

TÔI YÊU HÓA HỌC | VIP



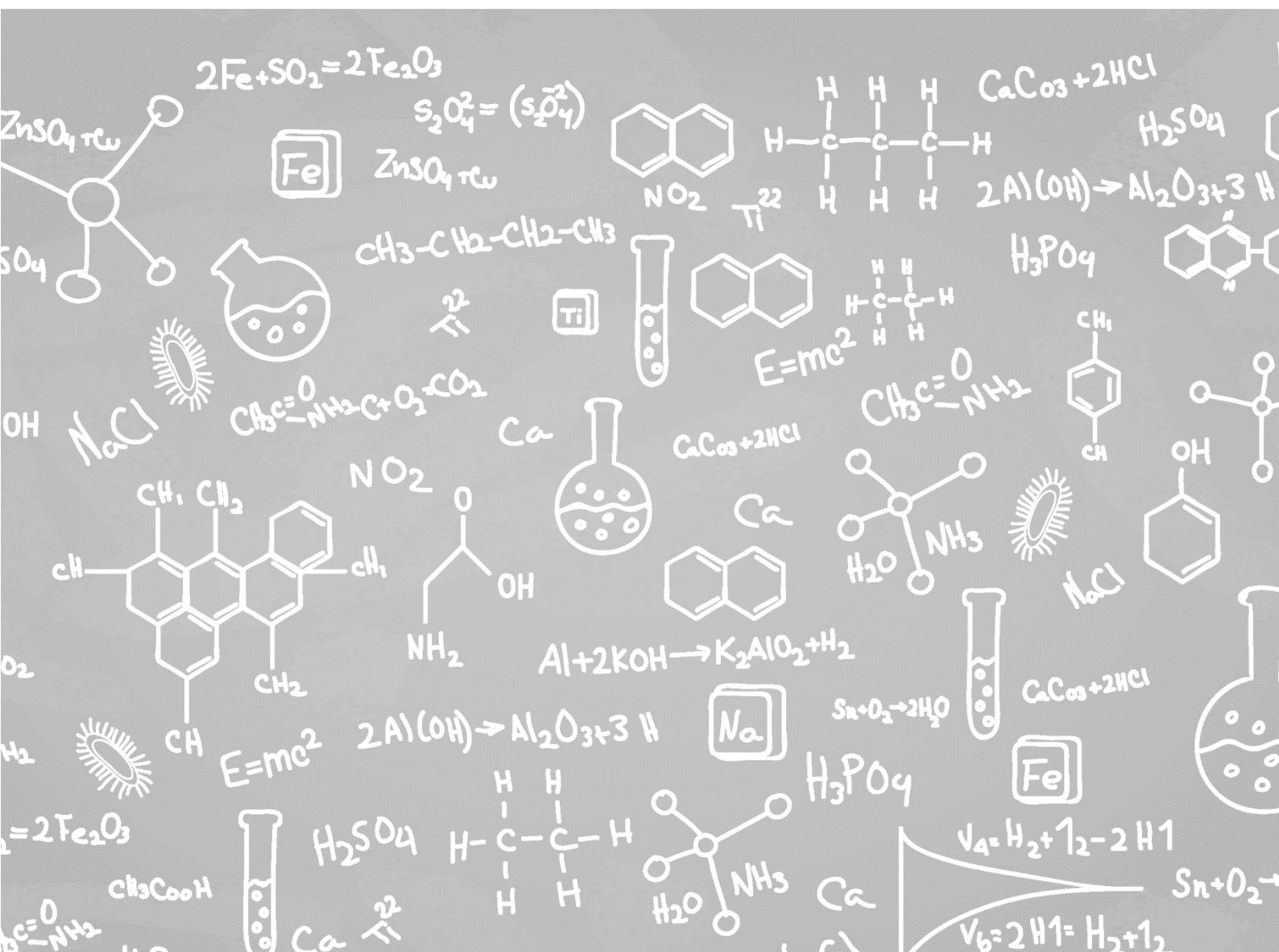
**50 DẠNG BÀI THƯỜNG GẶP
TRONG KỲ THI TN THPT 2007 – 2023**

MÔN: HÓA HỌC

HÀ NỘI, 12/2023 – LUU HÀNH NỘI BỘ

PHẦN 1

HÓA HỮU CƠ



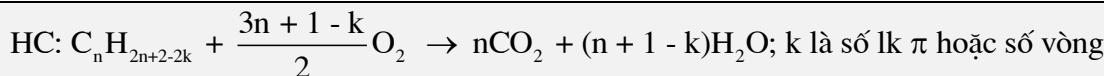
“Hãy tìm ra hướng giải của riêng mình, giải chi tiết chỉ là công cụ định hướng mà thôi”



CHUYÊN ĐỀ 1: HIĐROCACBON

1. DẠNG 1: BÀI TẬP PHẢN ỨNG CHÁY

1.1. Lý thuyết cơ bản



* Một số CT cần nắm: $n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2}$; $n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}}$; $m_{\text{HC}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}}$; $n_{\text{HC}} * (k - 1) = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$

- $n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2}$; $n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}}$; $m_{\text{HC}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}}$; $n_{\text{HC}} * (k - 1) = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$

- Chỉ số C = $n_{\text{C}}/n_{\text{HC}}$; chỉ số H = $n_{\text{H}}/n_{\text{HC}}$

* Đốt cháy hỗn hợp HC:

- $\langle \text{Ankan} + \text{anken} \rangle \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{Ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$

- $\langle \text{Anken} + \text{ankin (hoặc ankadien)} \rangle \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} < n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{Ankin(ankadien)}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$

- $\langle \text{Ankan} + \text{ankin (hoặc ankadien)} \rangle$: Nếu $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{Ankin(ankadien)}} = n_{\text{Ankan}}$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: Khi đốt cháy hoàn toàn 3,60 gam ankan X thu được 5,60 lít khí CO₂ (đktc). Công thức phân tử của X là trường hợp nào sau đây?

- A. C₃H₈. B. C₅H₁₀. C. C₅H₁₂. D. C₄H₁₀.

Câu 2: Đốt cháy hoàn toàn 5,40 gam ankađien liên hợp X thu được 8,96 lít khí CO₂ (đktc). Công thức nào sau đây là công thức cấu tạo của X?

- A. CH₂=CH-CH=CH₂. B. CH₂=CH-CH=CH-CH₃.
C. CH₂=C(CH₃)-CH₂-CH₃. D. CH₂=C=CH-CH₃.

Câu 3: (Đề TSDH A - 2007) Hỗn hợp gồm hiđrocacbon X và oxi có tỉ lệ mol tương ứng là 1:10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H₂SO₄ đặc, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khôi so với hiđro bằng 19. Công thức phân tử của X là

- A. C₃H₄. B. C₃H₈. C. C₃H₆. D. C₄H₈.

Câu 4: (Đề TSCĐ - 2007) Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí, oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí CO₂ (ở đktc) và 9,9 gam nước. Thể tích không khí (ở đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên là

- A. 70,0 lít. B. 78,4 lít. C. 84,0 lít. D. 56,0 lít.

Câu 5: (Đề TSCĐ - 2008) Đốt cháy hoàn toàn một hiđrocacbon X thu được 0,11 mol CO₂ và 0,132 mol H₂O. Khi X tác dụng với khí clo (theo tỉ lệ số mol 1:1) thu được một sản phẩm hữu cơ duy nhất. Tên gọi của X là

- A. 2-Metylbutan. B. etan. C. 2-Metylpropan. D. 2,2-Đimetylpropan.

Câu 6: (Đề TSDH A - 2010) Đốt cháy hoàn toàn một lượng hiđrocacbon X. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ba(OH)₂ (dư) tạo ra 29,55 gam kết tủa, dung dịch sau phản ứng có khối lượng giảm 19,35 gam so với dung dịch Ba(OH)₂ ban đầu. Công thức phân tử của X là

- A. C₃H₈. B. C₂H₆. C. C₃H₄. D. C₃H₆.

- Câu 7:** (Đề TSDH A - 2012) Đốt cháy hoàn toàn 4,64 gam một hiđrocacbon X (chất khí ở điều kiện thường) rồi đem toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Sau các phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa và khối lượng phần dung dịch giảm bớt 19,912 gam. Công thức phân tử của X là
A. CH_4 . **B.** C_3H_4 . **C.** C_4H_{10} . **D.** C_2H_4 .
- Câu 8:** (Đề TSCĐ - 2012) Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hiđrocacbon kế tiếp nhau trong dây đồng đắng, thu được 2,24 lít khí CO_2 (đktc) và 3,24 gam H_2O . Hai hiđrocacbon trong X là
A. C_2H_6 và C_3H_8 . **B.** CH_4 và C_2H_6 . **C.** C_2H_2 và C_3H_4 . **D.** C_2H_4 và C_3H_6 .
- Câu 9:** (Đề TSĐH B - 2008) Đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp khí gồm C_2H_2 và hiđrocacbon X sinh ra 2 lít khí CO_2 và 2 lít hơi H_2O (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X là
A. C_2H_6 . **B.** C_2H_4 . **C.** CH_4 . **D.** C_3H_8 .
- Câu 10:** (Đề TSCĐ - 2008) Đốt cháy hoàn toàn 20,0 ml hỗn hợp X gồm C_3H_6 , CH_4 , CO (thể tích CO gấp hai lần thể tích CH_4), thu được 24,0 ml CO_2 (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất). Tỉ khối của X so với khí hiđro là
A. 12,9. **B.** 25,8. **C.** 22,2. **D.** 11,1.
- Câu 11:** (Đề TSCĐ - 2008) Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp M gồm một ankan X và một ankin Y, thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O . Thành phần phần trăm về số mol của X và Y trong hỗn hợp M lần lượt là
A. 75% và 25%. **B.** 20% và 80%. **C.** 35% và 65%. **D.** 50% và 50%.
- Câu 12:** (Đề TSĐH B - 2010) Hỗn hợp khí X gồm một ankan và một anken. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 11,25. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít X, thu được 6,72 lít CO_2 (các thể tích khí đo ở đktc). Công thức của ankan và anken lần lượt là
A. CH_4 và C_2H_4 . **B.** C_2H_6 và C_2H_4 . **C.** CH_4 và C_3H_6 . **D.** CH_4 và C_4H_8 .
- Câu 13:** (Đề TSCĐ - 2010) Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít (đktc) hỗn hợp gồm hai hiđrocacbon X và Y ($M_Y > M_X$), thu được 11,2 lít CO_2 (đktc) và 10,8 gam H_2O . Công thức của X là
A. C_2H_6 . **B.** C_2H_4 . **C.** CH_4 . **D.** C_2H_2 .
- Câu 14:** (Đề TSĐH A - 2008) Hỗn hợp X có tỉ khối so với H_2 là 21,2 gồm propan, propen và propin. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, tổng khối lượng của CO_2 và H_2O thu được là
A. 20,40 gam. **B.** 18,60 gam. **C.** 18,96 gam. **D.** 16,80 gam.
- Câu 15:** (Đề TSĐH B - 2011) Hỗn hợp khí X gồm etilen, metan, propin và vinylacetilen có tỉ khối so với H_2 là 17. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol hỗn hợp X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (dư) thì khối lượng bình tăng thêm m gam. Giá trị của m là
A. 7,3. **B.** 6,6. **C.** 3,39. **D.** 5,85.
- Câu 16:** Hỗn hợp khí X gồm C_2H_6 , C_3H_6 và C_4H_6 . Tỉ khối của X so với H_2 bằng 24. Đốt cháy hoàn toàn 0,96 gam X trong oxi dư rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy vào 1 lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 9,85. **B.** 5,91. **C.** 13,79. **D.** 7,88.
- Câu 17:** (Đề TSĐH B - 2014) Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp X gồm một ankan và một anken, thu được 0,35 mol CO_2 và 0,4 mol H_2O . Phần trăm số mol của anken trong X là
A. 40%. **B.** 75%. **C.** 25%. **D.** 50%.
- Câu 18:** (Đề TSĐH A - 2007) Ba hiđrocacbon X, Y, Z kế tiếp nhau trong dây đồng đắng, trong đó khối lượng phân tử Z gấp đôi khối lượng phân tử X. Đốt cháy 0,1 mol chất Y, sản phẩm khí hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thu được số gam kết tủa là
A. 30. **B.** 10. **C.** 20. **D.** 40.

Câu 19: (Đề TSĐH A - 2009) Hỗn hợp khí X gồm anken M và ankin N có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Hỗn hợp X có khối lượng 12,4 gam và thể tích 6,72 lít (ở đktc). Số mol, công thức phân tử của M và N lần lượt là

- A. 0,1 mol C₂H₄ và 0,2 mol C₂H₂. B. 0,1 mol C₃H₆ và 0,2 mol C₃H₄.
 C. 0,2 mol C₂H₄ và 0,1 mol C₂H₂. D. 0,2 mol C₃H₆ và 0,1 mol C₃H₄.

Câu 20: (Đề MH - 2018) Cho 3,2 gam hỗn hợp C₂H₂, C₃H₈, C₂H₆, C₄H₆ và H₂ đi qua bột Ni nung nóng, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí X. Đốt cháy hoàn toàn X cần vừa đủ V lít khí O₂ (đktc), thu được 4,48 lít CO₂ (đktc). Giá trị của V là

- A. 6,72. B. 7,84. C. 8,96. D. 10,08.

BẢNG ĐÁP ÁN

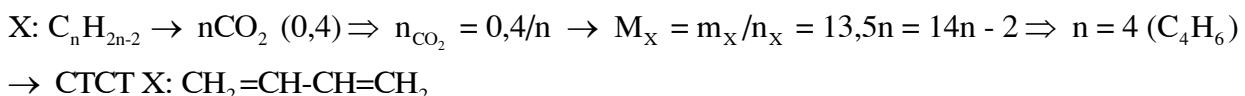
1.C	2.A	3.D	4.A	5.D	6.A	7.B	8.B	9.A	10.A
11.D	12.C	13.C	14.C	15.A	16.B	17.B	18.A	19.D	20.C

GIẢI CHI TIẾT

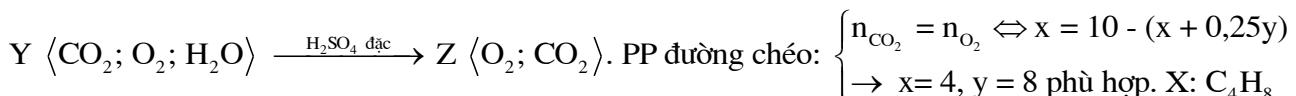
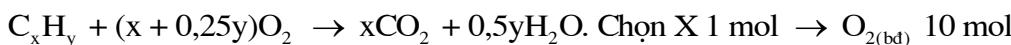
Câu 1:



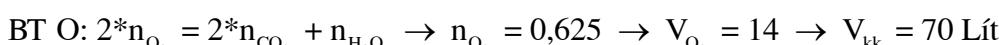
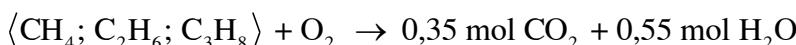
Câu 2:



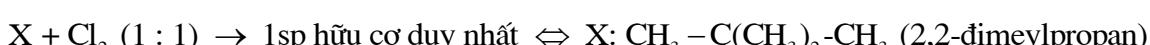
Câu 3:



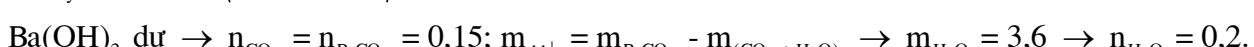
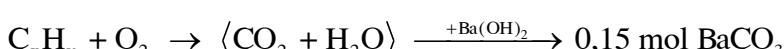
Câu 4:



Câu 5:



Câu 6:



Câu 7:



$$m_{dd\downarrow} = m_{BaCO_3} - (m_{H_2O} + m_{CO_2}) \Leftrightarrow 39,4 - (44x + 18y) = 19,912 \quad (1)$$

$$\text{BTKL: } m_X = m_C + m_H \Leftrightarrow 12x + 2y = 4,64 \quad (2)$$

$$\text{Giải hệ (1); (2): } x = 0,348; y = 0,232. \text{ Do } n_{CO_2} > n_{H_2O} \rightarrow X: C_3H_4.$$

Câu 8:

$$\begin{cases} n_{CO_2} = 0,1 \\ n_{H_2O} = 0,18 \end{cases} \rightarrow X: C_n H_{2n+2} \rightarrow \bar{n} = n_{CO_2}/n_{Ankan} = 1,25 \Leftrightarrow CT X \begin{cases} CH_4 \\ C_2H_6 \end{cases}$$

Câu 9:

$$n_{CO_2} = n_{H_2O} \Leftrightarrow hh \text{ gồm } C_2H_2 \text{ và 1 ankan; Số } \bar{C} = n_{CO_2}/n_{hh} = 2 \rightarrow X: C_2H_6$$

Câu 10:

$$X: \langle C_3H_6(x); CH_4(y) \text{ và CO}(2y) \rangle \Leftrightarrow \begin{cases} x + y + 2y = 20 \\ 3x + y + 2y = 24 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{2*42 + 6*16 + 12*28}{20} = 25,8 \rightarrow d_{X/H_2} = 12,9$$

Câu 11:

$$M \langle Ankan \text{ và ankin} \rangle + O_2 \rightarrow n_{CO_2} = n_{H_2O} \Leftrightarrow n_X = n_Y \rightarrow \%X = \%Y = 50\%$$

Câu 12:

$$X \begin{cases} C_n H_{2n+2} (a) \\ C_m H_{2m} (b) \\ d_{X/H_2} = 11,25 \rightarrow M_X = 22,5 \end{cases} + O_2 \rightarrow CO_2 \Leftrightarrow \begin{cases} a + b = 0,2 \\ na + mb = 0,3 \\ (14n + 2)*a + 14m*b = 22,5*0,2 \end{cases}$$

$$\rightarrow a = 0,15; b = 0,05; na + mb = 0,3. Lập bảng n = 1; m = 3 phù hợp. X gồm: CH_4 và C_3H_6$$

Câu 13:

$$0,3 \text{ mol } \langle X; Y \rangle + O_2 \rightarrow 0,5 \text{ mol } CO_2 + 0,6 \text{ mol } H_2O$$

$$\text{Số } \bar{C} = n_{CO_2}/n_{hh} = 0,5/0,3 = 1,67; M_X < M_Y \rightarrow X \text{ là } CH_4$$

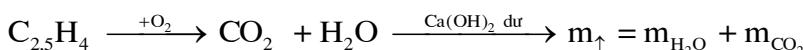
Câu 14 :

$$X: C_3H_y \rightarrow M_X = 12*3 + y = 21,2*2 \rightarrow y = 6,4.$$

$$0,1 \text{ mol } C_3H_{6,4} \xrightarrow{+O_2} \begin{cases} CO_2 (0,3) \\ H_2O (0,32) \end{cases} \Leftrightarrow m_{CO_2 + H_2O} = 0,3*44 + 0,32*18 = 18,96 \text{ gam}$$

Câu 15:

$$X: C_x H_4 \rightarrow M_X = 12x + 4 = 17*2 \rightarrow x = 2,5.$$



$$BT C, H: n_{CO_2} = 2,5*0,05 = 0,125; n_{H_2O} = 0,1 \rightarrow m_{\uparrow} = 7,3 \text{ gam.}$$

Câu 16:

$$X: C_x H_6 \rightarrow M_X = 12x + 6 = 24*2 \rightarrow x = 3,5 \rightarrow n_X = 0,02.$$



$$BT C: n_{CO_2} = 3,5*0,02 = 0,07; n_{OH^-} = 0,1 \rightarrow T = n_{OH^-}/n_{CO_2} = 1,42 \rightarrow Tạo 2 muối.$$

$$\rightarrow n_{CO_3^{2-}(BaCO_3)} = n_{OH^-} - n_{CO_2} = 0,03 \rightarrow m_{BaCO_3} = 5,91 \text{ gam.}$$

Câu 17 :

$$n_{Ankan} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,05; n_{Anken} = n_X - n_{Ankan} = 0,15 \rightarrow \%Anken = 75\%$$

Câu 18:

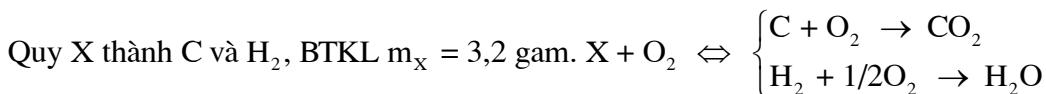
$$X: M_X; Y: M_X + 14; Z: M_X + 28. Bài ra: M_Z = 2M_X \Leftrightarrow M_X + 28 = 2M_X \rightarrow M_X = 28 (C_2H_4)$$

$$\rightarrow Y: C_3H_6; C_3H_6(0,1) \rightarrow CO_2(0,3). Do Ca(OH)_2 \text{ đr} \rightarrow n_{CaCO_3} = n_{CO_2} \rightarrow m_{CaCO_3} = 30$$

Câu 19:

$$\overline{M}_X = 41,3 \rightarrow \text{loại A và C. X} \begin{cases} C_3H_6(x) \\ C_3H_4(y) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,3 \\ 42x + 40y = 12,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

Câu 20:

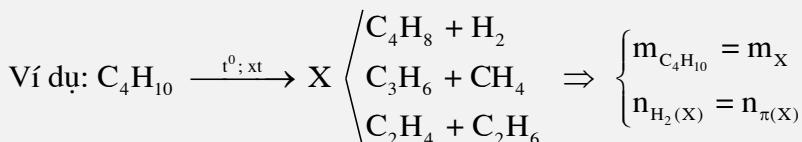
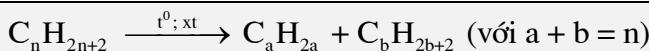


$$\text{BT C: } n_{C(X)} = n_{CO_2} = 0,2; \text{ BTKL: } m_X = m_C + m_{H_2} \rightarrow m_{H_2} = 0,8 \rightarrow n_{H_2} = 0,4.$$

$$\text{Từ PT: } n_{O_2} = n_C + 1/2n_{H_2} = 0,2 + 0,2 = 0,4 \rightarrow V_{O_2} = 8,96 \text{ Lít.}$$

2. DẠNG 2: BÀI TẬP PHẢN ỦNG CRACKING

2.1. Lý thuyết cơ bản



2.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1:** (Đề TSĐH A - 2008) Khi crackinh hoàn toàn một thể tích ankan X thu được ba thể tích hỗn hợp Y (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất); tỉ khối của Y so với H₂ bằng 12. Công thức phân tử của X là
A. C₆H₁₄. **B.** C₃H₈. **C.** C₄H₁₀. **D.** C₅H₁₂.
- Câu 2:** (Đề TSĐH B - 2011) Cho butan qua xúc tác (ở nhiệt độ cao) thu được hỗn hợp X gồm C₄H₁₀, C₄H₈, C₄H₆ và H₂. Tỉ khối của X so với butan là 0,4. Nếu cho 0,6 mol X vào dung dịch brom (dứ) thì số mol brom tối đa phản ứng là
A. 0,24 mol. **B.** 0,36 mol. **C.** 0,60 mol. **D.** 0,48 mol.
- Câu 3:** (Đề TSCĐ - 2012) Nung một lượng butan trong bình kín (có xúc tác thích hợp) thu được hỗn hợp khí X gồm ankan và anken. Tỉ khối của X so với khí hiđro là 21,75. Phần trăm thể tích của butan trong X là
A. 66,67%. **B.** 25,00%. **C.** 50,00%. **D.** 33,33%.
- Câu 4:** (Đề THPT QG - 2019) Nung nóng 0,1 mol C₄H₁₀ có xúc tác thích hợp, thu được hỗn hợp khí gồm H₂, CH₄, C₂H₄, C₂H₆, C₃H₆, C₄H₈ và C₄H₁₀. Dẫn X qua bình đựng dung dịch Br₂ dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng bình tăng 3,64 gam và có hỗn hợp khí Y thoát ra. Đốt cháy toàn bộ Y cần vừa đủ V lít khí O₂. Giá trị của V là
A. 6,408. **B.** 5,376. **C.** 6,272. **D.** 5,824.
- Câu 5:** (Đề THPT QG - 2019) Nung nóng 0,1 mol C₄H₁₀ có xúc tác thích hợp, thu được hỗn hợp khí gồm H₂, CH₄, C₂H₄, C₂H₆, C₃H₆, C₄H₈ và C₄H₁₀. Dẫn X qua bình đựng dung dịch Br₂ dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng bình tăng m gam và có hỗn hợp khí Y thoát ra. Đốt cháy toàn bộ Y cần vừa đủ 6,832 lít khí O₂. Giá trị của m là
A. 3,22. **B.** 2,80. **C.** 3,72. **D.** 4,20.

BẢNG ĐÁP ÁN

1. D	2.B	3.C	4.D	5.A
------	-----	-----	-----	-----

GIẢI CHI TIẾT

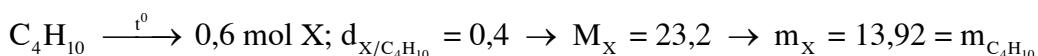
50 DẠNG BÀI THƯỜNG GẶP TRONG KÌ THI THPT QG

Tôi yêu Hóa Học | www.facebook.com/hoctothoahoc

Câu 1:

$1 \text{ mol } X (C_nH_{2n+2}) \rightarrow 3 \text{ mol } Y; d_{Y/H_2} = 12 \rightarrow M_Y = 24 \rightarrow m_Y = 72 = m_X.$

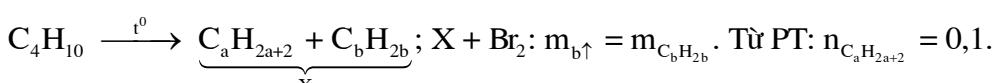
$$M_X = m_X/n_X = 72 = 14n + 2 \rightarrow n = 5, X \text{ là: } C_5H_{12}.$$

Câu 2:

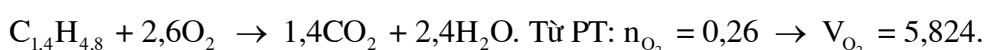
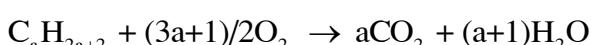
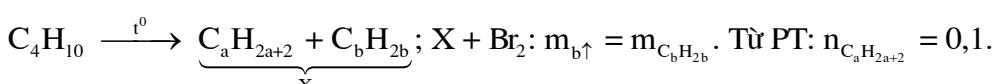
$$\rightarrow n_{C_4H_{10}} = 0,24. \text{ Vậy } n_{H_2(X)} = n_X - n_{C_4H_{10}(\text{bd})} = 0,36 = n_{\pi(X)} = n_{Br_2(\text{pú } X)}$$

Câu 3:

$$\text{Từ PT: } n_{C_4H_{10}(\text{pú})} = n_X - n_{C_4H_{10}(\text{bd})} = 1/3 \rightarrow n_{C_4H_{10}(\text{dư } X)} = 2/3 \rightarrow \%C_4H_{10}(X) = 50\%.$$

Câu 4:

$$\text{BTKL: } m_{C_aH_{2a+2}} = m_{C_4H_{10}} - m_{C_bH_{2b}} = 2,16 \rightarrow M_{C_aH_{2a+2}} = 21,6 = 14a + 2 \rightarrow a = 1,4.$$

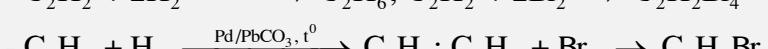
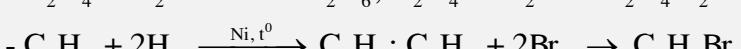
**Câu 5:**

$$\text{Từ tỉ lệ mol: } n_{O_2} : n_{C_aH_{2a+2}} = 0,305 : 0,1 = (3a+1)/2 : 1 \rightarrow a = 1,7 \rightarrow m_{C_aH_{2a+2}} = 2,58.$$

$$\text{BTKL: } m_{C_bH_{2b}} = m_{C_4H_{10}} - m_{C_aH_{2a+2}} = 3,22.$$

3. DẠNG 3: BÀI TẬP PHẢN ỦNG CỘNG H₂; Br₂**3.1. Lý thuyết cơ bản.**

* PTHH

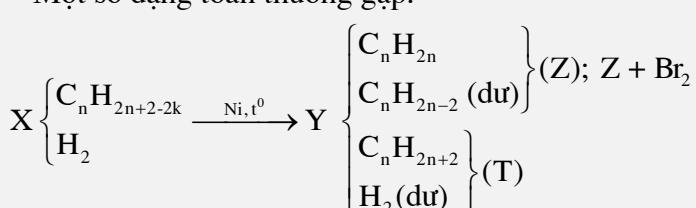


* Một số công thức cần nắm:

$$- n_\pi = n_{HC} * k = n_{H_2(\text{pú})} = n_{Br_2(\text{pú})}$$

VD: 0,1 mol C₂H₄ \Rightarrow n_π = 0,1 * 1 = 0,1; 0,2 mol CH₂=CH-C≡CH \Rightarrow n_π = 0,2 * 3 = 0,6

* Một số dạng toán thường gặp:



Tùy đó ta luôn có:

$$m_X = \underbrace{m_Z + m_T}_{m_Y}$$

$$-\frac{d_{X/H_2}}{d_{Y/H_2}} = \frac{n_Y}{n_X} \Rightarrow \begin{cases} n_{H_2} (\text{phản ứng}) = n_X - n_Y = n_{\pi(\text{pú})} \\ n_{\pi(X)} = n_{\pi(\text{pú})} + n_{\pi(Z)} \end{cases}$$

3.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1:** Cho 4,48 lít hỗn hợp khí gồm metan và etilen đi qua dung dịch brom dư, thấy dung dịch bị nhạt màu và có 1,12 lít khí thoát ra. Các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Thành phần % theo thể tích của khí metan trong hỗn hợp là
A. 25%. **B.** 50%. **C.** 60%. **D.** 37,5%.
- Câu 2:** Dẫn từ từ 3,36 lít hỗn hợp khí etilen và propilen (đktc) vào dung dịch brom thấy dung dịch bị nhạt màu và không có khí thoát ra. Khối lượng dung dịch sau phản ứng tăng 4,9 gam. Phần trăm thể tích khí etilen trong hỗn hợp là
A. 25%. **B.** 50%. **C.** 66,67%. **D.** 33,33%.
- Câu 3:** (Đề TSĐH A - 2007) Cho 4,48 lít hỗn hợp X (đktc) gồm 2 hiđrocacbon mạch hở lội từ từ qua bình chứa 1,4 lít dung dịch Br₂ 0,5M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, số mol Br₂ giảm đi một nửa và khối lượng bình tăng thêm 6,7 gam. Công thức phân tử của 2 hiđrocacbon là
A. C₂H₂ và C₃H₈. **B.** C₃H₄ và C₄H₈. **C.** C₂H₂ và C₄H₆. **D.** C₂H₂ và C₄H₈.
- Câu 4:** (Đề TSĐH B - 2008) Dẫn 1,68 lít hỗn hợp khí X gồm hai hiđrocacbon vào bình đựng dung dịch brom (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, có 4 gam brom đã phản ứng và còn lại 1,12 lít khí. Nếu đốt cháy hoàn toàn 1,68 lít X thì sinh ra 2,8 lít khí CO₂. Công thức phân tử của hai hiđrocacbon là (biết các thể tích khí đều đo ở đktc)
A. CH₄ và C₂H₄. **B.** CH₄ và C₃H₄. **C.** CH₄ và C₃H₆. **D.** C₂H₆ và C₃H₆.
- Câu 5:** (Đề THPT QG - 2018) Đốt cháy hoàn toàn 0,16 mol hỗn hợp X gồm CH₄, C₂H₂, C₂H₄ và C₃H₆, thu được 6,272 lít CO₂ (đktc) và 6,12 gam H₂O. Mặt khác 10,1 gam X phản ứng tối đa với a mol Br₂ trong dung dịch. Giá trị của a là
A. 0,15. **B.** 0,25. **C.** 0,10. **D.** 0,06.
- Câu 6:** (Đề THPT QG - 2018) Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp X gồm CH₄, C₂H₂, C₂H₄ và C₃H₆, thu được 4,032 lít CO₂ (đktc) và 3,78 gam H₂O. Mặt khác 3,87 gam X phản ứng được tối đa với a mol Br₂ trong dung dịch. Giá trị của a là
A. 0,070. **B.** 0,105. **C.** 0,030. **D.** 0,045.
- Câu 7:** (Đề TSCĐ - 2009) Hỗn hợp khí X gồm H₂ và C₂H₄ có tỉ khói so với He là 3,75. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khói so với He là 5. Hiệu suất của phản ứng hiđro hoá là
A. 50%. **B.** 25%. **C.** 20%. **D.** 40%.
- Câu 8:** (Đề TSĐH A - 2012) Hỗn hợp X gồm H₂ và C₂H₄ có tỉ khói so với H₂ là 7,5. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp Y có tỉ khói so với H₂ là 12,5. Hiệu suất của phản ứng hiđro hoá là
A. 70%. **B.** 80%. **C.** 60%. **D.** 50%.
- Câu 9:** (Đề TSĐH A - 2013) Hỗn hợp X gồm H₂, C₂H₄ và C₃H₆ có tỉ khói so với H₂ là 9,25. Cho 22,4 lít X (đktc) vào bình kín có sẵn một ít bột Ni. Đun nóng bình một thời gian, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khói so với H₂ bằng 10. Tổng số mol H₂ đã phản ứng là
A. 0,070 mol. **B.** 0,050 mol. **C.** 0,015 mol. **D.** 0,075 mol.
- Câu 10:** (Đề TSĐH A - 2008) Đun nóng hỗn hợp khí gồm 0,06 mol C₂H₂ và 0,04 mol H₂ với xúc tác Ni, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y. Dẫn toàn bộ hỗn hợp Y lội từ từ qua bình đựng dung dịch brom (dư) thì còn lại 0,448 lít hỗn hợp khí Z (ở đktc) có tỉ khói so với O₂ là 0,5. Khối lượng bình dung dịch brom tăng là
A. 1,04 gam. **B.** 1,32 gam. **C.** 1,64 gam. **D.** 1,20 gam.

- Câu 11:** (Đề TSĐH A - 2010) Đun nóng hỗn hợp khí X gồm 0,02 mol C₂H₂ và 0,03 mol H₂ trong một bình kín (xúc tác Ni), thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y lội từ từ vào bình nước brom (dư), sau khi kết thúc các phản ứng, khối lượng bình tăng m gam và có 280 ml hỗn hợp khí Z (đktc) thoát ra. Tỉ khối của Z so với H₂ là 10,08. Giá trị của m là
A. 0,585. **B.** 0,620. **C.** 0,205. **D.** 0,328.
- Câu 12:** (Đề TSĐH A - 2011) Hỗn hợp X gồm C₂H₂ và H₂ có cùng số mol. Lấy một lượng hỗn hợp X cho qua chất xúc tác nung nóng, thu được hỗn hợp Y gồm C₂H₄, C₂H₆, C₂H₂ và H₂. Sục Y vào dung dịch brom (dư) thì khối lượng bình brom tăng 10,8 gam và thoát ra 4,48 lít hỗn hợp khí (đktc) có tỉ khối so với H₂ là 8. Thể tích O₂ (đktc) cần để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y là
A. 33,6 lít. **B.** 22,4 lít. **C.** 44,8 lít. **D.** 26,88 lít.
- Câu 13:** (Đề TSĐH B - 2009) Hỗn hợp khí X gồm H₂ và một anken có khả năng cộng HBr cho sản phẩm hữu cơ duy nhất. Tỉ khối của X so với H₂ bằng 9,1. Đun nóng X có xúc tác Ni, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Y không làm mất màu nước brom; tỉ khối của Y so với H₂ bằng 13. Công thức cấu tạo của anken là
A. CH₂=C(CH₃)₂. **B.** CH₂=CH₂. **C.** CH₂=CH-CH₂-CH₃. **D.** CH₃-CH=CH-CH₃.
- Câu 14:** (Đề TSCĐ - 2009) Hỗn hợp khí X gồm 0,3 mol H₂ và 0,1 mol vinylaxetilen. Nung X một thời gian với xúc tác Ni thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với không khí là 1. Nếu cho toàn bộ Y sục từ từ vào dung dịch brom (dư) thì có m gam brom tham gia phản ứng. Giá trị của m là
A. 3,2. **B.** 8,0. **C.** 32,0. **D.** 16,0.
- Câu 15:** (Đề TSĐH B - 2012) Hỗn hợp X gồm 0,15 mol vinylaxetilen và 0,6 mol H₂. Nung nóng hỗn hợp X (xúc tác Ni) một thời gian, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H₂ bằng 10. Dẫn hỗn hợp Y qua dung dịch brom dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng brom tham gia phản ứng là
A. 0 gam. **B.** 24 gam. **C.** 8 gam. **D.** 16 gam.
- Câu 16:** (Đề TSCĐ - 2013) Cho 27,2 gam ankin X tác dụng với 15,68 lít khí H₂ (đktc) có xúc tác thích hợp, thu được hỗn hợp Y (không chứa H₂). Biết Y phản ứng tối đa với dung dịch chứa 16 gam Br₂. Công thức phân tử của X là
A. C₄H₆. **B.** C₃H₄. **C.** C₂H₂. **D.** C₅H₈.
- Câu 17:** (Đề TSCĐ - 2010) Cho 3,12 gam ankin X phản ứng với 0,1 mol H₂ (xúc tác Pd/PbCO₃, t⁰), thu được hỗn hợp Y chỉ có hai hiđrocacbon. Công thức phân tử của X là
A. C₂H₂. **B.** C₅H₈. **C.** C₄H₆. **D.** C₃H₄.
- Câu 18:** (Đề TSĐH A - 2014) Hỗn hợp khí X gồm 0,1 mol C₂H₂; 0,2 mol C₂H₄ và 0,3 mol H₂. Đun nóng X với xúc tác Ni, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H₂ bằng 11. Hỗn hợp Y phản ứng tối đa với a mol Br₂ trong dung dịch. Giá trị của a là
A. 0,1. **B.** 0,3. **C.** 0,4. **D.** 0,2.
- Câu 19:** (Đề THPT QG - 2018) Cho 11,2 lít (đktc) hỗn hợp X gồm C₂H₂ và H₂ qua bình đựng Ni (nung nóng), thu được hỗn hợp Y (chỉ chứa ba hiđrocacbon) có tỉ khối so với H₂ là 14,5. Biết Y phản ứng tối đa với a mol Br₂ trong dung dịch. Giá trị của a là
A. 0,15. **B.** 0,20. **C.** 0,25. **D.** 0,10.
- Câu 20:** (Đề THPT QG - 2018) Cho 13,44 lít (đktc) hỗn hợp X gồm C₂H₂ và H₂ qua bình đựng Ni (nung nóng), thu được hỗn hợp Y (chỉ chứa ba hiđrocacbon) có tỉ khối so với H₂ là 14,4. Biết Y phản ứng tối đa với a mol Br₂ trong dung dịch. Giá trị của a là
A. 0,25. **B.** 0,20. **C.** 0,10. **D.** 0,15.

Câu 21: (Đề MH - 2019) Đốt cháy hoàn toàn m gam hiđrocacbon mạch hở X ($28 < MX < 56$), thu được 5,28 gam CO₂. Mặt khác, m gam X phản ứng tối đa với 19,2 gam Br₂ trong dung dịch. Giá trị của m là

- A. 2,00. B. 3,00. C. 1,50. D. 1,52.

Câu 22: (Đề MH - 2020) Nung nóng a mol hỗn hợp gồm: axetilen, vinylacetilen và hiđro (với xúc tác Ni, giả thiết chỉ xảy ra phản ứng cộng H₂), thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H₂ là 20,5. Đốt cháy hoàn toàn Y, thu được 0,3 mol CO₂ và 0,25 mol H₂O. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của a là

- A. 0,20. B. 0,25. C. 0,15. D. 0,30.

Câu 23: (Đề THPT QG - 2019) Nung hỗn hợp X gồm: metan, etilen, propin, vinylacetilen và a mol H₂ có Ni xúc tác (chỉ xảy ra phản ứng cộng H₂) thu được 0,1 mol hỗn hợp Y (gồm các hidrocacbon) có tỉ khối so với H₂ là 14,4. Biết 0,1 mol Y phản ứng tối đa với 0,06 mol Br₂ trong dd. Giá trị của a là

- A. 0,06. B. 0,08. C. 0,04. D. 0,1.

Câu 24: (Đề THPT QG - 2019) Nung nóng hỗn hợp X gồm metan, etilen, propin, vinyl acetilen và a mol H₂ có Ni xúc tác (chỉ xảy ra phản ứng cộng H₂) thu được 0,2 mol hỗn hợp Y (gồm các hidrocacbon) có tỉ khối so với H₂ là 14,5. Biết 0,2 mol Y phản ứng tối đa với 0,1 mol Br₂ trong dung dịch. Giá trị của a là

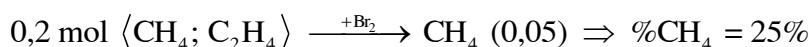
- A. 0,05. B. 0,10. C. 0,15. D. 0,20.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.A	2.C	3.D	4.C	5.B	6.B	7.A	8.B
9.D	10.B	11.D	12.A	13.D	14.D	15.B	16.D
17.A	18.D	19.D	20.D	21.C	22.A	23.C	23.B

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



Câu 2:

$$\begin{aligned} 0,15 \text{ mol } \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_4 \text{ (x)} \\ \text{C}_3\text{H}_6 \text{ (y)} \end{cases} + \text{Br}_2 &\Rightarrow m_{dd} = m_{\text{C}_2\text{H}_4} + m_{\text{C}_3\text{H}_6} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,15 \\ 28x + 42y = 4,9 \end{cases} \\ \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,05 \end{cases} &\Rightarrow \% \text{C}_2\text{H}_4 = 66,67\% \end{aligned}$$

Câu 3:

$$n_X = 0,2; n_{\text{Br}_2(\text{bd})} = 0,7; n_{\text{Br}_2(\text{pú})} = 0,35 = n_{\pi(\text{pú})} \rightarrow \text{Số lk } \bar{\pi} = n_\pi / n_X = 1,75. \text{ X: 1 ankin + 1 anken}$$

$$\begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n} \text{ (x)} \\ \text{C}_m\text{H}_{2m-2} \text{ (y)} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,2 \\ x + 2y = 0,35 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,15 \end{cases}. \text{ Bài ra: } \begin{cases} m_{b\uparrow} = 6,7 \text{ gam} = m_X \\ 6,7 = 14n * 0,05 + (14m - 2) * 0,15 \\ \rightarrow n = 2, m = 3 \text{ phù hợp. X: C}_2\text{H}_2; \text{C}_4\text{H}_8 \end{cases}$$

Câu 4:

$$X \begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \\ \text{Y} \end{cases} \xrightarrow{+ 0,025 \text{ mol Br}_2} 0,05 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2} \Leftrightarrow \begin{cases} n_Y = n_X - n_{\text{Ankan}} = 0,025 \\ \text{Y} + \text{Br}_2 \text{ (1:1)} \rightarrow \text{Y: C}_m\text{H}_{2m} \end{cases}$$

$$X + \text{O}_2 \rightarrow 0,125 \text{ mol CO}_2 \Leftrightarrow 0,05n + 0,025m = 0,125 \rightarrow n = 1; m = 3 \text{ phù hợp. X: CH}_4; \text{C}_3\text{H}_6$$

Câu 5:

X: $C_x H_y \rightarrow x = n_C/n_X = 1,75$; $y = 2*n_{H_2O}/n_X = 4,25$; X: $C_{1,75}H_{4,25} \rightarrow k = 0,625$.

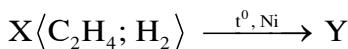
$$n_{X(10,1)} = 10,1/(12*1,75 + 4,25) = 0,4; n_{\pi(X)} = k*n_X = 0,25.$$

$$X + a \text{ mol } Br_2; n_{Br_2} = n_{\pi(X)} = 0,25 \text{ mol.}$$

Câu 6:

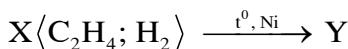
X: $C_x H_y \rightarrow x = n_C/n_X = 1,8$; $y = 2*n_{H_2O}/n_X = 4,2$; X: $C_{1,8}H_{4,2} \rightarrow k = 0,7$.

$$n_{X(3,87)} = 3,87/(12*1,8 + 4,2) = 0,15; n_{\pi(X)} = k*n_X = 0,105. X + a \text{ mol } Br_2; n_{Br_2} = n_{\pi(X)} = 0,105.$$

Câu 7:

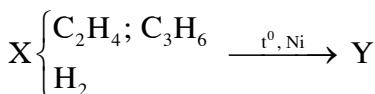
$$\frac{d_{X/H_2}}{d_{Y/H_2}} = \frac{M_X}{M_Y} = \frac{m_X/n_X}{m_Y/n_Y}; \text{ BTKL } m_X = m_Y \rightarrow \frac{d_{X/H_2}}{d_{Y/H_2}} = \frac{n_Y}{n_X} = 3/4 \rightarrow \text{chọn } \begin{cases} n_Y = 3 \\ n_X = 4 \end{cases}$$

$$n_{H_2(\text{pú})} = n_X - n_Y = 1. \text{ PP đường chéo cho X: } n_{C_2H_4} = n_{H_2} = 2 \rightarrow HS = 50\%.$$

Câu 8:

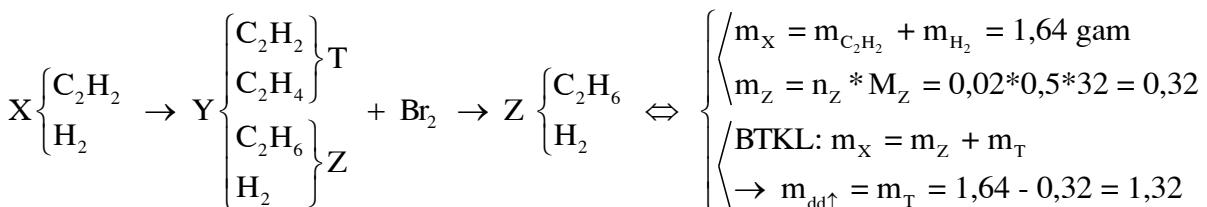
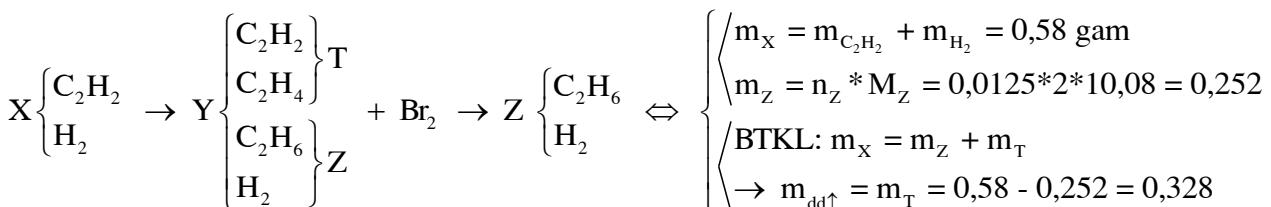
$$\frac{d_{X/H_2}}{d_{Y/H_2}} = \frac{M_X}{M_Y} = \frac{m_X/n_X}{m_Y/n_Y}; \text{ BTKL } m_X = m_Y \rightarrow \frac{d_{X/H_2}}{d_{Y/H_2}} = \frac{n_Y}{n_X} = 3/5 \rightarrow \text{chọn } \begin{cases} n_Y = 3 \\ n_X = 5 \end{cases}$$

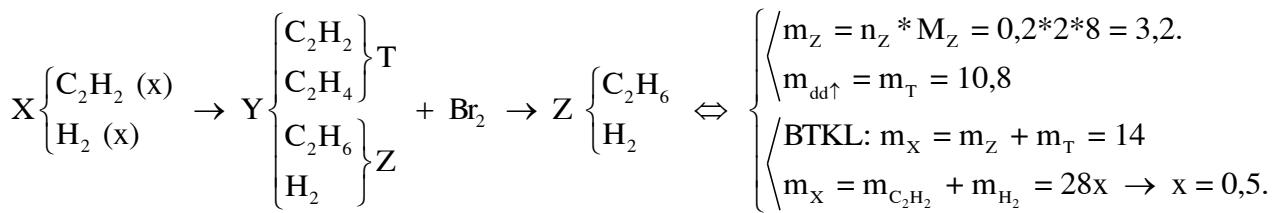
$$n_{H_2(\text{pú})} = n_X - n_Y = 2. \text{ PP đường chéo cho X: } n_{C_2H_4} = n_{H_2} = 2,5 \rightarrow HS = 80\%.$$

Câu 9:

$$\frac{d_{X/H_2}}{d_{Y/H_2}} = \frac{M_X}{M_Y} = \frac{m_X/n_X}{m_Y/n_Y}; \text{ BTKL } m_X = m_Y \rightarrow \frac{d_{X/H_2}}{d_{Y/H_2}} = \frac{n_Y}{n_X} \rightarrow n_Y = 0,925.$$

$$n_{H_2(\text{pú})} = n_X - n_Y = 0,075.$$

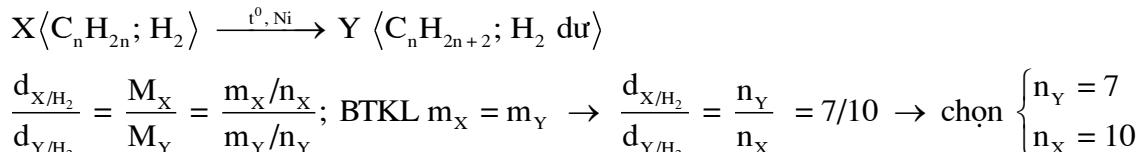
Câu 10:**Câu 11:****Câu 12:**



Thành phần X giống Y, đốt Y giống đốt X: $\begin{cases} C_2H_2 + 5/2O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O \\ H_2 + 1/2O_2 \rightarrow H_2O \end{cases}$

Từ PT: $n_{O_2} = 2,5n_{C_2H_2} + 0,5n_{H_2} = 1,5 \text{ mol} \rightarrow V_{O_2} = 33,6 \text{ Lít.}$

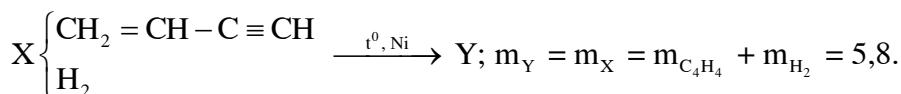
Câu 13:



$n_{H_2(\text{pú})} = n_X - n_Y = 3 = n_{\text{Anken}(X)} \rightarrow n_{H_2(X)} = 7 \Leftrightarrow 3*14n + 7*2 = 9,1*2*10 \rightarrow n = 4 (C_4H_8)$

$X + HBr \rightarrow 1sp. X$ là anken đối xứng. CTCT X: $CH_3-CH=CH-CH_3$

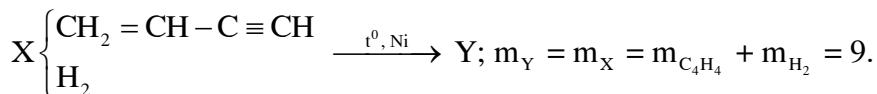
Câu 14:



$d_{Y/kk} = 1 \rightarrow M_Y = 29 \rightarrow n_Y = 0,2; n_{H_2(\text{pú})} = n_X - n_Y = 0,4 - 0,2 = 0,2 = n_{\pi(\text{pú})}.$

BT số mol π : $3*n_{C_4H_4} = n_{\pi(\text{pú})} + n_{\pi(\text{dư Y})} \rightarrow n_{\pi(\text{dư Y})} = 0,1 = n_{Br_2(\text{pú})} \rightarrow m_{Br_2} = 16 \text{ gam.}$

Câu 15:



$d_{Y/H_2} = 10 \rightarrow M_Y = 20 \rightarrow n_Y = 0,45; n_{H_2(\text{pú})} = n_X - n_Y = 0,75 - 0,45 = 0,3 = n_{\pi(\text{pú})}.$

BT số mol π : $3*n_{C_4H_4} = n_{\pi(\text{pú})} + n_{\pi(\text{dư Y})} \rightarrow n_{\pi(\text{dư Y})} = 0,15 = n_{Br_2(\text{pú})} \rightarrow m_{Br_2} = 24 \text{ gam.}$

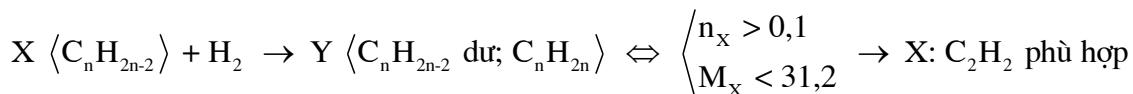
Câu 16:

$\langle C_nH_{2n-2}; H_2 \rangle \xrightarrow{t^0, Ni} Y (\text{không có H}_2); Y + Br_2: n_{\pi(Y)} = n_{Br_2} = 0,1 \text{ mol.}$

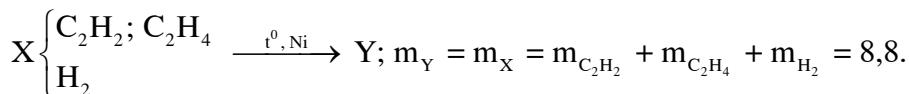
BT số mol π : $2*n_X = n_{\pi(H_2)} + n_{\pi(\text{dư Y})} \rightarrow n_X = (0,7 + 0,1)/2 = 0,4 \text{ mol.}$

$\rightarrow M_X = 68 = 14n - 2 \rightarrow n = 5 \rightarrow X: C_5H_8$

Câu 17:



Câu 18:



$d_{Y/H_2} = 11 \rightarrow M_Y = 22 \rightarrow n_Y = 0,4; n_{H_2(\text{pú})} = n_X - n_Y = 0,6 - 0,4 = 0,2 = n_{\pi(\text{pú})}.$

BT số mol π : $2*n_{C_2H_2} + n_{C_2H_4} = n_{\pi(\text{pú})} + n_{\pi(\text{dư Y})} \rightarrow n_{\pi(\text{dư Y})} = 0,2 = n_{Br_2(\text{pú})}$

Câu 19:

Y: $C_2H_y \rightarrow M_Y = 12*2 + y = 14,5*2 \rightarrow y = 5$. Y: $C_2H_5 \rightarrow k = 0,5$.

X + H₂: $C_2H_2 + 3/2H_2 \rightarrow C_2H_5$. Từ PT: $n_{C_2H_2} = x$; $n_{H_2} = 1,5x$; $n_X = 2,5x = 0,5 \rightarrow x = 0,2$.

Từ PT $\rightarrow n_{C_2H_5(Y)} = 0,2 \rightarrow n_{\pi(Y)} = k \cdot n_Y = 0,2 * 0,5 = 0,1 = n_{Br_2}$

Câu 20:

Y: $C_2H_y \rightarrow M_Y = 12*2 + y = 14,4*2 \rightarrow y = 4,8$. Y: $C_2H_{4,8} \rightarrow k = 0,6$.

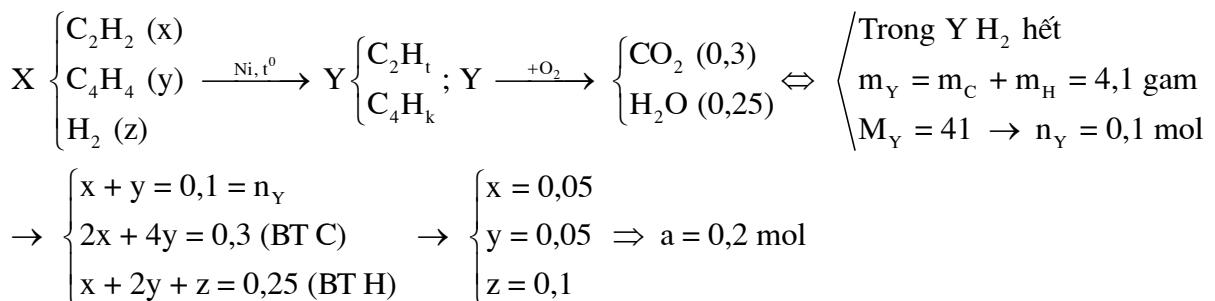
X + H₂: $C_2H_2 + 1,4H_2 \rightarrow C_2H_{4,8}$. Từ PT: $n_{C_2H_2} = x$; $n_{H_2} = 1,4x$; $n_X = 2,4x = 0,6 \rightarrow x = 0,25$.

Từ PT $\rightarrow n_{C_2H_{4,8}(Y)} = 0,25 \rightarrow n_{\pi(Y)} = k \cdot n_Y = 0,25 * 0,6 = 0,15 = n_{Br_2}$

Câu 21:

$$X: C_nH_{2n+2-2k} \begin{cases} X \rightarrow 0,12 \text{ mol } CO_2 \Leftrightarrow n_X * n = 0,12 \text{ (1)} \\ X + 0,12 \text{ mol } Br_2 \Leftrightarrow n_X * k = 0,12 \text{ (2)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Lấy (1):(2) } \rightarrow n = k \\ X: C_nH_2; 28 < 12n + n < 56 \\ \rightarrow n = 4; n_X = 0,03 \rightarrow m_{X(C_4H_2)} = 1,5 \end{cases}$$

Câu 22:



Câu 23:

X: $C_xH_4 + H_2 \rightarrow Y: C_xH_{2x+2-2k}$; $d_{Y/H_2} = 14,4 \rightarrow M_Y = 28,8 = 14x + 2 - 2k$.

Y + Br₂: $n_{\pi(Y)} = k * n_Y = 0,06 \rightarrow k = 0,6$. Thay vào M_Y $\rightarrow x = 2$.

BT C: $n_{C_xH_4} = 0,1$; với x = 2 $\rightarrow k = 1$. BT số mol π: $n_{C_2H_4(bd)} = n_{\pi(pú H_2)} + n_{\pi(Y)}$

$\rightarrow n_{\pi(pú H_2)} = n_{H_2} = n_{C_2H_4(bd)} - n_{\pi(Y)} = 0,1 - 0,06 = 0,04$.

Câu 24:

X: $C_xH_4 + H_2 \rightarrow Y: C_xH_{2x+2-2k}$; $d_{Y/H_2} = 14,5 \rightarrow M_Y = 29 = 14x + 2 - 2k$.

Y + Br₂: $n_{\pi(Y)} = k * n_Y = 0,1 \rightarrow k = 0,5$. Thay vào M_Y $\rightarrow x = 2$.

BT C: $n_{C_xH_4} = 0,2$; với x = 2 $\rightarrow k = 1$. BT số mol π: $n_{C_2H_4(bd)} = n_{\pi(pú H_2)} + n_{\pi(Y)}$

$\rightarrow n_{\pi(pú H_2)} = n_{H_2} = n_{C_2H_4(bd)} - n_{\pi(Y)} = 0,2 - 0,1 = 0,1$.

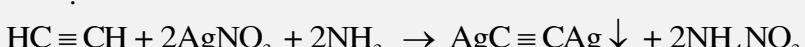
4. DẠNG 4: BÀI TẬP ANK-1-IN TÁC DỤNG AgNO₃/NH₃

4.1. Lý thuyết cơ bản

PTHH tổng quát:



Ví dụ:



4.2. Bài tập vận dụng

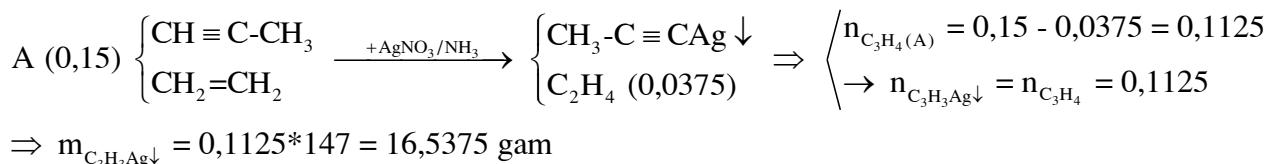
- Câu 1:** Dẫn 3,36 lít hỗn hợp A gồm propin và etilen đi vào một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thấy còn 0,84 lít khí thoát ra và có m gam kết tủa. Các thể tích khí được đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Giá trị m là
A. 16,5375. B. 5,5125. C. 22,05. D. 36.
- Câu 2:** Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hidrocacbon X thu được 6,72 lít CO_2 (các thể tích khí đo ở đktc). X tác dụng với dd AgNO_3 trong NH_3 sinh ra kết tủa Y. Công thức cấu tạo của X là
A. $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$. B. $\text{CH}\equiv\text{CH}$. C. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$. D. $\text{CH}_2=\text{CH-C}\equiv\text{CH}$.
- Câu 3:** (Đề TSĐH B - 2013) Cho 3,36 lít khí hidrocacbon X (đktc) phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 36 gam kết tủa. Công thức phân tử của X là
A. C_4H_4 . B. C_3H_4 . C. C_4H_6 . D. C_2H_2 .
- Câu 4:** (Đề TSĐH A - 2014) Hỗn hợp khí X gồm etilen và propin. Cho a mol X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 17,64 gam kết tủa. Mặt khác a mol X phản ứng tối đa với 0,34 mol H_2 . Giá trị của a là
A. 0,32. B. 0,34. C. 0,46. D. 0,22.
- Câu 5:** (Đề TSĐH A - 2011) Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm C_2H_2 , C_3H_4 và C_4H_4 (số mol mỗi chất bằng nhau) thu được 0,09 mol CO_2 . Nếu lấy cùng một lượng hỗn hợp X như trên tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thì khối lượng kết tủa thu được lớn hơn 4 gam. Công thức cấu tạo của C_3H_4 và C_4H_4 trong X lần lượt là:
A. $\text{CH}_2=\text{C=CH}_2$, $\text{CH}_2=\text{CH-C}\equiv\text{CH}$. B. $\text{CH}_2=\text{C=CH}_2$, $\text{CH}_2=\text{C=C=CH}_2$.
C. $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_3$, $\text{CH}_2=\text{C=C=CH}_2$. D. $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_3$, $\text{CH}_2=\text{CH-C}\equiv\text{CH}$.
- Câu 6:** (Đề TSĐH A - 2011) Cho 13,8 gam chất hữu cơ X có công thức phân tử C_7H_8 tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 45,9 gam kết tủa. X có bao nhiêu đồng phân cấu tạo thỏa mãn tính chất trên?
A. 4. B. 5. C. 6. D. 2.
- Câu 7:** (Đề TSĐH B - 2009) Cho hỗn hợp X gồm CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 . Lấy 8,6 gam X tác dụng hết với dung dịch brom (dư) thì khối lượng brom phản ứng là 48 gam. Mặt khác, nếu cho 13,44 lít (ở đktc) hỗn hợp khí X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 36 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của CH_4 có trong X là
A. 20%. B. 50%. C. 25%. D. 40%.
- Câu 8:** (Đề TSCĐ - 2007) Dẫn V lít (ở đktc) hỗn hợp X gồm axetilen và hiđro đi qua ống sứ đựng bột niken nung nóng, thu được khí Y. Dẫn Y vào lượng dư AgNO_3 trong dung dịch NH_3 thu được 12 gam kết tủa. Khí đi ra khỏi dung dịch phản ứng vừa đủ với 16 gam brom và còn lại khí Z. Đốt cháy hoàn toàn khí Z thu được 2,24 lít khí CO_2 (ở đktc) và 4,5 gam nước. Giá trị của V bằng
A. 11,2. B. 13,44. C. 5,60. D. 8,96.
- Câu 9:** (Đề TSĐH A - 2013) Trong một bình kín chứa 0,35 mol C_2H_2 ; 0,65 mol H_2 và một ít bột Ni. Nung nóng bình một thời gian, thu được hỗn hợp khí X có tỉ khói so với H_2 bằng 8. Sục X vào lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 đến phản ứng hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Y và 24 gam kết tủa. Hỗn hợp khí Y phản ứng vừa đủ với bao nhiêu mol Br_2 trong dung dịch?
A. 0,20 mol. B. 0,10 mol. C. 0,25 mol. D. 0,15 mol.
- Câu 10:** (Đề TSĐH B - 2014) Một bình kín chỉ chứa các chất sau: axetilen (0,5 mol), vinylacetilen (0,4 mol), hiđro (0,65 mol) và một ít bột niken. Nung nóng bình một thời gian, thu được hỗn hợp khí X có tỉ khói so với H_2 bằng 19,5. Khí X phản ứng vừa đủ với 0,7 mol AgNO_3 trong dung dịch NH_3 , thu được m gam kết tủa và 10,08 lít hỗn hợp khí Y (đktc). Khí Y phản ứng tối đa với 0,55 mol Br_2 trong dung dịch. Giá trị của m là
A. 92,0. B. 91,8. C. 75,9. D. 76,1.

BẢNG ĐÁP ÁN

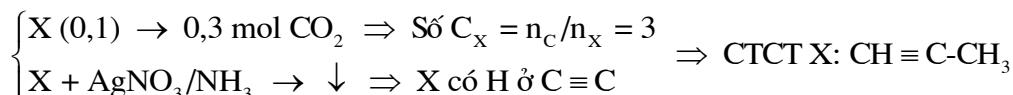
1.A	2.C	3.D	4.D	5.D	6.A	7.B	8.A	9.D	10.A
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



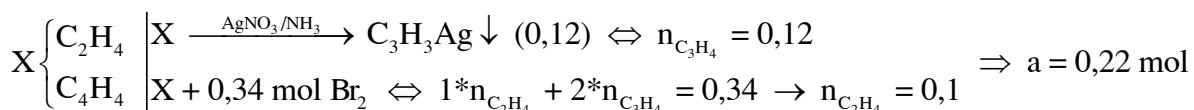
Câu 2:



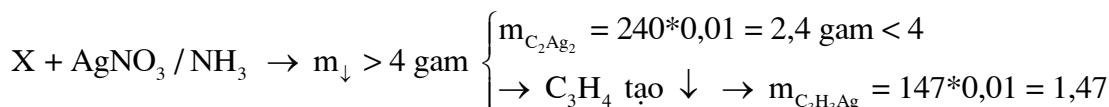
Câu 3:



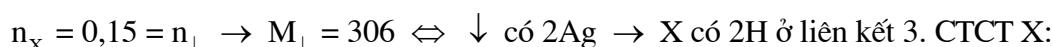
Câu 4:



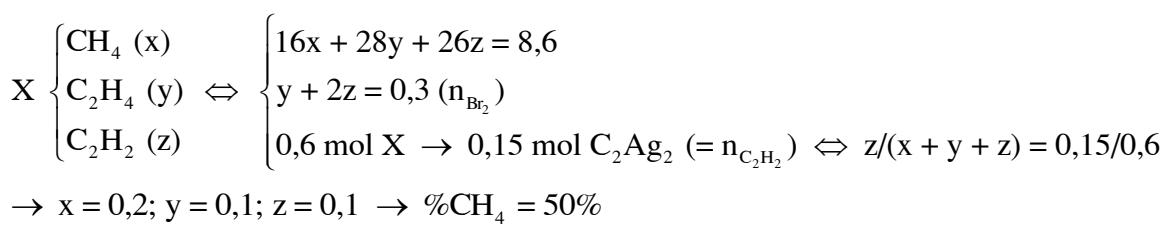
Câu 5:



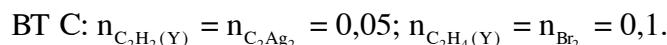
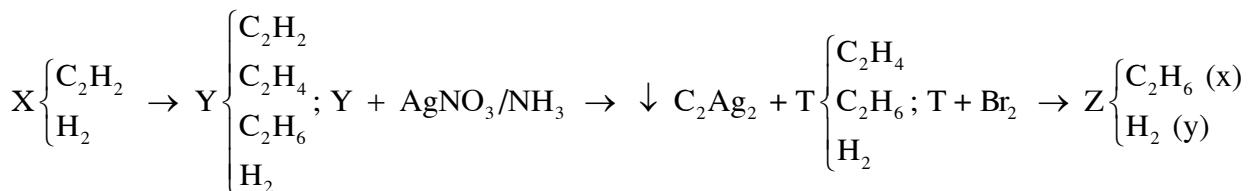
Câu 6:

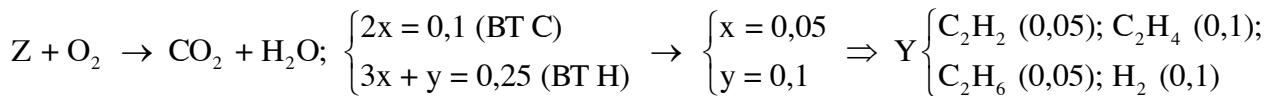


Câu 7:



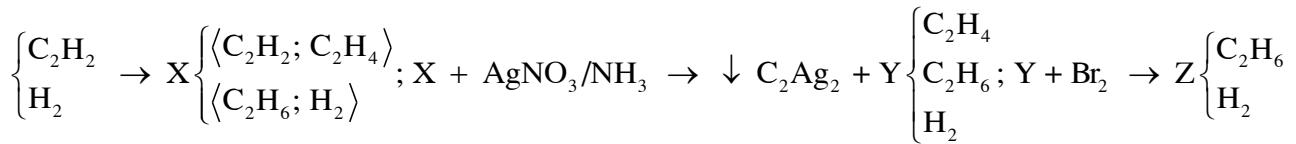
Câu 8:





BT C; H: $n_{C_2H_2(X)} = 0,2$; $n_{H_2(X)} = 0,3 \rightarrow V = 11,2$.

Câu 9:

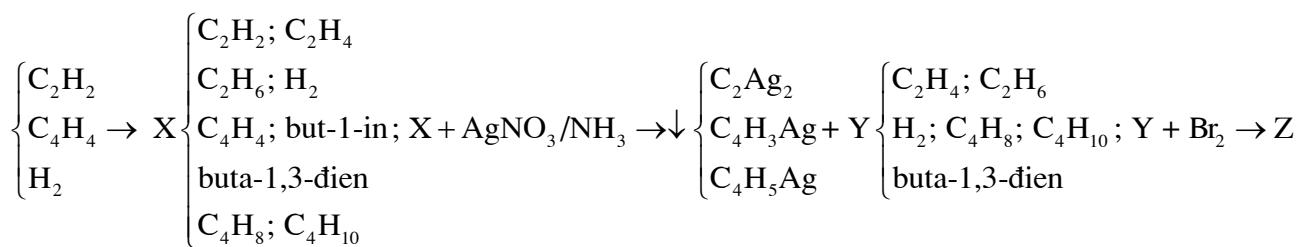


BTKL: $m_X = m_{C_2H_2(bd)} + m_{H_2} = 10,4. d_{X/H_2} = 8 \rightarrow M_X = 16 \rightarrow n_X = 0,65$.

$\rightarrow n_{H_2(pú)} = n_{hh\ dầu} - n_Y = 1 - 0,65 = 0,35 = n_{\pi(pú)}$. BT C: $n_{C_2H_2(X)} = n_{C_2Ag_2} = 0,1$.

BT số mol π : $2*n_{C_2H_2(bd)} = n_{\pi(pú)} + 2n_{\pi(C_2H_2 X)} + n_{C_2H_4(X)} \rightarrow n_{C_2H_4(X)} = 0,15 = n_{C_2H_4(Y)} = n_{Br_2(pú)}$

Câu 10:



BTKL: $m_X = m_{C_2H_2(bd)} + m_{H_2} + m_{C_4H_4(bd)} = 35,1. d_{X/H_2} = 19,5 \rightarrow M_X = 39 \rightarrow n_X = 0,9$.

$\rightarrow n_{H_2(pú)} = n_{hh\ dầu} - n_Y = 1,55 - 0,9 = 0,65 = n_{\pi(pú)} \rightarrow Trong\ Y: H_2\ hết$.

Kết luận: $n_{C_2Ag_2} = x$; $n_{C_4H_3Ag} = y$; $n_{C_4H_5Ag} = z$. BT Ag: $2x + y + z = 0,7$ (1).

BT C: $n_{\downarrow} + n_Y = n_{C_2H_2(bd)} + n_{C_4H_4(bd)} \Leftrightarrow x + y + z + 0,45 = 0,9$ (3)

BT số mol π : $2*n_{C_2H_2(bd)} + 3*n_{C_4H_4(bd)} = n_{\pi(\downarrow)} + n_{\pi(pú)} + n_{\pi(Y)}; n_{\pi(Y)} = n_{Br_2} = 0,55$.

$\rightarrow 2*0,5 + 3*0,4 = 2x + 3y + 2z + 0,65 + 0,55$ (3)

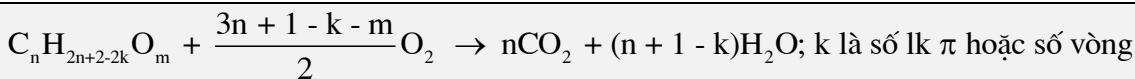
Giải hệ (1) \rightarrow (3): $x = 0,25$; $y = 0,1$; $z = 0,1 \rightarrow m_{\downarrow} = 92$.



CHUYÊN ĐỀ 2: ESTE - LIPIT

1. DẠNG 1: BÀI TẬP PHẢN ỨNG CHÁY

1.1. Lý thuyết cơ bản



* Một số CT cần nắm:

$$- n_C = n_{CO_2}; n_H = 2n_{H_2O}; m_{Este} = m_C + m_H + m_O; n_{Este} * (k - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O}$$

$$- BT O: n_{O(Este)} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O}$$

$$- Chỉ số C = n_C/n_{Este}; chỉ số H = n_H/n_{Este}$$

* CTTQ 1 số este thường gặp:

- Este no, mạch hở, đơn chức: $C_nH_{2n}O_2$ ($n \geq 2$)

- Este no, mạch hở, hai chức: $C_nH_{2n-2}O_4$ ($n \geq 4$)

- Este không no (1C=C), mạch hở, đơn chức: $C_nH_{2n-2}O_2$ ($n \geq 3$)

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp các este no, đơn chức, mạch hở. Sản phẩm cháy được dẫn vào bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thấy khối lượng bình tăng $6,2$ gam. Số mol H_2O sinh ra và khối lượng kết tủa tạo ra là

- A. $0,1$ mol; 12 gam. B. $0,1$ mol; 10 gam. C. $0,01$ mol; 10 gam. D. $0,01$ mol; $1,2$ gam.

Câu 2: Đốt cháy hoàn toàn $3,7$ gam một este đơn chức X thu được $3,36$ lít khí CO_2 (đktc) và $2,7$ gam nước. CTPT của X là

- A. $C_2H_4O_2$. B. $C_3H_6O_2$. C. $C_4H_8O_2$. D. $C_5H_8O_2$.

Câu 3: Đốt cháy một lượng este no, đơn chức E, cần $0,35$ mol oxi thu được $0,3$ mol CO_2 . CTPT của este này là

- A. $C_2H_4O_2$. B. $C_4H_8O_2$. C. $C_3H_6O_2$. D. $C_5H_{10}O_2$.

Câu 4: Đốt cháy a gam một este sau phản ứng thu được $9,408$ lít CO_2 và $7,56$ gam H_2O , thể tích oxi cần dùng là $11,76$ lít (thể tích các khí đo ở đktc). Biết este này do một axit đơn chức và ancol đơn chức tạo nên. CTPT của este là

- A. $C_5H_{10}O_2$. B. $C_4H_8O_2$. C. $C_2H_4O_2$. D. $C_3H_6O_2$.

Câu 5: X là hỗn hợp 2 este đơn chức (tạo bởi cùng một ancol với 2 axit liên tiếp trong dãy đồng đẳng). Đốt cháy hoàn toàn $28,6$ gam X được $1,4$ mol CO_2 và $1,1$ mol H_2O . Công thức phân tử 2 este là

- A. $C_4H_6O_2$ và $C_5H_8O_2$. C. $C_4H_4O_2$ và $C_5H_6O_2$.
B. $C_4H_8O_2$ và $C_5H_{10}O_2$. D. $C_5H_8O_2$ và $C_6H_{10}O_2$.

Câu 6: X là hỗn hợp 2 este đơn chức (tạo bởi cùng một axit với 2 ancol liên tiếp trong dãy đồng đẳng). Đốt cháy hoàn toàn $21,4$ gam X được $1,1$ mol CO_2 và $0,9$ mol H_2O . Công thức phân tử 2 este là

- A. $C_4H_6O_2$ và $C_5H_8O_2$. C. $C_5H_8O_2$ và $C_6H_{10}O_2$.
B. $C_5H_6O_2$ và $C_6H_8O_2$. D. $C_5H_4O_2$ và $C_6H_6O_2$.

Câu 7: (Đề TSĐH B - 2008) Khi đốt cháy hoàn toàn một este no, đơn chức thì số mol CO_2 sinh ra bằng số mol O_2 đã phản ứng. Tên gọi của este là

- A. methyl fomiat. B. etyl axetat. C. propyl axetat. D. methyl axetat.

Câu 8: (Đề TSDH B - 2007) Hai este đơn chức X và Y là đồng phân của nhau. Khi hoá hơi 1,85 gam X thu được thể tích hơi đúng bằng thể tích của 0,7 gam N₂ (đo ở cùng điều kiện). Công thức cấu tạo thu gọn của X và Y là

- A. HCOOC₂H₅ và CH₃COOCH₃. B. HCOOCH₂CH₂CH₃ và CH₃COOC₂H₅.
 C. C₂H₃COOC₂H₅ và C₂H₅COOC₂H₃. D. C₂H₅COOCH₃ và HCOOCH(CH₃)₃.

Câu 9: (Đề TSDH A - 2011) Đốt cháy hoàn toàn 0,11 gam một este X (tạo nên từ một axit cacboxylic đơn chức và một ancol đơn chức) thu được 0,22 gam CO₂ và 0,09 gam H₂O. Số este đồng phân của X là

- A. 4. B. 2. C. 6. D. 5.

Câu 10: (Đề TSCĐ - 2010) Hỗn hợp Z gồm hai este X và Y tạo bởi cùng một ancol và hai axit cacboxylic kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng (M_X < M_Y). Đốt cháy hoàn toàn m gam Z cần dùng 6,16 lít khí O₂ (đktc), thu được 5,6 lít khí CO₂ (đktc) và 4,5 gam H₂O. Công thức este X và giá trị của m tương ứng là

- A. CH₃COOCH₃ và 6,7. B. HCOOC₂H₅ và 9,5.
 C. HCOOCH₃ và 6,7. D. (HCOO)₂C₂H₄ và 6,6.

Câu 11: (Đề MH - 2018) Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp methyl axetat và etyl axetat, thu được CO₂ và m gam H₂O. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ca(OH)₂ dư, thu được 25 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 5,4. B. 4,5. C. 3,6. D. 6,3.

Câu 12: (Đề TSDH B - 2011) Hỗn hợp X gồm vinyl axetat, methyl axetat và etyl fomat. Đốt cháy hoàn toàn 3,08 gam X, thu được 2,16 gam H₂O. Phần trăm số mol của vinyl axetat trong X là

- A. 75%. B. 72,08%. C. 27,92%. D. 25%.

Câu 13: (Đề TSDH A - 2011) Đốt cháy hoàn toàn 3,42 gam hỗn hợp gồm axit acrylic, vinyl axetat, methyl acrylat và axit oleic, rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ca(OH)₂ (dư). Sau phản ứng thu được 18 gam kết tủa và dung dịch X. Khối lượng X so với khối lượng dung dịch Ca(OH)₂ ban đầu đã thay đổi như thế nào?

- A. Giảm 7,74 gam. B. Tăng 7,92 gam. C. Tăng 2,70 gam. D. Giảm 7,38 gam.

Câu 14: (Đề THPT QG - 2016) Đốt cháy hoàn toàn 0,33 mol hỗn hợp X gồm methyl propionat, methyl axetat và 2 hidrocacbon mạch hở cần vừa đủ 1,27 mol O₂, tạo ra 14,4 gam H₂O. Nếu cho 0,33 mol X vào dung dịch Br₂ dư thì số mol Br₂ phản ứng tối đa là

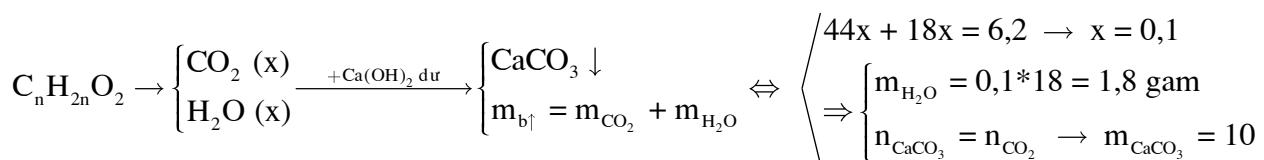
- A. 0,33. B. 0,26. C. 0,30. D. 0,40.

BẢNG ĐÁP ÁN

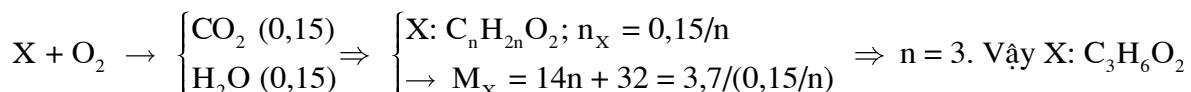
1.B	2.B	3.C	4.B	5.A	6.C	7.A	8.A	9.A	10.C
11.B	12.D	13.D	14.D						

GIẢI CHI TIẾT

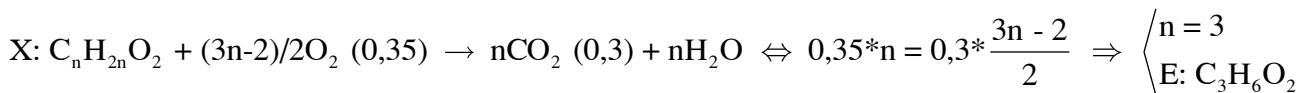
Câu 1:



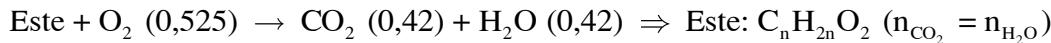
Câu 2:



Câu 3:



Câu 4:



$$BT O: n_E * 2 + 0,525 * 2 = 0,42 * 2 + 0,42 \Rightarrow n_E = 0,105; n = n_{CO_2} / n_E = 4 \rightarrow Este: C_4 H_8 O_2$$

Câu 5:



$$ADCT: n_x * (k - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O} \Rightarrow k = 2 \rightarrow X: C_{\bar{n}} H_{2\bar{n}-2} O_2: \bar{n} = n_{CO_2} / n_x = 4,67$$

$$\Rightarrow CT 2 este: C_4 H_6 O_2 \text{ và } C_5 H_8 O_2$$

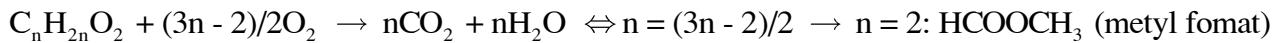
Câu 6:



$$ADCT: n_x * (k - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O} \Rightarrow k = 2 \rightarrow X: C_{\bar{n}} H_{2\bar{n}-2} O_2: \bar{n} = n_{CO_2} / n_x = 5,5$$

$$\Rightarrow CT 2 este: C_5 H_8 O_2 \text{ và } C_6 H_{10} O_2$$

Câu 7:



Câu 8:

$$n_{N_2} = 0,025 \text{ mol} = n_x \rightarrow M_x = 1,85 / 0,025 = 74 \rightarrow CT X: C_3 H_6 O_2$$

$$C_3 H_6 O_2 \rightarrow CTCT: \langle X: HCOOC_2H_5; Y: CH_3COOCH_3 \rangle$$

Câu 9:

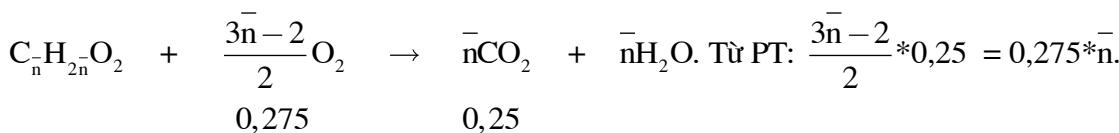
$$n_{CO_2} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}; n_{H_2O} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$$



$$(5 \cdot 10^{-3} / n) * (14n + 32) = 0,11 \rightarrow n = 4 (C_4 H_8 O_2) \rightarrow 4 \text{ đồng phân: } \begin{cases} HCOOC_3H_7(2\text{đp}) \\ CH_3COOC_2H_5 \\ C_2H_5COOCH_3 \end{cases}$$

Câu 10:

$$n_{O_2} = 0,275 \text{ mol}; n_{CO_2} = 0,25 \text{ mol}; n_{H_2O} = 0,25 \text{ mol.}$$



$$\rightarrow \bar{n} = 2,5 \rightarrow \begin{cases} X: C_2 H_4 O_2 (HCOOCH_3) \\ Y: C_3 H_6 O_2 (CH_3COOCH_3) \end{cases}$$

$$\text{Bảo toàn KL} \rightarrow m_{este} = m_{CO_2} + m_{H_2O} - m_{O_2} = 0,25 * 44 + 4,5 - 0,275 * 32 = 6,7 \text{ gam}$$

Câu 11:

Metyl axetat (CH_3COOCH_3); etyl axetat ($CH_3COOC_2H_5$): no, đơn chúc mạch hở.

Vậy, $n_{H_2O} = n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow m_{H_2O} = 4,5 \text{ gam.}$

Câu 12:

X: vinyl axetat ($\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$); methyl axetat ($\text{CH}_3\text{COOCH}_3$); etyl fomat (HCOOC_2H_5)

Quy X thành: $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ (x mol) và $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ (y mol)

$$\rightarrow \begin{cases} 86x + 74y = 3,08 \\ 3x + 3y = 0,12 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \text{ mol} \\ y = 0,03 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \% \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2 = \frac{0,01}{0,01 + 0,03} * 100 = 25\%$$

Câu 13:

$$n_{\text{CaCO}_3} = 0,18 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,18 \text{ mol}$$

$\begin{cases} \text{Axit acrylic } (\text{CH}_2=\text{CHCOOH}) ; \text{ vinyl axetat } (\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2) \\ \text{methyl acrylat } (\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3) ; \text{ axit oleic } (\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}) \end{cases} \rightarrow \text{Quy thành: } \begin{cases} \text{CH}_2 \text{ (x)} \\ \text{CO}_2 \text{ (y)} \end{cases}$

$$\begin{cases} \text{CH}_2 \text{ (x)} \\ \text{CO}_2 \text{ (y)} \end{cases} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (x+y)} + \text{H}_2\text{O} \text{ (x)} \rightarrow \begin{cases} x + y = 0,18 \\ 14x + 44y = 3,42 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,15 = n_{\text{H}_2\text{O}} \\ y = 0,03 \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 10,62 \text{ gam} < m_{\text{CaCO}_3} \rightarrow \Delta m_x \downarrow = m_{\text{CaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}}) = 7,38 \text{ gam}$$

Câu 14:

$X \begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \text{ (a mol)} \\ \text{C}_x\text{H}_y \text{ (b mol; k)} \end{cases} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \text{ (c). Do este no, đơn chức, mạch hở: } n_{\text{CO}_2(\text{E})} = n_{\text{H}_2\text{O}(\text{E})}$

$$\begin{cases} a + b = 0,33 \Leftrightarrow 2a + 2b = 0,66 \text{ (1)} \\ 2a + 1,27 * 2 = 2c + 0,8 \text{ (BT O) (2)} \end{cases}$$

Theo bài ra ta có các PT: $\begin{cases} 2a + 1,27 * 2 = 2c + 0,8 \text{ (BT O) (2)} \\ b(k - 1) = c - 0,8 \quad (n_{\text{HC}}(k - 1) = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}) \end{cases} \rightarrow b + c = kb + 0,8 \text{ (3)}$

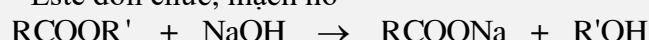
Lấy (1) - (2): $b + c = 1,2$. Thay vào (3) $\rightarrow kb = 0,4$.

$$X + \text{Br}_2: \text{C}_x\text{H}_y + \text{Br}_2: n_{\text{Br}_2(\text{pfr})} = n_{\pi(X)} = kb = 0,4.$$

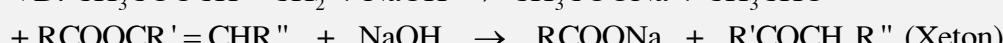
2. DẠNG 2: BÀI TẬP PHẢN ỦNG XÀ PHÒNG HÓA ESTE ĐƠN CHỨC

2.1. Lý thuyết cơ bản

* Este đơn chức, mạch hở



* Lưu ý các trường hợp đặc biệt



* Một số công thức thường gặp

$$- n_{\text{COO(Este)}} = n_{\text{NaOH}} = n_{\text{COONa(Muối)}} = n_{\text{OH(Ancol)}}$$

2.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề THPT QG - 2015) Xà phòng hóa hoàn toàn 3,7 gam HCOOC_2H_5 bằng một lượng dung dịch NaOH vừa đủ. Cân cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

A. 5,2.

B. 3,4.

C. 3,2.

D. 4,8.

- Câu 2:** (**Đề MH lần I - 2017**) Thuỷ phân 4,4 gam etyl axetat bằng 100 ml dung dịch NaOH 0,2M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là
A. 2,90. B. 4,28. C. 4,10. D. 1,64.
- Câu 3:** (**Đề THPT QG - 2017**) Hỗn hợp X gồm axit axetic và methyl fomate. Cho m gam X tác dụng vừa đủ với dung dịch 300 ml NaOH 1M. Giá trị của m là
A. 27. B. 18. C. 12. D. 9.
- Câu 4:** (**Đề MH lần I - 2017**) Cho hỗn hợp gồm CH₃COOC₂H₅ và CH₃COONH₄ tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaOH 1M, thu được dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là
A. 19,6. B. 9,8. C. 16,4. D. 8,2.
- Câu 5:** (**Đề TSCĐ - 2013**) Este X có công thức phân tử C₄H₈O₂. Cho 2,2 gam X vào 20 gam dung dịch NaOH 8%, đun nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được 3 gam chất rắn khan. Công thức cấu tạo của X là
A. CH₃COOCH₂CH₃. B. HCOOCH(CH₃)₂.
C. HCOOCH₂CH₂CH₃. D. CH₃CH₂COOCH₃.
- Câu 6:** (**Đề TSĐH A - 2009**) Chất hữu cơ X có công thức phân tử C₅H₈O₂. Cho 5 gam X tác dụng vừa hết với dung dịch NaOH, thu được một hợp chất hữu cơ không làm mất màu nước brom và 3,4 gam một muối. Công thức của X là
A. CH₃COOC(CH₃)=CH₂. B. HCOOC(CH₃)=CHCH₃.
C. HCOOCH₂CH=CHCH₃. D. HCOOCH=CHCH₂CH₃.
- Câu 7:** (**Đề TSĐH B - 2007**) X là một este no đơn chức, có tỉ khói hơi so với CH₄ là 5,5. Nếu đem đun 2,2 gam X với dung dịch NaOH dư thì thu được 2,05 gam muối. Công thức cấu tạo thu gọn của X là
A. CH₃COOC₂H₅. B. HCOOCH₂CH₂CH₃. C. C₂H₅COOCH₃. D. HCOOCH(CH₃)₃.
- Câu 8:** (**Đề TSCĐ - 2009**) Cho 20 gam một este X (có phân tử khói là 100 đvC) tác dụng với 300 ml dung dịch NaOH 1M. Sau phản ứng, cô cạn dung dịch thu được 23,2 gam chất rắn khan. Công thức cấu tạo của X là
A. C₂H₅COOCH=CH₂. B. CH₂=CHCH₂COOCH₃.
C. CH₂=CHCOOC₂H₅. D. CH₃COOCH=CHCH₃.
- Câu 9:** (**Đề TSCĐ - 2014**) Este X có tỉ khói hơi so với He bằng 21,5. Cho 17,2 gam X tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch chứa 16,4 gam muối. Công thức của X là
A. HCOOC₃H₅. B. CH₃COOC₂H₅. C. C₂H₃COOCH₃. D. CH₃COOC₂H₃.
- Câu 10:** (**Đề TSĐH A - 2009**) Xà phòng hoá hoàn toàn 1,99 gam hỗn hợp hai este bằng dung dịch NaOH thu được 2,05 gam muối của một axit cacboxylic và 0,94 gam hỗn hợp hai ancol là đồng đẳng kế tiếp nhau. Công thức của hai este đó là
A. HCOOCH₃ và HCOOC₂H₅. B. C₂H₅COOCH₃ và C₂H₅COOC₂H₅.
C. CH₃COOC₂H₅ và CH₃COOC₃H₇. D. CH₃COOCH₃ và CH₃COOC₂H₅.
- Câu 11:** (**Đề TSCĐ - 2011**) Cho m gam chất hữu cơ đơn chức X tác dụng vừa đủ với 50 gam dung dịch NaOH 8%, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 9,6 gam muối của một axit hữu cơ và 3,2 gam một ancol. Công thức của X là
A. CH₃COOCH=CH₂. B. CH₃COOC₂H₅.
C. C₂H₅COOCH₃. D. CH₂=CHCOOCH₃.
- Câu 12:** (**Đề TSCĐ - 2011**) Để xà phòng hoá hoàn toàn 52,8 gam hỗn hợp hai este no, đơn chức, mạch hở là đồng phân của nhau cần vừa đủ 600 ml dung dịch KOH 1M. Biết cả hai este này đều không tham gia phản ứng tráng bạc. Công thức của hai este là
A. C₂H₅COOC₂H₅ và C₃H₇COOCH₃. B. C₂H₅COOCH₃ và CH₃COOC₂H₅.

- C. HCOOC_4H_9 và $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$. D. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ và HCOOC_3H_7 .
- Câu 13:** (Đề TSCĐ - 2012) Hóa hơi hoàn toàn 4,4 gam một este X mạch hở, thu được thể tích hơi bằng thể tích của 1,6 gam khí oxi (đo ở cùng điều kiện). Mặt khác, thủy phân hoàn toàn 11 gam X bằng dung dịch NaOH dư, thu được 10,25 gam muối. Công thức của X là
A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$. C. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. D. HCOOC_3H_7 .
- Câu 14:** (Đề TSCĐ - 2007) Khi đốt cháy hoàn toàn 4,4 gam chất hữu cơ X đơn chức thu được sản phẩm cháy chỉ gồm 4,48 lít CO_2 (ở dktc) và 3,6 gam H_2O . Nếu cho 4,4 gam chất X tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 4,8 gam muối của axit hữu cơ Y và chất hữu cơ Z. Tên của X là
A. etyl propionat. B. methyl propionat. C. isopropyl axetat. D. etyl axetat.
- Câu 15:** (Đề TSĐH B - 2009) Hợp chất hữu cơ X tác dụng được với dung dịch NaOH đun nóng và với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 . Thể tích của 3,7 gam hơi chất X bằng thể tích của 1,6 gam khí O_2 (cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất). Khi đốt cháy hoàn toàn 1 gam X thì thể tích khí CO_2 thu được vượt quá 0,7 lít (ở dktc). Công thức cấu tạo của X là
A. $\text{O=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$. B. HOOC-CHO . C. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$. D. HCOOC_2H_5 .
- Câu 16:** (Đề TSCĐ - 2011) Este X no, đơn chức, mạch hở, không có phản ứng tráng bạc. Đốt cháy 0,1 mol X rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch nước vôi trong có chứa 0,22 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ thì vẫn thu được kết tủa. Thuỷ phân X bằng dung dịch NaOH thu được 2 chất hữu cơ có số nguyên tử cacbon trong phân tử bằng nhau. Phần trăm khối lượng của oxi trong X là
A. 37,21%. B. 36,36%. C. 43,24%. D. 53,33%.
- Câu 17:** (Đề TSĐH A - 2014) Thuỷ phân 37 gam hai este cùng công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ bằng dung dịch NaOH dư. Chung cát dung dịch sau phản ứng thu được hỗn hợp ancol Y và chất rắn khan Z. Đun nóng Y với H_2SO_4 đặc ở 140°C , thu được 14,3 gam hỗn hợp các ete. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khối lượng muối trong Z là
A. 42,2 gam. B. 40,0 gam. C. 34,2 gam. D. 38,2 gam.
- Câu 18:** (Đề TSCĐ - 2014) Cho 26,4 gam hỗn hợp hai chất hữu cơ có cùng công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ, thu được dung dịch X chứa 28,8 gam hỗn hợp muối và m gam ancol Y. Đun Y với dung dịch H_2SO_4 đặc ở nhiệt độ thích hợp, thu được chất hữu cơ Z có tỉ khối hơi so với Y bằng 0,7. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 6,0. B. 4,6. C. 6,4. D. 9,6.
- Câu 19:** (Đề TSĐH A - 2009) Xà phòng hóa hoàn toàn 66,6 gam hỗn hợp hai este HCOOC_2H_5 và $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ bằng dung dịch NaOH, thu được hỗn hợp X gồm hai ancol. Đun nóng hỗn hợp X với H_2SO_4 đặc ở 140°C , sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam nước. Giá trị của m là
A. 18,00. B. 8,10. C. 16,20. D. 4,05.
- Câu 20:** (Đề THPT QG - 2017) Este Z đơn chức, mạch hở, được tạo thành từ axit X và ancol Y. Đốt cháy hoàn toàn 2,15 gam Z, thu được 0,1 mol CO_2 và 0,075 mol H_2O . Mặt khác, cho 2,15 gam Z tác dụng vừa đủ với dung dịch KOH, thu được 2,75 gam muối. X và Y lần lượt là
A. CH_3COOH và $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$. B. $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$ và CH_3OH .
C. HCOOH và $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$. D. HCOOH và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.
- Câu 21:** (Đề THPT QG - 2017) Cho hỗn hợp E gồm hai este X và Y phản ứng hoàn toàn với dung dịch NaOH, thu được sản phẩm gồm muối của một axit cacboxylic đơn chức và hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, kế tiếp trong dãy đồng đẳng. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 27,2 gam E cần vừa đủ 1,5 mol O_2 , thu được 29,12 lít khí CO_2 (dktc). Tên gọi của X và Y là
A. methyl acrylat và etyl acrylat. B. methyl axetat và etyl axetat.
C. etyl acrylat và propyl acrylat. D. methyl propionat và etyl propionat.

Câu 22: (Đề TSDH A - 2010) Đốt cháy hoàn toàn một este đơn chức, mạch hở X (phân tử có số liên kết π nhỏ hơn 3), thu được thể tích khí CO_2 bằng $6/7$ thể tích khí O_2 đã phản ứng (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện). Cho m gam X tác dụng hoàn toàn với 200 ml dung dịch KOH 0,7M thu được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được 12,88 gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 10,56. B. 7,20. C. 8,88. D. 6,66.

Câu 23: (Đề TSDH B - 2012) Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai este đồng phân cần dùng 27,44 lít khí O_2 , thu được 23,52 lít khí CO_2 và 18,9 gam H_2O . Nếu cho m gam X tác dụng hết với 400 ml dung dịch NaOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được 27,9 gam chất rắn khan, trong đó có a mol muối Y và b mol muối Z ($M_Y < M_Z$). Các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tỉ lệ a: b là

- A. 2: 3. B. 4: 3. C. 3: 2. D. 3: 5.

Câu 24: (Đề THPT QG - 2017) Cho 0,1 mol este X (no, đơn chức, mạch hở) phản ứng hoàn toàn với dung dịch chứa 0,18 mol MOH (M là kim loại kiềm). Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được chất rắn Y và 4,6 gam ancol Z. Đốt cháy hoàn toàn Y, thu được M_2CO_3 , H_2O và 4,84 gam CO_2 . Tên gọi của X là

- A. methyl axetat. B. etyl axetat. C. etyl fomat. D. methyl fomat.

Câu 25: (Đề MH lần III - 2017) Hỗn hợp T gồm 2 este đơn chức X, Y ($\text{MX} < \text{MY}$). Đun nóng 15 gam T với một lượng dung dịch NaOH vừa đủ, thu được m gam hỗn hợp Z gồm 2 ancol (có phân tử khói hơn kém nhau 14u) và hỗn hợp hai muối. Đốt cháy m gam Z, thu được 9,408 lít CO_2 (đktc) và 10,8 gam H_2O . Phần trăm khói lượng của X trong T là

- A. 59,2%. B. 40,8%. C. 70,4%. D. 29,6%.

Câu 26: (Đề TN THPT - 2020) Khi thủy phân hết 3,35 gam hỗn hợp X gồm hai este đơn chức, mạch hở thì cần vừa đủ 0,05 mol NaOH thu được một muối và hỗn hợp Y gồm hai ancol đồng đẳng. Đốt cháy hết Y trong O_2 dư, thu được CO_2 và m gam H_2O . Giá trị của m là

- A. 1,80. B. 1,35. C. 3,15. D. 2,25.

Câu 27: (Đề TN THPT - 2020) Khi thủy phân hết 3,42 gam hỗn hợp X gồm hai este đơn chức, mạch hở thi cần vừa đủ 0,05 mol NaOH, thu được một muối và hỗn hợp Y gồm hai ancol cùng dãy đồng đẳng. Đốt cháy hết Y trong O_2 dư, thu được CO_2 và m gam H_2O . Giá trị của m là

- A. 1,89. B. 3,78. C. 2,34. D. 1,44.

Câu 28: (Đề TN THPT - 2020) Khi thủy phân hoàn toàn 5,88 gam hỗn hợp X gồm hai este đơn chức, mạch hở cần vừa đủ 0,07 mol NaOH, thu được hỗn hợp Y gồm hai muối của hai axit cacboxylic trong cùng dãy đồng đẳng và 2,24 gam một ancol. Đốt cháy hết Y trong O_2 dư, thu được Na_2CO_3 , H_2O và V lít khí CO_2 (đktc). Giá trị của V là

- A. 3,472. B. 2,688. C. 1,904. D. 4,256.

Câu 29: (Đề TN THPT - 2020) Khi thủy phân hoàn toàn 7,22 gam hỗn hợp X gồm hai este đơn chức, mạch hở cần vừa đủ 0,09 mol NaOH, thu được hỗn hợp Y gồm hai muối của hai axit cacboxylic trong cùng dãy đồng đẳng và 2,88 gam một ancol. Đốt cháy hết Y trong O_2 dư, thu được Na_2CO_3 , H_2O và V lít khí CO_2 (đktc). Giá trị của V là

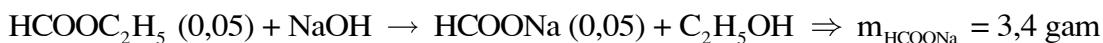
- A. 3,920. B. 2,912. C. 1,904. D. 4,928.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.D	3.B	4.C	5.D	6.B	7.A	8.A	9.D	10.D
11.C	12.B	13.C	14.B	15.D	16.B	17.D	18.A	19.B	20.B
21.A	22.C	23.B	24.B	25.A	26.D	27	28.A	29.A	

GIẢI CHI TIẾT

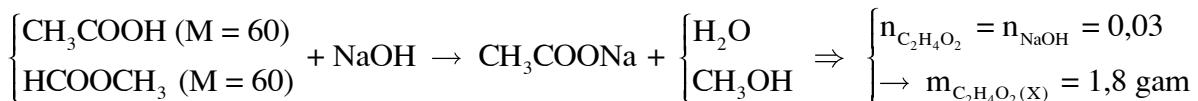
Câu 1:



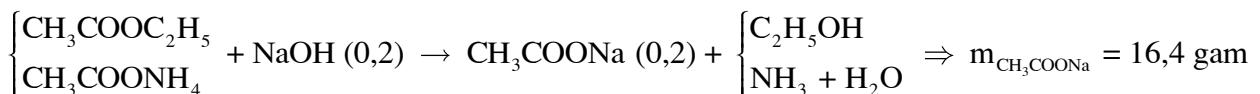
Câu 2:



Câu 3:



Câu 4:



Câu 5:

$$n_X = 0,025; n_{\text{NaOH}} = 0,04 \rightarrow 3 \text{ gam rắn: RCOONa (0,025 mol) và NaOH dư (0,015 mol)}$$

$$\Leftrightarrow 3 = 0,025 * (R + 67) + 0,015 * 40 \rightarrow R = 29 (\text{C}_2\text{H}_5) \rightarrow \text{CTCT X: C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3.$$

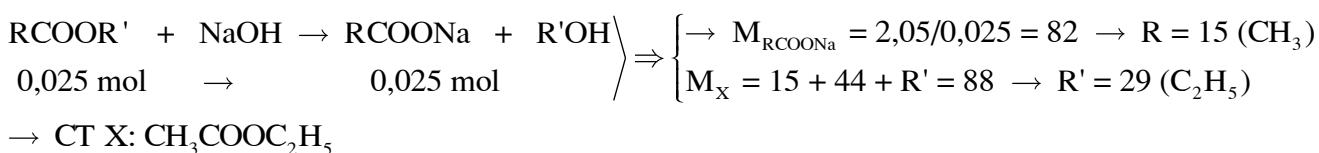
Câu 6:

$$n_X = 0,5 \rightarrow n_{\text{RCOONa}} = 0,5 \rightarrow M_{\text{RCOONa}} = 68 \rightarrow R = 1 (\text{H})$$

X + NaOH → chất hữu cơ không làm mất màu brom. CTCT X thỏa mãn:
 $\text{HCOOC(CH}_3\text{)=CHCH}_3$.

Câu 7:

$$d_{X/\text{CH}_4} = 5,5 \rightarrow M_X = 88 \rightarrow n_X = 0,025 \text{ mol}$$



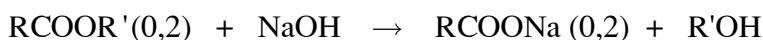
Câu 8:

$$n_X = 0,2; n_{\text{NaOH}} = 0,3 \rightarrow 23,2 \text{ gam rắn: RCOONa (0,2 mol) và NaOH dư (0,1 mol)}$$

$$\Leftrightarrow 23,2 = 0,2 * (R + 67) + 0,1 * 40 \rightarrow R = 29 (\text{C}_2\text{H}_5) \rightarrow \text{CTCT X: C}_2\text{H}_5\text{COOCH=CH}_2.$$

Câu 9:

$$d_{X/\text{He}} = 2,15 \rightarrow M_X = 21,5 * 4 = 86 \rightarrow n_X = 0,2 \text{ mol}$$

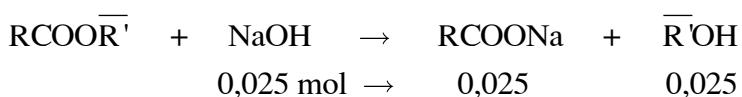


$$\rightarrow M_{\text{RCOONa}} = 16,4 / 0,2 = 82 \rightarrow R = 15 (\text{CH}_3); M_X = 15 + 44 + R' = 86 \rightarrow R' = 27 (\text{C}_2\text{H}_3)$$

$$\rightarrow \text{CT X: CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_3$$

Câu 10:

$$\text{BTKL: } m_{\text{Este}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{Muối}} + m_{\text{Ancol}} \rightarrow m_{\text{NaOH}} = 1 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,025 \text{ mol}$$



$$\rightarrow M_{\text{RCOONa}} = \frac{2,05}{0,025} = 82 \rightarrow R = 15 (\text{CH}_3); M_{\text{R}'\text{OH}} = \frac{0,94}{0,025} = 37,6 \rightarrow \overline{R}' = 20,6 \rightarrow \begin{cases} \text{R}'(\text{CH}_3) \\ \text{R}^2(\text{C}_2\text{H}_5) \end{cases}$$

Vậy công thức 2 este là: $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

Câu 11:

Đặt CT X: RCOOR'; $n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol}$

$\text{RCOOR}' + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{R}'\text{OH}$. Từ PT: $n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{R}'\text{OH}} = n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol}$.

$\rightarrow M_{\text{RCOONa}} = 96 \rightarrow R = 29 (\text{C}_2\text{H}_5)$; $M_{\text{R}'\text{OH}} = 32 \rightarrow R' = 15 (\text{CH}_3)$. CT X: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.

Câu 12:

Do este đơn chúc: $n_{\text{Este}} = n_{\text{KOH}} = 0,6 \rightarrow M_{\text{Este}} = 88 \Rightarrow$ CTPT: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

Cả 2 este không tráng bạc \rightarrow loại C và D \Rightarrow CT 2 este: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$

Câu 13:

$n_X = n_{\text{O}_2} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow M_X = 88 \text{ gam/mol} \rightarrow$ CT X: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \rightarrow n_{X(11 \text{ gam})} = 0,125 \text{ mol}$

$\text{RCOOR}' + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{R}'\text{OH}$. Từ PT: $n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{Este}} = 0,125 \text{ mol}$.

$\rightarrow M_{\text{RCOONa}} = 82 \rightarrow R = 15 (\text{CH}_3) \rightarrow$ CTCT X: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

Câu 14:

$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow X: \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \Leftrightarrow 4,4 = (14n + 32) * (0,2/n) \rightarrow n = 4$, CTPT X: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

$n_X = 0,05 \rightarrow n_{\text{RCOONa}} = 0,05 \rightarrow M_{\text{RCOONa}} = 96 \rightarrow R = 29 (\text{C}_2\text{H}_5)$

Vậy, CTCT X: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ (Methyl propionat).

Câu 15:

$V_{(3,7 \text{ gam X})} = V_{(1,6 \text{ gam O}_2)} \Rightarrow n_X = n_{\text{O}_2} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow M_X = 74 (\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2) \rightarrow$ loại B

X tác dụng NaOH \rightarrow loại A, X tráng bạc loại C \Rightarrow X: HCOOC_2H_5

Câu 16:

X: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \xrightarrow{+O_2} n\text{CO}_2$; $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$. Từ PT: $n_{\text{CO}_2} = 0,1n \text{ (mol)}$

ĐK vẫn tạo \downarrow : $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} \geq 0 \Leftrightarrow 0,1n \leq 0,44 \rightarrow n \leq 4,4$.

Theo bài ra ta có 2 TH: $\begin{cases} n = 2: X: \text{HCOOCH}_3 \text{ (loại do tráng bạc)} \\ n = 4: X: \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 \text{ (nhận)} \end{cases} \rightarrow \%O(X) = 36,36\%$.

Câu 17:

Quy 2 este thành: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ (RCOOR') $\rightarrow n_{\text{este}} = 0,5 \text{ mol}$

$\text{RCOOR}' + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{R}'\text{OH}$ $\left| \begin{array}{l} 2\text{R}'\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, } 140^\circ\text{C}} \text{R}'\text{OR}' + \text{H}_2\text{O} \\ 0,5 \text{ mol} \quad \quad \quad 0,5 \text{ mol} \quad \quad \quad 0,5 \quad \quad \quad 0,25 \end{array} \right.$

BTKL: $m_{\text{Ancol}} = m_{\text{Ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 14,3 + 0,25 * 18 = 18,8$.

BTKL: $m_{\text{Este}} + m_{\text{NaOH}} = m_Z + m_{\text{Ancol}} \rightarrow m_Z = 37 + 0,5 * 40 - 18,8 = 38,2$.

Câu 18:

X: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ Muối + Ancol Y. X chứa $\begin{cases} \text{RCOOR}^1 (x) \rightarrow Y: \text{R}^1\text{OH} (\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) \\ \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} (y) \end{cases}$

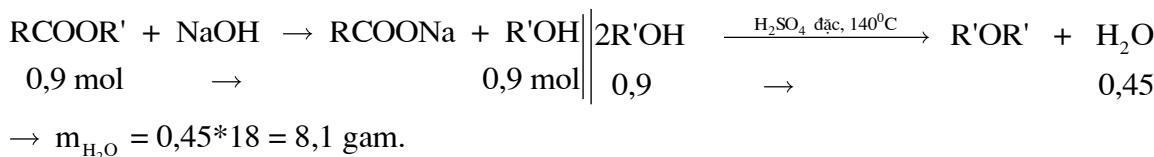
$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} Z; d_{Z/Y} = 0,7 \rightarrow Z: \text{C}_n\text{H}_{2n} \Leftrightarrow 14n/(14n + 18) = 0,7 \rightarrow n = 3$.

Vậy CT Este: HCOOC_3H_7 . Theo bài ra: $\begin{cases} x + y = 0,3 (n_{\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2}) \\ 68x + 110y = 28,8 (m_{\text{Muối}}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 = n_Y \\ y = 0,2 \end{cases}$

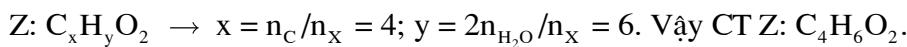
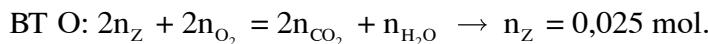
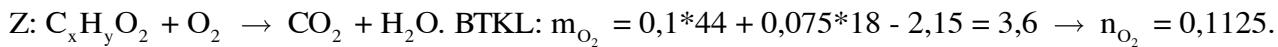
$\rightarrow m_Y = m_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = 0,1 * 60 = 6 \text{ gam}$.

Câu 19:

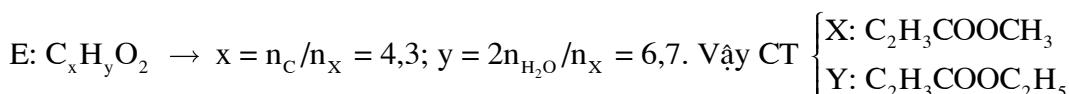
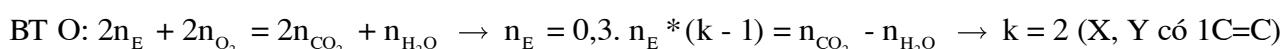
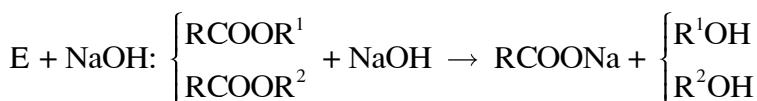
Quy 2 este thành: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ (RCOOR') $\rightarrow n_{\text{este}} = 0,9 \text{ mol}$



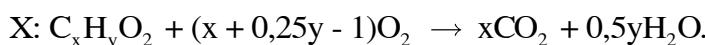
Câu 20:



Câu 21:



Câu 22:



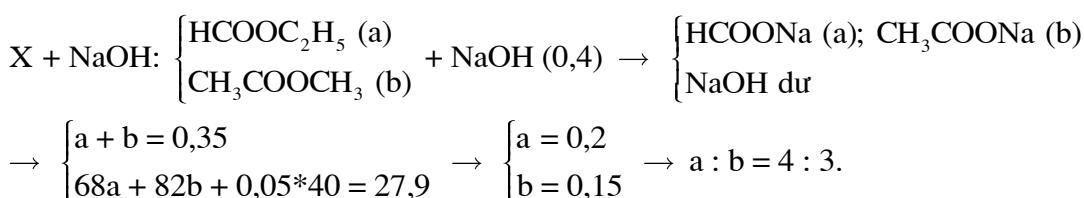
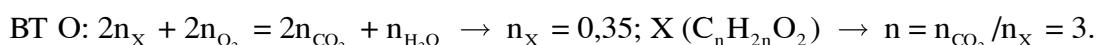
Theo bài ra: $x = 6/7(x + 0,25y - 1)$. Lập bảng: $x = 3; y = 6$ phù hợp. CT X: $C_3H_6O_2$ ($RCOOR'$)



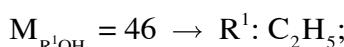
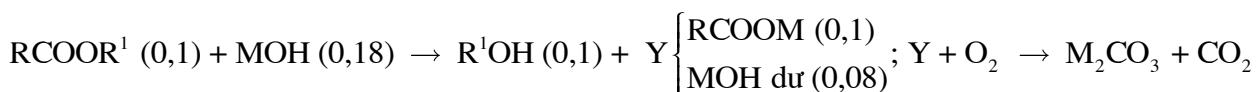
$$m_{\text{Rắn}} = m_{KOH(\text{dư})} + m_{RCOOK} \Leftrightarrow 56 * (0,14 - a) + a * (R + 83) = 12,88.$$

$$\text{Lập bảng: } R = 15; a = 0,12 \text{ phù hợp} \rightarrow m_X = 0,12 * 74 = 8,88 \text{ gam.}$$

Câu 23:



Câu 24:



Câu 25:



$\rightarrow Z$ no, đơn chất: $C_nH_{2n+1}OH$; $n_Z = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,18 \rightarrow n = n_{CO_2}/n_Z = 2,33$.

Z: C_2H_5OH và C_3H_7OH . PP đường chéo cho Z: $n_{C_2H_5OH} = 0,12$; $n_{C_3H_7OH} = 0,06$.

$$T \begin{cases} R^1COOC_2H_5 \text{ (0,12)} \\ R^2COOC_3H_7 \text{ (0,06)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_T = 0,12*(R^1 + 73) + 0,06*(R^2 + 87) = 15; \\ \text{Lập bảng: } R^1 = 1(H); R^2 = 15(CH_3) \end{cases} \rightarrow \%X(T) = 59,2.$$

Câu 26:

Este đơn chất $\Leftrightarrow n_X = n_{NaOH} \Rightarrow M_X = 67 \rightarrow X$ chứa $HCOOCH_3$

$$\text{Quy đổi X: } \begin{cases} HCOOCH_3 \text{ (x)} \\ CH_2 \text{ (y)} \end{cases} + NaOH \rightarrow HCOONa + \begin{cases} CH_3OH \text{ (x)} \\ CH_2 \text{ (y)} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ 60x + 14y = 3,35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,025 \end{cases}$$

$$Y \begin{cases} CH_3OH \text{ (x)} \\ CH_2 \text{ (y)} \end{cases} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O \Leftrightarrow n_{H_2O} = 2x + y = 0,125 \Rightarrow m_{H_2O} = 2,25 \text{ gam}$$

Câu 27:

Este đơn chất $\Leftrightarrow n_X = n_{NaOH} \Rightarrow M_X = 68,4 \rightarrow X$ chứa $HCOOCH_3$

$$\text{Quy đổi X: } \begin{cases} HCOOCH_3 \text{ (x)} \\ CH_2 \text{ (y)} \end{cases} + NaOH \rightarrow HCOONa + \begin{cases} CH_3OH \text{ (x)} \\ CH_2 \text{ (y)} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ 60x + 14y = 3,42 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,03 \end{cases}$$

$$Y \begin{cases} CH_3OH \text{ (x)} \\ CH_2 \text{ (y)} \end{cases} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O \Leftrightarrow n_{H_2O} = 2x + y = 0,13 \Rightarrow m_{H_2O} = 2,34 \text{ gam}$$

Câu 28:

$$\bar{RCOOR'} + NaOH \rightarrow \bar{RCOONa} + R'OH \Rightarrow \begin{cases} n_X = n_{Acol} = n_{NaOH} \rightarrow M_{R'OH} = 32 (CH_3OH) \\ M_{\bar{RCOOR'}} = 84 \rightarrow \bar{R} = 25 \Rightarrow \bar{R} \text{ no} \end{cases}$$

$$\text{Quy X } \begin{cases} HCOOCH_3 \text{ (x)} \\ CH_2 \text{ (y)} \end{cases} + NaOH \rightarrow \text{Muối} \begin{cases} HCOONa \\ CH_2 \end{cases} \xrightarrow{+O_2} \begin{cases} Na_2CO_3 \\ CO_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,07 \\ 60x + 14y = 5,88 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,07 \\ y = 0,12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} BT \text{ Na} \rightarrow n_{Na_2CO_3} = 0,035 \\ BT \text{ C: } 0,07 + 0,12 = 0,035 + n_{CO_2} \end{cases} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,155 \rightarrow V_{CO_2} = 3,472$$

Câu 29:

$$\bar{RCOOR'} + NaOH \rightarrow \bar{RCOONa} + R'OH \Rightarrow \begin{cases} n_X = n_{Acol} = n_{NaOH} \rightarrow M_{R'OH} = 32 (CH_3OH) \\ M_{\bar{RCOOR'}} = 80,22 \rightarrow \bar{R} = 21,22 \Rightarrow \bar{R} \text{ no} \end{cases}$$

$$\text{Quy X } \begin{cases} HCOOCH_3 \text{ (x)} \\ CH_2 \text{ (y)} \end{cases} + NaOH \rightarrow \text{Muối} \begin{cases} HCOONa \\ CH_2 \end{cases} \xrightarrow{+O_2} \begin{cases} Na_2CO_3 \\ CO_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,09 \\ 60x + 14y = 7,22 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,09 \\ y = 0,13 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} BT \text{ Na} \rightarrow n_{Na_2CO_3} = 0,045 \\ BT \text{ C: } 0,09 + 0,13 = 0,045 + n_{CO_2} \end{cases} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,175 \rightarrow V_{CO_2} = 3,92$$

3. DẠNG 3: BÀI TẬP PHẢN ỦNG XÀ PHÒNG HÓA ESTE ĐA CHỨC

3.1. Lý thuyết cơ bản

* Công thức tổng quát

- Este hai chức (dieste), mạch hở:

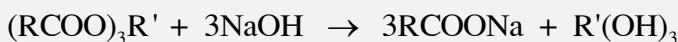
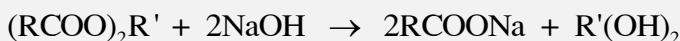
+ Ancol hai chức và axit đơn chức: $(RCOO)_2R'$. Ví dụ: $(CH_3COO)_2C_2H_4, \dots$

+ Ancol đơn chức và axit hai chức: $R(COOR')_2$. Ví dụ: $CH_2(COOCH_3)_2, \dots$

- Este ba chức (trieste), mạch hở:

- + Ancol ba chức và axit đơn chức: $(RCOO)_3R'$. Ví dụ: $(CH_3COO)_3C_3H_5$, chất béo,...
- + Ancol đơn chức và axit ba chức: $R(COOR')_3$, trường hợp này rất ít gặp.

* PTHH



* Một số công thức thường gặp

$$- n_{COO(Este)} = n_{NaOH} = n_{COONa(Muối)} = n_{OH(Ancol)}$$

3.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: Để thuỷ phân 0,01 mol este của một ancol đa chức với một axit cacboxylic đơn chức cần dùng

1,2 gam NaOH. Mặc khác để thuỷ phân 6,35 gam este đó cần 3 gam NaOH và thu được 7,05 gam muối. CTCT của este là

A. $(CH_2=C(CH_3)-COO)3C_3H_5$.

B. $(CH_2=CH-COO)3C_3H_5$.

C. $(CH_3COO)2C_2H_4$.

D. $(H-COO)3C_3H_5$.

Câu 2: Cho 21,8 gam chất hữu cơ X chỉ chứa một loại nhóm chức tác dụng với 1 lít dung dịch NaOH

0,5M thu được 24,6 gam muối và 0,1 mol một ancol Y. Lượng NaOH dư được trung hoà hết bởi 0,2 mol HCl. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

A. $CH_3-C(COOCH_3)_3$.

B. $(C_2H_5COO)_3C_2H_5$.

C. $(HCOO)_3C_3H_5$.

D. $(CH_3COO)_3C_3H_5$.

Câu 3: (Đề TSDH A - 2010) Thuỷ phân hoàn toàn 0,2 mol một este E cần dùng vừa đủ 100 gam dung

dịch NaOH 24%, thu được một ancol và 43,6 gam hỗn hợp muối của hai axit cacboxylic đơn chức. Hai axit đó là

A. $HCOOH$ và C_2H_5COOH .

B. $HCOOH$ và CH_3COOH .

C. C_2H_5COOH và C_3H_7COOH .

D. CH_3COOH và C_2H_5COOH .

Câu 4: (Đề TSDH B - 2008) Hợp chất hữu cơ no, đa chức X có công thức phân tử $C_7H_{12}O_4$. Cho 0,1

mol X tác dụng vừa đủ với 100 gam dung dịch NaOH 8% thu được chất hữu cơ Y và 17,8 gam hỗn hợp muối. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

A. $CH_3OOC-(CH_2)_2-COOC_2H_5$.

B. $CH_3COO-(CH_2)_2-COOC_2H_5$.

C. $CH_3COO-(CH_2)_2-OOCC_2H_5$

D. $CH_3OOC-CH_2-COO-C_3H_7$.

Câu 5: (Đề TSDH B - 2014) Thuỷ phân hoàn toàn 0,1 mol este X bằng NaOH, thu được một muối của

axit cacboxylic Y và 7,6 gam ancol Z. Chất Y có phản ứng tráng bạc, Z hòa tan được $Cu(OH)_2$ cho dung dịch màu xanh lam. Công thức cấu tạo của X là

A. $HCOOCH_2CH(CH_3)OOCH$.

B. $HCOOCH_2CH_2OOCCH_3$.

C. $HCOOCH_2CH_2CH_2OOCH$.

D. $CH_3COOCH_2CH_2OOCCH_3$.

Câu 6: (Đề TSDH B - 2013) Thuỷ phân hoàn toàn m_1 gam este X mạch hở bằng dung dịch NaOH dư,

thu được m_2 gam ancol Y (không có khả năng phản ứng với $Cu(OH)_2$) và 15 gam hỗn hợp muối của hai axit cacboxylic đơn chức. Đốt cháy hoàn toàn m_2 gam Y bằng oxi dư, thu được 0,3 mol CO_2 và 0,4 mol H_2O . Giá trị của m_1 là

A. 14,6.

B. 11,6.

C. 10,6.

D. 16,2.

Câu 7: Thủy phân hoàn toàn 0,1 mol este E (mạch hở và chỉ chứa một loại nhóm chức) cần dùng vừa đủ

100 ml dung dịch NaOH 3M, thu được 24,6 gam muối của một axit hữu cơ và 9,2 gam một ancol.

Vậy công thức của E là

A. $C_3H_5(COOC_2H_5)_3$.

B. $(HCOO)_3C_3H_5$.

C. $(CH_3COO)_3C_3H_5$.

D. $(CH_3COO)_2C_2H_4$.

- Câu 8:** Este A no, mạch hở có công thức thực nghiệm ($C_3H_5O_2$)_n. Khi cho 14,6 gam A tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, cân cạn dung dịch sau phản ứng thu được 16,4 gam muối khan. Công thức cấu tạo của A là
- A. $CH_3COO-CH_2-COOCH_3$. B. $HCOO-C_2H_4-OOC-C_2H_5$.
 C. $CH_3COO-C_2H_2-COOCH_3$. D. $CH_3OOC-CH_2-COOC-C_2H_5$.

- Câu 9:** (Đề MH lần I - 2017) Chất hữu cơ X mạch hở, có công thức phân tử $C_4H_6O_4$, không tham gia phản ứng tráng bạc. Cho a mol X phản ứng với dung dịch KOH dư, thu được ancôl Y và m gam một muối. Đốt cháy hoàn toàn Y, thu được 0,2 mol CO_2 và 0,3 mol H_2O . Giá trị của a và m lần lượt là
- A. 0,1 và 16,8. B. 0,1 và 13,4. C. 0,2 và 12,8. D. 0,1 và 16,6.

- Câu 10:** (Đề TSĐH A - 2011) Este X được tạo thành từ etylen glicol và hai axit cacboxylic đơn chức. Trong phân tử este, số nguyên tử cacbon nhiều hơn số nguyên tử oxi là 1. Khi cho m gam X tác dụng với dung dịch NaOH (dư) thì lượng NaOH đã phản ứng là 10 gam. Giá trị của m là
- A. 17,5. B. 15,5. C. 14,5. D. 16,5.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.D	3.B	4.C	5.A	6.A	7.C	8.B	9.D	10.D
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

$$n_E = 0,01; n_{NaOH} = 0,03 \rightarrow Este \text{ có dạng: } (RCOO)_3C_3H_5 \text{ (dựa vào đáp án)}$$

$$(RCOO)_3C_3H_5 + 3NaOH (0,075) \rightarrow 3RCOONa + C_3H_5(OH)_3$$

$$\Rightarrow M_{RCOONa} = 94 \rightarrow R = 27 (C_2H_3) \Rightarrow CT \text{ este: } (CH_2=CHCOO)_3C_3H_5$$

Câu 2:

$$NaOH \text{ dư } 0,2 \Rightarrow n_{NaOH(\text{phí})} = 0,3; n_{Ancôl(Y)} = 0,1 \Rightarrow X: (RCOO)_3C_3H_5 \text{ (dựa vào đáp án)}$$

$$(RCOO)_3C_3H_5 + 3NaOH (0,3) \rightarrow 3RCOONa + C_3H_5(OH)_3$$

$$\Rightarrow M_{RCOONa} = 82 \rightarrow R = 15 (CH_3) \Rightarrow CT \text{ este: } (CH_3COO)_3C_3H_5$$

Câu 3:

$$n_{NaOH} = 0,6 \text{ mol} = 3n_{\text{este}}. \text{ Theo bài ra thu được 1 ancôl và 2 muối} \rightarrow Este \text{ 3 chức } (\bar{R}COO)_3R'.$$

$$(\bar{R}COO)_3R' + 3NaOH \rightarrow 3\bar{R}COONa + R'(OH)_3. \text{ Từ PT } n_{\bar{R}COONa} = n_{NaOH} \rightarrow M_{\bar{R}COONa} = 72,67.$$

$$\rightarrow \bar{R} = 17/3 \rightarrow Ta \text{ thấy tổng 3 gốc R: } 17 = (1*2 + 15) \rightarrow Este \text{ chứa } (2HCOO \text{ và } 1CH_3COO)$$

Vậy CT 2 axit: HCOOH và CH_3COOH .

Câu 4:

$$(\bar{R}COO)_2R' + 2NaOH \rightarrow 2\bar{R}COONa + R'(OH)_2. \text{ Từ PT: } n_{\bar{R}COONa} = n_{NaOH} = 0,2 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow M_{\bar{R}COONa} = 89 \rightarrow \bar{R} = 22. \text{ Do 2 muối có số mol bằng nhau} \rightarrow 2 \text{ gốc axit là: } CH_3 \text{ và } C_2H_5.$$

Vậy CT của X: $CH_3COO-(CH_2)_2-OOC-C_2H_5$.

Câu 5:

$$(HCOO)_2R' + 2NaOH \rightarrow 2HCOONa + R'(OH)_2. \text{ Từ PT: } n_{R'(OH)_2} = n_{Este} = 0,1 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow M_{R'(OH)_2} = 76 \text{ gam/mol} \rightarrow R' = 42 (C_3H_6) \rightarrow X: HCOOCH_2CH(CH_3)OOCH.$$

Câu 6:

m_1 gam X $\xrightarrow{+NaOH}$ Ancol Y (không tác dụng Cu(OH)₂) + 15 gam hỗn hợp 2 muối axit đơn chức.

Y ít nhất là ancol 2 chức. Y $\xrightarrow{+O_2}$ 0,3 mol CO₂ + 0,4 mol H₂O $\rightarrow n_{Acol\ Y} = 0,1\ mol$.

Y: C_nH_{2n+2}O_a $\rightarrow n = n_{CO_2} / n_{Acol} = 3$. Y không tác dụng Cu(OH)₂ \rightarrow Y: C₃H₆(OH)₂.

X: (R⁻COO)₂C₃H₆ + 2NaOH \rightarrow 2R⁻COONa + C₃H₆(OH)₂. Từ PT: n_{R⁻COONa} = 2*n_{Acol} = 0,2 mol.

Từ PT: n_{R⁻COONa} = 2*n_{Acol} = 0,2 mol; n_{(R⁻COO)₂C₃H₆} = n_{Acol} = 0,1 mol.

$\rightarrow M_{R^-\text{COONa}} = 75 \rightarrow R = 8$. Vậy m_{(R⁻COO)₂C₃H₆} = 0,1*[(8 + 44)*2 + 42] = 14,6 gam.

Câu 7:

n_E = 0,1; n_{NaOH} = 0,3 \Rightarrow E là este 3 chức

TH₁: R(COOC₂H₅)₃ \rightarrow R(COONa)₃ + 3C₂H₅OH $\Rightarrow M_{Acol} = 9,2/0,3 = 30,66 \rightarrow$ loại (M_{C₂H₅OH} = 46)

TH₂: (RCOO)₃C₃H₅ \rightarrow 3RCOONa + C₃H₅(OH)₃ $\Rightarrow M_{RCOONa} = 82 \rightarrow R = 15$ (CH₃)

\Rightarrow CT E: (CH₃COO)₃C₃H₅

Câu 8:

CT thực nghiệm: (C₃H₅O₂)_n \Rightarrow CTPT A: C₆H₁₀O₄ \Rightarrow A no \rightarrow loại C (có 1C=C)

n_A = 0,1; A (0,1) + NaOH (0,2) \rightarrow 16,4 gam Muối + B. BTKL: m_B = 6,2 gam

TH₁: CH₃COO-CH₂-COOCH₃ \rightarrow (CH₃COONa; HOCH₂COONa) + CH₃OH $\Rightarrow M_{CH_3OH} = 31$ loại

TH₂: CH₃OOC-CH₂-COOC₂H₅ \rightarrow CH₂(COONa)₂ + (CH₃OH; C₂H₅OH) $\Rightarrow M_{CH_2(COONa)_2} = 164$ loại

TH₃: HCOO-C₂H₄-OOCC₂H₅ \rightarrow (HCOONa; C₂H₅COONa) + C₂H₄(OH)₂ $\Rightarrow M_{C_2H_4(OH)_2} = 62$ nhận

Câu 9:

C₄H₆O₄ + NaOH \rightarrow Muối + Ancol Y. X không tráng bạc \rightarrow CT Y: C_nH_{2n+2}O.

Y $\xrightarrow{+O_2}$ 0,2 mol CO₂ + 0,3 mol H₂O. Y: C_nH_{2n+2}O $\rightarrow n = n_{CO_2} / n_{Acol} = 2$. Y: C₂H₅OH.

CT X: HOOC-COO-C₂H₅ + 2KOH \rightarrow (COOK)₂ + C₂H₅OH + H₂O.

a = n_X = n_{Acol} = 0,1 mol; n_{Muối} = n_{Acol} = 0,1 mol $\rightarrow m_{(COONa)_2} = 0,1*166 = 16,6$ gam.

Câu 10:

(RCOO)₂C₂H₄; Số nt O: 4 \rightarrow Số nt C: 5 \rightarrow CT este: (HCOO)(CH₃COO)C₂H₄

(RCOO)₂C₂H₄ + 2NaOH \rightarrow 2RCOONa + C₂H₄(OH)₂

n_{este} = n_{NaOH}/2 = 0,125 mol $\rightarrow m_{este} = 0,125*132 = 16,5$ gam

4. DẠNG 4: BÀI TẬP PHẢN ỨNG XÀ PHÒNG ESTE PHENOL

4.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH tổng quát

+ RCOOC₆H₄R' + 2NaOH \rightarrow RCOONa + R'C₆H₄ONa + H₂O (tạo 2 muối)

VD: CH₃COOC₆H₅ + 2NaOH \rightarrow CH₃COONa + C₆H₅ONa + H₂O

* Một số công thức thường gặp

- n_{COO(Este)} = n_{NaOH} = n_{COONa(Muối)}; n_{NaOH} = 2n_{Este}; n_{Este} = n_{H₂O}

* Dạng toán thường gặp

HH X $\left\{ \begin{array}{l} \text{Este ancol đơn chức (x mol)} \\ \text{Este phenol đơn chức (y mol)} \end{array} \right. + NaOH (x + 2y) \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} R^1COONa \\ R^2C_6H_4ONa \end{array} \right. + \left\{ \begin{array}{l} R^3OH (x mol) \\ H_2O (y mol) \end{array} \right.$

4.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1:** (Đề MH - 2020): Hỗn hợp X gồm hai este có cùng công thức phân tử $C_8H_8O_2$ và đều chứa vòng benzen. Đề phản ứng hết với 0,25 mol X cần tối đa 0,35 mol NaOH trong dung dịch, thu được m gam hỗn hợp hai muối. Giá trị của m là
A. 17,0. B. 30,0. C. 13,0. D. 20,5.
- Câu 2:** Cho 13,6 gam phenylaxetat tác dụng với 200 ml dung dịch NaOH 1,5M đun nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Cô cạn X thu được a gam chất rắn khan. Giá trị của a là
A. 12,2 gam. B. 16,2 gam. C. 19,8 gam. D. 23,8 gam.
- Câu 3:** Cho 20,4 gam $HCOOC_6H_4CH_3$ tác dụng với 200 ml dung dịch NaOH 2,25M đun nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Cô cạn X thu được a gam chất rắn khan. Giá trị của a là
A. 35,7 gam. B. 24,3 gam. C. 19,8 gam. D. 18,3 gam.
- Câu 4:** (Đề TSĐH A - 2011) Cho axit salixylic (axit o-hidroxibenzoic) phản ứng với anhiđrit axetic, thu được axit axetylsalixylic ($\text{o}-\text{CH}_3\text{COO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$) dùng làm thuốc cảm (aspirin). Đề phản ứng hoàn toàn với 43,2 gam axit axetylsalixylic cần vừa đủ V lít dung dịch KOH 1M. Giá trị của V là
A. 0,24. B. 0,96. C. 0,72. D. 0,48.
- Câu 5:** (Đề TSĐH B - 2014) Hai este X, Y có cùng công thức phân tử $C_8H_8O_2$ và chứa vòng benzen trong phân tử. Cho 6,8 gam hỗn hợp gồm X và Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng, lượng NaOH phản ứng tối đa là 0,06 mol, thu được dung dịch Z chứa 4,7 gam ba muối. Khối lượng muối của axit cacboxylic có phân tử khối lớn hơn trong Z là
A. 3,40 gam. B. 0,82 gam. C. 0,68 gam. D. 2,72 gam.
- Câu 6:** (Đề THPT QG - 2017) Hỗn hợp X gồm phenyl axetat, methyl benzoat, benzyl fomat và etyl phenyl oxalat. Thủy phân hoàn toàn 36,9 gam X trong dung dịch NaOH (dư, đun nóng), có 0,4 mol NaOH phản ứng, thu được m gam hỗn hợp muối và 10,9 gam hỗn hợp Y gồm các ancol. Cho toàn bộ Y tác dụng với Na dư, thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Giá trị của m là
A. 40,2. B. 49,3. C. 42,0. D. 38,4.
- Câu 7:** (Đề THPT QG - 2018) Hỗn hợp E gồm bốn este đều có công thức $C_8H_8O_2$ và có vòng benzen. Cho m gam E tác dụng tối đa với 200 ml dung dịch NaOH 1M (đun nóng), thu được hỗn hợp X gồm các ancol và 20,5 gam hỗn hợp muối. Cho toàn bộ X vào bình đựng kim loại Na dư, sau khi phản ứng kết thúc khối lượng chất rắn trong bình tăng 6,9 gam so với ban đầu. Giá trị của m là
A. 13,60. B. 8,16. C. 16,32. D. 20,40.
- Câu 8:** (Đề THPT QG - 2018) Cho m gam hỗn hợp X gồm ba este đều đơn chức tác dụng tối đa với 350 ml dung dịch NaOH 1M, thu được hỗn hợp Y gồm hai ancol cùng dãy đồng đẳng và 28,6 gam hỗn hợp muối Z. Đốt cháy hoàn toàn Y, thu được 4,48 lít khí CO_2 (đktc) và 6,3 gam H_2O . Giá trị của m là
A. 21,9. B. 30,4. C. 20,1. D. 22,8.
- Câu 9:** (Đề MH lần II - 2017) Hỗn hợp E gồm hai este đơn chức, là đồng phân cấu tạo của nhau và đều chứa vòng benzen. Đốt cháy hoàn toàn m gam E cần vừa đủ 8,064 lít khí O_2 (đktc), thu được 14,08 gam CO_2 và 2,88 gam H_2O . Mặt khác, cho m gam E phản ứng tối đa với dung dịch chứa 2,4 gam NaOH, thu được dung dịch T chứa hai muối. Khối lượng muối của axit cacboxylic trong T là
A. 1,64 gam. B. 2,72 gam. C. 3,28 gam. D. 2,46 gam.
- Câu 10:** (Đề MH lần I - 2017) Hỗn hợp E gồm hai este đơn chức, là đồng phân cấu tạo và đều chứa vòng benzen. Đốt cháy hoàn toàn m gam E cần vừa đủ 8,064 lít khí O_2 (đktc), thu được 14,08 gam

CO_2 và 2,88 gam H_2O . Đun nóng m gam E với dung dịch NaOH (dư) thì có tối đa 2,80 gam NaOH phản ứng, thu được dung dịch T chứa 6,62 gam hỗn hợp ba muối. Khối lượng muối của axit carboxylic trong T là

- A. 3,84 gam. B. 2,72 gam. C. 3,14 gam. D. 3,90 gam.

Câu 11: (Đề THPT QG - 2018) Hỗn hợp E gồm bốn este đều có công thức $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$ và có vòng benzen. Cho 16,32 gam E tác dụng tối đa với V ml dung dịch NaOH 1M (đun nóng), thu được hỗn hợp X gồm các ancol và 18,78 gam hỗn hợp muối. Cho toàn bộ X vào bình đựng kim loại Na dư, sau khi phản ứng kết thúc khối lượng chất rắn trong bình tăng 3,83 gam so với ban đầu. Giá trị của V là

- A. 190. B. 100. C. 120. D. 240.

Câu 12: (Đề THPT QG - 2018) Cho m gam hỗn hợp X gồm ba este đơn chức tác dụng tối đa với 400 ml dung dịch NaOH 1M, thu được hỗn hợp Y gồm hai ancol cùng dãy đồng đẳng và 34,4 gam hỗn hợp muối Z. Đốt cháy hoàn toàn Y, thu được 3,584 lít khí CO_2 (đktc) và 4,68 gam H_2O . Giá trị của m là

- A. 24,24. B. 25,14. C. 21,10. D. 22,44.

Câu 13: (Đề TSĐH B - 2011) Khi cho 0,15 mol este đơn chức X tác dụng với dung dịch NaOH (dư), sau khi phản ứng kết thúc thì lượng NaOH phản ứng là 12 gam và tổng khối lượng sản phẩm hữu cơ thu được là 29,7 gam. Số đồng phân cấu tạo của X thoả mãn các tính chất trên là

- A. 5. B. 2. C. 4. D. 6.

Câu 14: (Đề THPT QG - 2017) Cho 0,3 mol hỗn hợp X gồm hai este đơn chức tác dụng vừa đủ với 250 ml dung dịch KOH 2M, thu được chất hữu cơ Y (no, đơn chúc, mạch hở, có tham gia phản ứng tráng bạc) và 53 gam hỗn hợp muối. Đốt cháy toàn bộ Y cần vừa đủ 5,6 lít khí O_2 (đktc). Khối lượng của 0,3 mol X là

- A. 29,4 gam. B. 31,0 gam. C. 33,0 gam. D. 41,0 gam.

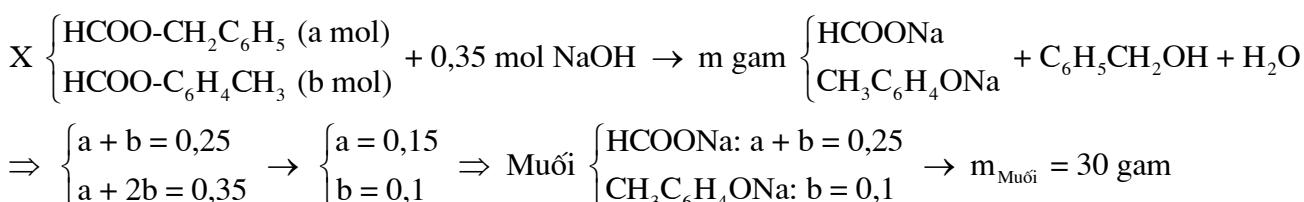
BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.D	3.A	4.C	5.B	6.A	7.D	8.A	9.B	10.C
11.A	12.B	13.C	14.C						

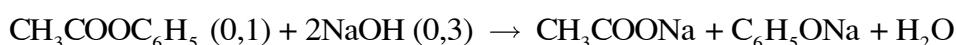
GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

$$n_X = 0,25; n_{\text{NaOH}} = 0,35 \rightarrow X \text{ chứa hỗn hợp este của phenol và este của ancol}$$

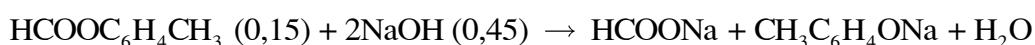


Câu 2:



$$\Rightarrow \text{Rắn: CH}_3\text{COONa: 0,1; C}_6\text{H}_5\text{ONa: 0,1 và NaOH dư: 0,1} \Rightarrow a = m_{\text{Rắn}} = 23,8 \text{ gam}$$

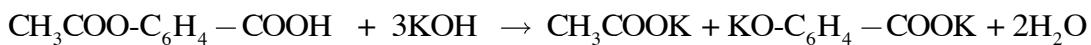
Câu 3:



$$\Rightarrow \text{Rắn: HCOONa: 0,15; CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{ONa: 0,15 và NaOH dư: 0,15} \Rightarrow a = m_{\text{Rắn}} = 35,7 \text{ gam}$$

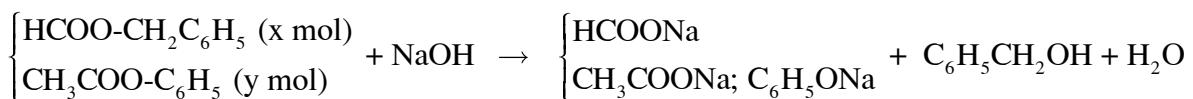
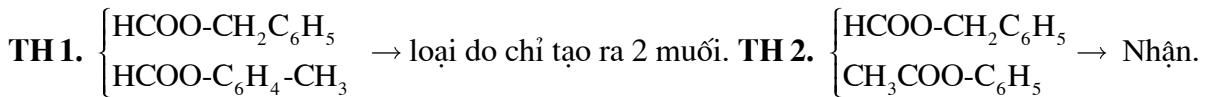
Câu 4:

$$n_{\text{Axít axetysalixylic}} = 0,24 \text{ mol}$$



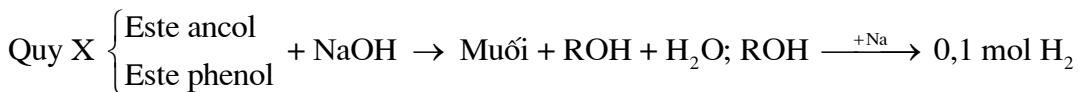
$$n_{\text{KOH}} = 3 * n_{\text{Axít}} = 0,72 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{KOH}} = 0,72 \text{ Lít.}$$

Câu 5:



$$\begin{cases} x + y = 0,05 \\ x + 2y = 0,06 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,01 \end{cases} \rightarrow m_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,01 * 82 = 0,82 \text{ gam.}$$

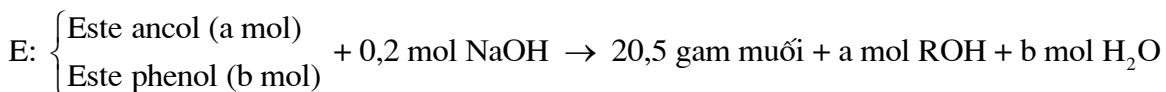
Câu 6:



$$n_{\text{ROH}} = 2 * n_{\text{H}_2} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NaOH} (\text{pú este ancol})} = 0,2 \rightarrow n_{\text{NaOH} (\text{pú este phenol})} = 0,2 \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol.}$$

$$\text{Bảo toàn khối lượng: } m_{\text{Muối}} = m_{\text{este}} + m_{\text{NaOH}} - m_{\text{ROH}} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 40,2 \text{ gam.}$$

Câu 7:



$$n_{\text{NaOH}} = a + 2b = 0,2 \text{ mol (1).}$$

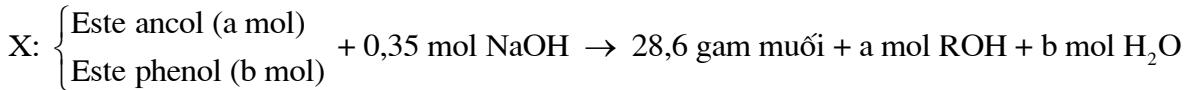


$$\text{Đặt } n_{\text{Ancol}} = a \rightarrow n_{\text{H}_2} = a/2. \Delta m \uparrow = m_{\text{Ancol}} - m_{\text{H}_2} \rightarrow m_{\text{Ancol}} = a + 6,9.$$

$$\text{Bảo toàn KL: } 136(a + b) + 0,2 * 40 = 20,5 + (a + 6,9) + 18b \quad (2)$$

$$\text{Giải hệ (1) và (2) } \rightarrow a = 0,1; b = 0,05 \text{ mol} \rightarrow m = 136 * (0,1 + 0,05) = 20,4 \text{ gam.}$$

Câu 8:



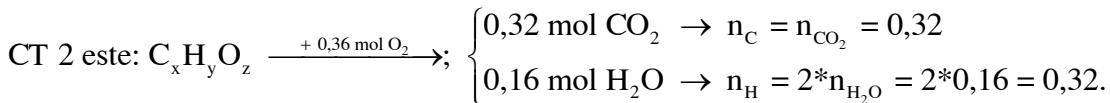
$$n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol; } n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,35 \text{ mol} \rightarrow \text{Ancol no, đơn chức, mạch hở: } \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O.}$$

$$n_{\text{Ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow a = 0,15 \text{ mol. Áp dụng CT: } m_{\text{Ancol}} = m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{CO}_2} / 11 = 5,5 \text{ gam.}$$

$$n_{\text{NaOH}} = a + 2b = 0,35 \text{ mol} \rightarrow b = 0,1 \text{ mol.}$$

$$\text{Bảo toàn KL: } m_X = m_{\text{Muối}} + m_{\text{Ancol}} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{NaOH}} = 21,9 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án: A.}$$

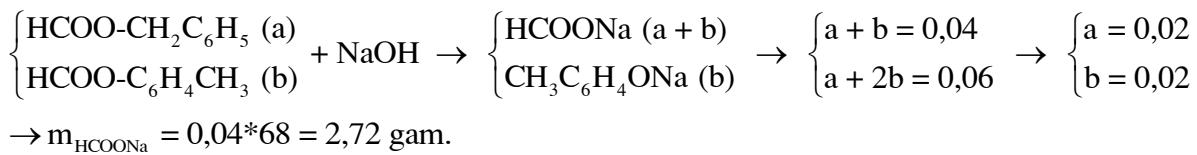
Câu 9:



$$\text{BT O: } n_{\text{O(este)}} = 2 * n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 2 * n_{\text{O}_2} = 0,08 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{este}} = 0,04 \text{ mol.}$$

$$x : y : z = n_C : n_H : n_O = 4 : 4 : 1 \rightarrow \text{CT 2 este: } \text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$$

0,04 mol E + 0,06 mol NaOH → 2 muối. Vậy CTCT 2 este thỏa mãn:

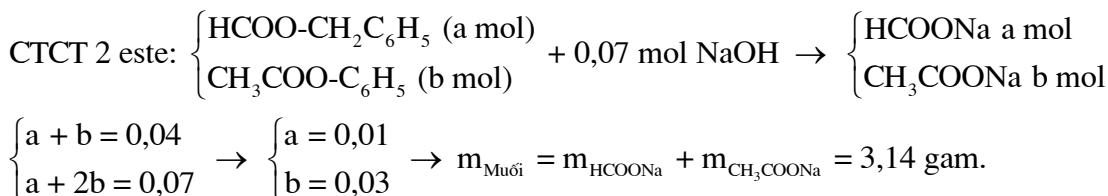


Câu 10:

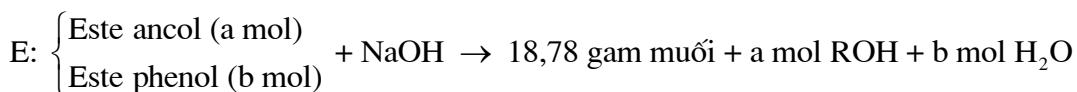


$$\text{BT O: } n_{\text{O(este)}} = 2 * n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 2 * n_{\text{O}_2} = 0,08 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{este}} = 0,04 \text{ mol.}$$

$$x : y : z = n_C : n_H : n_O = 4 : 4 : 1 \rightarrow \text{CT 2 este: C}_8\text{H}_8\text{O}_2$$



Câu 11:



$$n_E = a + b = 16,32 / 136 = 0,12 \text{ (1).}$$

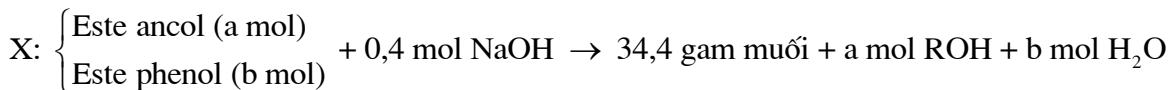


$$\text{Đặt } n_{\text{Ancol}} = a \rightarrow n_{\text{H}_2} = a/2. \Delta m \uparrow = m_{\text{Ancol}} - m_{\text{H}_2} \rightarrow m_{\text{Ancol}} = a + 3,83.$$

$$\text{Bảo toàn KL: } 16,32 + 40 * (a + 2b) = 18,78 + (a + 3,83) + 18b \text{ (2)}$$

$$\text{Giải hệ (1) và (2)} \rightarrow a = 0,05; b = 0,07 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NaOH}} = a + 2b = 0,19 \rightarrow V_{\text{NaOH}} = 190.$$

Câu 12:

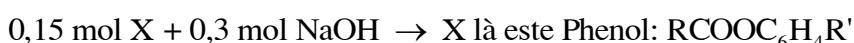


$$n_{\text{CO}_2} = 0,16 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,26 \text{ mol} \rightarrow \text{Ancol no, đơn chức, mạch hở: C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O.}$$

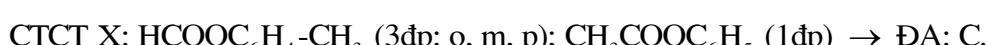
$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow a = 0,1. \\ m_{\text{Ancol}} = m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{CO}_2} / 11 = 4,04. \end{cases} \rightarrow n_{\text{NaOH}} = a + 2b = 0,4 \text{ mol} \rightarrow b = 0,15 \text{ mol.}$$

$$\text{Bảo toàn KL: } m_X = m_{\text{Muối}} + m_{\text{Ancol}} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{NaOH}} = 25,14 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án: B.}$$

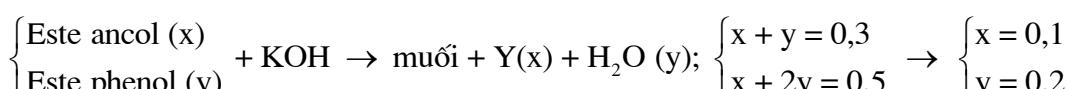
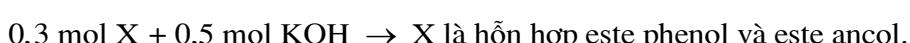
Câu 13:



$$\text{BTKL: } m_X + m_{\text{NaOH}} = 29,7 + m_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow m_X = 20,4 \rightarrow M_X = 136 \rightarrow \text{X: C}_8\text{H}_8\text{O}_2.$$



Câu 14:



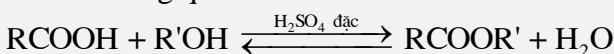
$$\rightarrow n = 2 \rightarrow m_Y = 0,1 * (14 * 2 + 16) = 4,4 \text{ gam.}$$

$$X + KOH: BTKL: m_X + m_{KOH} = 53 + m_Y + m_{H_2O} \rightarrow m_X = 33 \text{ gam.}$$

5. DẠNG 5: BÀI TẬP HIỆU SUẤT PHẢN ỦNG ESTE HÓA

5.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH tổng quát



* Một số công thức thường gặp

$$HS_{(\text{Chất phản ứng})} = \frac{\text{lượng thực tế phản ứng}}{\text{lượng ban đầu}} * 100. \text{ Lưu ý: tính theo số mol chất thiếu}$$

5.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1:** (Đề MH - 2020) Thực hiện phản ứng este hóa giữa 4,6 gam ancol etylic với lượng dư axit axetic, thu được 4,4 gam este. Hiệu suất phản ứng este hóa là
A. 30%. **B.** 50%. **C.** 60%. **D.** 25%.
- Câu 2:** (Đề THPT QG - 2015) Đun 3,0 gam CH₃COOH với C₂H₅OH dư (xúc tác H₂SO₄ đặc), thu được 2,2 gam CH₃COOC₂H₅. Hiệu suất của phản ứng este hóa tính theo axit là
A. 25,00%. **B.** 50,00%. **C.** 36,67%. **D.** 20,75%.
- Câu 3:** (Đề TSCĐ - 2008) Đun nóng 6,0 gam CH₃COOH với 6,0 gam C₂H₅OH (có H₂SO₄ làm xúc tác, hiệu suất phản ứng este hóa bằng 50%). Khối lượng este tạo thành là
A. 6,0 gam. **B.** 4,4 gam. **C.** 8,8 gam. **D.** 5,2 gam.
- Câu 4:** (Đề TSCĐ - 2007) Đun 12 gam axit axetic với 13,8 gam etanol (có H₂SO₄ đặc làm xúc tác) đến khi phản ứng đạt tới trạng thái cân bằng, thu được 11 gam este. Hiệu suất của phản ứng este hóa là
A. 55%. **B.** 50%. **C.** 62,5%. **D.** 75%.
- Câu 5:** (Đề TSCĐ - 2014) Đun nóng 24 gam axit axetic với lượng dư ancol etylic (xúc tác H₂SO₄ đặc), thu được 26,4 gam este. Hiệu suất của phản ứng este hóa là
A. 75%. **B.** 55%. **C.** 60%. **D.** 44%.
- Câu 6:** (Đề TSCĐ - 2010) Cho 45 gam axit axetic phản ứng với 69 gam ancol etylic (xúc tác H₂SO₄ đặc), đun nóng, thu được 41,25 gam etyl acetat. Hiệu suất của phản ứng este hóa là
A. 62,50%. **B.** 50,00%. **C.** 40,00%. **D.** 31,25%.
- Câu 7:** (Đề TSĐH A - 2007) Hỗn hợp X gồm axit HCOOH và axit CH₃COOH (tỉ lệ mol 1:1). Lấy 5,3 gam hỗn hợp X tác dụng với 5,75 gam C₂H₅OH (có xúc tác H₂SO₄ đặc) thu được m gam hỗn hợp este (hiệu suất của các phản ứng este hóa đều bằng 80%). Giá trị của m
A. 10,12. **B.** 6,48. **C.** 8,10. **D.** 16,20.
- Câu 8:** (Đề TSĐH A - 2012) Đốt cháy hoàn toàn 7,6 gam hỗn hợp gồm một axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở và một ancol đơn chức (có số nguyên tử cacbon trong phân tử khác nhau) thu được 0,3 mol CO₂ và 0,4 mol H₂O. Thực hiện phản ứng este hóa 7,6 gam hỗn hợp trên với hiệu suất 80% thu được m gam este. Giá trị của m là
A. 8,16. **B.** 4,08. **C.** 2,04. **D.** 6,12.
- Câu 9:** (Đề TSĐH A - 2010) Hỗn hợp M gồm ancol no, đơn chức X và axit cacboxylic đơn chức Y, đều mạch hở và có cùng số nguyên tử C, tổng số mol của hai chất là 0,5 mol (số mol của Y lớn hơn số mol của X). Nếu đốt cháy hoàn toàn M thì thu được 33,6 lít khí CO₂ (đktc) và 25,2 gam H₂O.

Mặt khác, nếu đun nóng M với H_2SO_4 đặc để thực hiện phản ứng este hóa (hiệu suất là 80%) thì số gam este thu được là

- A. 22,80. B. 34,20. C. 27,36. D. 18,24.

Câu 10: (Đề TSCĐ - 2012) Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai ancol đơn chức, cùng dãy đồng đẳng, thu được 15,68 lít khí CO_2 (đktc) và 17,1 gam nước. Mặt khác, thực hiện phản ứng este hóa m gam X với 15,6 gam axit axetic, thu được a gam este. Biết hiệu suất phản ứng este hóa của hai ancol đều bằng 60%. Giá trị của a là

- A. 25,79. B. 15,48. C. 24,80. D. 14,88.

Câu 11: (Đề TSĐH B - 2013) Hỗn hợp X gồm một axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở và một ancol đơn chức, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn 21,7 gam X, thu được 20,16 lít khí CO_2 (đktc) và 18,9 gam H_2O . Thực hiện phản ứng este hóa X với hiệu suất 60%, thu được m gam este. Giá trị của m là

- A. 9,18. B. 15,30. C. 12,24. D. 10,80.

Câu 12: (Đề TSĐH A - 2010) Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic và hai axit cacboxylic (no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng) tác dụng hết với Na, giải phóng ra 6,72 lít khí H_2 (đktc). Nếu đun nóng hỗn hợp X (có H_2SO_4 đặc làm xúc tác) thì các chất trong hỗn hợp phản ứng vừa đủ với nhau tạo thành 25 gam hỗn hợp este (giả thiết phản ứng este hóa đạt hiệu suất 100%). Hai axit trong hỗn hợp X là

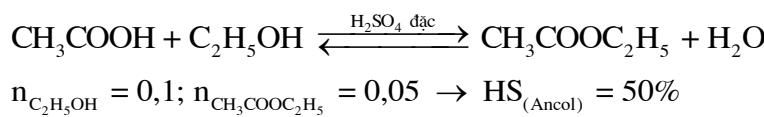
- A. C_3H_7COOH và C_4H_9COOH . B. CH_3COOH và C_2H_5COOH .
C. C_2H_5COOH và C_3H_7COOH . D. $HCOOH$ và CH_3COOH .

BẢNG ĐÁP ÁN

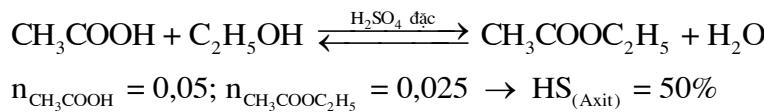
1.B	2.B	3.B	4.C	5.A	6.A	7.B	8.B	9.D	10.D
11.A	12.B								

GIẢI CHI TIẾT

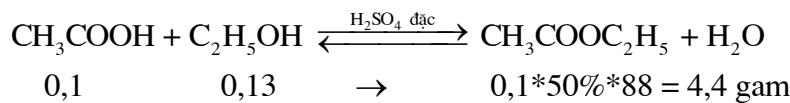
Câu 1:



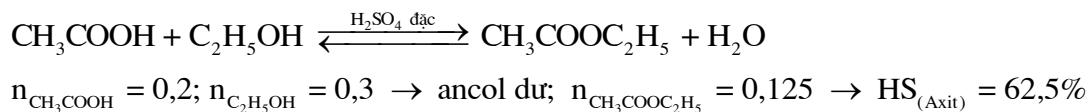
Câu 2:



Câu 3:

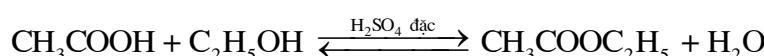


Câu 4:



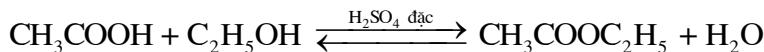
Câu 5: B. 55%. C. 60%. D. 44%.

Giải:



$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,4; n_{\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5} = 0,3 \rightarrow \text{HS}_{(\text{Axit})} = 75\%$$

Câu 6:

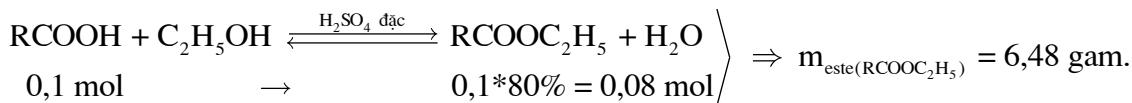


$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,75; n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 1,5 \rightarrow \text{ancol dư}; n_{\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5} = 0,46875 \rightarrow \text{HS}_{(\text{Axit})} = 62,5\%$$

Câu 7:

$$\text{Quy 2 axit: RCOOH} \rightarrow M_{X(\text{RCOOH})} = 46 + 60 / 2 = 53 \rightarrow R = 8$$

$$\rightarrow n_x = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,125 \text{ mol}$$



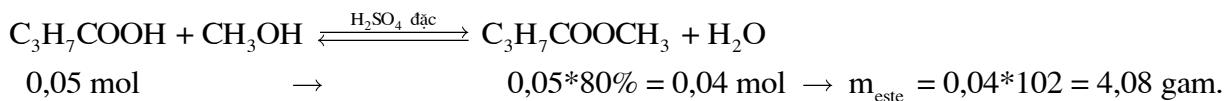
Câu 8:

$$\begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O} (\text{a mol}) \\ \text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2 (\text{b mol}) \end{cases} + \text{O}_2 \rightarrow 0,3 \text{ mol CO}_2 + 0,4 \text{ mol H}_2\text{O} \rightarrow a = n_{\text{Ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol.}$$

$$\text{BTKL: } m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{hh}} = 12,8 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\text{BT O: } 0,1 + 2*b + 0,4*2 = 0,3*2 + 0,4 \rightarrow b = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 0,1*n + 0,05*m = 0,3. \text{ Lập bảng } n = 1 \text{ và } m = 4. \text{ Ancol: CH}_3\text{OH; Axit: C}_3\text{H}_7\text{COOH}$$



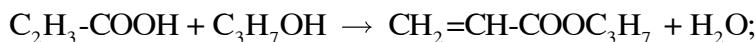
Câu 9:

$$n_M = 0,5 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = 1,5 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,4 \text{ mol} \rightarrow \text{Chỉ số C}_{\text{tb}} = n_{\text{CO}_2} / n_M = 3$$

$$\rightarrow M \begin{cases} \text{C}_3\text{H}_8\text{O} (\text{a mol}) \\ \text{C}_3\text{H}_y\text{O}_2 (\text{b mol}) \end{cases}; \text{ Do } n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow \text{Y axit không no, đơn chức} \rightarrow y: 2 \text{ hoặc } 4.$$

$$\rightarrow \begin{cases} a + b = 0,5 \\ 4a + by/2 = 1,4 \end{cases}. \text{ TH}_1 y = 2 \rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,2 \end{cases} \text{ loại do } n_Y > n_X$$

$$\rightarrow \begin{cases} a + b = 0,5 \\ 4a + by/2 = 1,4 \end{cases}. \text{ TH}_2 y = 4 \rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,3 \end{cases} \rightarrow \text{Y: C}_3\text{H}_4\text{O}_2 (\text{CH}_2=\text{CH-COOH})$$



$$\rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_3\text{COOC}_3\text{H}_7} = 0,2 * 80\% * 114 = 18,24.$$

Câu 10:

$$X + \text{O}_2: n_{\text{CO}_2} = 0,7; n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,95 \rightarrow X: \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \rightarrow n = n_{\text{CO}_2} / n_{\text{Ancol}} = 0,7 / (0,95 - 0,7) = 2,8$$

$$\rightarrow n_X = 0,25 \text{ mol}; n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,26 \text{ mol}$$



$$\rightarrow m_{\text{este(RCOOC}_2\text{H}_5)} = 0,15 * (15 + 44 + 14 * 2,8 + 1) = 14,88 \text{ gam.}$$

Câu 11:

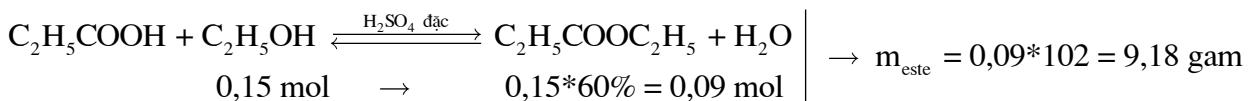
$$21,7 \text{ gam X: } \begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O} (\text{a mol}) \\ \text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2 (\text{b mol}) \end{cases} + \text{O}_2 \rightarrow 0,9 \text{ mol CO}_2 + 1,05 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$\rightarrow a = n_{\text{Ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,15.$$

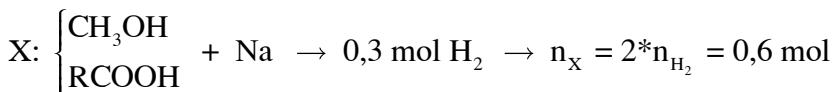
$$\text{BTKL: } m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{hh}} = 36,8 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 1,15.$$

$$\text{BT O: } 0,15 + 2*b + 1,15*2 = 0,9*2 + 1,05 \rightarrow b = 0,2 \text{ mol}$$

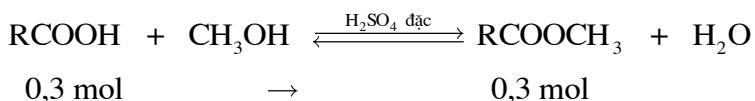
$$n_{\text{CO}_2} = 0,15*n + 0,2*m = 0,9. \text{ Lập bảng } n = 2 \text{ và } m = 3. \text{ Ancol: C}_2\text{H}_5\text{OH; Axit: C}_2\text{H}_5\text{COOH}$$



Câu 12:



$$\text{Do các chất trong hỗn hợp phản ứng vừa đủ } \rightarrow n_{\text{CH}_3\text{OH}} = n_{\text{RCOOH}} = 0,3 \text{ mol}$$



$$\rightarrow m_{\text{este}} = 0,3*(R + 44 + 15) = 25 \rightarrow R = 24,33 \rightarrow \begin{cases} R^1 = 15 (\text{CH}_3) \\ R^2 = 29 (\text{C}_2\text{H}_5) \end{cases} \rightarrow \text{CT axit: } \begin{cases} \text{CH}_3\text{COOH} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} \end{cases}$$

6. DẠNG 6: BÀI TẬP VẬN DỤNG CAO ESTE

6.1. Lý thuyết cơ bản

* Một số công thức thường gặp

$$- n_{\text{Este}} * (k - 1) = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}; n_{\text{Muối(axit cacboxylic)}} * (k - 1) = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$- n_{\text{COO(Este)}} = n_{\text{NaOH}} = n_{\text{COONa(Muối)}} = n_{\text{OH(Ancol)}}$$

* Một số dạng quy đổi este thường gặp

- Hỗn hợp X gồm một axit cacboxylic T (hai chúc, mạch hở), hai ancol đơn chúc cùng dãy đồng đẳng và một este hai chúc tạo bởi T với hai ancol đó:

Quy đổi X thành: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k}\text{O}_4$ (axit); $\text{C}_m\text{H}_{2m+2}\text{O}$ (ancol) và $-x$ mol H_2O .

- Este X hai chúc, mạch hở, tạo bởi một ancol no với hai axit cacboxylic no, đơn chúc. Este Y ba chúc, mạch hở, tạo bởi glycerol với một axit cacboxylic không no, đơn chúc (phân tử có hai liên kết π):

Quy E: $(\text{HCOO})_2\text{C}_3\text{H}_6$ (x); $(\text{C}_2\text{H}_3\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$ (y); CH_2 (z)

- Hỗn hợp E gồm X, Y là hai chất thuộc dãy đồng đẳng của axit acrylic và $M_x < M_y$; Z là ancol có cùng số nguyên tử cacbon với X; T là este hai chúc tạo bởi X, Y và Z:

Quy E: $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$; $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$ (x); CH_2 (y) và H_2O (z)

- Hỗn hợp X gồm bốn este mạch hở phản ứng vừa đủ với H_2 (xúc tác Ni, t^0), thu được hỗn hợp Y: Quy Y: HCOOCH_3 (x mol); $(\text{COOCH}_3)_2$ (y mol); CH_2 (z mol)

6.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSĐH B - 2010) Hỗn hợp M gồm axit cacboxylic X, ancol Y (Đều đơn chúc, số mol X gấp hai lần số mol Y) và este Z được tạo ra từ X và Y. Cho một lượng M tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,2 mol NaOH, tạo ra 16,4 gam muối và 8,05 gam ancol. Công thức của X và Y là

A. HCOOH và CH_3OH .

B. CH_3COOH và CH_3OH .

C. HCOOH và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

D. CH_3COOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Câu 2: (Đề TSĐH B - 2009) Cho hỗn hợp X gồm hai hợp chất hữu cơ no, đơn chúc tác dụng vừa đủ với 100 ml dung dịch KOH 0,4M, thu được một muối và 336 ml hơi một ancol (ở đktc). Nếu đốt cháy hoàn toàn lượng hỗn hợp X trên, sau đó hấp thụ hết sản phẩm cháy vào bình đựng dung

dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (dư) thì khối lượng bình tăng 6,82 gam. Công thức của hai hợp chất hữu cơ trong X là

- A. CH_3COOH và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.
B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.
C. HCOOH và HCOOC_2H_5 .
D. HCOOH và HCOOC_3H_7 .

Câu 3: (Đề TSCĐ - 2011) Để phản ứng hết với một lượng hỗn hợp gồm hai chất hữu cơ đơn chức X và Y ($M_X < M_Y$) cần vừa đủ 300 ml dung dịch NaOH 1M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 24,6 gam muối của một axit hữu cơ và m gam một ancol. Đốt cháy hoàn toàn lượng ancol trên thu được 4,48 lít CO_2 (đktc) và 5,4 gam H_2O . Công thức của Y là

- A. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$. C. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. D. $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$.

Câu 4: (Đề THPT QG - 2017) Hỗn hợp E gồm este đơn chức X và este hai chức Y (X, Y đều no, mạch hở). Xà phòng hóa hoàn toàn 40,48 gam E cần vừa đủ 560 ml dung dịch NaOH 1M, thu được hai muối có tổng khối lượng a gam và hỗn hợp T gồm hai ancol có cùng số nguyên tử cacbon. Đốt cháy toàn bộ T, thu được 16,128 lít khí CO_2 (đktc) và 19,44 gam H_2O . Giá trị của a **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 43,0. B. 37,0. C. 40,5. D. 13,5.

Câu 5: (Đề THPT QG - 2016) Hợp chất hữu cơ X (chứa C, H, O) chỉ có một loại nhóm chức. Cho 0,15 mol X phản ứng vừa đủ với 180 gam dung dịch NaOH, thu được dung dịch Y. Làm bay hơi Y, chỉ thu được 164,7 gam hơi nước và 44,4 gam hỗn hợp chất rắn khan Z. Đốt cháy hoàn toàn Z, thu được 23,85 gam Na_2CO_3 ; 56,1 gam CO_2 và 14,85 gam H_2O . Mặt khác, Z phản ứng với dung dịch H_2SO_4 loãng (dư), thu được hai axit cacboxylic đơn chức và hợp chất T (chứa C, H, O và $M_T < 126$). Số nguyên tử H trong phân tử T bằng

- A. 10. B. 8. C. 6. D. 12.

Câu 6: (Đề THPT QG - 2016) Hỗn hợp X gồm một axit cacboxylic T (hai chức, mạch hở), hai ancol đơn chức cùng dãy đồng đẳng và một este hai chức tạo bởi T với hai ancol đó. Đốt cháy hoàn toàn a gam X, thu được 8,36 gam CO_2 . Mặt khác, đun nóng a gam X với 100 ml dung dịch NaOH 1M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thêm tiếp 20 ml dung dịch HCl 1M để trung hòa lượng NaOH dư, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y, thu được m gam muối khan và 0,05 mol hỗn hợp hai ancol có phân tử khối trung bình nhỏ hơn 46. Giá trị của m là

- A. 7,09. B. 5,92. C. 6,53. D. 5,36.

Câu 7: (Đề MH - 2018) Đốt cháy hoàn toàn a gam este hai chức, mạch hở X (được tạo bởi axit cacboxylic no và hai ancol) cần vừa đủ 6,72 lít khí O_2 (đktc), thu được 0,5 mol hỗn hợp CO_2 và H_2O . Cho a gam X phản ứng hoàn toàn với 200 ml dung dịch NaOH 1M, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 11,2. B. 6,7. C. 10,7. D. 7,2.

Câu 8: (Đề THPT QG - 2018) Cho 0,08 mol hỗn hợp X gồm bốn este mạch hở phản ứng vừa đủ với 0,17 mol H_2 (xúc tác Ni, t^0), thu được hỗn hợp Y. Cho toàn bộ Y phản ứng vừa đủ với 110 ml dung dịch NaOH 1M, thu được hỗn hợp Z gồm hai muối của hai axit cacboxylic no có mạch cacbon không phân nhánh và 6,88 gam hỗn hợp T gồm hai ancol no, đơn chức. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 0,01 mol X cần vừa đủ 0,09 mol O_2 . Phần trăm khối lượng của muối có phân tử khối lớn hơn trong Z là

- A. 54,18%. B. 50,31%. C. 58,84%. D. 32,88%.

Câu 9: (Đề THPT QG - 2018) Este X hai chức, mạch hở, tạo bởi một ancol no với hai axit cacboxylic no, đơn chức. Este Y ba chức, mạch hở, tạo bởi glicerol với một axit cacboxylic không no, đơn chức (phân tử có hai liên kết π). Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp E gồm X và Y cần vừa đủ 0,5 mol O_2 thu được 0,45 mol CO_2 . Mặt khác, thủy phân hoàn toàn 0,16 mol E cần vừa đủ 210

ml dung dịch NaOH 2M, thu được hai ancol (có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử) và hỗn hợp ba muối, trong đó tổng khối lượng muối của hai axit no là a gam. Giá trị của a là
A. 13,20. B. 20,60. C. 12,36. D. 10,68.

Câu 10: (Đề MH - 2018) Cho các chất hữu cơ mạch hở: X là axit không no có hai liên kết π trong phân tử, Y là axit no đơn chức, Z là ancol no hai chức, T là este của X, Y với Z. Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp M gồm X và T, thu được 0,1 mol CO₂ và 0,07 mol H₂O. Cho 6,9 gam M phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH, cộ cạn dung dịch sau phản ứng thu được hỗn hợp muối khan E. Đốt cháy hoàn toàn E, thu được Na₂CO₃; 0,195 mol CO₂ và 0,135 mol H₂O. Phần trăm khối lượng của T trong M có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 68,7. B. 68,1. C. 52,3. D. 51,3.

Câu 11: (Đề THPT QG - 2016) Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm anđehit malonic, anđehit acrylic và một este đơn chức mạch hở cần 2128 ml O₂ (đktc), thu được 2016 ml CO₂ (đktc) và 1,08 gam H₂O. Mặt khác, m gam X tác dụng vừa đủ với 150 ml dung dịch NaOH 0,1M, thu được dung dịch Y (giả thiết chỉ xảy ra phản ứng xà phòng hóa). Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, khối lượng Ag tối đa thu được là

A. 8,10 gam. B. 10,80 gam. C. 4,32 gam. D. 7,56 gam.

Câu 12: (Đề THPT QG - 2017) Este X đơn chức, mạch hở có tỉ khối so với oxi bằng 3,125. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp E gồm X và 2 este Y, Z (Đều no, mạch hở, M_Y < M_Z), thu được 0,7 mol CO₂. Biết E phản ứng với dung dịch KOH vừa đủ chỉ thu được hỗn hợp hai ancol (có cùng số nguyên tử cacbon) và hỗn hợp hai muối. Phân tử khối của Z là

A. 118. B. 132. C. 146. D. 136.

Câu 13: (Đề THPT QG - 2018) Hỗn hợp E gồm: X, Y là hai axit đồng đẳng kế tiếp; Z, T là hai este (Đều hai chức, mạch hở; Y và Z là đồng phân của nhau; M_T – M_Z = 14). Đốt cháy hoàn toàn 12,84 gam E cần vừa đủ 0,37 mol O₂, thu được CO₂ và H₂O. Mặt khác, cho 12,84 gam E phản ứng vừa đủ với 220 ml dung dịch NaOH 1M. Cộ cạn dung dịch sau phản ứng, thu được hỗn hợp muối khan G của các axit cacboxylic và 2,8 gam hỗn hợp ba ancol có cùng số mol. Khối lượng muối của axit có phân tử khối lớn nhất trong G là

A. 6,48 gam. B. 4,86 gam. C. 2,68 gam. D. 3,24 gam.

Câu 14: (Đề THPT QG - 2018) Hỗn hợp E gồm ba este mạch hở, đều có bốn liên kết π (trong phân tử, trong đó có một este π) đơn chức là este của axit metacrylic và hai este hai chức là đồng phân của nhau. Đốt cháy hoàn toàn 12,22 gam E bằng O₂, thu được 0,37 mol H₂O. Mặt khác, cho 0,36 mol E phản ứng vừa đủ với 234 ml dung dịch NaOH 2,5M, thu được hỗn hợp X gồm các muối của các axit cacboxylic không no, có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử; hai ancol không no, đơn chức có khối lượng m₁ gam và một ancol no, đơn chức có khối lượng m₂ gam. Tỉ lệ m₁: m₂ có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 2,7. B. 1,1. C. 4,7. D. 2,9.

Câu 15: (Đề TSDH B - 2012) Dun nóng m gam hỗn hợp X gồm các chất có cùng một loại nhóm chức với 600 ml dung dịch NaOH 1,15M, thu được dung dịch Y chứa muối của một axit cacboxylic đơn chức và 15,4 gam hơi Z gồm các ancol. Cho toàn bộ Z tác dụng với Na dư, thu được 5,04 lít khí H₂ (đktc). Cộ cạn dung dịch Y, nung nóng chất rắn thu được với CaO cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 7,2 gam một chất khí. Giá trị của m là

A. 40,60. B. 22,60. C. 34,30. D. 34,51.

Câu 16: (Đề TSDH A - 2014) Cho X, Y là hai chất thuộc dãy đồng đẳng của axit acrylic và M_X < M_Y; Z là ancol có cùng số nguyên tử cacbon với X; T là este hai chức tạo bởi X, Y và Z. Đốt cháy hoàn toàn 11,16 gam hỗn hợp E gồm X, Y, Z, T cần vừa đủ 13,216 lít khí O₂ (đktc), thu được khí CO₂

và 9,36 gam nước. Mặt khác 11,16 gam E tác dụng tối đa với dung dịch chứa 0,04 mol Br₂. Khối lượng muối thu được khi cho cùng lượng E trên tác dụng hết với dung dịch KOH dư là

- A. 4,68 gam. B. 5,04 gam. C. 5,44 gam. D. 5,80 gam.

Câu 17: (Đề MH - 2019) Cho X, Y là hai axit cacboxylic đơn chức ($M_X < M_Y$); T là este ba chúc, mạch hở được tạo bởi X, Y với glixerol. Cho 23,06 gam hỗn hợp E gồm X, Y, T và glixerol (với số mol của X bằng 8 lần số mol của T) tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaOH 2M, thu được hỗn hợp F gồm hai muối có tỉ lệ mol 1: 3 và 3,68 gam glixerol. Đốt cháy hoàn toàn F cần vừa đủ 0,45 mol O₂, thu được Na₂CO₃, H₂O và 0,4 mol CO₂. Phần trăm khối lượng của T trong E có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 29. B. 35. C. 26. D. 25.

Câu 18: (Đề THPT QG - 2019) Cho 7,34 gam hỗn hợp E gồm hai este mạch hở X và Y (Đều tạo bởi axit cacboxylic và ancol, $M_X < M_Y < 150$) tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được ancol Z và 6,74 gam hỗn hợp muối T. Cho toàn bộ lượng Z tác dụng với Na dư, thu được 1,12 lít khí H₂ ở dktc. Đốt cháy hoàn toàn T, thu được H₂O, Na₂CO₃ và 0,05 mol CO₂. Phần trăm khối lượng của X trong hỗn hợp E là

- A. 40,33% B. 35,97%. C. 81,74%. D. 30,25%.

Câu 19: (Đề THPT QG - 2019) Cho 7,36 gam hỗn hợp E gồm hai este mạch hở X và Y (Đều tạo từ axit cacboxylic và ancol, $M_X < M_Y < 150$), tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được một ancol Z và 6,76 gam hỗn hợp muối T. Cho toàn bộ Z tác dụng với Na dư, thu được 1,12 lít khí H₂. Đốt cháy hoàn toàn T, thu được H₂O, Na₂CO₃ và 0,05 mol CO₂. Phần trăm khối lượng của X trong E là

- A. 47,83%. B. 81,52%. C. 60,33%. D. 50,27%.

Câu 20: (Đề THPT QG - 2019) Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp E gồm hai este mạch hở X và Y (Đều tạo bởi axit cacboxylic và ancol, $M_X < M_Y < 150$) thu được 4,48 lít khí CO₂. Cho m gam E tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được một ancol Z và 6,76 gam hỗn hợp muối. Cho toàn bộ Z tác dụng với Na dư, thu được 1,12 lít khí H₂. Phần trăm khối lượng của X trong E là

- A. 50,34%. B. 60,40%. C. 44,30%. D. 74,50%.

Câu 21: (Đề THPT QG - 2019) Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp E gồm hai este mạch hở X và Y (Đều tạo từ axit cacboxylic và ancol, $M_X < M_Y < 150$), thu được 4,48 lít khí CO₂. Cho m gam E tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được 1 muối và 3,14 gam hỗn hợp ancol Z. Cho toàn bộ Z tác dụng với Na dư, thu được 1,12 lít khí H₂. Phần trăm khối lượng của X trong E là

- A. 29,63%. B. 62,28%. C. 40,40%. D. 30,30%.

Câu 22: (Đề THPT QG - 2019) Hỗn hợp X gồm ba este mạch hở đều tạo bởi axit cacboxylic với ancol, trong đó hai este có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Xà phòng hóa hoàn toàn 7,76 gam X bằng dung dịch NaOH vừa đủ thu được hỗn hợp Y gồm hai ancol đơn chúc, kế tiếp trong dãy đồng đẳng và hỗn hợp Z gồm hai muối. Cho toàn bộ Y vào bình đựng kim loại Na dư, sau phản ứng có khí thoát ra và khối lượng bình tăng 4 gam. Đốt cháy hoàn toàn Z cần vừa đủ 0,09 mol O₂, thu được Na₂CO₃ và 4,96 gam hỗn hợp CO₂ và H₂O. Phần trăm khối lượng của este có phân tử khối nhỏ nhất trong X là

- A. 19,07%. B. 77,32%. C. 15,46%. D. 61,86%.

Câu 23: (Đề THPT QG - 2019) Hỗn hợp X gồm ba este mạch hở đều tạo bởi axit cacboxylic với ancol, trong đó hai este có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Xà phòng hóa hoàn toàn 9,16 gam X bằng dung dịch NaOH vừa đủ thu được hỗn hợp Y gồm hai ancol đơn chúc, kế tiếp trong dãy đồng đẳng và hỗn hợp Z gồm hai muối. Cho toàn bộ Y vào bình đựng kim loại Na dư, sau phản ứng có khí thoát ra và khối lượng bình tăng 5,12 gam. Đốt cháy hoàn toàn Z cần vừa đủ 0,12 mol

O_2 , thu được Na_2CO_3 và 6,2 gam hỗn hợp CO_2 và H_2O . Phần trăm khối lượng của este có phân tử khói lớn nhất trong X là

- A. 19,21%. B. 38,43%. C. 13,10%. D. 80,79%.

Câu 24: (Đề THPT QG - 2019) Hỗn hợp E gồm 3 este mạch hở đều tạo từ axit cacboxylic và ancol: X (no đơn chức), Y (không no, đơn chức, phân tử có hai liên kết π) và Z (no, hai chức). Cho 0,58 mol E phản ứng vừa đủ với dung dịch $NaOH$, thu được 38,34 gam hỗn hợp ba ancol cùng dãy đồng đẳng và 73,22 gam hỗn hợp T gồm 3 muối của 3 axit cacboxylic. Đốt cháy hoàn toàn T cần vừa đủ 0,365 mol O_2 , thu được Na_2CO_3 , H_2O và 0,6 mol CO_2 . Phần trăm khối lượng của Y trong E có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 6. B. 7. C. 5 D. 8.

Câu 25: (Đề THPT QG - 2019) Hỗn hợp E gồm ba este mạch hở đều tạo bởi axit cacboxylic với ancol: X (no, đơn chức), Y (không no, đơn chức, phân tử có hai liên kết π) và Z (no, hai chức). Cho 0,2 mol E phản ứng vừa đủ với dung dịch $NaOH$, thu được 12,88 gam hỗn hợp ba ancol cùng dãy đồng đẳng và 24,28 gam hỗn hợp T gồm ba muối của ba axit cacboxylic. Đốt cháy toàn bộ T cần vừa đủ 0,175 mol O_2 , thu được Na_2CO_3 , CO_2 và 0,055 mol H_2O . Phần trăm khối lượng của X trong E có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 9. B. 12. C. 5. D. 6.

Câu 26: (Đề MH - 2020) Hỗn hợp X gồm ba este mạch hở đều tạo bởi axit cacboxylic với ancol no, trong đó có hai este đơn chức và một este hai chức. Đốt cháy hoàn toàn 3,82 gam X trong O_2 , thu được H_2O và 0,16 mol CO_2 . Mặt khác, cho 3,82 gam X phản ứng vừa đủ với dung dịch $NaOH$, thu được hỗn hợp Y gồm hai ancol đồng đẳng kế tiếp và dung dịch chứa 3,38 gam hỗn hợp muối. Đun nóng toàn bộ Y với H_2SO_4 đặc, thu được tối đa 1,99 gam hỗn hợp ba ete. Phần trăm khối lượng của este có phân tử khói nhỏ nhất trong X là

- A. 23,04%. B. 38,74%. C. 33,33%. D. 58,12%.

Câu 27: (Đề MH - 2020) Đốt cháy hoàn toàn 6,46 gam hỗn hợp E gồm ba este no, mạch hở X, Y, Z (Đều tạo bởi axit cacboxylic và ancol; $M_X < M_Y < M_Z < 248$) cần vừa đủ 0,235 mol O_2 , thu được 5,376 lít khí CO_2 . Cho 6,46 gam E tác dụng hết với dung dịch $NaOH$ (lấy dư 20% so với lượng phản ứng) rồi chưng cất dung dịch, thu được hỗn hợp hai ancol đồng đẳng kế tiếp và hỗn hợp chất rắn khan T. Đốt cháy hoàn toàn T, thu được Na_2CO_3 , CO_2 và 0,18 gam H_2O . Phân tử khói của Z là

- A. 160. B. 74. C. 146. D. 88.

Câu 28: (Đề MH - 2020) Cho 7,34 gam hỗn hợp E gồm hai este mạch hở X và Y (Đều tạo bởi axit cacboxylic và ancol; $M_X < M_Y < 150$) tác dụng vừa đủ với dung dịch $NaOH$, thu được ancol Z và 6,74 gam hỗn hợp muối T. Cho toàn bộ Z tác dụng với Na dư, thu được 1,12 lít khí H_2 (đktc). Đốt cháy hoàn toàn T, thu được H_2O , Na_2CO_3 và 0,05 mol CO_2 . Phần trăm khối lượng của X trong E là

- A. 81,74%. B. 40,33%. C. 30,25%. D. 35,97%.

Câu 29: (Đề TN THPT - 2020) Hỗn hợp E gồm ba este mạch hở X, Y, Z trong đó có một este hai chức và hai este đơn chức ($M_X < M_Y < M_Z$). Cho 24,66 gam E tác dụng hoàn toàn với dung dịch $NaOH$ dư, thu được hỗn hợp gồm các ancol no và 26,42 gam hỗn hợp muối của hai axit cacboxylic kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Khi đốt cháy hoàn toàn 24,66 gam E thì cần 1,285 mol O_2 , thu được H_2O và 1,09 mol CO_2 . Khối lượng của X trong 24,66 gam E là

- A. 5,18 gam. B. 6,16 gam. C. 2,96 gam. D. 3,48 gam.

Câu 30: (Đề TN THPT - 2020) Hỗn hợp E gồm ba este mạch hở X, Y và Z, trong đó có một este hai chức và hai este đơn chức, $M_Y < M_X < M_Z$. Cho 29,34 gam E tác dụng hoàn toàn với dung dịch $NaOH$ dư, thu được hỗn hợp các ancol no và 31,62 gam hỗn hợp muối của hai axit cacboxylic

kết tiếp trong cùng đồng. Khi đốt cháy hết 29,34 gam E thì cần vừa đủ 1,515 mol O₂, thu được H₂O và 1,29 mol CO₂. Khối lượng của Y trong 29,34 gam E là

- A. 5,28 gam. B. 3,06 gam. C. 6,12 gam. D. 3,48 gam.

Câu 31: (Đề TN THPT - 2020) Hỗn hợp E gồm ba este mạch hở X, Y và Z, trong đó có một este hai chức và hai este đơn chức; M_X < M_Y < M_Z. Đốt cháy hết 32,24 gam E cần vừa đủ 1,41 mol O₂, thu được H₂O và 1,3 mol CO₂. Mặt khác, thủy phân hoàn toàn 32,24 gam E trong dung dịch NaOH dư, thu được hỗn hợp các muối của axit cacboxylic no và 17,62 gam hỗn hợp hai ancol kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Khối lượng của X trong 32,24 gam E là

- A. 2,96 gam. B. 3,52 gam. C. 4,40 gam. D. 3,70 gam.

Câu 32: (Đề TN THPT - 2020) Hỗn hợp E gồm ba este mạch hở X, Y và Z, trong đó có một este hai chức và hai este đơn chức; M_X < M_Y < M_Z. Đốt cháy hết 27,26 gam E cần vừa đủ 1,195 mol O₂, thu được H₂O và 1,1 mol CO₂. Mặt khác, thủy phân hoàn toàn 27,26 gam E trong dung dịch NaOH dư, thu được hỗn hợp các muối của axit cacboxylic no và 14,96 gam hỗn hợp hai ancol kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Khối lượng của Y trong 27,26 gam E là

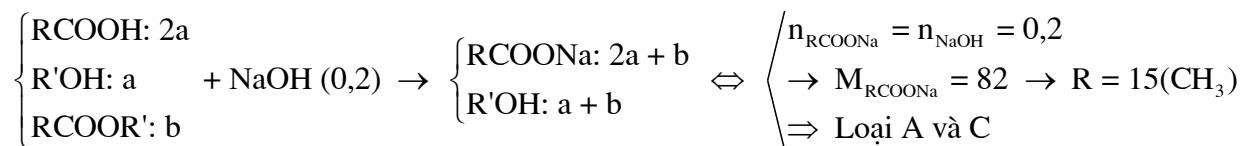
- A. 7,88 gam. B. 3,96 gam. C. 2,64 gam. D. 3,06 gam.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.D	2.A	3.C	4.A	5.B	6.A	7.C	8.B	9.C	10.A
11.B	12.A	13.A	14.D	15.A	16.A	17.C	18.A	19.C	20.B
21.C	22.D	23.A	24.A	25.A	26.B	27.C	28.B	29.D	30.D
31.C	32.D								

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



$$\text{Bài ra: } 2a + b = 0,2 \rightarrow a + b < 0,2 \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ancol}} = a + b < 0,2 \\ \rightarrow M_{\text{Ancol}} > 40,25 \text{ loại CH}_3\text{OH} \end{cases} \Rightarrow \text{CT} \begin{cases} \text{CH}_3\text{COOH} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \end{cases}$$

Câu 2:

Dựa vào ĐA → X gồm 1 axit và 1 este.

$$X \begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2: x \text{ mol (axit)} \\ \text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2: y \text{ mol (este)} \end{cases} + \text{KOH (0,04)} \rightarrow \text{Ancol (0,015)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,025 \\ y = 0,015 \end{cases}$$

$$X \begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 (0,025) \\ \text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2 (0,015) \end{cases} + \text{O}_2 \rightarrow \begin{cases} \text{CO}_2 (0,025n + 0,015m) \\ \text{H}_2\text{O} (0,025n + 0,015m) \end{cases}$$

$$\rightarrow 44 * (0,025n + 0,015m) + 18 * (0,025n + 0,015m) = 6,82 \rightarrow 1,55n + 0,93m = 6,82.$$

Lập bảng: n = 2, m = 4 phù hợp → X: CH₃COOH và CH₃COOC₂H₅.

Câu 3:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,2; n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \rightarrow n_{\text{Ancol}} = 0,1 \rightarrow \text{CT: C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \rightarrow n = n_{\text{C}}/n_{\text{Ancol}} = 2 (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$$

Do n_{Ancol} = 0,1, n_{NaOH} = 0,3 → hỗn hợp: RCOOH và RCOOC₂H₅ → Muối CT: RCOONa

$$\text{BT Na} \rightarrow n_{\text{RCOONa}} = 0,3 \rightarrow M_{\text{RCOONa}} = 82 \rightarrow R = 15 (\text{CH}_3) \rightarrow Y: \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5.$$

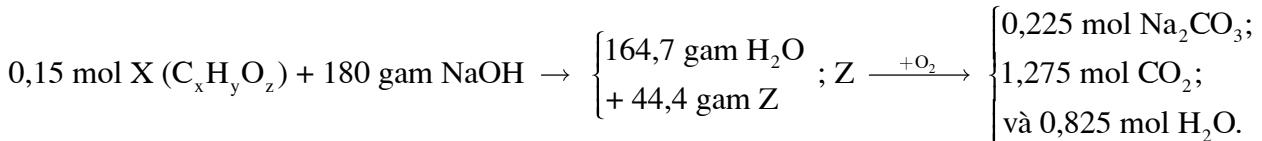
Câu 4:

$$n_{CO_2} = 0,72 \text{ mol}; n_{H_2O} = 1,08 \text{ mol} \rightarrow n_{Ancol(T)} = 0,36 \text{ mol} \rightarrow \text{Chỉ số C} = n_{CO_2} / n_{Ancol} = 2.$$

$$\rightarrow \text{CT: } C_2H_5OH \text{ (a mol); } C_2H_4(OH)_2 \text{ (b mol)} \rightarrow \begin{cases} a + b = 0,36 \\ a + 2b = 0,56 \text{ (n}_{NaOH}\text{)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,16 \\ b = 0,2 \end{cases}$$

$$\text{Bảo toàn KL: } m_{Muối} = m_E + m_{NaOH} - m_{Ancol} = 43,12 \text{ gam.}$$

Câu 5:



$$\text{Bảo toàn Na} \rightarrow n_{NaOH} = 2n_{Na_2CO_3} = 0,45 \text{ mol} \rightarrow m_{NaOH} = 18 \text{ gam} \rightarrow m_{H_2O(dd\ NaOH)} = 162 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow m_{H_2O(\text{sinh ra})} = 164,7 - 162 = 2,7 \text{ gam} \rightarrow n_{H_2O(\text{sinh ra})} = 0,15 \text{ mol.}$$

$$\text{Bảo toàn khối lượng} \rightarrow m_X = 29,1 \text{ gam} \rightarrow M_X = 194.$$

$$\text{Bảo toàn C: } n_{C(X)} = n_{CO_2} + n_{Na_2CO_3} = 1,5 \text{ mol} \rightarrow x = n_C / n_x = 10.$$

$$\text{Bảo toàn H: } n_{H(X)} = 2n_{H_2O(\text{sinh ra})} + 2n_{H_2O(\text{đốt cháy Z})} - n_{NaOH} = 1,5 \text{ mol} \rightarrow y = n_H / n_x = 10.$$

$$M_X = 194 \rightarrow \text{CT X: } C_{10}H_{10}O_4; 0,15 \text{ mol X} + 0,45 \text{ mol NaOH} \rightarrow Z + 0,15 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$Z + H_2SO_4 \rightarrow \text{Hai axit cacboxylic + T}$$

$$\rightarrow X: HCOO-C_6H_4-CH_2-COOCH_3 \rightarrow T \text{ có dạng: HO-C}_6\text{H}_4-CH_2OH \rightarrow T \text{ có 8H.}$$

Câu 6:

$$n_{CO_2} = 0,19 \text{ mol}; n_{HCl} = 0,02 \text{ mol}; n_{NaOH} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{NaOH \text{ phản ứng}} = 0,08 \text{ mol.}$$

$$\text{Quy đổi X thành: } C_nH_{2n+2-2k}O_4 \text{ (axit: 0,04 mol); } C_mH_{2m+2}O \text{ (ancol: 0,05 mol) và } -x \text{ mol H}_2\text{O.}$$

$$\rightarrow n_{CO_2} = 0,04n + 0,05m = 0,19 \rightarrow 4n + 5m = 19 \text{ với } \begin{cases} n \geq 2 \\ 14m + 18 < 46 \rightarrow m < 2 \end{cases}$$

$$\text{Lập bảng} \rightarrow n = 3 \text{ và } m = 1,4 \text{ phù hợp} \rightarrow \text{CT axit: } CH_2(COOH)_2.$$

$$X: \begin{cases} CH_2(COOH)_2 0,04 \\ Ancol(C_mH_{2m+2}O) 0,05 \end{cases} + 0,1 \text{ mol NaOH} + 0,02 \text{ mol HCl} \rightarrow Y: \begin{cases} CH_2(COONa)_2 0,04 \text{ mol} \\ NaCl 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m_Y = m_{NaCl} + m_{CH_2(COONa)_2} = 7,09 \text{ gam.}$$

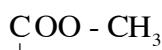
Câu 7:

$$\text{CT este: } C_xH_yO_4 \text{ (b mol)} \rightarrow bx + by/2 = 0,5 \rightarrow b(x + y/2) = 0,5 \quad (1)$$

$$\text{Bảo toàn O: } b*4 + 0,3*2 = 2*bx + by/2 \rightarrow b(2x + y/2 - 4) = 0,6 \quad (2)$$

Chia (1) cho (2): $8x - y = 40$ (với $y \leq 2x - 2$). Lập bảng: $x = 6$, $y = 8$ phù hợp.

CT este: $C_6H_8O_4$ ($k = 3$) → Este tạo bởi axit no, đa chức và 1 ancol no và 1 ancol không no.



Vậy CTCT của este: $\text{COO - CH}_2-\text{CH=CH}_2 \rightarrow b = 0,5/(x + y/2) = 0,05 \text{ mol}$

→ Chất rắn: $(COONa)_2$ (0,05 mol); NaOH dư: 0,1 mol → $m = 0,1*40 + 0,05*134 = 10,7 \text{ gam}$

Câu 8:

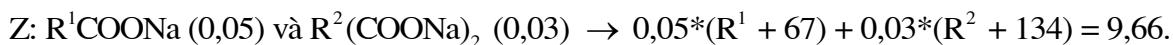
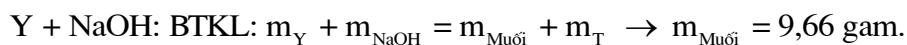
Do Z, T no → Y no. Quy Y: $HCOOCH_3$ (x mol); $(COOCH_3)_2$ (y mol); CH_2 (z mol)

Đốt 0,01 mol X cần 0,09 mol O_2 → Đốt cháy 0,08 mol X cần $0,08*0,09/0,01 = 0,72 \text{ mol}$.

$n_{O_2(\text{đốt X})} + n_{O_2(\text{đốt H}_2)} = n_{O_2(\text{đốt Y})} \rightarrow n_{O_2(\text{đốt Y})} = 0,72 + 0,17/2 = 0,805$. Theo bài ra ta có PT:

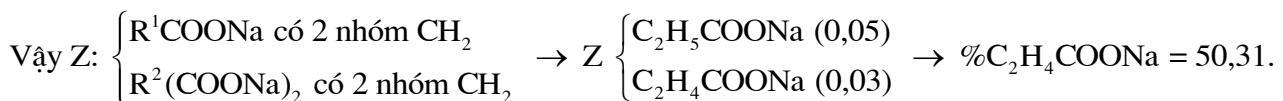
$$\rightarrow \begin{cases} x + y = 0,08 (n_Y = n_X) \\ x + 2y = 0,11 (n_{NaOH(pú Y)}) \\ 0,5x + 0,5y + 1,5z = 0,805 (n_{O_2(pú Y)}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,03 \rightarrow m_Y = 12,14 \text{ gam.} \\ z = 0,4 \end{cases}$$

Cách 1:

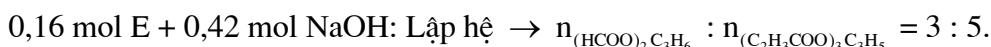


$$\rightarrow \begin{cases} 32a + 14b = 6,88 \\ a = 0,11 (\text{BT nhóm OH}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,11 \\ b = 0,24 \end{cases}$$

Cách 2: Quy T: CH_3OH (a) và CH_2 (b)

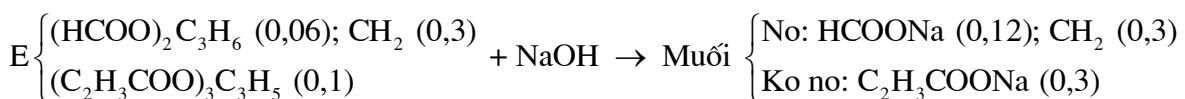


Câu 9:



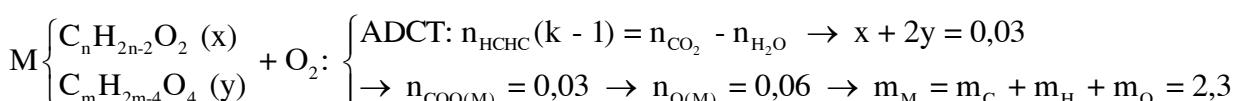
$$E + O_2: \begin{cases} 5x + 12y + z = 0,45 \\ 5x + 12,5y + 1,5z = 0,5 \\ x : y = 3 : 5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,015 \\ y = 0,025 \\ z = 0,075 \end{cases} \rightarrow 0,16 \text{ mol E} \begin{cases} (HCOO)_2C_3H_6 (0,06) \\ (C_2H_3COO)_3C_3H_5 (0,1) \\ CH_2 (0,3) \end{cases}$$

Gọi a, b là số gốc CH_2 ghép vào X, Y. Ta có PT: $0,06*a + 0,1*b = 0,3 \rightarrow a = 5, b = 0$ phù hợp.

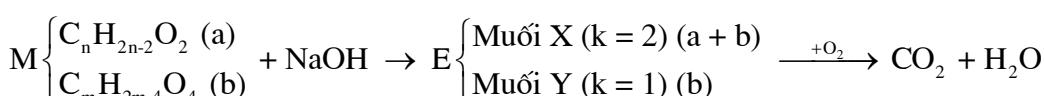


$$\rightarrow m_{Muối \text{ No}} = m_{HCOONa} + m_{CH_2} = 68*0,12 + 14*0,3 = 12,36 \text{ gam.}$$

Câu 10:

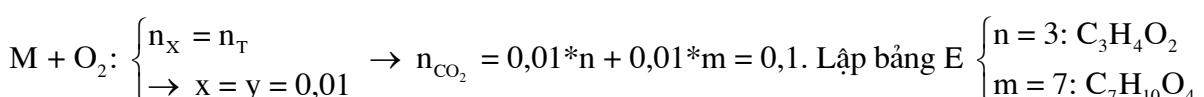


$$\rightarrow n_{COO(M \text{ trong } 6,9 \text{ gam})} = 0,09 = n_{NaOH(M + NaOH)} = n_{Na(Muối E)}.$$



$$\rightarrow n_{Muối X} (k-1) = n_{CO_2} - n_{H_2O} \Leftrightarrow a + b = 0,06 \quad (1)$$

BT Na: $a + b + b = 0,09$ (2). Giải hệ (1) và (2) $\rightarrow a = 0,03; b = 0,03 \rightarrow n_X = n_T$.



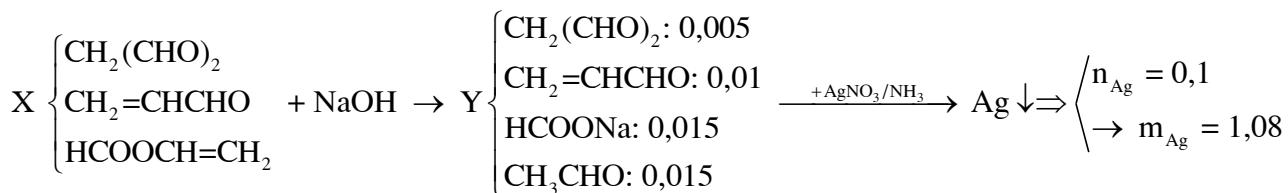
$$\rightarrow \%T(M) = (0,01*158/2,3)*100 = 68,7\%.$$

Câu 11:

$$X \begin{cases} \text{CH}_2(\text{CHO})_2: a \\ \text{CH}_2=\text{CHCHO}: b \\ \text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2: 0,015 (= n_{\text{NaOH}}) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2a + b + 0,015*2 + 0,095*2 = 0,09*2 + 0,06 \text{ (BTO)} (1) \\ 3a + 3b + 0,015*x = 0,09 \text{ (BT C)} (2) \\ 2a + 2b + 0,015*(y/2) = 0,06 \text{ (BT H)} (3) \end{cases}$$

Lấy (2) - (3)*1,5 $\Leftrightarrow 0,015x - 0,01125y = 0 \Rightarrow x = 3, y = 4$ phù hợp \rightarrow Este: $\text{HCOOCH}=\text{CH}_2$

Thay x vào (2) giải hệ: $a = 0,005; b = 0,01$



Câu 12:

$$d_{\text{X}/\text{O}_2} = 3,125 \rightarrow M_x = 100 \rightarrow \text{CT X: } \text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$$

$E + O_2$: số $\bar{C} = n_C/n_E = 3,5 \rightarrow Y: C_2$ hoặc C_3 , $E + \text{KOH} \rightarrow 2$ ancol cùng C (số C tối thiểu C_2) $\rightarrow Y: \text{HCOOC}_2\text{H}_5 \rightarrow$ CT 2 ancol: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$; X đơn chức $\rightarrow X: \text{C}_2\text{H}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ $E + \text{KOH} \rightarrow 2$ muối. Z no \rightarrow CT Z: $(\text{HCOO})_2\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow M_z = 118$

Câu 13:

Theo bài ra: Axit 2 chức và este 2 chức. $E + 0,22 \text{ mol NaOH} \rightarrow n_E = 0,11 \text{ mol.}$

$$E + O_2 \rightarrow CO_2 (x) + H_2O (y) \rightarrow \begin{cases} 44x + 18y = 12,84 + 0,37*32 \text{ (BTKL)} \\ 2x + y = 0,37*2 + 0,11*4 \text{ (BTO)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,43 \\ y = 0,32 \end{cases}$$

$$n_E * (k - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O} \Leftrightarrow 0,11 * (k - 1) = 0,43 - 0,32 \rightarrow k = 2. \text{ Vậy axit và este 2 chức, no.}$$

Chỉ số $\bar{C}_E = n_C/n_E = 3,9$. Số $C_{(\text{Este})} \geq 4$, Y, Z đồng phân $\rightarrow X: \text{CH}_2(\text{COOH})_2$; Y: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{COOH})_2$

Y, Z đồng phân $\rightarrow Z: (\text{HCOO})_2\text{C}_2\text{H}_4$; T hơn Z 1CH₂ $\rightarrow T: \text{H}_5\text{C}_2\text{OOC-COO-CH}_3$

E: Đặt $n_X = a; n_Y = b; n_Z = n_T = c$ (Do $E + \text{NaOH} \rightarrow 3$ ancol số mol bằng nhau)

$$\rightarrow \begin{cases} a + b + 2c = 0,11 \\ 3a + 4b + 4c + 5c = 0,43 (n_{CO_2}) \\ 62z + 32z + 46z = 2,8 (m_{\text{Ancol}}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,04 \\ c = 0,02 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_2(\text{COONa})_2} = 0,04 \\ \rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{COONa})_2} = 6,48 \end{cases}$$

Câu 14:

$$0,36 \text{ mol E } (\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}_2; \text{C}_m\text{H}_{2m-6}\text{O}_4) + 0,585 \text{ mol NaOH. Lập hệ } \rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}_2} : n_{\text{C}_m\text{H}_{2m-6}\text{O}_4} = 3 : 5$$

$$E + O_2: n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}_2} = x; n_{\text{C}_m\text{H}_{2m-6}\text{O}_4} = y \rightarrow \begin{cases} x : y = 3 : 5 \\ (14n + 26)x + (14m + 58)y = 12,22 \\ (n - 3)x + (m - 3)y = 0,37 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,05 \\ nx + my = 0,61 \end{cases}$$

Thay x, y vào: $0,03x + 0,05y = 0,61$. Lập bảng: x = 7, y = 8 phù hợp.

x = 7: $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO-CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$; y = 8: $\text{CH}_3\text{OOC-CH=CH-COO-CH}_2-\text{CH=CH}_2$ (02 ĐPHH)

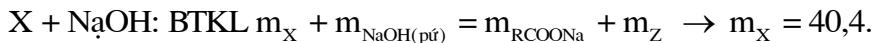
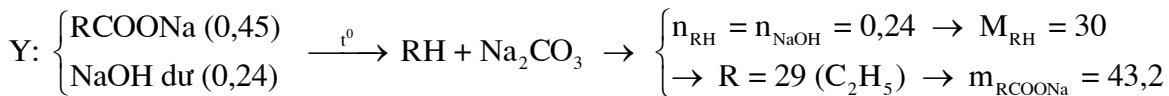
BT các gốc: $n_{\text{CH}=\text{CCH}_2\text{OH}} = 0,03; n_{\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}} = 0,05 \rightarrow m_1 = 4,58; n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,05 \rightarrow m_2 = 1,6$

$\rightarrow m_1 : m_2 = 2,8625 \rightarrow$ ĐA: D.

Câu 15:

X + NaOH \rightarrow RCOONa + Ancol (Z); Z + Na \rightarrow H₂

$n_{\text{H}_2} = 0,225 \rightarrow n_{\text{OH}(Z)} = 2n_{\text{H}_2} = 0,45$; BT OH $\rightarrow n_{\text{NaOH(pú)}} = 0,45 \rightarrow n_{\text{NaOH(dư)}} = 0,24 \text{ mol.}$



Câu 16:

Quy E: $C_2H_3COOH; C_3H_6(OH)_2 (x); CH_2 (y) \text{ và } H_2O (z)$

$E + Br_2: n_{C_2H_3COOH} = n_{Br_2} = 0,04; E + O_2: BTKL: m_{CO_2} = 20,68 \rightarrow n_{CO_2} = 0,47 \text{ mol.}$

$$\rightarrow \begin{cases} 72*0,04 + 76x + 14y + 18z = 11,16 \\ 0,04*3 + 3x + y = 0,47 (n_{CO_2}) \\ 0,04*2 + 4x + y + z = 0,52 (n_{H_2O}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,11 \\ y = 0,02 \\ z = -0,02 \end{cases}$$

Do $x > y \rightarrow$ Ancol không có CH_2 . Vậy axit gồm: $C_2H_3COOH (0,04)$ và $CH_2 (0,02)$

$E + KOH \rightarrow$ Muối: $C_2H_3COOK (0,04)$ và $CH_2 (0,02) \rightarrow m_{Muối} = 4,68 \text{ gam.}$

Câu 17:

$n_{NaOH} = 0,4 \rightarrow n_F = n_{COO(F)} = n_{COO(E)} = n_{NaOH} = 0,4. BT Na \rightarrow n_{Na_2CO_3} = 0,2 \text{ mol.}$

$F + O_2 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O; BT O: n_{O(E)} + 2n_{O_2} = 3n_{Na_2CO_3} + 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \rightarrow n_{H_2O} = 0,3.$

$BTKL: m_F = m_C + m_H + m_{Na} + m_O = 29,8. Số \bar{C}_{(F)} = n_C/n_E = 1,5 \rightarrow F: HCOONa \text{ và RCOONa}$

$\begin{cases} TH1: HCOONa (0,1); RCOONa (0,3) \rightarrow 29,8 = 0,1*68 + 0,3*(R + 67) \rightarrow R = 9,9 \text{ loại.} \\ TH2: HCOONa (0,3); RCOONa (0,1) \rightarrow 29,8 = 0,3*68 + 0,1*(R + 67) \rightarrow R = 27 (C_2H_3) \end{cases}$

Quy E $\begin{cases} HCOOH (0,3) \\ C_2H_3COOH (0,1) \\ C_3H_5(OH)_3 (0,04) \text{ và } H_2O \end{cases} \rightarrow \begin{cases} Từ m_E \rightarrow n_{H_2O(E)} = -0,09 \rightarrow n_{Este(T)} = n_{H_2O}/3 = 0,03; \\ \rightarrow n_X = 8n_T = 0,24 \rightarrow n_{HCOO(Este)} = 0,3 - 0,24 = 0,06; \\ Vậy, trong T: 2 gốc HCOO + 1 gốc C₂H₃COO \end{cases}$

$\rightarrow M_T = 45*2 + 71 + 41 = 202 \rightarrow m_T = 202*0,03 = 6,06 \rightarrow \%T = 26,28.$

Câu 18:

$E + NaOH \rightarrow T + Z(R(OH)_a); Z + Na \rightarrow H_2; n_{OH(Z)} = 2n_{H_2} = 0,1; BT OH: n_{NaOH} = 0,1 \text{ mol.}$

$BTKL: m_E + m_{NaOH} = m_T + m_Z \rightarrow m_Z = 4,6; n_{OH(Z)} = 0,1 \rightarrow n_Z = 0,1/a \rightarrow M_Z = 46a.$

Lập bảng: $a = 1, M = 46$ phù hợp, Z: C_2H_5OH .

$T \xrightarrow{+O_2} CO_2 + H_2O + Na_2CO_3; BT Na \rightarrow n_{Na_2CO_3} = 0,05; BT C: n_{C(Muối T)} = n_{Na_2CO_3} + n_{CO_2} = 0,1.$

$T: n_{C(Muối)} = n_{Na(Muối)} \rightarrow T: \begin{cases} HCOONa (x) \\ (COONa)_2 (y) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + 2y = 0,1 \\ 68x + 134y = 6,74 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,03 \end{cases}$

$E \begin{cases} X: HCOOC₂H₅ (0,04) \\ Y: (COOC₂H₅)₂ (0,03) \end{cases} \rightarrow m_X = 2,96 \text{ gam} \rightarrow \%X(E) = 40,33\%.$

Câu 19:

$E + NaOH \rightarrow T + Z(R(OH)_a); Z + Na \rightarrow H_2; n_{OH(Z)} = 2n_{H_2} = 0,1; BT OH: n_{NaOH} = 0,1 \text{ mol.}$

$BTKL: m_E + m_{NaOH} = m_T + m_Z \rightarrow m_Z = 4,6; n_{OH(Z)} = 0,1 \rightarrow n_Z = 0,1/a \rightarrow M_Z = 46a.$

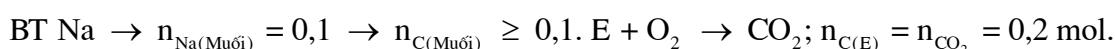
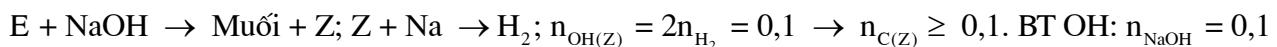
Lập bảng: $a = 1, M = 46$ phù hợp, Z: C_2H_5OH .

$T \xrightarrow{+O_2} CO_2 + H_2O + Na_2CO_3; BT Na \rightarrow n_{Na_2CO_3} = 0,05; BT C: n_{C(Muối T)} = n_{Na_2CO_3} + n_{CO_2} = 0,1.$

$$T: n_{C(\text{Muối})} = n_{\text{Na}(\text{Muối})} \rightarrow T: \begin{cases} \text{HCOONa (x)} \\ (\text{COONa})_2 (y) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + 2y = 0,1 \\ 68x + 134y = 6,76 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,02 \end{cases}$$

$$E \begin{cases} X: \text{HCOOC}_2\text{H}_5 (0,06) \\ Y: (\text{COOC}_2\text{H}_5)_2 (0,02) \end{cases} \rightarrow m_x = 4,44 \text{ gam} \rightarrow \%X(E) = 60,33\%.$$

Câu 20:

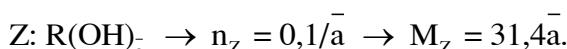
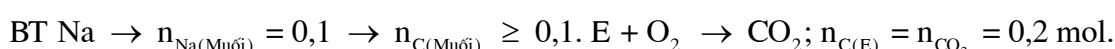
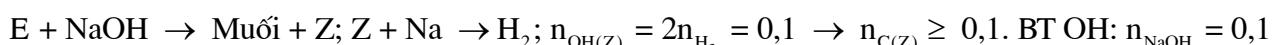


$$\text{Do } n_{C(\text{Muối})} = n_{\text{Na}(\text{Muối})} \rightarrow \text{CT 2 Muối: } \begin{cases} \text{HCOONa (x)} \\ (\text{COONa})_2 (y) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + 2y = 0,1 \\ 68x + 134y = 6,76 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,02 \end{cases}$$

Do $n_{C(Z)} = n_{\text{OH}(Z)}$; Trong Muối tạo bởi axit 1 chức và 2 chức, este mạch hở $\rightarrow Z$ đơn chức: CH_3OH

$$E \begin{cases} X: \text{HCOOCH}_3 (0,06) \rightarrow m_x = 3,6 \text{ gam} \\ Y: (\text{COOCH}_3)_2 (0,02) \rightarrow m_y = 2,36 \text{ gam} \end{cases} \rightarrow m_E = 5,96 \rightarrow \%X(E) = 60,4.$$

Câu 21:



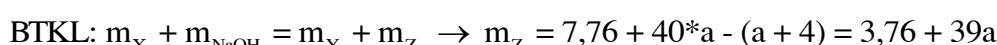
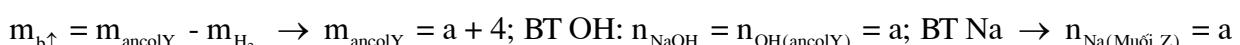
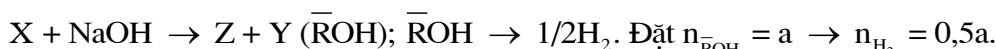
$$\rightarrow \begin{cases} \text{TH1: } \bar{a} = 1 \rightarrow M_Z = 31,4 \text{ loại (}M_{\text{CH}_3\text{OH}} = 32\text{)} \\ \text{TH2: } \bar{a} = 2 \rightarrow M_Z = 62,8 \text{ loại Z (}C_2\text{H}_4(\text{OH})_2 \text{ và } C_3\text{H}_6(\text{OH})_2 \text{ do } n_{C(Z)} \neq n_{\text{OH}(Z)}\text{)} \end{cases}$$

$$\text{Vậy Z chứa: } \begin{cases} \text{CH}_3\text{OH (x)} \\ C_2\text{H}_4(\text{OH})_2 (y) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + 2y = 0,1 (n_C) \\ 32x + 62y = 3,14 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,03 \end{cases}$$

Do $n_{C(\text{Muối})} = n_{\text{Na}(\text{Muối})}$; Z chứa ancol 1 chức và 2 chức, este mạch hở \rightarrow Muối đơn chức: HCOONa.

$$E \begin{cases} X: \text{HCOOCH}_3 (0,04) \rightarrow m_x = 2,4 \text{ gam} \\ Y: (\text{HCOO})_2\text{C}_2\text{H}_4 (0,03) \rightarrow m_y = 3,54 \text{ gam} \end{cases} \rightarrow m_E = 5,94 \rightarrow \%X(E) = 40,4.$$

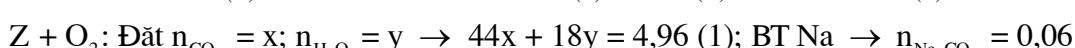
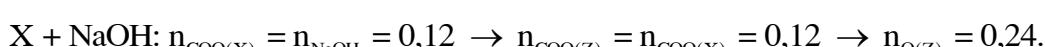
Câu 22:



$$\Leftrightarrow 3,76 + 39a + 0,09*32 = 0,5a*106 + 4,96 \rightarrow a = 0,12 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow m_Y = a + 4 = 4,12 \rightarrow M_{Z(\text{ROH})} = 34,33 \rightarrow \text{CT 2 ancol: CH}_3\text{OH và C}_2\text{H}_5\text{OH.}$$

PP đường chéo: $n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,1$; $n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,02 \text{ mol.}$



$$BT\ O: n_{O(Z)} + 2n_{O_2} = 3n_{Na_2CO_3} + 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \rightarrow 0,24 + 0,18 = 0,18 + 2x + y \quad (2)$$

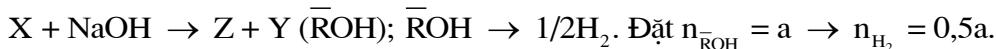
Giải hệ (1) và (2): $n_{CO_2} = n_{H_2O} = 0,08 \rightarrow$ Muối tạo bởi 2 axit no, đơn chúc $\rightarrow n_Z = n_{COO} = 0,12.$
 \rightarrow Số $\bar{C}_{(Muối\ Z)} = n_C/n_Z = (0,06 + 0,08)/0,12 = 1,167.$

Do 2 ancol kế tiếp, 2 este cùng C \rightarrow CT 2 muối: HCOONa; CH₃COONa.

PP đường chéo: $n_{HCOONa} : n_{CH_3COONa} = 5 : 1 \rightarrow n_{HCOONa} = 0,1; n_{CH_3COONa} = 0,02.$

$$\rightarrow CT\ thoa\ man\ X \begin{cases} HCOOC_2H_5: 0,02\ (BT\ gốc\ C_2H_5) \\ HCOOCH_3: 0,08\ (BT\ gốc\ HCOO) \\ CH_3COOCH_3: 0,1\ (BT\ gốc\ CH_3) \end{cases} \rightarrow \%HCOOCH_3(X) = 61,86\%.$$

Câu 23:



$$m_{b\uparrow} = m_{ancolY} - m_{H_2} \rightarrow m_{ancolY} = a + 5,12; BT\ OH: n_{NaOH} = n_{OH(ancolY)} = a; BT\ Na \rightarrow n_{Na(Muối\ Z)} = a$$

$$BTKL: m_X + m_{NaOH} = m_Y + m_Z \rightarrow m_Z = 9,16 + 40*a - (a + 5,12) = 4,04 + 39a$$

$$Z + O_2: BT\ Na \rightarrow n_{Na_2CO_3} = 0,5a; BTKL: m_Z + m_{O_2} = m_{Na_2CO_3} + m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow 4,04 + 39a + 0,12*32 = 0,5a*106 + 6,2 \rightarrow a = 0,12\ mol.$$

$$\rightarrow m_Y = a + 5,12 = 5,24 \rightarrow M_{Z(\bar{R}OH)} = 43,67 \rightarrow CT\ 2\ ancol: CH_3OH\ và\ C_2H_5OH.$$

PP đường chéo: $n_{CH_3OH} = 0,02; n_{C_2H_5OH} = 0,1\ mol.$

$$X + NaOH: n_{COO(X)} = n_{NaOH} = 0,12 \rightarrow n_{COO(Z)} = n_{COO(X)} = 0,12 \rightarrow n_{O(Z)} = 0,24.$$

$$Z + O_2: Đặt\ n_{CO_2} = x; n_{H_2O} = y \rightarrow 44x + 18y = 6,2\ (1); BT\ Na \rightarrow n_{Na_2CO_3} = 0,06$$

$$BT\ O: n_{O(Z)} + 2n_{O_2} = 3n_{Na_2CO_3} + 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \rightarrow 0,24 + 0,24 = 0,18 + 2x + y \quad (2)$$

Giải hệ (1) và (2): $n_{CO_2} = n_{H_2O} = 0,1 \rightarrow$ Muối tạo bởi 2 axit no, đơn chúc $\rightarrow n_Z = n_{COO} = 0,12.$

$$\rightarrow$$
 Số $\bar{C}_{(Muối\ Z)} = n_C/n_Z = (0,06 + 0,1)/0,12 = 1,33.$

Do 2 ancol kế tiếp, 2 este cùng C \rightarrow CT 2 muối: HCOONa; CH₃COONa.

PP đường chéo: $n_{HCOONa} : n_{CH_3COONa} = 2 : 1 \rightarrow n_{HCOONa} = 0,08; n_{CH_3COONa} = 0,04.$

$$\rightarrow CT\ thoa\ man\ X \begin{cases} CH_3COOCH_3: 0,02\ (BT\ gốc\ CH_3) \\ CH_3COOC_2H_5: 0,02\ (BT\ gốc\ CH_3COO) \\ HCOOC_2H_5: 0,08\ (BT\ gốc\ C_2H_5) \end{cases} \rightarrow \%CH_3COOC_2H_5(X) = 19,21\%.$$

Câu 24:

$$T + O_2: Đặt\ n_{Na_2CO_3} = x; n_{H_2O} = y; BT\ Na \rightarrow n_{NaOH} = 2x = n_{COO(E)} = n_{COO(T)}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 106x + 18y + 0,6*44 = 73,22 + 0,365*32\ (BTKL) \\ 3x + y + 0,6*2 = 0,365*2 + 2x*2\ (BT\ O) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,54 \\ y = 0,07 \end{cases}$$

$$\text{Quy E} \begin{cases} HCOOCH_3\ (a) \\ C_2H_3COOCH_3\ (b) \\ (COOCH_3)_2\ (c) \end{cases} + NaOH \rightarrow \text{Ancol} \begin{cases} CH_3OH \\ CH_2 \end{cases} + T \begin{cases} HCOONa\ (a) \\ C_2H_3COONa\ (b) \\ (COONa)_2\ (c) \end{cases} \text{ và } CH_2\ (d)$$

$$38,34\ gam\ ancol: CH_3OH: 1,08\ mol\ (BT\ OH)\ và\ CH_2 \rightarrow n_{CH_2} = 0,27\ mol.$$

$$T + O_2 : \begin{cases} a + b + c = 0,58 (n_E) \\ a + b + 2c = 1,08 (n_{Na}) \\ a + 3b + 2c + d = 0,14 (n_C) \\ 0,5a + 1,5b + d = 0,07 (n_{H_2O}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,03 \\ c = 0,5 \\ d = 0 \end{cases} \rightarrow E \begin{cases} HCOOCH_3.uCH_2 (0,05) \\ C_2H_3COOCH_3.vCH_2 (0,03) \\ (COOCH_3)_2.tCH_2 (0,5) \end{cases}$$

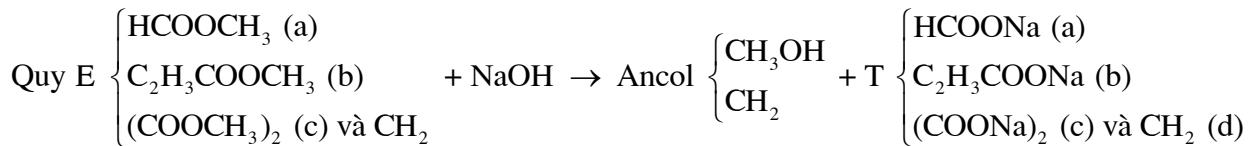
BT CH₂: n_{CH₂(E)} = n_{CH₂(ancol)} = 0,27 = 0,05u + 0,03v + 0,5t. Lập bảng: u = 3; v = 4, t = 0 phù hợp.

$$\rightarrow \% (C_2H_3COOCH_3.4CH_2) = \frac{0,03*142}{0,03*142 + 0,05*102 + 0,5*118} * 100 = 6,23\%.$$

Câu 25:

$$T + O_2 : \text{Đặt } n_{Na_2CO_3} = x; n_{CO_2} = y; \text{ BT Na} \rightarrow n_{NaOH} = 2x = n_{COO(E)} = n_{COO(T)}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 106x + 44y + 0,055*18 = 24,28 + 0,175*32 \text{ (BTKL)} \\ 3x + 2y + 0,055 = 0,175*2 + 2x*2 \text{ (BT O)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,175 \\ y = 0,235 \end{cases}$$



12,88 gam ancol: CH₃OH: 0,35 mol (BT OH) và CH₂ → n_{CH₂} = 0,12 mol.

$$T + O_2 : \begin{cases} a + b + c = 0,2 (n_E) \\ a + b + 2c = 0,35 (n_{Na}) \\ a + 3b + 2c + d = 0,41 (n_C) \\ 0,5a + 1,5b + d = 0,055 (n_{H_2O}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,02 \\ b = 0,03 \\ c = 0,15 \\ d = 0 \end{cases} \rightarrow E \begin{cases} HCOOCH_3.uCH_2 (0,02) \\ C_2H_3COOCH_3.vCH_2 (0,03) \\ (COOCH_3)_2.tCH_2 (0,15) \end{cases}$$

BT CH₂: n_{CH₂(E)} = n_{CH₂(ancol)} = 0,12 = 0,05u + 0,03v + 0,5t. Lập bảng: u = 3; v = 2, t = 0 phù hợp.

$$\rightarrow \% (C_2H_3COOCH_3.2CH_2) = \frac{0,02*102}{0,02*102 + 0,03*114 + 0,15*118} * 100 = 8,8\%.$$

Câu 26:

$$X + NaOH \text{ (a)} \rightarrow \begin{cases} \text{Ancol Y; } 2\bar{R}OH \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ đặc}} \bar{R}OR + H_2O \\ 3,38 \text{ gam (R}^1COONa; R}^2(COONa)_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\bar{R}OH} = n_{NaOH} = a \rightarrow n_{H_2O} = 0,5a \\ \text{BTKL: } m_{\text{Ancol}} = 1,99 + 9a \end{cases}$$

$$\text{BTKL: } \begin{cases} 3,82 + 40a = 3,38 + 1,99 + 9a \\ \rightarrow a = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Ancol}} = 2,44 \\ M_{\bar{R}OH} = 48,8 \end{cases} \Rightarrow \text{CT Ancol} \begin{cases} C_2H_5OH \\ C_3H_7OH \end{cases}$$

PP đường chéo: n_{C₂H₅OH} = 0,04; n_{C₃H₇OH} = 0,01

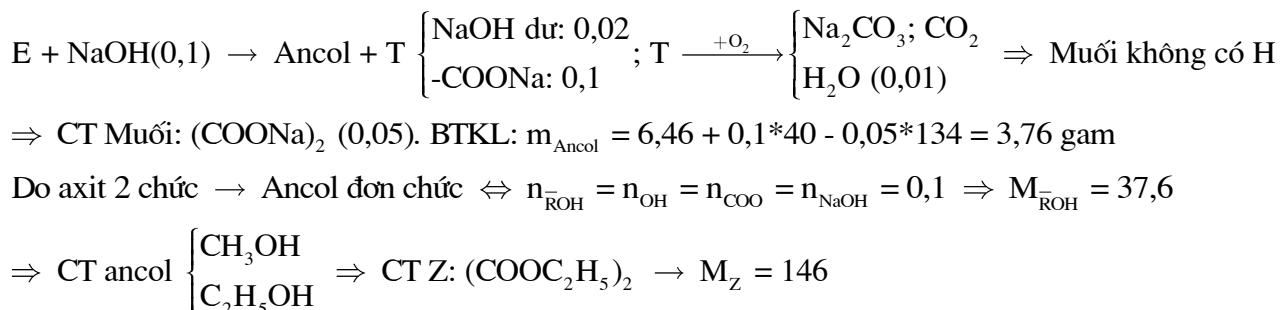
$$X + O_2 \rightarrow 0,16 \text{ mol CO}_2 \Rightarrow n_{C(X)} = 0,16 = n_{C(\text{Muối})} + n_{C(\text{Ancol})} \Rightarrow n_{C(\text{Muối})} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Muối } n_C = n_X \Rightarrow \begin{cases} HCOONa: x \\ (COONa)_2: y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + 2y = 0,05 (n_{Na}) \\ 68x + 134y = 3,38 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,01 \end{cases} \Rightarrow X \begin{cases} (COOC_2H_5)_2: 0,01 \\ HCOOC_2H_5: 0,02 \\ HCOOC_3H_7: 0,01 \end{cases}$$

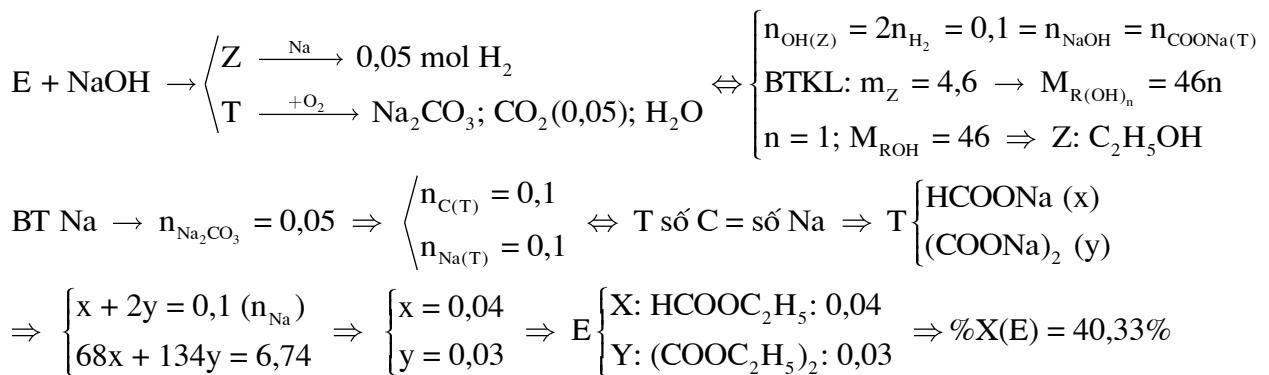
$$\Rightarrow \% HCOOC_2H_5 = 38,74\%$$

Câu 27:

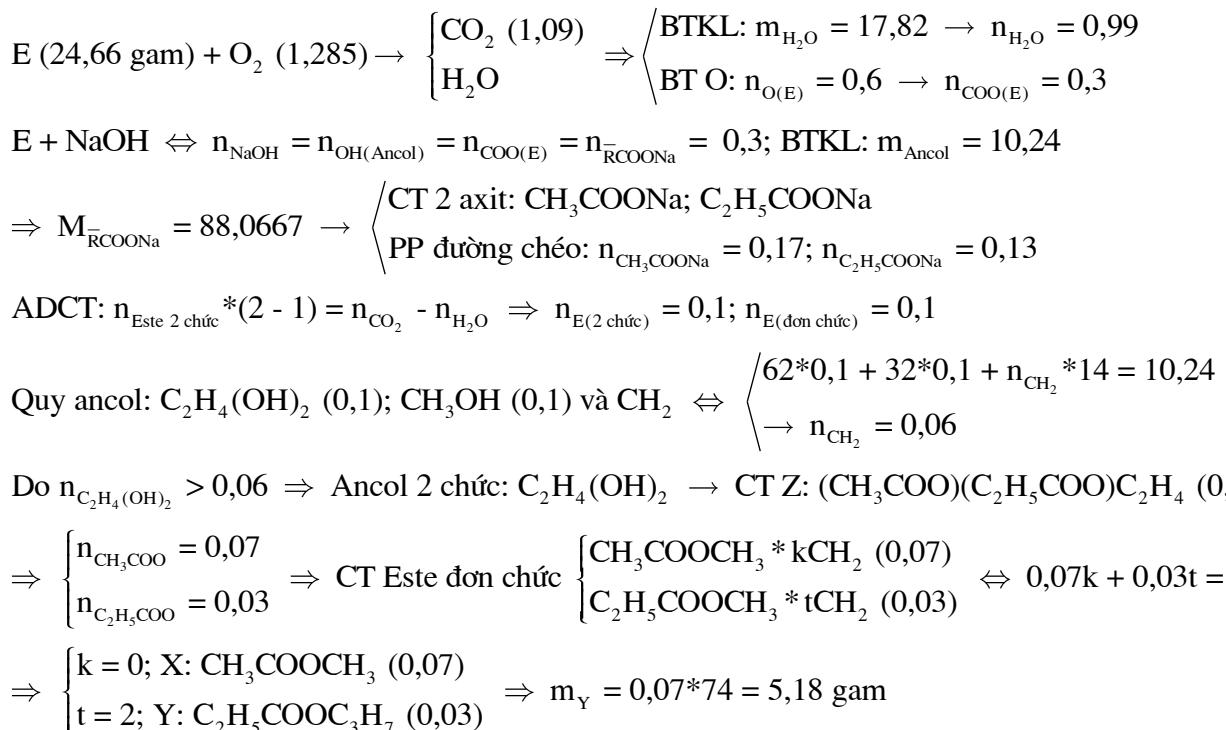
$$E (6,46 \text{ gam}) + O_2 (0,235) \rightarrow \begin{cases} CO_2 (0,24) \\ H_2O \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{BTKL: } m_{H_2O} = 3,42 \rightarrow n_{H_2O} = 0,19 \\ \text{BT O: } n_{O(E)} = 0,2 \rightarrow n_{COO(E)} = 0,1 \end{cases}$$



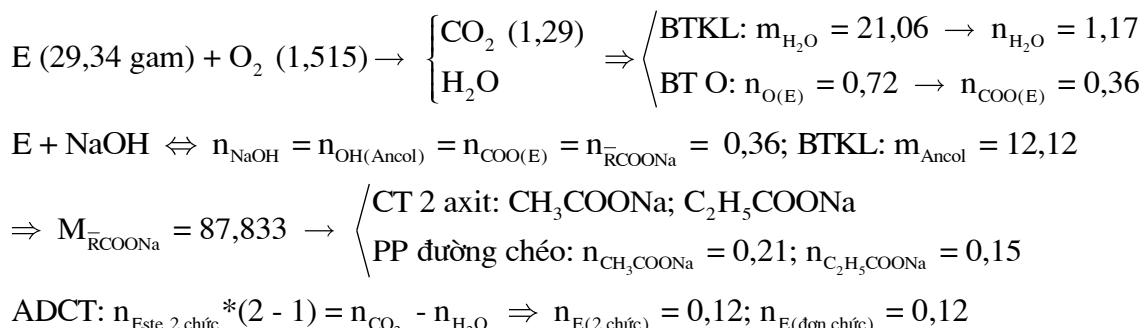
Câu 28:



Câu 29:



Câu 30:



Quy ancol: $C_2H_4(OH)_2$ (0,1); CH_3OH (0,1) và $CH_2 \Leftrightarrow \begin{cases} 62*0,12 + 32*0,12 + n_{CH_2}*14 = 10,24 \\ \rightarrow n_{CH_2} = 0,06 \end{cases}$

Do $n_{C_2H_4(OH)_2} > 0,06 \Rightarrow$ Ancol 2 chức: $C_2H_4(OH)_2 \rightarrow CT Z: (CH_3COO)(C_2H_5COO)C_2H_4$ (0,12)

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{CH_3COO} = 0,09 \\ n_{C_2H_5COO} = 0,03 \end{cases} \Rightarrow CT Este đơn chức \begin{cases} CH_3COOCH_3 * kCH_2 (0,09) \\ C_2H_5COOCH_3 * tCH_2 (0,03) \end{cases} \Leftrightarrow 0,09k + 0,03t = 0,06$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 0; X: CH_3COOCH_3 (0,09) \\ t = 2; Y: C_2H_5COOC_3H_7 (0,03) \end{cases} \Rightarrow m_Y = 0,03*116 = 3,48 \text{ gam}$$

Câu 31:

$$E (32,24 \text{ gam}) + O_2 (1,41) \rightarrow \begin{cases} CO_2 (1,3) \\ H_2O \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} BTKL: m_{H_2O} = 20,16 \rightarrow n_{H_2O} = 1,12 \\ BT O: n_{O(E)} = 0,9 \rightarrow n_{COO(E)} = 0,45 \end{cases}$$

$E + NaOH \Leftrightarrow n_{NaOH} = n_{\bar{R}OH(Ancol)} = n_{COO(E)} = 0,45$; BTKL: $m_{Muối} = 32,62$ gam

$$\Rightarrow M_{\bar{R}OH} = 39,155 \rightarrow \begin{cases} CT 2 ancol: CH_3OH; C_2H_5OH \\ PP đường chéo: n_{CH_3OH} = 0,22; n_{C_2H_5OH} = 0,23 \end{cases}$$

$$ADCT: n_{Este 2 \text{ chức}} * (2 - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O} \Rightarrow n_{E(2 \text{ chức})} = 0,18; n_{E(\text{đơn chức})} = 0,09$$

Quy Muối: $HCOONa$ (0,09); $(COONa)_2$ (0,18) và $CH_2 \Leftrightarrow \begin{cases} 68*0,09 + 134*0,18 + n_{CH_2}*14 = 32,62 \\ \rightarrow n_{CH_2} = 0,17 \end{cases}$

Do $n_{(COONa)_2} > 0,17 \Rightarrow$ Axit 2 chức: $(COOH)_2 \rightarrow CT Z: CH_3OOC-COOCH_2H_5$ (0,18)

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{CH_3OH} = 0,04 \\ n_{C_2H_5OH} = 0,05 \end{cases} \Rightarrow CT Este đơn chức \begin{cases} HCOOCH_3 * kCH_2 (0,04) \\ HCOOC_2H_5 * tCH_2 (0,05) \end{cases} \Leftrightarrow 0,04k + 0,05t = 0,17$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 3; Y: C_3H_7COOCH_3 (0,04) \\ t = 1; X: CH_3COOC_2H_5 (0,05) \end{cases} \Rightarrow m_X = 0,05*88 = 4,4 \text{ gam}$$

Câu 32:

$$E (27,26 \text{ gam}) + O_2 (1,195) \rightarrow \begin{cases} CO_2 (1,1) \\ H_2O \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} BTKL: m_{H_2O} = 17,1 \rightarrow n_{H_2O} = 0,95 \\ BT O: n_{O(E)} = 0,76 \rightarrow n_{COO(E)} = 0,38 \end{cases}$$

$E + NaOH \Leftrightarrow n_{NaOH} = n_{\bar{R}OH(Ancol)} = n_{COO(E)} = 0,38$; BTKL: $m_{Muối} = 27,5$ gam

$$\Rightarrow M_{\bar{R}OH} = 39,368 \rightarrow \begin{cases} CT 2 ancol: CH_3OH; C_2H_5OH \\ PP đường chéo: n_{CH_3OH} = 0,18; n_{C_2H_5OH} = 0,2 \end{cases}$$

$$ADCT: n_{Este 2 \text{ chức}} * (2 - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O} \Rightarrow n_{E(2 \text{ chức})} = 0,15; n_{E(\text{đơn chức})} = 0,08$$

Quy Muối: $HCOONa$ (0,08); $(COONa)_2$ (0,15) và $CH_2 \Leftrightarrow \begin{cases} 68*0,08 + 134*0,15 + n_{CH_2}*14 = 27,5 \\ \rightarrow n_{CH_2} = 0,14 \end{cases}$

Do $n_{(COONa)_2} > 0,14 \Rightarrow$ Axit 2 chức: $(COOH)_2 \rightarrow CT Z: CH_3OOC-COOCH_2H_5$ (0,15)

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{CH_3OH} = 0,03 \\ n_{C_2H_5OH} = 0,05 \end{cases} \Rightarrow CT Este đơn chức \begin{cases} HCOOCH_3 * kCH_2 (0,03) \\ HCOOC_2H_5 * tCH_2 (0,05) \end{cases} \Leftrightarrow 0,03k + 0,05t = 0,14$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 3; Y: C_3H_7COOCH_3 (0,03) \\ t = 1; X: CH_3COOC_2H_5 (0,05) \end{cases} \Rightarrow m_X = 0,03 * 102 = 3,06 \text{ gam}$$

7. DẠNG 7: BÀI TẬP CHẤT BÉO

7.1. Lý thuyết cơ bản

* Một số công thức thường gặp

- Đốt cháy: $C_xH_yO_6 + (x + 0,25y - 3)O_2 \rightarrow xCO_2 + 0,5yH_2O$

+ $n_{CB} * (k - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O}; n_C = n_{CO_2}; n_H = 2n_{H_2O}; 6 * n_{CB} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O}$ (BT O)

+ Chỉ số C = n_C/n_{CB} ; chỉ số H = n_H/n_{CB}

- Cộng H₂ (Br₂): $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5 + 3H_2 \xrightarrow{Ni, t^0} (C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$

+ $n_{\pi(CB)} = (k - 3) * n_{CB} = n_{H_2(\text{pú})} = n_{Br_2(\text{pú})}$

- XP hóa: $(RCOO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3RCOONa + C_3H_5(OH)_3$

+ $n_{NaOH} = 3n_{CB} = 3n_{C_3H_5(OH)_3}; n_{COO(CB)} = n_{NaOH} = n_{COONa}$

* Một số dạng quy đổi chất béo thường gặp

- Xà phòng hóa hoàn toàn m gam hỗn hợp E gồm các triglycerit bằng dung dịch NaOH, thu được glicerol và hỗn hợp X gồm ba muối C17HxCOONa, C15H31COONa, C17HyCOONa:

Quy E: $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5; CH_2; H_2$

- Hỗn hợp E gồm axit panmitic, axit stearic và triglycerit X. Cho m gam E tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, thu được hỗn hợp hai muối:

Quy E thành: $C_{15}H_{31}COOH (x); C_{17}H_{35}COOH (y); C_3H_5(OH)_3 (z) \text{ và } H_2O$

- Hỗn hợp X gồm triglycerit Y và axit béo Z. Cho m gam X phản ứng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, thu được sản phẩm hữu cơ gồm một muối và glicerol:

Quy X thành: $C_{15}H_{31}COOH (x); CH_2 (y); H_2 (z); C_3H_5(OH)_3 (0,02) \text{ và } H_2O (-0,02 * 3)$

7.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSĐH A - 2013) Cho 0,1 mol tristearin $((C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5)$ tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, đun nóng, thu được m gam glicerol. Giá trị của m là

- A. 27,6. B. 4,6. C. 14,4. D. 9,2.

Câu 2: (Đề THPT QG - 2017) Xà phòng hóa hoàn toàn 17,8 gam chất béo X cần vừa đủ dung dịch chứa 0,06 mol NaOH. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m gam muối khan. Giá trị m là

- A. 19,12. B. 18,36. C. 19,04. D. 14,68.

Câu 3: (Đề THPT QG - 2017) Thủy phân hoàn toàn m gam chất béo bằng dung dịch NaOH, đun nóng, thu được 9,2 gam glicerol và 91,8 gam muối. Giá trị của m là

- A. 89. B. 101. C. 85. D. 93.

Câu 4: (Đề THPT QG - 2017) Xà phòng hóa hoàn toàn 178 gam tristearin trong KOH, thu được m gam kali stearat. Giá trị của m là

- A. 193,2. B. 200,8. C. 211,6. D. 183,6.

Câu 5: (Đề TSĐH B - 2008) Xà phòng hóa hoàn toàn 17,24 gam chất béo cần vừa đủ 0,06 mol NaOH. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được khối lượng xà phòng là

- A. 17,80 gam. B. 18,24 gam. C. 16,68 gam. D. 18,38 gam.

Câu 6: (Đề TSĐH A - 2007) Thuỷ phân hoàn toàn 444 gam một lipit thu được 46 gam glicerol (glicerin) và hai loại axit béo. Hai loại axit béo đó là

- A. $C_{15}H_{31}COOH$ và $C_{17}H_{35}COOH$. B. $C_{17}H_{33}COOH$ và $C_{17}H_{35}COOH$.
C. $C_{17}H_{31}COOH$ và $C_{17}H_{33}COOH$. D. $C_{17}H_{33}COOH$ và $C_{15}H_{31}COOH$.

- Câu 7:** Đun sôi a gam một triglycerit X với dd KOH cho đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 0,92 gam glycerol và 9,58 gam hỗn hợp Y gồm muối của axit linoleic và axit oleic. Giá trị của a là
A. 8,82 gam. **B.** 9,94 gam. **C.** 10,90 gam. **D.** 8,92 gam.
- Câu 8:** Khi thuỷ phân a gam một este X thu được 0,92 gam glycerol, 3,02 gam natri linoleat ($C_{17}H_{31}COONa$) và m gam muối natri oleat ($C_{17}H_{33}COONa$). Giá trị của a, m lần lượt là
A. 8,82 gam; 6,08 gam. **B.** 7,2 gam; 6,08 gam. **C.** 8,82 gam; 7,2 gam. **D.** 7,2 gam; 8,82 gam.
- Câu 9:** Thuỷ phân hoàn toàn chất béo E bằng dung dịch NaOH thu được 1,84 gam glycerol và 18,24 gam muối của axit béo duy nhất. Chất béo đó là
A. $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$. **B.** $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$. **C.** $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$. **D.** $(C_{15}H_{29}COO)_3C_3H_5$.
- Câu 10:** (Đề THPT QG - 2017) Để tác dụng hết với a mol triolein cần tối đa 0,6 mol Br_2 trong dung dịch. Giá trị của a là
A. 0,12. **B.** 0,15. **C.** 0,30. **D.** 0,20.
- Câu 11:** (Đề THPT QG - 2017) Hiđro hóa hoàn toàn 17,68 gam triolein cần vừa đủ V khí H_2 (đktc). Giá trị của V là
A. 4,032. **B.** 0,448. **C.** 1,344. **D.** 2,688.
- Câu 12:** (Đề TSĐH A - 2014) Đốt cháy hoàn toàn 1 mol chất béo, thu được lượng CO_2 và H_2O hơn kém nhau 6 mol. Một khác a mol chất béo trên tác dụng tối đa với 600 ml dung dịch Br_2 1M. Giá trị của a là
A. 0,15. **B.** 0,18. **C.** 0,30. **D.** 0,20.
- Câu 13:** (Đề THPT QG - 2018) Thủy phân hoàn toàn a mol triglycerit X trong dung dịch NaOH vừa đủ, thu được glycerol và m gam hỗn hợp muối. Đốt cháy hoàn toàn a mol X thu được 1,375 mol CO_2 và 1,275 mol H_2O . Một khác, a mol X tác dụng tối đa với 0,05 mol Br_2 trong dung dịch. Giá trị của m là
A. 20,15. **B.** 20,60. **C.** 23,35. **D.** 22,15.
- Câu 14:** (Đề THPT QG - 2019) Đốt cháy hoàn toàn 17,16 gam triglycerit X, thu được H_2O và 1,1 mol CO_2 . Cho 17,16 gam X tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ, thu được glycerol và m gam muối. Một khác, 17,16 gam X tác dụng được tối đa 0,04 mol Br_2 trong dung dịch. Giá trị của m là
A. 18,28. **B.** 18,48. **C.** 16,12. **D.** 17,72.
- Câu 15:** (Đề THPT QG - 2019) Đốt cháy hoàn toàn 25,74 gam triglycerit X, thu được CO_2 và 1,53 mol H_2O . Cho 25,74 gam X tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ, thu được glycerol và m gam muối. Một khác, 25,74 gam X tác dụng được tối đa với 0,06 mol Br_2 trong dung dịch. Giá trị của m là
A. 24,18. **B.** 27,72. **C.** 27,42. **D.** 26,58.
- Câu 16:** (Đề THPT QG - 2019) Đốt cháy hoàn toàn m gam triglycerit X cần vừa đủ 3,08 mol O_2 , thu được CO_2 và 2 mol H_2O . Cho m gam X tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ, thu được glycerol và 35,36 gam muối. Một khác, m gam X tác dụng tối đa với a mol Br_2 trong dung dịch. Giá trị của a là
A. 0,2 **B.** 0,24. **C.** 0,12 **D.** 0,16.
- Câu 17:** (Đề THPT QG - 2019) Đốt cháy hoàn toàn m gam triglycerit X cần vừa đủ 2,31 mol O_2 , thu được H_2O và 1,65 mol CO_2 . Cho m gam X tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ, thu được glycerol và 26,52 gam muối. Một khác, m gam X tác dụng được tối đa với a mol Br_2 trong dung dịch. Giá trị của a là
A. 0,09. **B.** 0,12. **C.** 0,15. **D.** 0,18.
- Câu 18:** (Đề MH - 2019) Đốt cháy hoàn toàn 0,06 mol hỗn hợp X gồm ba triglycerit cần vừa đủ 4,77 mol O_2 , thu được 3,14 mol H_2O . Một khác, hiđro hóa hoàn toàn 78,9 gam X (xúc tác Ni, t⁰), thu được hỗn hợp Y. Đun nóng Y với dung dịch KOH vừa đủ, thu được glycerol và m gam muối. Giá trị của m là

- A. 86,10. B. 57,40. C. 83,82. D. 57,16.
- Câu 19:** (Đề TSĐH B - 2010) Hỗn hợp X gồm axit panmitic, axit stearic và axit linoleic. Đốt trung hòa m gam X cần 40 ml dung dịch NaOH 1M. Mặt khác, nếu đốt cháy hoàn toàn m gam X thì thu được 15,232 lít khí CO₂ (đktc) và 11,7 gam H₂O. Số mol của axit linoleic trong m gam hỗn hợp X là
 A. 0,015. B. 0,010. C. 0,020. D. 0,005.
- Câu 20:** (Đề TSCĐ - 2014) Đốt cháy hoàn toàn a gam triglycerit X cần vừa đủ 3,26 mol O₂, thu được 2,28 mol CO₂ và 39,6 gam H₂O. Mặt khác, thủy phân hoàn toàn a gam X trong dung dịch NaOH, đun nóng, thu được dung dịch chứa b gam muối. Giá trị của b là
 A. 40,40. B. 36,72. C. 31,92. D. 35,60.
- Câu 21:** (Đề THPT QG - 2018) Thủy phân hoàn toàn a gam triglycerit X trong dung dịch NaOH, thu được glicerol và dung dịch chứa m gam hỗn hợp muối (gồm natri stearat, natri panmitat và C₁₇H_yCOONa). Đốt cháy hoàn toàn a gam X cần vừa đủ 1,55 mol O₂, thu được H₂O và 1,1 mol CO₂. Giá trị của m là
 A. 17,96. B. 16,12. C. 19,56. D. 17,72.
- Câu 22:** (Đề MH lần I - 2017) Đốt cháy hoàn toàn a gam triglycerit X cần vừa đủ 4,83 mol O₂, thu được 3,42 mol CO₂ và 3,18 mol H₂O. Mặt khác, cho a gam X phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được b gam muối. Giá trị của b là
 A. 53,16. B. 57,12. C. 60,36. D. 54,84.
- Câu 23:** (Đề THPT QG - 2018) Hỗn hợp X gồm axit panmitic, axit stearic và triglycerit Y. Đốt cháy hoàn toàn m gam X thu được 1,56 mol CO₂ và 1,52 mol H₂O. Mặt khác, m gam X tác dụng vừa đủ với 0,09 mol NaOH trong dung dịch, thu được glicerol và dung dịch chỉ chứa a gam hỗn hợp muối natri panmitat, natri stearat. Giá trị của a là
 A. 25,86. B. 26,40. C. 27,70. D. 27,30.
- Câu 24:** (Đề MH - 2020) Xà phòng hóa hoàn toàn m gam hỗn hợp E gồm các triglycerit bằng dung dịch NaOH, thu được glicerol và hỗn hợp X gồm ba muối C₁₇H_xCOONa, C₁₅H₃₁COONa, C₁₇H_yCOONa có tỉ lệ mol tương ứng là 3: 4: 5. Hiđro hóa hoàn toàn m gam E, thu được 68,96 gam hỗn hợp Y. Nếu đốt cháy hoàn toàn m gam E thì cần vừa đủ 6,14 mol O₂. Giá trị của m là
 A. 68,40. B. 60,20. C. 68,80. D. 68,84.
- Câu 25:** (Đề MH - 2020) Thủy phân hoàn toàn triglycerit X trong dung dịch NaOH, thu được glicerol, natri stearat và natri oleat. Đốt cháy hoàn toàn m gam X cần vừa đủ 3,22 mol O₂, thu được H₂O và 2,28 mol CO₂. Mặt khác, m gam X tác dụng tối đa với a mol Br₂ trong dung dịch. Giá trị của a là
 A. 0,04. B. 0,08. C. 0,20. D. 0,16.
- Câu 26:** (Đề TN THPT - 2020) Hỗn hợp E gồm axit panmitic, axit stearic và triglycerit X. Cho m gam E tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, thu được 88,44 gam hỗn hợp hai muối. Nếu đốt cháy hết m gam E thì cần vừa đủ 7,65 mol O₂, thu được H₂O và 5,34 mol CO₂. Khối lượng của X trong m gam E là
 A. 48,36 gam. B. 51,72 gam. C. 53,40 gam. D. 50,04 gam.
- Câu 27:** (Đề TN THPT - 2020) Hỗn hợp E gồm axit panmitic, axit stearic và triglycerit X. Cho m gam E tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, thu được 57,84 gam hỗn hợp hai muối. Nếu đốt cháy hết m gam E thì cần vừa đủ 4,98 mol O₂, thu được H₂O và 3,48 mol CO₂. Khối lượng của X trong m gam E là
 A. 34,48 gam. B. 32,24 gam. C. 25,60 gam. D. 33,36 gam.
- Câu 28:** (Đề TN THPT - 2020) Hỗn hợp X gồm triglycerit Y và axit béo Z. Cho m gam X phản ứng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, thu được sản phẩm hữu cơ gồm một muối và 4,6 gam glicerol.

Nếu đốt cháy hết m gam X thì cần vừa đủ 4,425 mol O₂, thu được 3,21 mol CO₂ và 2,77 mol H₂O. Khối lượng của Z trong m gam X là

- A. 8,40 gam. B. 5,60 gam. C. 5,64 gam. D. 11,20 gam.

Câu 29: (Đề TN THPT - 2020) Hỗn hợp X gồm triglycerit Y và axit béo Z. Cho m gam X phản ứng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, thu được sản phẩm hữu cơ gồm một muối và 1,84 gam glicerol. Nếu đốt cháy hết m gam X thì cần vừa đủ 2,57 mol O₂, thu được 1,86 mol CO₂ và 1,62 mol H₂O. Khối lượng của Z trong m gam X là

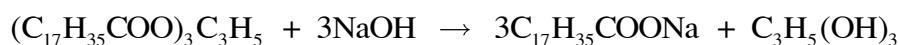
- A. 5,60 gam. B. 5,64 gam. C. 11,20 gam. D. 11,28 gam.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.D	2.B	3.A	4.A	5.A	6.B	7.A	8.A	9.A	10.D
11.C	12.A	13.D	14.D	15.D	16.C	17.A	18.A	19.A	20.B
21.D	22.D	23.A	24.D	25.B	26.B	27.D	28.C	29.D	

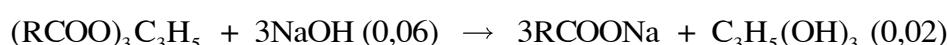
GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



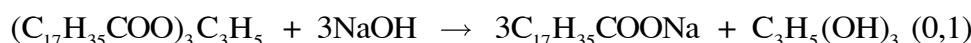
$$\text{Từ PT: } n_{C_3H_5(OH)_3} = n_{CB} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow m_{C_3H_5(OH)_3} = 9,2 \text{ gam.}$$

Câu 2:



$$\text{Bảo toàn KL: } m = 17,8 + 0,06*40 - 0,02*92 = 18,36 \text{ gam.}$$

Câu 3:

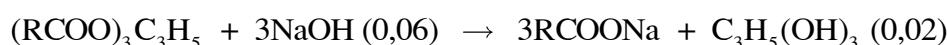


$$\text{Từ PT: } n_{NaOH} = 3*n_{C_3H_5(OH)_3} = 0,3; \text{ BTKL: } m_{CB} = 9,2 + 91,8 - 0,3*40 = 89 \text{ gam}$$

Câu 4:



Câu 5:



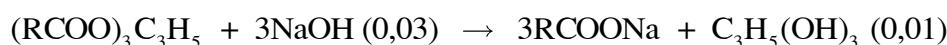
$$\text{Bảo toàn KL: } m = 17,24 + 0,06*40 - 0,02*92 = 17,8 \text{ gam.}$$

Câu 6:

$$n_{C_3H_5(OH)_3} = 0,5 \rightarrow n_{Lipit} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow M_{(RCOO)_3C_3H_5} = 888 \rightarrow \bar{R} = 715/3.$$

$$\bar{R} = (2R^1 + R^2)/3 \rightarrow 2R^1 + R^2 = 715 \rightarrow \begin{cases} R^1 = 239 (C_{17}H_{35}) \\ R^2 = 237 (C_{17}H_{33}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} C_{17}H_{35}COOH \\ C_{17}H_{33}COOH \end{cases}$$

Câu 7:



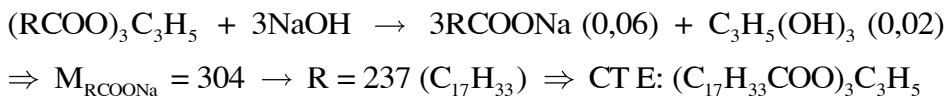
$$\text{Bảo toàn KL: } a = 9,58 + 0,92 - 0,03*56 = 8,82 \text{ gam.}$$

Câu 8:

$$n_{C_3H_5(OH)_3} = 0,01; n_{C_{17}H_{31}COONa} = 0,01 \text{ mol} \rightarrow X \text{ có CT: } (C_{17}H_{31}COO)(C_{17}H_{33}COO)_2C_3H_5$$

$$\rightarrow n_{C_{17}H_{33}COONa} = 0,02 \rightarrow m_{C_{17}H_{33}COONa} = 6,08 \text{ gam.}$$

$$n_{NaOH} = 3*n_{C_3H_5(OH)_3} = 0,03; \text{ BTKL: } a = m_{Muối} + m_{C_3H_5(OH)_3} - m_{NaOH} = 8,82 \text{ gam.}$$

Câu 9:**Câu 10:**

Triolein: $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$ phân tử chứa 3C=C. Áp dụng: $n_\pi = n_{Br_2} \rightarrow 3*a = 0,6 \rightarrow a = 0,2 \text{ mol.}$

Câu 11:

Triolein: $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$ phân tử chứa 3C=C. Áp dụng: $n_\pi = n_{H_2} \Rightarrow \begin{cases} n_{H_2} = 0,02*3 = 0,06 \\ V_{H_2} = 1,344 \text{ Lít} \end{cases}$

Câu 12:

ADCT: $n_{CO_2} - n_{H_2O} = n_{\text{Chất béo}} * (k-1) \rightarrow k = 7$ trong đó: $\begin{cases} 3\pi (\text{COO}) \\ 4\pi \text{ gốc R (tác dụng với } Br_2) \end{cases}$

ADCT: $n_\pi = n_{Br_2(\text{phản ứng})} \rightarrow 4*a = 0,6 \rightarrow a = 0,15 \text{ mol.}$

Câu 13:

$$n_\pi = n_{Br_2} \Leftrightarrow (k - 3)*a = 0,05 \rightarrow k = 0,05/a + 3 \text{ (k số liên kết }\pi\text{ trong X)}$$

Đốt cháy X: $\begin{cases} \text{Áp dụng CT: } n_{CO_2} - n_{H_2O} = a*(k - 1). Thay k vào ta có } a = 0,025 \text{ mol.} \\ \rightarrow n_{O(X)} = 0,025*6 = 0,15 \text{ mol; } n_{C(X)} = n_{CO_2}; n_{H(X)} = 2*n_{H_2O} \\ \rightarrow m_X = m_C + m_H + m_O = 1,375*12 + 1,275*2*1 + 0,15*16 = 21,45 \text{ gam.} \end{cases}$

$0,025 \text{ mol X} + NaOH \rightarrow m_{Muối} + C_3H_5(OH)_3$. Ta có: $n_{NaOH} = 3*n_X = 0,075 \text{ mol; } n_{C_3H_5(OH)_3} = n_X$

Bảo toàn KL: $m_X + m_{NaOH} = m_{Muối} + m_{C_3H_5(OH)_3} \rightarrow m_{Muối} = 21,45 + 0,075*40 - 92*0,025 = 22,15.$

Câu 14:

$X + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$; Đặt $n_X = a$; $n_{H_2O} = b$; số liên kết π : k. Theo bài ra ta có:

$$\begin{cases} a*(k - 1) = 1,1 - b (n_X * (k - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O}) \\ 16*6a + 12*1,1 + 2b = 17,16 (m_X = m_C + m_H + m_O) \rightarrow \begin{cases} ak = 0,1 \\ a = 0,02 \\ b = 1,02 \end{cases} \\ a*(k - 3) = 0,04 (n_\pi = n_{Br_2(\text{pú)})} \end{cases}$$

$X + NaOH: (RCOO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3RCOONa + C_3H_5(OH)_3$

PT: $n_{NaOH} = 3n_X = 0,06$; $n_{C_3H_5(OH)_3} = n_X = 0,02$. BTKL: $m_{Muối} = m_X + m_{NaOH} - m_{C_3H_5(OH)_3} = 17,72.$

Câu 15:

$X + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$; Đặt $n_X = a$; $n_{CO_2} = b$; số liên kết π : k. Theo bài ra ta có:

$$\begin{cases} a*(k - 1) = b - 1,53 (n_X * (k - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O}) \\ 16*6a + 12*b + 2*1,53 = 25,74 (m_X = m_C + m_H + m_O) \rightarrow \begin{cases} ak = 0,15 \\ a = 0,03 \\ b = 1,65 \end{cases} \\ a*(k - 3) = 0,06 (n_\pi = n_{Br_2(\text{pú)})} \end{cases}$$

$X + NaOH: (RCOO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3RCOONa + C_3H_5(OH)_3$

PT: $n_{NaOH} = 3n_X = 0,09$; $n_{C_3H_5(OH)_3} = n_X = 0,03$. BTKL: $m_{Muối} = m_X + m_{NaOH} - m_{C_3H_5(OH)_3} = 26,58.$

Câu 16:

$X + O_2$: Đặt $n_X = x$; $n_{CO_2} = y$; số liên kết π : k. BT O: $6x + 3,08*2 = 2y + 2$ (1)

$n_X * (k - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O} \Leftrightarrow x * (k - 1) = y - 2$ (2); $m_X = m_C + m_H + m_O = 16*6x + 12y + 2*2.$

$X + NaOH: n_{NaOH} = 3n_X = 3x; n_{C_3H_5(OH)_3} = n_X = x$. BTKL: $m_X + m_{NaOH} = m_{Muối} + m_{C_3H_5(OH)_3}$

$$\Leftrightarrow 16*6x + 12y + 2*2 + 3x*40 = 35,36 + 92*x \quad (3)$$

Giải hệ (1) \rightarrow (3): $kx = 0,24; x = 0,04; y = 2,2 \rightarrow k = 6$.

$X + Br_2: n_{Br_2(pú)} = n_\pi = 0,04*(6-3) = 0,12 \text{ mol.}$

Câu 17:

$X + O_2: Đặt n_X = x; n_{H_2O} = y; sô liên kết \pi: k. BT O: 6x + 2,31*2 = 1,65*2 + y \quad (1)$

$$n_X*(k - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O} \Leftrightarrow x*(k - 1) = 1,65 - y \quad (2); m_X = m_C + m_H + m_O = 16*6x + 12*1,65 + 2*y.$$

$X + NaOH: n_{NaOH} = 3n_X = 3x; n_{C_3H_5(OH)_3} = n_X = x$. BTKL: $m_X + m_{NaOH} = m_{Muối} + m_{C_3H_5(OH)_3}$

$$\Leftrightarrow 16*6x + 12*1,65 + 2*y + 3x*40 = 26,52 + 92*x \quad (3)$$

Giải hệ (1) \rightarrow (3): $kx = 0,18; x = 0,03; y = 1,5 \rightarrow k = 6$.

$X + Br_2: n_{Br_2(pú)} = n_\pi = 0,03*(6-3) = 0,09 \text{ mol.}$

Câu 18:

$X: C_xH_yO_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O; BT O: 6n_X + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \rightarrow n_{CO_2} = 3,38.$

$$x = n_{CO_2}/n_X = 169/3; y = 2n_{H_2O}/n_X = 314/3 \rightarrow M_X = 2630/3 \rightarrow n_{X(78,9)} = 0,09.$$

$X: C_{56,3}H_{104,67}O_6 \rightarrow k = 5. X + H_2 \rightarrow Y. n_{H_2(pú)} = n_\pi = (5 - 3)*0,09 = 0,18 \text{ mol.}$

BTKL: $m_X + m_{H_2} = m_Y \rightarrow m_Y = 79,26; n_Y = n_X = 0,09 \text{ mol.}$

$Y + KOH: (RCOO)_3C_3H_5 + 3KOH \rightarrow 3RCOOK + C_3H_5(OH)_3$

PT: $n_{KOH} = 3n_Y = 0,27; n_{C_3H_5(OH)_3} = n_Y = 0,09$. BTKL: $m_{Muối} = m_Y + m_{KOH} - m_{C_3H_5(OH)_3} = 86,1$.

Câu 19:

Axit panmitic và axit stearic no, đơn chức mạch hở ($k = 1$) $\rightarrow n_{CO_2} = n_{H_2O}$.

Axit linoleic ($k = 3$) \rightarrow ADCT: $n_X(k - 1) = n_{CO_2} - n_{H_2O} \rightarrow n_{X(linoleic)} = 0,015 \text{ mol.}$

Câu 20:

Chất béo: $(RCOO)_3C_3H_5$. Bảo toàn KL: $a = m_{CO_2} + m_{H_2O} - m_{O_2} = 35,6 \text{ gam.}$

Bảo toàn số mol O: $6*n_{CB} + 2*n_{O_2} = 2*n_{CO_2} + n_{H_2O} \rightarrow n_{CB} = 0,04 \text{ mol.}$

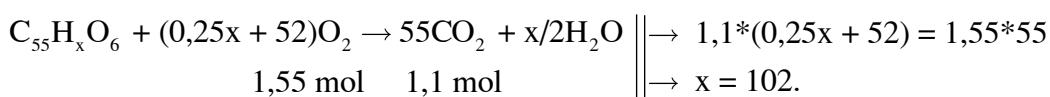
$(RCOO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3RCOONa + C_3H_5(OH)_3$

Từ PT: $n_{NaOH} = 3n_{CB} = 0,12 \text{ mol}; n_{C_3H_5(OH)_3} = n_{CB} = 0,04 \text{ mol.}$

Bảo toàn KL: $b = m_{CB} + m_{NaOH} - m_{C_3H_5(OH)_3} = 36,72 \text{ gam.}$

Câu 21:

$a \text{ gam } X + NaOH \rightarrow \begin{cases} \text{Natri panmitat } (C_{15}H_{31}COONa) \\ \text{Natri stearat } (C_{17}H_{35}COONa) + C_3H_5(OH)_3. Vậy X có CT: } C_{55}H_xO_6 \\ C_{17}H_yCOONa \end{cases}$

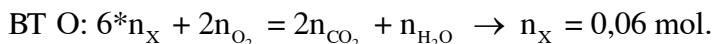
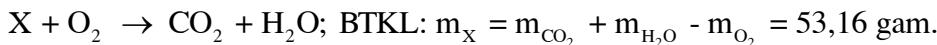


$$\rightarrow n_X = 1,1/55 = 0,02 \text{ mol; } m_X = 0,02*(12*55 + 102 + 16*3) = 17,16 \text{ gam.}$$

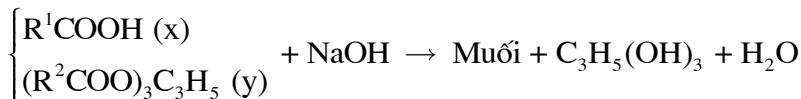
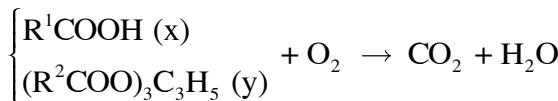
$$n_X = 0,02 \text{ mol} \rightarrow n_{NaOH} = 0,06 \text{ mol; } n_{C_3H_5(OH)_3} = 0,02 \text{ mol.}$$

Bảo toàn KL: $m_{\text{Muối}} = m_X + m_{\text{NaOH}} - m_{C_3H_5(OH)_3} = 17,16 + 40 \cdot 0,02 - 92 \cdot 0,06 = 17,72$ gam.

Câu 22:

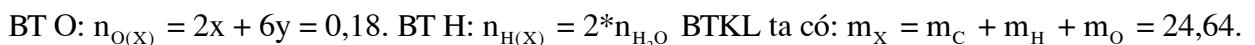
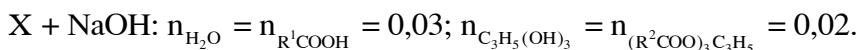


Câu 23:

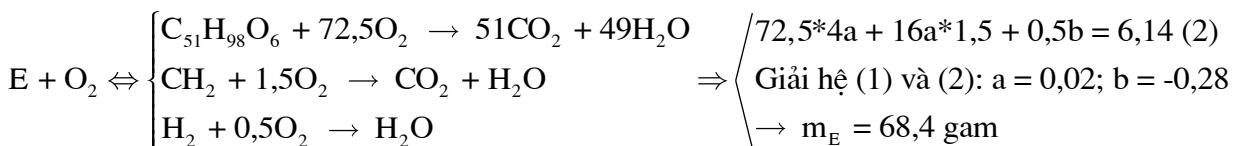
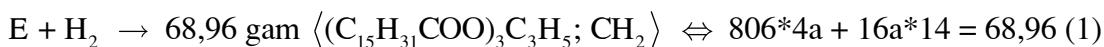


Do $X + \text{NaOH} \rightarrow \text{Muối axit no} \rightarrow Y$ chất béo no $k = 3$. Khi đốt cháy axit: $n_{CO_2} = n_{H_2O}$

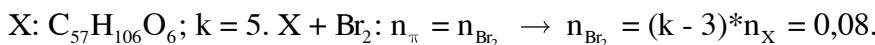
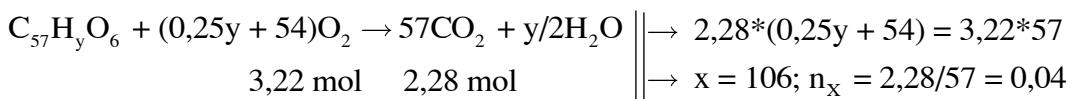
$$\rightarrow \begin{cases} x + 3y = 0,09 (n_{\text{NaOH}}) \\ y \cdot (3 - 1) = 1,56 - 1,52 (n_Y (k - 1)) = n_{CO_2} - n_{H_2O} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,02 \end{cases}$$



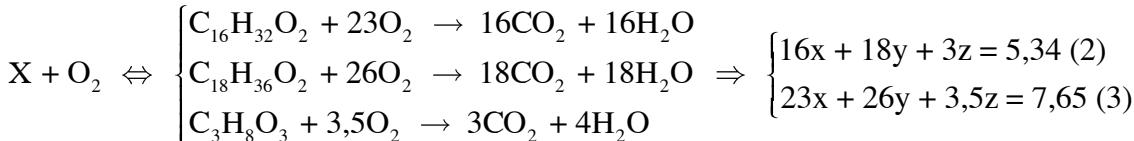
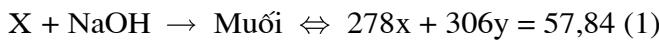
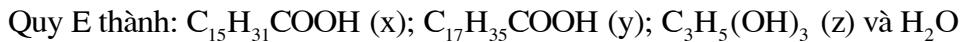
Câu 24:



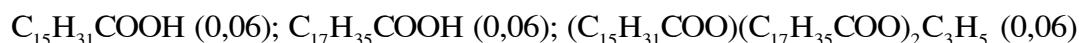
Câu 25:



Câu 26:

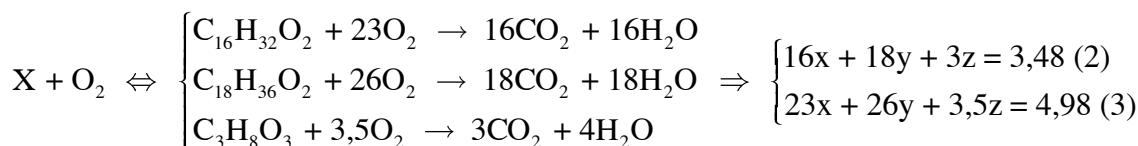
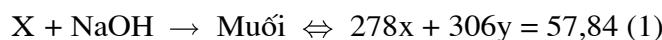
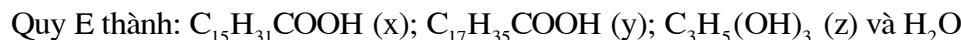


Giải hệ (1) - (3): $x = 0,12$; $y = 0,18$; $z = 0,06$. Do $n_{C_3H_5(OH)_3} = 0,06$, vì vậy E chứa:

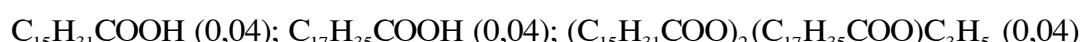


$$\Rightarrow m_E = 51,72 \text{ gam}$$

Câu 27:

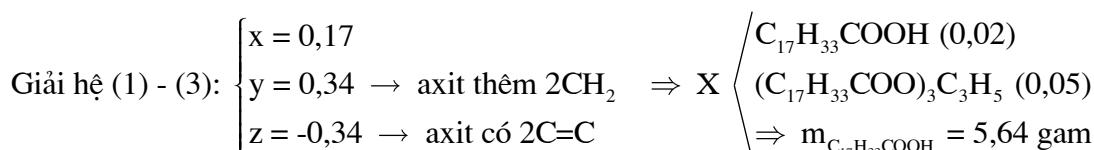
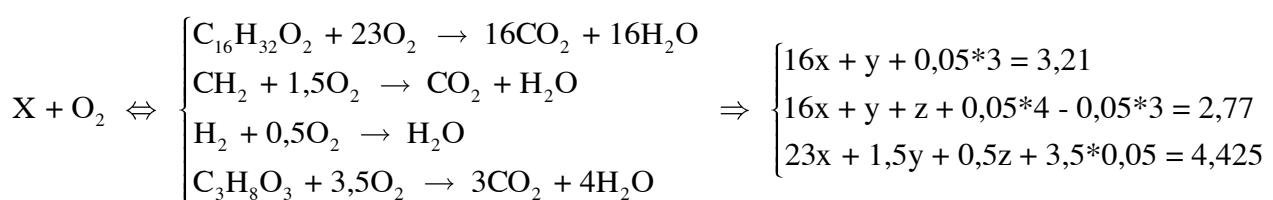


Giải hệ (1) - (3): $x = 0,12$; $y = 0,08$; $z = 0,04$. Do $n_{C_3H_5(OH)_3} = 0,04$, vì vậy E chứa:

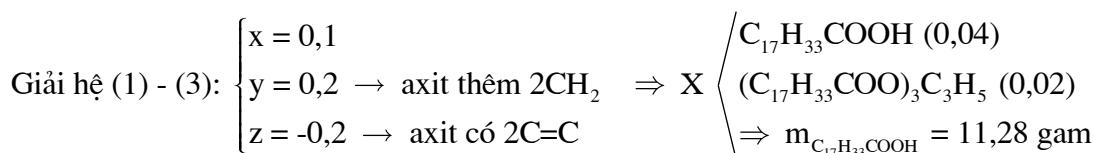
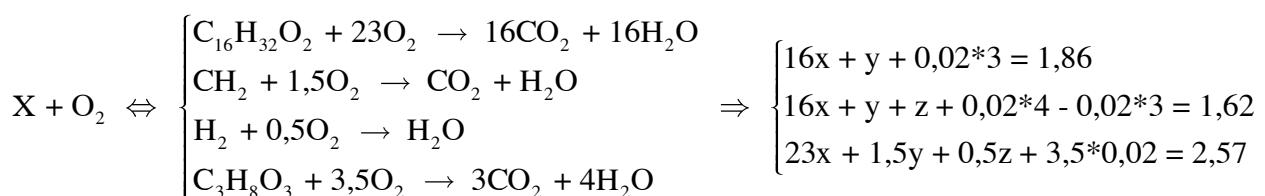


$$\Rightarrow m_E = 33,36 \text{ gam}$$

Câu 28:



Câu 29:

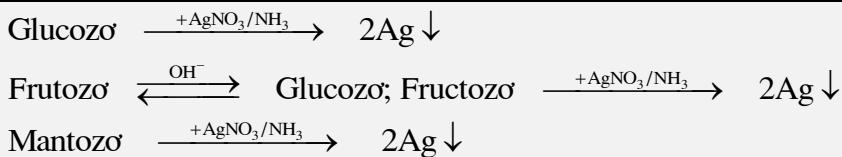




CHUYÊN ĐỀ 3: CACBOHIDRAT

1. DẠNG 1: BÀI TẬP PHẢN ỨNG GUỐNG

1.1. Lý thuyết cơ bản



1.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1: (Đề TSCĐ - 2007) Cho 50 ml dung dịch glucozơ chưa rõ nồng độ tác dụng với một lượng dư AgNO_3 (hoặc Ag_2O) trong dung dịch NH_3 thu được 2,16 gam bạc kết tủa. Nồng độ mol (hoặc mol/l) của dung dịch glucozơ đã dùng là
A. 0,20M. B. 0,10M. C. 0,01M. D. 0,02M.
- Câu 2: (Đề THPT QG - 2019) Đun nóng 100 ml dung dịch glucozơ a mol/l với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 . Sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 21,6 gam kết tủa. Giá trị của a là
A. 0,2. B. 0,5. C. 0,1. D. 1,0.
- Câu 3: (Đề THPT QG - 2019) Đun nóng 25 gam dung dịch glucozơ nồng độ $a\%$ với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 . Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 4,32 gam Ag. Giá trị của a là
A. 25,92. B. 28,80. C. 14,40. D. 12,96.
- Câu 4: (Đề TSCĐ - 2014) Cho hỗn hợp gồm 27 gam glucozơ và 9 gam fructozơ phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được m gam Ag. Giá trị của m là
A. 32,4. B. 21,6. C. 43,2. D. 16,2.
- Câu 5: (Đề TSCĐ - 2010) Thuỷ phân hoàn toàn 3,42 gam saccarozơ trong môi trường axit, thu được dung dịch X. Cho toàn bộ dung dịch X phản ứng hết với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , đun nóng, thu được m gam Ag. Giá trị của m là
A. 21,60. B. 2,16. C. 4,32. D. 43,20.
- Câu 6: (Đề MH lần I - 2017) Cho 500 ml dung dịch glucozơ phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 10,8 gam Ag. Nồng độ của dung dịch glucozơ đã dùng là
A. 0,20M. B. 0,01M. C. 0,02M. D. 0,10M.
- Câu 7: (Đề THPT QG - 2018) Cho 0,9 gam glucozơ ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) tác dụng hết với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được m gam Ag. Giá trị của m là
A. 0,54. B. 1,08. C. 2,16. D. 1,62.
- Câu 8: (Đề THPT QG - 2018) Cho m gam fructozơ ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) tác dụng hết với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 4,32 gam Ag. Giá trị của m là
A. 7,2. B. 3,6. C. 1,8. D. 2,4.
- Câu 9: (Đề TSĐH B - 2011) Thuỷ phân hỗn hợp gồm 0,02 mol saccarozơ và 0,01 mol mantozơ một thời gian thu được dung dịch X (hiệu suất phản ứng thủy phân mỗi chất đều là 75%). Khi cho toàn bộ X tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thì lượng Ag thu được là
A. 0,090 mol. B. 0,12 mol. C. 0,095 mol. D. 0,06 mol.

Câu 10: (Đề TSĐH B - 2012) Thủy phân hỗn hợp gồm 0,01 mol saccarozơ và 0,02 mol mantozơ trong môi trường axit, với hiệu suất đều là 60% theo mỗi chất, thu được dung dịch X. Trung hòa dung dịch X, thu được dung dịch Y, sau đó cho toàn bộ Y tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được m gam Ag. Giá trị của m là

- A. 6,480. B. 9,504. C. 8,208. D. 7,776.

Câu 11: (Chuyên KHTN Hà Nội - 2018) Thủy phân hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm saccarozơ, amilozơ, xenlulozơ thu được $(m + 1,8)$ gam hỗn hợp Y gồm glucozo và fructozơ. Cho toàn bộ Y tác dụng với AgNO_3 dư trong NH_3 , thu được 27 gam Ag. Giá trị của m là

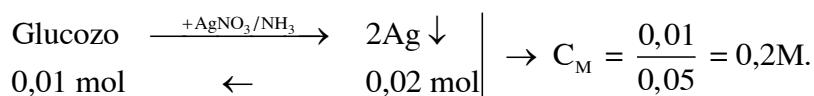
- A. 20,7. B. 18,0. C. 22,5. D. 18,9.

BẢNG ĐÁP ÁN

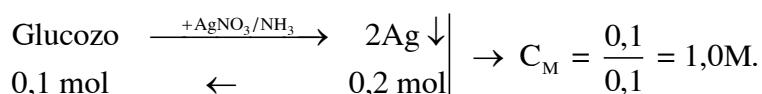
1.A	2.D	3.C	4.C	5.C	6.D	7.B	8.B	9.C	10.B
11.A									

GIẢI CHI TIẾT

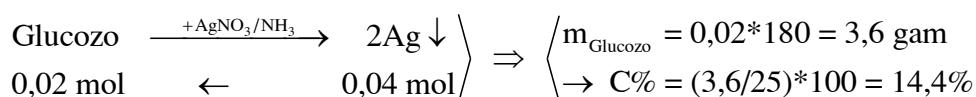
Câu 1:



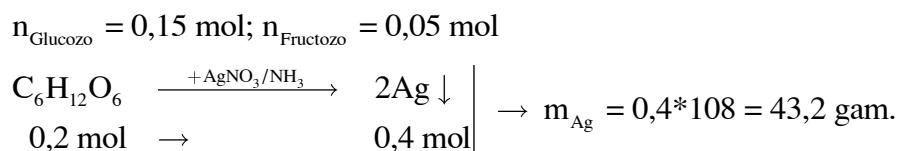
Câu 2:



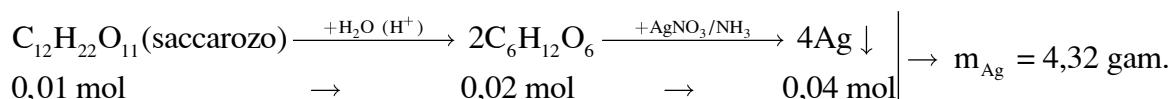
Câu 3:



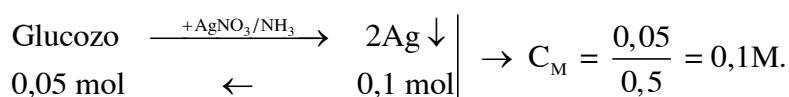
Câu 4:



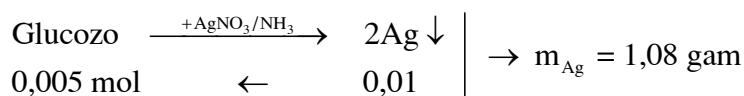
Câu 5:



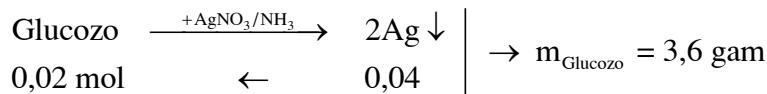
Câu 6:



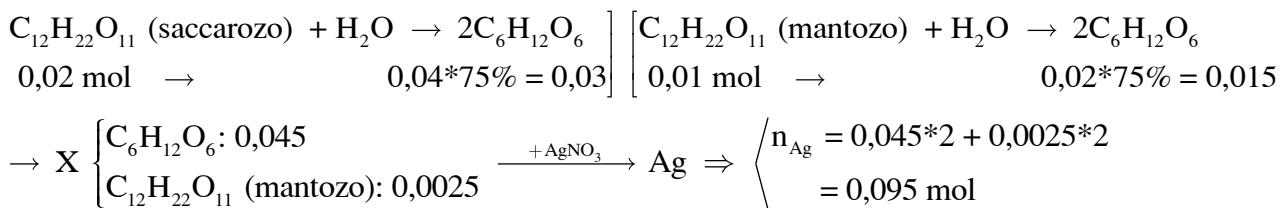
Câu 7:



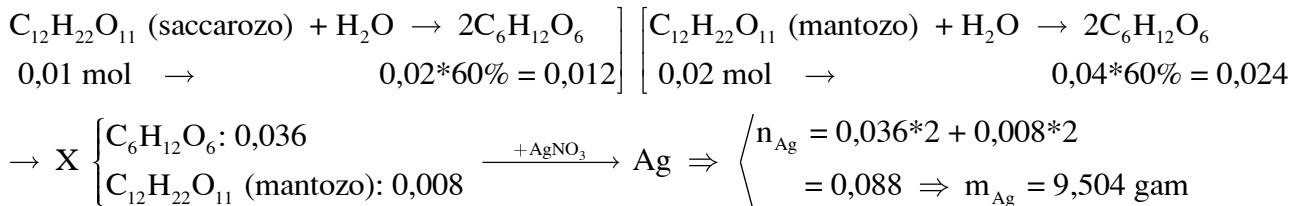
Câu 8:



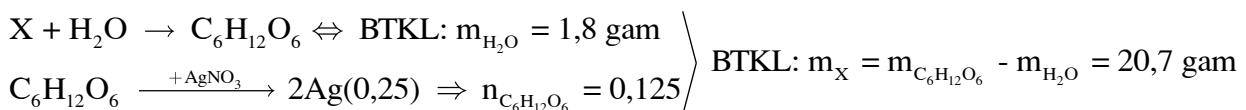
Câu 9:



Câu 10:



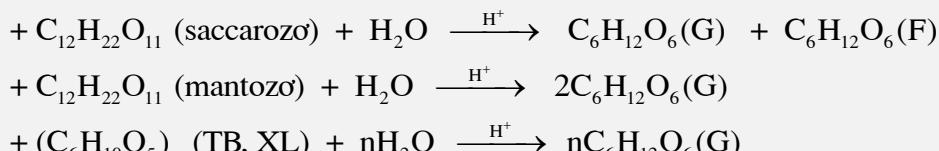
Câu 11:



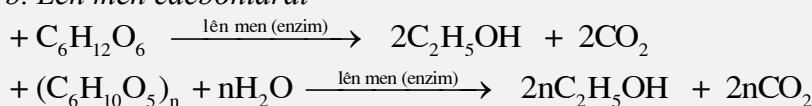
2. DẠNG 2: BÀI TẬP PHẢN THỦY PHÂN – LÊN MEN

2.1. Lý thuyết cơ bản

a. Thủy phân cacbohiđrat



b. Lên men cacbohiđrat



2.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TN THPT - 2020) Khi lên men m gam glucozơ thì thu được 0,12 mol C₂H₅OH. Mặt khác, m gam glucozơ tác dụng hết với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, thu được 0,2 mol Ag. Hiệu suất của quá trình lên men là

- A. 60%. B. 80%. C. 70%. D. 75%.

Câu 2: (Đề TN THPT - 2020) Khi lên men m gam glucozơ thì thu được 0,15 mol C₂H₅OH. Mặt khác, m gam glucozơ tác dụng hết với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, thu được 0,2 mol Ag. Hiệu suất của quá trình lên men là

- A. 80%. B. 60%. C. 75%. D. 70%.

Câu 3: (Đề THPT QG - 2016) Thủy phân m gam saccarozo trong môi trường axit với hiệu suất 90%, thu được sản phẩm chứa 10,8 gam glucozơ. Giá trị của m là

- A. 22,8. B. 17,1. C. 18,5. D. 20,5.

Câu 4: (Đề MH - 2020) Thủy phân 68,4 gam saccarozo với hiệu suất 75%, thu được m gam glucozơ. Giá trị m là

- A. 54. B. 27. C. 72. D. 36.

Câu 5: (Đề THPT QG - 2019) Cho 54 gam glucozơ lên men rượu với hiệu suất 75% thu được m gam C₂H₅OH. Giá trị của m là

- A. 10,35. B. 20,70. C. 27,60. D. 36,80.
- Câu 6:** (Đề MH - 2019) Lên men m gam glucozơ thành ancol etylic với hiệu suất 50%, thu được 4,48 lít CO₂. Giá trị của m là
A. 36,0. B. 18,0. C. 32,4. D. 16,2.
- Câu 7:** (Đề TSCĐ - 2011) Lên men dung dịch chứa 300 gam glucozơ thu được 92 gam ancol etylic. Hiệu suất quá trình lên men tạo thành ancol etylic là
A. 54%. B. 40%. C. 80%. D. 60%.
- Câu 8:** (Đề MH - 2020) Cho 90 gam glucozơ lên men rượu với hiệu suất 80%, thu được V lít khí CO₂. Giá trị của V là
A. 17,92. B. 8,96. C. 22,40. D. 11,20.
- Câu 9:** (Đề TSĐH A - 2013) Lên men m gam glucozơ để tạo thành ancol etylic (hiệu suất phản ứng bằng 90%). Hấp thụ hoàn toàn lượng khí CO₂ sinh ra vào dung dịch Ca(OH)₂ dư, thu được 15 gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 7,5. B. 15,0. C. 18,5. D. 45,0.
- Câu 10:** (Đề TSCĐ - 2012) Lên men 90 kg glucozơ thu được V lít ancol etylic ($D = 0,8 \text{ g/ml}$) với hiệu suất của quá trình lên men là 80%. Giá trị của V là
A. 46,0. B. 57,5. C. 23,0. D. 71,9.
- Câu 11:** (Đề TSCĐ - 2009) Lên men hoàn toàn m gam glucozơ thành ancol etylic. Toàn bộ khí CO₂ sinh ra trong quá trình này được hấp thụ hết vào dung dịch Ca(OH)₂ (dư) tạo ra 40 gam kết tủa. Nếu hiệu suất của quá trình lên men là 75% thì giá trị của m là
A. 48. B. 30. C. 58. D. 60.
- Câu 12:** (Đề TSĐH A - 2009) Lên men m gam glucozơ với hiệu suất 90%, lượng khí CO₂ sinh ra hấp thụ hết vào dung dịch nước vôi trong, thu được 10 gam kết tủa. Khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 3,4 gam so với khối lượng dung dịch nước vôi trong ban đầu. Giá trị của m là
A. 13,5. B. 30,0. C. 15,0. D. 20,0.
- Câu 13:** (Đề TSĐH A - 2010) Từ 180 gam glucozơ, bằng phương pháp lên men rượu, thu được a gam ancol etylic (hiệu suất 80%). Oxi hoá 0,1a gam ancol etylic bằng phương pháp lên men giấm, thu được hỗn hợp X. Để trung hoà hỗn hợp X cần 720 ml dung dịch NaOH 0,2M. Hiệu suất quá trình lên men giấm là
A. 90%. B. 10%. C. 80%. D. 20%.
- Câu 14:** (Đề TSCĐ - 2013) Tiến hành sản xuất ancol etylic từ xenlulozơ với hiệu suất của toàn bộ quá trình là 70%. Để sản xuất 2 tấn ancol etylic, khối lượng xenlulozơ cần dùng là
A. 5,031 tấn. B. 10,062 tấn. C. 3,521 tấn. D. 2,515 tấn.
- Câu 15:** (Đề TSĐH B - 2008) Khối lượng của tinh bột cần dùng trong quá trình lên men để tạo thành 5 lít rượu (ancol) etylic 46° là (biết hiệu suất của cả quá trình là 72% và khối lượng riêng của rượu etylic nguyên chất là 0,8 g/ml)
A. 5,4 kg. B. 5,0 kg. C. 6,0 kg. D. 4,5 kg.
- Câu 16:** (Đề TSĐH A - 2007) Cho m gam tinh bột lên men thành ancol (rượu) etylic với hiệu suất 81%. Toàn bộ lượng CO₂ sinh ra được hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch Ca(OH)₂, thu được 550 gam kết tủa và dung dịch X. Đun kỹ dung dịch X thu thêm 100 gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 550. B. 810. C. 750. D. 650.
- Câu 17:** (Đề TSĐH A - 2011) Ancol etylic được điều chế từ tinh bột bằng phương pháp lên men với hiệu suất toàn bộ quá trình là 90%. Hấp thụ toàn bộ lượng CO₂ sinh ra khi lên men m gam tinh bột vào nước vôi trong, thu được 330 gam kết tủa và dung dịch X. Biết khối lượng X giảm đi so với khối lượng nước vôi trong ban đầu là 132 gam. Giá trị của m là
A. 405. B. 486. C. 324. D. 297.

Câu 18: (Đề MH lần III - 2017) Ancol etylic được điều chế bằng cách lên men tinh bột theo sơ đồ: $(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{\text{enzim}} C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{enzim}} C_2H_5OH$. Để điều chế 10 lít ancol etylic 46^0 cần m kg gạo (chứa 75% tinh bột, còn lại là tạp chất tro). Biết hiệu suất của cả quá trình là 80% và khối lượng riêng của ancol etylic nguyên chất là 0,8 g/ml. Giá trị của m là

- A. 3,600. B. 6,912. C. 10,800. D. 8,100.

Câu 19: (Đề MH - 2018) Lên men m gam tinh bột thành ancol etylic với hiệu suất 81%, hấp thụ toàn bộ khí CO_2 sinh ra vào dung dịch chứa 0,05 mol $Ba(OH)_2$, thu được kết tủa và dung dịch X. Cho từ từ dung dịch $NaOH$ vào X, đến khi kết tủa lớn nhất thì cần ít nhất 10 ml dd $NaOH$ 1M. Giá trị của m là

- A. 6,0. B. 5,5. C. 6,5. D. 7,0.

Câu 20: (Chuyên KHTN Hà Nội - 2018) Từ 16,2 kg gạo có chứa 81% tinh bột có thể sản xuất được V lít ancol etylic 23^0 , biết hiệu suất của cả quá trình lên men đạt 75%, khối lượng riêng của ancol etylic nguyên chất là 0,8 gam/mL. Giá trị của V là

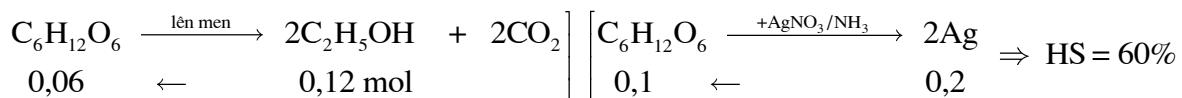
- A. 30,375 lít. B. 37,5 lít. C. 40,5 lít. D. 24,3 lít.

BẢNG ĐÁP ÁN

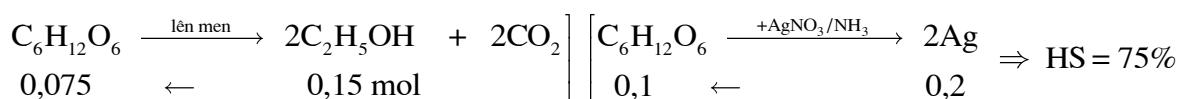
1A	2C	3.A	4.B	5.B	6.A	7.D	8	9.B	10.A
11.A	12.C	13.A	14.A	15.D	16.C	17.A	18.C	19.A	20.A

GIẢI CHI TIẾT

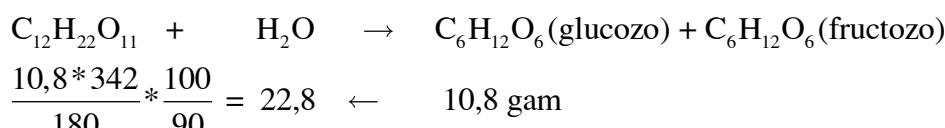
Câu 1:



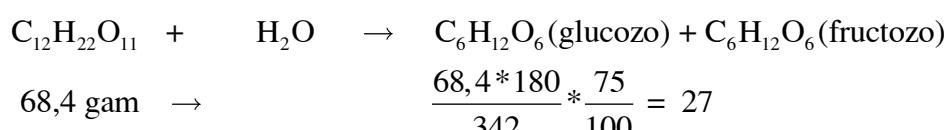
Câu 2:



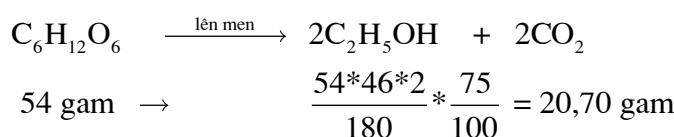
Câu 3:



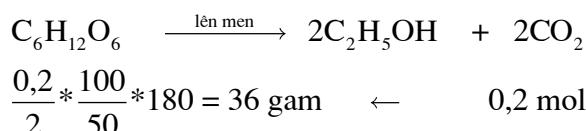
Câu 4:



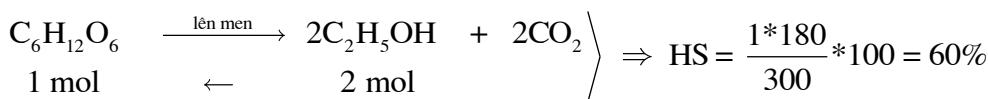
Câu 5:



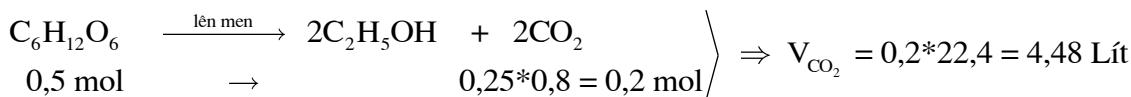
Câu 6:



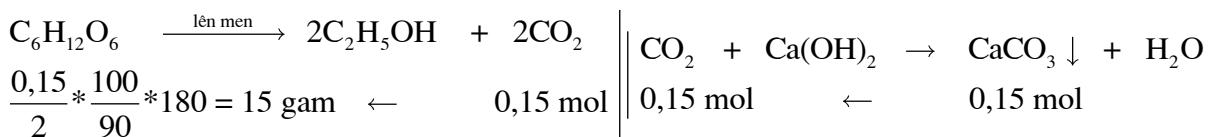
Câu 7:



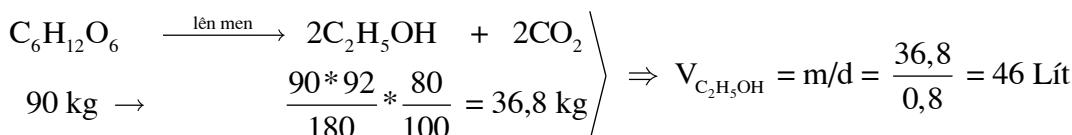
Câu 8:



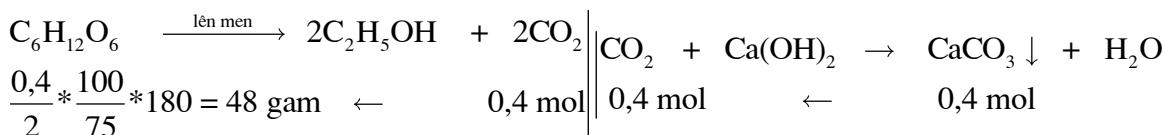
Câu 9:



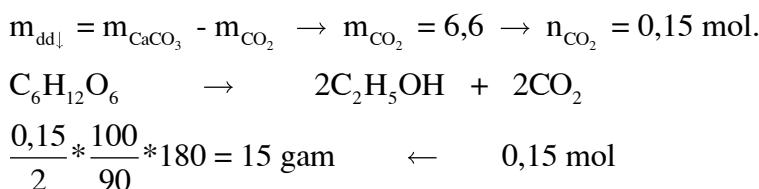
Câu 10:



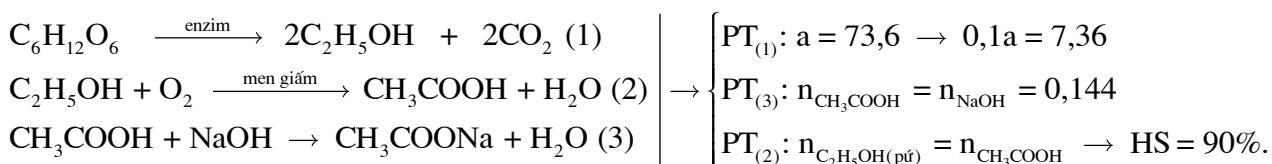
Câu 11:



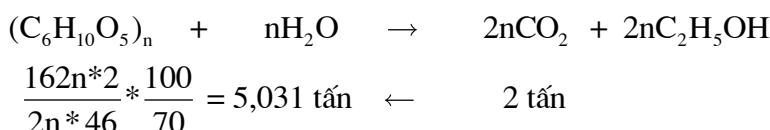
Câu 12:



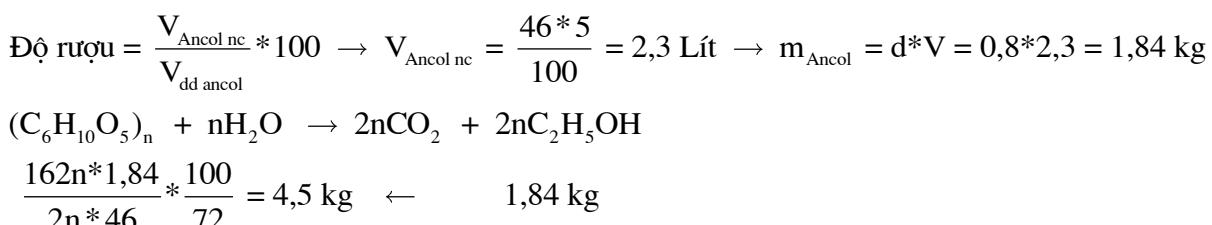
Câu 13:



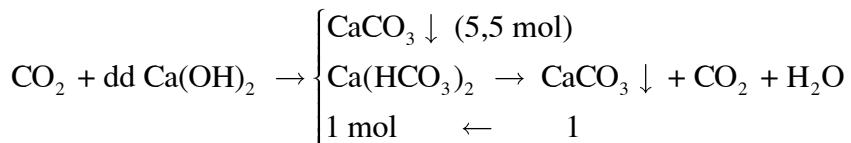
Câu 14:



Câu 15:



Câu 16:



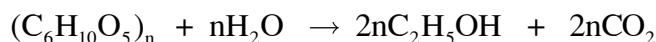
Bảo toàn nguyên tử C: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + 2n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 5,5 + 1*2 = 7,5 \text{ mol}$



$$\frac{7,5 * 100}{2n} * 162n = 750 \text{ gam} \quad \leftarrow \quad 7,5 \text{ mol}$$

Câu 17:

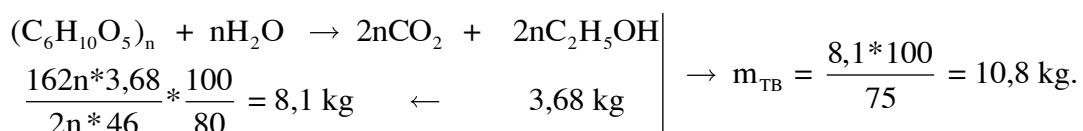
$$m_{\text{dd X giảm}} = m_{\text{CaCO}_3} - m_{\text{CO}_2} \rightarrow m_{\text{CO}_2} = m_{\text{CaCO}_3} - m_{\text{dd X giảm}} = 198 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 4,5 \text{ mol}$$



$$\frac{4,5 * 100}{2n} * 162n = 405 \text{ gam} \quad \leftarrow \quad 4,5 \text{ mol}$$

Câu 18:

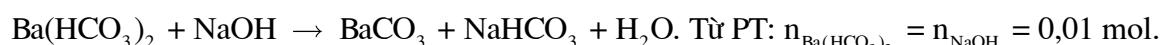
$$\text{Độ rượu} = \frac{V_{\text{Ancol nc}}}{V_{\text{dd ancol}}} * 100 \rightarrow V_{\text{Ancol nc}} = \frac{46 * 10}{100} = 4,6 \text{ Lít} \rightarrow m_{\text{Ancol}} = d * V = 0,8 * 4,6 = 3,68 \text{ kg}$$



Câu 19:



Từ bài ra, X chứa $\text{Ba(HCO}_3)_2 + \text{NaOH (min)}$ $\rightarrow \downarrow \text{max}$ ta có PT:

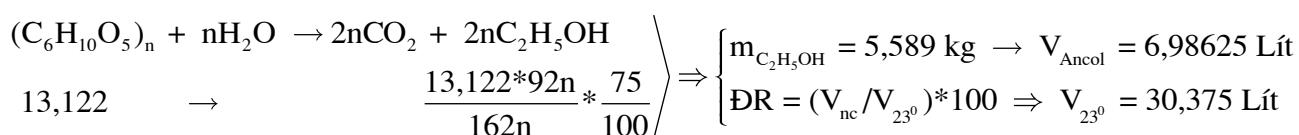


BT Ba: $n_{\text{BaCO}_3} = 0,05 - 0,01 = 0,04$; BT C: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} + 2n_{\text{Ba(HCO}_3)_2} = 0,06 \text{ mol.}$

$$\text{Từ PT: } m_{\text{TB}} = \frac{0,06 * 100}{2n} * 162n = 6 \text{ kg.}$$

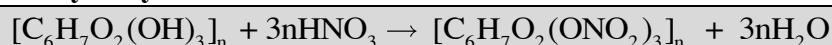
Câu 20:

$$m_{\text{TB}} = 16,2 * 81\% = 13,122 \text{ kg}$$



3. DẠNG 3: BÀI TẬP PHẢN ỨNG XENLULUZO TÁC DỤNG HNO_3

3.1. Lý thuyết cơ bản



3.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (**Đề TSĐH B - 2008**) Thể tích dung dịch HNO_3 67,5% (khối lượng riêng là 1,5 g/ml) cần dùng để tác dụng với xenluloz tạo thành 89,1 kg xenluloz trinitrat là (biết lượng HNO_3 bị hao hụt là 20%)

A. 55 lít.

B. 81 lít.

C. 49 lít.

D. 70 lít.

Câu 2: (Đề TSĐH A - 2011) Xenlulozo trinitrat được điều chế từ phản ứng giữa axit nitric với xenlulozo (hiệu suất phản ứng 60% tính theo xenlulozo). Nếu dùng 2 tấn xenlulozo thì khối lượng xenlulozo trinitrat điều chế được là

- A. 3,67 tấn. B. 2,20 tấn. C. 2,97 tấn. D. 1,10 tấn.

Câu 3: (Đề TSCĐ - 2008) Từ 16,20 tấn xenlulozo người ta sản xuất được m tấn xenlulozo trinitrat (biết hiệu suất phản ứng tính theo xenlulozo là 90%). Giá trị của m là

- A. 26,73. B. 33,00. C. 25,46. D. 29,70.

Câu 4: (Đề TSĐH B - 2007) Xenlulozo trinitrat được điều chế từ xenlulozo và axit nitric đặc có xúc tác axit sunfuric đặc, nóng. Để có 29,7 kg xenlulozo trinitrat, cần dung dịch chứa m kg axit nitric (hiệu suất phản ứng đạt 90%). Giá trị của m là

- A. 30. B. 10. C. 21. D. 42.

Câu 5: (Đề TSĐH B - 2012) Để điều chế 53,46 kg xenlulozo trinitrat (hiệu suất 60%) cần dùng ít nhất V lít axit nitric 94,5% ($D = 1,5 \text{ g/ml}$) phản ứng với xenlulozo dư. Giá trị của V là

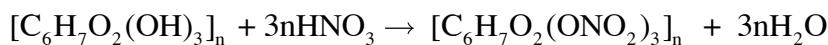
- A. 60. B. 24. C. 36. D. 40.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.D	2.B	3.A	4.C	5.D
------------	------------	------------	------------	------------

GIẢI CHI TIẾT

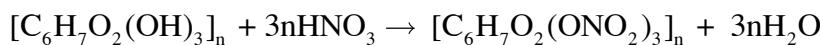
Câu 1:



$$\frac{3n*63*89,1}{297n} * \frac{100}{80} \leftarrow 89,1 \text{ kg}$$

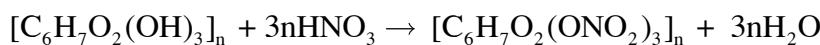
$$m_{HNO_3} = 70,875 \text{ kg} \rightarrow m_{dd(HNO_3)} = \frac{70,875}{67,5} * 100 = 105 \text{ kg} \rightarrow V_{dd(HNO_3)} = \frac{105}{1,5} = 70 \text{ lít.}$$

Câu 2:



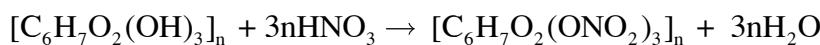
$$2 \text{ tấn} \rightarrow \frac{2 * 297n}{162n} * \frac{60}{100} = 2,2 \text{ tấn}$$

Câu 3:



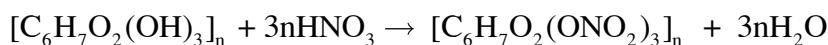
$$16,2 \text{ tấn} \rightarrow \frac{16,2 * 297n}{162n} * \frac{90}{100} = 26,73 \text{ tấn}$$

Câu 4:



$$21 \text{ kg} = \frac{3n*63*29,7}{297n} * \frac{100}{90} \leftarrow 29,7 \text{ kg}$$

Câu 5:



$$\frac{3n*63*53,46}{297n} * \frac{100}{60} \leftarrow 53,46 \text{ kg}$$

$$m_{HNO_3} = 56,7 \text{ kg} \rightarrow m_{dd(HNO_3)} = \frac{56,7}{94,5} * 100 = 60 \text{ kg} \rightarrow V_{dd(HNO_3)} = \frac{60}{1,5} = 40 \text{ lít.}$$

4. DẠNG 4: BÀI TẬP PHẢN ỨNG ĐỐT CHÁY CACBOHIDRAT

4.1. Lý thuyết cơ bản

Quy hỗn hợp thành $C_n(H_2O)_m$: $C_n(H_2O)_m + nO_2 \rightarrow nCO_2 + mH_2O$

Từ PT: $n_{CO_2} = n_{O_2}$. Bảo toàn KL $\rightarrow m_{Cacbohidrat} + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$

4.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1:** Đốt cháy hoàn toàn a gam chất hữu cơ X cần dùng 13,44 lít O₂ thu được 13,44 lít CO₂ và 10,8 gam H₂O. Biết 170 < X < 190, các khí đo ở đktc, X có CTPT là
A. (C₆H₁₀O₅)_n. B. C₆H₁₂O₆. C. C₃H₅(OH)₃. D. C₂H₄(OH)₂.
- Câu 2:** (Đề THPT QG - 2016) Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm xenlulozo, tinh bột, glucozo và saccarozo cần 2,52 lít O₂ (đktc), thu được 1,8 gam nước. Giá trị của m là
A. 3,15. B. 5,25. C. 6,20. D. 3,60.
- Câu 3:** (Đề MH lần II - 2017) Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp glucozo và saccarozo, thu được 6,72 lít khí CO₂ (đktc) và 5,04 gam H₂O. Giá trị của m là
A. 8,36. B. 13,76. C. 9,28. D. 8,64.
- Câu 4:** (Chuyên ĐH Vinh - 2018) Đốt cháy m gam hỗn hợp gồm vinyl fomat, axit axetic, tinh bột bằng lượng oxi dư. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, cho hấp thụ hết toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng Ba(OH)₂ dư, sau phản ứng lấy thấy tách ra 92,59 gam kết tủa, đồng thời lượng dung dịch còn lại giảm 65,07 gam so với dung dịch ban đầu. Giá trị m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?
A. 10,0. B. 17,0. C. 12,5. D. 14,5.
- Câu 5:** Đốt cháy hoàn toàn 1,5 gam chất hữu cơ X thu được 1,12 lít khí CO₂ (đktc) và 0,9 gam H₂O. Mặt khác, 9,0 gam X phản ứng với AgNO₃ trong dung dịch NH₃, thu được 10,8 gam Ag. Biết X có khả năng hòa tan Cu(OH)₂ cho dung dịch màu xanh. Công thức cấu tạo của X là
A. CH₂OHCHOHCHO. B. CH₂OH(CHOH)₃CHO.
C. CH₂OH(CHOH)₄CHO. D. CH₂OH(CHOH)₅CHO.
- Câu 6:** (Đề TN THPT - 2020) Khi đốt cháy hoàn toàn 4,32 gam hỗn hợp glucozo và saccarozo cần vừa đủ 0,15 mol O₂ thu được CO₂ và m gam nước. Giá trị của m là
A. 2,52. B. 2,07. C. 1,80. D. 3,60.
- Câu 7:** (Đề TN THPT - 2020) Khi đốt cháy hoàn toàn 3,51 gam hỗn hợp glucozo và saccarozo cần vừa đủ 0,12 mol O₂, thu được CO₂ và m gam H₂O. Giá trị của m là
A. 3,60. B. 1,80. C. 2,07. D. 2,70.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.A	3.D	4.C	5.C	6.A	7.C
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

$$n_{O_2} = 0,6; n_{CO_2} = 0,6; n_{H_2O} = 0,6. \text{ Do } n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow \begin{cases} \text{Loại C và D do hợp chất no} \\ \text{Loại A do } n_{CO_2} > n_{H_2O} \end{cases} \rightarrow X: C_6H_{12}O_6$$

Câu 2:

Quy hỗn hợp thành $C_n(H_2O)_m$: $C_n(H_2O)_m + nO_2 \rightarrow nCO_2 + mH_2O$

Từ PT: $n_{CO_2} = n_{O_2} = 0,1125 \text{ mol}$. Bảo toàn KL $\rightarrow m = m_{CO_2} + m_{H_2O} - m_{O_2} = 3,15 \text{ gam}$.

Câu 3:

Quy hỗn hợp thành $C_n(H_2O)_m$: $C_n(H_2O)_m + nO_2 \rightarrow nCO_2 + mH_2O$

Từ PT: $n_{O_2} = n_{CO_2} = 0,3$ mol. Bảo toàn KL $\rightarrow m = m_{CO_2} + m_{H_2O} - m_{O_2} = 8,64$ gam.

Câu 4:

$n_{BaCO_3} = 0,47$ mol $\rightarrow n_{CO_2} = 0,47$ mol; $(m_{CO_2} + m_{H_2O}) = m_{BaCO_3} - \Delta m \downarrow = 27,52$ gam.

$\begin{cases} \text{Vinyl fomat } (C_3H_4O_2) \\ \text{Axit axetic } (C_2H_4O_2) \\ \text{Tinh bột } (C_6H_{10}O_5)_n \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \text{Quy thành } C_n(H_2O)_m: C_n(H_2O)_m + nO_2 \rightarrow nCO_2 + mH_2O \\ \text{Từ PT ta thấy: } n_{O_2} = n_{CO_2} = 0,47 \text{ mol} \\ \text{Bảo toàn KL: } m = m_{CO_2} + m_{H_2O} - m_{O_2} = 12,48 \text{ gam} \end{cases}$

Câu 5:

Bài ra X chứa 1CHO $\Leftrightarrow X \xrightarrow{+AgNO_3} 2Ag (0,1) \Rightarrow \begin{cases} n_X = 0,05 \text{ mol} \\ M_X = 180 \end{cases} \rightarrow X: CH_2OH(CH_2OH)_4CHO$

Câu 6:

Quy hỗn hợp thành $C_n(H_2O)_m$: $C_n(H_2O)_m + nO_2 \rightarrow nCO_2 + mH_2O$

Từ PT: $n_{O_2} = n_{CO_2} = 0,15$ mol. Bảo toàn KL $\rightarrow m_{H_2O} = m_{hh} + m_{O_2} - m_{CO_2} = 2,52$ gam.

Câu 7:

Quy hỗn hợp thành $C_n(H_2O)_m$: $C_n(H_2O)_m + nO_2 \rightarrow nCO_2 + mH_2O$

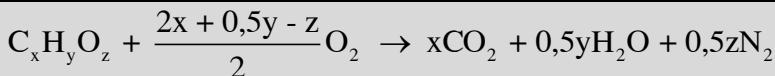
Từ PT: $n_{O_2} = n_{CO_2} = 0,12$ mol. Bảo toàn KL $\rightarrow m_{H_2O} = m_{hh} + m_{O_2} - m_{CO_2} = 2,07$ gam.



CHUYÊN ĐỀ 4: AMIN – AMINO AXIT – PEPTIT

1. DẠNG 1: BÀI TẬP PHẢN ỨNG CHÁY AMIN

1.1. Lý thuyết cơ bản



* Một số CT cần nắm:

$$- n_C = n_{CO_2}; n_H = 2n_{H_2O}; n_N = 2n_{N_2}$$

$$- Amin đơn chức: n_{Amin} = 2n_{N_2}$$

$$- Chỉ số C = n_C/n_{Amin}; chỉ số H = n_H/n_{Amin}; chỉ số N = n_N/n_{Amin}$$

* CTTQ 1 số amin thường gặp:

+ Amin no, đơn chức, mạch hở: $C_nH_{2n+3}N$ ($n \geq 1$).

+ Amin no, mạch hở: $C_nH_{2n+2+k}N_k$ ($n \geq 1$).

+ Amin không no ($1C=C$), đơn chức, mạch hở: $C_nH_{2n+1}N$ ($n \geq 2$).

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: Đốt cháy hoàn toàn một amin đơn chức, no, bậc 2 thu được CO_2 và H_2O với tỉ lệ mol tương ứng là 2: 3. Tên gọi của amin đó là

A. etylmethylamin.

B. đietylamin.

C. đimethylamin.

D. metylisopropylamin.

Câu 2: Đốt cháy hoàn toàn 0,02 mol một amin bậc I (X) với lượng oxi vừa đủ, thu toàn bộ sản phẩm qua bình chứa nước vôi trong dư, thấy khối lượng bình đựng nước vôi trong tăng 3,2 gam và còn lại 0,448 lít (đktc) một khí không bị hấp thụ, khi lọc dung dịch thu được 4,0 gam kết tủa. Công thức cấu tạo của X là

A. $CH_3CH_2NH_2$. B. $H_2NCH_2CH_2NH_2$. C. $CH_3CH(NH_2)_2$. D. CH_3NH_2 .

Câu 3: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 amin no, đơn chức là đồng đẳng kế tiếp thu được 2,24 lít CO_2 (đktc) và 3,6 gam H_2O . Công thức của 2 amin là

A. CH_3NH_2 và $C_2H_5NH_2$.

B. $C_2H_5NH_2$ và $C_3H_7NH_2$.

C. $C_3H_7NH_2$ và $C_4H_9NH_2$.

D. $C_5H_{11}NH_2$ và $C_6H_{13}NH_2$.

Câu 4: (Đề MH - 2019) Đốt cháy hoàn toàn amin X (no, đơn chức, mạch hở), thu được 0,2 mol CO_2 và 0,05 mol N_2 . Công thức phân tử của X là

A. C_2H_7N .

B. $C_4H_{11}N$.

C. C_2H_5N .

D. C_4H_9N .

Câu 5: (Đề TSCĐ - 2013) Đốt cháy hoàn toàn một amin đơn chức X trong khí oxi dư, thu được khí N_2 ; 13,44 lít khí CO_2 (đktc) và 18,9 gam H_2O . Số công thức cấu tạo của X là

A. 4.

B. 3.

C. 2.

D. 1.

Câu 6: (Đề THPT QG - 2017) Đốt cháy hoàn toàn amin đơn chức X bằng O_2 , thu được 0,05 mol N_2 , 0,3 mol CO_2 và 6,3 gam H_2O . Công thức phân tử của X là

A. C_4H_9N .

B. C_2H_7N .

C. C_3H_7N .

D. C_3H_9N .

Câu 7: (Đề THPT QG - 2017) Đốt cháy hoàn toàn amin đơn chức X bằng O_2 , thu được 1,12 lít N_2 , 8,96 lít CO_2 (các khí đo ở đktc) và 8,1 gam H_2O . Công thức phân tử của X là

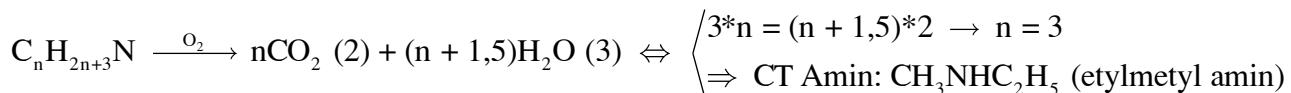
- A. C_3H_9N . B. $C_4H_{11}N$. C. C_4H_9N . D. C_3H_7N .
- Câu 8:** (**Đề TSĐH A - 2011**) Hỗn hợp khí X gồm O_2 và O_3 có tỉ khối so với H_2 là 22. Hỗn hợp khí Y gồm methylamin và etylamin có tỉ khối so với H_2 là 17,833. Đốt cháy hoàn toàn V_1 lít Y cần vừa đủ V_2 lít X (biết sản phẩm cháy gồm CO_2 , H_2O và N_2 , các chất khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Tỉ lệ V_1 : V_2 là
 A. 2: 1. B. 1: 2. C. 3: 5. D. 5: 3.
- Câu 9:** (**Đề TSĐH A - 2010**) Hỗn hợp khí X gồm dimethylamin và hai hiđrocacbon đồng đẳng liên tiếp. Đốt cháy hoàn toàn 100 ml hỗn hợp X bằng một lượng oxi vừa đủ, thu được 550 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi nước. Nếu cho Y đi qua dung dịch axit sunfuric đặc (dư) thì còn lại 250 ml khí (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện). Công thức phân tử của hai hiđrocacbon là
 A. CH_4 và C_2H_6 . B. C_2H_4 và C_3H_8 . C. C_2H_6 và C_3H_8 . D. C_3H_6 và C_4H_8 .
- Câu 10:** (**Đề TSĐH B – 2012**) Đốt cháy hoàn toàn 50 ml hỗn hợp khí X gồm trimethylamin và hai hiđrocacbon đồng đẳng kế tiếp bằng một lượng oxi vừa đủ, thu được 375 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn toàn bộ Y đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc (dư), thể tích khí còn lại là 175 ml. Các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện. Hai hiđrocacbon đó là
 A. C_2H_4 và C_3H_6 . B. C_3H_6 và C_4H_8 . C. C_2H_6 và C_3H_8 . D. C_3H_8 và C_4H_{10} .
- Câu 11:** (**Đề TN THPT - 2020**) Hỗn hợp E gồm ba chất **X**, **Y** và ancol propylic. **X**, **Y** là hai amin kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, phân tử **X**, **Y** đều có hai nhóm NH_2 và gốc hiđrocacbon không no, $M_X < M_Y$. Đốt cháy hết 0,12 mol E cần dùng vừa đủ 0,725 mol O_2 , thu được H_2O , N_2 và 0,46 mol CO_2 . Phần trăm khối lượng của **X** có trong E là
 A. 40,89%. B. 30,90%. C. 31,78%. D. 36,44%.
- Câu 12:** (**Đề TN THPT - 2020**) Cho hỗn hợp E gồm ba chất **X**, **Y** và ancol propylic. **X**, **Y** là hai amin kế tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng; phân tử **X**, **Y** đều có hai nhóm NH_2 và gốc hiđrocacbon không no; $M_X < M_Y$. Khi đốt cháy hết 0,1 mol E cần vừa đủ 0,67 mol O_2 , thu được H_2O , N_2 và 0,42 mol CO_2 . Phần trăm khối lượng của **Y** trong E là
 A. 46,30%. B. 19,35%. C. 39,81%. D. 13,89%.
- Câu 13:** (**Đề TN THPT - 2020**) Hỗn hợp E gồm amin X (no, mạch hở) và hiđrocacbon Y (số mol X lớn hơn số mol Y). Đốt cháy hết 0,26 mol E cần dùng vừa đủ 2,51 mol O_2 , thu được N_2 , CO_2 và 1,94 mol H_2O . Mặt khác, nếu cho 0,26 mol E tác dụng với dung dịch HCl dư thì lượng HCl phản ứng tối đa là 0,28 mol. Khối lượng của Y trong 0,26 mol E là
 A. 10,32 gam. B. 10,00 gam. C. 12,00 gam. D. 10,55 gam.

BẢNG ĐÁP ÁN

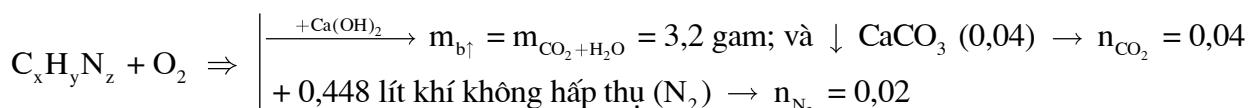
1.A	2.C	3.A	4.A	5.C	6.C	7.C	8.B	9B	10B
11D	12A	13C							

GIẢI CHI TIẾT

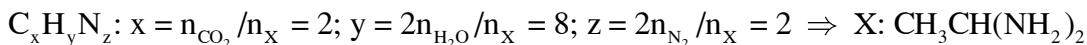
Câu 1:



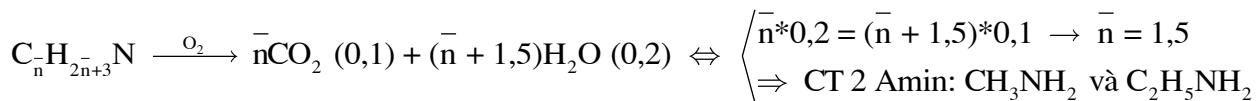
Câu 2:



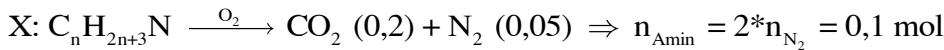
$$m_{CO_2} + m_{H_2O} = 3,2 \rightarrow m_{H_2O} = 1,44 \rightarrow n_{H_2O} = 0,08 \text{ mol}$$



Câu 3:



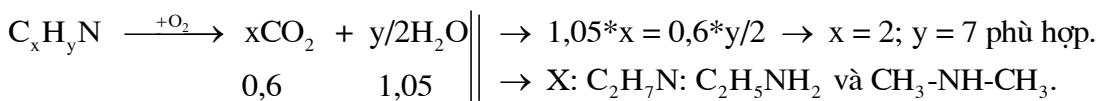
Câu 4:



$$n = n_{CO_2}/n_X = 2 \Rightarrow CT X: C_2H_7N$$

Câu 5:

$$n_{CO_2} = 0,6 mol; n_{H_2O} = 1,05 mol.$$



Câu 6:

$$n_{CO_2} = 0,3 mol; n_{H_2O} = 0,35 mol; n_{N_2} = 0,05 mol \rightarrow n_{Amin} = 0,1 mol.$$

$$X: C_xH_yN \rightarrow x = n_{CO_2}/n_X = 3; y = 2n_{H_2O}/n_X = 7 \rightarrow CT X: C_3H_7N.$$

Câu 7:

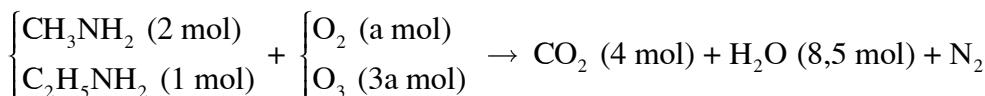
$$n_{CO_2} = 0,4 mol; n_{H_2O} = 0,45 mol; n_{N_2} = 0,05 mol \rightarrow n_{Amin} = 0,1 mol.$$

$$X: C_xH_yN \rightarrow x = n_{CO_2}/n_X = 4; y = 2n_{H_2O}/n_X = 9 \rightarrow CT X: C_4H_9N.$$

Câu 8:

Phương pháp đường chéo: $n_{CH_3NH_2} : n_{C_2H_5NH_2} = 2 : 1$. Đặt $n_Y = 3 \rightarrow n_{CH_3NH_2} = 2; n_{C_2H_5NH_2} = 1$.

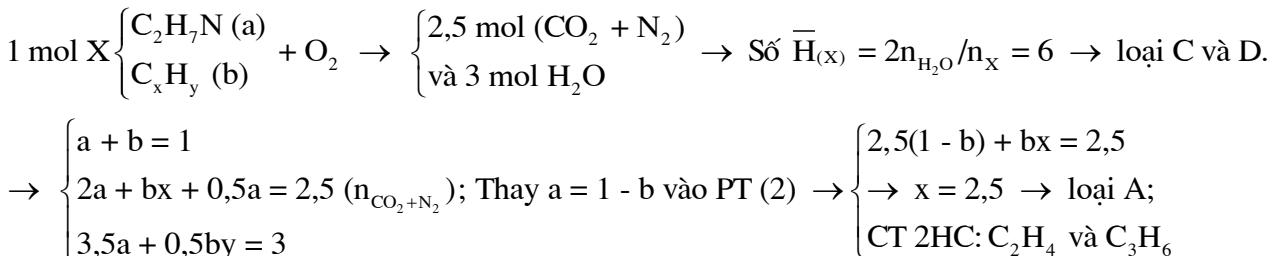
Phương pháp đường chéo: $n_{O_2} : n_{O_3} = 1 : 3$. Đặt $n_{O_2} = a \rightarrow n_{O_3} = 3a$.



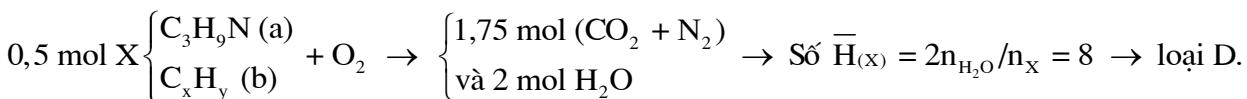
$$\text{Bảo toàn O: } 11a = 4 * 2 + 8,5 \rightarrow a = 1,5 mol \rightarrow n_X = 4a = 6 mol.$$

$$V_1 : V_2 = V_Y : V_X = n_Y : n_X = 3 : 6 = 1 : 2 \rightarrow \text{Đáp án: B.}$$

Câu 9:

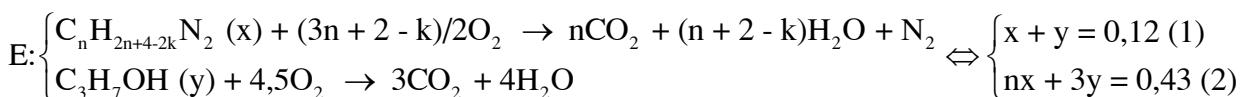


Câu 10:



$$n_{CO_2+N_2} = 1,75 \rightarrow n_{CO_2} < 1,75 \rightarrow \text{Số } \bar{C}_{(X)} = n_{CO_2}/n_X < 3,5 \rightarrow \text{loại A, C} \rightarrow CT 2 HC: C_3H_6 và C_4H_8$$

Câu 11:



$(1,5n + 1 - 0,5k)*x + 4,5y = 0,725 \Leftrightarrow 1,5(n + 3x) + x(1 - 0,5k) = 0,725$ (3). Thế (2) vào (3)
 $1,5*0,46 + x(1 - 0,5k) = 0,725 \Rightarrow x(1 - 0,5k) = 0,035$ (4). Với $x + y = 0,12 \Rightarrow x < 0,12$. Thay vào (4)
 $\Rightarrow k < 1,42$. Do Amin không no $\rightarrow k = 1$. Thay vào (3), (1), (2) ta có
 $\begin{cases} x = 0,07 \\ y = 0,05 \end{cases}$ và $n = 31/7 \Rightarrow \begin{cases} n = 31/7 \rightarrow CT Amin C_4H_{10}N_2 \text{ và } C_5H_{12}N_2 \\ PP \text{ đường chéo} \rightarrow n_{C_4H_{10}N_2} = 0,04; n_{C_5H_{12}N_2} = 0,03 \end{cases}$
E chứa: C_3H_7OH (0,05); X: $C_4H_{10}N_2$ (0,04) và Y: $C_5H_{12}N_2$ (0,03) $\Rightarrow \%X(E) = 36,44\%$

Câu 12:

E: $\begin{cases} C_nH_{2n+4-2k}N_2(x) + (3n + 2 - k)/2O_2 \rightarrow nCO_2 + (n + 2 - k)H_2O + N_2 \\ C_3H_7OH(y) + 4,5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,1 \\ nx + 3y = 0,42 \end{cases}$
 $(1,5n + 1 - 0,5k)*x + 4,5y = 0,725 \Leftrightarrow 1,5(n + 3x) + x(1 - 0,5k) = 0,67$ (3). Thế (2) vào (3)
 $1,5*0,42 + x(1 - 0,5k) = 0,67 \Rightarrow x(1 - 0,5k) = 0,04$ (4). Với $x + y = 0,1 \Rightarrow x < 0,1$. Thay vào (4)
 $\Rightarrow k < 1,2$. Do Amin không no $\rightarrow k = 1$. Thay vào (3), (1), (2) ta có
 $\begin{cases} x = 0,08 \\ y = 0,02 \end{cases}$ và $n = 4,5 \Rightarrow \begin{cases} n = 4,5 \rightarrow CT Amin C_4H_{10}N_2 \text{ và } C_5H_{12}N_2 \\ PP \text{ đường chéo} \rightarrow n_{C_4H_{10}N_2} = 0,04; n_{C_5H_{12}N_2} = 0,04 \end{cases}$
E chứa: C_3H_7OH (0,02); X: $C_4H_{10}N_2$ (0,04) và Y: $C_5H_{12}N_2$ (0,04) $\Rightarrow \%Y(E) = 46,30\%$

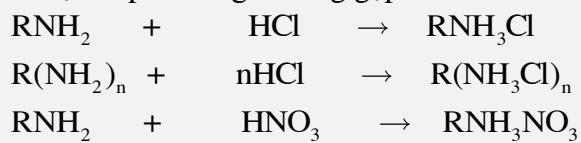
Câu 13:

E $\begin{cases} X: C_nH_{2n+2+k}N_k(a) \\ Y: C_uH_v(b) \end{cases} + O_2(2,51) \rightarrow \begin{cases} CO_2 \\ H_2O(1,94) \end{cases} \Leftrightarrow BT O \Rightarrow n_{CO_2} = 1,54$
 $E + HCl \Leftrightarrow n_{N(X)} = n_{HCl} = 0,28 \rightarrow n_X = 0,28/k$
 $n_Y < n_X < 0,26 \Rightarrow 0,13 < n_X < 0,26 \Leftrightarrow 0,13 < 0,28/k < 0,26 \rightarrow 2 < k < 2,15 \Rightarrow k = 2$
Với $k = 2 \Rightarrow \begin{cases} a = 0,14 \\ b = 0,12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0,14n + 0,12u = 1,54 \Rightarrow n = 5; u = 7 \text{ phù hợp} \\ \Rightarrow CT X: C_5H_{14}N_2(0,14) \end{cases}$
BT H: $0,14*7 + 0,12*0,5v = 1,94 \rightarrow v = 16 \Rightarrow Y: C_7H_{14}(0,12) \rightarrow m_{Y(E)} = 12 \text{ gam}$

2. DẠNG 2: BÀI TẬP PHẢN ỨNG AMIN TÁC DỤNG VỚI AXIT HCl

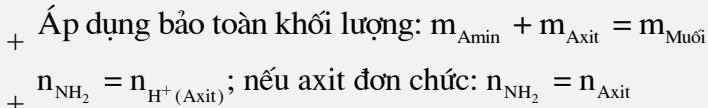
2.1. Lý thuyết cơ bản

* Một số phản ứng thường gặp



* Lưu ý:

Khi giải bài tập Amin tác dụng với axit chúng ta thường gặp các công thức sau:



2.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề THPT QG - 2017) Cho 30 gam hỗn hợp hai amin đơn chức tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch HCl 1,5M, thu được dung dịch chứa 47,52 gam hỗn hợp muối. Giá trị của V là
A. 160. B. 720. C. 329. D. 320.

- Câu 2:** (**Đề MH lần I - 2017**) Cho 2,0 gam hỗn hợp X gồm methylamin, dimethylamin phản ứng vừa đủ với 0,05 mol HCl, thu được m gam muối. Giá trị của m là
A. 3,425. **B.** 4,725. **C.** 2,550. **D.** 3,825.
- Câu 3:** (**Đề TSCĐ - 2007**) Để trung hòa 25 gam dung dịch của một amin đơn chức X nồng độ 12,4% cần dùng 100 ml dung dịch HCl 1M. Công thức phân tử của X là
A. $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}$. **B.** $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$. **C.** CH_5N . **D.** $\text{C}_3\text{H}_7\text{N}$.
- Câu 4:** (**Đề THPT QG - 2018**) Cho 9,85 gam hỗn hợp gồm hai amin đơn chức tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch chứa 18,975 gam hỗn hợp muối. Giá trị của V là
A. 300. **B.** 450. **C.** 400. **D.** 250.
- Câu 5:** (**Đề TSCĐ - 2012**) Cho 20 gam hỗn hợp gồm hai amin no, đơn chức, mạch hở tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch chứa 31,68 gam hỗn hợp muối. Giá trị của V là
A. 320. **B.** 50. **C.** 200. **D.** 100.
- Câu 6:** (**Đề THPT QG - 2019**) Cho 4,5 gam amin X (no, đơn chức, mạch hở) tác dụng hết với dung dịch HCl dư, thu được 8,15 gam muối. Số nguyên tử H trong phân tử X là
A. 7. **B.** 4. **C.** 5. **D.** 2.
- Câu 7:** (**Đề TSĐH A - 2013**) Cho 0,76 gam hỗn hợp X gồm hai amin đơn chức, có số mol bằng nhau, phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl dư, thu được 1,49 gam muối. Khối lượng của amin có phân tử khối nhỏ hơn trong 0,76 gam X là
A. 0,58 gam. **B.** 0,31 gam. **C.** 0,45 gam. **D.** 0,38 gam.
- Câu 8:** (**Đề TSCĐ - 2008**) Cho 5,9 gam amin đơn chức X tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y được 9,55 gam muối khan. Số công thức cấu tạo ứng với công thức phân tử của X là
A. 5. **B.** 4. **C.** 2. **D.** 3.
- Câu 9:** (**Đề THPT QG - 2017**) Cho 19,4 gam hỗn hợp hai amin (no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng) tác dụng hết với dung dịch HCl, thu được 34 gam muối. Công thức phân tử của hai amin là
A. $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ và $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$. **B.** $\text{C}_3\text{H}_7\text{N}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{N}$. **C.** CH_5N và $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$. **D.** $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ và $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$.
- Câu 10:** (**Đề TSCĐ - 2010**) Cho 2,1 gam hỗn hợp X gồm 2 amin no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng phản ứng hết với dung dịch HCl (dư), thu được 3,925 gam hỗn hợp muối. Công thức của 2 amin trong hỗn hợp X là
A. $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$. **B.** CH_3NH_2 và $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$.
C. CH_3NH_2 và $(\text{CH}_3)_3\text{N}$. **D.** $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$.
- Câu 11:** (**Đề MH lần III - 2017**) Hỗn hợp E gồm ba amin no, đơn chức. Đốt cháy hoàn toàn m gam bằng O_2 , thu được CO_2 , H_2O và 0,672 lít khí N_2 (đktc). Mặt khác, để tác dụng với m gam E cần vừa đủ V ml dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là
A. 45. **B.** 60. **C.** 15. **D.** 30.
- Câu 12:** (**Đề TSĐH B - 2010**) Trung hoà hoàn toàn 8,88 gam một amin (bậc một, mạch cacbon không phân nhánh) bằng axit HCl, tạo ra 17,64 gam muối. Amin có công thức là
A. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$. **B.** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.
C. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$. **D.** $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.
- Câu 13:** (**Đề TSĐH B - 2010**) Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một amin no, mạch hở X bằng oxi vừa đủ, thu được 0,5 mol hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Cho 4,6 gam X tác dụng với dung dịch HCl (dư), số mol HCl phản ứng là
A. 0,1. **B.** 0,4. **C.** 0,3. **D.** 0,2.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.D	2.D	3C	4.D	5.A	6.A	7.B	8.B	9.D	10B
11B	12.D	13.D							

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



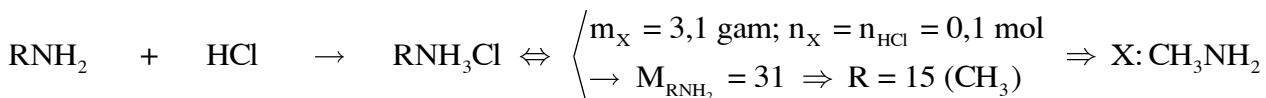
$$\text{BTKL: } m_{\text{HCl}} = m_{\text{Muối}} - m_{\text{Amin}} = 17,52 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,48 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{HCl}} = 320 \text{ mL.}$$

Câu 2:



$$\text{BTKL: } m_{\text{Muối}} = m_{\text{HCl}} + m_{\text{Amin}} = 2 + 0,05 * 36,5 = 3,825 \text{ gam}$$

Câu 3:



Câu 4:



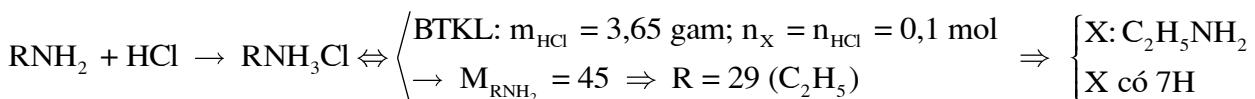
$$\text{BTKL: } m_{\text{HCl}} = m_{\text{Muối}} - m_{\text{Amin}} = 9,125 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{HCl}} = 250 \text{ mL.}$$

Câu 5:

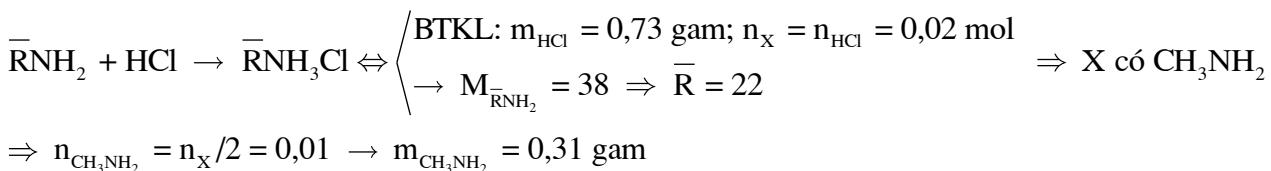


$$\text{Bảo toàn khối lượng: } m_{\text{HCl}} = m_{\text{Muối}} - m_{\text{Amin}} = 11,68 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,32 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{HCl}} = 320 \text{ mL.}$$

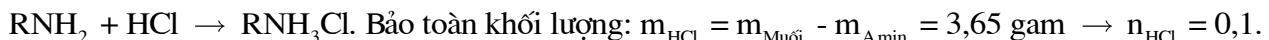
Câu 6:



Câu 7:



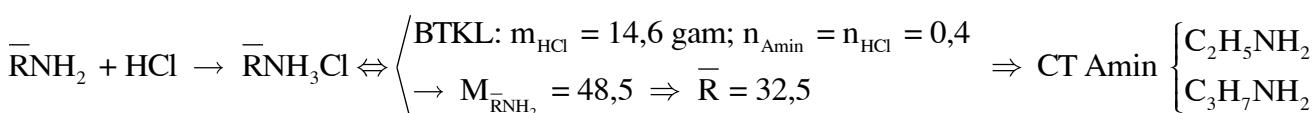
Câu 8:



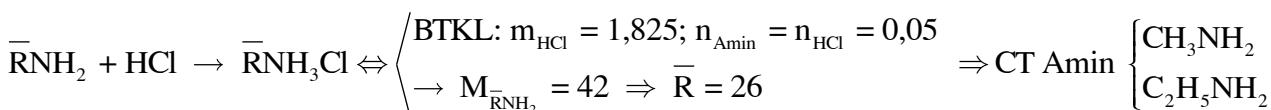
$$\rightarrow n_x = 0,1 \text{ mol} \rightarrow M_{\text{RNH}_2} = 59 \rightarrow R = 43 (\text{C}_3\text{H}_7) \rightarrow \text{CT X: C}_3\text{H}_9\text{N}.$$

$\text{C}_3\text{H}_9\text{N} \rightarrow$ có 04 đp: $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$ (02 đp); $\text{CH}_3\text{NHC}_2\text{H}_5$; $(\text{CH}_3)_3\text{N}$.

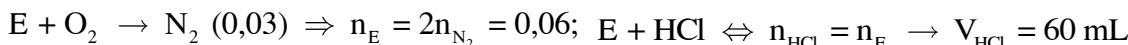
Câu 9:



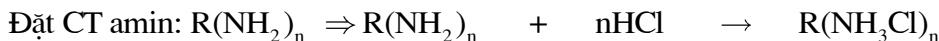
Câu 10:



Câu 11:



Câu 12:

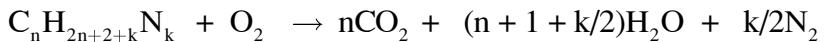


$$\text{Bảo toàn khối lượng: } m_{HCl} = m_{\text{Muối}} - m_{\text{Amin}} = 8,76 \text{ gam} \rightarrow n_{HCl} = 0,24 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow n_{\text{Amin}} = 0,24/n \rightarrow M_{\text{Amin}} = 37n = R + 16n \rightarrow R = 21n.$$



Câu 13:



$$0,1 \text{ mol} \rightarrow 0,1n \quad 0,1*(n + 1 + k/2) \quad 0,1*k/2$$

$$0,1*n + 0,1*(n + 1 + k/2) + 0,1*k/2 = 0,5 \rightarrow 2n + k = 4$$

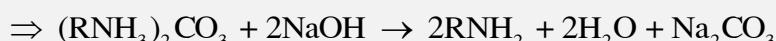
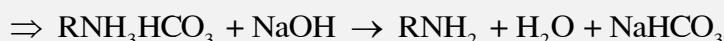
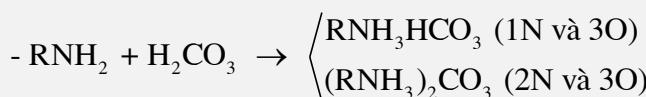


$$\rightarrow n_X (4,6 \text{ gam}) = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{HCl} = 0,2 \text{ mol.}$$

3. DẠNG 3: BÀI TẬP VẬN DỤNG CAO BIỆN LUẬN CÔNG THỨC MUỐI AMONI

3.1. Lý thuyết cơ bản

* Một số muối amoni thường gặp:



3.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: Cho 0,1 mol chất X ($C_2H_8O_3N_2$, $M = 108$) tác dụng với dung dịch chứa 0,2 mol NaOH đun nóng thu được chất khí làm xanh giấy quy ẩm và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 5,7 gam. B. 12,5 gam. C. 15 gam. D. 21,8 gam.

Câu 2: Muối A có công thức là $C_3H_{10}O_3N_2$, lấy 7,32 gam A phản ứng hết với 150 ml dung dịch KOH 0,5M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thì được phần hơi và phần chất rắn, trong phần hơi có 1 chất hữu cơ bậc 3, trong phần rắn chỉ là chất vô cơ. Khối lượng chất rắn là

- A. 9,42 gam. B. 6,06 gam. C. 11,52 gam. D. 6,90 gam.

- Câu 3:** Hỗn hợp A chứa 2 chất hữu cơ có cùng công thức phân tử $C_3H_9O_2N$ thủy phân hoàn toàn hỗn hợp A bằng lượng vừa đủ dung dịch NaOH thu được hỗn hợp X gồm 2 muối và hỗn hợp Y gồm 2 amin. Biết phân tử khói trung bình X bằng 73,6 đvC, phân tử khói trung bình Y có giá trị là
A. 38,4. B. 36,4. C. 42,4. D. 39,4.
- Câu 4:** (Đề TSĐH A - 2007) Cho hỗn hợp X gồm 2 chất hữu cơ có cùng công thức phân tử $C_2H_7NO_2$ tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH và đun nóng, thu được dung dịch Y và 4,48 lít hỗn hợp khí Z (đktc) gồm 2 khí (Đều làm xanh giấy quỳ ảm). Tỉ khói hơi của Z so với H_2 bằng 13,75. Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là
A. 8,9 gam. B. 14,3 gam. C. 16,5 gam. D. 15,7 gam.
- Câu 5:** (Đề THPT QG - 2015) Hỗn hợp X gồm 2 chất có công thức phân tử là $C_3H_{12}N_2O_3$ và $C_2H_8N_2O_3$. Cho 3,40 gam X phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH (đun nóng), thu được dung dịch Y chỉ gồm các chất vô cơ và 0,04 mol hỗn hợp 2 chất hữu cơ đơn chức (Đều làm xanh giấy quỳ tím ảm). Cô cạn Y, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là
A. 3,12. B. 2,76. C. 3,36. D. 2,97.
- Câu 6:** (Đề MH - 2019) Cho hỗn hợp E gồm 0,1 mol X ($C_5H_{11}O_4N$) và 0,15 mol Y ($C_5H_{14}O_4N_2$, là muối của axit cacboxylic hai chức) tác dụng hoàn toàn với dung dịch KOH, thu được một ancol đơn chức, hai amin no (ké tiếp trong dãy đồng đẳng) và dung dịch T. Cô cạn T, thu được hỗn hợp G gồm ba muối khan có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử (trong đó có hai muối của hai axit cacboxylic và muối của một α -amino axit). Phần trăm khối lượng của muối có phân tử khói lớn nhất trong G là
A. 24,57%. B. 54,13%. C. 52,89%. D. 25,53%.
- Câu 7:** (Đề Chuyên ĐH Vinh - 2019) Cho 0,2 mol hỗn hợp gồm X ($C_3H_{10}O_2N_2$) và Y ($C_4H_{12}O_4N_2$) tác dụng vừa đủ với 300 ml dung dịch NaOH thu được amin Z có tỉ khói so với H_2 bằng 15,5 và dung dịch T. Cô cạn dung dịch T thu được hỗn hợp G gồm 2 muối có số nguyên tử C bằng nhau. Phần trăm khối lượng của muối có phân tử khói lớn hơn trong G có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?
A. 64. B. 42. C. 58. D. 35.
- Câu 8:** (Đề TSĐH B - 2014) Hỗn hợp X gồm chất Y ($C_2H_8N_2O_4$) và chất Z ($C_4H_8N_2O_3$); trong đó, Y là muối của axit đa chức, Z là dipeptit mạch hở. Cho 25,6 gam X tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng, thu được 0,2 mol khí. Mặt khác 25,6 gam X tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được m gam chất hữu cơ. Giá trị của m là
A. 20,15. B. 31,30. C. 16,95. D. 23,80.
- Câu 9:** (Đề Sở Hà Nam - 2019) Hỗn hợp X chứa chất Y ($C_2H_7O_3N$) và chất Z ($C_5H_{14}O_4N_2$); trong đó Z là muối của axit đa chức. Đun nóng 17,8 gam X với 400 ml dung dịch KOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được hỗn hợp rắn T và hỗn hợp khí gồm hai amin có tỉ khói so với He bằng 8,45. Tổng khối lượng của muối có trong rắn T là
A. 23,20. B. 18,08. C. 12,96. D. 21,28.
- Câu 10:** (Đề Chuyên Thái Bình - 2019) Hỗn hợp X gồm chất Y ($C_2H_7O_2N$) và chất Z ($C_3H_9O_3N$). Đun nóng 19,0 gam X với dung dịch NaOH dư, thu được 4,48 lít (đktc) hỗn hợp T gồm hai amin. Nếu cho 19,0 gam X tác dụng với dung dịch HCl loãng, dư thu được dung dịch chứa m gam các hợp chất hữu cơ. Giá trị m là
A. 16,36. B. 18,86. C. 15,18. D. 19,58.
- Câu 11:** (Đề THPT QG - 2018) Hỗn hợp E gồm chất X ($C_mH_{2m+4}O_4N_2$, là muối của axit cacboxylic hai chức) và chất Y ($C_nH_{2n+3}O_2N$, là muối của axit cacboxylic đơn chức). Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol E cần vừa đủ 0,26 mol O_2 , thu được N_2 , CO_2 và 0,4 mol H_2O . Mặt khác, cho 0,1 mol E tác

dụng hết với dung dịch NaOH, cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được hỗn hợp hai chất khí đều làm xanh quỳ tím ảm và a gam hỗn hợp hai muối khan. Giá trị của a là

- A. 9,44. B. 11,32. C. 10,76. D. 11,60.

Câu 12: (Đề THPT QG - 2018) Hỗn hợp E gồm chất X ($C_mH_{2m+4}O_4N_2$, là muối của axit cacboxylic hai chức) và chất Y ($C_nH_{2n+3}O_2N$, là muối của axit cacboxylic đơn chức). Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol E cần vừa đủ 0,58 mol O₂, thu được N₂, CO₂ và 0,84 mol H₂O. Mặt khác, cho 0,2 mol E tác dụng hết với dung dịch NaOH, cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được một chất khí làm xanh quỳ tím ảm và a gam hỗn hợp hai muối khan. Giá trị của a là

- A. 18,56. B. 23,76. C. 24,88. D. 22,64.

Câu 13: (Đề THPT QG - 2019) Chất X ($C_nH_{2n+4}O_4N_2$) là muối amoni của axit cacboxylic đa chức, chất Y ($C_mH_{2m+4}O_2N_2$) là muối của amoni của một aminoaxit. Cho m gam E gồm X và Y (có tỉ lệ mol tương ứng là 7: 3) tác dụng hết với lượng dư dung dịch NaOH, đun nóng, thu được 0,17 mol etylamin và 15,09 gam hỗn hợp muối. Phần trăm khối lượng của X trong E có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 71. B. 52. C. 68. D. 77.

Câu 14: (Đề THPT QG - 2019) Chất X ($C_nH_{2n+4}O_4N_2$) là muối amoni của axit cacboxylic đa chức, chất Y ($C_mH_{2m-3}O_6N_5$) là pentapeptit được tạo bởi một aminoaxit. Cho 0,26 mol E gồm X và Y tác dụng tối đa với dung dịch chứa 0,7 mol NaOH, đun nóng thu được etylamin và dung dịch T chỉ chứa 62,9 gam hỗn hợp muối. Phần trăm khối lượng của X trong E có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 63,42%. B. 51,78%. C. 46,63%. D. 47,24%.

Câu 15: (Đề THPT QG - 2019) Chất X ($C_nH_{2n+4}O_4N_2$) là muối amoni của axit cacboxylic đa chức; chất Y ($C_mH_{2m-4}O_7N_6$) là hexapeptit được tạo bởi một amino axit. Biết 0,1 mol E gồm X và Y tác dụng tối đa với 0,32 mol NaOH trong dung dịch, đun nóng, thu được metylamin và dung dịch chỉ chứa 31,32 gam hỗn hợp muối. Phần trăm khối lượng của X trong E có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 52. B. 49. C. 77. D. 22.

Câu 16: (Đề THPT QG - 2019) Chất X ($C_nH_{2n+4}O_4N_2$) là muối amoni của axit cacboxylic đa chức; chất Y ($C_mH_{2m+4}O_2N_2$) là muối amoni của một amino axit. Cho m gam E gồm X và Y (có tỉ lệ mol tương ứng là 3: 5) tác dụng hết với lượng dư dung dịch NaOH đun nóng, thu được 0,22 mol etylamin và 21,66 gam hỗn hợp muối. Phần trăm khối lượng của X trong E là

- A. 52,61%. B. 47,37%. C. 44,63%. D. 49,85%.

Câu 17: (Đề MH - 2020) Hỗn hợp E gồm chất X ($C_nH_{2n+4}O_4N_2$) và chất Y ($C_mH_{2m+3}O_2N$) đều là các muối amoni của axit cacboxylic với amin. Cho 0,12 mol E tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,19 mol NaOH, đun nóng, thu được sản phẩm hữu cơ gồm 18,24 gam một muối và 7,15 gam hỗn hợp hai amin. Phần trăm khối lượng của Y trong E là

- A. 31,35%. B. 26,35%. C. 54,45%. D. 41,54%.

Câu 18: (Đề MH - 2020) Cho X ($C_6H_{16}O_4N_2$) là muối amoni của axit cacboxylic, chất Y ($C_6H_{15}O_3N_3$, mạch hở) là muối amoni của đipeptit. Cho 8,91 gam hỗn hợp E gồm X và Y tác dụng hết với lượng dư dd NaOH, thu được sản phẩm hữu cơ gồm 0,05 mol hai amin no (Đều có hai nguyên tử cacbon trong phân tử và không là đồng phân của nhau) và m gam hai muối. Giá trị m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

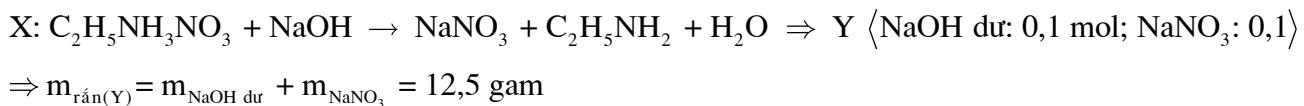
- A. 9,0. B. 8,5. C. 10,0. D. 8,0.

BẢNG ĐÁP ÁN

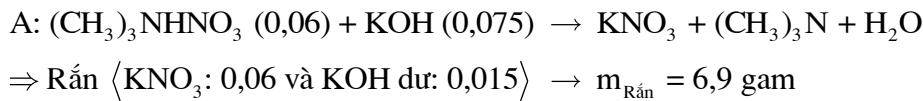
1.B	2.D	3.D	4.B	5.B	6.B	7.C	8.B	9.A	10.B
11.D	12.B	13.D	14.A	15.A	16.D				

GIẢI CHI TIẾT

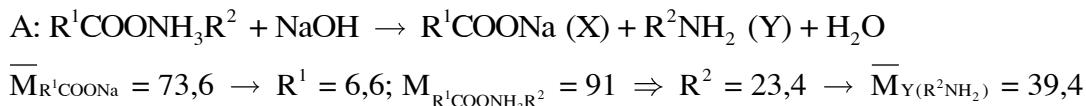
Câu 1:



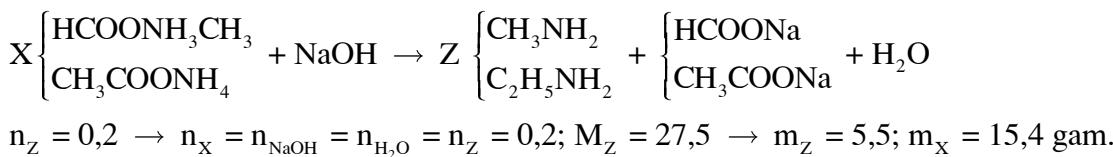
Câu 2:



Câu 3:

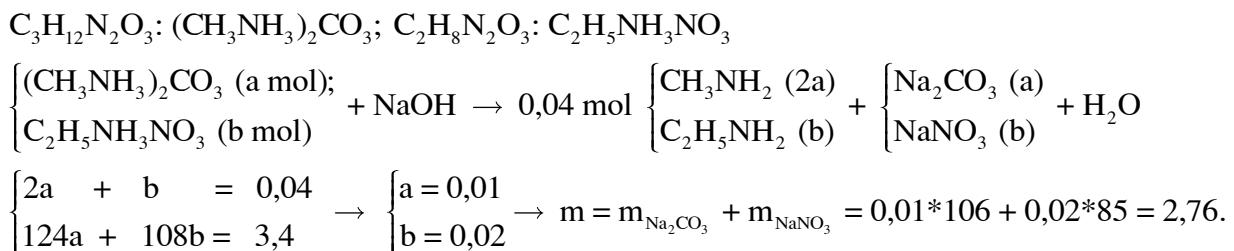


Câu 4:

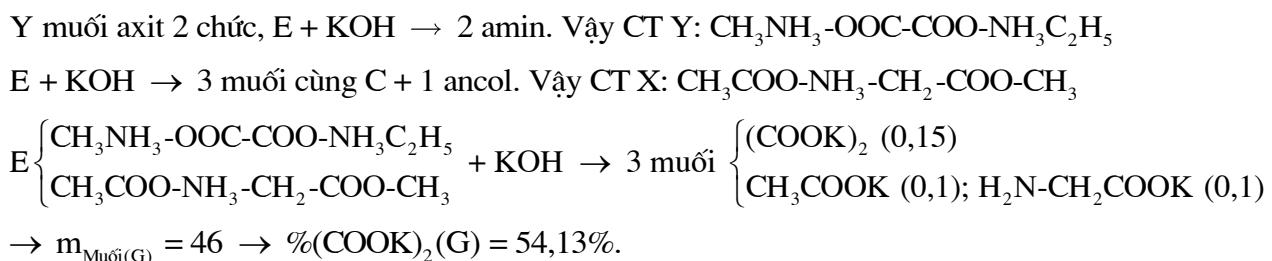


$$\text{BTKL: } m_X + m_{NaOH} = m_Y + m_Z + m_{H_2O} \rightarrow m_{Muối(Y)} = 14,3 \text{ gam.}$$

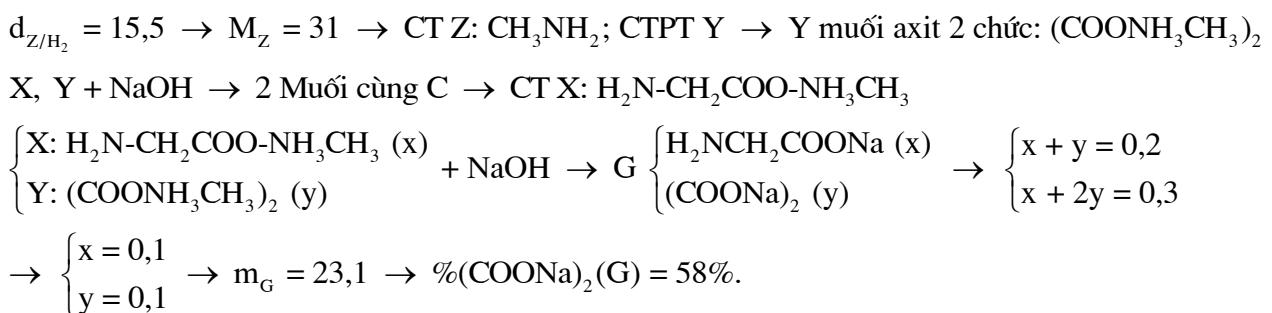
Câu 5:



Câu 6:



Câu 7:

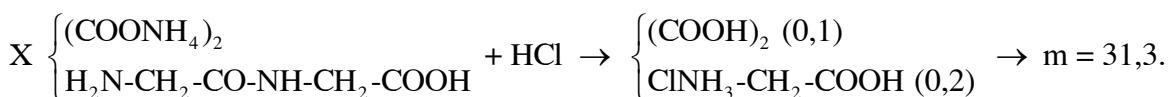


Câu 8:

Y: $(COONH_4)_2$; Z: $H_2N-CH_2-CO-NH-CH_2-COOH$

25,6 gam X + NaOH \rightarrow 0,2 mol NH₃; $(COONH_4)_2 + 2NaOH \rightarrow (COONa)_2 + 2NH_3 + 2H_2O$

BT N $\rightarrow n_Y = 0,1 \rightarrow n_{Z(25,6)} = 0,1$ mol.



Câu 9:

$M_{Amin} = 33,8 \rightarrow$ có 1 amin: CH_3NH_2 .

Từ CTPT Z \rightarrow Z muối axit 2 chức: $CH_3NH_3-OOC-COO-NH_3C_2H_5$; CT Y: $CH_3NH_3HCO_3$

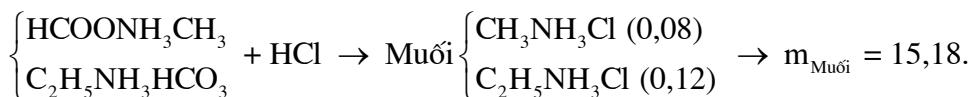
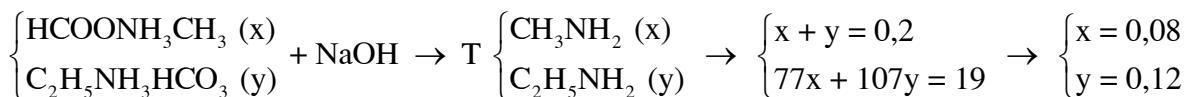


PP đường chéo cho 2 amin: $n_{CH_3NH_2} : n_{C_2H_5NH_2} = 4 \rightarrow (x+y) = 4x$ (1)

$$\rightarrow \begin{cases} (x+y) = 4x \\ 166x + 93y = 17,8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,12 \end{cases} \rightarrow m_{Muối} = m_{(COONa)_2} + m_{K_2CO_3} = 23,2 \text{ gam.}$$

Câu 10:

X + NaOH \rightarrow 2 amin. CT X, Y thỏa mãn là: X: $HCOONH_3CH_3$; Y: $C_2H_5NH_3HCO_3$



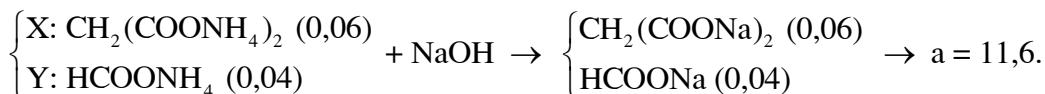
Câu 11:

$C_mH_{2m+4}O_4N_2 + (3m - 2)/2O_2 \rightarrow mCO_2 + (m + 2)H_2O + N_2$. VỚI $m \geq 2$

$C_nH_{2n+3}O_2N + (3n - 0,5)/2O_2 \rightarrow nCO_2 + (m + 1,5)H_2O + 1/2N_2$. VỚI $n \geq 1$

$$\text{Đặt } \begin{cases} n_X = x \\ n_Y = y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = 0,1 \\ x(n+2) + y(m+1,5) = 0,4 (n_{H_2O}) \\ 0,5x(3m-2) + 0,5y(3n-0,5) = 0,26 (n_{O_2}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,04 \\ xm + yn = 0,22 \end{cases}$$

$\Leftrightarrow 0,06m + 0,04n = 0,22$. Lập bảng $\rightarrow m = 3; n = 1$ phù hợp.



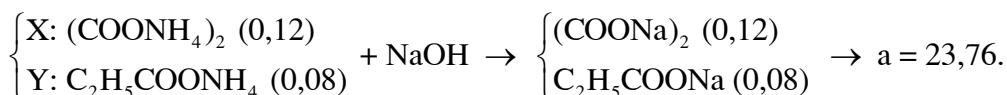
Câu 12:

$C_mH_{2m+4}O_4N_2 + (3m - 2)/2O_2 \rightarrow mCO_2 + (m + 2)H_2O + N_2$. VỚI $m \geq 2$

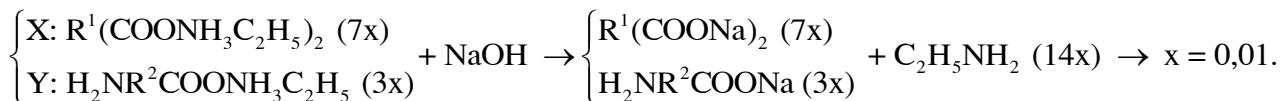
$C_nH_{2n+3}O_2N + (3n - 0,5)/2O_2 \rightarrow nCO_2 + (m + 1,5)H_2O + 1/2N_2$. VỚI $n \geq 1$

$$\text{Đặt } \begin{cases} n_X = x \\ n_Y = y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = 0,2 \\ x(n+2) + y(m+1,5) = 0,84 (n_{H_2O}) \\ 0,5x(3m-2) + 0,5y(3n-0,5) = 0,58 (n_{O_2}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,12 \\ y = 0,08 \\ xm + yn = 0,48 \end{cases}$$

$\Leftrightarrow 0,12m + 0,08n = 0,48$. Lập bảng $\rightarrow m = 2; n = 3$ phù hợp.



Câu 13:

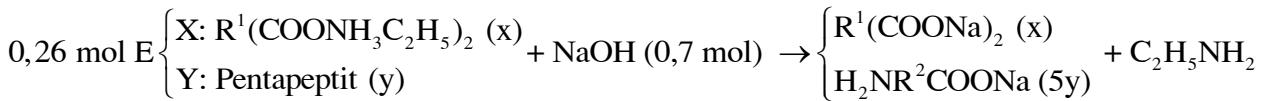


$$m_{Muối} = m_{R^1(COONa)_2} + m_{H_2NR^2COONa} \Leftrightarrow 0,07*(R^1 + 67*2) + 0,03*(R^2 + 16 + 67) = 15,09.$$

$\rightarrow 7R^1 + 3R^2 = 322$. Lập bảng $\rightarrow R^1 = 28(C_2H_4)$ và $R^2 = 42(C_3H_6)$ phù hợp.

$$m_X = 14,56; m_Y = 4,44 \rightarrow \%X(E) = 76,63\%.$$

Câu 14:



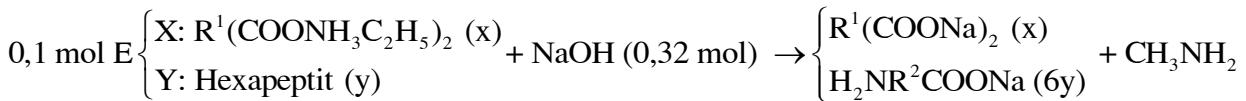
$$\rightarrow \begin{cases} 2x + 5y = 0,7 \quad (n_{NaOH}) \\ x + y = 0,26 \quad (n_E) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,06 \end{cases}$$

$$m_{Muối} = m_{R^1(COONa)_2} + m_{H_2NR^2COONa} \Leftrightarrow 0,2*(R^1 + 67*2) + 0,3*(R^2 + 16 + 67) = 62,9.$$

$\rightarrow 2R^1 + 3R^2 = 122$. Lập bảng $\rightarrow R^1 = 14(CH_2)$ và $R^2 = 28(C_2H_4)$ phù hợp.

$$X: C_7H_{18}O_4N_2 \rightarrow m_X = 38,8; Y: C_{15}H_{27}O_6N_5 \rightarrow m_Y = 22,38 \rightarrow \%X(E) = 63,42\%.$$

Câu 15:



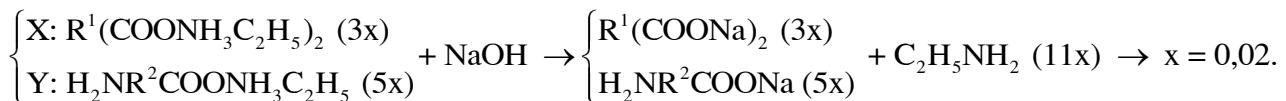
$$\rightarrow \begin{cases} 2x + 6y = 0,32 \quad (n_{NaOH}) \\ x + y = 0,1 \quad (n_E) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,07 \\ y = 0,03 \end{cases}$$

$$m_{Muối} = m_{R^1(COONa)_2} + m_{H_2NR^2COONa} \Leftrightarrow 0,07*(R^1 + 67*2) + 0,18*(R^2 + 16 + 67) = 31,32.$$

$\rightarrow 2R^1 + 3R^2 = 122$. Lập bảng $\rightarrow R^1 = 28(C_2H_4)$ và $R^2 = 28(C_2H_4)$ phù hợp.

$$X: C_8H_{20}O_4N_2 \rightarrow m_X = 14,56; Y: C_{18}H_{33}O_7N_6 \rightarrow m_Y = 13,35 \rightarrow \%X(E) = 52,17\%.$$

Câu 16:

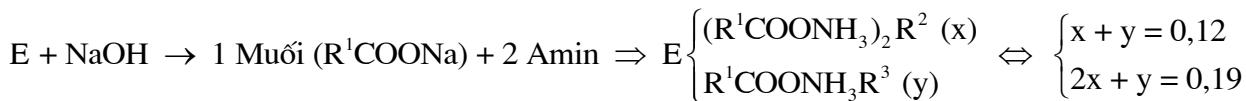


$$m_{Muối} = m_{R^1(COONa)_2} + m_{H_2NR^2COONa} \Leftrightarrow 0,06*(R^1 + 67*2) + 0,1*(R^2 + 16 + 67) = 21,66.$$

$\rightarrow 3R^1 + 5R^2 = 266$. Lập bảng $\rightarrow R^1 = 42(C_3H_6)$ và $R^2 = 28(C_2H_4)$ phù hợp.

$$m_X = 13,32; m_Y = 13,4 \rightarrow \%X(E) = 49,85\%.$$

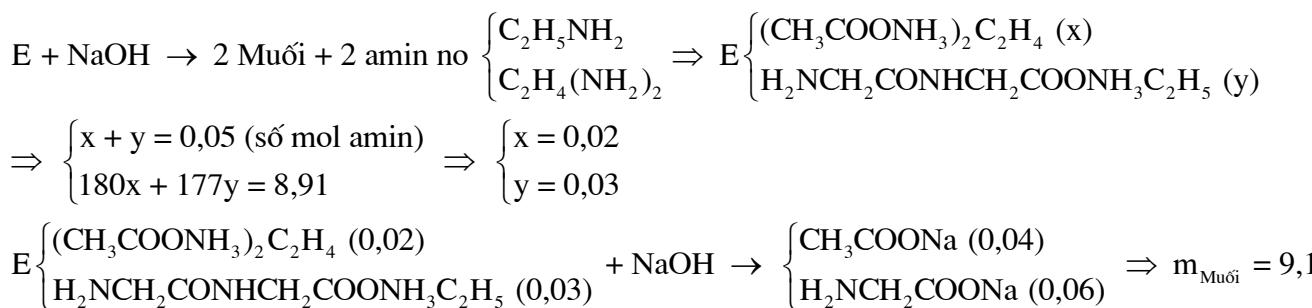
Câu 17:



$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,07 \\ y = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{R^1COONa} = 0,19 \text{ (BT Na)} \Rightarrow M_{R^1COONa} = 96 \rightarrow R^1 = 29(C_2H_5) \\ \text{Amin} \begin{cases} R^2(NH_2)_2: 0,07 \\ R^3NH_2: 0,05 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0,07*(R^2 + 32) + 0,05*(R^3 + 16) = 7,15 \\ \rightarrow R^2 = 28(C_2H_4) \text{ và } R^3 = 43(C_3H_7) \text{ phù hợp} \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} X: (C_2H_5COONH_3)_2C_2H_4 \quad (0,07) \rightarrow m_X = 14,56 \\ Y: C_2H_5COONH_3C_3H_7 \quad (0,05) \rightarrow m_Y = 6,65 \end{cases} \Rightarrow \%Y(E) = 31,35\%$$

Câu 18:



4. DẠNG 4: BÀI TẬP AMINO AXIT

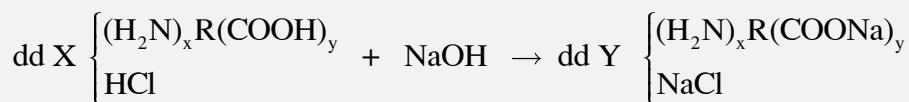
4.1. Lý thuyết cơ bản

Đặt công thức Amino Axit dạng: $(H_2N)_x R(COOH)_y$. Để thiết lập công thức, chúng ta lần lượt xác định các giá trị: x, y và R. Do phân tử chứa đồng thời nhóm NH_2 và $COOH$, vì vậy Amino Axit thể hiện tính lưỡng tính.

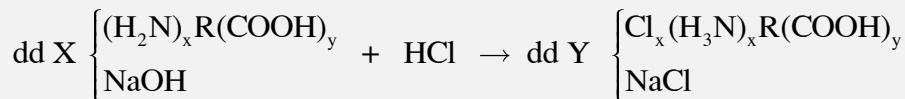
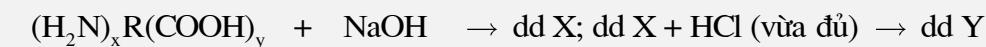
* Tác dụng với Axit: $(H_2N)_x R(COOH)_y + xHCl \rightarrow Cl_x(H_3N)_x R(COOH)_y \rightarrow x = n_{HCl} / n_{AA}$.

* Tác dụng với bazơ: $(H_2N)_x R(COOH)_y + yNaOH \rightarrow (H_2N)_x R(COONa)_y + yH_2O \rightarrow y = n_{NaOH} / n_{AA}$

* Một số dạng thường gặp khác



$$\rightarrow n_{NaOH} = n_{HCl} + y * n_{AA}$$



$$\rightarrow n_{HCl} = n_{NaOH} + x * n_{AA}$$

4.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TN THPT - 2020) Cho m gam H_2NCH_2COOH phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl dư, thu được 6,69 gam muối. Giá trị của m là

- A. 2,25. B. 3,00. C. 4,50. D. 5,25.

Câu 2: (Đề TN THPT - 2020) Cho m gam H_2NCH_2COOH phản ứng hoàn toàn với dung dịch $NaOH$ dư, thu được 1,94 gam muối. Giá trị của m là

- A. 1,5. B. 2,0. C. 3,5. D. 3,0.

Câu 3: (Đề THPT QG - 2016) Cho m gam H_2NCH_2COOH phản ứng hết với dung dịch KOH , thu được dung dịch chứa 28,25 gam muối. Giá trị của m là

- A. 37,50. B. 18,75. C. 21,75. D. 28,25.

Câu 4: (Đề TN THPT - 2020) Cho 1,5 gam H_2N-CH_2-COOH tác dụng hết với dung dịch $NaOH$, thu được dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 1,94. B. 2,26. C. 1,96. D. 2,28.

Câu 5: (Đề TSCĐ - 2012) Cho 14,55 gam muối H_2NCH_2COONa tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl dư, thu được dung dịch X. Cô cạn toàn bộ dung dịch X, thu được bao nhiêu gam muối khan?

- A. 16,73 gam. B. 8,78 gam. C. 20,03 gam. D. 25,50 gam.
- Câu 6:** (**Đề THPT QG - 2018**) Cho 31,4 gam hỗn hợp gồm glyxin và alanin phản ứng vừa đủ với 400 ml dung dịch NaOH 1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là
 A. 40,6. B. 40,2. C. 42,5. D. 48,6.
- Câu 7:** (**Đề THPT QG - 2018**) Cho m gam hỗn hợp gồm glyxin và alanin tác dụng vừa đủ với 250 ml dung dịch NaOH 1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được 26,35 gam muối khan. Giá trị của m là
 A. 20,60. B. 20,85. C. 25,80. D. 22,45.
- Câu 8:** (**Đề THPT QG - 2016**) Hỗn hợp X gồm glyxin, alanin và axit glutamic (trong đó nguyên tố oxi chiếm 41,2% về khối lượng). Cho m gam X tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 20,532 gam muối. Giá trị của m là
 A. 13,8. B. 13,1. C. 12,0. D. 16,0.
- Câu 9:** (**Đề TSDH B - 2010**) Hỗn hợp X gồm alanin và axit glutamic. Cho m gam X tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH (dư), thu được dung dịch Y chứa $(m + 30,8)$ gam muối. Mặt khác, nếu cho m gam X tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl, thu được dung dịch Z chứa $(m + 36,5)$ gam muối. Giá trị của m là
 A. 112,2. B. 165,6. C. 123,8. D. 171,0.
- Câu 10:** (**Đề THPT QG - 2017**) Cho m gam hỗn hợp X gồm axit glutamic và valin tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được $(m + 9,125)$ gam muối. Mặt khác, cho m gam X tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được $(m + 7,7)$ gam muối. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
 A. 39,60. B. 32,25. C. 26,40. D. 33,75.
- Câu 11:** (**Đề TSDH A - 2009**) Cho 1 mol amino axit X phản ứng với dung dịch HCl (dư), thu được m_1 gam muối Y. Cũng 1 mol amino axit X phản ứng với dung dịch NaOH (dư), thu được m_2 gam muối Z. Biết $m_2 - m_1 = 7,5$. Công thức phân tử của X là
 A. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_2$. B. $\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{N}$. C. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4\text{N}_2$. D. $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N}$.
- Câu 12:** (**Đề TSCĐ - 2008**) Trong phân tử aminoaxit X có một nhóm amino và một nhóm cacboxyl. Cho 15,0 gam X tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 19,4 gam muối khan. Công thức của X là
 A. $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}$. B. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$. C. $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH}$. D. $\text{H}_2\text{NC}_4\text{H}_8\text{COOH}$.
- Câu 13:** (**Đề TSDH B - 2014**) Amino axit X trong phân tử chỉ chứa hai loại nhóm chức. Cho 0,1 mol X tác dụng vừa đủ với 0,2 mol NaOH, thu được 17,7 gam muối. Số nguyên tử hiđro trong phân tử X là
 A. 6. B. 8. C. 7. D. 9.
- Câu 14:** (**Đề TSDH A - 2013**) Cho 100 ml dung dịch amino axit X nồng độ 0,4M tác dụng vừa đủ với 80 ml dung dịch NaOH 0,5M, thu được dung dịch chứa 5 gam muối. Công thức của X là
 A. $\text{NH}_2\text{C}_3\text{H}_6\text{COOH}$. B. $\text{NH}_2\text{C}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$.
 C. $(\text{NH}_2)_2\text{C}_4\text{H}_7\text{COOH}$. D. $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{COOH}$.
- Câu 15:** (**Đề THPT QG - 2015**) Amino axit X trong phân tử có một nhóm $-\text{NH}_2$ và một nhóm $-\text{COOH}$. Cho 26,7 gam X phản ứng với lượng dư dung dịch HCl, thu được dung dịch chứa 37,65 gam muối. Công thức của X là
 A. $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_4-\text{COOH}$. B. $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_2-\text{COOH}$.
 C. $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_3-\text{COOH}$. D. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$.
- Câu 16:** (**Đề THPT QG - 2019**) Cho 8,9 gam amino axit X (công thức có dạng $\text{H}_2\text{NC}_n\text{H}_{2n}\text{COOH}$) tác dụng hết với dung dịch HCl dư, thu được 12,55 gam muối. Số nguyên tử H trong phân tử X là
 A. 7. B. 11. C. 5. D. 9.

- Câu 17:** (Đề TSCĐ - 2011) Amino axit X có dạng $H_2NRCOOH$ (R là gốc hiđrocacbon). Cho 0,1 mol X phản ứng hết với dung dịch HCl (dư) thu được dung dịch chứa 11,15 gam muối. Tên gọi của X là
A. glyxin. **B.** valin. **C.** alanin. **D.** phenylalanin.
- Câu 18:** (Đề TSĐH A - 2014) Cho 0,02 mol α -amino axit X tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,04 mol $NaOH$. Mặt khác 0,02 mol X tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,02 mol HCl , thu được 3,67 gam muối. Công thức của X là
A. $HOOC-CH_2CH(NH_2)-COOH$. **B.** $CH_3CH(NH_2)-COOH$.
C. $HOOC-CH_2CH_2CH(NH_2)-COOH$. **D.** $H_2N-CH_2CH(NH_2)-COOH$.
- Câu 19:** (Đề TSCĐ - 2014) Cho 0,1 mol axit α -aminopropionic tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl , thu được dung dịch X. Cho X tác dụng với 200 ml dung dịch $NaOH$ 1M, thu được dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là
A. 11,10. **B.** 16,95. **C.** 11,70. **D.** 18,75.
- Câu 20:** (Đề THPT QG - 2017) Cho 7,3 gam lysin và 15 gam glyxin vào dung dịch chứa 0,3 mol KOH , thu được dung dịch Y. Cho Y tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl dư, thu được m gam muối. Giá trị của m là
A. 55,600. **B.** 53,775. **C.** 61,000. **D.** 32,250.
- Câu 21:** (Đề THPT QG – 2017) Hỗn hợp X gồm amino axit Y (có dạng $H_2N-C_nH_{2n}-COOH$) và 0,02 mol $H_2NC_3H_5(COOH)_2$. Cho X vào dung dịch chứa 0,04 mol HCl , thu được dung dịch Z. Dung dịch Z phản ứng vừa đủ với dung dịch gồm 0,04 mol $NaOH$ và 0,05 mol KOH , thu được dung dịch chứa 8,21 gam muối. Phân tử khối của Y là
A. 117. **B.** 75. **C.** 89. **D.** 103.
- Câu 22:** (Đề MH lần II - 2017) Cho 0,15 mol axit glutamic vào 175 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch X. Cho dung dịch $NaOH$ dư vào X. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số mol $NaOH$ tham gia phản ứng là
A. 0,50 mol. **B.** 0,65 mol. **C.** 0,35 mol. **D.** 0,55 mol.
- Câu 23:** (Đề MH lần I - 2017) Cho 15,00 gam glyxin vào 300 ml dung dịch HCl , thu được dung dịch X. Cho X tác dụng vừa đủ với 250 ml dung dịch KOH 2M, thu được dung dịch Y. Cố cạn Y, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là
A. 53,95. **B.** 44,95. **C.** 22,60. **D.** 22,35.
- Câu 24:** (Đề TSCĐ - 2013) Cho 100 ml dung dịch amino axit X nồng độ 0,2M phản ứng vừa đủ với 80 ml dung dịch $NaOH$ 0,25M, thu được dung dịch Y. Biết Y phản ứng tối đa với 120 ml dung dịch HCl 0,5M, thu được dung dịch chứa 4,71 gam hỗn hợp muối. Công thức của X là
A. $H_2NC_3H_5(COOH)_2$. **B.** $(H_2N)_2C_2H_3COOH$. **C.** $(H_2N)_2C_3H_5COOH$. **D.** $H_2NC_3H_6COOH$.
- Câu 25:** (Đề TSĐH A - 2013) Amino axit X có công thức $H_2NC_xH_y(COOH)_2$. Cho 0,1 mol X vào 0,2 lít dung dịch H_2SO_4 0,5M, thu được dung dịch Y. Cho Y phản ứng vừa đủ với dung dịch gồm $NaOH$ 1M và KOH 3M, thu được dung dịch chứa 36,7 gam muối. Phần trăm khối lượng của nitơ trong X là
A. 10,526%. **B.** 10,687%. **C.** 11,966%. **D.** 9,524%.
- Câu 26:** (Đề THPT QG - 2017) Đốt cháy hoàn toàn 12,36 gam amino axit X có công thức dạng $H_2NC_xH_y(COOH)_t$, thu được a mol CO_2 và b mol H_2O ($b > a$). Mặt khác, cho 0,2 mol X vào 1 lít dung dịch hỗn hợp KOH 0,4M và $NaOH$ 0,3M, thu được dung dịch Y. Thêm HCl dư vào Y, thu được dung dịch 75,25 gam muối. Giá trị của b là
A. 0,30. **B.** 0,42. **C.** 0,48. **D.** 0,54.

- Câu 27:** (Đề TSDH B - 2012) Cho 21 gam hỗn hợp gồm glyxin và axit axetic tác dụng vừa đủ với dung dịch KOH, thu được dung dịch X chứa 32,4 gam muối. Cho X tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là
A. 44,65. **B.** 50,65. **C.** 22,35. **D.** 33,50.
- Câu 28:** (Đề MH - 2018) Hỗn hợp X chứa hai amin kế tiếp thuộc dãy đồng đẳng của metylamin. Hỗn hợp Y chứa glyxin và lysin. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp Z (gồm X và Y) cần vừa đủ 1,035 mol O₂, thu được 16,38 gam H₂O; 18,144 lít (đktc) hỗn hợp CO₂ và N₂. Phản trǎm khối lượng của amin có khối lượng phân tử nhỏ hơn trong Z là
A. 21,05%. **B.** 16,05%. **C.** 13,04%. **D.** 10,70%.
- Câu 29:** (Đề THPT QG - 2018) Hỗn hợp X gồm alanin, axit glutamic và axit acrylic. Hỗn hợp Y gồm propen và trimetylamin. Đốt cháy hoàn toàn a mol X và b mol Y thì tổng số mol oxi cần dùng vừa đủ là 1,14 mol, thu được H₂O; 0,1 mol N₂ và 0,91 mol CO₂. Mặt khác, khi cho a mol X tác dụng với dung dịch KOH dư thì lượng KOH phản ứng là m gam. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 16,8. **B.** 14,0. **C.** 11,2. **D.** 10,0.
- Câu 30:** (Đề THPT QG - 2018) Hỗn hợp X gồm glyxin, axit glutamic và axit metacrylic. Hỗn hợp Y gồm etilen và dimethylamin. Đốt cháy a mol X và b mol Y thì tổng số mol khí oxi cần dùng vừa đủ là 2,625 mol, thu được H₂O; 0,2 mol N₂ và 2,05 mol CO₂. Mặt khác, khi cho a mol X tác dụng với dung dịch NaOH dư thì lượng NaOH đã phản ứng là m gam. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 12. **B.** 20. **C.** 16. **D.** 24.
- Câu 31:** (Đề TSDH A - 2010) Hỗn hợp X gồm 1 mol aminoaxit no, mạch hở và 1 mol amin no, mạch hở. X có khả năng phản ứng tối đa với 2 mol HCl hoặc 2 mol NaOH. Đốt cháy hoàn toàn X thu được 6 mol CO₂, x mol H₂O và y mol N₂. Các giá trị x, y tương ứng là
A. 7 và 1,0. **B.** 8 và 1,5. **C.** 8 và 1,0. **D.** 7 và 1,5.
- Câu 32:** (Đề TSDH A - 2012) Hỗn hợp X gồm 2 amino axit no (chỉ có nhóm chức -COOH và -NH₂ trong phân tử), trong đó tỉ lệ mO: mN = 80: 21. Để tác dụng vừa đủ với 3,83 gam hỗn hợp X cần 30 ml dung dịch HCl 1M. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 3,83 gam hỗn hợp X cần 3,192 lít O₂ (đktc). Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy (CO₂, H₂O và N₂) vào nước vôi trong dư thì khối lượng kết tủa thu được là
A. 13 gam. **B.** 20 gam. **C.** 15 gam. **D.** 10 gam.
- Câu 33:** (Đề TSCĐ - 2013) Cho X là axit cacboxylic, Y là amino axit (phân tử có một nhóm NH₂). Đốt cháy hoàn toàn 0,5 mol hỗn hợp gồm X và Y, thu được khí N₂; 15,68 lít khí CO₂ (đktc) và 14,4 gam H₂O. Mặt khác, 0,35 mol hỗn hợp trên phản ứng vừa đủ với dung dịch chúa m gam HCl. Giá trị của m là
A. 4,38. **B.** 5,11. **C.** 6,39. **D.** 10,22.
- Câu 34:** (Đề THPT QG - 2017) Cho 19,1 gam hỗn hợp CH₃COOC₂H₅ và H₂NCH₂COOC₂H₅ tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaOH 1M, thu được dung dịch chúa m gam muối. Giá trị m là
A. 16,6. **B.** 17,9. **C.** 19,4. **D.** 9,2.
- Câu 35:** (Đề THPT QG - 2015) Amino axit X chứa một nhóm -NH₂ và một nhóm -COOH trong phân tử. Y là este của X với ancol đơn chức, MY = 89. Công thức của X, Y lần lượt là:
A. H₂N[CH₂]₂COOH, H₂N[CH₂]₂COOCH₃. **B.** H₂N[CH₂]₂COOH, H₂NCH₂[CH₂]₂COOC₂H₅.
C. H₂NCH₂COOH, H₂NCH₂COOC₂H₅. **D.** H₂NCH₂COOH, H₂NCH₂COOCH₃.
- Câu 36:** (Đề TSDH A - 2007) Đốt cháy hoàn toàn một lượng chất hữu cơ X thu được 3,36 lít khí CO₂; 0,56 lít khí N₂ (các khí đo ở đktc) và 3,15 gam H₂O. Khi X tác dụng với dung dịch NaOH thu được sản phẩm có muối H₂N-CH₂-COONa. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{C}_3\text{H}_7$.
 B. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_5$.
 C. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_3$.
 D. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$.

Câu 37: (Đề TSĐH A - 2011) Chất hữu cơ X mạch hở có dạng $\text{H}_2\text{N}-\text{R}-\text{COOR}'$ (R, R' là các gốc hiđrocacbon), phần trăm khối lượng nitơ trong X là 15,73%. Cho m gam X phản ứng hoàn toàn với dung dịch NaOH, toàn bộ lượng ancol sinh ra cho tác dụng hết với CuO (đun nóng) được andehit Y (ancol chỉ bị oxi hoá thành andehit). Cho toàn bộ Y tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 12,96 gam Ag kết tủa. Giá trị của m là

- A. 3,56. B. 5,34. C. 2,67. D. 4,45.

Câu 38: (Đề TSCĐ - 2007) Hợp chất X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất, vừa tác dụng được với axit vừa tác dụng được với kiềm trong điều kiện thích hợp. Trong phân tử X, thành phần phần trăm khối lượng của các nguyên tố C, H, N lần lượt bằng 40,449%; 7,865% và 15,73%; còn lại là oxi. Khi cho 4,45 gam X phản ứng hoàn toàn với một lượng vừa đủ dung dịch NaOH (đun nóng) thu được 4,85 gam muối khan. Công thức cấu tạo thu gọn của X là
 A. $\text{CH}_2=\text{CHCOONH}_4$. B. $\text{H}_2\text{NCOO}-\text{CH}_2\text{CH}_3$. C. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}-\text{CH}_3$. D. $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH}$.

BẢNG ĐÁP ÁN

1C	2A	3.B	4.A	5.D	6.B	7.B	8.D	9.A	10.B
11.B	12.B	13	14.A	15.B	16.A	17.A	18.C	19.B	20.A
21.D	22.B	23.B	24.B	25.A	26	27.A	28.B	29.B	30.B
31.A	32.A	33.B	34.B	35.D	36.C	37.C	38.C		

GIẢI CHI TIẾT

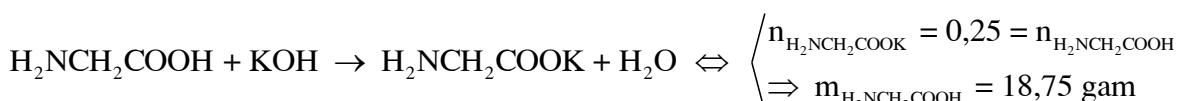
Câu 1:



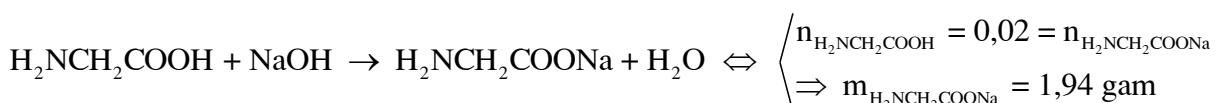
Câu 2:



Câu 3:



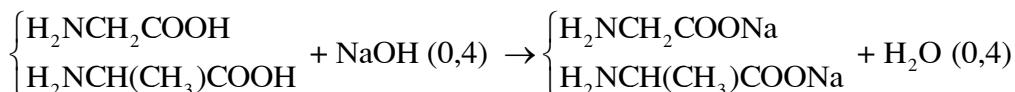
Câu 4:



Câu 5:

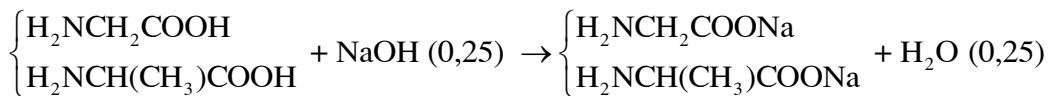


Câu 6:



$$\text{BTKL: } m_{\text{Muối}} = 31,4 + 0,4*40 - 18*0,4 = 40,2 \text{ gam}$$

Câu 7:



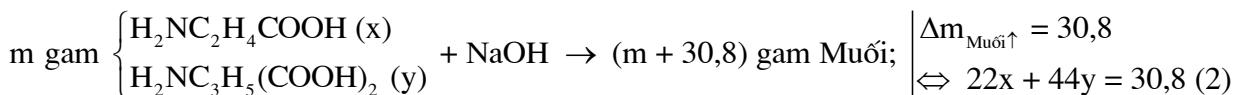
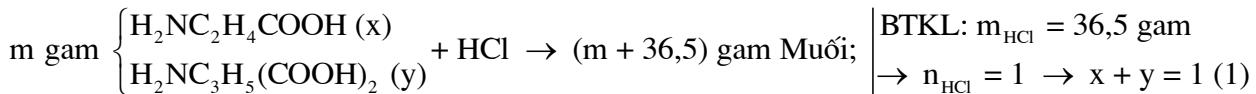
$$\text{BTKL: } m_{hh} = 26,35 + 0,25 \cdot 18 - 0,25 \cdot 40 = 20,85 \text{ gam}$$

Câu 8:

$$m_{O(X)} = 0,412m \rightarrow n_{O(X)} = 0,412m/16 \rightarrow n_{COO(X)} = 0,412m/32 = n_{\text{NaOH(pú X)}} = n_{\text{H}_2\text{O(tạo ra)}}$$

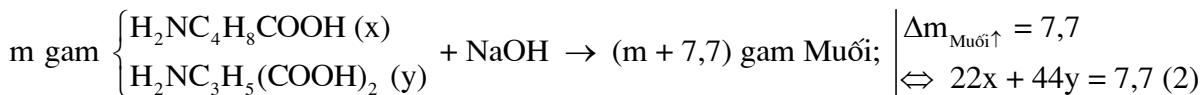
$$X + \text{NaOH} \rightarrow \text{Muối} + \text{H}_2\text{O}. \text{ BTKL: } m + 40 \cdot 0,412m/32 = 20,532 + 18 \cdot 0,412m/32 \rightarrow m = 16.$$

Câu 9:



$$\text{Giải hệ (1), (2): } x = 0,6; y = 0,4 \rightarrow m_x = 112,2 \text{ gam.}$$

Câu 10:



$$\text{Giải hệ (1), (2): } x = 0,15; y = 0,1 \rightarrow m_x = 32,25 \text{ gam.}$$

Câu 11:

$$1 \text{ mol } (\text{H}_2\text{N})_x \text{R}(\text{COOH})_y \text{ (m gam)} + \text{HCl (x mol)} \rightarrow m_1 = (m + 36,5x)$$

$$1 \text{ mol } (\text{H}_2\text{N})_x \text{R}(\text{COOH})_y \text{ (m gam)} + \text{NaOH (y mol)} \rightarrow m_2 = (m + 22y)$$

$$\Rightarrow m_2 - m_1 = 22y - 36,5x = 7,5 \Rightarrow x = 1, y = 2 \text{ phù hợp} \Rightarrow \text{Đáp án: B}$$

Câu 12:



$$n_x = \frac{19,4 - 15}{22} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow M_x = 75 \rightarrow R = 14 (\text{CH}_2) \rightarrow \text{CT X: H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$$

Câu 13:



$$M_{(\text{H}_2\text{N})_x \text{R}(\text{COONa})_2} = 177 \Leftrightarrow R + 16x + 134 = 177 \Rightarrow x = 1; R = 27 (\text{C}_2\text{H}_3) \rightarrow \text{X: H}_2\text{NC}_2\text{H}_3(\text{COOH})_2$$

Vậy, X chứa 7H

Câu 14:



$$M_{(\text{H}_2\text{N})_x \text{RCOONa}} = 125 \Leftrightarrow R + 16x + 67 = 125 \Rightarrow x = 1; R = 42 (\text{C}_3\text{H}_6) \rightarrow \text{X: H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}$$

Câu 15:



$$\text{Bảo toàn khối lượng: } m_{\text{HCl}} = 37,65 - 26,7 = 10,95 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,3 \text{ mol} = n_x.$$

$$\rightarrow M_x = 26,7/0,3 = 89 \rightarrow R = 28 (\text{C}_2\text{H}_4) \rightarrow \text{X: H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH.}$$

Câu 16:



Bảo toàn khối lượng: $m_{HCl} = 12,55 - 8,9 = 3,65$ gam $\rightarrow n_{HCl} = 0,1$ mol $= n_x$.

$\rightarrow M_x = 8,9 / 0,1 = 89 \rightarrow R = 28 (C_2H_4) \Rightarrow X: H_2NC_2H_4COOH \Rightarrow X$ có 7H

Câu 17:



$\Rightarrow M_{ClNH_3RCOOH} = 111,5 \rightarrow R = 14 (CH_2) \Rightarrow X: H_2NCH_2COOH$ (glyxin)

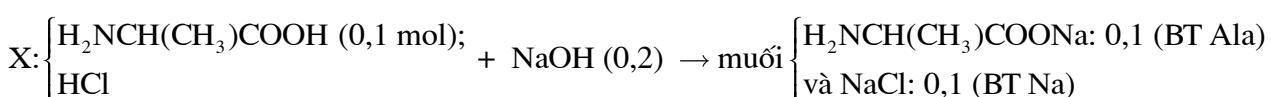
Câu 18:

$n_x = 0,02$ mol; $n_{HCl} = 0,02$ mol; $n_{NaOH} = 0,04$ mol \rightarrow CT X: $H_2NR(COOH)_2$,



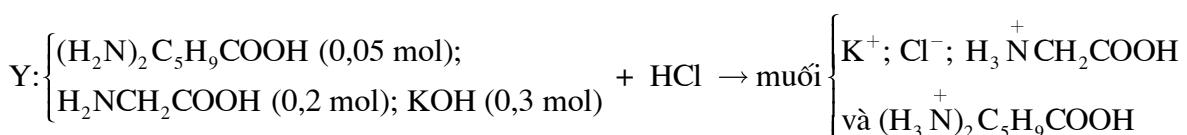
$M_{muối} = 3,67 / 0,02 = 183,5 \rightarrow R = 41 (C_3H_5) \rightarrow$ CT X: $H_2NC_3H_5(COOH)_2$

Câu 19:



$\rightarrow m_{Muối} = m_{H_2NCH(CH_3)COONa} + m_{NaCl} = 16,95$ gam

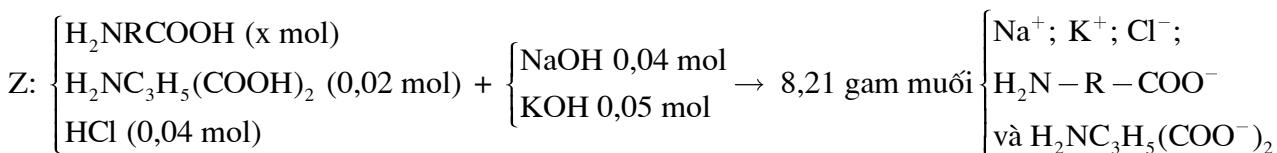
Câu 20:



$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$. Thay số ta có: $n_{H^+} = n_{OH^-} = 0,05 * 2 + 0,2 + 0,3 = 0,6$ mol $\rightarrow n_{HCl} = 0,6$ mol

Áp dụng $m_{Muối} = m_{Cation} + m_{Anion} \rightarrow m_{Muối} = 0,3 * 39 + 0,2 * 76 + 0,05 * 148 + 0,6 * 35,5 = 55,6$ gam.

Câu 21:



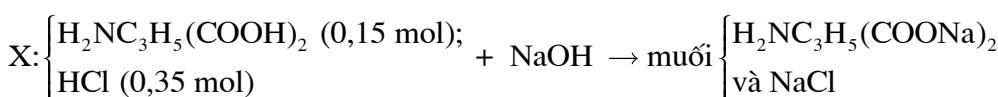
$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$. Thay số ta có: $x + 0,02 * 2 + 0,04 = 0,04 + 0,05 \rightarrow x = 0,01$ mol.

Áp dụng $m_{Muối} = m_{Cation} + m_{Anion}$ ta có:

$8,21 = 0,04 * 23 + 0,05 * 39 + 0,04 * 35,5 + 0,02 * 145 + 0,01 * (R + 16 + 44) \rightarrow R = 42 (C_3H_6)$

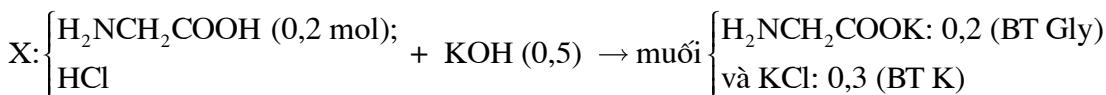
\rightarrow CT X: $H_2NC_3H_6COOH \rightarrow M_Y = 103$.

Câu 22:



$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O \Leftrightarrow n_{NaOH} = n_{HCl} + 2 * n_{Glu} = 0,65$ mol

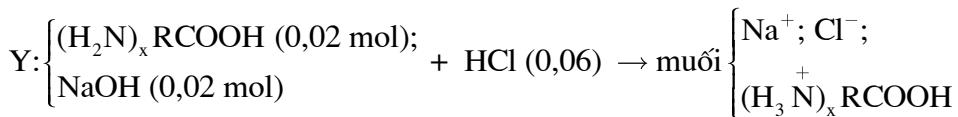
Câu 23:



$\rightarrow m_{Muối} = m_{H_2NCH_2COOK} + m_{KCl} = 44,95$ gam

Câu 24:

$0,02$ mol X + $0,02$ mol NaOH \rightarrow X: $(H_2N)_xRCOOH$

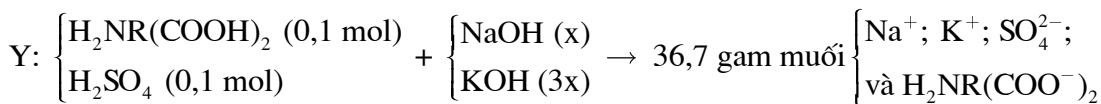


$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$. Thay số ta có: $0,02*x + 0,02 = 0,06 \rightarrow x = 2$. CT X: $(H_2N)_2RCOOH$.

Áp dụng $m_{\text{Muối}} = m_{\text{Cation}} + m_{\text{Anion}}$ ta có:

$$4,71 = 0,02*23 + 0,06*35,5 + 0,02*(R + 17*2 + 45) \rightarrow R = 27 (C_2H_3) \rightarrow X (H_2N)_2C_2H_3COOH.$$

Câu 25:



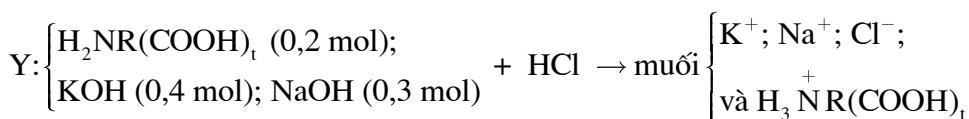
$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$. Thay số ta có: $0,1*2 + 0,1*2 = x + 3x \rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$.

Áp dụng $m_{\text{Muối}} = m_{\text{Cation}} + m_{\text{Anion}}$ ta có:

$$36,7 = 0,1*23 + 0,3*39 + 0,1*96 + 0,1*(R + 16 + 44*2) \rightarrow R = 27 (C_2H_3)$$

$$\rightarrow \text{CT X: } H_2NC_2H_3(COOH)_2 \rightarrow \%N(X) = 10,526\%.$$

Câu 26:



$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$. Thay số ta có: $n_{H^+} = 0,2 + 0,4 + 0,3 = 0,9 = n_{HCl}$

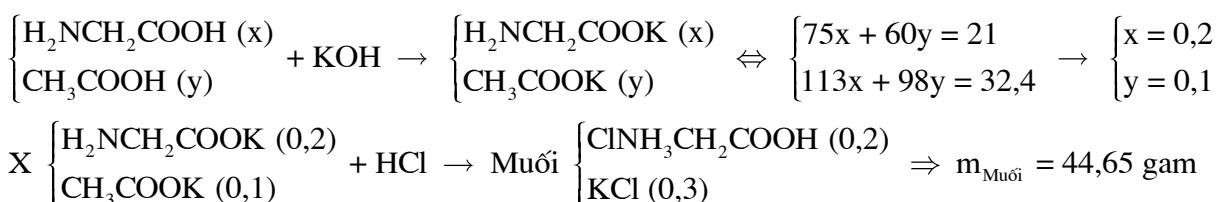
Áp dụng $m_{\text{Muối}} = m_{\text{Cation}} + m_{\text{Anion}}$ ta có:

$$75,25 = 0,3*23 + 0,4*39 + 0,9*35,5 + 0,2*(R + 17 + 45*t) \rightarrow R + 45t = 87$$

$$\text{Lập bảng: } t = 1; R = 42 (C_3H_6) \rightarrow X: C_4H_9NO_2 \rightarrow n_{X(12,36)} = 0,12.$$

$$X + O_2 \rightarrow H_2O; b = n_{H_2O} = 0,12*4,5 = 0,54 \text{ mol.}$$

Câu 27:



Câu 28:

Cách 1: Amin (x mol): $C_nH_{2n+3}N + (3n + 1,5)/2O_2 \rightarrow nCO_2 + (n + 1,5)H_2O + 0,5N_2$

Gly (y mol): $C_2H_5NO_2 + 2,25O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2,5H_2O + 0,5N_2$

Lys (z mol): $C_6H_{14}N_2O_2 + 8,5O_2 \rightarrow 6CO_2 + 7H_2O + N_2$

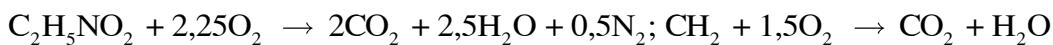
$$\rightarrow \begin{cases} x + y + z = 0,2 \\ x(n + 1,5) + 2,5y + 7z = 0,91 \\ xn + 0,5x + 2y + 0,5y + 6z + z = 0,81 \\ 0,5x(3n + 1,5) + y*2,25 + z*8,5 = 1,035 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,04 \\ z = 0,06 \\ xn = 0,24 \rightarrow n = 2,4 \end{cases} \rightarrow \text{Amin} \begin{cases} C_2H_5NH_2 \\ C_3H_7NH_2 \end{cases}$$

Amin: $n = 2,4; n_{\text{Amin}} = 0,1 \rightarrow$ PP đường chéo cho 2 Amin $\rightarrow n_{C_2H_5NH_2} = 0,06; n_{C_3H_7NH_2} = 0,04$.

$$m_z = m_{\text{Amin}} + m_{\text{Gly}} + m_{\text{Lys}} = 5,06 + 3 + 8,76 = 16,82 \rightarrow \%C_2H_7N(Z) = 16,05.$$

Cách 2: Amin: $CH_3NH_2 + tCH_2$; Gly: $C_2H_5NO_2$; Lys: $C_6H_{14}N_2O_2 + 4CH_2 + NH$

Quy Z: $C_2H_5NO_2$ (x); CH_3NH_2 (y); NH (z); CH_2 (t)



$$\rightarrow \begin{cases} x + y = 0,2 \\ 2,5x + 2,5y + 0,5z + t = 0,91 \\ 2x + 0,5x + y + 0,5y + 0,5z + t = 0,81 \\ 2,25x + 2,25y + 0,25z + 1,5t = 1,035 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,1 \\ z = 0,06 \\ t = 0,38 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{Lys} = z = 0,06 \\ \rightarrow n_{CH_2(Z)} = 0,24 \\ \rightarrow n_{CH_2(Amin)} = 0,38 - 0,24 = 0,14 \end{cases}$$

Amin: CH_3NH_2 (0,1) và CH_2 (0,14) $\rightarrow n_{C(Amin)} = 0,24 \rightarrow$ Số $\bar{C} = n_C / n_{Amin} = 2,4$.

CT 2 Amin: $C_2H_5NH_2$ và $C_3H_7NH_2$. PP đường chéo $\rightarrow n_{C_2H_5NH_2} = 0,06; n_{C_3H_7NH_2} = 0,04$.

$$m_Z = m_{C_2H_5NO_2} + m_{CH_3NH_2} + m_{CH_2} + m_{NH} = 16,82 \rightarrow \%C_2H_7N(Z) = 16,05.$$

Câu 29:

X: Ala: $2CH_2 \cdot COO.NH_3$; Glu: $3CH_2 \cdot 2COO.NH_3$; Axit acrylic: $2CH_2 \cdot COO$

Y: Propen: $3CH_2$; Amin: $3CH_2.NH_3$,

$$\text{Quy X} \begin{cases} NH_3 (x) \\ CH_2 (y); X + O_2: \\ COO (z) \end{cases} \begin{cases} NH_3 + 0,75O_2 \rightarrow 0,5N_2 + 1,5H_2O \\ CH_2 + 1,5O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0,75x + 1,5y = 1,14 \\ 0,5x = 0,1 \\ y + z = 0,91 \end{cases}$$

$$\rightarrow x = 0,2; y = 0,66, z = 0,25. X + KOH: n_{COO(X)} = n_{KOH} \rightarrow m_{KOH} = 14 \text{ gam.}$$

Câu 30:

X: Gly: $CH_2 \cdot COO.NH_3$; Glu: $3CH_2 \cdot 2COO.NH_3$; Axit metacrylic: $3CH_2 \cdot COO$

Y: Etilen: $2CH_2$; Amin: $2CH_2.NH_3$,

$$\text{Quy X} \begin{cases} NH_3 (x) \\ CH_2 (y); X + O_2: \\ COO (z) \end{cases} \begin{cases} NH_3 + 0,75O_2 \rightarrow 0,5N_2 + 1,5H_2O \\ CH_2 + 1,5O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0,75x + 1,5y = 2,625 \\ 0,5x = 0,2 \\ y + z = 2,05 \end{cases}$$

$$\rightarrow x = 0,4; y = 1,55, z = 0,5. X + NaOH: n_{COO(X)} = n_{NaOH} \rightarrow m_{NaOH} = 20 \text{ gam.}$$

Câu 31:

$$2 \text{ mol X} \begin{cases} 1 \text{ mol AA} \\ 1 \text{ mol Amin} \end{cases} + \begin{cases} 2 \text{ mol HCl} \rightarrow AA \text{ có } 1NH_2; Amin: 1NH_2 \\ 2 \text{ mol NaOH} \rightarrow AA \text{ có } 2COOH \end{cases}$$

Cách 1:

$$\text{Giải sử} \begin{cases} AA \text{ có CT: } H_2NC_2H_3(COOH)_2 \rightarrow CH_4 \cdot CH_2 \cdot 2COO \cdot 2NH \\ Amin \text{ có CT: } CH_3NH_2 \rightarrow CH_4 \cdot NH \end{cases} \rightarrow \text{Quy X:} \begin{cases} CH_4; COO; \\ CH_2; NH \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{CH_4} = n_X = 2; n_{COO(X)} = n_{NaOH} = 2; n_{NH(X)} = n_{HCl} = 2; BT C: n_{CH_2(X)} = n_{CO_2} - n_{CH_4} = 2.$$

$$X + O_2 \rightarrow H_2O + N_2; BT H \rightarrow n_{H_2O} = 2n_{CH_4} + n_{CH_2} + 0,5n_{NH} = 7; BT N: n_{N_2} = 0,5n_{NH} = 1.$$

Cách 2:

$$X: C_xH_yO_zN_t; n_{C(X)} = n_{CO_2} = 6; n_{N(X)} = n_{HCl} = 2; n_{COO(X)} = n_{NaOH} = 2 \rightarrow n_{O(X)} = 4.$$

$$\rightarrow x = n_C/n_X = 3; z = n_O/n_X = 2; t = n_N/n_X = 1 \rightarrow X: C_3H_7NO_2 \rightarrow X \text{ có } 1COOH \text{ và } 1NH_2.$$

$$\rightarrow CT X: C_3H_7NO_2 \cdot X + O_2 \rightarrow H_2O + N_2. BT H: n_{H_2O} = 7; BT N: n_{N_2} = 1.$$

Câu 32:

$X + HCl; n_{N(X)} = n_{HCl} = 0,03 \rightarrow m_{N(X)} = 0,42 \rightarrow m_{O(X)} = 1,6 \rightarrow n_{O(X)} = 0,1 \text{ mol.}$

$X + O_2 \rightarrow CO_2(x) + H_2O(y) + N_2$; BTKL: $m_{CO_2+H_2O+N_2} = m_x + m_{O_2} = 8,39$; BT N: $n_{N_2} = 0,015$.

$$\rightarrow \begin{cases} 44x + 18y + 0,015*28 = 8,39 \\ 2x + y = 0,1 + 0,1425*2 \text{ (BT O)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,13 \\ y = 0,125 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{BT C: } n_{CaCO_3} = n_{CO_2} \\ \rightarrow m_{CaCO_3} = 13 \text{ gam} \end{cases}$$

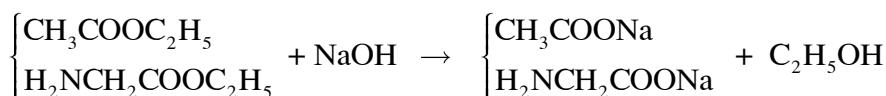
Câu 33:

$0,5 \text{ mol (X, Y)} + O_2 \rightarrow 0,7 \text{ mol } CO_2 + 0,8 \text{ mol } H_2O$. Số $\bar{C}_{(hh)} = n_C/n_X = 1,4 \rightarrow X: HCOOH(x)$.

$n_{H_2O} > n_{CO_2} \rightarrow$ Amino axit no có $1NH_2$ và $1COOH \rightarrow Y: C_nH_{2n+1}NO_2(y)$

$$\rightarrow \begin{cases} x + y = 0,5 \\ x + ny = 0,7 \\ x + y(n + 0,5) = 0,8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,3 \\ y = 0,2 \\ ny = 0,4 \rightarrow n = 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_x : n_y = 3 : 2 \\ \text{CT Y: } H_2NCH_2COOH \\ \rightarrow n_{Y(0,35)} = 0,14; hh(X, Y) + HCl: n_{HCl} = n_Y = 0,14 \rightarrow m_{HCl} = 5,11 \text{ gam.} \end{cases}$$

Câu 34:



$n_{NaOH} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow n_{C_2H_5OH} = 0,2 \text{ mol}$

Bảo toàn KL: $m_{Muối} = m_{hh} + m_{NaOH} - m_{C_2H_5OH} = 17,9 \text{ gam.}$

Câu 35:

$X: H_2NR^1COOH; Y: H_2NR^1COOR^2 \Leftrightarrow M_{H_2NR^1COOR^2} = 89 = R^1 + R^2 + 44 + 16$

$\Rightarrow R^1 = 14 (CH_2); R^2 = 15 (CH_3)$. X: H_2NCH_2COOH ; Y: $H_2NCH_2COOCH_3$

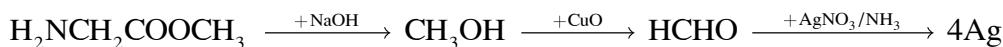
Câu 36:

$n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol}; n_{N_2} = 0,025 \text{ mol} \rightarrow n_X = 0,05 \text{ mol} \rightarrow$ Chỉ số C(X) = 3.

$H_2NRCOOR' + NaOH \rightarrow H_2NCH_2COONa + R'OH$. Mà số C = 3 $\rightarrow R'(CH_3) \rightarrow$ Đáp án C.

Câu 37:

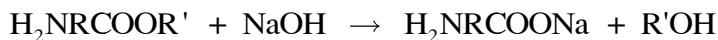
$\%N(X) = 15,73 \rightarrow M_X = 89 \rightarrow R + R' = 29 \rightarrow R = 14(CH_2); R = 15(CH_3) \text{ phù hợp.}$



Từ PT: $n_X = n_{Ag} / 4 = 0,03 \text{ mol} \rightarrow m_X = 2,67 \text{ gam.}$

Câu 38:

Do đáp án chỉ có 1N $\rightarrow \%N = (14/M_X)*100 \rightarrow M_X = 89$ (loại A) $\rightarrow n_{X(4,45 \text{ gam})} = 0,05 \text{ mol.}$



$\rightarrow 4,85 = 0,05*(R + 16 + 67) \rightarrow R = 14 (CH_2) \rightarrow R' = 15 (CH_3) \rightarrow X: H_2NCH_2COOCH_3$.

5. DẠNG 5: BÀI TẬP THỦY PHÂN PEPTIT

5.1. Lý thuyết cơ bản

* Thủy phân hoàn toàn peptit

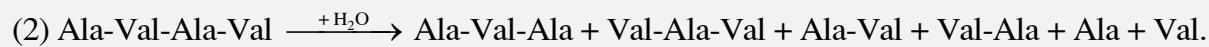
PTHH tổng quát



Bảo toàn khối lượng ta có: $m_{Peptit} + m_{H_2O} = m_{AA}$.

* Thủy phân không hoàn toàn peptit

- Khi thủy phân không hoàn toàn peptit thì thu được hỗn hợp các peptit có mạch ngắn hơn và các α-amino axit. Ví dụ



- Để giải nhanh dạng bài toán này, ta có thể sử dụng bảo toàn số mol các gốc α-amino axit. Ví dụ:

(1) Bảo toàn gốc Gly ta có: 3n_{(Gly)₃} = 2n_{(Gly)₂} + n_{Gly}.

(2)
$$\begin{cases} \text{Bảo toàn Ala} \rightarrow 2n_{(Ala)_2(Val)_2} = 2n_{(Ala)_2} \text{Val} + n_{(Val)_2} \text{Ala} + n_{AlaVal} + n_{ValAla} + n_{Ala} \\ \text{Bảo toàn Val} \rightarrow 2n_{(Ala)_2(Val)_2} = n_{(Ala)_2} \text{Val} + 2n_{(Val)_2} \text{Ala} + n_{AlaVal} + n_{ValAla} + n_{Val} \end{cases}$$

Bảo toàn khối lượng: m_{peptit} + m_{H₂O} = m_{hỗn hợp sản phẩm}

* Thủy phân trong môi trường axit

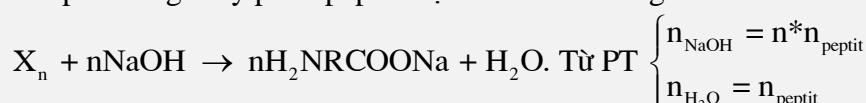
Xét phản ứng thủy phân peptit mạch hở X chứa n gốc α-amino axit (1NH₂) với dd HCl (đun nóng):



Bảo toàn khối lượng: m_{peptit} + m_{H₂O} + m_{HCl} = m_{Muối}

* Thủy phân trong môi trường bazơ

Xét phản ứng thủy phân peptit mạch hở X chứa n gốc α-amino axit (1COOH) với dd NaOH:



Bảo toàn khối lượng: m_{peptit} + m_{NaOH} = m_{Muối} + m_{H₂O}

5.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: Khi thủy phân hoàn toàn 55,95 gam một peptit X thu được 66,75 gam alanin (amino axit duy nhất). X là

- A. tripeptit. B. tetrapeptit. C. pentapeptit. D. đipeptit.

Câu 2: Khi thủy phân hoàn toàn 65 gam một peptit X thu được 22,25 gam alanin và 56,25 gam glyxin. X là

- A. tripeptit. B. tetrapeptit. C. pentapeptit. D. đipeptit.

Câu 3: Thuỷ phân hoàn toàn 500 gam một oligopeptit X (chứa từ 2 đến 10 gốc α-amino axit) thu được 178 gam amino axit Y và 412 gam amino axit Z. Biết phân tử khối của Y là 89. Phân tử khối của Z là

- A. 103. B. 75. C. 117. D. 147.

Câu 4: (Đề TSĐH A - 2013) Cho X là hexapeptit Ala-Gly-Ala-Val-Gly-Val và Y là tetrapeptit Gly-Ala-Gly-Glu. Thủy phân hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm X và Y thu được 4 amino axit, trong đó có 30 gam glyxin và 28,48 gam alanin. Giá trị của m là

- A. 73,4. B. 77,6. C. 83,2. D. 87,4.

Câu 5: (Đề TSĐH A - 2011) Thủy phân hết m gam tetrapeptit Ala-Ala-Ala-Ala (mạch hở) thu được hỗn hợp gồm 28,48 gam Ala, 32 gam Ala-Ala và 27,72 gam Ala-Ala-Ala. Giá trị của m là

- A. 66,44. B. 111,74. C. 81,54. D. 90,6.

Câu 6: Thủy phân hết m gam tetrapeptit Gly-Gly-Gly-Gly (mạch hở) thu được hỗn hợp gồm 30 gam Gly; 21,12 gam Gly-Gly và 15,12 gam Gly-Gly-Gly. Giá trị của m là

- A. 66,24. B. 59,04. C. 66,06. D. 66,44.

- Câu 7:** Thủy phân một tetrapeptit **X** (mạch hở) chỉ thu được 14,6 gam Ala-Gly; 7,3 gam Gly-Ala; 6,125 gam Gly-Ala-Val; 1,875 gam Gly; 8,775 gam Val; **m** gam hỗn hợp gồm Ala-Val và Ala. Giá trị của **m** là
A. 29,006. **B.** 38,675. **C.** 34,375. **D.** 29,925.
- Câu 8:** Tripeptit **M** và tetrapeptit **Q** được tạo ra từ một amino axit **X** mạch hở (amino axit chỉ chứa 1 nhóm $-COOH$ và 1 nhóm $-NH_2$). Phần trăm khối lượng nitơ trong **X** bằng 18,667%. Thủy phân không hoàn toàn **m** gam hỗn hợp **M**, **Q** (có tỉ lệ số mol 1:1) thu được 0,945 gam **M**; 4,62 gam đipeptit và 3,75 gam **X**. Giá trị của **m** là
A. 4,1945 gam. **B.** 8,389 gam. **C.** 12,58 gam. **D.** 25,167 gam.
- Câu 9:** Từ Glyxin và Alanin tạo ra 2 đipeptit **X** và **Y** chứa đồng thời 2 aminoaxit. Lấy 14,892 gam hỗn hợp **X**, **Y** phản ứng vừa đủ với **V** lít dung dịch HCl 1M, đun nóng. Giá trị của **V** là
A. 0,102. **B.** 0,25. **C.** 0,122. **D.** 0,204.
- Câu 10:** (**Đề TSĐH A - 2011**) Thủy phân hoàn toàn 60 gam hỗn hợp hai đipeptit thu được 63,6 gam hỗn hợp **X** gồm các amino axit (các amino axit chỉ có một nhóm amino và một nhóm cacboxyl trong phân tử). Nếu cho 1/10 hỗn hợp **X** tác dụng với dung dịch HCl (dư), cô cạn cẩn thận dung dịch, thì lượng muối khan thu được là
A. 7,82 gam. **B.** 16,30 gam. **C.** 7,09 gam. **D.** 8,15 gam.
- Câu 11:** Thủy phân hoàn toàn 143,45 gam hỗn hợp **A** gồm hai tetrapeptit thu được 159,74 gam hỗn hợp **X** gồm các amino axit (các amino axit chỉ chứa 1 nhóm $-COOH$ và 1 nhóm $-NH_2$). Cho toàn bộ **X** tác dụng với dung dịch HCl dư, sau đó cô cạn dung dịch thì thu được **m** gam muối khan. Khối lượng nước phản ứng và giá trị của **m** lần lượt là
A. 8,145 gam và 203,78 gam. **B.** 32,58 gam và 10,15 gam.
C. 16,2 gam và 203,78 gam. **D.** 16,29 gam và 203,78 gam.
- Câu 12:** Cho 24,36 gam tripeptit mạch hở Gly-Ala-Gly tác dụng với lượng dung dịch HCl vừa đủ, sau phản ứng thu được dung dịch **Y** chứa **m** gam muối. Giá trị **m** là
A. 37,50 gam. **B.** 41,82 gam. **C.** 38,45 gam. **D.** 40,42 gam.
- Câu 13:** (**Đề THPT QG - 2016**) Thủy phân hoàn toàn 14,6 gam Gly-Ala trong dung dịch NaOH dư, thu được **m** gam muối. Giá trị của **m** là
A. 16,8. **B.** 22,6. **C.** 20,8. **D.** 18,6.
- Câu 14:** (**Đề TSCĐ - 2012**) Thủy phân hoàn toàn **m** gam đipeptit Gly-Ala (mạch hở) bằng dung dịch KOH vừa đủ, thu được dung dịch **X**. Cô cạn toàn bộ dung dịch **X** thu được 2,4 gam muối khan. Giá trị của **m** là
A. 1,46. **B.** 1,36. **C.** 1,64. **D.** 1,22.
- Câu 15:** (**Đề MH - 2020**) Cho 0,1 mol Gly-Ala tác dụng với dung dịch KOH dư, đun nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số mol KOH đã phản ứng là
A. 0,2. **B.** 0,1. **C.** 0,3. **D.** 0,4.
- Câu 16:** (**Đề MH - 2020**) Cho **m** gam Gly-Ala tác dụng hết với dung dịch NaOH dư, đun nóng. Số mol NaOH đã phản ứng là 0,2 mol. Giá trị của **m** là
A. 14,6. **B.** 29,2. **C.** 26,4. **D.** 32,8.
- Câu 17:** Tripeptit **X** có công thức sau: $H_2N-CH_2-CO-NH-CH(CH_3)-CO-NH-CH(CH_3)-COOH$. Thủy phân hoàn toàn 0,1 mol **X** trong 400 ml dung dịch NaOH 1M. Khối lượng chất rắn thu được khi cô cạn dung dịch sau phản ứng là
A. 28,6 gam. **B.** 22,2 gam. **C.** 35,9 gam. **D.** 31,9 gam.
- Câu 18:** Đun nóng 0,1 mol một pentapeptit **X** (được tạo thành từ một amino axit **Y** chỉ chứa một nhóm $-NH_2$ và một nhóm $-COOH$) với 700 ml dung dịch NaOH 1M, đến phản ứng hoàn toàn cô cạn dung dịch thu được 63,5 gam chất rắn khan. Tên gọi của **Y** là

- A. axit α -aminoaxetic.
 C. axit α -amino- β -phenylpropionic.
B. axit α -aminopropionic.
D. axit α -aminoisovaleric.
- Câu 19:** (Đề TSĐH B - 2012) Đun nóng m gam hỗn hợp gồm a mol tetrapeptit mạch hở X và 2a mol tripeptit mạch hở Y với 600 ml dung dịch NaOH 1M (vừa đủ). Sau khi các phản ứng kết thúc, cô cạn dung dịch thu được 72,48 gam muối khan của các amino axit đều có một nhóm -COOH và một nhóm -NH₂ trong phân tử. Giá trị của m là
A. 51,72. **B. 54,30.** **C. 66,00.** **D. 44,48.**
- Câu 20:** X là tetrapeptit Ala-Gly-Val-Ala, Y là tripeptit Val-Gly-Val. Đun nóng m gam hỗn hợp X và Y có tỉ lệ số mol nX: nY = 1: 3 với 780 ml dung dịch NaOH 1M (vừa đủ), sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch Z. Cô cạn dung dịch thu được 94,98 gam muối. Giá trị của m là
A. 68,1 gam. **B. 64,86 gam.** **C. 77,04 gam.** **D. 65,13 gam.**
- Câu 21:** (Đề TSĐH A - 2014) Thủy phân hoàn toàn 4,34 gam tripeptit mạch hở X (được tạo nên từ hai α -amino axit có công thức dạng H₂N_xH_yCOOH) bằng dung dịch NaOH dư, thu được 6,38 gam muối. Mặt khác thủy phân hoàn toàn 4,34 gam X bằng dung dịch HCl dư, thu được m gam muối. Giá trị của m là
A. 6,53. **B. 7,25.** **C. 8,25.** **D. 5,06.**
- Câu 22:** (Đề TSĐH A - 2013) Peptit X bị thủy phân theo phương trình phản ứng X + 2H₂O → 2Y + Z (trong đó Y và Z là các amino axit). Thủy phân hoàn toàn 4,06 gam X thu được m gam Z. Đốt cháy hoàn toàn m gam Z cần vừa đủ 1,68 lít khí O₂ (đktc), thu được 2,64 gam CO₂; 1,26 gam H₂O và 224 ml khí N₂ (đktc). Biết Z có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất. Tên gọi của Y là
A. lysin. **B. axit glutamic.** **C. glyxin.** **D. alanin.**

BẢNG ĐÁP ÁN

1.C	2.B	3.A	4.C	5.C	6.B	7.D	8.B	9.D	10.A
11.D	12.B	13.C	14.A	15.A	16.A	17.C	18.B	19.A	20.A
21.B	22C								

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



$$\text{BTKL: } m_{H_2O} = 10,8 \text{ gam} \rightarrow n_{H_2O} = 0,6. \text{ Từ PT: } 0,6 * n = 0,75 * (n - 1) \Rightarrow n = 5. \text{ X: pentapeptit}$$

Câu 2:



$$\Rightarrow 0,75 * a = 0,25 * (n - a) \Leftrightarrow n = 4a \Rightarrow a = 1; n = 4 \text{ phù hợp} \Rightarrow X: \text{tetrapeptit}$$

Câu 3:

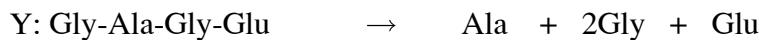


$$\text{BTKL: } m_{H_2O} = 90 \rightarrow n_{H_2O} = 5 \text{ mol. Từ PT} \Rightarrow \begin{cases} 2 * (n - 1) = 5 * a \rightarrow a = 2; n = 4 \text{ phù hợp} \\ n_Z = 4 \rightarrow M_Z = m_Z / n_Z = 103 \end{cases}$$

Câu 4:



$$x \text{ mol} \rightarrow 2x \quad 2x$$



$$y \text{ mol} \rightarrow y \quad 2y$$

$$\begin{cases} 2x + y = 0,32 \\ 2x + 2y = 0,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,12 \\ y = 0,08 \end{cases} \rightarrow m = x.M_{\text{hexa}} + y.M_{\text{tetra}} = 0,12 \cdot 472 + 0,08 \cdot 332 = 83,2 \text{ gam.}$$

Câu 5:



$$\rightarrow n_{(\text{Ala})_4} = (n_{\text{Ala}} + 2.n_{(\text{Ala})_2} + 3.n_{(\text{Ala})_3}) / 4 = (0,32 + 2 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,12) / 4 = 0,27 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 0,27 \cdot (89 \cdot 4 - 18 \cdot 3) = 81,54 \text{ gam.}$$

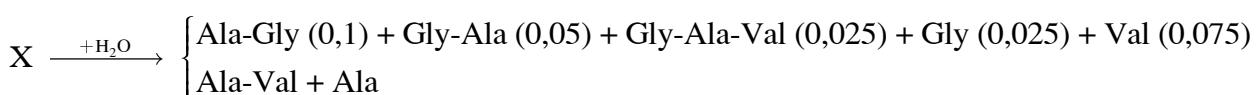
Câu 6:



$$\rightarrow n_{(\text{Gly})_4} = (n_{\text{Gly}} + 2.n_{(\text{Gly})_2} + 3.n_{(\text{Gly})_3}) / 4 = (0,4 + 2 \cdot 0,16 + 3 \cdot 0,08) / 4 = 0,24 \text{ mol}$$

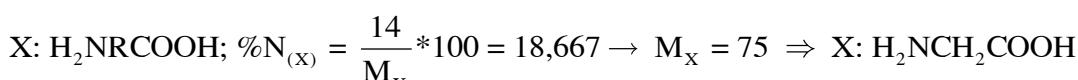
$$\rightarrow m = 0,24 \cdot (75 \cdot 4 - 18 \cdot 3) = 59,04 \text{ gam.}$$

Câu 7:



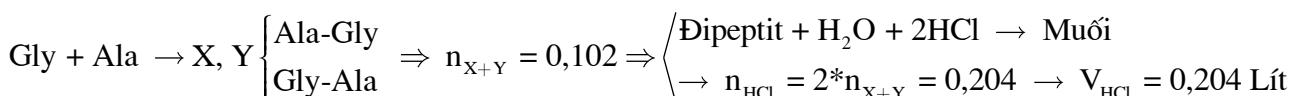
$$\Rightarrow X: \text{Ala-Gly-Ala-Val} \Leftrightarrow \begin{cases} \text{BT Gly: } n_{\text{Gly}(X)} = n_{\text{Gly-Ala}} + n_{\text{Ala-Gly}} + n_{\text{Gly-Ala-Val}} + n_{\text{Gly}} = 0,2 = n_X \\ \text{BT Val: } n_{\text{Val}(X)} = n_X = n_{\text{Gly-Ala-Val}} + n_{\text{Val}} + n_{\text{Ala-Val}} \rightarrow n_{\text{Ala-Val}} = 0,1 \\ \text{BT Ala: } n_{\text{Ala}(X)} = 2n_X = n_{\text{Gly-Ala}} + n_{\text{Ala-Gly}} + n_{\text{Gly-Ala-Val}} + n_{\text{Ala-Val}} + n_{\text{Ala}} \\ \Rightarrow n_{\text{Ala}} = 0,125 \rightarrow m = m_{\text{Ala}} + m_{\text{Ala-Val}} = 29,925 \text{ gam} \end{cases}$$

Câu 8:

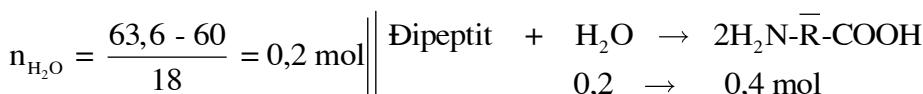


$$\begin{cases} M: (\text{Gly})_3 (x) \\ Q: (\text{Gly})_4 (x) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} (\text{Gly})_3: 0,005 \\ (\text{Gly})_2: 0,035 \\ \text{Gly: 0,05} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \text{BT Gly: } 3x + 4x = 0,005 \cdot 3 + 0,035 \cdot 2 + 0,05 \rightarrow x = 27/1400 \\ \Rightarrow m = m_M + m_Q = 8,389 \text{ gam} \end{cases}$$

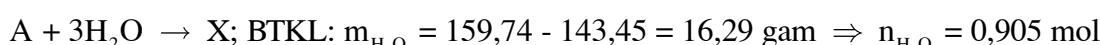
Câu 9:



Câu 10:

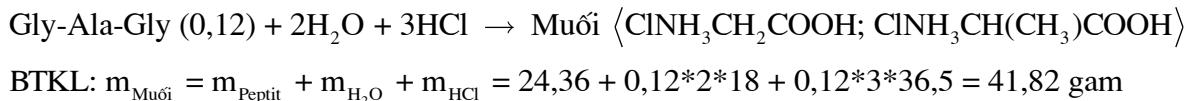


Câu 11:

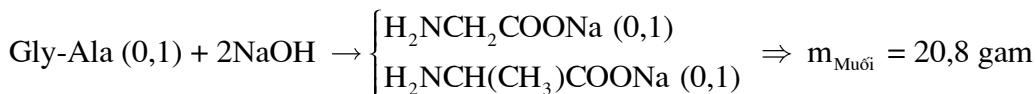


$$\left\{ \begin{array}{l} A + 3H_2O + 4HCl \rightarrow Muối \\ \Rightarrow n_{HCl} = 181/150 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} BTKL: m_{Muối} = m_A + m_{H_2O} + m_{HCl} \\ = 143,5 + 0,905*18 + 36,5*(181/150) = 203,78 \text{ gam} \end{array} \right.$$

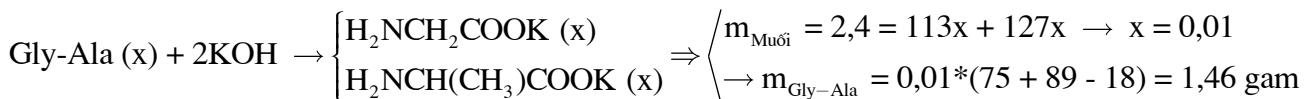
Câu 12:



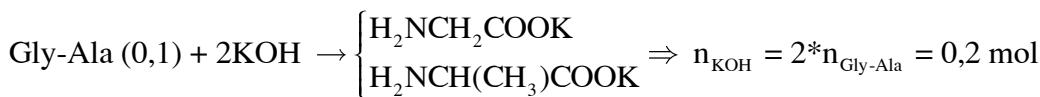
Câu 13:



Câu 14:



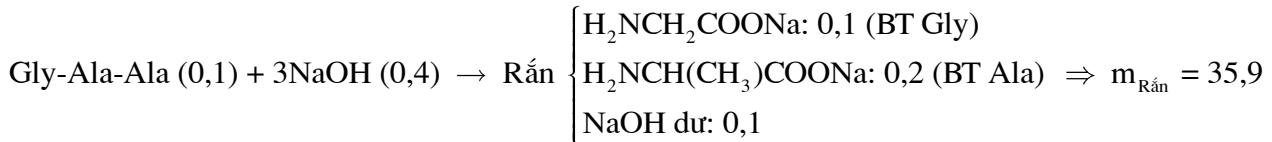
Câu 15:



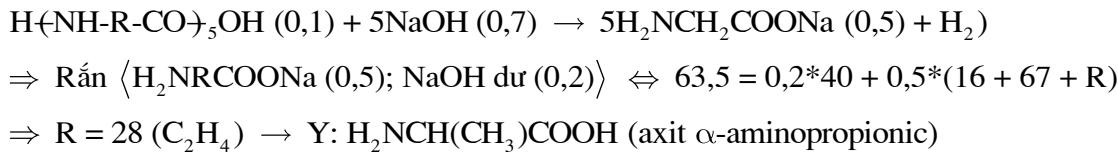
Câu 16:



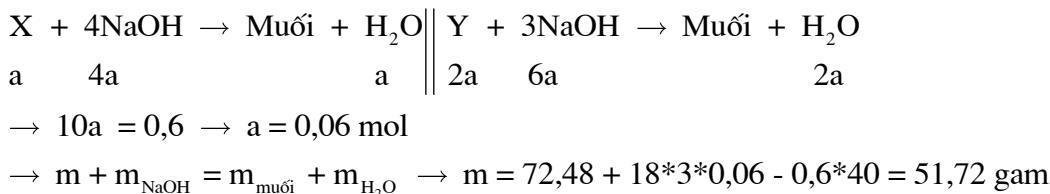
Câu 17:



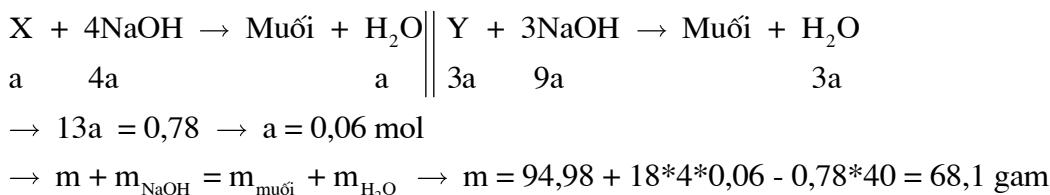
Câu 18:



Câu 19:

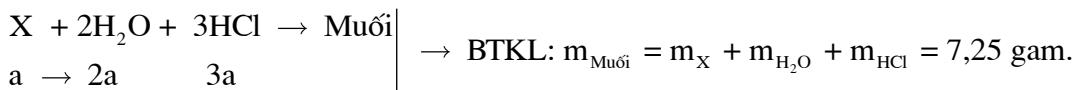


Câu 20:

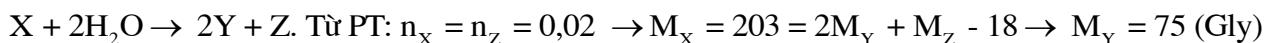
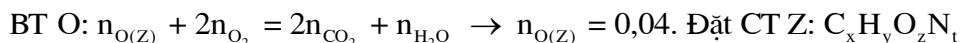
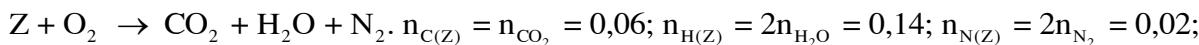


Câu 21:





Câu 22:



6. DẠNG 6: BÀI TẬP ĐỐT CHÁY PEPTIT

6.1. Lý thuyết cơ bản

Đặt CT amino axit (no, có 1NH₂ và 1COOH): C_nH_{2n+1}NO₂ ⇒ CTPT peptit

- Dipeptit: (C_nH_{2n+1}NO₂)₂ - H₂O ⇒ CT: C_{2n}H_{4n}N₂O₃

- Tripeptit: (C_nH_{2n+1}NO₂)₃ - 2H₂O ⇒ CT: C_{3n}H_{6n-1}N₃O₄

- Tetrapeptit: (C_nH_{2n+1}NO₂)₄ - 3H₂O ⇒ CT: C_{4n}H_{8n-2}N₄O₅

- Pentapeptit: (C_nH_{2n+1}NO₂)₅ - 4H₂O ⇒ CT: C_{5n}H_{10n-3}N₅O₆

6.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSĐH A - 2013) Tripeptit X và tetrapeptit Y đều mạch hở. Khi thủy phân hoàn toàn hỗn hợp gồm X và Y chỉ tạo ra một amino axit duy nhất có công thức H₂NC_nH_{2n}COOH. Đốt cháy 0,05 mol Y trong oxi dư, thu được N₂ và 36,3 gam hỗn hợp gồm CO₂, H₂O. Đốt cháy 0,01 mol X trong oxi dư, cho sản phẩm cháy vào dung dịch Ba(OH)₂ dư, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 11,82. B. 17,73. C. 23,64. D. 29,55.

Câu 2: (Đề TSĐH B - 2010) Dipeptit mạch hở X và tripeptit mạch hở Y đều được tạo nên từ một aminoaxit (no, mạch hở, trong phân tử chứa một nhóm -NH₂ và một nhóm -COOH). Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol Y, thu được tổng khối lượng CO₂ và H₂O bằng 54,9 gam. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol X, sản phẩm thu được cho lội từ từ qua nước vôi trong dư, tạo ra m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 120. B. 60. C. 30. D. 45.

Câu 3: Tripeptit X và pentapeptit Y đều được tạo ra từ aminoaxit X no, mạch hở, có 1 nhóm amino và 1 nhóm cacboxyl. Đốt cháy hoàn toàn 0,01 mol X rồi cho sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thấy tạo thành 6 gam kết tủa. Nếu đốt cháy hoàn toàn 0,02 mol Y thì thu được N₂ và m gam hỗn hợp CO₂ và H₂O. Giá trị của m là

- A. 11,86. B. 13,3. C. 5,93. D. 6,65.

Câu 4: X và Y lần lượt là các tripeptit và tetrapeptit được tạo thành từ cùng một amino axit no mạch hở, có một nhóm -COOH và một nhóm -NH₂. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol Y thu được sản phẩm gồm CO₂, H₂O, N₂, trong đó tổng khối lượng của CO₂ và H₂O là 47,8 gam. Nếu đốt cháy hoàn toàn 0,3 mol X cần bao nhiêu mol O₂?

- A. 2,8 mol. B. 2,025 mol. C. 3,375 mol. D. 1,875 mol.

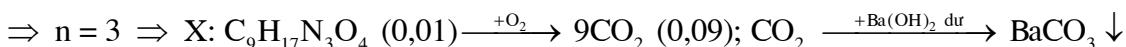
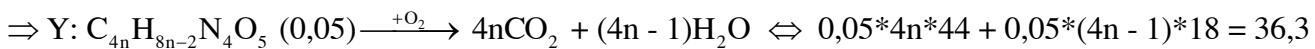
BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.A	3.A	4.B
-----	-----	-----	-----

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

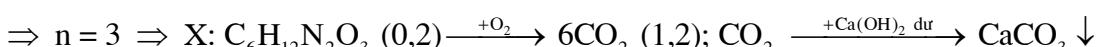
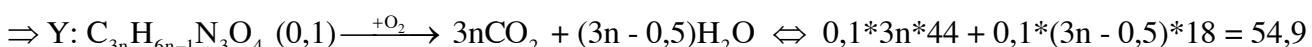
Đặt CT amino axit (no, có 1NH₂ và 1COOH): C_nH_{2n+1}NO₂



$$\Rightarrow n_{BaCO_3} = n_{CO_2} = 0,09 \Rightarrow m_{BaCO_3} = 17,73 \text{ gam}$$

Câu 2:

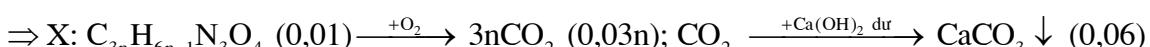
Đặt CT amino axit (no, có 1NH₂ và 1COOH): C_nH_{2n+1}NO₂



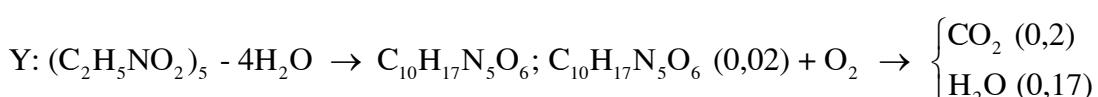
$$\Rightarrow n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = 1,2 \Rightarrow m_{CaCO_3} = 120 \text{ gam}$$

Câu 3:

Đặt CT amino axit (no, có 1NH₂ và 1COOH): C_nH_{2n+1}NO₂



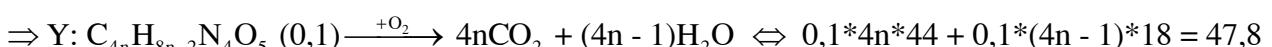
$$n_{CaCO_3} = n_{CO_2} \Leftrightarrow 0,06 = 0,03n \Rightarrow n = 2 \Rightarrow AA: C_2H_5NO_2$$



$$\Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 11,86 \text{ gam}$$

Câu 4:

Đặt CT amino axit (no, có 1NH₂ và 1COOH): C_nH_{2n+1}NO₂



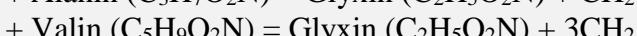
$$\Rightarrow n = 2 \Rightarrow X: C_6H_{11}N_3O_4 (0,3) + 6,75O_2 \rightarrow 6CO_2 + 5,5H_2O + 1,5N_2 \Rightarrow n_{O_2} = 2,025$$

7. DẠNG 7: BÀI TẬP VẬN DỤNG CAO PEPTIT

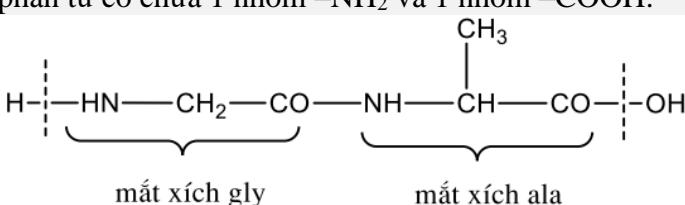
7.1. Lý thuyết cơ bản

* Phương pháp: Thường quy đổi peptit ban đầu về C₂H₅NO; CH₂ và H₂O

- Xét các α - aminoaxit no, mạch hở, trong phân tử có chứa 1 nhóm -NH₂ và 1 nhóm -COOH. Vì glyxin (C₂H₅O₂N) có công thức đơn giản nhất nên ta bắt đầu từ alanin và valin



- Lúc này ta xét một peptit bắt kì được tạo thành từ hỗn hợp các các α - aminoaxit no, mạch hở, trong phân tử có chứa 1 nhóm -NH₂ và 1 nhóm -COOH.



⇒ Quy đổi peptit ban đầu về các gốc axyl C_2H_3ON , C_3H_5ON và H_2O mà $C_3H_5ON = C_2H_3ON + CH_2$
 ⇒ Tổng quát: C_2H_3ON , CH_2 và H_2O .

7.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1:** (Đề THPT QG - 2017) Đun nóng 0,1 mol hỗn hợp T gồm hai peptit mạch hở T_1 , T_2 (T_1 ít hơn T_2 một liên kết peptit, đều được tạo thành từ X, Y là hai amino axit có dạng $H_2N-C_nH_{2n}-COOH$; $M_X < M_Y$) với dung dịch NaOH vừa đủ, thu được dung dịch chứa 0,42 mol muối của X và 0,14 mol muối của Y. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 13,2 gam T cần vừa đủ 0,63 mol O_2 . Phân tử khói của T_1 là
A. 359. **B.** 402. **C.** 303. **D.** 387.
- Câu 2:** (Đề MH - 2018) Cho hỗn hợp Z gồm peptit mạch hở X và amino axit Y ($MX > 4MY$) với tỉ lệ mol tương ứng 1:1. Cho m gam Z tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được dung dịch T chứa ($m + 12,24$) gam hỗn hợp muối natri của glyxin và alanin. Dung dịch T phản ứng tối đa với 360 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch chứa 63,72 gam hỗn hợp muối. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Kết luận nào sau đây đúng?
A. Phần trăm khói lượng nitơ trong Y là 15,73%.
B. Số liên kết peptit trong phân tử X là 5.
C. Tỉ lệ số gốc Gly: Ala trong phân tử X là 3:2.
D. Phần trăm khói lượng nitơ trong X là 20,29%.
- Câu 3:** (Đề MH lần II - 2017) X là amino axit có công thức $H_2NC_nH_{2n}COOH$, Y là axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở. Cho hỗn hợp E gồm peptit Ala-X-X và Y tác dụng vừa đủ với 450 ml dung dịch NaOH 1M, thu được m gam muối Z. Đốt cháy hoàn toàn Z cần 25,2 lít khí O_2 (đktc), thu được N_2 , Na_2CO_3 và 50,75 gam hỗn hợp gồm CO_2 và H_2O . Khối lượng của muối có phân tử khói nhỏ nhất trong Z là
A. 14,55 gam. **B.** 12,30 gam. **C.** 26,10 gam. **D.** 29,10 gam.
- Câu 4:** (Đề MH lần III - 2017) Hỗn hợp E gồm 3 chất: X (là este của amino axit); Y và Z là hai peptit mạch hở, hơn kém nhau một nguyên tử nitơ (Đều chứa ít nhất hai loại gốc amino axit, $MY < MZ$). Cho 36 gam E tác dụng vừa đủ với 0,44 mol NaOH, thu được 7,36 gam ancol no, đơn chức, mạch hở và 45,34 gam ba muối của glyxin, alanin, valin (trong đó có 0,1 mol muối của alanin). Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 36 gam E trong O_2 dư, thu được CO_2 , N_2 và 1,38 mol H_2O . Phần trăm khói lượng của Y trong E là
A. 18,39%. **B.** 20,72%. **C.** 27,58%. **D.** 43,33%.
- Câu 5:** (Đề THPT QG - 2018) Cho X, Y, Z là ba peptit mạch hở (phân tử có số nguyên tử cacbon tương ứng là 8, 9, 11; Z có nhiều hơn Y một liên kết peptit); T là este no, đơn chức, mạch hở. Chia 179,4 gam hỗn hợp E gồm X, Y, Z, T thành hai phần bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn phần một, thu được a mol CO_2 và (a - 0,09) mol H_2O . Thủy phân hoàn toàn phần hai bằng dung dịch NaOH vừa đủ, thu được ancol metylic và 109,14 gam hỗn hợp G (gồm bốn muối của Gly, Ala, Val và axit cacboxylic). Đốt cháy hoàn toàn G, cần vừa đủ 2,75 mol O_2 . Phần trăm khói lượng của Y trong E là
A. 8,70%. **B.** 4,19%. **C.** 14,14%. **D.** 10,60%.
- Câu 6:** (Đề THPT QG - 2018) Cho X, Y, Z là ba peptit mạch hở (có số nguyên tử cacbon trong phân tử tương ứng là 5, 7, 11); T là este no, đơn chức, mạch hở. Chia 268,32 gam hỗn hợp E gồm X, Y, Z, T thành hai phần bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn phần một cần vừa đủ 7,17 mol O_2 . Thủy phân hoàn toàn phần hai bằng dung dịch NaOH vừa đủ, thu được ancol etylic và hỗn hợp G (gồm bốn muối của Gly, Ala, Val và axit cacboxylic). Đốt cháy hoàn toàn G, thu được Na_2CO_3 , N_2 , 2,58 mol CO_2 và 2,8 mol H_2O . Phần trăm khói lượng của Y trong E là

- A. 18,90%. B. 2,17%. C. 1,30%. D. 3,26%.
- Câu 7:** (**Đề THPT QG - 2018**) Cho X, Y, Z là ba peptit mạch hở (phân tử có số nguyên tử cacbon tương ứng là 8, 9, 11; Z có nhiều hơn Y một liên kết peptit); T là este no, đơn chúc, mạch hở. Chia 249,56 gam hỗn hợp E gồm X, Y, Z, T thành hai phần bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn phần một, thu được a mol CO_2 và $(a - 0,11)$ mol H_2O . Thủy phân hoàn toàn phần hai bằng dung dịch NaOH vừa đủ, thu được ancol etylic và 133,18 gam hỗn hợp G (gồm bốn muối của Gly, Ala, Val và axit cacboxylic). Đốt cháy hoàn toàn G, cần vừa đủ 3,385 mol O_2 . Phần trăm khối lượng của Y trong E là
 A. 1,61%. B. 4,17%. C. 2,08%. D. 3,21%.
- Câu 8:** (**Đề THPT QG - 2018**) Cho X, Y, Z là ba peptit mạch hở (có số nguyên tử cacbon trong phân tử tương ứng là 5, 7, 11); T là este no, đơn chúc, mạch hở. Chia 234,72 gam hỗn hợp E gồm X, Y, Z, T thành hai phần bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn phần một cần vừa đủ 5,37 mol O_2 . Thủy phân hoàn toàn phần hai bằng dung dịch NaOH vừa đủ, thu được ancol metylic và hỗn hợp G (gồm bốn muối của Gly, Ala, Val và axit cacboxylic). Đốt cháy hoàn toàn G, thu được Na_2CO_3 , N_2 , 2,58 mol CO_2 và 2,8 mol H_2O . Phần trăm khối lượng của Y trong E là
 A. 2,22%. B. 1,48%. C. 2,97%. D. 20,18%.
- Câu 9:** (**Đề THPT QG - 2017**) Thủy phân hết 0,05 mol hỗn hợp E gồm hai peptit mạch hở X ($\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_3$) và Y ($\text{C}_n\text{H}_m\text{O}_6\text{N}_t$), thu được hỗn hợp gồm 0,07 mol glyxin và 0,12 mol alanin. Mặt khác, thủy phân hoàn toàn 0,1 mol Y trong dung dịch HCl dư, thu được m gam hỗn hợp muối. Giá trị của m là
 A. 59,95. B. 63,50. C. 47,40. D. 43,50.
- Câu 10:** (**Đề THPT QG - 2017**) Chia m gam hỗn hợp T gồm các peptit mạch hở thành hai phần bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn phần một, thu được N_2 , CO_2 và 7,02 gam H_2O . Thủy phân hoàn toàn phần hai, thu được hỗn hợp X gồm alanin, glyxin, valin. Cho X vào 200 ml dung dịch chứa NaOH 0,5 M và KOH 0,6M, thu được dung dịch Y chứa 20,66 gam chất tan. Để tác dụng vừa đủ với Y cần 360 ml dung dịch HCl 1M. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
 A. 21,32. B. 24,20. C. 24,92. D. 19,88.
- Câu 11:** (**Đề THPT QG - 2017**) Hỗn hợp E gồm ba peptit mạch hở: dipeptit X, tripeptit Y, tetrapeptit Z có tỉ lệ mol tương ứng là 2: 1: 1. Cho một lượng E phản ứng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, thu được 0,25 mol muối của glyxin, 0,2 mol muối của alanin và 0,1 mol muối của valin. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam E, thu được tổng khối lượng CO_2 và H_2O là 39,14 gam. Giá trị của m là
 A. 16,78. B. 25,08. C. 20,17. D. 22,64.
- Câu 12:** (**Đề MH lần I - 2017**) Cho m gam hỗn hợp M gồm dipeptit X, tripeptit Y, tetrapeptit Z và pentapeptit T (Đều mạch hở) tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ, thu được hỗn hợp Q gồm muối của Gly, Ala và Val. Đốt cháy hoàn toàn Q bằng một lượng oxi vừa đủ, thu lấy toàn bộ khí và hơi đem hấp thụ vào bình đựng nước vôi trong dư, thấy khối lượng bình tăng 13,23 gam và có 0,84 lít khí (đktc) thoát ra. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam M, thu được 4,095 gam H_2O . Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?
 A. 6,0. B. 6,5. C. 7,0. D. 7,5.
- Câu 13:** (**Đề THPT QG - 2015**) Cho 0,7 mol hỗn hợp T gồm hai peptit mạch hở là **X** (x mol) và **Y** (y mol), đều tạo bởi glyxin và alanin. Đun nóng 0,7 mol T trong lượng dư dung dịch NaOH thì có 3,8 mol NaOH phản ứng và thu được dung dịch chứa m gam muối. Mặt khác, nếu đốt cháy hoàn toàn x mol **X** hoặc y mol **Y** thì đều thu được cùng số mol CO_2 . Biết tổng số nguyên tử oxi trong hai phân tử **X** và **Y** là 13, trong **X** và **Y** đều có số liên kết peptit không nhỏ hơn 4. Giá trị của m là

A. 396,6.

B. 340,8.

C. 409,2.

D. 399,4.

Câu 14: (Đề THPT QG - 2016) Hỗn hợp X gồm 3 peptit Y, Z, T (Đều mạch hở) với tỉ lệ mol tương ứng là 2: 3: 4. Tổng số liên kết peptit trong phân tử Y, Z, T bằng 12. Thủy phân hoàn toàn 39,05 gam X, thu được 0,11 mol X₁; 0,16 mol X₂ và 0,2 mol X₃. Biết X₁, X₂, X₃ đều có dạng H₂NC_nH_{2n}COOH. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam X cần 32,816 lít O₂ (đktc). Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 26.

B. 28.

C. 31.

D. 30.

Câu 15: (Đề TSĐH B - 2014) Hỗn hợp X gồm ba peptit đều mạch hở có tỉ lệ mol tương ứng là 1: 1: 3. Thủy phân hoàn toàn m gam X, thu được hỗn hợp sản phẩm gồm 14,24 gam alanin và 8,19 gam valin. Biết tổng số liên kết peptit trong phân tử của ba peptit trong X nhỏ hơn 13. Giá trị của m là

A. 18,47.

B. 18,29.

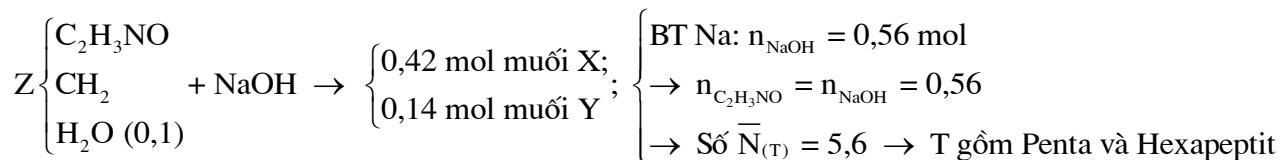
C. 19,19.

D. 18,83.

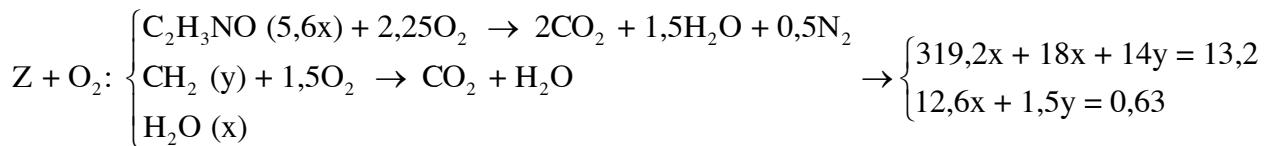
BẢNG ĐÁP ÁN

1.D	2.D	3.B	4.A	5.A	6.C	7.B	8.B	9.A	10.A
11.A	12.A	13.A	14.A	15.C					

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

$$PP \text{ đường chéo } T(\bar{N} = 5,6) n_{\text{Penta}(T_1)} = 0,04; n_{\text{Hexa}(T_2)} = 0,06$$



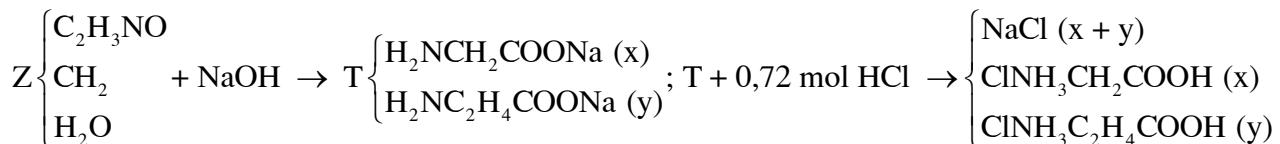
$$13,2 \text{ gam Z} \begin{cases} x = 1/30 \\ y = 0,14 \end{cases} \rightarrow 0,1 \text{ mol Z: } C_2H_3NO (0,56); CH_2 (0,42); H_2O (0,1)$$

$$Z + NaOH: m_{\text{Muối}} = m_{C_2H_3NO} + m_{CH_2} + m_{NaOH} = m_X + m_Y \Leftrightarrow 0,42 * M_X + 0,14 * M_Y = 62.$$

$$\rightarrow 3M_X + M_Y = 430. Lập bảng: M_X = 97 (\text{GlyNa}); M_Y = 139 (\text{ValNa})$$

$$T_1: Gly_u Val_{(5-u)} (0,04); T_2: Gly_v Val_{(6-v)} (0,06). BT Gly: 0,04*u + 0,06*v = 0,42.$$

$$Lập bảng: u = 3; v = 5 \text{ phù hợp} \rightarrow T_1: Gly_3Val_2 \rightarrow M_{T_1} = 387.$$

Câu 2:

$$\rightarrow \begin{cases} 2x + 2y = 0,72 (n_{HCl+T}) \\ 58,5*(x + y) + 111,5x + 153,5y = 63,72 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,18 \\ y = 0,18 \end{cases} \rightarrow n_{NaOH} = n_{Na} = 0,36$$

$$\rightarrow Z: n_{C_2H_3NO(Z)} = n_{NaOH} = 0,36; n_{CH_2(Z)} = n_{GlyNa.CH_2 (\text{hay AlaNa})} = 0,18$$

$$m_{\text{Muối(T)}} = m_{\text{GlyNa}} + m_{\text{AlaNa}} \Leftrightarrow m_z + 12,24 = 37,44 \rightarrow m_z = 25,2 = m_{\text{C}_2\text{H}_3\text{NO}} + m_{\text{CH}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \\ \rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}(z)} = 2,16 \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}(z)} = 0,12 \rightarrow n_x = n_y = 0,12/2 = 0,06 \text{ mol.}$$

Gọi số gốc AA trong X là k $\rightarrow n_{\text{NaOH(pú Z)}} = 0,06*k + 0,06 = 0,36 \rightarrow k = 5$

$$m_z = m_x + m_y \Leftrightarrow 0,06M_x + 0,06M_y = 252 \rightarrow M_x + M_y = 420; M_x > 4M_y \rightarrow Y: \text{Gly} \\ \rightarrow X: \text{Ala}_u \text{Gly}_{(5-u)} (0,06). \text{ BT Gly: } 0,06*(5 - u)_{(X)} + 0,06_{(Y)} = 0,18 \rightarrow u = 3.$$

X: Ala_3Gly_2 ; Y: Gly \rightarrow Phát biểu đúng: D.

Câu 3:

$$E + \text{NaOH} \rightarrow Z. n_z = n_{\text{COO}(Z)} = n_{\text{NaOH}} = 0,45. \text{ BT Na} \rightarrow n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,225 \text{ mol.}$$

$$Z \begin{cases} \text{C}_3\text{H}_6\text{NO}_2\text{Na (a)} \\ \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{NO}_2\text{Na (2a)} + \text{O}_2 \rightarrow \begin{cases} \text{CO}_2(x) \\ \text{H}_2\text{O}(y) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 44x + 18y = 50,75 \\ 2x + y + 0,225*3 = 0,45*2 + 1,125*2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,775 \\ y = 0,925 \end{cases} \\ \text{C}_m\text{H}_{2m-1}\text{O}_2\text{Na (b)} \end{cases}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{NO}_2\text{Na} \rightarrow (n - 0,5)\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O} + 0,5\text{Na}_2\text{CO}_3 \quad \left| \begin{array}{l} n_{\text{AA}} = (n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}})/2 = 0,3 \\ \rightarrow 3a = 0,3 \rightarrow a = 0,1 \end{array} \right.$$

$$\text{BT Na: } 3a + b = 0,45 \rightarrow b = 0,15 \text{ mol.}$$

$$Z + \text{O}_2: \text{BT C: } 0,1*3 + 0,2*n + 0,15m = 1. \text{ Lập bảng: } n = 2, m = 2 \text{ phù hợp.}$$

$$Z: \begin{cases} \text{H}_2\text{NCH}_2\text{COONa (0,2)}; \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COONa (0,1)} \\ \text{và CH}_3\text{COONa (0,15)} \end{cases} \rightarrow \% \text{CH}_3\text{COONa(Z)} = 12,3\%.$$

Câu 4:

$$E \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_3\text{NO} \\ \text{CH}_2(x) \\ \text{H}_2\text{O}(y) \end{cases} \left| \begin{array}{l} E \xrightarrow{+\text{NaOH}} \text{Muối: GlyNa (a); AlaNa (0,1); ValNa (b)} n_{\text{C}_2\text{H}_3\text{NO}} = n_{\text{NaOH}} = 0,44 = n_{\text{Na}} \\ E + \text{O}_2: \begin{cases} x + y + 1,5*0,44 = 1,38 \\ 14x + 18y + 57*0,44 = 36 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,51 \\ y = 0,21 \end{cases} \end{array} \right.$$

$$E + \text{NaOH}: \begin{cases} 97a + 139b + 111*0,1 = 45,34 \\ a + b = 0,34 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,31 = n_{\text{Gly}(E)} \\ b = 0,03 = n_{\text{Val}(E)} \end{cases}$$

$$E + \text{NaOH} \rightarrow \text{Muối} + \text{Ancol} + \text{H}_2\text{O}. \text{ BTKL} \rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,9 \rightarrow n_{\text{Peptit}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,05 \text{ mol.}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}(E)} = n_{\text{Peptit}} + n_{\text{Este}} \rightarrow n_{\text{Este}} = 0,16 = n_{\text{AANa}(\text{Muối tạo bởi Este})} > n_{\text{AlaNa}}; n_{\text{ValNa}} \rightarrow X: \text{Este của Gly.}$$

$$\rightarrow \text{Peptit: Gly (0,31 - 0,16 = 0,15); Val (0,03); Ala (0,1)} \rightarrow n_{\text{N(Peptit)}} = 0,28 \rightarrow \bar{N} = 5,6.$$

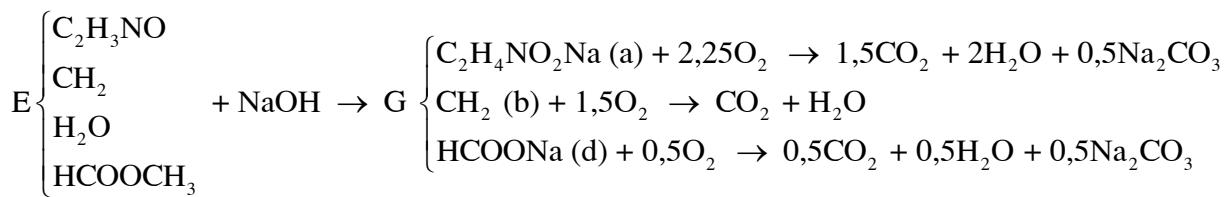
$$\text{Peptit: Gồm penta và hexa. PP đường chéo } (\bar{N} = 5,6; n_{\text{Pep}} = 0,05) \rightarrow n_{\text{Penta}} = 0,02; n_{\text{Hexa}} = 0,03.$$

$$n_{\text{Val}} = n_{\text{Hexa}} = 0,03 \rightarrow \begin{cases} \text{Hexa: Gly}_u\text{Ala}_{(5-u)}\text{Val (0,03)} \\ \text{Penta: Gly}_v\text{Ala}_{(5-v)} (0,02) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{BT Gly: } 0,03*u + 0,02*v = 0,15 \\ \rightarrow u = v = 3 \text{ phù hợp.} \end{cases}$$

$$Y: \text{Gly}_3\text{Ala}_2 (0,02) \rightarrow m_y = 6,62 \rightarrow \%Y(E) = 18,39\%.$$

Câu 5:

$$E \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_3\text{NO (a)} \rightarrow 2\text{CO}_2 + 1,5\text{H}_2\text{O} \\ \text{CH}_2(b) \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \\ \text{H}_2\text{O}(c) = n_{\text{Peptit}} \rightarrow \text{H}_2\text{O} \\ \text{HCOOCH}_3(d) \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5a - c = 0,09 \quad (1) \\ 57a + 14b + 18c + 60d = 179,4/2 \quad (2) \end{cases}$$



$$\rightarrow \begin{cases} 97a + 14b + 68d = 109,14 (m_G) (3) \\ 2,25a + 1,5b + 0,5d = 2,75 (4) \end{cases}. Giải h\hat{e} (1) - (4) \rightarrow \begin{cases} a = 0,34; b = 1,02 \\ c = 0,08; d = 0,91 \end{cases}$$

TH₁: Không ghép CH₂ cho este $\rightarrow n_{C(Peptit)} = 1,02 + 0,34*2 = 1,7 \rightarrow \bar{C}_{(Peptit)} = 21,25$ loại.

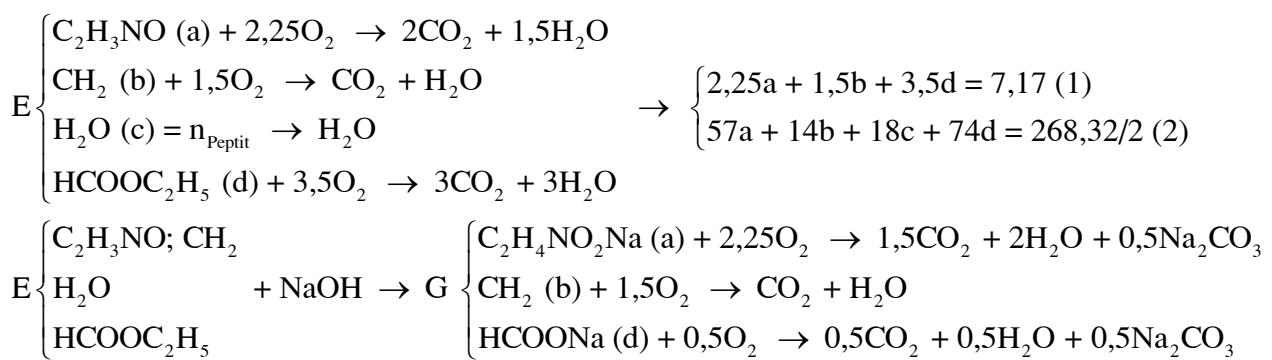
TH₂: Ghép 1CH₂ cho este, CT este: CH₃COOCH₃ $\rightarrow n_{CH_2(Peptit)} = 1,02 - 0,91 = 0,11$.

$\rightarrow n_{C(Peptit)} = 0,11 + 0,34*2 = 0,79 \rightarrow \bar{C}_{(Peptit)} = 9,875; \bar{N}_{(Peptit)} = 4,25 \rightarrow 1 Peptit 5 gốc AA.$

$\begin{cases} Z \text{ có } 11C \\ Y \text{ có } 9C \text{ và } X \text{ có } 8C \end{cases}, Z > Y 1 liên kết Peptit \rightarrow \begin{cases} Z: Gly_4Ala (u) \rightarrow Y là Tetrapeptit: Gly_3Ala (v) \\ X: Ala-Val (t) \end{cases}$

$$\rightarrow \begin{cases} u + v + t = 0,08 (n_{H_2O} = n_{Peptit}) \\ 5u + 4v + 2t = 0,34 (n_N) \\ 11u + 9v + 8t = 0,79 (n_C) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} u = 0,04 \\ v = 0,03 \\ t = 0,01 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_Y = 7,8 \\ \rightarrow \%Y(E) = (7,8/89,7)*100 = 8,7\% \end{cases}$$

Câu 6:



$$\rightarrow \begin{cases} 1,5a + b + 0,5d = 2,58 (n_{CO_2}) (3) \\ 2a + b + 0,5d = 2,8 (n_{H_2O}) (4) \end{cases}. Giải h\hat{e} (1) - (4) \rightarrow \begin{cases} a = 0,44; b = 1,32 \\ c = 0,1; d = 1,2 \end{cases}$$

TH₁: Không ghép CH₂ cho este $\rightarrow n_{C(Peptit)} = 1,32 + 0,44*2 = 2,2 \rightarrow \bar{C}_{(Peptit)} = 22$ loại.

TH₂: Ghép 1CH₂ cho este, CT este: CH₃COOC₂H₅ $\rightarrow n_{CH_2(Peptit)} = 1,32 - 1,2 = 0,12$.

$\rightarrow n_{C(Peptit)} = 0,12 + 0,44*2 = 1 \rightarrow \bar{C}_{(Peptit)} = 10; \bar{N}_{(Peptit)} = 4,4 \rightarrow 1 Peptit 5 gốc AA.$

$\begin{cases} Z \text{ có } 11C \\ Y \text{ có } 7C \text{ và } X \text{ có } 5C \end{cases} \rightarrow \begin{cases} Z: Gly_4Ala (u) \rightarrow Y: Tetrapeptit: Gly-Val (v) \\ X: Ala-Gly (t) \end{cases}$

$$\rightarrow \begin{cases} u + v + t = 0,1 (n_{H_2O} = n_{Peptit}) \\ 5u + 2v + 2t = 0,44 (n_N) \\ 11u + 7v + 5t = 1 (n_C) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} u = 0,08 \\ v = 0,01 \\ t = 0,01 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_Y = 1,74 \\ \rightarrow \%Y(E) = (1,74/134,16)*100 = 1,3\% \end{cases}$$

Câu 7:

$$\begin{aligned}
 E & \left\{ \begin{array}{l} C_2H_3NO \text{ (a)} \rightarrow 2CO_2 + 1,5H_2O \\ CH_2 \text{ (b)} \rightarrow CO_2 + H_2O \\ H_2O \text{ (c)} = n_{Peptit} \rightarrow H_2O \\ HCOOC_2H_5 \text{ (d)} \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O \end{array} \right. \rightarrow \begin{cases} n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,5a - c = 0,11 \quad (1) \\ 57a + 14b + 18c + 74d = 249,56/2 \quad (2) \end{cases} \\
 E & \left\{ \begin{array}{l} C_2H_3NO; CH_2 \\ H_2O \\ HCOOC_2H_5 \end{array} \right. + NaOH \rightarrow G \left\{ \begin{array}{l} C_2H_4NO_2Na \text{ (a)} + 2,25O_2 \rightarrow 1,5CO_2 + 2H_2O + 0,5Na_2CO_3 \\ CH_2 \text{ (b)} + 1,5O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O \\ HCOONa \text{ (d)} + 0,5O_2 \rightarrow 0,5CO_2 + 0,5H_2O + 0,5Na_2CO_3 \end{array} \right. \\
 & \rightarrow \begin{cases} 97a + 14b + 68d = 133,18 \quad (m_G) \quad (3) \\ 2,25a + 1,5b + 0,5d = 3,385 \quad (4) \end{cases}. \text{ Giải hệ (1) - (4)} \rightarrow \begin{cases} a = 0,42; b = 1,26 \\ c = 0,1; d = 1,1 \end{cases} \\
 TH_1: & Không ghép CH_2 cho este \rightarrow n_{C(Peptit)} = 1,26 + 0,42 * 2 = 2,1 \rightarrow \bar{C}_{(Peptit)} = 21 \text{ loại.} \\
 TH_2: & Ghép 1CH_2 cho este, CT este: CH_3COOC_2H_5 \rightarrow n_{CH_2(Peptit)} = 1,26 - 1,1 = 0,16. \\
 & \rightarrow n_{C(Peptit)} = 0,16 + 0,42 * 2 = 1 \rightarrow \bar{C}_{(Peptit)} = 10; \bar{N}_{(Peptit)} = 4,2 \rightarrow 1 Peptit 5 gốc AA. \\
 & \left\{ \begin{array}{l} Z \text{ có } 11C \\ Y \text{ có } 9C \text{ và X có } 8C \end{array} \right., Z > Y 1 liên kết Peptit \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Z: Gly_4Ala \text{ (u)} \rightarrow Y \text{ là Tetrapeptit: Gly}_3Ala \text{ (v)} \\ X: Ala-Val \text{ (t)} \end{array} \right. \\
 & \rightarrow \begin{cases} u + v + t = 0,1 \quad (n_{H_2O} = n_{Peptit}) \\ 5u + 4v + 2t = 0,42 \quad (n_N) \\ 11u + 9v + 8t = 1 \quad (n_C) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} u = 0,06 \\ v = 0,02 \\ t = 0,02 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_Y = 5,2 \\ \rightarrow \%Y(E) = (5,2/124,78)*100 = 4,17\% \end{cases}
 \end{aligned}$$

Câu 8:

$$\begin{aligned}
 E & \left\{ \begin{array}{l} C_2H_3NO \text{ (a)} + 2,25O_2 \rightarrow 2CO_2 + 1,5H_2O \\ CH_2 \text{ (b)} + 1,5O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O \\ H_2O \text{ (c)} = n_{Peptit} \rightarrow H_2O \\ HCOOCH_3 \text{ (d)} + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O \end{array} \right. \rightarrow \begin{cases} 2,25a + 1,5b + 2d = 5,37 \quad (1) \\ 57a + 14b + 18c + 60d = 234,72/2 \quad (2) \end{cases} \\
 E & \left\{ \begin{array}{l} C_2H_3NO; CH_2 \\ H_2O \\ HCOOCH_3 \end{array} \right. + NaOH \rightarrow G \left\{ \begin{array}{l} C_2H_4NO_2Na \text{ (a)} + 2,25O_2 \rightarrow 1,5CO_2 + 2H_2O + 0,5Na_2CO_3 \\ CH_2 \text{ (b)} + 1,5O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O \\ HCOONa \text{ (d)} + 0,5O_2 \rightarrow 0,5CO_2 + 0,5H_2O + 0,5Na_2CO_3 \end{array} \right. \\
 & \rightarrow \begin{cases} 1,5a + b + 0,5d = 2,58 \quad (n_{CO_2}) \quad (3) \\ 2a + b + 0,5d = 2,8 \quad (n_{H_2O}) \quad (4) \end{cases}. \text{ Giải hệ (1) - (4)} \rightarrow \begin{cases} a = 0,44; b = 1,32 \\ c = 0,1; d = 1,2 \end{cases} \\
 TH_1: & Không ghép CH_2 cho este \rightarrow n_{C(Peptit)} = 1,32 + 0,44 * 2 = 2,2 \rightarrow \bar{C}_{(Peptit)} = 22 \text{ loại.} \\
 TH_2: & Ghép 1CH_2 cho este, CT este: CH_3COOCH_3 \rightarrow n_{CH_2(Peptit)} = 1,32 - 1,2 = 0,12. \\
 & \rightarrow n_{C(Peptit)} = 0,12 + 0,44 * 2 = 1 \rightarrow \bar{C}_{(Peptit)} = 10; \bar{N}_{(Peptit)} = 4,4 \rightarrow 1 Peptit 5 gốc AA. \\
 & \left\{ \begin{array}{l} Z \text{ có } 11C \\ Y \text{ có } 7C \text{ và X có } 5C \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Z: Gly_4Ala \text{ (u)} \rightarrow Y: Tetrapeptit: Gly-Val \text{ (v)} \\ X: Ala-Gly \text{ (t)} \end{array} \right. \\
 & \rightarrow \begin{cases} u + v + t = 0,1 \quad (n_{H_2O} = n_{Peptit}) \\ 5u + 2v + 2t = 0,44 \quad (n_N) \\ 11u + 7v + 5t = 1 \quad (n_C) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} u = 0,08 \\ v = 0,01 \\ t = 0,01 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_Y = 1,74 \\ \rightarrow \%Y(E) = (1,74/117,36)*100 = 1,48\% \end{cases}
 \end{aligned}$$

Câu 9:

$X(C_xH_yO_zN_3) \rightarrow X$ là tripeptit: a mol; $Y(C_nH_mO_6N_t) \rightarrow Y$ là pentapeptit: b mol.

Theo bài ra ta có hệ PT: $\begin{cases} a + b = 0,05 \\ 3a + 5b = 0,07 + 0,12 \text{ (Bảo toàn N)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,02 \end{cases}$

Đặt $X: (Gly)_u(Ala)_{3-u}$; $Y: (Gly)_v(Ala)_{5-v}$. Bảo toàn gốc Gly ta có: $0,03u + 0,02v = 0,07$

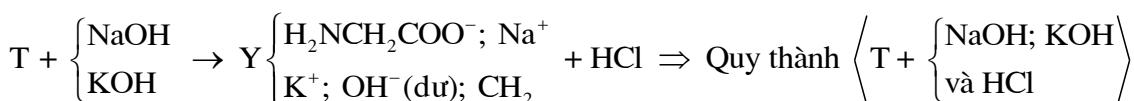
$\rightarrow 3u + 2v = 7$. Lập bảng $\rightarrow u = 1; v = 2$ phù hợp. Vậy, CT $Y: (Gly)_2(Ala)_3$

$0,1 \text{ mol } Y(Gly)_2(Ala)_3 + HCl \rightarrow ClNH_3CH_2COOH (0,2 \text{ mol}) + ClNH_3CH(CH_3)COOH (0,3 \text{ mol})$

$$\rightarrow m_{\text{Muối}} = m_{ClNH_3CH_2COOH} + m_{ClNH_3CH(CH_3)COOH} = 59,95 \text{ gam.}$$

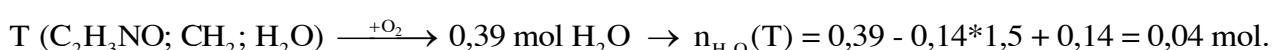
Câu 10:

Quy hỗn hợp peptit T thành: C_2H_3NO ; CH_2 ; H_2O



$$\rightarrow n_{C_2H_3NO} = 0,36 - 0,1 - 0,12 = 0,14 \text{ mol}; n_{OH^- (\text{dư})} = 0,22 - 0,14 = 0,08 \text{ mol}$$

$$20,66 = 0,1*23 + 0,12*39 + 0,08*17 + 0,14*74 + 14*n_{CH_2} \rightarrow n_{CH_2} = 0,14 \text{ mol.}$$



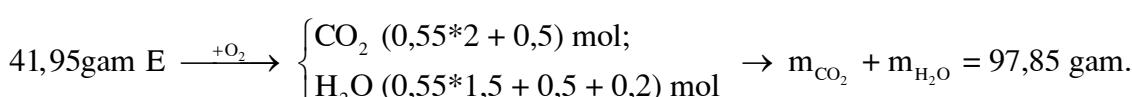
$$\rightarrow m = (0,14*57 + 0,14*14 + 0,04*18)*2 = 21,32 \text{ gam.}$$

Câu 11:

Đặt $n_X = 2a \rightarrow n_Y = n_Z = a$. Bảo toàn N: $2a*2 + a*3 + a*4 = 0,55 \rightarrow a = 0,05 \text{ mol.}$

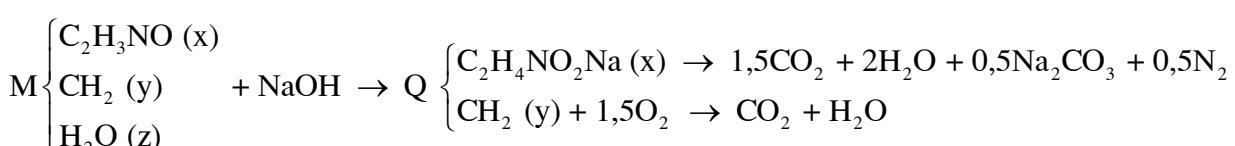
Quy đổi E: $C_2H_3NO (0,55 \text{ mol})$; $CH_2 (n_{Ala} + 3*n_{val} = 0,5 \text{ mol})$; $H_2O (n_X + n_Y + n_Z = 0,2 \text{ mol})$.

$$\rightarrow m_E = m_{C_2H_3NO} + m_{CH_2} + m_{H_2O} = 41,95 \text{ gam.}$$



$$\text{Đề ra m gam E} \xrightarrow{+O_2} m_{CO_2} + m_{H_2O} = 39,14 \text{ gam} \rightarrow m = (39,14*41,95)/97,85 = 16,78 \text{ gam.}$$

Câu 12:



$$\rightarrow 0,5x = 0,0375 \quad (1); m_{b\uparrow} = m_{CO_2} + m_{H_2O} \Leftrightarrow 44(1,5x + y) + 18(2x + y) = 13,23 \quad (2)$$

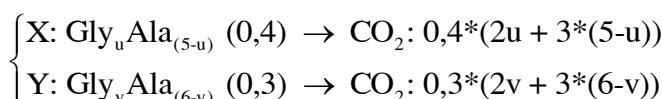
$$M + O_2 \rightarrow H_2O \Leftrightarrow 1,5x + y + z = 0,2275 \quad (3)$$

$$\text{Giải PT (1) - (3): } x = 0,075; y = 0,09; z = 0,025 \rightarrow m_M = m_{C_2H_3NO} + m_{CH_2} + m_{H_2O} = 5,985.$$

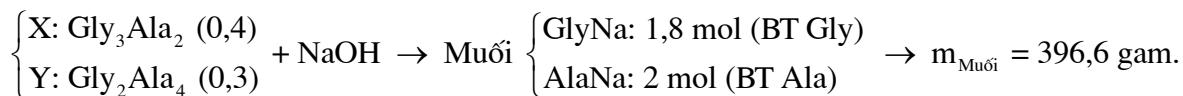
Câu 13:

$0,7 \text{ mol } T + 3,8 \text{ mol } NaOH \rightarrow$ Số mắt xích TB = $3,8/0,7 = 5,43$; Tổng số O peptit = 13.

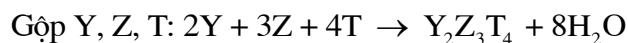
$$\text{Để thỏa mãn: } \begin{cases} X: \text{Pentapeptit (6O)} (x) \\ Y: \text{Hexapeptit (7O)} (y) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = 0,7 \\ 5x + 6y = 3,8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,3 \end{cases}$$



$$\text{Bài ra: } 0,4*(2u + 3*(5-u)) = 0,3*(2v + 3*(6-v)) \Leftrightarrow 4u - 3v = 6. \text{ Lập bảng: } u = 3, v = 2 \text{ phù hợp.}$$



Câu 14:



Từ: $n_{X_1} : n_{X_2} : n_{X_3} = 0,11 : 0,16 : 0,2 = 11 : 16 : 20 \Rightarrow Y_2Z_3T_4 \text{ là } (X_1)_{11k}(X_2)_{16k}(X_3)_{20k}.$

$$\sum \underbrace{\text{số mắt xích}_{(\min)}}_{(12+3)*2} < \sum \underbrace{\text{số mắt xích } Y_2Z_3T_4}_{11k+16k+20k} < \sum \underbrace{\text{số mắt xích}_{(\max)}}_{(12+3)*4} \rightarrow 15,2 < 47k < 15,4 \rightarrow k = 1.$$

$$\Rightarrow n_{(X_1)_{11}(X_2)_{16}(X_3)_{20}} = n_{Y_2Z_3T_4} = n_{X_1} / 11 = 0,01 \text{ mol} \rightarrow n_Y = 0,02; n_Z = 0,03; n_T = 0,04 \text{ mol.}$$

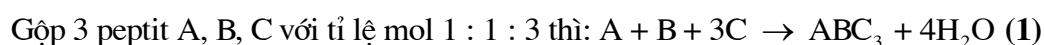
Quy X: $C_nH_{2n-1}NO (0,47 \text{ mol bảo toàn N}); H_2O (0,09 \text{ mol} = n_Y + n_Z + n_T)$

$$m_X = 0,09*18 + 0,47*(14n + 29) = 39,05 \rightarrow n = 170/47.$$

$$\text{Đốt cháy } 39,05 \text{ gam X cần } n_{O_2} = 0,47*(3n - 1,5)/2 = 2,1975 \text{ mol} \rightarrow V_{O_2} = 49,224 \text{ lít.}$$

$$\text{Đề ra: đốt m gam X cần } 32,816 \text{ lít O}_2 \rightarrow m = (32,816*39,05)/49,224 = 26,03 \text{ gam.}$$

Câu 15:



Từ: $n_{\text{Ala}} : n_{\text{Val}} = 0,16 : 0,07 = 16 : 7 \Rightarrow ABC_3 + (23k - 1)H_2O \rightarrow 16k\text{Ala} + 7k\text{Val} \quad (2).$

$$\sum \underbrace{\text{số mắt xích}_{(\min)}}_{(13+3)*1} < \sum \underbrace{\text{số mắt xích } ABC_3}_{16k+7k} < \sum \underbrace{\text{số mắt xích}_{(\max)}}_{(13+3)*3} \rightarrow 16 < 23k < 39 \rightarrow k = 1.$$

$$\rightarrow n_{(\text{Ala})_{16}(\text{Ala})_7} = n_{ABC_3} = n_{\text{Ala}} / 16 = 0,01 \text{ mol} \rightarrow \begin{cases} n_{H_2O(1)} = 4*n_{ABC_3} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{H_2O(2)} = 22*n_{ABC_3} = 0,22 \text{ mol} \end{cases}$$

Từ (1): $m_X = m_{ABC_3} + m_{H_2O(1)} \quad \left| \rightarrow m_X = m_{\text{Ala}} + m_{\text{Val}} + m_{H_2O(1)} - m_{H_2O(2)}; \text{ Thay số ta có}\right.$

Từ (2): $m_{ABC_3} + m_{H_2O(2)} = m_{\text{Ala}} + m_{\text{Val}} \quad \left| \right. m_X = 14,24 + 8,19 + 18*0,04 - 18*0,22 = 19,19 \text{ gam.}\right.$



CHUYÊN ĐỀ 5: POLIME

1. LÍ THUYẾT CƠ BẢN

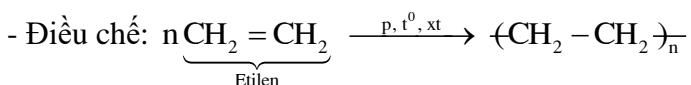
1. Chất dẻo

a. Khái niệm

Chất dẻo: Vật liệu polime có tính dẻo. Tính dẻo của vật liệu là tính bị biến dạng khi chịu tác dụng của nhiệt, của áp lực bên ngoài và vẫn giữ được biến dạng đó khi thôi tác dụng.

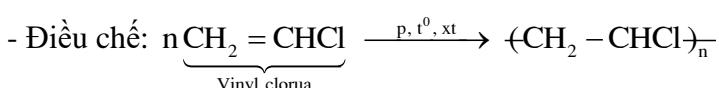
b. Một số polime làm chất dẻo

* Polietilen (PE): $\text{--CH}_2 - \text{CH}_2 --_n$



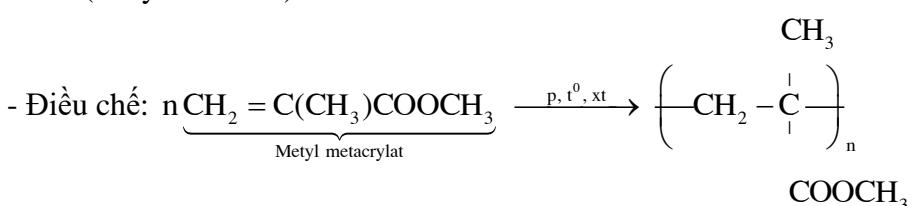
- Ứng dụng: Được dùng làm màng mỏng, vật liệu điện, bình chứa,...

* Poli(vinyl clorua) (PVC): $\text{--CH}_2 - \text{CHCl} --_n$

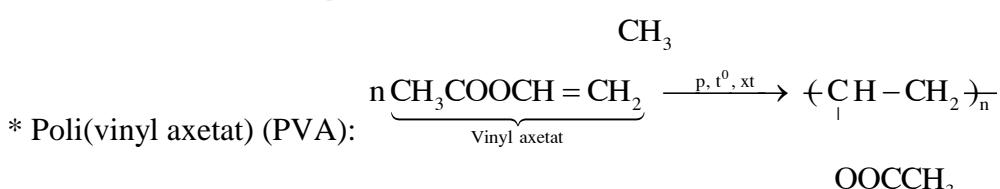
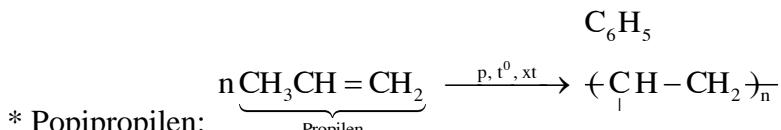
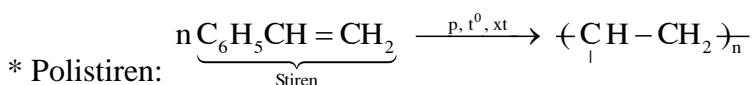


- Ứng dụng: Dùng làm vật liệu cách điện, ống dẫn nước, vải che mưa,...

* Poli(metyl meacrlat):



- Ứng dụng: Dùng chế tạo thủy tinh hữu cơ.



2. Tơ

a. Khái niệm, phân loại

* Tơ là những vật liệu polime hình sợi dài và mảnh với độ bền nhất định.

* Phân loại: Tơ phân thành 2 loại:

- Tơ thiên nhiên: bông, len, tơ tằm,...

- Tơ hóa học: Phân thành 2 nhóm:

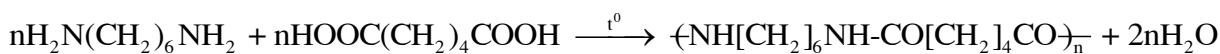
+ Tơ tổng hợp: nilon-6, tơ nitron,...

+ Tơ bán tổng hợp (tơ nhân tạo): tơ visco, tơ xenlulozơ axetat.

b. Một số loại tơ tổng hợp thường gặp

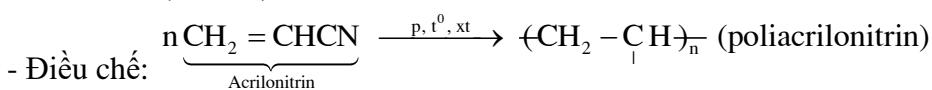
* Tơ nilon – 6,6

- Điều chế: Từ hexametylen diamin và axit adipic



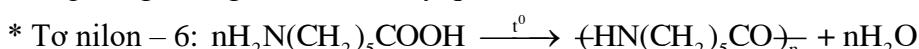
- Ứng dụng: Dùng để dệt vải may mặc, vải lót sǎm lốp xe, dệt bít tắt, đan lưới, dây dù,...

* Tơ nitron (tơ olon)

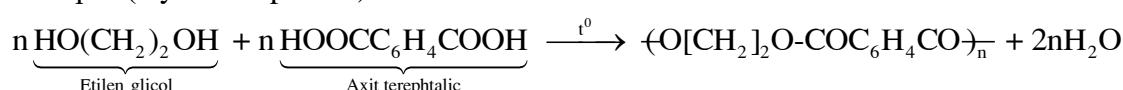


CN

- Ứng dụng: Dùng để dệt vải may quần áo ám hoặc bện thành sợi len đan áo rét.



* Tơ poli(etylen terephthalat):



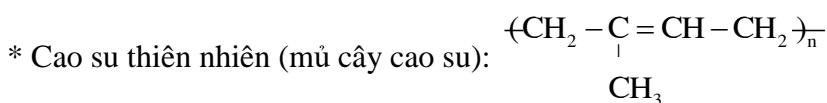
3. Cao su

a. Khái niệm

Cao su là vật liệu polime có tính đàn hồi. Tính đàn hồi là tính bị biến dạng khi chịu tác dụng của lực bên ngoài và trở lại ban đầu khi lực đó thôi tác dụng.

b. Phân loại

Có 2 loại cao su:

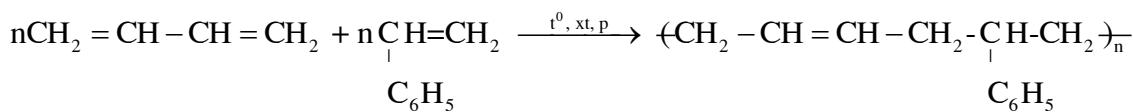


* Cao su tổng hợp:

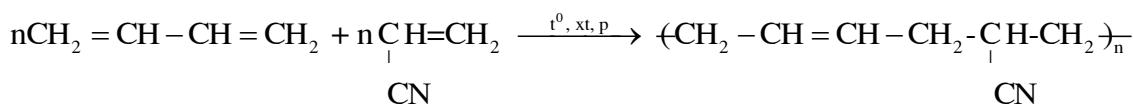
- Cao su buna (polibuta-1,3-đien): $nCH_2 = CH - CH = CH_2 \xrightarrow{t^0, xt, p} \{CH_2 - CH = CH - CH_2\}_n$

- Cao su isopren: $nCH_2 = C\overset{\text{CH}_3}{|} - CH = CH_2 \xrightarrow{t^0, xt, p} \{CH_2 - C\overset{\text{CH}_3}{|} = CH - CH_2\}_n$

- Cao su buna – S:



- Cao su buna – N:



2. BÀI TẬP VẬN DỤNG

Câu 1: Poli(vinyl clorua) có phân tử khói là 35000. Hệ số trùng hợp n của polime này là
A. 560. B. 506. C. 460. D. 600.

Câu 2: Polime X có hệ số trùng hợp là 560 và phân tử khói là 35000. Công thức một mắt xích của X là
A. $-CH_2-CHCl-$. B. $-CH=CCl-$. C. $-CCl=CCl-$. D. $-CHCl-CHCl-$.

Câu 3: Polime X có hệ số trùng hợp là 1500 và phân tử khói là 42000. Công thức một mắt xích của X là
A. $-CH_2-CHCl-$. B. $-CH_2-CH_2-$. C. $-CCl=CCl-$. D. $-CHCl-CHCl-$.

Câu 4: (Đề TSDH A - 2008) Khối lượng của một đoạn mạch tơ nilon-6,6 là 27346 đvC và của một đoạn mạch tơ capron là 17176 đvC. Số lượng mắt xích trong đoạn mạch nilon-6,6 và capron nêu trên lần lượt là

A. 113 và 152. B. 121 và 114. C. 121 và 152. D. 113 và 114.

- Câu 5:** (Đề TSĐH A - 2007) Clo hoá PVC thu được một polime chứa 63,96% clo về khối lượng, trung bình 1 phân tử clo phản ứng với k mắt xích trong mạch PVC. Giá trị của k là
A. 3. **B. 6.** **C. 4.** **D. 5.**
- Câu 6:** Clo hoá PVC thu được từ clorin. Trung bình 5 mắt xích PVC thì có một nguyên tử H bị clo hoá. Phần trăm khối lượng clo trong từ clorin là
A. 61,38%. **B. 60,33%.** **C. 63,96%.** **D. 70,45%.**
- Câu 7:** Tiến hành clo hoá poli(vinyl clorua) thu được một loại polime X dùng để điều chế từ clorin. Trong X có chứa 66,7% clo theo khối lượng. Vậy trung bình có bao nhiêu mắt xích PVC phản ứng được với một phân tử clo?
A. 1. **B. 2.** **C. 3.** **D. 4.**
- Câu 8:** Một loại cao su lưu huỳnh chứa 1,714% lưu huỳnh. Hỏi cứ khoảng bao nhiêu mắt xích isopren có một cầu nối disulfua $-S-S-$ (giả thiết rằng S đã thay thế cho H ở nhóm metilen trong mạch cao su)?
A. 52. **B. 25.** **C. 46.** **D. 54.**
- Câu 9:** Cao su lưu hóa (loại cao su được tạo thành khi cho cao su thiên nhiên tác dụng với lưu huỳnh) có khoảng 2,0% lưu huỳnh về khối lượng. Giả thiết rằng S đã thay thế cho H ở cầu metilen trong mạch cao su. Vậy khoảng bao nhiêu mắt xích isopren có một cầu disulfua $-S-S-$?
A. 50. **B. 46.** **C. 48.** **D. 44.**
- Câu 10:** Cứ 5,668 gam cao su buna-S phản ứng vừa hết 3,462 gam brom trong CCl_4 . Tỉ lệ mắt xích stiren và butadien trong cao su buna-S là
A. 2: 3. **B. 1: 2.** **C. 2: 1.** **D. 3: 5.**
- Câu 11:** Tiến hành phản ứng đồng trùng hợp giữa stiren và buta-1,3-dien (butadien), thu được polime X. Cứ 2,834 gam X phản ứng vừa hết với 1,731 gam Br_2 . Tỉ lệ số mắt xích (butadien: stiren) trong loại polime trên là
A. 1: 1. **B. 1: 2.** **C. 2: 3.** **D. 1: 3.**
- Câu 12:** (Đề TSĐH A - 2008) Cho sơ đồ chuyển hóa: $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_3Cl \rightarrow PVC$. Để tổng hợp 250 kg PVC theo sơ đồ trên thì cần $V m^3$ khí thiên nhiên (ở đktc). Giá trị của V là (biết CH_4 chiếm 80% thể tích khí thiên nhiên và hiệu suất của cả quá trình là 50%)
A. 358,4. **B. 448,0.** **C. 286,7.** **D. 224,0.**

BẢNG ĐÁP ÁN

1.A	2.A	3.B	4.C	5.A	6.A	7.B	8.D	9.B	10.B
11.B	12.B								

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

$$PVC: -(CH_2-CHCl)_n \Leftrightarrow M_{PVC} = 62,5n = 35000 \Rightarrow n = 560$$

Câu 2:

$$X: n = 560; M_X = 35000 \Rightarrow M_{\text{1 mắt xích}} = 62,5 \Rightarrow X: -CH_2-CHCl-$$

Câu 3:

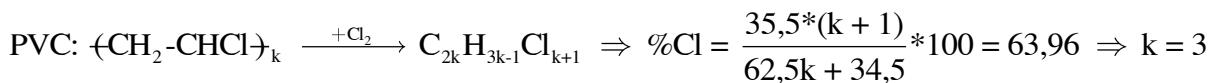
$$X: n = 1500; M_X = 42000 \Rightarrow M_{\text{1 mắt xích}} = 28 \Rightarrow X: -CH_2-CH_2-$$

Câu 4:

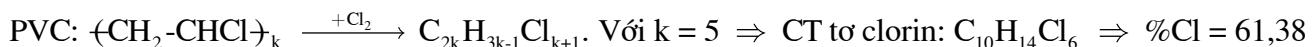
$$\text{Nilon-6,6: } \{HN-(CH_2)_6-NHCO-(CH_2)_4-CO\}_n \Rightarrow M = 226n = 27346 \Rightarrow n = 121$$

$$\text{Tơ capron: } \{HN-(CH_2)_5-CO\}_n \Rightarrow M = 113n = 17176 \Rightarrow n = 152$$

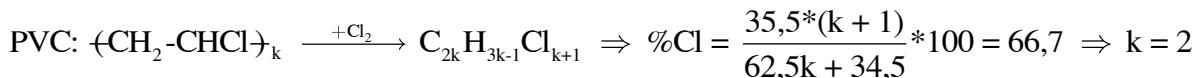
Câu 5:



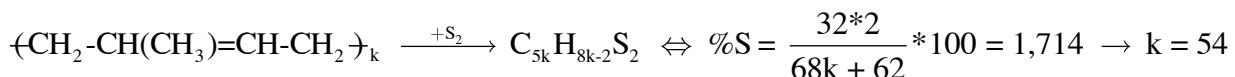
Câu 6:



Câu 7:



Câu 8:



Câu 9:



Câu 10:



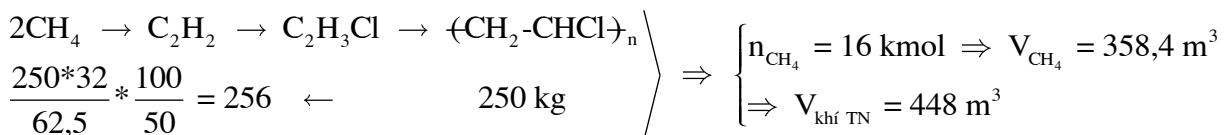
$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{butadien}} = n_{\text{Br}_2} = 0,022 \\ m_{\text{stiren}} = 4,48 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{stiren}} = 0,043 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{butadien}} : n_{\text{stiren}} \approx 1 : 2$$

Câu 11:



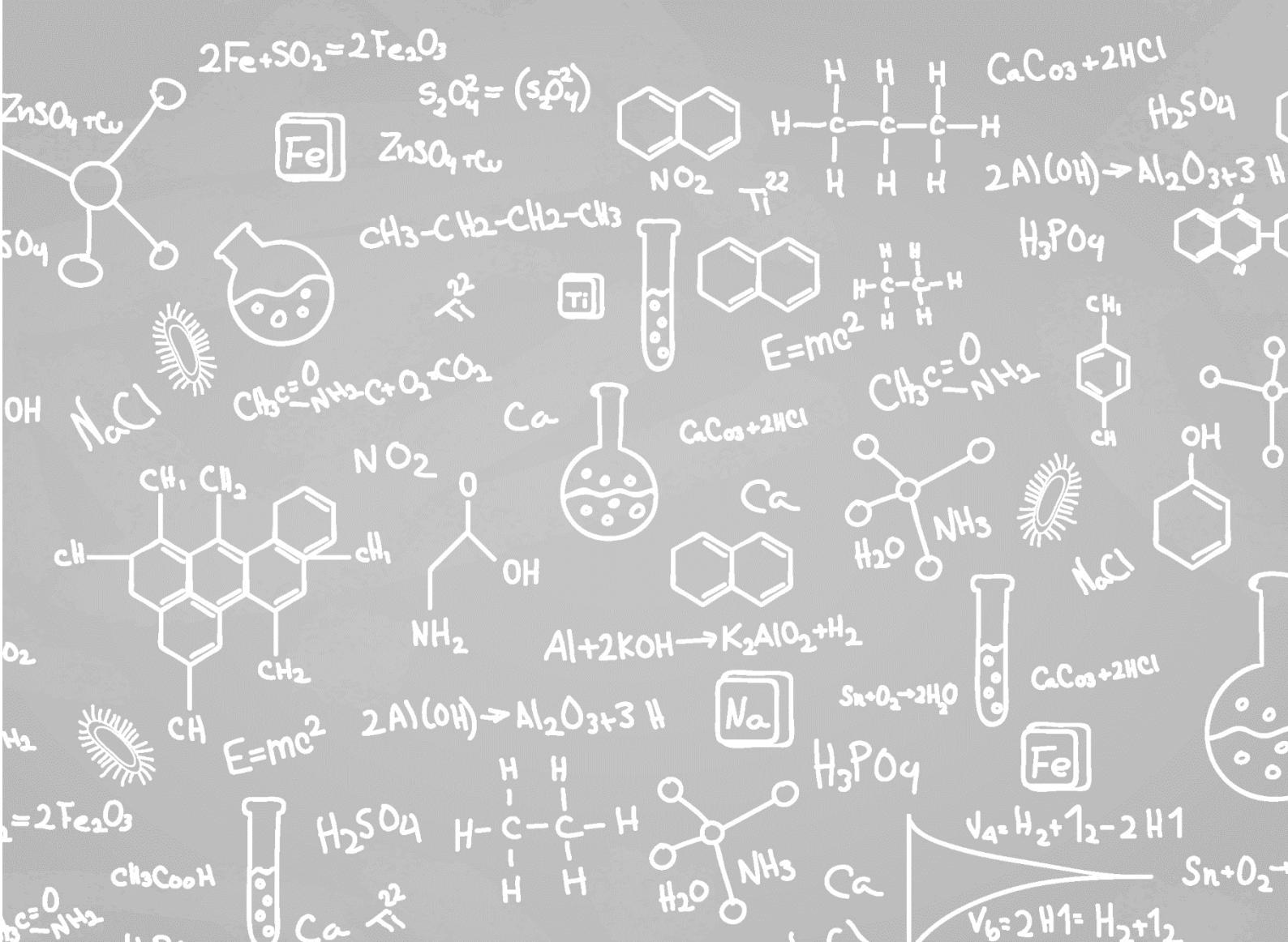
$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{butadien}} = n_{\text{Br}_2} = 0,011 \\ m_{\text{stiren}} = 2,24 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{stiren}} = 0,022 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{butadien}} : n_{\text{stiren}} \approx 1 : 2$$

Câu 12:



PHẦN 2

HÓA VÔ CƠ





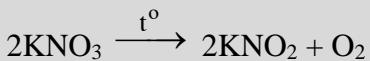
CHUYÊN ĐỀ 1: PHI KIM

1. DẠNG 1: BÀI TẬP NHIỆT PHÂN MUỐI NITRAT

1.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH

- Muối nitrat của các kim loại hoạt động mạnh (kali, natri, canxi, ...)



- Muối nitrat của kẽm, sắt, chì, đồng,...



- Muối nitrat của bạc, vàng, thuỷ ngân,...



* CT giải toán thường gấp

$$m_{\text{rắn}\downarrow} = m_{\text{NO}_2} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{rắn}(\text{trước pú})} - m_{\text{rắn}(\text{sau pú})}$$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSCĐ - 2008) Nhiệt phân hoàn toàn 34,65 gam hỗn hợp gồm KNO_3 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, thu được hỗn hợp khí X ($d_{\text{X}/\text{H}_2} = 18,8$). Khối lượng $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 11,28 gam. B. 20,50 gam. C. 8,60 gam. D. 9,40 gam.

Câu 2: (Đề TSĐH A - 2009) Nung 6,58 gam $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ trong bình kín không chứa không khí, sau một thời gian thu được 4,96 gam chất rắn và hỗn hợp khí X. Hấp thụ hoàn toàn X vào nước để được 300 ml dung dịch Y. Dung dịch Y có pH bằng

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 1.

Câu 3: Nung 37,6 gam muối nitrat của kim loại M đến khối lượng không đổi thu được 16 gam chất rắn là oxit duy nhất và hỗn hợp khí có tỉ khối hoi so với H_2 bằng 21,6. Công thức muối nitrat là

- A. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. B. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. C. KNO_3 . D. AgNO_3 .

Câu 4: Nhiệt phân hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và AgNO_3 thu được chất rắn Y và 15,68 lít (đktc) hỗn hợp khí Z. Y tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch HCl 1M. Giá trị của m là

- A. 86,9. B. 96,8. C. 68,9. D. 69,8.

Câu 5: Nung 10,1 gam muối nitrat kim loại kiềm cho đến khi nhiệt phân hoàn toàn. Khối lượng chất rắn thu được giảm 15,84% so với khối lượng muối ban đầu. Kim loại kiềm đó là

- A. Li. B. Na. C. K. D. Rb.

Câu 6: (Đề TSĐH B - 2011) Hỗn hợp X gồm $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và AgNO_3 . Thành phần % khối lượng của nitơ trong X là 11,864%. Có thể điều chế được tối đa bao nhiêu gam hỗn hợp ba kim loại từ 14,16 gam X?

- A. 10,56 gam. B. 3,36 gam. C. 7,68 gam. D. 6,72 gam.

Câu 7: Hỗn hợp X gồm $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và AgNO_3 . Thành phần phần trăm theo khối lượng của oxi trong 60 gam X là 48%. Tổng khối lượng của các kim loại trong hỗn hợp X là

- A. 22,8. B. 20,8. C. 28,2. D. 28,8.

Câu 8: (Đề TSĐH B - 2011) Nhiệt phân một lượng AgNO_3 được chất rắn X và hỗn hợp khí Y. Dẫn toàn bộ Y vào một lượng dư H_2O , thu được dung dịch Z. Cho toàn bộ X vào Z, X chỉ tan một

phản và thoát ra khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng của X đã phản ứng là

- A. 70%. B. 25%. C. 60%. D. 75%.

Câu 9: (Đề TN THPT - 2020) Nhiệt phân hoàn toàn 41,58 gam muối khan X (là muối ở dạng ngậm nước), thu được hỗn hợp Y (gồm khí và hơi) và 11,34 gam chất rắn Z. Hấp thụ toàn bộ Y vào nước thu được dung dịch T. Cho T tác dụng với 280 ml dung dịch NaOH 1M, thu được dung dịch chứa một muối duy nhất, khối lượng muối là 23,8 gam. Phần trăm khối lượng của nguyên tố oxi trong X là

- A. 48,48%. B. 53,87%. C. 59,26%. D. 64,65%.

Câu 10: (Đề TN THPT - 2020) Nhiệt phân hoàn toàn 17,82 gam X (là muối ở dạng ngậm nước), thu được hỗn hợp Y (gồm khí và hơi) và 4,86 gam một chất rắn Z. Hấp thụ hết Y vào nước, thu được dung dịch T. Cho 120 ml dung dịch NaOH 1M vào T, thu được dung dịch chỉ chứa một muối, khối lượng của muối là 10,2 gam. Phần trăm khối lượng của nguyên tố oxi trong X là

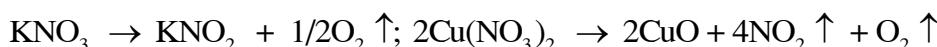
- A. 59,26%. B. 53,87%. C. 64,65%. D. 48,48%.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.D	2.D	3.A	4.D	5.C	6.D	7.A	8.D	9.D	10.C
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

GIẢI CHI TIẾT

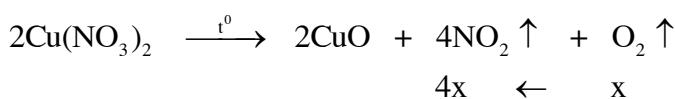
Câu 1:



Từ PT \rightarrow X: O_2 ($x/2 + y/2$) mol và NO_2 $2y$ mol. PP đường chéo X $\rightarrow n_{\text{O}_2} : n_{\text{NO}_2} = 3 : 2$.

$$\text{Ta có Hệ PT: } \begin{cases} 101x + 188y = 34,65 \\ (x/2 + y/2) : 2y = 3 : 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,25 \\ y = 0,05 \end{cases} \rightarrow m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,05 * 188 = 9,4 \text{ gam.}$$

Câu 2:



Bảo toàn khối lượng: $m_{\text{Khí}} = m_{\text{O}_2} + m_{\text{NO}_2} = 32*x + 46*4x = 6,58 - 4,96 \rightarrow x = 0,0075 \text{ mol.}$



$$\rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\text{HNO}_3} = 0,03 \text{ mol} \rightarrow [\text{H}^+] = 0,1\text{M} \rightarrow \text{pH} = 1.$$

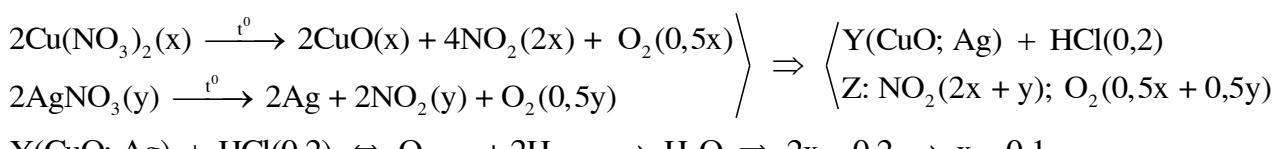
Câu 3:

$$4M(\text{NO}_3)_n \xrightarrow{\text{t}^0} 2M_2\text{O}_n + 4n\text{NO}_2 + n\text{O}_2 \Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{NO}_2 + \text{O}_2} = 21,6 \text{ gam}; M_{\text{NO}_2 + \text{O}_2} = d_{\text{hh}/\text{H}_2} * 2 = 43,2$$

$$\Rightarrow n_{\text{NO}_2 + \text{O}_2} = 0,5. \text{Từ PT: } n_{\text{NO}_2} : n_{\text{O}_2} = 4 : 1 \Rightarrow n_{\text{NO}_2} = 0,4; n_{\text{O}_2} = 0,1 \Rightarrow n_{M(\text{NO}_3)_n} = 0,4/n$$

$$\Rightarrow M_{M(\text{NO}_3)_n} = 94n = M + 62n \rightarrow M = 32n \Rightarrow n = 2, M = 64(\text{Cu}) \Rightarrow \text{CT Muối: Cu}(\text{NO}_3)_2$$

Câu 4:



$$\text{Y}(\text{CuO}; \text{Ag}) + \text{HCl}(0,2) \Leftrightarrow \text{O}_{(\text{CuO})} + 2\text{H}_{(\text{HCl})} \rightarrow \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 2x = 0,2 \rightarrow x = 0,1$$

$$n_Z = 0,7 = 2x + y + 0,5x + 0,5y \rightarrow y = 0,3 \Rightarrow m_X = m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{AgNO}_3} = 69,8 \text{ gam}$$

Câu 5:

$$\begin{aligned} \text{RNO}_3 &\rightarrow \text{RNO}_2 + 1/2\text{O}_2 \uparrow \Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{O}_2} = 15,84\% * 10,1 = 1,6 \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,05 \text{ mol} \\ \Rightarrow n_{\text{RNO}_3} &= 0,1 \rightarrow M_{\text{RNO}_3} = 101 \Rightarrow R = 39 (\text{K}) \end{aligned}$$

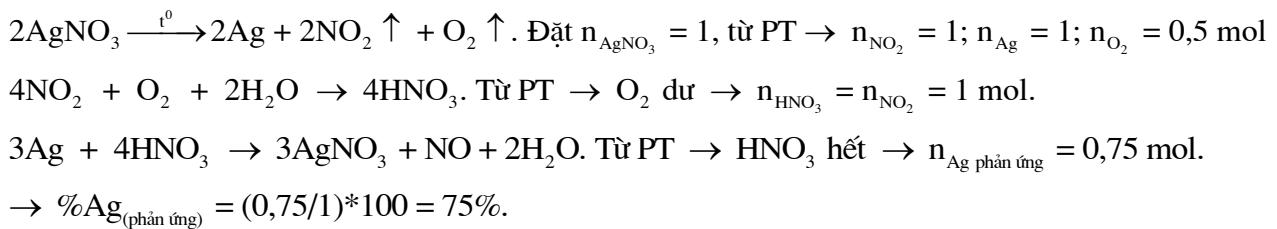
Câu 6:

$$\begin{aligned} \%N_{(X)} &= \frac{m_N}{14,16} * 100 = 11,864 \rightarrow m_N = 1,68 \text{ gam} \rightarrow n_{N(X)} = 0,12 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NO}_3^-(X)} = 0,12 \text{ mol.} \\ m_X &= m_{\text{KL}} + m_{\text{NO}_3^-} \rightarrow m_{\text{KL}} = m_X - m_{\text{NO}_3^-} = 14,16 - 0,12 * 62 = 6,72 \text{ gam.} \end{aligned}$$

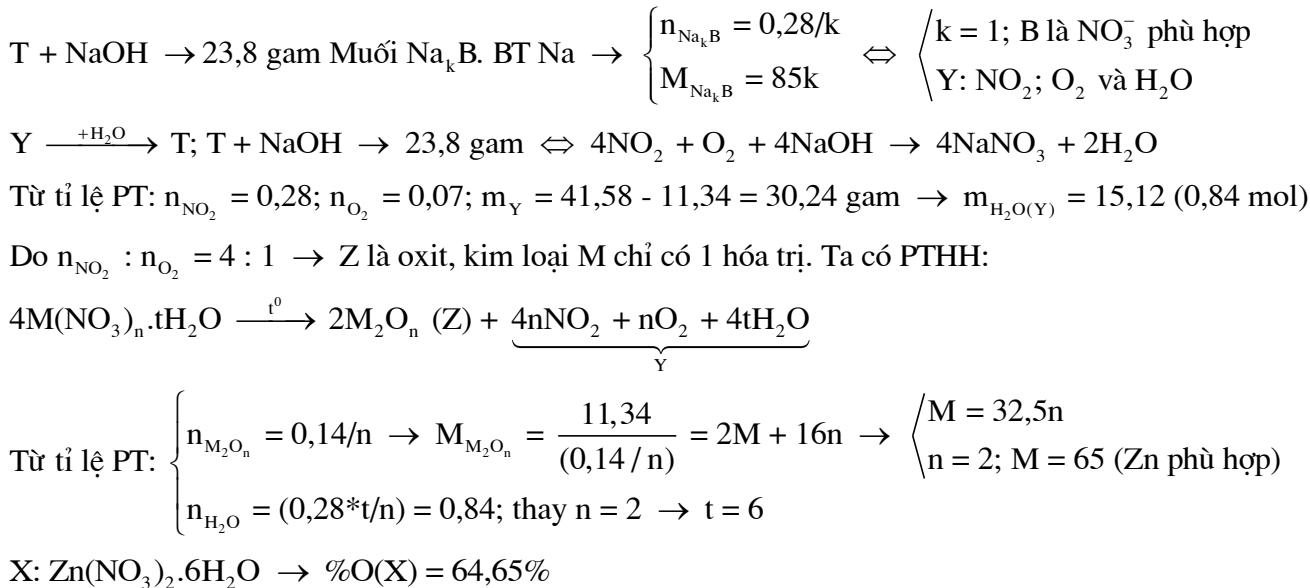
Câu 7:

$$\begin{aligned} \%O_{(X)} &= \frac{m_O}{60} * 100 = 48 \rightarrow m_O = 28,8 \text{ gam} \rightarrow n_{O(X)} = 1,8 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NO}_3^-(X)} = 0,6 \text{ mol} \\ m_X &= m_{\text{KL}} + m_{\text{NO}_3^-} \rightarrow m_{\text{KL}} = m_X - m_{\text{NO}_3^-} = 60 - 0,6 * 62 = 22,8 \text{ gam} \end{aligned}$$

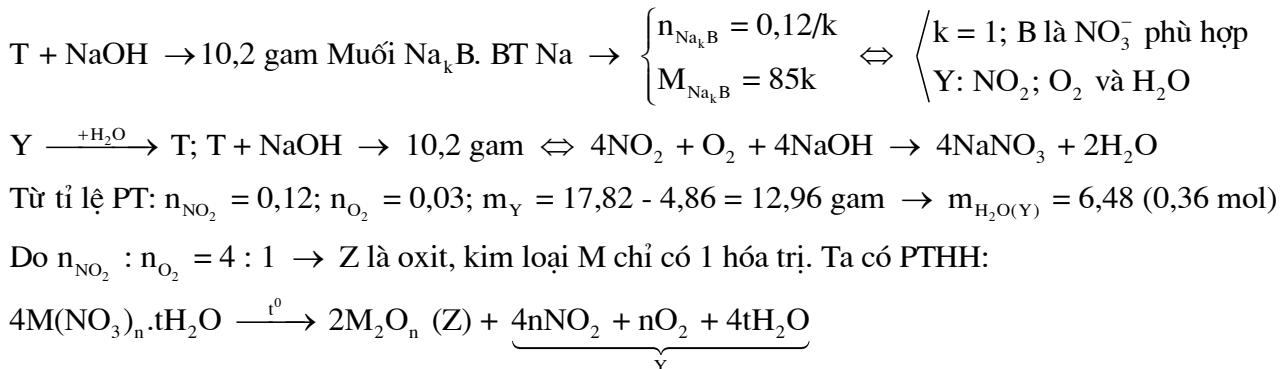
Câu 8:



Câu 9:



Câu 10:



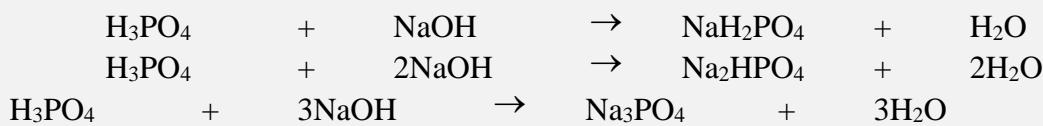
Từ tỉ lệ PT: $\begin{cases} n_{M_2O_n} = 0,06/n \rightarrow M_{M_2O_n} = \frac{4,86}{(0,06/n)} = 2M + 16n \rightarrow \begin{cases} M = 32,5n \\ n = 2; M = 65 \text{ (Zn phù hợp)} \end{cases} \\ n_{H_2O} = (0,12*t/n) = 0,36; \text{ thay } n = 2 \rightarrow t = 6 \end{cases}$

X: $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O \rightarrow \%O(X) = 64,65\%$

2. DẠNG 2: BÀI TẬP P₂O₅ (H₃PO₄) TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH KIỀM

1.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH



* Phương pháp

Đặt $T = n_{OH^-}/n_{H_3PO_4}$. Nếu	$T \leq 1$	→ tạo muối duy nhất NaH ₂ PO ₄
	$1 < T < 2$	→ tạo hỗn hợp hai muối NaH ₂ PO ₄ và Na ₂ HPO ₄
	$T = 2$	→ tạo muối duy nhất Na ₂ HPO ₄
	$2 < T < 3$	→ tạo hỗn hợp hai muối Na ₂ HPO ₄ và Na ₃ PO ₄
	$T \geq 3$	→ tạo muối duy nhất Na ₃ PO ₄ .

* Chú ý:

- Khi giải toán dạng này thì đầu tiên ta phải xác định xem muối nào được tạo thành bằng các tính giá trị T. Nếu trường hợp tạo hai muối thì thường ta sẽ lập hệ PT và áp dụng bảo toàn số mol nguyên tử để giải BT.
- Nếu đề ra không cho H₃PO₄ mà cho P₂O₅ thì ta giải hoàn toàn tương tự nhưng mà $n_{H_3PO_4} = 2n_{P_2O_5}$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSĐH B - 2008) Cho 0,1 mol P₂O₅ vào dung dịch chứa 0,35 mol KOH. Dung dịch thu được có các chất:

- | | |
|---|--|
| A. K ₃ PO ₄ , K ₂ HPO ₄ . | B. K ₂ HPO ₄ , KH ₂ PO ₄ . |
| C. K ₃ PO ₄ , KOH. | D. H ₃ PO ₄ , KH ₂ PO ₄ . |

Câu 2: (Đề TSĐH B - 2009) Cho 100 ml dung dịch KOH 1,5M vào 200 ml dung dịch H₃PO₄ 0,5M, thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X, thu được hỗn hợp gồm các chất là

- | | |
|--|---|
| A. KH ₂ PO ₄ và K ₃ PO ₄ . | B. KH ₂ PO ₄ và K ₂ HPO ₄ . |
| C. KH ₂ PO ₄ và H ₃ PO ₄ . | D. K ₃ PO ₄ và KOH. |

Câu 3: (Đề TSCĐ - 2012) Cho 1,42 gam P₂O₅ tác dụng hoàn toàn với 50 ml dung dịch KOH 1M, thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được chất rắn khan gồm

- | | |
|---|--|
| A. K ₃ PO ₄ và KOH. | B. K ₂ HPO ₄ và K ₃ PO ₄ . |
| C. KH ₂ PO ₄ và K ₂ HPO ₄ . | D. H ₃ PO ₄ và KH ₂ PO ₄ . |

Câu 4: (Đề TSĐH A - 2013) Oxi hóa hoàn toàn 3,1 gam photpho trong khí oxi dư. Cho toàn bộ sản phẩm vào 200 ml dung dịch NaOH 1M đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X. Khối lượng muối trong X là

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| A. 16,4 gam. | B. 14,2 gam. | C. 12,0 gam. | D. 11,1 gam. |
|--------------|--------------|--------------|--------------|

Câu 5: Đốt cháy hoàn toàn 6,2 gam P trong O₂ dư, sản phẩm thu được hòa tan vào 150 ml dung dịch NaOH 2M thu được dung dịch Y. Khối lượng muối trong Y là

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| A. 26,2 gam. | B. 14,2 gam. | C. 12,0 gam. | D. 11,1 gam. |
|--------------|--------------|--------------|--------------|

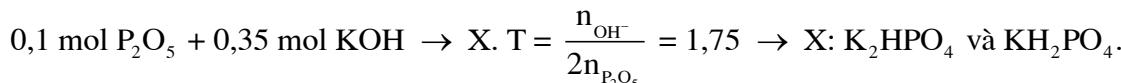
- Câu 6:** Cho 11,76 gam H₃PO₄ vào dung dịch chứa 16,8 gam KOH thu được dung dịch Y. Khối lượng muối trong Y là
A. 16,4 gam. **B.** 25,44 gam. **C.** 12,0 gam. **D.** 28,8 gam.
- Câu 7:** Trộn lẫn 250 ml dung dịch KOH 0,15M với 150 ml dung dịch H₃PO₄ 0,1M thu được dung dịch
A. Khối lượng muối trong A là
A. 7,95 gam. **B.** 14,2 gam. **C.** 2,76 gam. **D.** 3,18 gam.
- Câu 8:** (Đề TSĐH B - 2014) Cho m gam P₂O₅ tác dụng với 253,5 ml dung dịch NaOH 2M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X. Cân cạn dung dịch X, thu được 3m gam chất rắn khan. Giá trị của m là
A. 8,52. **B.** 12,78. **C.** 21,30. **D.** 7,81.
- Câu 9:** (Đề THPT QG - 2018) Cho 2,13 gam P₂O₅ vào dung dịch chứa x mol NaOH và 0,02 mol Na₃PO₄. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch chứa 6,88 gam hai chất tan. Giá trị của x là
A. 0,030. **B.** 0,050. **C.** 0,057. **D.** 0,139.
- Câu 10:** (Đề MH - 2018) Cho m gam P₂O₅ vào dung dịch chứa 0,1 mol NaOH và 0,05 mol KOH, thu được dung dịch X. Cân cạn X, thu được 8,56 gam hỗn hợp chất rắn khan. Giá trị của m là
A. 1,76. **B.** 2,13. **C.** 4,46. **D.** 2,84.

BẢNG ĐÁP ÁN

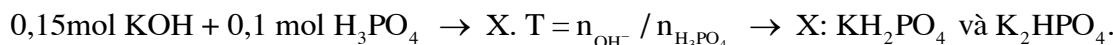
1.B	2.B	3.B	4.B	5.B	6.B	7.D	8.A	9.A	10.D
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

GIẢI CHI TIẾT

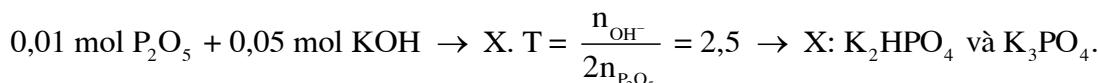
Câu 1:



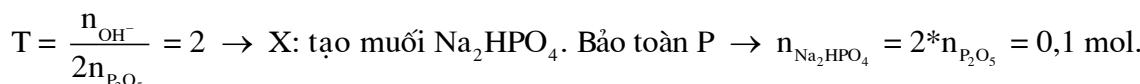
Câu 2:



Câu 3:

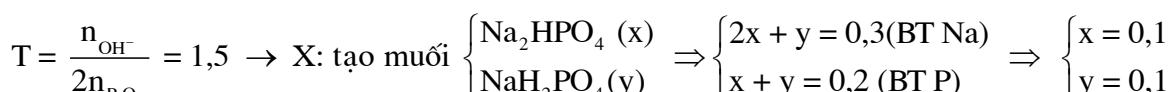
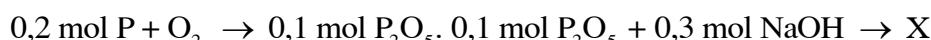


Câu 4:



$$\rightarrow m_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = 0,1 * 142 = 14,2 \text{ gam}$$

Câu 5:



$$\Rightarrow m_{\text{Muối(Y)}} = m_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} + m_{\text{NaH}_2\text{PO}_4} = 26,2 \text{ gam}$$

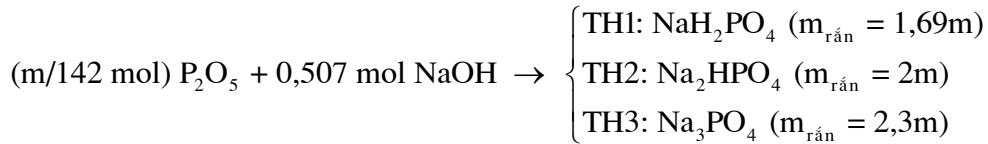
Câu 6:

$$T = \frac{n_{OH^-}}{n_{H_3PO_4}} = \frac{0,3}{0,12} = 2,5 \Rightarrow \text{tạo thành} \begin{cases} K_3PO_4 \\ KOH \text{ dư} \end{cases}. BT P \rightarrow n_{K_3PO_4} = 0,12 \Rightarrow m_{K_3PO_4} = 25,44 \text{ gam}$$

Câu 7:

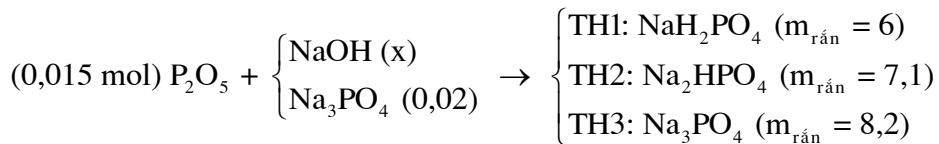
$$T = \frac{n_{OH^-}}{n_{H_3PO_4}} = \frac{0,0375}{0,015} = 2,5 \Rightarrow \text{tạo thành} \begin{cases} K_3PO_4 \\ KOH \text{ dư} \end{cases}. BT P \rightarrow n_{K_3PO_4} = 0,15 \Rightarrow m_{K_3PO_4} = 3,18 \text{ gam}$$

Câu 8:



$$\text{Vậy } 3\text{m gam X gồm} \begin{cases} NaOH \text{ dư (x mol)} \\ Na_3PO_4 (2m/142) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + 3*(2m/142) = 0,507 \text{ (BT Na)} \\ 40x + (2m/142)*164 = 3m \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,147 \\ m = 8,52 \end{cases}$$

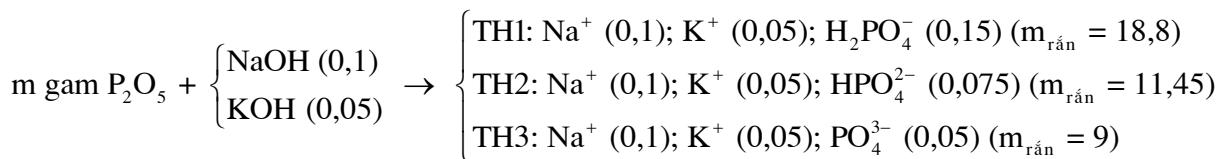
Câu 9:



$$\text{Vậy } 6,88 \text{ gam gồm} \begin{cases} NaH_2PO_4 (x) \\ Na_2HPO_4 (y) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = 0,05 \text{ (BT P)} \\ 120x + 142y = 6,88 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \\ y = 0,04 \end{cases}$$

$$\text{Bảo toàn Na: } n_{NaOH} + 3*n_{Na_3PO_4} = n_{NaH_2PO_4} + 2*n_{Na_2HPO_4} \rightarrow n_{NaOH} = 0,03.$$

Câu 10:



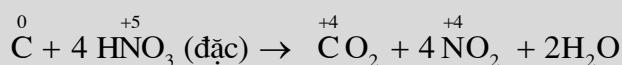
Vậy X chứa: $Na^+ (0,1)$; $K^+ (0,05)$; $PO_4^{3-} (x \text{ mol})$; $OH^- \text{ dư (y mol)}$

$$\rightarrow \begin{cases} 3x + y = 0,15 \text{ (BTDT)} \\ 95x + 17y + 0,1*23 + 0,05*39 = 8,56 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,03 \end{cases} \rightarrow n_{P_2O_5} = 0,02 \rightarrow m = 2,84.$$

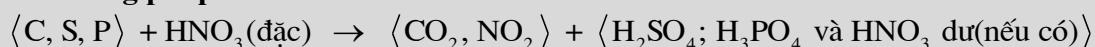
3. DẠNG 3: PHI KIM TÁC DỤNG VỚI HNO_3 ĐẶC

1.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH



* Phương pháp



$$\Rightarrow BTe: 4n_C + 6n_S + 5n_P = n_{NO_2}$$

1.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1:** (Đề MH - 2020) Cho 0,56 gam hỗn hợp X gồm C và S tác dụng hết với lượng dư dung dịch HNO_3 đặc, nóng, thu được 0,16 mol hỗn hợp khí gồm NO_2 và CO_2 . Mặt khác, đốt cháy 0,56 gam X trong O_2 dư rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm vào dung dịch Y chứa 0,02 mol NaOH và 0,03 mol KOH , thu được dung dịch chứa m gam chất tan. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 3,64. B. 3,04. C. 3,33. D. 3,82.
- Câu 2:** (Đề TN THPT - 2020) Hòa tan hoàn toàn 1,478 gam hỗn hợp gồm C, P và S trong 39 gam dung dịch HNO_3 63%, thu được 0,4 mol hỗn hợp khí gồm NO_2 và CO_2 (tỉ lệ mol tương ứng 7: 1) và dung dịch X. Cho toàn bộ X tác dụng với 100 ml dung dịch gồm KOH 1,2M và NaOH 0,8M, thu được dung dịch chứa m gam chất tan. Giá trị của m là
A. 15,184. B. 11,332. C. 13,132. D. 11,584.
- Câu 3:** (Đề TN THPT - 2020) Hòa tan hoàn toàn 0,958 gam hỗn hợp gồm C, P và S trong 29 gam dung dịch HNO_3 63%, thu được 0,22 mol hỗn hợp khí gồm NO_2 và CO_2 (tỉ lệ mol tương ứng 10: 1) và dung dịch X. Cho toàn bộ X tác dụng với 100 ml dung dịch gồm KOH 1,2M và NaOH 0,8M, thu được dung dịch chứa m gam chất tan. Giá trị của m là
A. 11,022. B. 15,072. C. 14,244. D. 8,574.
- Câu 4:** Cho 0,56 gam hỗn hợp X gồm C và S tác dụng hết với lượng dư dung dịch HNO_3 đặc, nóng, thu được 0,16 mol hỗn hợp khí gồm NO_2 và CO_2 . Mặt khác, đốt cháy 0,56 gam X trong O_2 dư rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm vào dung dịch chứa 0,05 mol KOH , thu được dung dịch chứa m gam chất tan. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 3,96. B. 3,04. C. 3,33. D. 3,82.
- Câu 5:** Cho 1,12 gam hỗn hợp X gồm C và S thực hiện 2 thí nghiệm:
- TN₁: Cho tác dụng với lượng dư dung dịch HNO_3 đặc, nóng thu được 7,168 lít hỗn hợp khí Y gồm CO_2 và NO_2 (đktc).
- TN₂: Cho tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được hỗn hợp khí Z. Cho toàn bộ lượng khí Z tác dụng với dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư thu được m gam kết tủa.
Giá trị của m là
A. 20,8. B. 6,4. C. 5,6. D. 6,2.
- Câu 6:** Cho 0,88 gam hỗn hợp X gồm C và S tác dụng hết với lượng dư dung dịch HNO_3 đặc, nóng, thu được 4,928 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO_2 và CO_2 . Mặt khác, đốt cháy 0,88 gam X trong O_2 dư rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm vào dung dịch Y chứa 0,01 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và 0,03 mol KOH thu được dung dịch chứa m gam chất tan. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 3,58. B. 5,55. C. 5,37. D. 3,30.
- Câu 7:** Cho 3,5a gam hỗn hợp X gồm C và S tác dụng với lượng dư HNO_3 đặc, nóng thu được hỗn hợp khí Y gồm NO_2 và CO_2 có thể tích 3,584 lít (đktc). Dẫn toàn bộ Y qua bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thu được 12,5a gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của a là
A. 0,16. B. 0,12. C. 0,14. D. 0,2.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.A	2.B	3.B	4.A	5.B	6.D	7.A
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

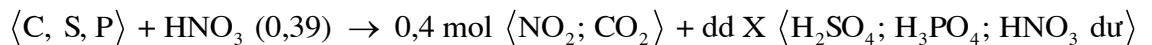
$$\begin{cases} C(x) \\ S(y) \end{cases} + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + \begin{cases} CO_2(x) \\ NO_2(z) \end{cases} + H_2O \Leftrightarrow \begin{cases} 12x + 32y = 0,56 \\ x + z = 0,16 \\ 4x + 6y = z \text{ (BT e)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,01 \end{cases}$$

$$\begin{cases} C(0,02) \\ S(0,01) \end{cases} + O_2 \rightarrow \begin{cases} CO_2(0,02) \\ SO_2(0,01) \end{cases} \text{ quy } XO_2(0,03) \Leftrightarrow M_{XO_2} = m_{XO_2}/n_{XO_2} = 50,67 \Rightarrow M_X = 18,67$$

$$XO_2(0,03) + \begin{cases} NaOH(0,02) \\ KOH(0,03) \end{cases} \Leftrightarrow T = 1,67 \rightarrow \begin{cases} XO_3^{2-}: n_{XO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{XO_2} = 0,02 \\ HXO_3^-: n_{HXO_3^-} = n_{XO_2} - n_{XO_3^{2-}} = 0,01 \text{ (BT X)} \end{cases}$$

Chất tan: Na^+ (0,02); K^+ (0,03); HXO_3^- và XO_3^{2-} $\Leftrightarrow m_{chất\ tan} = 3,64$ gam

Câu 2:

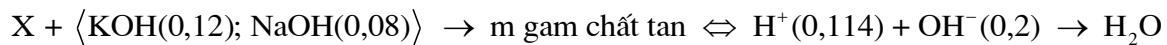


$$n_{NO_2} : n_{CO_2} = 7 : 1 \Rightarrow n_{NO_2} = 0,35; n_{CO_2} = 0,05 \Rightarrow X: HNO_3 \text{ dư: } 0,04 \text{ mol; } n_{C(hh)} = 0,05$$

$$\text{Đặt } n_P = x; n_S = y \rightarrow 31x + 32y + 12*0,05 = 1,478 \text{ (1)}$$

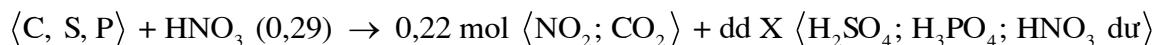
$$BTe: 4n_C + 5n_P + 6n_S = n_{NO_2} \Leftrightarrow 4*0,05 + 5x + 6y = 0,35 \text{ (2)}$$

Giải hệ (1) và (2): $x = 0,018; y = 0,01 \Rightarrow dd X: H_2SO_4(0,01); H_3PO_4(0,018)$ và HNO_3 dư (0,04)



Chất tan: $Na^+; K^+; SO_4^{2-}; PO_4^{3-}; NO_3^-$ và OH^- dư (0,086) $\rightarrow m_{chất\ tan} = m_{cation} + m_{anion} = 13,132$ gam

Câu 3:

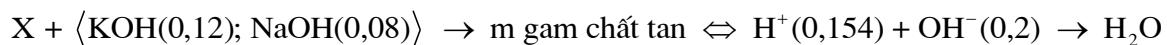


$$n_{NO_2} : n_{CO_2} = 10 : 1 \Rightarrow n_{NO_2} = 0,2; n_{CO_2} = 0,02 \Rightarrow X: HNO_3 \text{ dư: } 0,09 \text{ mol; } n_{C(hh)} = 0,02$$

$$\text{Đặt } n_P = x; n_S = y \rightarrow 31x + 32y + 12*0,02 = 0,958 \text{ (1)}$$

$$BTe: 4n_C + 5n_P + 6n_S = n_{NO_2} \Leftrightarrow 4*0,02 + 5x + 6y = 0,2 \text{ (2)}$$

Giải hệ (1) và (2): $x = 0,018; y = 0,005 \Rightarrow dd X: H_2SO_4(0,005); H_3PO_4(0,018)$ và HNO_3 dư (0,09)



Chất tan: $Na^+; K^+; SO_4^{2-}; PO_4^{3-}; NO_3^-$ và OH^- dư (0,046) $\rightarrow m_{chất\ tan} = m_{cation} + m_{anion} = 15,072$ gam

Câu 4:

$$\begin{cases} C(x) \\ S(y) \end{cases} + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + \begin{cases} CO_2(x) \\ NO_2(z) \end{cases} + H_2O \Leftrightarrow \begin{cases} 12x + 32y = 0,56 \\ x + z = 0,16 \\ 4x + 6y = z \text{ (BT e)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,01 \end{cases}$$

$$\begin{cases} C(0,02) \\ S(0,01) \end{cases} + O_2 \rightarrow \begin{cases} CO_2(0,02) \\ SO_2(0,01) \end{cases} \text{ quy } XO_2(0,03) \Leftrightarrow M_{XO_2} = m_{XO_2}/n_{XO_2} = 50,67 \Rightarrow M_X = 18,67$$

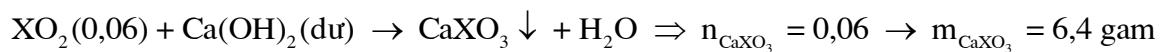
$$XO_2(0,03) + KOH(0,05) \Leftrightarrow T = 1,67 \rightarrow \begin{cases} XO_3^{2-}: n_{XO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{XO_2} = 0,02 \\ HXO_3^-: n_{HXO_3^-} = n_{XO_2} - n_{XO_3^{2-}} = 0,01 \text{ (BT X)} \end{cases}$$

Chất tan: K^+ (0,05); HXO_3^- và XO_3^{2-} $\Leftrightarrow m_{chất\ tan} = 3,96$ gam

Câu 5:

$$\begin{cases} C(x) \\ S(y) \end{cases} + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + \begin{cases} CO_2(x) \\ NO_2(z) \end{cases} + H_2O \Leftrightarrow \begin{cases} 12x + 32y = 1,12 \\ x + z = 0,32 \\ 4x + 6y = z \text{ (BT e)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,02 \end{cases}$$

$$\begin{cases} C(0,04) \\ S(0,02) \end{cases} + O_2 \rightarrow \begin{cases} CO_2(0,04) \\ SO_2(0,02) \end{cases} \text{ quy } XO_2(0,06) \Leftrightarrow M_{XO_2} = m_{XO_2}/n_{XO_2} = 50,67 \Rightarrow M_x = 18,67$$

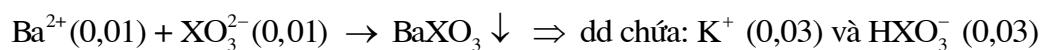


Câu 6:

$$\begin{cases} C(x) \\ S(y) \end{cases} + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + \begin{cases} CO_2(x) \\ NO_2(z) \end{cases} + H_2O \Leftrightarrow \begin{cases} 12x + 32y = 0,88 \\ x + z = 0,22 \\ 4x + 6y = z \text{ (BT e)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,02 \end{cases}$$

$$\begin{cases} C(0,02) \\ S(0,02) \end{cases} + O_2 \rightarrow \begin{cases} CO_2(0,02) \\ SO_2(0,02) \end{cases} \text{ quy } XO_2(0,04) \Leftrightarrow M_{XO_2} = m_{XO_2}/n_{XO_2} = 54 \Rightarrow M_x = 22$$

$$XO_2(0,04) + \begin{cases} KOH(0,03) \\ Ba(OH)_2(0,01) \end{cases} \Leftrightarrow T = 1,25 \rightarrow \begin{cases} XO_3^{2-}: n_{XO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{XO_2} = 0,01 \\ HXO_3^-: n_{HXO_3^-} = n_{XO_2} - n_{XO_3^{2-}} = 0,03 \text{ (BT X)} \end{cases}$$



$$\Rightarrow m = m_{K^+} + m_{HXO_3^-} = 3,3 \text{ gam}$$

Câu 7:

$$\begin{cases} C(x) \\ S(y) \end{cases} + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + Y \begin{cases} CO_2(x) \\ NO_2(0,16 - x) \end{cases} + H_2O \Leftrightarrow \begin{cases} 12x + 32y = 3,5a \text{ (1)} \\ 4x + 6y = (0,16 - x) \text{ (BT e)} \text{ (2)} \end{cases}$$

$$Y(CO_2; NO_2) + Ca(OH)_2 \text{ dư} \rightarrow CaCO_3 \downarrow \Rightarrow n_{CO_2} = n_{CaCO_3} \Leftrightarrow x = 0,125a \text{ (3)}$$

$$\text{Giải hệ (1) - (3)} \Rightarrow a = 0,16$$

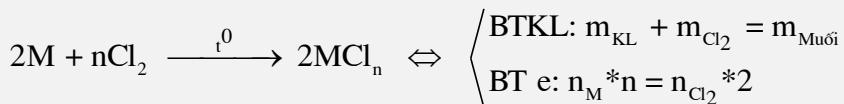
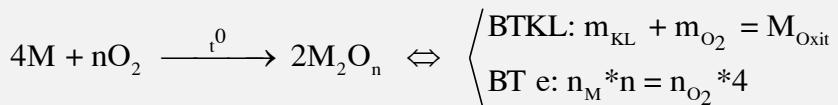


CHUYÊN ĐỀ 2: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

1. DẠNG 1: KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI PHI KIM

1.1. Lý thuyết cơ bản

* Phương pháp



1.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1: (Đề THPT QG - 2019) Đốt cháy hoàn toàn m gam Al trong khí O₂ lấy dư, thu được 10,2 gam Al₂O₃. Giá trị của m là
A. 5,4. B. 3,6. C. 2,7. D. 4,8.
- Câu 2: (Đề THPT QG - 2015) Đốt cháy hoàn toàn m gam Fe trong khí Cl₂ dư, thu được 6,5 gam FeCl₃. Giá trị của m là
A. 2,24. B. 2,80. C. 1,12. D. 0,56.
- Câu 3: (Đề THPT QG - 2017) Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp Mg và Al cần vừa đủ 2,8 lít khí O₂ (đktc), thu được 9,1 gam hỗn hợp hai oxit. Giá trị của m là
A. 5,1. B. 7,1. C. 6,7. D. 3,9.
- Câu 4: (Đề TSCĐ - 2014) Đốt cháy 11,9 gam hỗn hợp gồm Zn, Al trong khí Cl₂ dư. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 40,3 gam hỗn hợp muối. Thể tích khí Cl₂ (đktc) đã phản ứng là
A. 17,92 lít. B. 6,72 lít. C. 8,96 lít. D. 11,2 lít.
- Câu 5: (Đề TSCĐ - 2011) Đốt cháy hoàn toàn 17,4 gam hỗn hợp Mg và Al trong khí oxi (dư) thu được 30,2 gam hỗn hợp oxit. Thể tích khí oxi (đktc) đã tham gia phản ứng là
A. 4,48 lít. B. 8,96 lít. C. 17,92 lít. D. 11,20 lít.
- Câu 6: (Đề TSCĐ - 2009) Đốt cháy hoàn toàn 7,2 gam kim loại M (có hoá trị hai không đổi trong hợp chất) trong hỗn hợp khí Cl₂ và O₂. Sau phản ứng thu được 23,0 gam chất rắn và thể tích hỗn hợp khí đã phản ứng là 5,6 lít (ở đktc). Kim loại M là
A. Mg. B. Be. C. Cu. D. Ca.
- Câu 7: (Đề TSCĐ - 2013) Cho 7,84 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm Cl₂ và O₂ phản ứng vừa đủ với 11,1 gam hỗn hợp Y gồm Mg và Al, thu được 30,1 gam hỗn hợp Z. Phần trăm khối lượng của Al trong Y là
A. 75,68%. B. 24,32%. C. 51,35%. D. 48,65%.

BẢNG ĐÁP ÁN

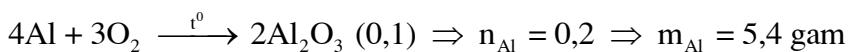
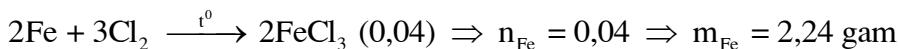
1.A	2.A	3.A	4.C	5.B	6.A	7.B
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

GIẢI CHI TIẾT

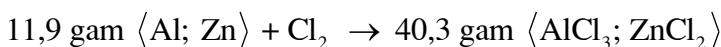
50 DẠNG BÀI THƯỜNG GẶP TRONG KÌ THI THPT QG

Tôi yêu Hóa Học | www.facebook.com/hoctothoahoc



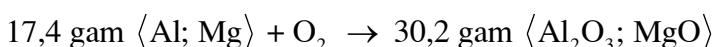
Câu 1:**Câu 2:****Câu 3:**

$$\text{BTKL: } m_{\text{KL}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{Oxit}} \rightarrow m_{\text{KL}} = m_{\text{Oxit}} - m_{\text{O}_2} = 9,1 - 0,125 \cdot 32 = 5,1 \text{ gam.}$$

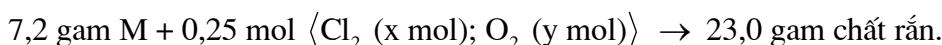
Câu 4:

$$\text{BTKL: } m_{\text{KL}} + m_{\text{Cl}_2} = m_{\text{Muối}} \rightarrow m_{\text{Cl}_2} = m_{\text{Muối}} - m_{\text{KL}} = 40,3 - 11,9 = 28,4 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0,4 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow V_{\text{Cl}_2} = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ lít.}$$

Câu 5:

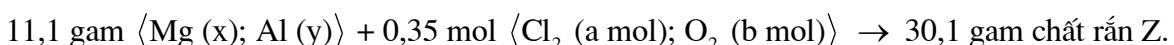
$$\text{BTKL: } m_{\text{KL}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{Oxit}} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{O}_2} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{KL}} = 12,8 \\ \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,4 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow V_{\text{O}_2} = 8,96 \text{ Lít}$$

Câu 6:

$$\text{BTKL: } m_{\text{KL}} + m_{\text{Cl}_2+\text{O}_2} = m_{\text{chất rắn}} \rightarrow m_{\text{Cl}_2+\text{O}_2} = m_{\text{chất rắn}} - m_{\text{KL}} = 23,0 - 7,2 = 15,8 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x + y = 0,25 \\ 71x + 32y = 15,8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,05 \end{cases}. \text{ Áp dụng bảo toàn số mol e, ta có các quá trình:}$$

$$\begin{array}{l} M \rightarrow M^{2+} + 2e \\ a \text{ mol} \rightarrow 2a \end{array} \left| \begin{array}{l} Cl_2 + 1e \cdot 2 \rightarrow 2Cl^- \\ 0,2 \rightarrow 0,4 \\ O_2 + 2e \cdot 2 \rightarrow 2O^{2-} \\ 0,05 \rightarrow 0,2 \end{array} \right. \rightarrow \begin{cases} \text{Bảo toàn e: } 2a = 0,4 + 0,2 \rightarrow a = 0,3 \text{ mol.} \\ \rightarrow M_M = 7,2/0,3 = 24 \rightarrow M \text{ là Mg.} \end{cases}$$

Câu 7:

$$\text{BTKL: } m_{\text{KL}} + m_{\text{Cl}_2+\text{O}_2} = m_{\text{chất rắn}} \rightarrow m_{\text{Cl}_2+\text{O}_2} = m_{\text{chất rắn}} - m_{\text{KL}} = 30,1 - 11,1 = 19 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a + b = 0,35 \\ 71a + 32b = 19 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,15 \end{cases}. \text{ Áp dụng bảo toàn số mol e, ta có các quá trình:}$$

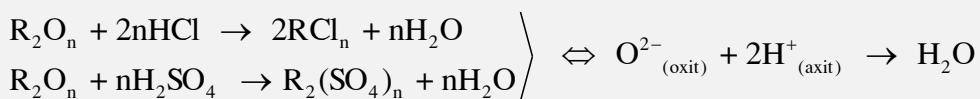
$$\begin{array}{l} Mg \rightarrow M^{2+} + 2e \\ x \text{ mol} \rightarrow 2x \\ Al \rightarrow Al^{3+} + 3e \\ y \text{ mol} \rightarrow 3y \end{array} \left| \begin{array}{l} Cl_2 + 1e \cdot 2 \rightarrow 2Cl^- \\ 0,2 \rightarrow 0,4 \\ O_2 + 2e \cdot 2 \rightarrow 2O^{2-} \\ 0,15 \rightarrow 0,6 \end{array} \right. \rightarrow \begin{cases} 2x + 3y = 1 \\ 24x + 27y = 11,1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,35 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%Al = \frac{0,1 \cdot 27}{11,1} \cdot 100 = 24,32\%.$$

2. DẠNG 2: OXIT BAZƠ TÁC DỤNG VỚI AXIT (HCl, H₂SO₄ LOĂNG)

1.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH



* Một số công thức giải toán thường gặp

- BTKL: $m_{oxit} + m_{axit} = m_M + m_{H_2O}$

- $n_{H^+_{(axit)}} = 2 * n_{O_{(oxit)}}$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề THPT QG - 2017) Hòa tan hoàn toàn 3,2 gam một oxit kim loại cần vừa đủ 40 ml dung dịch HCl 2M. Công thức của oxit là

- A. MgO. B. Fe₂O₃. C. CuO. D. Fe₃O₄.

Câu 2: (Đề TSĐH A - 2007) Hoà tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm Fe₂O₃, MgO, ZnO trong 500 ml axit H₂SO₄ 0,1M (vừa đủ). Sau phản ứng, hỗn hợp muối sunfat khan thu được khi cô cạn dung dịch có khối lượng là

- A. 6,81 gam. B. 4,81 gam. C. 3,81 gam. D. 5,81 gam.

Câu 3: (Đề TSĐH A - 2013) Cho 25,5 gam hỗn hợp X gồm CuO và Al₂O₃ tan hoàn toàn trong dung dịch H₂SO₄ loãng, thu được dung dịch chứa 57,9 gam muối. Phần trăm khối lượng của Al₂O₃ trong X là

- A. 60%. B. 40%. C. 80%. D. 20%.

Câu 4: (Đề TSĐH A - 2008) Cho 2,13 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 3,33 gam. Thể tích dung dịch HCl 2M vừa đủ để phản ứng hết với Y là

- A. 57 ml. B. 50 ml. C. 75 ml. D. 90 ml.

Câu 5: (Đề MH - 2020) Nung 6 gam hỗn hợp Al và Fe trong không khí, thu được 8,4 gam hỗn hợp X chỉ chứa các oxit. Hòa tan hoàn toàn X cần vừa đủ V mol dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

- A. 300. B. 200. C. 150. D. 400.

Câu 6: (Đề TSCĐ - 2009) Nung nóng 16,8 gam hỗn hợp gồm Au, Ag, Cu, Fe, Zn với một lượng dư khí O₂, đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 23,2 gam chất rắn X. Thể tích dung dịch HCl 2M vừa đủ để phản ứng với chất rắn X là

- A. 600 ml. B. 400 ml. C. 800 ml. D. 200 ml.

Câu 7: (Đề THPT QG - 2016) Đốt cháy 2,15 gam hỗn hợp gồm Zn, Al và Mg trong khí oxi dư, thu được 3,43 gam hỗn hợp X. Toàn bộ X phản ứng vừa đủ với V ml dung dịch HCl 0,5M. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là

- A. 160. B. 320. C. 240. D. 480.

Câu 8: (Đề TN THPT - 2020) Nung nóng m gam hỗn hợp X gồm Mg, Al và Cu trong O₂ dư thu được 16,2 gam hỗn hợp Y gồm các oxit. Hòa tan hết Y bằng lượng vừa đủ dung dịch gồm HCl 1M và H₂SO₄ 0,5M, thu được dung dịch chứa 43,2 gam hỗn hợp muối trung hòa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 9,8. B. 9,4. C. 13,0. D. 10,3.

Câu 9: (Đề TN THPT - 2020) Nung nóng m gam hỗn hợp X gồm Mg, Al và Cu trong O₂ dư, thu được 15,8 gam hỗn hợp Y gồm các oxit. Hòa tan hết Y bằng lượng vừa đủ dung dịch gồm HCl 1M và H₂SO₄ 0,5M, thu được dung dịch chứa 42,8 gam hỗn hợp muối trung hòa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 10,3. B. 8,3. C. 12,6. D. 9,4.

Câu 10: (Đề TN THPT - 2020) Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm MgO, CuO và Fe₂O₃ bằng dung dịch HCl, thu được dung dịch Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được (m + 3,78) gam kết tủa. Biết trong X, nguyên tố oxi chiếm 28% khối lượng. Giá trị của m là

- A. 12,0. B. 12,8. C. 8,0. D. 19,2.

Câu 11: (Đề TN THPT - 2020) Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm MgO, CuO và Fe₂O₃ bằng dung dịch HCl, thu được dung dịch Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được (m + 5,4) gam kết tủa. Biết trong X, nguyên tố oxi chiếm 25% khối lượng. Giá trị của m là

- A. 9,6. B. 12,8. C. 24,0. D. 19,2.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.C	2.A	3.D	4.C	5.A	6.D	7.B	8.A	9.D	10.A
11.D									

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

$$\begin{aligned} \text{TH}_1: \text{CT oxit: } R_2O_n \Rightarrow R_2O_n + HCl (0,08) \Leftrightarrow O_{(\text{oxit})} + 2H_{(\text{axit})} \rightarrow H_2O \\ \Rightarrow n_{O_{(\text{oxit})}} = 0,04 \Rightarrow n_{R_2O_n} = 0,04/n \Rightarrow M_{R_2O_n} = 80n = 2R + 16n \Rightarrow R = 32n \\ \Rightarrow n = 2 \Rightarrow R = 64 \text{ (Cu)} \Rightarrow \text{CT oxit: CuO} \end{aligned}$$

Câu 2:



Bảo toàn số mol H: $n_{H_2O} = n_{H_2SO_4} = 0,05 \text{ mol}$. Bảo toàn khối lượng ta có:

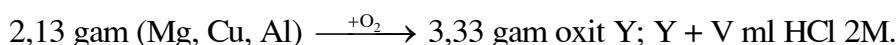
$$m_{\text{Muối}} = m_{\text{Oxit}} + m_{H_2SO_4} - m_{H_2O} = 2,81 + 0,05 \cdot 98 - 0,05 \cdot 18 = 6,81 \text{ gam.}$$

Câu 3:

$$\begin{cases} \text{CuO (x)} \\ \text{Al}_2\text{O}_3 (y) \end{cases} + H_2SO_4 \rightarrow \begin{cases} \text{CuSO}_4 (x) \\ \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 (y) \end{cases} + H_2O \Rightarrow \begin{cases} 80x + 102y = 25,5 \\ 160x + 342y = 57,9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,255 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 5,1 \text{ gam} \Rightarrow \% \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{X}) = 20\%$$

Câu 4:

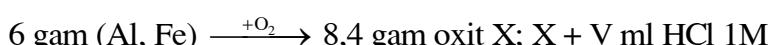


BTKL: $m_{KL} + m_{O(Y)} = m_{\text{Oxit Y}} \rightarrow m_{O(Y)} = m_{\text{Oxit Y}} - m_{KL} = 1,2 \text{ gam} \rightarrow n_{O(Y)} = 0,075 \text{ mol.}$

$Y + V \text{ ml HCl 2M. Ta có: } O^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O$. Từ PT: $n_{H^+} = 2 * n_{O^{2-}} = 2 * 0,075 = 0,15 \text{ mol.}$

$$n_{\text{HCl}} = n_{H^+} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{HCl}} = 0,15 / 2 = 0,075 \text{ lít} = 75 \text{ mL.}$$

Câu 5:

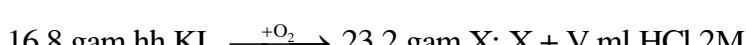


BTKL: $m_{KL} + m_{O(X)} = m_{\text{Oxit}(X)} \rightarrow m_{O(X)} = m_{\text{Oxit}(X)} - m_{KL} = 2,4 \text{ gam} \rightarrow n_{O(X)} = 0,15 \text{ mol}$

$X + V \text{ ml HCl 1M. Ta có: } O^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O$. Từ PT: $n_{H^+} = 2 * n_{O^{2-}} = 2 * 0,15 = 0,3 \text{ mol}$

$$n_{\text{HCl}} = n_{H^+} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{HCl}} = 300 \text{ mL}$$

Câu 6:



BTKL: $m_{KL} + m_{O(X)} = m_{\text{Oxit}(X)} \rightarrow m_{O(X)} = m_{\text{Oxit}(X)} - m_{KL} = 6,4 \text{ gam} \rightarrow n_{O(X)} = 0,4 \text{ mol}$

$X + V \text{ ml HCl } 2\text{M}$. Ta có: $O_{(X)}^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O$. Từ PT: $n_{H^+} = 2*n_{O^{2-}} = 2*0,4 = 0,8 \text{ mol}$
 $n_{HCl} = n_{H^+} = 0,8 \text{ mol} \rightarrow V_{HCl} = 400 \text{ mL}$

Câu 7:



BTKL: $m_{KL} + m_{O(X)} = m_{Oxit(X)} \rightarrow m_{O(X)} = m_{Oxit(X)} - m_{KL} = 1,28 \text{ gam} \rightarrow n_{O(X)} = 0,08 \text{ mol}$

$X + V \text{ ml HCl } 2\text{M}$. Ta có: $O_{(X)}^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O$. Từ PT: $n_{H^+} = 2*n_{O^{2-}} = 2*0,08 = 0,16 \text{ mol}$

$n_{HCl} = n_{H^+} = 0,16 \text{ mol} \rightarrow V_{HCl} = 320 \text{ mL}$

Câu 8:

$m \text{ gam X} + O_2 \rightarrow 16,2 \text{ gam Y}; Y + x \text{ Lít} \begin{cases} HCl \ 1\text{M} \\ H_2SO_4 \ 0,5\text{M} \end{cases} \rightarrow 43,2 \text{ gam muối} \begin{cases} m \text{ gam KL} \\ Cl^- (x) \text{ và } SO_4^{2-} (0,5x) \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} \text{BTKL: } m_{O(Y)} = 16,2 - m \Rightarrow n_{O(Y)} = (16,2 - m)/16 \\ n_{H^+} = n_{HCl} + 2n_{H_2SO_4} = 2x; Y + \text{hh axit} \Leftrightarrow O_{(oxit)} + 2H_{(axit)} \rightarrow H_2O \Rightarrow n_{H^+} = 2n_{O(oxit)} \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} m + 35,5x + 96*0,5x = 43,2 \\ 2x = 2*[(16,2 - m)/16] \end{cases} \Rightarrow m = 9,8 \text{ gam}$

Câu 9:

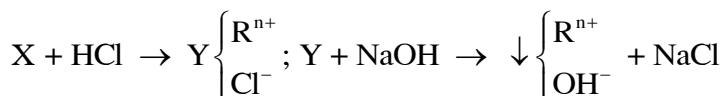
$m \text{ gam X} + O_2 \rightarrow 15,8 \text{ gam Y}; Y + x \text{ Lít} \begin{cases} HCl \ 1\text{M} \\ H_2SO_4 \ 0,5\text{M} \end{cases} \rightarrow 42,8 \text{ gam muối} \begin{cases} m \text{ gam KL} \\ Cl^- (x) \text{ và } SO_4^{2-} (0,5x) \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} \text{BTKL: } m_{O(Y)} = 15,8 - m \Rightarrow n_{O(Y)} = (15,8 - m)/16 \\ n_{H^+} = n_{HCl} + 2n_{H_2SO_4} = 2x; Y + \text{hh axit} \Leftrightarrow O_{(oxit)} + 2H_{(axit)} \rightarrow H_2O \Rightarrow n_{H^+} = 2n_{O(oxit)} \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} m + 35,5x + 96*0,5x = 42,8 \\ 2x = 2*[(15,8 - m)/16] \end{cases} \Rightarrow m = 9,4 \text{ gam}$

Câu 10:

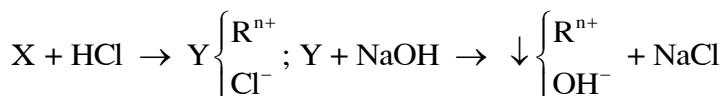
$\%O(X) = 28 \rightarrow m_{O(X)} = 0,28m \Rightarrow n_{O(X)} = 0,0175m \rightarrow m_{KL(X)} = 0,72m \text{ (gam)}$



$\begin{cases} X + HCl \Leftrightarrow n_{HCl} = 2n_{O(X)} = 0,035m \rightarrow n_{Cl^-} = n_{HCl} \\ Y + NaOH \Leftrightarrow \text{BTĐT: } n_{Cl^-} = n_{OH^-} = 0,035m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_\downarrow = (m + 3,78) = 0,72m + 17*0,035m \\ \Rightarrow m = 12 \text{ gam} \end{cases}$

Câu 11:

$\%O(X) = 25 \rightarrow m_{O(X)} = 0,25m \Rightarrow n_{O(X)} = 0,015625m \rightarrow m_{KL(X)} = 0,75m \text{ (gam)}$

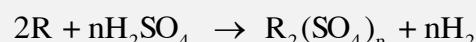
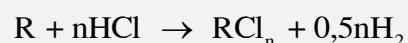


$\begin{cases} X + HCl \Leftrightarrow n_{HCl} = 2n_{O(X)} = 0,03125m \rightarrow n_{Cl^-} = n_{HCl} \\ Y + NaOH \Leftrightarrow \text{BTĐT: } n_{Cl^-} = n_{OH^-} = 0,03125m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (m + 5,4) = 0,75m + 17*0,03125m \\ \Rightarrow m = 19,2 \text{ gam} \end{cases}$

3. DẠNG 3: KIM LOẠI TÁC DỤNG AXIT KHÔNG CÓ TÍNH OXI HÓA

1.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH



* Phương pháp

- BT e: $n_R = 2n_{H_2}$

- BT H: $n_{H^+(axit)} = 2n_{H_2} \Rightarrow n_{HCl} = 2n_{H_2}; n_{H_2SO_4} = n_{H_2}$

- BTKL: $m_{KL} + m_{Axít} = m_{Muối} + m_{H_2}$

- $m_{RCl_n} = m_{KL} + m_{Cl^-} = m_{KL} + 71*n_{H_2}; m_{R_2(SO_4)_n} = m_{KL} + m_{SO_4^{2-}} = m_{KL} + 96*n_{H_2}$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TN THPT - 2020) Hòa tan hết 1,68 gam kim loại R (hóa trị II) trong dung dịch H_2SO_4 loãng thu được 0,07 mol H_2 . Kim loại R là

- A. Zn. B. Fe. C. Ba. D. Mg.

Câu 2: (Đề MH – 2020) Hòa tan hoàn toàn 2,4 gam Mg bằng dung dịch HCl dư, thu được V lít khí H_2 . Giá trị của V là

- A. 2,24. B. 1,12. C. 3,36. D. 4,48.

Câu 3: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan m gam Fe bằng dung dịch H_2SO_4 loãng (dư) thu được 2,24 kít khí H_2 . Giá trị của m là

- A. 2,80. B. 1,12. C. 5,60. D. 2,24.

Câu 4: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hoàn toàn 2,8 gam Fe trong dung dịch HCl dư, thu được V lít khí H_2 . Giá trị của V là

- A. 3,36. B. 1,12. C. 6,72. D. 4,48.

Câu 5: (Đề TSCĐ - 2013) Cho 1,56 gam Cr phản ứng hết với dung dịch H_2SO_4 loãng (dư), đun nóng, thu được V ml khí H_2 (đktc). Giá trị của V là

- A. 896. B. 336. C. 224. D. 672.

Câu 6: (Đề THPT QG - 2015) Cho 0,5 gam một kim loại hóa trị II phản ứng hết với dung dịch HCl dư, thu được 0,28 lít H_2 (đktc). Kim loại đó là

- A. Ba. B. Mg. C. Ca. D. Sr.

Câu 7: (Đề MH lần II - 2017) Hòa tan hoàn toàn 5,85 gam bột kim loại M vào dung dịch HCl , thu được 7,28 lít khí H_2 (đktc). Kim loại M là

- A. Mg. B. Al. C. Zn. D. Fe.

Câu 8: (Đề THPT QG - 2015) Hòa tan hoàn toàn 6,5 gam Zn bằng dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được V lít H_2 (đktc). Giá trị của V là

- A. 2,24. B. 3,36. C. 1,12. D. 4,48.

Câu 9: (Đề TSĐH A - 2012) Hòa tan hoàn toàn 2,43 gam hỗn hợp gồm Mg và Zn vào một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 loãng, sau phản ứng thu được 1,12 lít H_2 (đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối trong dung dịch X là

- A. 4,83 gam. B. 5,83 gam. C. 7,33 gam. D. 7,23 gam.

Câu 10: (Đề THPT QG - 2017) Cho 11,7 gam hỗn hợp Cr và Zn phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl dư, đun nóng, thu được dung dịch X và 4,48 lít khí H_2 (đktc). Khối lượng muối trong X là

- A. 29,45 gam. B. 33,00 gam. C. 18,60 gam. D. 25,90 gam.

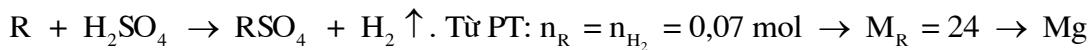
- Câu 11:** (Đề MH lần I - 2017) Hòa tan hoàn toàn 13,8 gam hỗn hợp X gồm Al, Fe vào dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 10,08 lít khí (đktc). Phần trăm về khối lượng của Al trong X là
A. 58,70%. **B.** 20,24%. **C.** 39,13%. **D.** 76,91%.
- Câu 12:** (Đề TSĐH A - 2007) Cho m gam hỗn hợp Mg, Al vào 250 ml dung dịch X chứa hỗn hợp axit HCl 1M và axit H_2SO_4 0,5M, thu được 5,32 lít H_2 (ở đktc) và dung dịch Y (coi thể tích dung dịch không đổi). Dung dịch Y có pH là
A. 1. **B.** 6. **C.** 7. **D.** 2.
- Câu 13:** (Đề TSCĐ - 2007) Hòa tan hoàn toàn 3,22 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Zn bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 1,344 lít hiđro (ở đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là
A. 9,52. **B.** 10,27. **C.** 8,98. **D.** 7,25.
- Câu 14:** (Đề TSCĐ - 2008) Cho 13,5 gam hỗn hợp các kim loại Al, Cr, Fe tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 loãng nóng (trong điều kiện không có không khí), thu được dung dịch X và 7,84 lít khí H_2 (ở đktc). Côn cạn dung dịch X (trong điều kiện không có không khí) được m gam muối khan. Giá trị của m là
A. 48,8. **B.** 47,1. **C.** 45,5. **D.** 42,6.
- Câu 15:** (Đề TSĐH A – 2009) Cho 3,68 gam hỗn hợp gồm Al và Zn tác dụng với một lượng vừa đủ H_2SO_4 10%, thu được 2,24 lít khí H_2 (ở đktc). Khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng là
A. 101,48 gam. **B.** 101,68 gam. **C.** 97,80 gam. **D.** 88,20 gam.
- Câu 16:** (Đề THPT QG - 2017) Cho 1,5 gam hỗn hợp X gồm Al và Mg phản ứng hết với dung dịch HCl dư, thu được 1,68 lít khí H_2 (đktc). Khối lượng của Mg trong X là
A. 0,60 gam. **B.** 0,90 gam. **C.** 0,42 gam. **D.** 0,48 gam.
- Câu 17:** (Đề THPT QG - 2017) Cho 11,9 gam hỗn hợp Zn và Al phản ứng vừa đủ với dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được m gam muối trung hòa và 8,96 lít khí H_2 (đktc). Giá trị của m là
A. 42,6. **B.** 70,8. **C.** 50,3. **D.** 51,1.
- Câu 18:** (Đề TSCĐ - 2012) Hòa tan hoàn toàn 2,7 gam hỗn hợp X gồm Fe, Cr, Al bằng dung dịch HCl dư, thu được 1,568 lít khí H_2 (đktc). Mặt khác, cho 2,7 gam X phản ứng hoàn toàn với khí Cl_2 dư, thu được 9,09 gam muối. Khối lượng Al trong 2,7 gam X là bao nhiêu?
A. 1,08 gam. **B.** 0,54 gam. **C.** 0,81 gam. **D.** 0,27 gam.
- Câu 19:** (Đề TSCĐ - 2007) Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm Fe và Mg bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl 20%, thu được dung dịch Y. Nồng độ của $FeCl_2$ trong dung dịch Y là 15,76%. Nồng độ phần trăm của $MgCl_2$ trong dung dịch Y là
A. 24,24%. **B.** 11,79%. **C.** 28,21%. **D.** 15,76%.
- Câu 20:** (Đề TSĐH B - 2010) Hòa tan hoàn toàn 2,45 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại kiềm thổ vào 200 ml dung dịch HCl 1,25M, thu được dung dịch Y chứa các chất tan có nồng độ mol bằng nhau. Hai kim loại trong X là
A. Mg và Ca. **B.** Be và Mg. **C.** Mg và Sr. **D.** Be và Ca.
- Câu 21:** (Đề TSCĐ - 2011) Đề hoà tan hoàn toàn 6,4 gam hỗn hợp gồm kim loại R (chỉ có hóa trị II) và oxit của nó cần vừa đủ 400 ml dung dịch HCl 1M. Kim loại R là
A. Ba. **B.** Be. **C.** Mg. **D.** Ca.
- Câu 22:** (Đề TSCĐ - 2008) X là kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II (hay nhóm IIA). Cho 1,7 gam hỗn hợp gồm kim loại X và Zn tác dụng với lượng dư dung dịch HCl , sinh ra 0,672 lít khí H_2 (ở đktc). Mặt khác, khi cho 1,9 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 loãng, thì thể tích khí hiđro sinh ra chưa đến 1,12 lít (ở đktc). Kim loại X là
A. Ba. **B.** Sr. **C.** Mg. **D.** Ca.

BẢNG ĐÁP ÁN

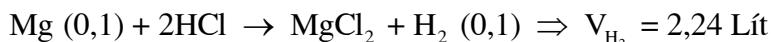
1.D	2.A	3.C	4.B	5.D	6.C	7.B	8.A	9.D	10.D
11.C	12.A	13.C	14.B	15.A	16.A	17.C	18.B	19.B	20.D
21.C	22.D								

GIẢI CHI TIẾT

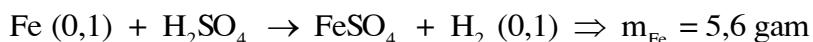
Câu 1:



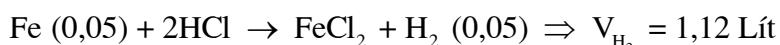
Câu 2:



Câu 3:



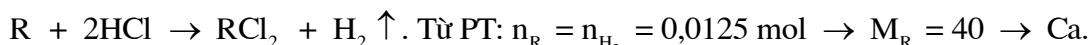
Câu 4:



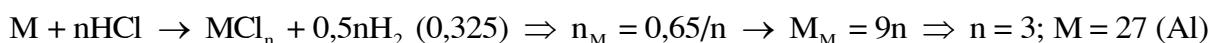
Câu 5:



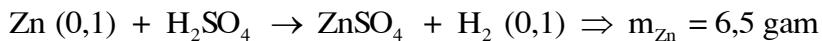
Câu 6:



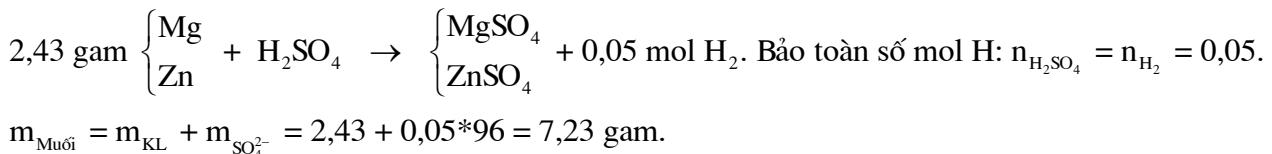
Câu 7:



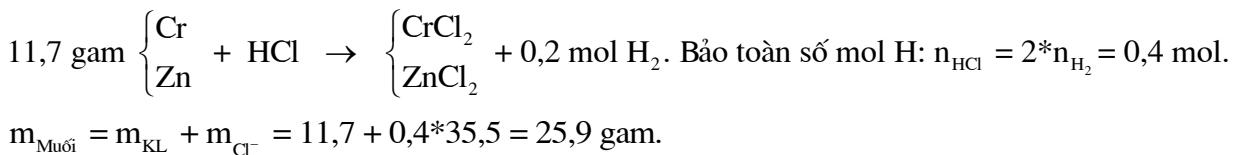
Câu 8:



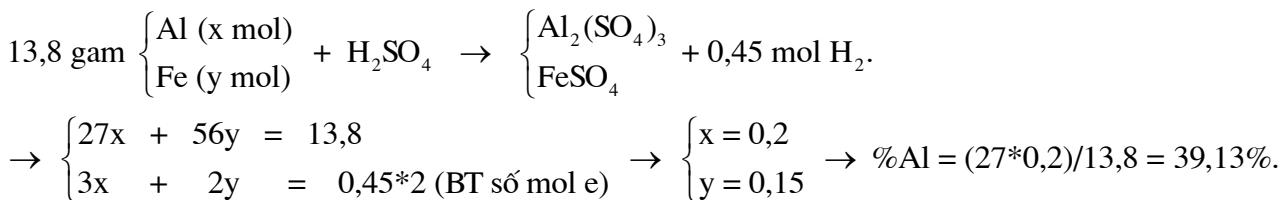
Câu 9:



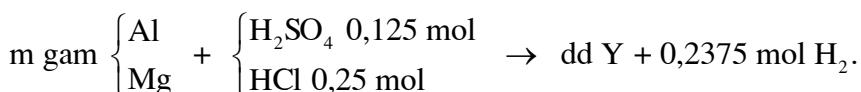
Câu 10:



Câu 11:



Câu 12:



Bảo toàn H: $n_{H^+(\text{phản ứng})} = 2*n_{H_2} = 0,475 \text{ mol} \rightarrow n_{H^+(\text{đt})} = 0,125*2 + 0,25 - 0,475 = 0,025 \text{ mol}$.
 $\rightarrow [H^+]_Y = 0,025/0,25 = 10^{-1}\text{M} \rightarrow pH_{(Y)} = 1$.

Câu 13:

3,22 gam $\langle \text{Fe, Mg, Zn} \rangle + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Muối} + 0,06 \text{ mol H}_2$. BT H: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{H_2} = 0,06$
 $m_{\text{Muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 3,22 + 0,06*96 = 8,98 \text{ gam}$.

Câu 14:

13,5 gam $\langle \text{Fe, Cr, Al} \rangle + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Muối} + 0,35 \text{ mol H}_2$. BT H: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{H_2} = 0,35$
 $m_{\text{Muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 13,5 + 0,35*96 = 47,1 \text{ gam}$.

Câu 15:

$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{H_2} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow m_{dd(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{0,1*98}{10}*100 = 98 \text{ gam}$.

BTKL: $m_{\text{KL}} + m_{dd(\text{H}_2\text{SO}_4)} = m_{dd \text{ sau pr}} + m_{H_2} \rightarrow m_{H_2} = 101,48 \text{ gam}$.

Câu 16:

1,5 gam $\langle \text{Mg (x), Al (y)} \rangle + \text{HCl} \rightarrow \text{Muối} + 0,075 \text{ mol H}_2$
 $\Rightarrow \begin{cases} 24x + 27y = 1,5 \\ 2x + 3y = 0,075*2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,025 \\ y = 1/30 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Mg}} = 0,6 \text{ gam}$

Câu 17:

11,9 gam $\langle \text{Mg, Al} \rangle + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Muối} + 0,4 \text{ mol H}_2$. BT H: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{H_2} = 0,4$
 $m_{\text{Muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 11,9 + 0,4*96 = 50,3 \text{ gam}$

Câu 18:

2,7 gam $\langle \text{Fe (x), Cr (y), Al(z)} \rangle + \text{HCl} \rightarrow \text{Muối} + 0,07 \text{ mol H}_2$
 $\Rightarrow 56x + 52y + 27z = 2,7 \quad (1); 2x + 2y + 3z = 0,07*2 \quad (\text{BTe}) \quad (2)$
 $2,7 \text{ gam } \langle \text{Fe (x), Cr (y), Al(z)} \rangle + \text{Cl}_2 \rightarrow 9,09 \text{ gam Muối } \langle \text{FeCl}_3 \text{ (x), CrCl}_3 \text{ (y), AlCl}_3 \text{ (z)} \rangle$
 $\Rightarrow 162,5x + 108,5y + 133,5z = 9,09 \quad (3).$ Giải hệ: $x = 0,02; y = 0,02; z = 0,02 \Rightarrow \% \text{Al} = 0,54 \text{ gam}$

Câu 19:

$\begin{cases} \text{Fe (x)} \\ \text{Mg (y)} \end{cases} + 0,2 \text{ mol HCl} \rightarrow \begin{cases} \text{FeCl}_2 \\ \text{MgCl}_2 \end{cases} + 0,1 \text{ mol H}_2$

Bảo toàn e: $2*n_{\text{Fe}} + 2*n_{\text{Mg}} = 2*n_{H_2} \rightarrow x + y = 0,1 \quad (1)$

$m_{dd(\text{sau pr})} = m_{\text{Mg+Fe}} + m_{dd \text{ HCl}} - m_{H_2} = 56x + 24y + 36,5 - 0,1*2 = 56x + 24y + 36,3$

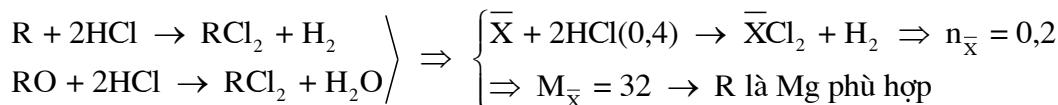
$\% \text{FeCl}_2 = \frac{127x}{56x + 24y + 36,3} * 100 = 15,76 \quad (2)$

Giải hệ (1) và (2) ta có: $\begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,05 \end{cases} \rightarrow \% \text{MgCl}_2 = 11,79\%$.

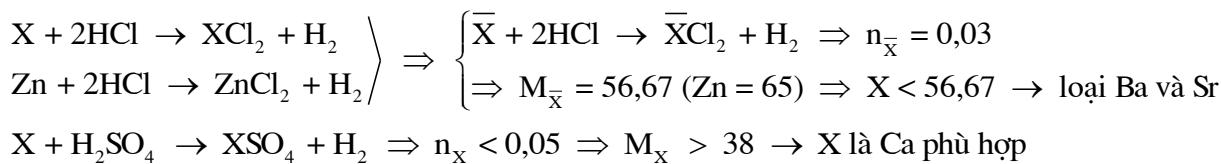
Câu 20:

$\langle R^1; R^2 \rangle + \text{HCl (0,25)} \rightarrow \langle R^1\text{Cl}_2 \text{ (x); R}^2\text{Cl}_2 \text{ (x) và HCl dư (x)} \rangle \Leftrightarrow \text{BT Cl: } 5x = 0,25 \rightarrow x = 0,05$
 $\Rightarrow 0,05R^1 + 0,05R^2 = 2,45 \rightarrow R^1 = 9(\text{Be}) \text{ và } R^2 = 40(\text{Ca}) \text{ phù hợp}$

Câu 21:



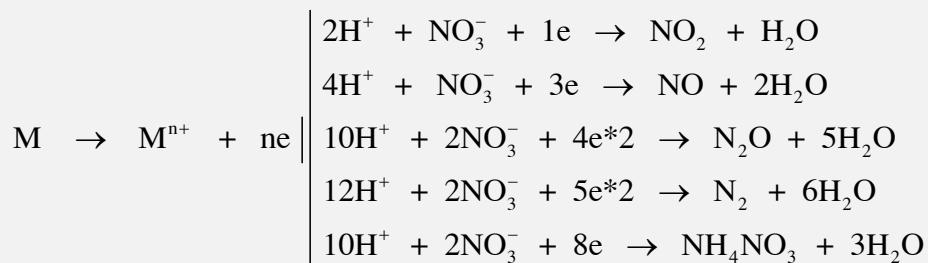
Câu 22:



4. DẠNG 4: KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI AXIT HNO₃

1.1. Lý thuyết cơ bản

Khi cho kim loại tác dụng với HNO₃, ta có các quá trình sau:



Lưu ý:

- + Do HNO₃ có tính oxi hóa mạnh, vì vậy giá trị n (số oxi hóa kim loại) cao nhất.
- + Al, Fe và Cr bị thụ động (không phản ứng) với HNO₃ đặc nguội.

Phương pháp:

$$+ \sum \text{số mol electron nhường} = \sum \text{số mol electron nhận}$$

$$+ \text{Tính số mol HNO}_3 \text{ phản ứng: } n_{HNO_3} = 4n_{NO} + 2n_{NO_2} + 12n_{N_2} + 10n_{N_2O} + 10n_{NH_4NO_3}$$

$$+ m_{\text{Muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{NO_3^-} + m_{NH_4NO_3}; m_{NO_3^-} = 62 * \sum \text{số mol electron nhường hoặc nhận}$$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSCĐ - 2013) Cho m gam Al phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO₃ loãng (dil), thu được 4,48 lít khí NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

- A. 4,05. B. 2,70. C. 8,10. D. 5,40.

Câu 2: (Đề TSĐH A - 2013) Cho 12 gam hợp kim của bạc vào dung dịch HNO₃ loãng (dil), đun nóng đến phản ứng hoàn toàn, thu được dung dịch có 8,5 gam AgNO₃. Phần trăm khối lượng của bạc trong mẫu hợp kim là

- A. 45%. B. 55%. C. 30%. D. 65%.

Câu 3: (Đề THPT QG - 2015) Hòa tan hoàn toàn 1,6 gam Cu bằng dung dịch HNO₃, thu được x mol NO₂ (là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵). Giá trị của x là

- A. 0,15. B. 0,05. C. 0,25. D. 0,10.

Câu 4: (Đề TSCĐ - 2008) Cho 3,6 gam Mg tác dụng hết với dung dịch HNO₃ (dil), sinh ra 2,24 lít khí X (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Khí X là

- A. NO. B. NO₂. C. N₂. D. N₂O.

- Câu 5:** (Đề TSĐH A - 2009) Cho 3,024 gam một kim loại M tan hết trong dung dịch HNO_3 loãng, thu được 940,8 ml khí N_xO_y (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) có tỉ khối đối với H_2 bằng 22. Khí N_xO_y và kim loại M là
A. NO và Mg. B. N_2O và Al. C. N_2O và Fe. D. NO_2 và Al.
- Câu 6:** (Đề TSCĐ - 2013) Cho 2,8 gam hỗn hợp X gồm Cu và Ag phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 dư, thu được 0,04 mol NO_2 (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là
A. 4,08. B. 3,62. C. 3,42. D. 5,28.
- Câu 7:** (Đề TSCĐ - 2014) Cho 2,19 gam hỗn hợp gồm Cu, Al tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 dư, thu được dung dịch Y và 0,672 lít khí NO (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Khối lượng muối trong Y là
A. 6,39 gam. B. 7,77 gam. C. 8,27 gam. D. 4,05 gam.
- Câu 8:** (Đề TSĐH B - 2008) Cho m gam hỗn hợp X gồm Al, Cu vào dung dịch HCl (dư), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 3,36 lít khí (ở đktc). Nếu cho m gam hỗn hợp X trên vào một lượng dư axit nitric (đặc, nguội), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 6,72 lít khí NO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của m là
A. 11,5. B. 10,5. C. 12,3. D. 15,6.
- Câu 9:** (Đề TSĐH B - 2009) Hòa tan hoàn toàn 1,23 gam hỗn hợp X gồm Cu và Al vào dung dịch HNO_3 đặc, nóng thu được 1,344 lít khí NO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch Y. Sục từ từ khí NH_3 (dư) vào dung dịch Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Phần trăm về khối lượng của Cu trong hỗn hợp X và giá trị của m lần lượt là
A. 21,95% và 2,25. B. 78,05% và 2,25. C. 21,95% và 0,78. D. 78,05% và 0,78.
- Câu 10:** (Đề TSCĐ - 2009) Hòa tan hoàn toàn 8,862 gam hỗn hợp gồm Al và Mg vào dung dịch HNO_3 loãng, thu được dung dịch X và 3,136 lít (ở đktc) hỗn hợp Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Khối lượng của Y là 5,18 gam. Cho dung dịch NaOH (dư) vào X và đun nóng, không có khí mùi khai thoát ra. Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp ban đầu là
A. 10,52%. B. 15,25%. C. 12,80%. D. 19,53%.
- Câu 11:** (Đề TSĐH A - 2007) Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO_3 , thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO_2) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H_2 bằng 19. Giá trị của V là
A. 2,24. B. 4,48. C. 5,60. D. 3,36.
- Câu 12:** (Đề TSĐH A - 2013) Hòa tan hoàn toàn 1,805 gam hỗn hợp gồm Fe và kim loại X bằng dung dịch HCl , thu được 1,064 lít khí H_2 . Mặt khác, hòa tan hoàn toàn 1,805 gam hỗn hợp trên bằng dung dịch HNO_3 loãng (dư), thu được 0,896 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Biết các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Kim loại X là
A. Zn. B. Cr. C. Al. D. Mg.
- Câu 13:** (Đề TSĐH B - 2008) Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch HNO_3 (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lít khí NO (ở đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X là
A. 8,88 gam. B. 13,92 gam. C. 6,52 gam. D. 13,32 gam.
- Câu 14:** (Đề TSCĐ - 2011) Hòa tan hoàn toàn 13,00 gam Zn trong dung dịch HNO_3 loãng, dư thu được dung dịch X và 0,448 lít khí N_2 (đktc). Khối lượng muối trong dung dịch X là
A. 18,90 gam. B. 37,80 gam. C. 28,35 gam. D. 39,80 gam.

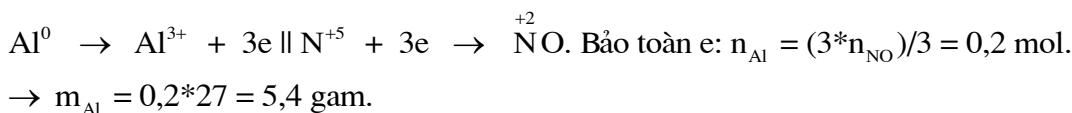
- Câu 15:** (Đề TSĐH B - 2012) Cho 29 gam hỗn hợp gồm Al, Cu và Ag tác dụng vừa đủ với 950 ml dung dịch HNO_3 1,5M, thu được dung dịch chứa m gam muối và 5,6 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm NO và N_2O . Tỉ khối của X so với H_2 là 16,4. Giá trị của m là
A. 98,20. **B.** 97,20. **C.** 98,75. **D.** 91,00.
- Câu 16:** (Đề TSCĐ - 2012) Hòa tan hoàn toàn 8,9 gam hỗn hợp gồm Mg và Zn bằng lượng vừa đủ 500 ml dung dịch HNO_3 1M. Sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 1,008 lít khí N_2O (đktc) duy nhất và dung dịch X chứa m gam muối. Giá trị của m là
A. 31,22. **B.** 34,10. **C.** 33,70. **D.** 34,32.
- Câu 17:** (Đề TSĐH A - 2009) Hòa tan hoàn toàn 12,42 gam Al bằng dung dịch HNO_3 loãng (dư), thu được dung dịch X và 1,344 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Y gồm hai khí là N_2O và N_2 . Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với khí H_2 là 18. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là
A. 97,98. **B.** 106,38. **C.** 38,34. **D.** 34,08.
- Câu 18:** (Đề TSCĐ - 2010) Cho hỗn hợp gồm 6,72 gam Mg và 0,8 gam MgO tác dụng hết với lượng dư dung dịch HNO_3 . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,896 lít một khí X (đktc) và dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y thu được 46 gam muối khan. Khí X là
A. N_2O . **B.** NO_2 . **C.** N_2 . **D.** NO .
- Câu 19:** (Đề TSĐH A - 2013) Hòa tan hoàn toàn m gam Al bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được 5,376 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm N_2 , N_2O và dung dịch chứa 8m gam muối. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 18. Giá trị của m là
A. 21,60. **B.** 18,90. **C.** 17,28. **D.** 19,44.
- Câu 20:** (Đề THPT QG - 2017) Cho 9,6 gam Mg tác dụng với dung dịch chứa 1,2 mol HNO_3 , thu được dung dịch X và m gam hỗn hợp khí. Thêm 500 ml dung dịch NaOH 2M vào X, thu được dung dịch Y, kết tủa và 1,12 lít khí Z (đktc). Lọc bỏ kết tủa, cô cạn Y thu được chất rắn T. Nung T đến khối lượng không đổi, thu được 67,55 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 5,8. **B.** 6,8. **C.** 4,4. **D.** 7,6.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.D	2.A	3.B	4.A	5.B	6.D	7.B	8.C	9.D	10.C
11.C	12.C	13.B	14.D	15.A	16.B	17.B	18.C	19.A	20.D

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



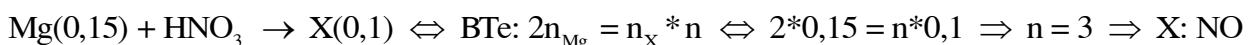
Câu 2:

$$n_{\text{AgNO}_3} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Ag(HK)}} = 0,05 \rightarrow \% \text{Ag} = (0,05 * 108)/12 = 45\%$$

Câu 3:

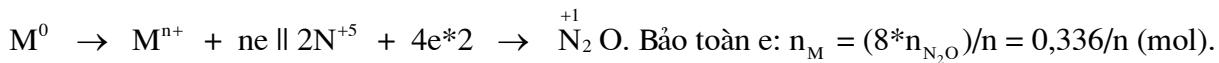


Câu 4:



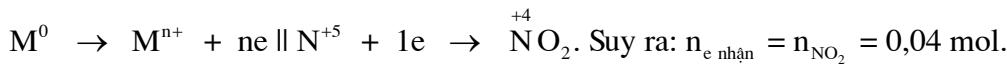
Câu 5:

$$d_{N_xO_y/H_2} = 22 \rightarrow M_{N_xO_y} = 44 \rightarrow \text{Khí N}_2\text{O} (M_{N_2O} = 44).$$



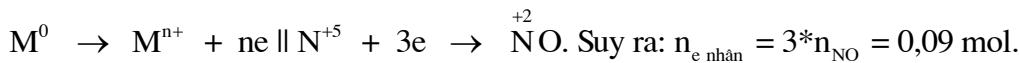
$$\rightarrow M_M = 3,024/(0,336/n) = 9n. \text{ Lập bảng } n = 3 \rightarrow M = 27 \text{ (Al) phù hợp.}$$

Câu 6:



$$\text{Áp dụng CT: } m_{\text{Muối}} = m_{KL} + 62*n_e = 2,8 + 0,04*62 = 5,28 \text{ gam.}$$

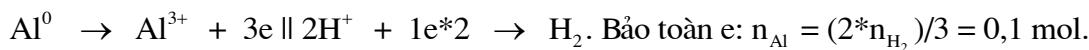
Câu 7:



$$\text{Áp dụng CT: } m_{\text{Muối}} = m_{KL} + 62*n_e = 2,19 + 0,06*62 = 7,77 \text{ gam.}$$

Câu 8:

Al và Cu + HCl \rightarrow H₂ chỉ có Al phản ứng do Cu đứng sau H

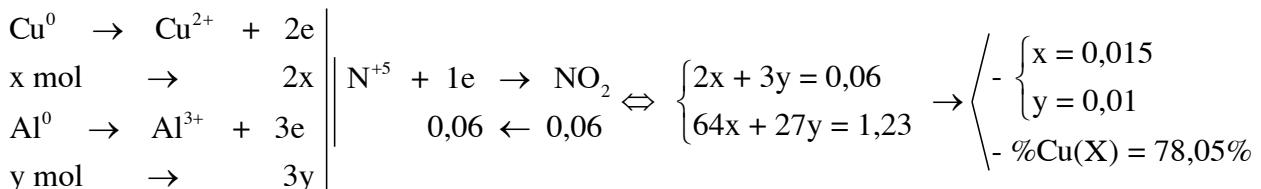


Al và Cu + HNO₃ \rightarrow NO₂ chỉ có Cu phản ứng do Al bị thụ động trong HNO₃ đặc nguội



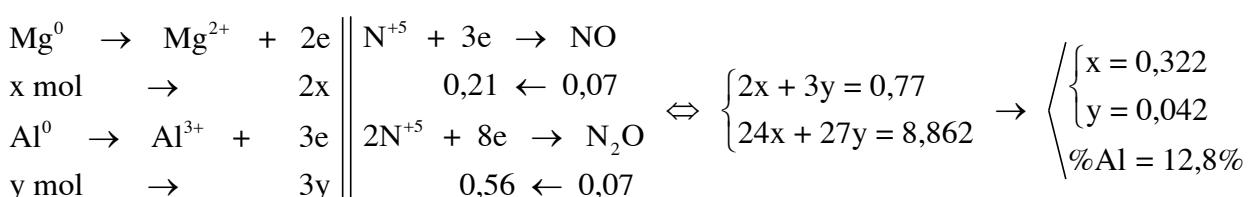
$$\rightarrow m = m_{Cu} + m_{Al} = 12,3 \text{ gam.}$$

Câu 9:



Câu 10:

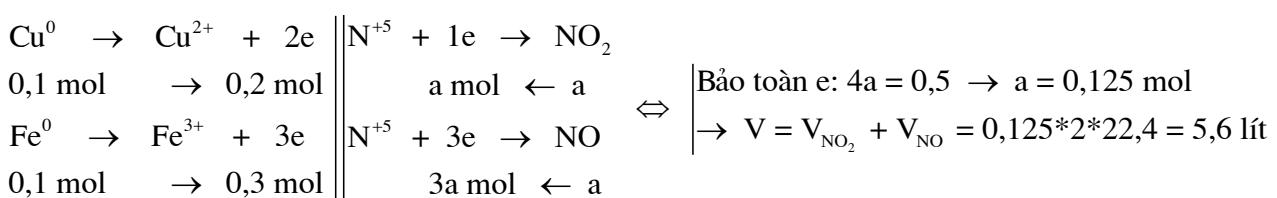
$$n_Y = 0,14 \text{ mol; } M_Y = 5,18/0,14 = 37 \rightarrow Y \langle NO \text{ và } N_2O \rangle. \text{ PP đường chéo: } n_{NO} = n_{N_2O} = 0,07$$



Câu 11:

$$\text{Đặt } n_{Fe} = n_{Cu} = x \text{ mol} \rightarrow 56x + 64x = 12 \rightarrow x = 0,1 \text{ mol.}$$

$$\text{Áp dụng PP đường chéo } \rightarrow n_{NO} = n_{NO_2} = a \text{ mol.}$$

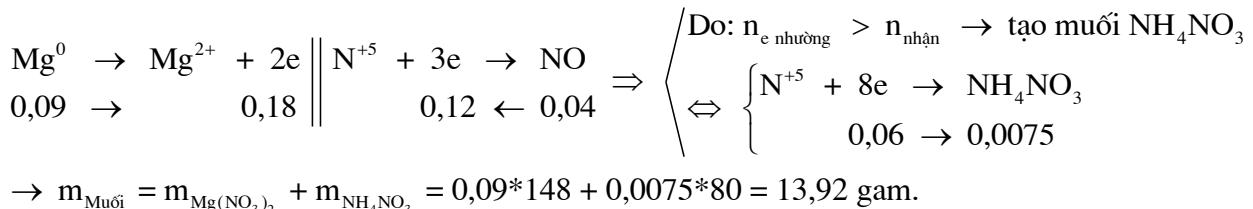


Câu 12:

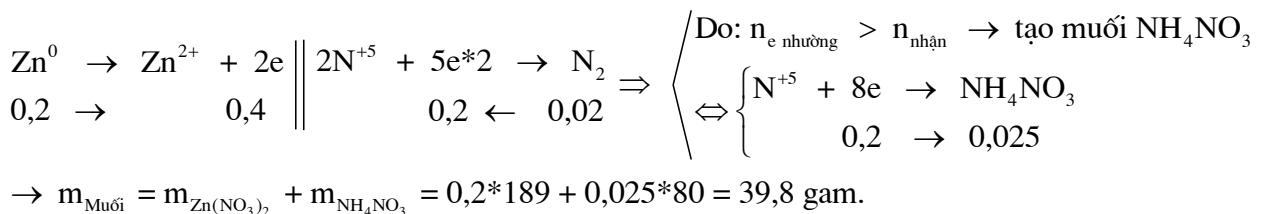
$$TH_1: X \text{ kim loại có HT n không đổi (Zn, Al và Mg). Đặt } n_{Fe} = a; n_X = b \Leftrightarrow 56a + Mb = 1,805 \quad (1)$$

$$\begin{cases} X + HCl: 2a + nb = 0,0475 \cdot 2 \quad (2) \\ X + HNO_3: 3a + nb = 0,04 \cdot 3 \quad (3) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,025 \\ nb = 0,045; Mb = 0,405 \end{cases} \rightarrow M = 9n \rightarrow X \text{ là Al}$$

Câu 13:



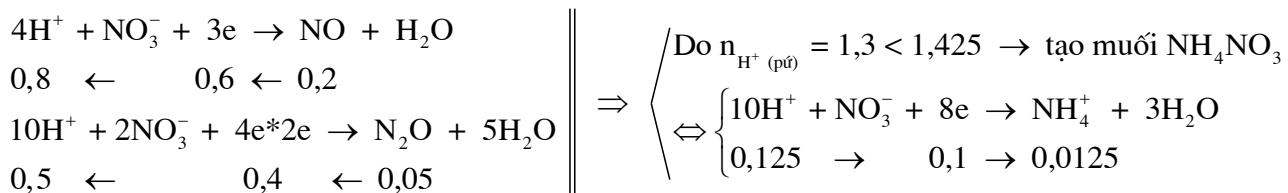
Câu 14:



Câu 15:

$$n_{H^+} = n_{HNO_3} = 1,425 \text{ mol. } n_x = 0,25 \text{ mol. Áp dụng PP đường chéo: } n_{NO} : n_{N_2O} = 4 : 1$$

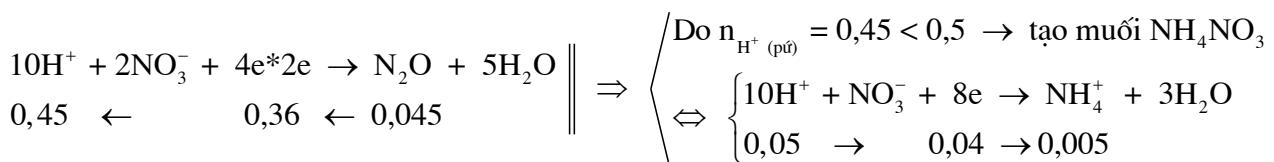
$$\rightarrow n_{NO} = 0,2 \text{ mol; } n_{N_2} = 0,05 \text{ mol.}$$



$$\text{Áp dụng CT: } m_{\text{Muối}} = m_{KL} + 62 \cdot n_{e \text{ nhận/nhường}} + m_{NH_4NO_3} = 29 + 62 \cdot 1,1 + 0,0125 \cdot 80 = 98,2 \text{ gam.}$$

Câu 16:

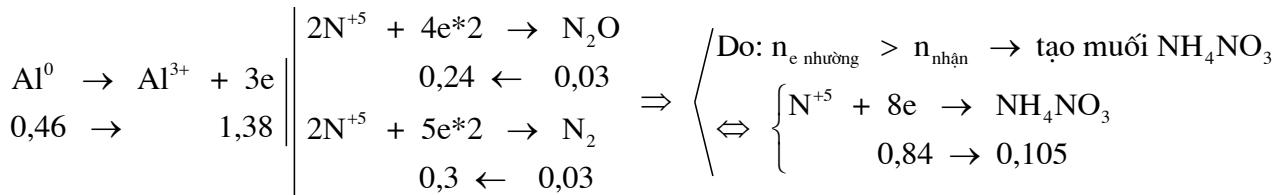
$$n_{H^+} = n_{HNO_3} = 0,5 \text{ mol; } n_{N_2O} = 0,045 \text{ mol.}$$



$$\text{Áp dụng CT: } m_{\text{Muối}} = m_{KL} + 62 \cdot n_{e \text{ nhận/nhường}} + m_{NH_4NO_3} = 8,9 + 62 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 80 = 34,1 \text{ gam.}$$

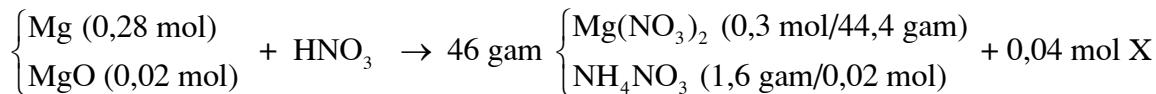
Câu 17:

$$n_x = 0,06 \text{ mol. Áp dụng PP đường chéo: } n_{N_2O} = n_{N_2} = 0,03 \text{ mol.}$$



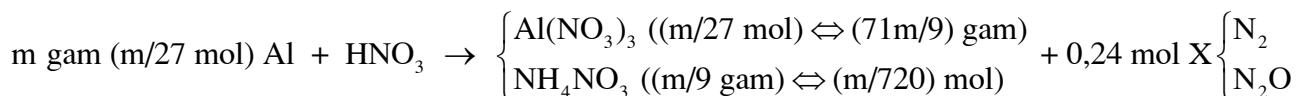
$$\rightarrow m_{\text{Muối}} = m_{Al(NO_3)_3} + m_{NH_4NO_3} = 0,46 \cdot 213 + 0,105 \cdot 80 = 106,38 \text{ gam.}$$

Câu 18:



Bảo toàn số mol e: $2*n_{Mg} = 8*n_{NH_4NO_3} + x*n_X \rightarrow x = 10 \rightarrow$ Khí X: N₂

Câu 19:

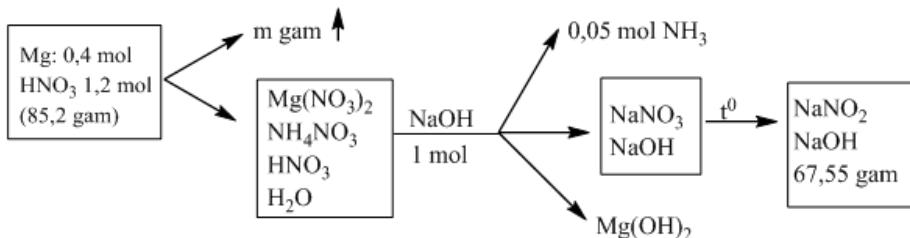


$n_X = 0,24 \text{ mol}$. Áp dụng PP đường chéo: $n_{N_2} = n_{N_2O} = 0,12 \text{ mol}$

Bảo toàn số mol e: $3*n_{Al} = 8*n_{NH_4NO_3} + 10*n_{N_2} + 8*n_{N_2O}$

$$3 * \frac{m}{27} = 8 * \frac{m}{720} + 10 * 0,12 + 8 * 0,12 \rightarrow m = 21,6 \text{ gam.}$$

Câu 20:



Cách 1:

$$Y \begin{cases} NaNO_2 (x) \\ NaOH \text{ dư (y)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = 1 \\ 69x + 40y = 67,55 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,95 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$n_{NH_3} = 0,05 \rightarrow n_{NH_4NO_3(X)} = 0,05.$$

Bảo toàn NO₃⁻: $n_{NO_3^-(X)} = n_{NO_3^-(Y)} \rightarrow 2*n_{Mg(NO_3)_2} + n_{NH_4NO_3} + n_{HNO_3\text{dư}} = n_{NaNO_3} \rightarrow n_{HNO_3\text{dư}} = 0,1 \text{ mol.}$

Bảo toàn H: $n_{HNO_3\text{(bd)}} = n_{HNO_3\text{dư}} + 4*n_{NH_4NO_3} + 2*n_{H_2O} \rightarrow n_{H_2O} = 0,45 \text{ mol.}$

Bảo toàn KL: $m_{Mg} + m_{HNO_3\text{(bd)}} = m_{Mg(NO_3)_2} + m_{NH_4NO_3} + m_{HNO_3\text{dư}} + m_{H_2O} + m_{hh \text{ khí}} \rightarrow m_{hh \text{ khí}} = 7,6 \text{ gam.}$

Cách 2:

Quy hỗn hợp khí: N và O

$$n_{N(khí)} = n_{HNO_3\text{(bd)}} - n_{N(X)} = 1,2 - 1 = 0,2 \text{ mol}$$

Bảo toàn số mol electron: $2*n_{Mg} + 2*n_{O(khí)} = 8*n_{NH_4^+} + 5*n_N \rightarrow n_{O(khí)} = 0,3 \text{ mol.}$

$$m_{hh(khí)} = m_N + m_O = 0,2*14 + 0,3*16 = 7,6 \text{ gam.}$$

5. DẠNG 5: KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH CHÚA H⁺ VÀ NO₃⁻

1.1. Lý thuyết cơ bản

* Trong môi trường axit (H⁺) ion NO₃⁻ thể hiện tính oxi hóa tương tự axit HNO₃ (tác dụng với kim loại, hợp chất có tính khử,...). Ví dụ: Cu + H₂SO₄ và NaNO₃, Cu + HNO₃ và NaNO₃, Cu + HNO₃ và H₂SO₄,...



* Phương pháp

- Để giải quyết bài toán này, cách giải hoàn toàn giống kim loại tác dụng với HNO₃. Thứ tự như sau:

+ Viết các quá trình oxi hóa khử.

+ Áp dụng bảo toàn số mol electron.

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSĐH A - 2008) Cho 3,2 gam bột Cu tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,8M và H_2SO_4 0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, sinh ra V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là

- A. 0,746. B. 0,448. C. 1,792. D. 0,672.

Câu 2: (Đề TSĐH A - 2011) Cho 7,68 gam Cu vào 200 ml dung dịch gồm HNO_3 0,6M và H_2SO_4 0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn (sản phẩm khử duy nhất là NO), cô cạn cẩn thận toàn bộ dung dịch sau phản ứng thì khối lượng muối khan thu được là

- A. 20,16 gam. B. 19,20 gam. C. 19,76 gam. D. 22,56 gam.

Câu 3: (Đề TSĐH B - 2007) Thực hiện hai thí nghiệm:

- 1) Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch HNO_3 1M thoát ra V_1 lít NO.
- 2) Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dd chứa HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5 M thoát ra V_2 lít NO.

Biết NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Quan hệ giữa V_1 và V_2 là

- A. $V_2 = V_1$. B. $V_2 = 2V_1$. C. $V_2 = 2,5V_1$. D. $V_2 = 1,5V_1$.

Câu 4: (Đề TSĐH A - 2014) Có ba dung dịch riêng biệt: H_2SO_4 1M; KNO_3 1M; HNO_3 1M được đánh số ngẫu nhiên là (1), (2), (3).

- Trộn 5 ml dung dịch (1) với 5 ml dung dịch (2), thêm bột Cu dư, thu được V_1 lít khí NO.
- Trộn 5 ml dung dịch (1) với 5 ml dung dịch (3), thêm bột Cu dư, thu được $2V_1$ lít khí NO.
- Trộn 5 ml dung dịch (2) với 5 ml dung dịch (3), thêm bột Cu dư, thu được V_2 lít khí NO.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo ở cùng điều

kiện. So sánh nào sau đây đúng?

- A. $V_2 = V_1$. B. $V_2 = 3V_1$. C. $V_2 = 2V_1$. D. $2V_2 = V_1$.

Câu 5: (Đề TSĐH B - 2011) Cho 1,82 gam hỗn hợp bột X gồm Cu và Ag (tỉ lệ số mol tương ứng 4: 1) vào 30 ml dd gồm H_2SO_4 0,5M và HNO_3 2M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được a mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}). Trộn a mol NO trên với 0,1 mol O_2 thu được hỗn hợp khí Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với H_2O , thu được 150 ml dd có pH = z. Giá trị của z là

- A. 2. B. 4. C. 3. D. 1.

Câu 6: (Đề THPT QG - 2017) Cho lượng dư Mg tác dụng với dung dịch gồm HCl , 0,1 mol KNO_3 và 0,2 mol NaNO_3 . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X chứa m gam muối và 6,272 lít hỗn hợp khí Y (đktc) gồm hai khí không mà, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Tỉ khối của Y so với H_2 là 13. Giá trị của m là

- A. 83,16. B. 60,34. C. 84,76. D. 58,74.

Câu 7: (Đề TSĐH B - 2014) Cho 3,48 gam bột Mg tan hết trong dung dịch hỗn hợp gồm HCl (dư) và KNO_3 , thu được dung dịch X chứa m gam muối và 0,56 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm N_2 và H_2 . Khí Y có tỉ khối so với H_2 bằng 11,4. Giá trị của m là

- A. 16,085. B. 18,300. C. 14,485. D. 18,035.

Câu 8: (Đề THPT QG - 2015) Cho 7,65 gam hỗn hợp X gồm Al và Al_2O_3 (trong đó Al chiếm 60% khối lượng) tan hoàn toàn trong dung dịch Y gồm H_2SO_4 và NaNO_3 , thu được dung dịch Z chỉ chứa 3 muối trung hòa và m gam hỗn hợp khí T (trong T có 0,015 mol H_2). Cho dung dịch BaCl_2 dư vào Z đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 93,2 gam kết tủa. Còn nếu cho Z phản ứng với NaOH thì lượng NaOH phản ứng tối đa là 0,935 mol. Giá trị của m **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 2,5. B. 3,0. C. 1,0. D. 1,5.

Câu 9: (Đề THPT QG - 2016) Cho 7,65 gam hỗn hợp Al và Mg tan hoàn toàn trong 500 ml dung dịch gồm HCl 1,04M và H₂SO₄ 0,28M, thu được dung dịch X và khí H₂. Cho 850 ml dung dịch NaOH 1M vào X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 16,5 gam kết tủa gồm 2 chất. Mặt khác, cho từ từ dung dịch hỗn hợp KOH 0,8M và Ba(OH)₂ 0,1M vào X đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất, lọc lấy kết tủa đem nung đến khói lượng không đổi, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 27,4. B. 46,3. C. 38,6. D. 32,3.

Câu 10: (Đề MH lần II - 2017) Nung hỗn hợp X gồm a mol Mg và 0,25 mol Cu(NO₃)₂, sau một thời gian, thu được chất rắn Y và 0,45 mol hỗn hợp khí Z gồm NO₂ và O₂. Cho Y phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 1,3 mol HCl, thu được dung dịch chỉ chứa m gam hỗn hợp muối clorua và 0,05 mol hỗn hợp khí T (gồm N₂ và H₂ có tỉ khói so với H₂ là 11,4). Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

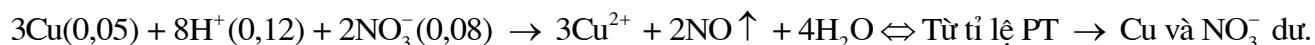
- A. 82. B. 74. C. 72. D. 80.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.D	2.C	3.B	4.B	5.D	6.A	7.D	8.D	9.C	10.C
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

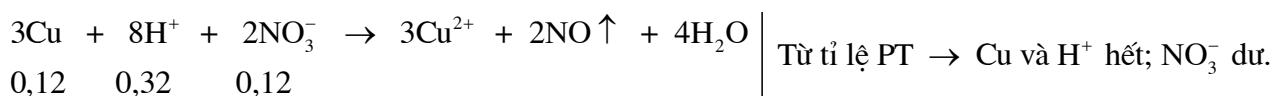
GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



→ Số mol NO tính theo H⁺. Từ PT → n_{NO} = 0,03 mol → V_{NO} = 0,672 lít.

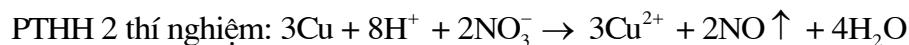
Câu 2:



→ Dd sau phản ứng: Cu²⁺ (0,12 mol); SO₄²⁻ (0,1 mol) và NO₃⁻ dư (0,12 - 0,08 = 0,04 mol).

$$\rightarrow m_{\text{Muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{gốc axit}} = 7,68 + 0,1*96 + 0,04*62 = 19,76 \text{ gam.}$$

Câu 3:



Thí nghiệm 1: n_{Cu} = 0,06; n_{H⁺} = n_{NO₃⁻} = 0,08. Từ PT: Cu và NO₃⁻ dư ⇔ n_{NO} = n_{H⁺}/4 = 0,02 (V₁)

Thí nghiệm 2: n_{Cu} = 0,06; n_{H⁺} = n_{HNO₃} + 2n_{H₂SO₄} = 0,16; n_{NO₃⁻} = 0,08. Từ PT: NO₃⁻ dư; Cu và H⁺ hết.

$$\Rightarrow n_{\text{NO}} = (2/3)*n_{\text{Cu}} = 0,04 \text{ mol (V}_2\text{)} \Rightarrow V_2 = 2V_1$$

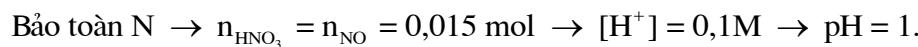
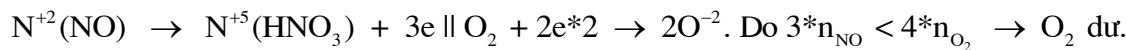
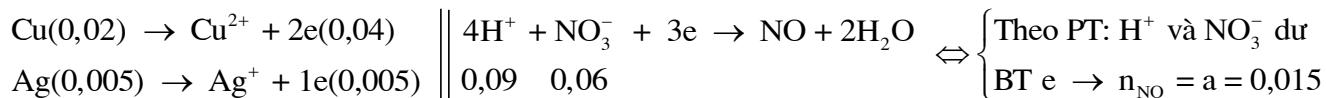
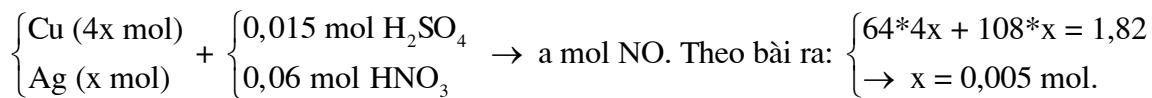
Câu 4:



Đặt n_{HNO₃} = n_{KNO₃} = n_{H₂SO₄} = a. Do V_{NO(lần 2)} = 2V_{NO(lần 1)} ⇔ (1) KNO₃; (2) HNO₃; (3) H₂SO₄

$$\left. \begin{array}{l} (1) + (2): n_{\text{H}^+} = a; n_{\text{NO}_3^-} = 2a. \text{ Từ PT NO}_3^- \text{ dư} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} = 0,25a (\text{V}_1) \\ (2) + (3): n_{\text{H}^+} = 3a; n_{\text{NO}_3^-} = a. \text{ Từ PT NO}_3^- \text{ dư} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} = 0,75a (\text{V}_2) \end{array} \right\} \Leftrightarrow V_2 = 3V_1$$

Câu 5:



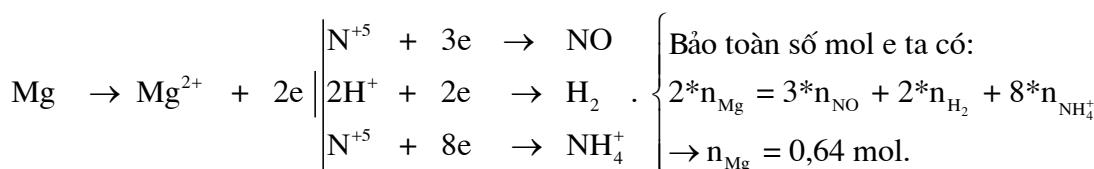
Câu 6:

$n_Y = 0,28 \text{ mol}; d_{Y/\text{H}_2} = 13 \rightarrow M_Y = 26$. Hai khí H_2 và NO. Áp dụng PP đường chéo ta có:

$n_{\text{H}_2} : n_{\text{NO}} = 1 : 6 \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,04 \text{ mol} \text{ và } n_{\text{NO}} = 0,24 \text{ mol.}$

$\text{Mg} + (0,1 \text{ mol KNO}_3 \text{ và } 0,2 \text{ mol NaNO}_3) \rightarrow m \text{ gam muối} + (0,04 \text{ mol H}_2 \text{ và } 0,24 \text{ mol NO})$

Do tạo ra $\text{H}_2 \rightarrow \text{NO}_3^-$ hết. Bảo toàn N: $0,1 + 0,2 = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,06 \text{ mol.}$



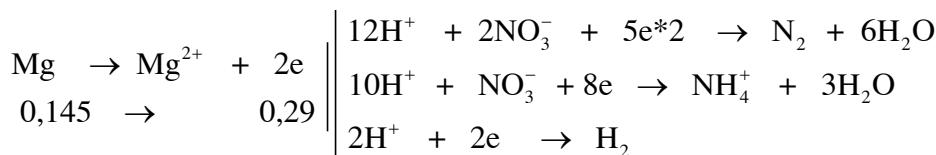
Dd X chứa: Mg^{2+} (0,64 mol); K^+ (0,1 mol); Na^+ (0,2 mol); NH_4^+ (0,06 mol) và Cl^- (x mol).

Áp dụng bảo toàn điện tích: $0,64*2 + 0,1 + 0,2 + 0,06 = n_{\text{Cl}^-} \rightarrow n_{\text{Cl}^-} = 1,64 \text{ mol.}$

$\rightarrow m_{\text{Muối}} = m_{\text{Cation}} + m_{\text{Anion}} = 0,64*24 + 0,1*39 + 0,2*23 + 0,06*18 + 1,64*35,5 = 83,16 \text{ gam.}$

Câu 7:

Áp dụng PP đường chéo: $n_{\text{N}_2} : n_{\text{H}_2} = 4 : 1 \rightarrow n_{\text{N}_2} = 0,02 \text{ mol} \text{ và } n_{\text{H}_2} = 0,005 \text{ mol.}$



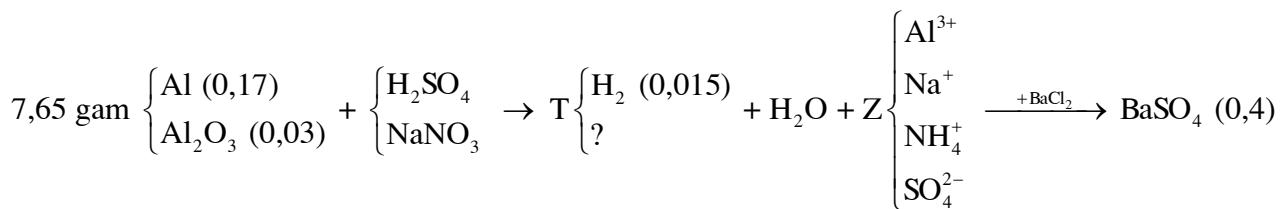
Bảo toàn số mol e ta có: $2*n_{\text{Mg}} = 10*n_{\text{N}_2} + 2*n_{\text{H}_2} + 8*n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,01 \text{ mol.}$

$n_{\text{HCl}} = n_{\text{H}^+} = 12*n_{\text{N}_2} + 10*n_{\text{NH}_4^+} + 2*n_{\text{H}_2} = 0,35 \text{ mol.}$

Bảo toàn N: $n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-} = 2*n_{\text{N}_2} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,05 \text{ mol.}$

Mg^{2+} (0,145); K^+ (0,05); NH_4^+ (0,01); Cl^- (0,35) $\rightarrow m_x = m_{\text{Cation}} + m_{\text{Anion}} = 18,035 \text{ gam.}$

Câu 8:



Bảo toàn Al: $n_{\text{Al}^{3+}(Z)} = n_{\text{Al}} + 2*n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,23$. Bảo toàn SO_4^{2-} : $n_{\text{SO}_4^{2-}(Z)} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,4 = n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$

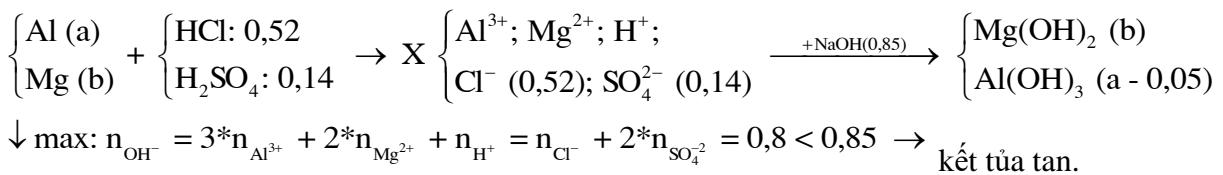
Z phản ứng tối đa NaOH (Al(OH)_3 tan hết): $n_{\text{OH}^-} = 4*n_{\text{Al}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,015$.

Bảo toàn điện tích Z $\rightarrow n_{\text{Na}^+(Z)} = 0,095 = n_{\text{NaNO}_3}$.

Bảo toàn số mol H: $2*n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2*n_{\text{H}_2} + 4*n_{\text{NH}_4^+} + 2*n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,355$.

Bảo toàn KL: $m_x + m_z = m_t + m_{\text{Muối}(Z)} + m_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow m_t = 1,47 \text{ gam.}$

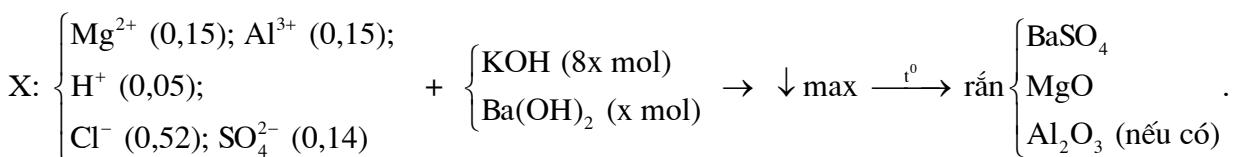
Câu 9:



Dung dịch sau phản ứng: Na^+ (0,85); Cl^- ; SO_4^{2-} ; AlO_2^- . Bảo toàn điện tích: $n_{\text{AlO}_2^-} = 0,05 \text{ mol.}$

$$\rightarrow \begin{cases} 27a + 24b = 7,65 \\ 78(a - 0,05) + 58b = 16,5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ b = 0,15 \end{cases}$$

Bảo toàn ĐT X: $2*n_{\text{Mg}^{2+}} + 3*n_{\text{Al}^{3+}} + n_{\text{H}^+(X)} = n_{\text{Cl}^-} + 2*n_{\text{SO}_4^{2-}} \rightarrow n_{\text{H}^+(X)} = 0,05.$



Kết tủa lớn nhất khi:

+ TH1: Hidroxit lớn nhất: Mg(OH)_2 (0,15); Al(OH)_3 (0,15 mol); $\text{BaSO}_4 \rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,8$

$$\rightarrow x = 0,08 \rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Al}_2\text{O}_3} + m_{\text{MgO}} + m_{\text{BaSO}_4} = 32,29.$$

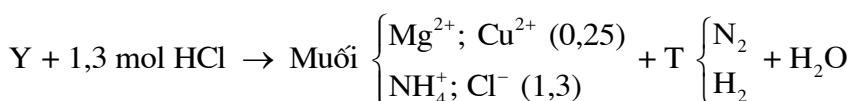
+ TH2: BaSO_4 lớn nhất: Mg(OH)_2 (0,15); Al(OH)_3 (nếu có); BaSO_4 (0,14) $\rightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,14.$

$$\rightarrow x = 0,14 \rightarrow n_{\text{OH}^-} = 1,4 > n_{\text{H}^+} + 2*n_{\text{Mg}^{2+}} + 4*n_{\text{Al}^{3+}} = 0,95. \text{ Vậy } \text{Al(OH)}_3 \text{ tan hết.}$$

$$\rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{MgO}} + m_{\text{BaSO}_4} = 38,62 \rightarrow \text{Đáp án: C.}$$

Câu 10:

X ($\text{Mg}; \text{Cu(NO}_3)_2$ (0,25)) $\rightarrow Y + 0,45 \text{ mol } (\text{NO}_2 + \text{O}_2)$



Bảo toàn số mol O: $0,25*6 = n_{\text{O}(Y)} + 0,45*2 \rightarrow n_{\text{O}(Y)} = 0,6 = n_{\text{H}_2\text{O}(Y + \text{HCl})}$

PP đường chéo: $n_{\text{N}_2} : n_{\text{H}_2} = 4 : 1 \rightarrow n_{\text{N}_2} = 0,04; n_{\text{H}_2} = 0,01.$

Bảo toàn số mol H: $n_{\text{HCl}} = 4*n_{\text{NH}_4^+} + 2*n_{\text{H}_2} + 2*n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,02$

Muối: $\text{Mg}^{2+}; \text{Cu}^{2+} (0,25); \text{Cl}^- (1,3); \text{NH}_4^+ (0,02).$ Bảo toàn điện tích $\rightarrow n_{\text{Mg}} = 0,39 \text{ mol.}$

$$m_{\text{Muối}} = m_{\text{Cation}} + m_{\text{Cl}^-} = 0,39*24 + 0,25*64 + 0,02*18 + 1,3*35,5 = 71,87 \text{ gam.}$$

6. DẠNG 6: KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH MUỐI

1.1. Lý thuyết cơ bản

* Dãy điện hóa của kim loại

Li^+	K^+	Ca^{2+}	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	Cr^{3+}	Fe^{2+}	Ni^{2+}	Sn^{2+}	Pb^{2+}	Fe^{3+}	2H^+	Cu^{2+}	Fe^{3+}	Ag^+	Hg^{2+}	Au^{3+}
Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	Fe	2H	Cu	Fe^{2+}	Ag	Hg	Au

* Ý nghĩa dãy điện hóa



Chất OXH mạnh + Chất K mạnh → Chất OXH yếu + Chất K yếu

* Một số phản ứng thường gặp

- $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu} \downarrow$; $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}$
- $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$; $\text{Fe}^{2+} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Ag} \downarrow$; ...

* Phương pháp thường dùng

- Bảo toàn số mol electron.
- Tăng giảm khối lượng. Ví dụ:
 - + $\text{Fe}(x) + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}(x) \Rightarrow \Delta m_{KL\uparrow} = 64x - 56x = 8x$
 - + $\text{Zn}(x) + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}(x) \Rightarrow \Delta m_{KL\downarrow} = 65x - 64x = x$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TN THPT - 2020) Cho 0,384 gam kim loại R (hóa trị II) tác dụng hết với dung dịch AgNO_3 dư, thu được 1,296 gam Ag. Kim loại R là

- A. Zn. B. Cu. C. Mg. D. Fe.

Câu 2: (Đề MH - 2020) Cho m gam bột Zn tác dụng hoàn toàn với dung dịch CuSO_4 dư, thu được 9,6 gam Cu. Giá trị m là

- A. 6,50. B. 3,25. C. 9,75. D. 13,00.

Câu 3: (Đề MH – 2019) Cho 6 gam Fe vào 100 ml dung dịch CuSO_4 1M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam hỗn hợp kim loại. Giá trị của m là

- A. 7,0. B. 6,8. C. 6,4. D. 12,4.

Câu 4: (Đề THPT QG - 2019) Cho m gam Fe tác dụng hết với dung dịch CuSO_4 dư, thu được 19,2 gam Cu. Giá trị của m là

- A. 11,2. B. 14. C. 8,4. D. 16,8.

Câu 5: (Đề THPT QG - 2019) Cho 2,24 gam Fe tác dụng hết với dung dịch $\text{Cu(NO}_3)_2$ dư, thu được m gam kim loại Cu. Giá trị của m là

- A. 3,20. B. 6,40. C. 5,12. D. 2,56.

Câu 6: (Đề TSĐH B - 2009) Cho 2,24 gam bột sắt vào 200 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm AgNO_3 0,1M và $\text{Cu(NO}_3)_2$ 0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và m gam chất rắn Y. Giá trị của m là

- A. 2,80. B. 2,16. C. 4,08. D. 0,64.

Câu 7: (Đề TSCĐ - 2014) Nhúng thanh Fe vào dung dịch CuSO_4 . Sau một thời gian, khối lượng dung dịch giảm 0,8 gam so với khối lượng dung dịch ban đầu. Khối lượng Fe đã phản ứng là

- A. 8,4 gam. B. 6,4 gam. C. 11,2 gam. D. 5,6 gam.

Câu 8: (Đề TSĐH B - 2008) Tiến hành hai thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Cho m gam bột Fe (dư) vào V_1 lít dung dịch $\text{Cu(NO}_3)_2$ 1M;
- Thí nghiệm 2: Cho m gam bột Fe (dư) vào V_2 lít dung dịch AgNO_3 0,1M.

Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn thu được ở hai thí nghiệm đều bằng nhau. Giá trị của V_1 so với V_2 là

- A. $V_1 = V_2$. B. $V_1 = 10V_2$. C. $V_1 = 5V_2$. D. $V_1 = 2V_2$.

Câu 9: (Đề TSCĐ - 2009) Nhúng một lá kim loại M (chỉ có hoá trị hai trong hợp chất) có khối lượng 50 gam vào 200 ml dung dịch AgNO_3 1M cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Lọc dung dịch, đem cô cạn thu được 18,8 gam muối khan. Kim loại M là

- A. Fe. B. Cu. C. Mg. D. Zn.

Câu 10: (Đề TSĐH A - 2008) Cho hỗn hợp bột gồm 2,7 gam Al và 5,6 gam Fe vào 550 ml dung dịch AgNO_3 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là (biết thứ tự trong dãy thế điện hoá: $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ đứng trước Ag^+/Ag)

- A. 59,4. B. 64,8. C. 32,4. D. 54,0.

Câu 11: (Đề TSĐH A - 2012) Cho 2,8 gam bột sắt vào 200 ml dung dịch gồm AgNO_3 0,1M và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,5M; khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn X. Giá trị của m là

- A. 4,72. B. 4,48. C. 3,20. D. 4,08.

Câu 12: (Đề TSĐH B - 2009) Nhúng một thanh sắt nặng 100 gam vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,2M và AgNO_3 0,2M. Sau một thời gian lấy thanh kim loại ra, rửa sạch làm khô cân được 101,72 gam (giả thiết các kim loại tạo thành đều bám hết vào thanh sắt). Khối lượng sắt đã phản ứng là

- A. 1,40 gam. B. 2,16 gam. C. 0,84 gam. D. 1,72 gam.

Câu 13: (Đề TSĐH A - 2010) Cho 19,3 gam hỗn hợp bột Zn và Cu có tỉ lệ mol tương ứng là 1: 2 vào dung dịch chứa 0,2 mol $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kim loại. Giá trị của m là

- A. 12,80. B. 12,00. C. 6,40. D. 16,53.

Câu 14: (Đề TSĐH A - 2012) Cho 100 ml dung dịch AgNO_3 2a mol/l vào 100 ml dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ a mol/l. Sau khi phản ứng kết thúc thu được 8,64 gam chất rắn và dung dịch X. Cho dung dịch HCl dư vào X thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 22,96. B. 11,48. C. 17,22. D. 14,35.

Câu 15: (Đề TSĐH B - 2007) Cho m gam hỗn hợp bột Zn và Fe vào lượng dư dung dịch CuSO_4 . Sau khi kết thúc các phản ứng, lọc bỏ phần dung dịch thu được m gam bột rắn. Thành phần phần trăm theo khối lượng của Zn trong hỗn hợp bột ban đầu là

- A. 90,27%. B. 85,30%. C. 82,20%. D. 12,67%.

Câu 16: (Đề TSĐH B - 2011) Cho m gam bột Zn vào 500 ml dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,24M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng dung dịch tăng thêm 9,6 gam so với khối lượng dung dịch ban đầu. Giá trị của m là

- A. 20,80. B. 29,25. C. 48,75. D. 32,50.

Câu 17: (Đề TSĐH B - 2012) Cho m gam bột sắt vào dung dịch hỗn hợp gồm 0,15 mol CuSO_4 và 0,2 mol HCl. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,725m gam hỗn hợp kim loại. Giá trị của m là

- A. 16,0. B. 18,0. C. 16,8. D. 11,2.

Câu 18: (Đề TSĐH B - 2013) Nhúng một thanh sắt vào dung dịch hỗn hợp chứa 0,02 mol AgNO_3 và 0,05 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng thanh sắt tăng m gam (coi toàn bộ kim loại sinh ra bám vào thanh sắt). Giá trị của m là

- A. 2,00. B. 3,60. C. 1,44. D. 5,36.

Câu 19: (Đề MH lần I - 2017) Cho m gam Fe vào dung dịch X chứa 0,1 mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ và 0,4 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y và m gam chất rắn Z. Giá trị của m là

- A. 25,2. B. 19,6. C. 22,4. D. 28,0.
- Câu 20:** (Đề TSĐH A - 2009) Cho hỗn hợp gồm 1,2 mol Mg và x mol Zn vào dung dịch chứa 2 mol Cu^{2+} và 1 mol Ag^+ đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một dung dịch chứa ba ion kim loại. Trong các giá trị sau đây, giá trị nào của x thoả mãn trường hợp trên?
- A. 1,5. B. 1,8. C. 2,0. D. 1,2.
- Câu 21:** (Đề TSCĐ - 2009) Cho m gam Mg vào dung dịch chứa 0,12 mol FeCl_3 . Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,36 gam chất rắn. Giá trị của m là
- A. 4,32. B. 5,04. C. 2,88. D. 2,16.
- Câu 22:** (Đề TSĐH B - 2014) Cho hỗn hợp X gồm Al và Mg tác dụng với 1 lít dung dịch gồm AgNO_3 a mol/l và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 2a mol/l, thu được 45,2 gam chất rắn Y. Cho Y tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng (dư), thu được 7,84 lít khí SO_2 (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của a là
- A. 0,15. B. 0,30. C. 0,20. D. 0,25.
- Câu 23:** (Đề THPT QG - 2016) Cho m gam Mg vào dung dịch X gồm 0,03 mol $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ và 0,05 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, sau một thời gian thu được 5,25 gam kim loại và dung dịch Y. Cho dung dịch NaOH vào Y, khói lượng kết tủa lớn nhất thu được là 6,67 gam. Giá trị của m là
- A. 3,60. B. 2,02. C. 4,05. D. 2,86.
- Câu 24:** (Đề TSCĐ - 2009) Cho m_1 gam Al vào 100 ml dung dịch gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,3M và AgNO_3 0,3M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được m_2 gam chất rắn X. Nếu cho m_2 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch HCl thì thu được 0,336 lít khí (ở đktc). Giá trị của m_1 và m_2 lần lượt là
- A. 0,54 và 5,16. B. 1,08 và 5,43. C. 8,10 và 5,43. D. 1,08 và 5,16.
- Câu 25:** (Đề TSCĐ - 2010) Cho 29,8 gam hỗn hợp bột gồm Zn và Fe vào 600 ml dung dịch CuSO_4 0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và 30,4 gam hỗn hợp kim loại. Phần trăm về khói lượng của Fe trong hỗn hợp ban đầu là
- A. 56,37%. B. 64,42%. C. 43,62%. D. 37,58%.
- Câu 26:** (Đề TSĐH A - 2011) Cho 2,7 gam hỗn hợp bột X gồm Fe và Zn tác dụng với dung dịch CuSO_4 . Sau một thời gian, thu được dung dịch Y và 2,84 gam chất rắn Z. Cho toàn bộ Z vào dung dịch H_2SO_4 (loãng, dư), sau khi các phản ứng kết thúc thì khói lượng chất rắn giảm 0,28 gam và dung dịch thu được chỉ chứa một muối duy nhất. Phần trăm khói lượng của Fe trong X là
- A. 41,48%. B. 58,52%. C. 48,15%. D. 51,85%.
- Câu 27:** (Đề TSĐH B - 2011) Cho m gam bột Cu vào 400 ml dung dịch AgNO_3 0,2M, sau một thời gian phản ứng thu được 7,76 gam hỗn hợp chất rắn X và dung dịch Y. Lọc tách X, rồi thêm 5,85 gam bột Zn vào Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 10,53 gam chất rắn Z. Giá trị của m là
- A. 5,12. B. 3,84. C. 5,76. D. 6,40.
- Câu 28:** (Đề TSĐH B - 2012) Cho 0,42 gam hỗn hợp bột Fe và Al vào 250 ml dung dịch AgNO_3 0,12M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và 3,333 gam chất rắn. Khối lượng Fe trong hỗn hợp ban đầu là
- A. 0,168 gam. B. 0,123 gam. C. 0,177 gam. D. 0,150 gam.
- Câu 29:** (Đề TSĐH A - 2013) Cho hỗn hợp X gồm 0,01 mol Al và a mol Fe vào dung dịch AgNO_3 đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được m gam chất rắn Y và dung dịch Z chứa 3 cation kim loại. Cho Z phản ứng với dung dịch NaOH dư trong điều kiện không có không khí, thu được 1,97 gam kết tủa T. Nung T trong không khí đến khói lượng không đổi, thu được 1,6 gam chất rắn chỉ chứa một chất duy nhất. Giá trị của m là
- A. 6,48. B. 3,24. C. 8,64. D. 9,72.

Câu 30: (Đề THPT QG - 2017) Cho 9,2 gam hỗn hợp X gồm Mg và Fe vào dung dịch hỗn hợp AgNO_3 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, thu được chất rắn Y (gồm 3 kim loại) và dung dịch Z. Hòa tan hết Y bằng dd H_2SO_4 (đặc, nóng, dư), thu được 6,384 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất của S^{6+} , ở đktc). Cho dd NaOH dư vào Z, thu được kết tủa T. Nung T trong không khí đến khi lượng không đổi, thu được 8,4 gam hỗn hợp rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng của Fe trong X là

A. 79,13%.

B. 28,00%.

C. 70,00%.

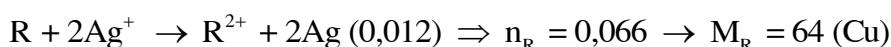
D. 60,87%.

BẢNG ĐÁP ÁN

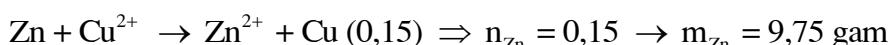
1.B	2.C	3.B	4.D	5.D	6.C	7.D	8.A	9.B	10.A
11.A	12.C	13.C	14.B	15.A	16.A	17.A	18.A	19.C	20.D
21.C	22.B	23.C	24.B	25.A	26.D	27.D	28.C	29.C	30.D

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



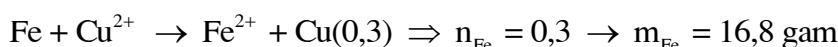
Câu 2:



Câu 3:



Câu 4:



Câu 5:

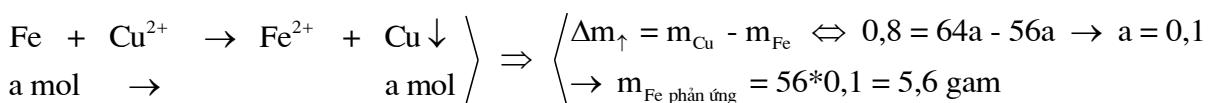


Câu 6:

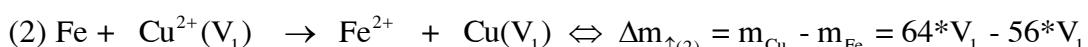
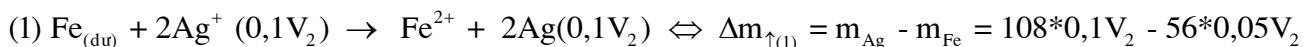


$$\rightarrow m_Y = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu}} = 0,02*108 + 0,03*64 = 4,08 \text{ gam.}$$

Câu 7:



Câu 8:



$$\text{Do KL rắn TN (1) = (2)} \Rightarrow \Delta m_{\uparrow(1)} = \Delta m_{\uparrow(2)} \Leftrightarrow 108V_2 - 56*0,05V_2 = 64*V_1 - 56*V_1 \rightarrow V_1 = V_2$$

Câu 9:



Câu 10:

Cách 1:



$\text{Fe}(0,1) + 2\text{Ag}^+(0,25) \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag} \downarrow \Leftrightarrow \text{Ag}^+$ dư 0,05 mol; Ag tạo ra 0,2 mol; Fe^{2+} sinh ra 0,1
 $\text{Fe}^{2+}(0,1) + \text{Ag}^+(0,05) \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Ag} \downarrow \Leftrightarrow \text{Fe}^{2+}$ dư; Ag tạo ra 0,05 mol.
 $\rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Ag}} = 0,55 \cdot 108 = 59,4$ gam.

Cách 2: Bảo toàn số mol electron

Câu 11:

$\text{Fe}(0,05) + 2\text{Ag}^+(0,02) \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag} \downarrow \Leftrightarrow \text{Fe}$ dư 0,04 mol; Ag tạo ra 0,02 mol
 $\text{Fe}(0,04) + \text{Cu}^{2+}(0,1) \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu} \downarrow \Leftrightarrow \text{Cu}^{2+}$ dư; Cu tạo ra 0,04 mol
 $\rightarrow m_x = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu}} = 0,02 \cdot 108 + 0,04 \cdot 64 = 4,72$ gam

Câu 12:

$$\begin{array}{l}
 1) \left| \begin{array}{l} \text{Fe} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag} \\ 0,01 \leftarrow 0,02 \rightarrow \end{array} \right. \quad 2) \left| \begin{array}{l} \text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu} \\ x \quad \quad \quad x \rightarrow \end{array} \right. \\
 \Delta m_{\uparrow} = 101,72 - 100 = m_{\text{Ag}+\text{Cu}} - m_{\text{Fe}} \Leftrightarrow 1,72 = 108 \cdot 0,02 + 64x - 56(0,01 + x) \\
 \Rightarrow x = 0,015 \Rightarrow m_{\text{Fe(pú)}} = 0,84 \text{ gam}
 \end{array}$$

Câu 13:

$n_{\text{Zn}} = x \rightarrow n_{\text{Cu}} = 2x \Leftrightarrow 65x + 64 \cdot 2x = 19,3 \rightarrow x = 0,1$
 $\text{Zn}(0,1) + 2\text{Fe}^{3+}(0,4) \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+} \Rightarrow \text{Fe}^{3+}$ dư 0,2 mol
 $\text{Cu}(0,2) + 2\text{Fe}^{3+}(0,2) \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+} \Rightarrow \text{Cu}$ dư 0,1 mol $\rightarrow m_{\text{KL(Cu)}} = 6,4$ gam

Câu 14:

$\text{Fe}^{2+}(0,1a) + \text{Ag}^+(0,2a) \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 2\text{Ag} \downarrow \Leftrightarrow \text{dd X} \langle \text{Ag}^+ \text{ dư } (0,1a); \text{Fe}^{3+} \rangle$; Ag tạo ra: 0,1a
 $\Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Ag}} = 0,1a \cdot 108 = 8,64 \rightarrow a = 0,8$
 $\text{X} + \text{HCl} \Leftrightarrow \text{Ag}^+(0,1a) + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow \Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{AgCl}} = 0,1 \cdot 0,8 \cdot 108 = 11,48$ gam

Câu 15:

$\text{Zn}(x) + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}(x) \Leftrightarrow \Delta m_{\text{KL}\downarrow} = 65x - 64x = x$
 $\text{Fe}(y) + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}(y) \Leftrightarrow \Delta m_{\text{KL}\uparrow} = 64y - 56y = 8y$
 Do khối lượng KL trước và sau phản ứng bằng nhau $\Rightarrow \Delta m_{\text{KL}\downarrow} = \Delta m_{\text{KL}\uparrow} \Leftrightarrow x = 8y$
 Chọn $x = 8, y = 1 \Rightarrow \% \text{Zn(hh đầu)} = 90,27\%$

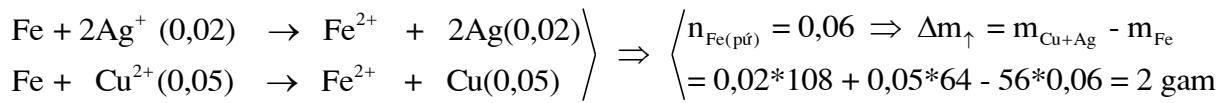
Câu 16:

$\text{Zn}(0,12) + 2\text{Fe}^{3+}(0,24) \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+} \Rightarrow \Delta m_{\text{dd}\uparrow} = m_{\text{Zn}^{2+}} = 7,8$
 $\text{Zn} + \text{Fe}^{2+}(x) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(x) + \text{Fe} \Rightarrow \Delta m_{\text{dd}\uparrow} = m_{\text{Zn}^{2+}} - m_{\text{Fe}^{2+}} = 65x - 56x = 9,6 - 7,8 \rightarrow x = 0,2$
 $\Rightarrow n_{\text{Zn}} = 0,12 + 0,2 = 0,32 \rightarrow m_{\text{Zn(pú)}} = 20,8$ gam

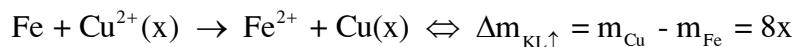
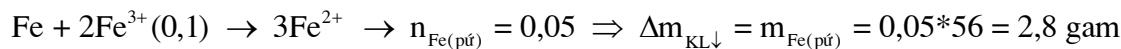
Câu 17:

$m \text{ gam Fe} + \begin{cases} \text{Cu}^{2+} (0,15) \\ \text{H}^+ (0,2) \end{cases} \rightarrow 0,725m \text{ gam} \begin{cases} \text{Cu} (0,15 \text{ mol}) \\ \text{Fe} \text{ dư} \end{cases}$
 Bảo toàn e: $2 * n_{\text{Fe(pú)}} = 2 * n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{H}^+} \rightarrow n_{\text{Fe(pú)}} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Fe(dư)}} = m - 0,25 \cdot 56$
 $\rightarrow 0,725m = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe(dư)}} \Leftrightarrow 0,725m = 0,15 \cdot 64 + (m - 0,25 \cdot 56) \rightarrow m = 16$ gam.

Câu 18:



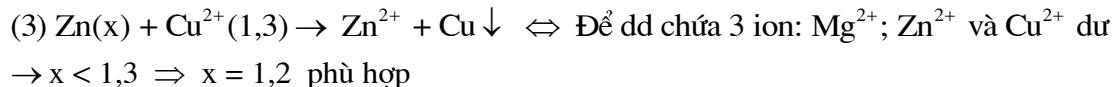
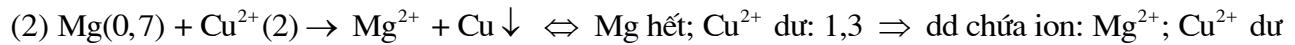
Câu 19:



Do trước và sau phản ứng khối lượng chất rắn không đổi $\Rightarrow \Delta m_{\text{KL}\uparrow} = \Delta m_{\text{KL}\downarrow}$

$$\Leftrightarrow 8x = 2,8 \rightarrow x = 0,35 \Rightarrow n_{\text{Fe(pú)}} = 0,4 \rightarrow m_{\text{Fe(pú)}} = 22,4 \text{ gam}$$

Câu 20:

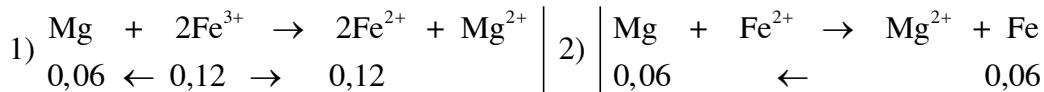


Câu 21:

* TH 1: Mg vừa đủ hoặc dư: $n_{\text{Fe}} = n_{\text{FeCl}_3} = 0,12 \text{ mol.}$

$$\rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Mg dư}} + m_{\text{Fe}} \geq m_{\text{Fe}} = 0,12*56 = 6,72 \text{ gam} > 3,36 \text{ gam (loại).}$$

* TH 2: Mg hết, chất rắn Fe: $n_{\text{Fe}} = 3,36/56 = 0,06 \text{ mol.}$ Ta có các phản ứng sau:



$$\rightarrow m_{\text{Mg}} = (0,06 + 0,06)*24 = 2,88 \text{ gam.}$$

Câu 22:

* TH 1: Al dư, chất rắn Y: Al (x mol); Ag (a mol) và Cu (2a mol)

Y tác dụng H_2SO_4 đặc, nóng, dư $\rightarrow 0,35 \text{ mol SO}_2$. Theo bài ra ta có hệ PT:

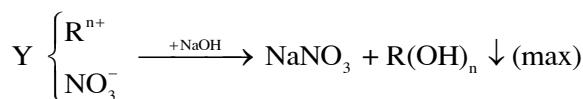
$$\begin{cases} 27x + 108a + 64*2a = 45,2 \\ 3x + a + 2*2a = 0,35*2 \text{ (bảo toàn e)} \end{cases} \rightarrow \text{loại do nghiệm âm.}$$

* TH 2: Chất rắn Y: Ag (a mol) và Cu (y mol)

Y tác dụng H_2SO_4 đặc, nóng, dư $\rightarrow 0,35 \text{ mol SO}_2$. Theo bài ra ta có hệ PT:

$$\begin{cases} 108a + 64y = 45,2 \\ a + 2y = 0,35*2 \text{ (bảo toàn e)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

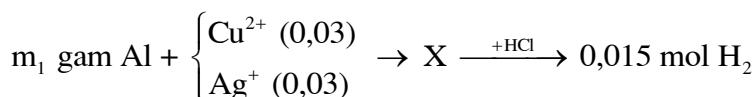
Câu 23:



$$\rightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NO}_3^-} = 0,03*2 + 0,05*2 = 0,16 \rightarrow m_{\text{KL(Y)}} = m_{\downarrow} - m_{\text{OH}^-} = 3,95 \text{ gam.}$$

$$\text{BTKL: } m_{\text{Mg}} + m_{\text{Cu+Zn(X)}} = m_{\text{KL(Y)}} + 5,25 \rightarrow m_{\text{Mg}} = 4,05 \text{ gam}$$

Câu 24:



Vậy X chứa: Cu (0,03); Ag (0,03) và Al dư. Bảo toàn e cho cả quá trình ta có:

$$3*n_{Al(bd)} = 2*n_{Cu^{2+}} + n_{Ag^+} + 2*n_{H_2} \rightarrow n_{Al(bd)} = 0,04 \text{ mol} \rightarrow m_1 = 0,04 * 27 = 1,08 \text{ gam.}$$

Bảo toàn e: $3*n_{Al(dur)} = 2*n_{H_2} \rightarrow n_{Al(dur)} = 0,01 \text{ mol. Vậy: } m_{2(X)} = m_{Ag} + m_{Cu} + m_{Al(dur)} = 5,43 \text{ gam.}$

Câu 25:

$$\begin{aligned} 29,8 \text{ gam } & \left\{ \begin{array}{l} Zn(x) \\ Fe(y) \end{array} \right. + Cu^{2+} (0,3) \rightarrow X + 30,4 \text{ gam } \left\{ \begin{array}{l} Cu (0,3 \text{ mol}) \\ Fe dur (0,2 \text{ mol}) \end{array} \right. \\ \rightarrow & \left\{ \begin{array}{l} 65x + 56y = 29,8 \\ 2x + 2(y - 0,2) = 0,3 * 2 \text{ (BT e)} \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,2 \\ y = 0,3 \end{array} \right. \rightarrow \%Fe = 56,37\%. \end{aligned}$$

Câu 26:

$$2,7 \text{ gam } X \left\{ \begin{array}{l} Zn(x) \\ Fe(y) \end{array} \right. + Cu^{2+} \rightarrow Y + 2,84 \text{ gam } Z \xrightarrow{+H_2SO_4} 1 \text{ chất tan và KL giảm } 0,28 \text{ gam.}$$

Vậy Z: Fe dur (0,28 gam/0,005 mol) và Cu (2,56 gam/0,04 mol)

$$\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 65x + 56y = 2,7 \\ 2x + 2(y - 0,005) = 0,04 * 2 \text{ (BT e)} \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,02 \\ y = 0,025 \end{array} \right. \rightarrow \%Fe = 51,85\%.$$

Câu 27:

$$\text{BTKL: } m_{Cu} + m_{Ag} = m_X + m_{KL(Y)}; m_{KL(Y)} + m_{Zn} = m_Z + m_{KL(M: Zn(NO_3)_2)}$$

$$n_{Zn} = 0,09; n_{AgNO_3} = 0,08 \rightarrow Zn dur; n_{Zn(NO_3)_2} = 0,08/2 = 0,04$$

$$\rightarrow m_{KL(Y)} = 0,04 * 65 + 10,53 - 5,85 = 7,28 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow m_{Cu} = 7,28 + 7,76 - 0,08 * 108 = 6,4 \text{ gam.}$$

Câu 28:

$$\begin{aligned} 0,42 \text{ gam } & \left\{ \begin{array}{l} Al(x) \\ Fe(y) \end{array} \right. + Ag^+ (0,03) \rightarrow X + 3,333 \text{ gam } \left\{ \begin{array}{l} Ag (0,03 \text{ mol}) \\ Fe dur (0,093 \text{ gam}) \end{array} \right. \\ \rightarrow & \left\{ \begin{array}{l} 27x + 56y = 0,42 \\ 3x + 2(y - \frac{0,093}{56}) = 0,03 * 1 \text{ (BT e)} \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,009 \\ y = (117/56000) \end{array} \right. \rightarrow m_{Fe} = 0,177 \text{ gam.} \end{aligned}$$

Câu 29:

$$\begin{aligned} X \left\{ \begin{array}{l} Al(0,01) \\ Fe(a) \end{array} \right. + Ag^+ \rightarrow Y + Z \left\{ \begin{array}{l} Al^{3+} (0,01) \\ Fe^{2+}(x); Fe^{3+}(y) \end{array} \right. \xrightarrow{NaOH dur} T \left\{ \begin{array}{l} Fe(OH)_2 \\ Fe(OH)_3 \end{array} \right. \xrightarrow{t^0} Fe_2O_3 (0,01) \\ \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 90x + 107y = 1,97 (m_T) \\ x + y = 2 * n_{Fe_2O_3} = 0,02 \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,01 \\ y = 0,01 \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$\text{Bảo toàn số mol e: } 3*n_{Al} + 2*n_{Fe^{2+}} + 3*n_{Fe^{3+}} = n_{Ag} \rightarrow n_{Ag} = 0,08 \rightarrow m_{Y(Ag)} = 8,64.$$

Câu 30:

$$\left\{ \begin{array}{l} Mg \\ Fe \end{array} \right. + \left\{ \begin{array}{l} Ag^+ \\ Cu^{2+} \end{array} \right. \rightarrow Y \left\{ \begin{array}{l} Ag \\ Cu; Fe dur \end{array} \right. + Z \left\{ \begin{array}{l} Mg^{2+} \\ Fe^{2+} \end{array} \right. \xrightarrow{+NaOH} T \xrightarrow{t^0} 8,4 \text{ gam } \left\{ \begin{array}{l} MgO \\ Fe_2O_3 \end{array} \right.$$

$$\text{Đặt: } n_{Mg} = x; n_{Fe} = y; n_{Fe dur} = z$$

$$m_X = m_{Mg} + m_{Fe} \Leftrightarrow 24x + 56*(y + z) = 9,2 \quad (1)$$

$$8,4 \text{ gam} = m_{MgO} + m_{Fe_2O_3} \Leftrightarrow 40x + 160*(y/2) = 8,4 \quad (2)$$

$$\text{Bảo toàn e: } n_{Ag} + 2*n_{Cu} + 3*n_{Fe(dur)} = 2*n_{SO_2} \rightarrow n_{Ag} + 2*n_{Cu} = 0,285 * 2 - 3*z$$

Bảo toàn e: $2n_{Mg} + 2*n_{Fe(pu)} = n_{Ag} + 2*n_{Cu} \Leftrightarrow 2x + 2y = 0,285*2 - 3z$ (3)

Giải hệ (1); (2); (3) ta có: $x = 0,15$; $y = 0,03$; $z = 0,07 \rightarrow \%Fe = 60,87\%$.

7. DẠNG 7: CO (HOẶC H₂) TÁC DỤNG OXIT KIM LOẠI. CO₂(H₂O) TÁC DỤNG CACBON

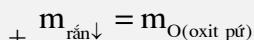
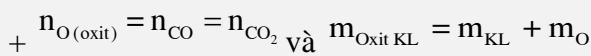
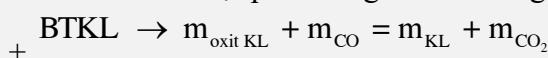
1.1. Lý thuyết cơ bản

a. CO(H₂) tác dụng với oxit kim loại

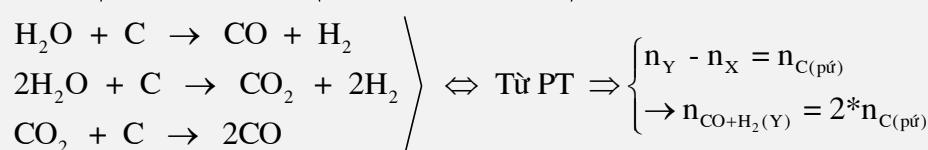


Lưu ý:

+ Kim loại phải đứng sau Al trong dãy hoạt động hóa học mới tác dụng được với CO.



b. CO₂(H₂O) tác dụng với cacbon



1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề MH - 2020) Cho khí H₂ dư qua ống đựng m gam Fe₂O₃ nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 5,6 gam Fe. Giá trị của m là

- A. 8,0. B. 4,0. C. 16,0. D. 6,0.

Câu 2: (Đề THPT QG - 2015) Khử hoàn toàn 4,8 gam Fe₂O₃ bằng CO dư ở nhiệt độ cao. Khối lượng Fe thu được sau phản ứng là

- A. 3,36 gam. B. 2,52 gam. C. 1,68 gam. D. 1,44 gam.

Câu 3: (Đề THPT QG - 2017) Cho 2,24 lít khí CO (đktc) phản ứng vừa đủ với 10 gam hỗn hợp X gồm CuO và MgO. Phần trăm khối lượng của MgO trong X là

- A. 20%. B. 40%. C. 60%. D. 80%.

Câu 4: (Đề TSĐH A - 2009) Cho luồng khí CO (dư) đi qua 9,1 gam hỗn hợp gồm CuO và Al₂O₃ nung nóng đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 8,3 gam chất rắn. Khối lượng CuO có trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 0,8 gam. B. 8,3 gam. C. 2,0 gam. D. 4,0 gam.

Câu 5: (Đề TSCĐ - 2009) Khử hoàn toàn một oxit sắt X ở nhiệt độ cao cần vừa đủ V lít khí CO (ở đktc), sau phản ứng thu được 0,84 gam Fe và 0,02 mol khí CO₂. Công thức của X và giá trị V lần lượt là

- A. Fe₃O₄ và 0,448. B. Fe₂O₃ và 0,448. C. Fe₃O₄ và 0,224. D. FeO và 0,224.

Câu 6: (Đề THPT QG - 2017) Khử hoàn toàn 32 gam CuO bằng khí CO dư, thu được m gam kim loại. Giá trị của m là

- A. 25,6. B. 19,2. C. 6,4. D. 12,8.

Câu 7: (Đề THPT QG - 2017) Cho 6,72 lít khí CO (đktc) phản ứng với CuO nung nóng, thu được hỗn hợp khí có tì khói so với H₂ bằng 18. Khối lượng CuO đã phản ứng là

- A. 24 gam. B. 8 gam. C. 16 gam. D. 12 gam.

- Câu 8:** (Đề THPT QG - 2017) Khử hoàn toàn 6,4 gam hỗn hợp CuO và Fe₂O₃ bằng khí H₂, thu được m gam hỗn hợp kim loại và 1,98 gam H₂O. Giá trị của m là
A. 2,88. B. 6,08. C. 4,64. D. 4,42.
- Câu 9:** (Đề MH - 2018) Cho 4,48 lít khí CO (đktc) phản ứng với 8 gam một oxit kim loại, sau khi phản ứng hoàn toàn, thu được m gam kim loại và hỗn hợp khí có tỉ khối so với H₂ là 20. Giá trị của m là
A. 7,2. B. 3,2. C. 6,4. D. 5,6.
- Câu 10:** (Đề TSCĐ - 2007) Cho 4,48 lít khí CO (ở đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hiđro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO₂ trong hỗn hợp khí sau phản ứng là
A. FeO; 75%. B. Fe₂O₃; 75%. C. Fe₂O₃; 65%. D. Fe₃O₄; 75%.
- Câu 11:** (Đề TSĐH A - 2008) Cho V lít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm CO và H₂ phản ứng với một lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe₃O₄ nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng hỗn hợp rắn giảm 0,32 gam. Giá trị của V là
A. 0,448. B. 0,112. C. 0,224. D. 0,560.
- Câu 12:** (Đề THPT QG - 2018) Dẫn khí CO dư qua ống sứ đựng 11,6 gam bột Fe₃O₄ nung nóng, thu được hỗn hợp khí X. Cho toàn bộ X vào nước vôi trong dư, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 20,0. B. 5,0. C. 6,6. D. 15,0.
- Câu 13:** (Đề THPT QG - 2018) Dẫn khí CO dư qua ống sứ đựng 7,2 gam bột FeO nung nóng, thu được hỗn hợp khí X. Cho toàn bộ X vào nước vôi trong dư, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 5,0. B. 10,0. C. 7,2. D. 15,0.
- Câu 14:** (Đề THPT QG - 2018) Dẫn khí CO dư qua ống sứ đựng 8 gam bột CuO nung nóng, thu được hỗn hợp khí X. Cho toàn bộ X vào nước vôi trong dư, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 8. B. 12. C. 10. D. 5.
- Câu 15:** (Đề THPT QG - 2018) Dẫn khí CO dư qua ống sứ đựng 16 gam bột Fe₂O₃ nung nóng, thu được hỗn hợp khí X. Cho toàn bộ X vào nước vôi trong dư, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 10. B. 30. C. 15. D. 16.
- Câu 16:** (Đề TSCĐ - 2008) Dẫn từ từ V lít khí CO (ở đktc) đi qua một ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO, Fe₂O₃ (ở nhiệt độ cao). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí X. Dẫn toàn bộ khí X ở trên vào lượng dư dung dịch Ca(OH)₂ thì tạo thành 4 gam kết tủa. Giá trị của V là
A. 0,448. B. 0,224. C. 0,896. D. 1,120.
- Câu 17:** (Đề TSĐH B - 2010) Hỗn hợp X gồm CuO và Fe₂O₃. Hoà tan hoàn toàn 44 gam X bằng dung dịch HCl (dư), sau phản ứng thu được dung dịch chứa 85,25 gam muối. Mặt khác, nếu khử hoàn toàn 22 gam X bằng CO (dư), cho hỗn hợp khí thu được sau phản ứng lôi từ từ qua dung dịch Ba(OH)₂ (dư) thì thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 76,755. B. 73,875. C. 147,750. D. 78,875.
- Câu 18:** (Đề THPT QG - 2016) Cho luồng khí CO dư đi qua ống sứ đựng 5,36 gam hỗn hợp FeO và Fe₂O₃ (nung nóng), thu được m gam chất rắn và hỗn hợp khí X. Cho X vào dung dịch Ca(OH)₂ dư, thu được 9 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 3,88. B. 3,75. C. 2,48. D. 3,92.

Câu 19: (Đề TSDH B - 2011) Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ, thu được 15,68 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm CO, CO₂ và H₂. Cho toàn bộ X tác dụng hết với CuO (dư) nung nóng, thu được hỗn hợp chất rắn Y. Hòa tan toàn bộ Y bằng dung dịch HNO₃ (loãng, dư) được 8,96 lít NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Phần trăm thể tích khí CO trong X là

- A. 57,15%. B. 14,28%. C. 28,57%. D. 18,42%.

Câu 20: (Đề THPT QG - 2019) Dẫn 0,02 mol hỗn hợp X (gồm CO₂ và hơi nước) qua than nóng đỏ thu được 0,035 mol hỗn hợp khí Y gồm H₂, CO và CO₂. Cho Y đi qua ống đựng 10 gam hỗn hợp gồm CuO và Fe₂O₃ (dư, đun nóng), sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 9,2. B. 9,76. C. 9,52. D. 9,28.

Câu 21: (Đề THPT QG - 2019) Dẫn a mol hỗn hợp X (gồm hơi nước và khí CO₂) qua cacbon nung đỏ, thu được 1,8a mol hỗn hợp khí Y gồm H₂, CO và CO₂. Cho Y đi qua ống đựng hỗn hợp gồm CuO và Fe₂O₃ (dư, nung nóng), sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn giảm 1,28 gam. Giá trị của a là

- A. 0,10. B. 0,04. C. 0,05. D. 0,08.

Câu 22: (Đề MH - 2020) Dẫn 0,04 mol hỗn hợp gồm hơi nước và khí CO₂ qua cacbon nóng đỏ, thu được 0,07 mol hỗn hợp Y gồm CO, H₂ và CO₂. Cho Y đi qua ống sứ đựng 20 gam hỗn hợp gồm Fe₂O₃ và CuO (dư, nung nóng), sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 19,04. B. 18,56. C. 19,52. D. 18,40.

Câu 23: (Đề TSDH B - 2010) Khử hoàn toàn m gam oxit M_xO_y cần vừa đủ 17,92 lít khí CO (đktc), thu được a gam kim loại M. Hòa tan hết a gam M bằng dung dịch H₂SO₄ đặc nóng (dư), thu được 20,16 lít khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Oxit M_xO_y là

- A. Cr₂O₃. B. FeO. C. Fe₃O₄. D. CrO.

Câu 24: (Đề TSDH B - 2012) Dẫn luồng khí CO đi qua hỗn hợp gồm CuO và Fe₂O₃ nung nóng, sau một thời gian thu được chất rắn X và khí Y. Cho Y hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch Ba(OH)₂ dư, thu được 29,55 gam kết tủa. Chất rắn X phản ứng với dung dịch HNO₃ dư thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là

- A. 2,24. B. 4,48. C. 6,72. D. 3,36.

Câu 25: (Đề MH - 2019) Đề m gam hỗn hợp E gồm Al, Fe và Cu trong không khí một thời gian, thu được 34,4 gam hỗn hợp X gồm các kim loại và oxit của chúng. Cho 6,72 lít khí CO qua X nung nóng, thu được hỗn hợp rắn Y và hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với H₂ là 18. Hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch chứa 1,7 mol HNO₃, thu được dung dịch chỉ chứa 117,46 gam muối và 4,48 lít hỗn hợp khí T gồm NO và N₂O. Tỉ khối của T so với H₂ là 16,75. Giá trị của m là

- A. 27. B. 31. C. 32. D. 28.

Câu 26: (Đề TSDH B - 2013) Hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄. Cho khí CO qua m gam X nung nóng, sau một thời gian thu được hỗn hợp chất rắn Y và hỗn hợp khí Z. Cho toàn bộ Z vào dung dịch Ca(OH)₂ dư, đên phản ứng hoàn toàn, thu được 4 gam kết tủa. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng (dư), thu được 1,008 lít khí SO₂ (đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch chứa 18 gam muối. Giá trị của m là

- A. 6,80. B. 7,12. C. 13,52. D. 5,68.

Câu 27: (Đề TSDH A - 2014) Hỗn hợp X gồm Al, Fe₃O₄ và CuO, trong đó oxi chiếm 25% khối lượng hỗn hợp. Cho 1,344 lít khí CO (đktc) đi qua m gam X nung nóng, sau một thời gian thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với H₂ bằng 18. Hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch HNO₃ loãng (dư), thu được dung dịch chứa 3,08m gam muối và 0,896 lít khí NO (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị m gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 9,0.

B. 9,5.

C. 8,0.

D. 8,5.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.A	2.A	3.A	4.D	5.A	6.A	7.D	8.C	9.D	10.B
11.A	12.A	13.B	14.C	15.B	16.C	17.B	18.D	19.C	20.C
21.C	22	23.C	24.A	25.D	26.B	27.B			

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

$$n_{Fe} = 0,1; BT Fe \Rightarrow n_{Fe_2O_3} = 0,05 \Rightarrow m_{Fe_2O_3} = 8 \text{ gam}$$

Câu 2:

$$n_{Fe_2O_3} = 0,03 \rightarrow n_{Fe(Fe_2O_3)} = 0,03*2 = 0,06 \text{ mol} \rightarrow m_{Fe} = 0,06*56 = 3,36 \text{ gam.}$$

Câu 3:

$$n_{CO} = 0,1 \rightarrow n_{O(CuO)} = 0,1 \rightarrow m_{CuO} = 8 \text{ gam} \rightarrow \%CuO = 80\% \rightarrow \%MgO = 20\%.$$

Câu 4:

$$m_{rắn} = 9,1 - 8,3 = 0,8 \text{ gam} = m_{O(CuO) pú} \rightarrow n_{O(CuO)} = 0,05 = n_{CuO} \rightarrow m_{CuO} = 4 \text{ gam}$$

Câu 5:

$$n_{CO} = n_{O(Oxit)} = n_{CO_2} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow \begin{cases} V_{CO} = 0,02*22,4 = 0,448 \text{ Lít} \\ n_{Fe} : n_O = 0,015 : 0,02 = 3 : 4 \rightarrow CT X: Fe_3O_4 \end{cases}$$

Câu 6:

$$n_{CuO} = 0,4 \text{ mol. BT Cu} \rightarrow n_{Cu} = 0,4 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{Cu} = 25,6 \text{ gam}$$

Câu 7:

$$0,3 \text{ mol CO} + CuO \xrightarrow{t^0} hh khí \langle CO \text{ dư}; CO_2 \rangle + Cu. BT C \rightarrow n_X = n_{CO(bd)} = 0,3 \text{ mol.}$$

$$d_{hh/H_2} = 18 \rightarrow M_{hh} = 36. PP \text{ đường chéo} \rightarrow n_{CO(dư)} = n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$n_{CuO} = n_{O(CuO)} = n_{CO_2} = 0,15 \rightarrow m_{CuO} = 12 \text{ gam}$$

Câu 8:

$$6,4 \text{ gam} \langle CuO; Fe_2O_3 \rangle + H_2 \rightarrow \langle Cu; Fe \rangle + 0,11 \text{ mol} H_2O. BT H: n_{H_2} = n_{H_2O} = 0,11 \text{ mol}$$

$$BTKL: 6,4 + 0,11*2 = m + 0,11*18 \rightarrow m = 4,64 \text{ gam}$$

Câu 9:

$$0,2 \text{ mol CO} + Oxit KL \xrightarrow{t^0} hh khí \langle CO \text{ dư}; CO_2 \rangle + KL. BT C \rightarrow n_X = n_{CO(bd)} = 0,2 \text{ mol.}$$

$$d_{hh/H_2} = 20 \rightarrow M_{hh} = 40. PP \text{ đường chéo} \rightarrow n_{CO(dư)} = 0,05; n_{CO_2} = 0,15 = n_{O(Oxit)}$$

$$m_{Oxit} = m_{KL} + m_O \Leftrightarrow m_{KL} = m_{Oxit} - m_O = 8 - 0,15*16 = 5,6 \text{ gam}$$

Câu 10:

$$CO + Fe_xO_y \xrightarrow{t^0} X \langle CO \text{ dư}; CO_2 \rangle + Fe. BT C \rightarrow n_X = n_{CO(bd)} = 0,2 \text{ mol.}$$

$$PP \text{ đường chéo: } n_{CO} : n_{CO_2} = 1 : 3 \rightarrow n_{CO(dư)} = 0,05; n_{CO_2} = 0,15 \rightarrow n_{O(oxit sắt)} = 0,15 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow m_{Fe} = 8 - 0,15*16 = 5,6 \text{ gam} \rightarrow n_{Fe} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow x : y = n_{Fe} : n_O = 0,1 : 0,15 = 2 : 3.$$

$$\rightarrow CT oxit sắt: Fe_2O_3; \%CO_2 = (0,15/0,2)*100 = 75\%.$$

Câu 11:

$$\Delta m \downarrow = m_{O(\text{oxit phản ứng})} = 0,32 \text{ gam} \rightarrow n_{O(\text{oxit})} = 0,02 \rightarrow n_{CO+H_2} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow V = 0,448 \text{ lít.}$$

Câu 12:

$$n_{Fe_3O_4} = 0,05 \rightarrow n_{O(Fe_3O_4)} = 0,05 * 4 = 0,2 \rightarrow n_{CO_2} = 0,2 \rightarrow n_{CaCO_3} = 0,2 \rightarrow m_{CaCO_3} = 20 \text{ gam.}$$

Câu 13:

$$n_{FeO} = 0,1 \rightarrow n_{O(FeO)} = 0,1 \rightarrow n_{CO_2} = 0,1 \rightarrow n_{CaCO_3} = 0,1 \rightarrow m_{CaCO_3} = 10 \text{ gam.}$$

Câu 14:

$$n_{CuO} = 0,1 \rightarrow n_{O(CuO)} = 0,1 \rightarrow n_{CO_2} = 0,1 \rightarrow n_{CaCO_3} = 0,1 \rightarrow m_{CaCO_3} = 10 \text{ gam.}$$

Câu 15:

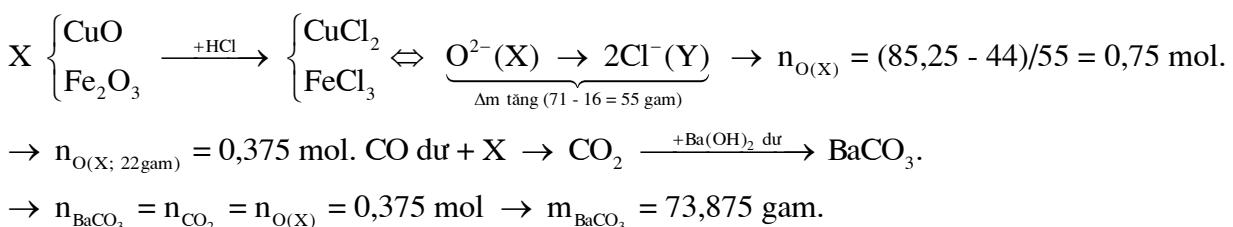
$$n_{Fe_2O_3} = 0,1 \rightarrow n_{O(Fe_2O_3)} = 0,1 * 3 = 0,3 \rightarrow n_{CO_2} = 0,3 \rightarrow n_{CaCO_3} = 0,3 \rightarrow m_{CaCO_3} = 30 \text{ gam.}$$

Câu 16:

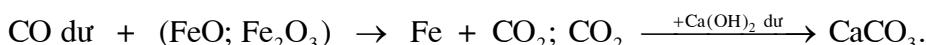


$$n_{CaCO_3} = 0,04 \rightarrow n_{CO} = n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,04 \text{ mol} \rightarrow V_{CO} = 0,896 \text{ lít.}$$

Câu 17:



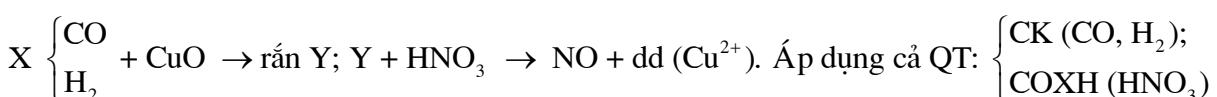
Câu 18:



$$n_{CaCO_3} = 0,09 \text{ mol} \rightarrow n_{O(\text{oxit})} = n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,09 \text{ mol} \rightarrow m_{O(\text{oxit})} = 1,44 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow m_{Fe} = m_{\text{oxit}} - m_O = 5,36 - 1,44 = 3,92 \text{ gam.}$$

Câu 19:

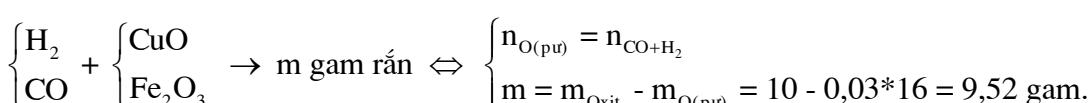
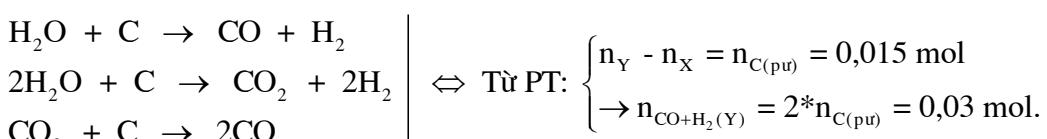


$$\text{BT e: } n_{CO+H_2} * 2 = n_{NO} * 3 \rightarrow n_{CO+H_2(X)} = 0,6 \text{ mol}; n_{CO_2(X)} = 0,7 - 0,6 = 0,1 \text{ mol}$$

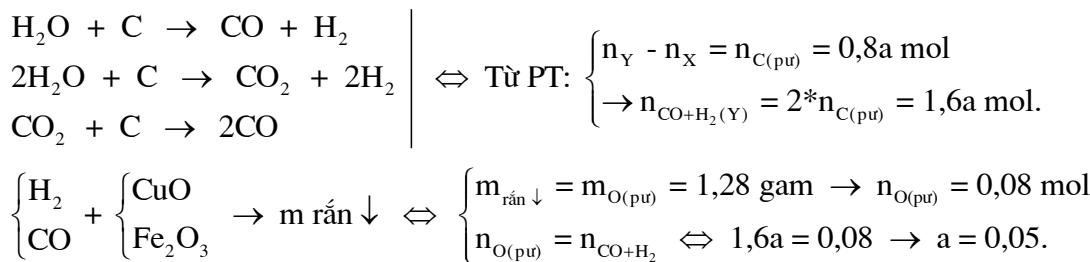


$$\text{BT C: } n_{C(pú)} = n_{CO(X)} + n_{CO_2(X)} \rightarrow n_{CO(X)} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow \%CO(X) = 28,57\%$$

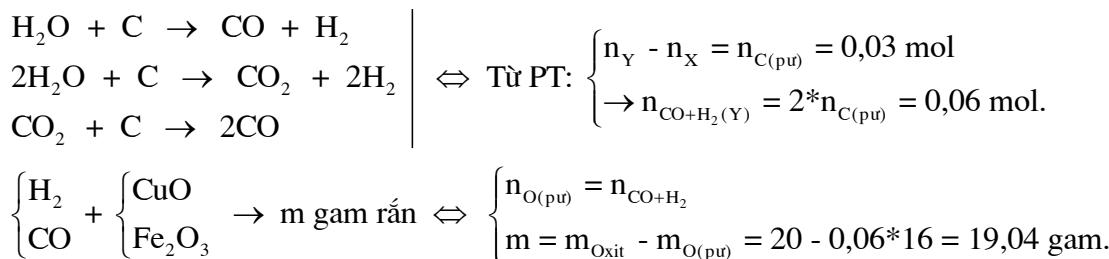
Câu 20:



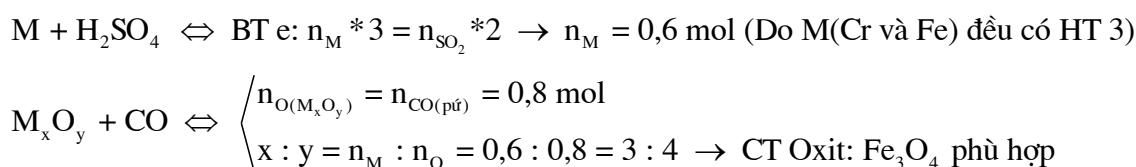
Câu 21:



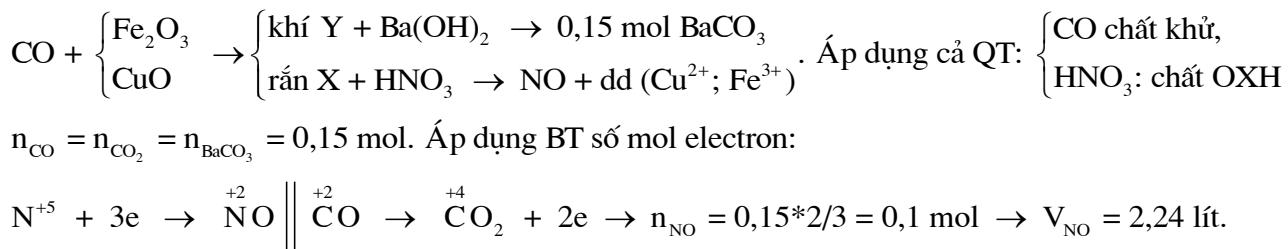
Câu 22:



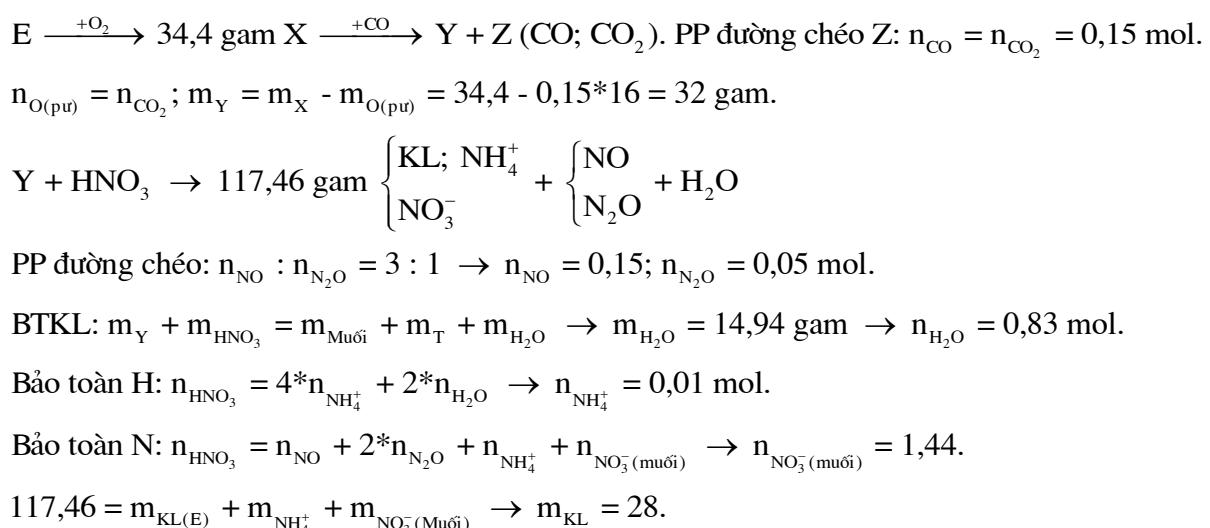
Câu 23:



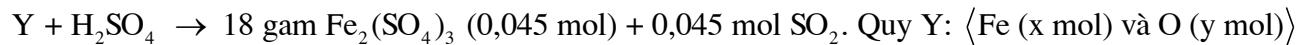
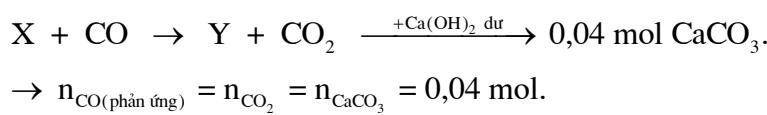
Câu 24:

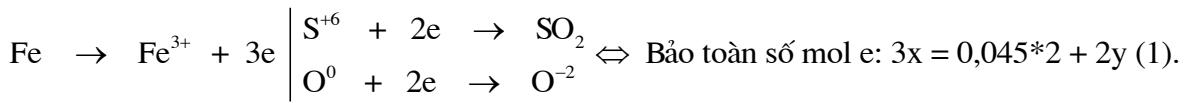


Câu 25:



Câu 26:





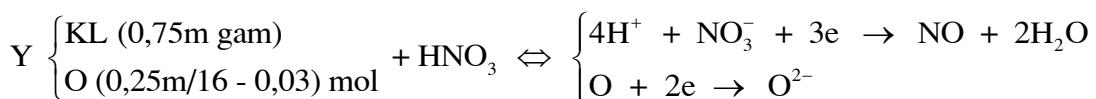
Bảo toàn Fe: $x = 2n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,09 \text{ mol}$. Thay vào (1) $\rightarrow y = 0,09 \text{ mol}$.

Bảo toàn KL: $m_x = m_y + m_{\text{CO}_2} - m_{\text{CO}} = 56*0,09 + 16*0,09 + 0,04*44 - 0,04*28 = 7,12 \text{ gam.}$

Câu 27:



$$n_{\text{O(pú)}} = n_{\text{CO}_2} = 0,03 \rightarrow n_{\text{O(Y)}} = 0,25m/16 - 0,03$$



$$n_{\text{NO}_3^- (\text{Muối})} = n_e = 3*n_{\text{NO}} + 2*n_{\text{O(Y)}} = 0,12 + 2*(0,25m/16 - 0,03) = 0,06 + 0,5m/16$$

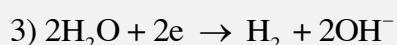
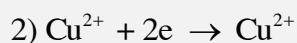
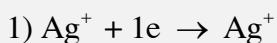
$$m_{\text{Muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow 0,75m + 62*(0,06 + 0,5m/16) = 3,08m \rightarrow m = 9,47 \text{ gam.}$$

8. DẠNG 8: BÀI TẬP ĐIỆN PHÂN

1.1. Lý thuyết cơ bản

* **Điện phân dung dịch:** Trong dung dịch, các chất phân li thành ion, sau đó di chuyển về các điện cực trái dấu. Tại đây xảy ra các quá trình điện phân (nhường hoặc nhận electron). Cụ thể như sau:

- Thứ tự điện phân (nhận electron) xảy ra ở catot: Theo quy tắc xảy ra phản ứng oxi hóa khử, ion kim loại có tính oxi hóa mạnh điện phân trước (trừ ion kim loại IA, IIA và Al không điện phân dung dịch). Sau khi hết các ion này, nước sẽ bị điện phân. Ví dụ: dd X chứa Ag^+ và Cu^{2+} , thứ tự điện phân như sau:



- Thứ tự điện phân (nhường electron) xảy ra ở anot: Theo quy tắc xảy ra phản ứng oxi hóa khử, ion có tính khử mạnh điện phân trước (trừ ion NO_3^- ; SO_4^{2-} không điện phân dung dịch). Sau khi hết các ion này, nước sẽ bị điện phân. Ví dụ: dd X chứa CuSO_4 và NaCl , thứ tự điện phân tại anot như sau:



* **Điện phân nóng chảy (Áp dụng kim loại IA, IIA và Al):** Khi nóng chảy, các chất phân li thành ion, sau đó di chuyển về các điện cực trái dấu. Tại đây xảy ra các quá trình điện phân (nhường hoặc nhận electron). Thứ tự, quá trình điện phân xảy ra tương tự như điện phân dung dịch.

* Công thức và phương pháp thường sử dụng

- Faraday: $m = \frac{\text{AIt}}{\text{nF}}$ $\begin{cases} \text{A: nguyên tử khối của kim loại; I: cường độ dòng điện (A)} \\ \text{t: thời gian điện phân (s); n: số electron trao đổi, F: hằng số Faraday: 96500} \end{cases}$

- $n_e = \frac{\text{It}}{\text{F}}$ với n_e : số mol electron trao đổi (nhường hoặc nhận)

- Phương pháp: chủ yếu sử dụng phương pháp bảo toàn số mol electron để giải bài tập.

1.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1: (Đề THPT QG - 2016) Điện phân nóng chảy hoàn toàn 5,96 gam MCl_n , thu được 0,04 mol Cl_2 . Kim loại M là
A. Ca. B. Na. C. Mg. D. K.
- Câu 2: (Đề TSCĐ - 2011) Điện phân 500 ml dung dịch CuSO_4 0,2M (điện cực tro) cho đến khi ở catot thu được 3,2 gam kim loại thì thể tích khí (đktc) thu được ở anot là
A. 2,24 lít. B. 3,36 lít. C. 0,56 lít. D. 1,12 lít.
- Câu 3: (Đề TSĐH A - 2010) Điện phân (điện cực tro) dung dịch X chứa 0,2 mol CuSO_4 và 0,12 mol NaCl bằng dòng điện có cường độ 2A. Thể tích khí (đktc) thoát ra ở anot sau 9650 giây điện phân là
A. 1,344 lít. B. 2,240 lít. C. 1,792 lít. D. 2,912 lít.
- Câu 4: (Đề TSĐH B - 2012) Điện phân dung dịch hỗn hợp gồm 0,1 mol FeCl_3 , 0,2 mol CuCl_2 và 0,1 mol HCl (điện cực tro). Khi ở catot bắt đầu thoát khí thì ở anot thu được V lít khí (đktc). Biết hiệu suất của quá trình điện phân là 100%. Giá trị của V là
A. 5,60. B. 11,20. C. 22,40. D. 4,48.
- Câu 5: (Đề TSĐH A - 2007) Điện phân dung dịch CuCl_2 với điện cực tro, sau một thời gian thu được 0,32 gam Cu ở catôt và một lượng khí X ở anôt. Hấp thụ hoàn toàn lượng khí X trên vào 200 ml dung dịch NaOH (ở nhiệt độ thường). Sau phản ứng, nồng độ NaOH còn lại là 0,05M (giả thiết thể tích dung dịch không thay đổi). Nồng độ ban đầu của dung dịch NaOH là
A. 0,15M. B. 0,2M. C. 0,1M. D. 0,05M.
- Câu 6: (Đề TSĐH B - 2009) Điện phân có màng ngăn 500 ml dd chứa hỗn hợp gồm CuCl_2 0,1M và NaCl 0,5M (điện cực tro, hiệu suất điện phân 100%) với cường độ dòng điện 5A trong 3860 giây. Dung dịch thu được sau điện phân có khả năng hòa tan m gam Al. Giá trị lớn nhất của m là
A. 4,05. B. 2,70. C. 1,35. D. 5,40.
- Câu 7: (Đề TSĐH B - 2007) Điện phân dung dịch chứa a mol CuSO_4 và b mol NaCl (với điện cực tro, có màng ngăn xốp). Để dung dịch sau điện phân làm phenolphthalein chuyển sang màu hồng thì điều kiện của a và b là (biết ion SO_4^{2-} không bị điện phân trong dung dịch)
A. $b > 2a$. B. $b = 2a$. C. $b < 2a$. D. $2b = a$.
- Câu 8: (Đề TSCĐ - 2012): Tiến hành điện phân (với điện cực tro) V lít dung dịch CuCl_2 0,5M. Khi dừng điện phân thu được dung dịch X và 1,68 lít khí Cl_2 (đktc) duy nhất ở anot. Toàn bộ dung dịch X tác dụng vừa đủ với 12,6 gam Fe. Giá trị của V là
A. 0,15. B. 0,60. C. 0,45. D. 0,80.
- Câu 9: (Đề TSĐH B - 2010) Điện phân (với điện cực tro) 200 ml dung dịch CuSO_4 nồng độ x mol/l, sau một thời gian thu được dung dịch Y vẫn còn màu xanh, có khối lượng giảm 8 gam so với dung dịch ban đầu. Cho 16,8 gam bột sắt vào Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 12,4 gam kim loại. Giá trị của x là
A. 2,25. B. 1,50. C. 1,25. D. 3,25.
- Câu 10: (Đề TSĐH B - 2013) Điện phân nóng chảy Al_2O_3 với các điện cực bằng than chì, thu được m kilogam Al ở catot và $89,6 \text{ m}^3$ (đktc) hỗn hợp khí X ở anot. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 16,7. Cho 1,12 lít X (đktc) phản ứng với dung dịch Ca(OH)_2 dư, thu được 1,5 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 144,0. B. 104,4. C. 82,8. D. 115,2.
- Câu 11: (Đề TSĐH B - 2009) Điện phân nóng chảy Al_2O_3 với anot than chì (hiệu suất điện phân 100%) thu được m kg Al ở catot và $67,2 \text{ m}^3$ (ở đktc) hỗn hợp khí X có tỉ khối so với hiđro bằng 16. Lấy 2,24 lít (ở đktc) hỗn hợp khí X súc vào dung dịch nước vôi trong (dư) thu được 2 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 108,0. B. 75,6. C. 54,0. D. 67,5.
- Câu 12:** (Đề TSĐH A - 2014) Điện phân dd X chứa a mol CuSO₄ và 0,2 mol KCl (điện cực tro, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi) trong thời gian t giây, thu được 2,464 lít khí ở anot (đktc). Nếu thời gian điện phân là 2t giây thì tổng thể tích khí thu được ở cả hai điện cực là 5,824 lít (đktc). Biết hiệu suất điện phân 100%, các khí sinh ra không tan trong dung dịch. Giá trị của a là
A. 0,15. B. 0,24. C. 0,26. D. 0,18.
- Câu 13:** (Đề TSĐH A - 2011) Hoà tan 13,68 gam muối MSO₄ vào nước được dung dịch X. Điện phân X (với điện cực tro, cường độ dòng điện không đổi) trong thời gian t giây, được y gam kim loại M duy nhất ở catot và 0,035 mol khí ở anot. Còn nếu thời gian điện phân là 2t giây thì tổng số mol khí thu được ở cả hai điện cực là 0,1245 mol. Giá trị của y là
A. 3,920. B. 4,788. C. 4,480. D. 1,680.
- Câu 14:** (Đề TSĐH A - 2011) Điện phân dd gồm 7,45 gam KCl và 28,2 gam Cu(NO₃)₂ (điện cực tro, màng ngăn xốp) đến khi khối lượng dd giảm đi 10,75 gam thì ngừng điện phân (giả thiết lượng nước bay hơi không đáng kể). Tất cả các chất tan trong dung dịch sau điện phân là
A. KNO₃ và KOH. B. KNO₃, HNO₃ và Cu(NO₃)₂.
C. KNO₃, KCl và KOH. D. KNO₃ và Cu(NO₃)₂.
- Câu 15:** (Đề TSĐH A - 2012) Điện phân 150 ml dung dịch AgNO₃ 1M với điện cực tro trong t giờ, cường độ dòng điện không đổi 2,68A (hiệu suất quá trình điện phân là 100%), thu được chất rắn X, dung dịch Y và khí Z. Cho 12,6 gam Fe vào Y, sau khi các phản ứng kết thúc thu được 14,5 gam hỗn hợp kim loại và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵). Giá trị của t là
A. 0,8. B. 1,2. C. 1,0. D. 0,3.
- Câu 16:** (Đề TSĐH B - 2012) Người ta điều chế H₂ và O₂ bằng phương pháp điện phân dung dịch NaOH với điện cực tro, cường độ dòng điện 0,67A trong thời gian 40 giờ. Dung dịch thu được sau điện phân có khối lượng 100 gam và nồng độ NaOH là 6%. Nồng độ dung dịch NaOH trước điện phân là (giả thiết lượng nước bay hơi không đáng kể)
A. 5,08%. B. 6,00%. C. 5,50%. D. 3,16%.
- Câu 17:** (Đề TSĐH A - 2013) Tiến hành điện phân dung dịch chứa m gam hỗn hợp CuSO₄ và NaCl (hiệu suất 100%, điện cực tro, màng ngăn xốp), đến khi nước bắt đầu bị điện phân ở cả hai điện cực thì ngừng điện phân, thu được dung dịch X và 6,72 lít khí (đktc) ở anot. Dung dịch X hòa tan tối đa 20,4 gam Al₂O₃. Giá trị của m là
A. 25,6. B. 51,1. C. 50,4. D. 23,5.
- Câu 18:** (Đề TSCĐ - 2014) Điện phân dung dịch hỗn hợp CuSO₄ (0,05 mol) và NaCl bằng dòng điện có cường độ không đổi 2A (điện cực tro, màng ngăn xốp). Sau thời gian t giây thì ngừng điện phân, thu được dung dịch Y và khí ở hai điện cực có tổng thể tích là 2,24 lít (đktc). Dung dịch Y hòa tan tối đa 0,8 gam MgO. Biết hiệu suất điện phân 100%, các khí sinh ra không tan trong dung dịch. Giá trị của t là
A. 4825. B. 8685. C. 6755. D. 772.
- Câu 19:** (Đề THPT QG - 2015) Điện phân dung dịch muối MSO₄ (M là kim loại) với điện cực tro, cường độ dòng điện không đổi. Sau thời gian t giây, thu được a mol khí ở anot. Nếu thời gian điện phân là 2t giây thì tổng số mol khí thu được ở cả hai điện cực là 2,5a mol. Giả sử hiệu suất điện phân là 100%, khí sinh ra không tan trong nước. Phát biểu nào sau đây **sai**?
A. Khi thu được 1,8a mol khí ở anot thì vẫn chưa xuất hiện bọt khí ở catot.
B. Tại thời điểm 2t giây, có bọt khí ở catot.
C. Dung dịch sau điện phân có pH < 7.
D. Tại thời điểm t giây, ion M²⁺ chưa bị điện phân hết.

Câu 20: (Đề THPT QG - 2016) Điện phân dung dịch hỗn hợp NaCl và 0,05 mol CuSO₄ bằng dòng điện một chiều có cường độ 2A (điện cực tro, có màng ngăn). Sau thời gian t giây thì ngừng điện phân, thu được khí ở hai điện cực có tổng thể tích là 2,352 lít (đktc) và dung dịch X. Dung dịch X hòa tan được tối đa 2,04 gam Al₂O₃. Giả thiết hiệu suất điện phân là 100%, các khí sinh ra không tan trong dung dịch. Giá trị của t là

- A. 9650. B. 8685. C. 7720. D. 9408.

Câu 21: (Đề THPT QG - 2017) Điện phân 200 ml dung dịch gồm CuSO₄ 1,25M và NaCl a mol/l (điện cực tro, màng ngăn xốp, hiệu suất điện phân 100%, bỏ qua sự hòa tan của các khí trong nước và sự bay hơi của nước) với cường độ dòng điện không đổi 2A trong thời gian 19300 giây. Dung dịch thu được có khối lượng giảm 24,25 gam so với ban đầu. Giá trị của a là

- A. 0,75. B. 0,50. C. 1,00. D. 1,50.

Câu 22: (Đề THPT QG - 2017) Điện phân 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm CuSO₄ a mol/l và NaCl 2M (điện cực tro, màng ngăn xốp, hiệu suất điện phân 100%, bỏ qua sự hòa tan của khí trong nước và sự bay hơi của nước) với cường độ dòng điện không đổi 1,25A trong 193 phút. Dung dịch sau điện phân có khối lượng giảm 9,195 gam so với ban đầu. Giá trị của a là

- A. 0,40. B. 0,50. C. 0,45. D. 0,60.

Câu 23: (Đề MH lần II - 2017) Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm CuSO₄ và KCl vào H₂O, thu được dung dịch Y. Điện phân Y (có màng ngăn, điện cực tro) đến khi H₂O bắt đầu điện phân ở cả hai điện cực thì dừng điện phân. Số mol khí thoát ra ở anot bằng 4 lần số mol khí thoát ra từ catot. Phần trăm khối lượng của CuSO₄ trong X là

- A. 61,70%. B. 44,61%. C. 34,93%. D. 50,63%.

Câu 24: (Đề THPT QG - 2017) Điện phân 100 ml dung dịch hỗn hợp CuSO₄ 0,5M và NaCl 0,6M (điện cực tro, màng ngăn xốp, hiệu suất điện phân 100%, bỏ qua sự hòa tan của khí trong nước và sự bay hơi của nước) với cường độ dòng điện không đổi 0,5A trong thời gian t giây. Dung dịch sau điện phân có khối lượng giảm 4,85 gam so với dung dịch ban đầu. Giá trị của t là

- A. 17370. B. 14475. C. 13510. D. 15440.

Câu 25: (Đề THPT QG - 2017) Điện phân 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm CuSO₄ 0,3M và NaCl 1M (điện cực tro, màng ngăn xốp, hiệu suất điện phân 100%, bỏ qua sự hòa tan của khí trong nước và sự bay hơi của nước) với cường độ dòng điện không đổi 0,5A trong thời gian t giây. Dung dịch sau điện phân có khối lượng giảm 9,56 gam so với dung dịch ban đầu. Giá trị của t là

- A. 27020. B. 30880. C. 34740. D. 28950.

Câu 26: (Đề THPT QG - 2018) Điện phân dung dịch X gồm Cu(NO₃)₂ và NaCl với điện cực tro, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi I = 2,5A. Sau t giây, thu được 7,68 gam kim loại ở catot, dung dịch Y (vẫn còn màu xanh) và hỗn hợp khí ở anot có tỉ khối so với H₂ bằng 25,75. Mặt khác, nếu điện phân X trong thời gian 12352 giây thì tổng số mol khí thu được ở hai điện cực là 0,11 mol. Giả thiết hiệu suất điện phân là 100%, các khí sinh ra không tan trong nước và nước không bay hơi trong quá trình điện phân. Số mol ion Cu²⁺ trong Y là

- A. 0,01. B. 0,02. C. 0,03. D. 0,04.

Câu 27: (Đề THPT QG - 2018) Điện phân dung dịch X gồm CuSO₄ và KCl với điện cực tro, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi I = 2A. Sau 4825 giây, thu được dung dịch Y (vẫn còn màu xanh) và 0,04 mol hỗn hợp khí ở anot. Biết Y tác dụng tối đa với 0,06 mol KOH trong dung dịch. Mặt khác, nếu điện phân X trong thời gian t giây thì thu được 0,09 mol hỗn hợp khí ở hai điện cực. Giả thiết hiệu suất điện phân là 100%, các khí sinh ra không tan trong nước và nước không bay hơi trong quá trình điện phân. Giá trị của t là

- A. 5790. B. 8685. C. 9650. D. 6755.

Câu 28: (Đề THPT QG - 2018) Điện phân dd X chứa m gam hỗn hợp $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và NaCl với điện cực tro, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi $I = 2,5\text{A}$. Sau 9264 giây, thu được dd Y (vẫn còn màu xanh) và hỗn hợp khí ở anot có tỉ khối so với H_2 bằng 25,75. Mặt khác, nếu điện phân X trong thời gian t giây thì thu được tổng số mol khí ở hai điện cực là 0,11 mol (số mol khí thoát ra ở điện cực này gấp 10 lần số mol khí thoát ra ở điện cực kia). Giả thiết hiệu suất điện phân là 100%, các khí sinh ra không tan trong nước và nước không bay hơi trong quá trình điện phân. Giá trị của m là

- A. 30,54. B. 27,24. C. 29,12. D. 32,88.

Câu 29: (Đề THPT QG - 2018) Điện phân dung dịch X gồm CuSO_4 và KCl (tỉ lệ mol tương ứng là 1: 5) với điện cực tro, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi $I = 2\text{A}$. Sau 1930 giây, thu được dung dịch Y và hỗn hợp khí gồm H_2 và Cl_2 (có tỉ khối so với H_2 là 24). Mặt khác, nếu điện phân X trong thời gian t giây thì khối lượng dung dịch giảm 2,715 gam. Giả thiết hiệu suất điện phân là 100%, các khí sinh ra không tan trong nước và nước không bay hơi trong quá trình điện phân. Giá trị của t là

- A. 3860. B. 5790. C. 4825. D. 2895.

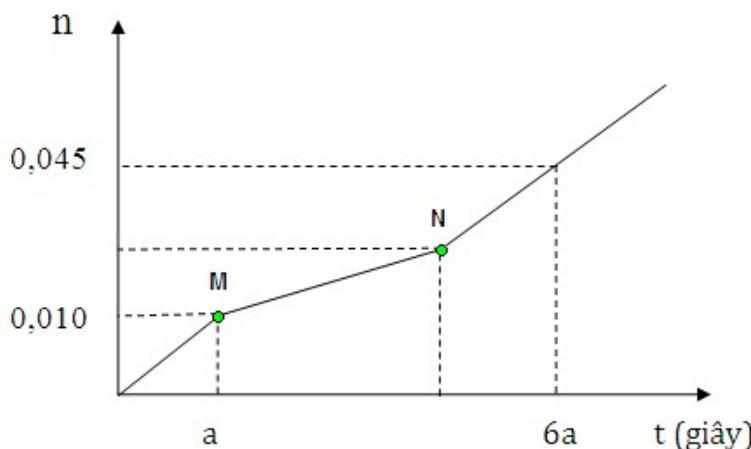
Câu 30: (Đề MH - 2018) Điện phân (điện cực tro, màng ngăn xốp) dung dịch gồm CuSO_4 và NaCl (tỉ lệ mol tương ứng 1: 3) với cường độ dòng điện 1,34A. Sau thời gian t giờ, thu được dung dịch Y (chứa hai chất tan) có khối lượng giảm 10,375 gam so với dung dịch ban đầu. Cho bột Al dư vào Y, thu được 1,68 lít khí H_2 (đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, hiệu suất điện phân 100%, bỏ qua sự hòa tan của khí trong nước và sự bay hơi của nước. Giá trị của t là

- A. 7. B. 6. C. 5. D. 4.

Câu 31: (Đề MH – 2019) Điện phân dung dịch X chứa 3a mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và a mol KCl (với điện cực tro, màng ngăn xốp) đến khi khối lượng catot tăng 12,8 gam thì dừng điện phân, thu được dung dịch Y. Cho 22,4 gam bột Fe vào Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}) và 16 gam hỗn hợp kim loại. Giả thiết hiệu suất điện phân là 100%. Giá trị của a là

- A. 0,096. B. 0,128. C. 0,112. D. 0,080.

Câu 32: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hỗn hợp gồm CuSO_4 và NaCl vào nước thu được dung dịch X. Tiến hành điện phân X với điện cực tro, màng ngăn xốp, dòng điện có cường độ không đổi. Tổng số mol khí thu được ở cả hai điện cực (n) phụ thuộc vào thời gian điện phân (t) được mô tả như đồ thị sau (đồ thị gấp khúc tại các điểm M, N):

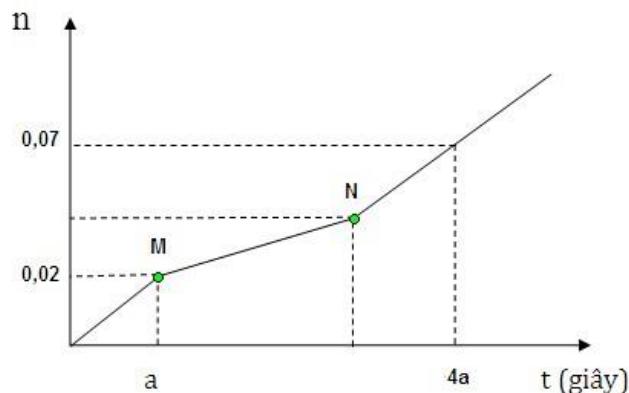


Giả thiết hiệu suất điện phân là 100%, bỏ qua sự bay hơi của nước. Giá trị của m là

- A. 2,77. B. 7,57. C. 5,97. D. 9,17.

Câu 33: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hỗn hợp gồm CuSO_4 và NaCl vào nước thu được dung dịch X. Tiến hành điện phân X với điện cực tro, màng ngăn xốp, dòng điện có cường độ không đổi.

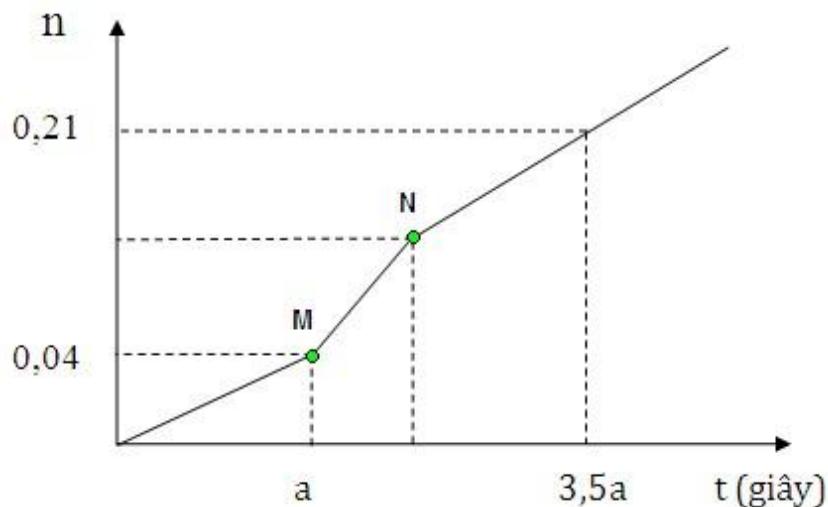
Tổng số mol khí thu được ở cả hai điện cực (n) phụ thuộc vào thời gian điện phân (t) được mô tả như đồ thị sau (đồ thị gấp khúc tại các điểm M, N):



Giả thiết hiệu suất điện phân là 100%, bỏ qua sự bay hơi của nước. Giá trị của m là

- A.** 5,54. **B.** 8,74. **C.** 11,94. **D.** 10,77.

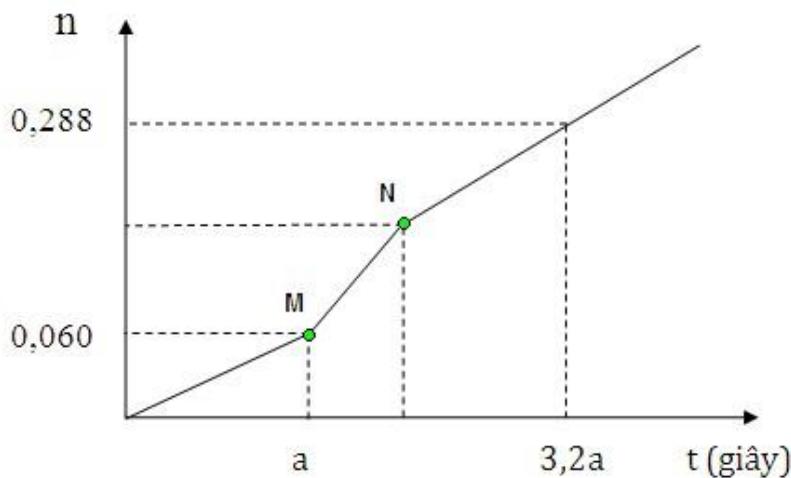
Câu 34: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp CuSO₄ và NaCl vào nước, thu được dung dịch X. Tiến hành điện phân X với các điện cực trơ, màng ngăn xốp, dòng điện có cường độ không đổi. Tổng số mol khí thu được ở cả hai điện cực (n) phụ thuộc vào thời gian điện phân (t) được mô tả như đồ thị sau (gấp khúc tại điểm M, N):



Giả sử hiệu suất điện phân là 100%, bỏ qua sự bay hơi của nước. Giá trị của m là

- A.** 17,48. **B.** 15,76. **C.** 13,42. **D.** 11,08.

Câu 35: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp CuSO₄ và NaCl vào nước, thu được dung dịch X. Tiến hành điện phân X với các điện cực trơ, màng ngăn xốp, dòng điện có cường độ không đổi. Tổng số mol khí thu được trên cả 2 điện cực (n) phụ thuộc vào thời gian điện phân (t) được mô tả như đồ thị sau (đồ thị gấp khúc tại các điểm M, N):



Giả sử hiệu suất điện phân là 100%, bỏ qua sự bay hơi của H_2O . Giá trị của m là

- A. 23,64. B. 16,62. C. 20,13. D. 26,22.

Câu 36: (Đề MH - 2020) Điện phân dung dịch X gồm 0,2 mol NaCl và a mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (với các điện cực trơ, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không thay đổi), thu được dung dịch Y có khối lượng giảm 17,5 gam so với khối lượng của X. Cho m gam Fe vào Y đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Z, khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}) và $(m - 0,5)$ gam hỗn hợp kim loại. Giả thiết hiệu suất điện phân là 100%, nước bay hơi không đáng kể. Giá trị của a là

A. 0,20. B. 0,15. C. 0,25. D. 0,35.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.D	2.C	3.C	4.D	5.C	6.B	7.A	8.B	9.C	10.B
11.B	12.A	13.B	14.C	15.C	16.C	17.B	18.B	19.C	20.C
21.D	22.D	23.B	24.D	25.B	26.C	27.B	28.D	29.A	30.A
31.D	32.D	33.C	34.B	35.A	36.D				

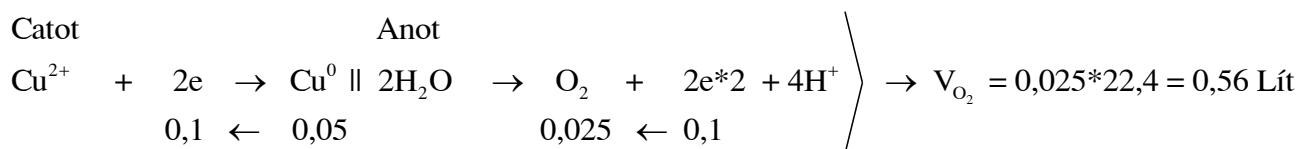
GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



$$M_{\text{MCl}_n} = 74,5n = M + 35,5n \rightarrow M_M = 39n. \text{ Lập bảng ta có: Với } n = 1 \rightarrow M = 39 \rightarrow K$$

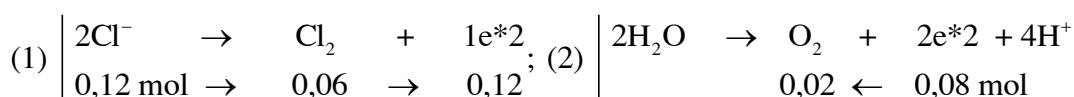
Câu 2:



Câu 3:

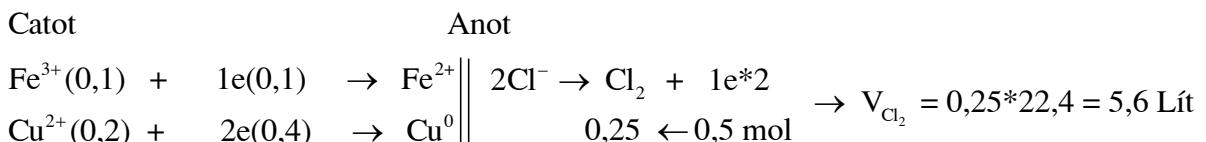
$$n_e \text{ (nhường hoặc nhận)} = \frac{I \cdot t}{F} = \frac{2 * 9650}{96500} = 0,2 \text{ mol}$$

Ở Anot ta có các quá trình sau:

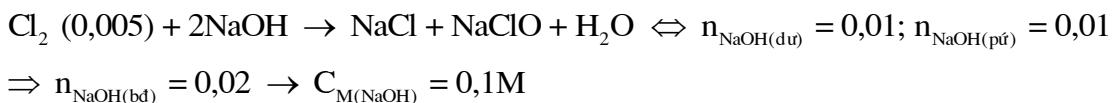
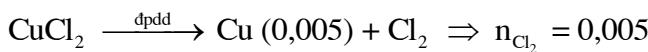


$$V_{\text{Khí}} = V_{\text{Cl}_2} + V_{\text{O}_2} = 0,08 * 22,4 = 1,792 \text{ Lít}$$

Câu 4:

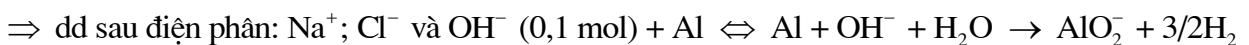
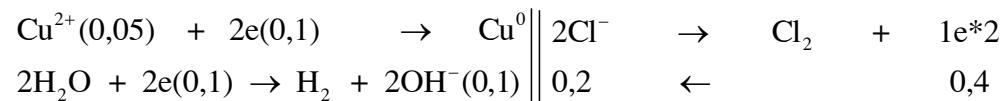


Câu 5:



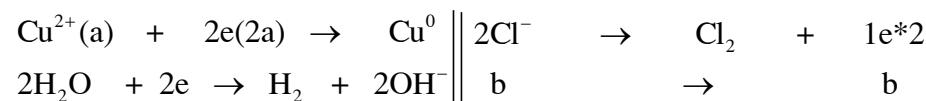
Câu 6:

$$n_{\text{CuCl}_2} = 0,05; n_{\text{NaCl}} = 0,25; n_e = 0,2 \text{ mol}$$



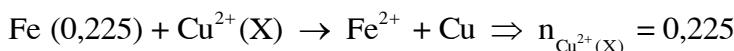
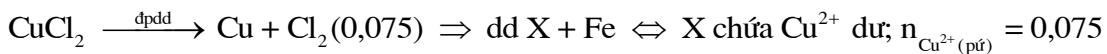
$$\Rightarrow n_{\text{Al}} = n_{\text{OH}^-} = 0,1 \rightarrow m_{\text{Al}} = 2,7 \text{ gam}$$

Câu 7:



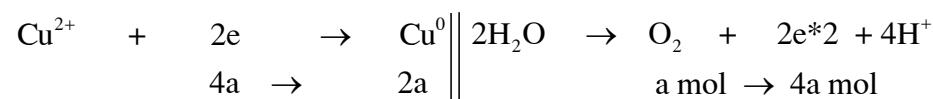
Để dd là phenolphthalein chuyển màu hồng \Rightarrow Catot H_2O bị điện phân $\rightarrow \text{OH}^- \Rightarrow b > 2a$

Câu 8:

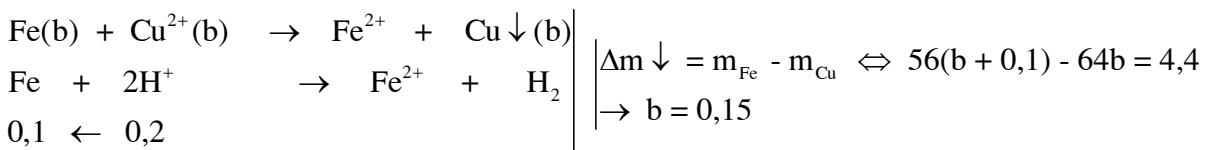


$$\Rightarrow n_{\text{Cu}^{2+}(\text{bd})} = 0,225 + 0,075 = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow V = 0,6 \text{ Lít}$$

Câu 9:



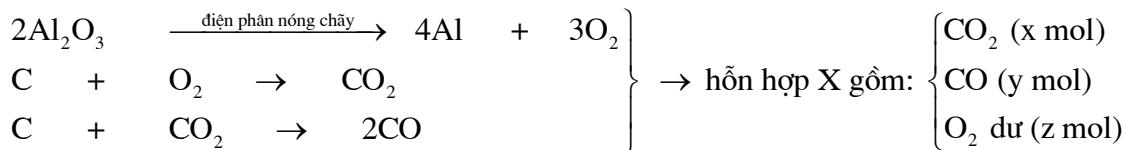
$$\Delta m \downarrow = m_{\text{Cu(dp)}} + m_{\text{O}_2} \Leftrightarrow 64*2a + 32*a = 8 \rightarrow a = 0,05.$$



$$\rightarrow n_{\text{Cu}^{2+}(\text{bd})} = n_{\text{Cu}^{2+}(\text{dp})} + n_{\text{Cu}^{2+}(\text{dù})} = 0,25 \rightarrow x = 1,25.$$

Câu 10:

$$n_{\text{X}(1,12 \text{ Lít})} = 0,05 \text{ mol}; n_{\text{CaCO}_3} = 0,015 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,015$$



Xét trong 1,12 lít X ta có hệ phương trình:

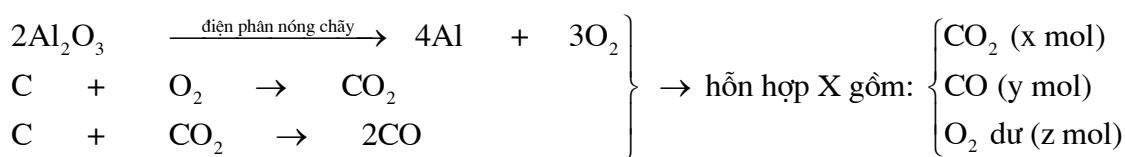
$$\left. \begin{array}{l} x = 0,015 \\ x + y + z = 0,05 \\ \frac{44x + 28y + 32z}{0,05 * 2} = 16,7 \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} x = 0,015 \\ y = 0,0275 \\ z = 0,0075 \end{array} \right| \begin{array}{l} \text{Xét trong } 89,6 \text{ m}^3 \text{ X, ta có số mol mỗi khí là:} \\ n_{\text{CO}_2} = 1200 \text{ mol; } n_{\text{CO}} = 2200 \text{ mol; } n_{\text{O}_2 \text{ (dư)}} = 600 \text{ mol.} \end{array}$$

BT O, ta có: $n_{\text{O}_2 \text{ (ban đầu/ sinh ra khi điện phân)}} = n_{\text{O}_2 \text{ (dư)}} + n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO}} / 2 = 2900 \text{ mol}$

Dựa vào PT: $\rightarrow n_{\text{Al}} = n_{\text{O}_2} * 4 / 3 = 3866,67 \rightarrow m_{\text{Al}} = 3866,67 * 27 = 104400 \text{ gam} = 104,4 \text{ kg}$

Câu 11:

$$n_{\text{X(2,24 Lít)}} = 0,1 \text{ mol; } n_{\text{CaCO}_3} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,02$$



Xét trong 2,24 lít X ta có hệ phương trình:

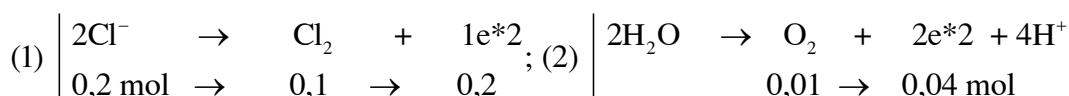
$$\left. \begin{array}{l} x = 0,02 \\ x + y + z = 0,1 \\ \frac{44x + 28y + 32z}{0,1 * 2} = 16 \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} x = 0,02 \\ y = 0,06 \\ z = 0,02 \end{array} \right| \begin{array}{l} \text{Xét trong } 67,2 \text{ m}^3 \text{ X, ta có số mol mỗi khí là:} \\ n_{\text{CO}_2} = 600 \text{ mol; } n_{\text{CO}} = 1800 \text{ mol; } n_{\text{O}_2 \text{ (dư)}} = 600 \text{ mol.} \end{array}$$

BT O: $n_{\text{O}_2 \text{ (ban đầu/ sinh ra khi điện phân)}} = n_{\text{O}_2 \text{ (dư)}} + n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO}} / 2 = 2100 \text{ mol}$

Dựa vào tỉ lệ PT điện phân: $\rightarrow n_{\text{Al}} = n_{\text{O}_2} * 4 / 3 = 2800 \rightarrow m_{\text{Al}} = 3866,67 * 27 = 75600 \text{ gam} = 75,6 \text{ kg}$

Câu 12:

$$n_{\text{Khí (t giây)}} = 0,11 \text{ mol; } n_{\text{Khí (2t giây)}} = 0,26 \text{ mol. Thời điểm t giây, ở Anot ta có}$$

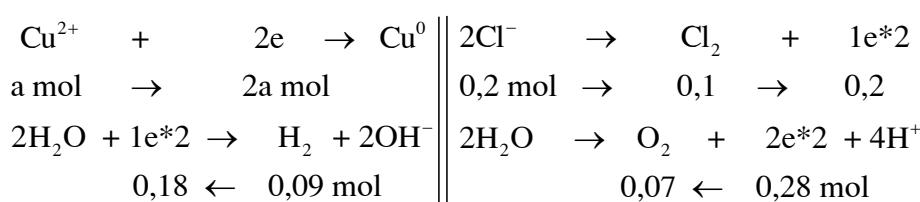


$$\rightarrow n_{\text{e (nhường, t giây)}} = 0,24 \text{ mol}$$

Thời điểm 2t giây, ta có: $n_{\text{e (nhường, 2t giây)}} = 2 * n_{\text{e (nhường, t giây)}} = 0,24 * 2 = 0,48 \text{ mol}$

Catot

Anot

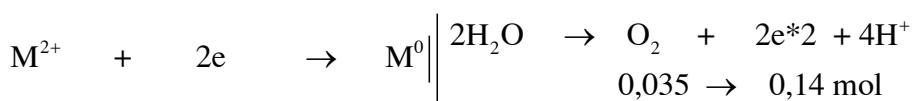


Áp dụng bảo toàn số mol electron ta có: $2a + 0,18 = 0,48 \rightarrow a = 0,15 \text{ mol}$

Câu 13:

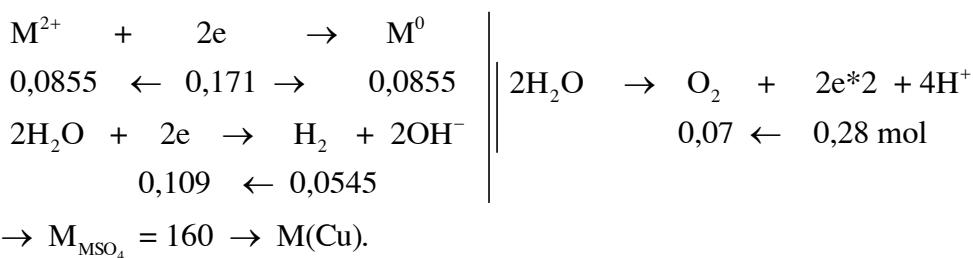
+ t giây: $n_{\text{e}} = 0,14 \text{ mol}$

Catot



+ 2t giây: $n_e = 0,14*2 = 0,28 \text{ mol}$

Catot

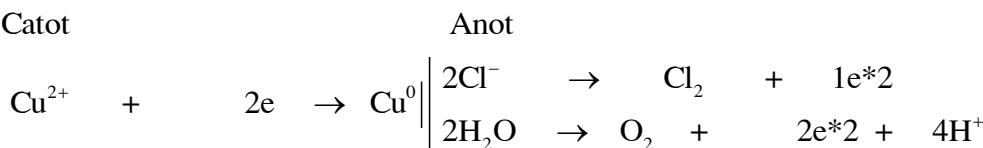


Tại t giây: BT e: $2*n_{\text{Cu}} = 4*n_{\text{O}_2} \rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,07 \rightarrow m_{\text{Cu}} = 4,48 \text{ gam}$

Câu 14:

$n_{\text{KCl}} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{CuSO}_4} = 0,15 \rightarrow$ khi điện phân: Cl^- hết trước rồi Cu^{2+} hết sau.

Catot



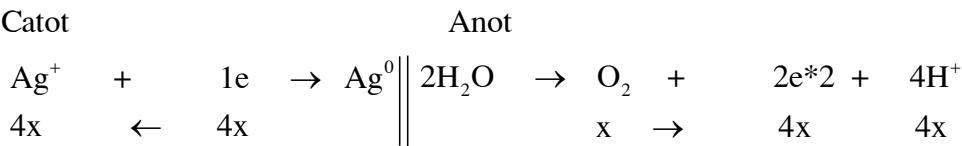
TH1: Cl^- hết $\rightarrow n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{Cu}} = 0,05 \rightarrow \Delta m_\downarrow = 6,75.$

TH2: Cu^{2+} hết $\rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,15; n_{\text{Cl}_2} = 0,05; \text{BT e} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,05 \rightarrow \Delta m_\downarrow = 14,75.$

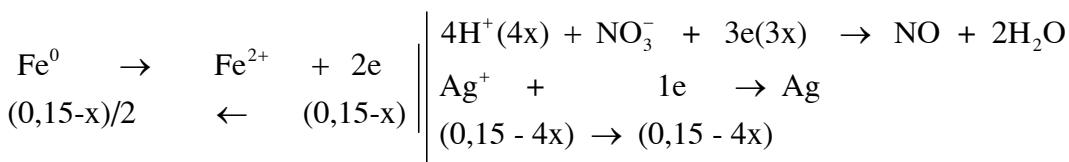
Theo bài ra: $6,75 < 10,75 < 14,75 \rightarrow \text{Cl}^-$ hết, nước điện phân anot, Cu^{2+} dư $\rightarrow \text{ĐA: B.}$

Câu 15:

Catot



đd Y: Ag^+ dư $(0,15 - 4x)$; H^+ $(4x)$; NO_3^- $0,15$



$$\Delta m_{\text{rắn} \uparrow} = m_{\text{Ag}} - m_{\text{Fe} \text{ (pú)}} \Leftrightarrow 108*(0,15 - 4x) - 56*(0,15 - x)/2 = 14,5 - 12,6 \rightarrow x = 0,025.$$

$$\rightarrow n_e = 4x = 0,1 = \frac{It}{F} \rightarrow t = 3600 \text{ s} = 1 \text{ giờ.}$$

Câu 16:

ADCT: $n_e = (It)/F = 1 \text{ mol}; 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{đpdd}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ (Hoặc $2\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{H}_2 \parallel 2\text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2 + 4e$)

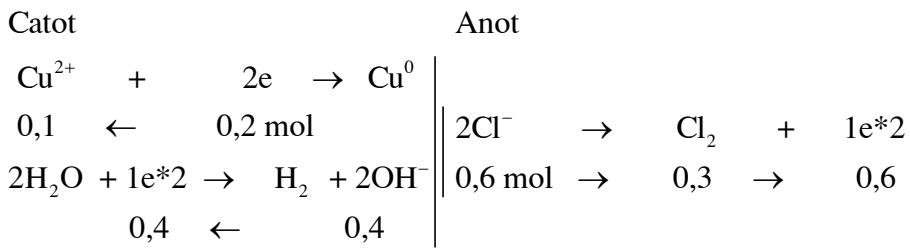
$n_e = 1 \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,5; n_{\text{O}_2} = 0,25 \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O(pú)}} = m_{\text{O}_2} + m_{\text{H}_2} = 9 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{dd(trước pú)}} = 109 \text{ gam}$

$m_{\text{NaOH(không đổi)}} = 6 \text{ gam} \Rightarrow C\%_{\text{NaOH(trước pú)}} = 5,5\%$

Câu 17:

TH1: Al_2O_3 bị hòa tan bởi OH^- , vậy ở catot H_2O bị điện phân, anot H_2O chưa điện phân, Cl^- hết.

$\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$. Từ PT: $n_{\text{OH}^-} = 2*n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,4 \text{ mol.}$



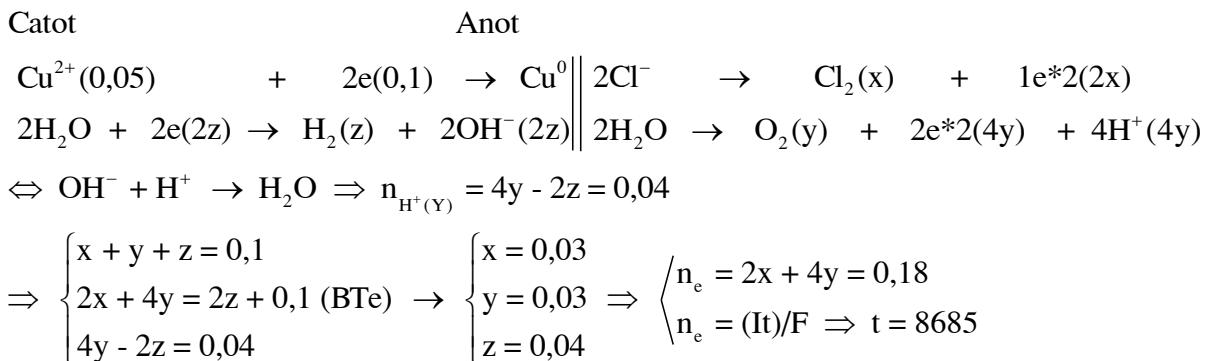
$$m = m_{\text{CuSO}_4} + m_{\text{NaCl}} = 0,1 \cdot 160 + 0,6 \cdot 58,5 = 51,1 \text{ gam.}$$

TH2: Sai các em tự giải nhé.

Câu 18:



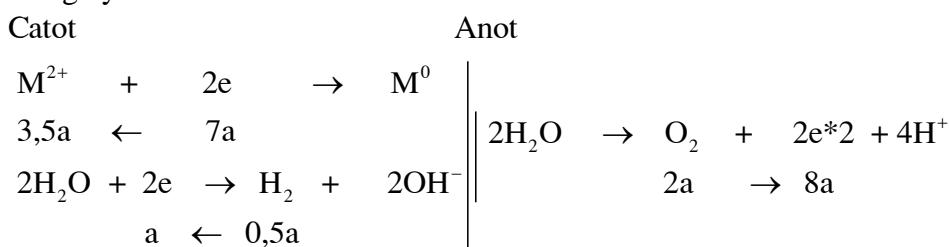
Khí sinh ra ở cả hai cực \Leftrightarrow ta có các quá trình:



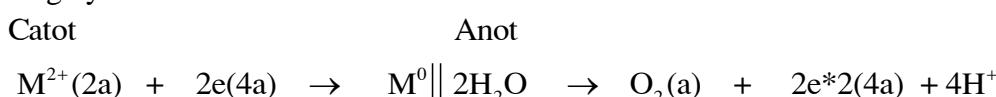
Câu 19:

$$+ t \text{ giây: } n_{\text{khí(anot)}} = a \text{ mol.}$$

$$+ 2t \text{ giây: } n_{\text{khí(anot)}} = 2a \text{ mol} \rightarrow n_{\text{khí(catot)}} = 0,5a \text{ mol.}$$



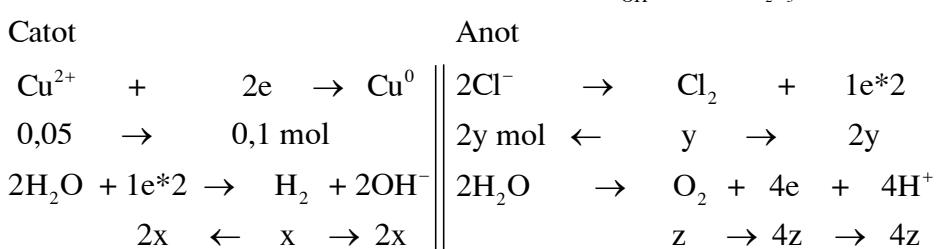
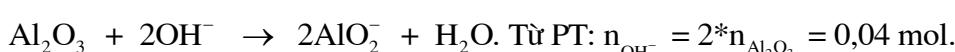
$$+ t \text{ giây: } n_{\text{khí(anot)}} = a \text{ mol.}$$



ĐA: A. $n_{\text{Khí(anot)}} = 1,8a \rightarrow n_e = 7,2a > n_{e(\text{Cu}^{2+} \text{ nhận})} = 7a$. Vậy đã có khí thoát ra ở catot.

Câu 20:

TH1: Al_2O_3 bị hòa tan bởi OH^- .



$$\begin{cases} (2x - 4z) = 0,04 (n_{OH^-}) \\ x + y + z = 0,105 \text{ (số mol khí)} \\ 2x + 0,1 = 2y + 4z \text{ (BT e)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,07 \rightarrow n_e = 0,1 + 2x = 0,16 = \frac{It}{F} \rightarrow t = 7720. \\ z = 0,005 \end{cases}$$

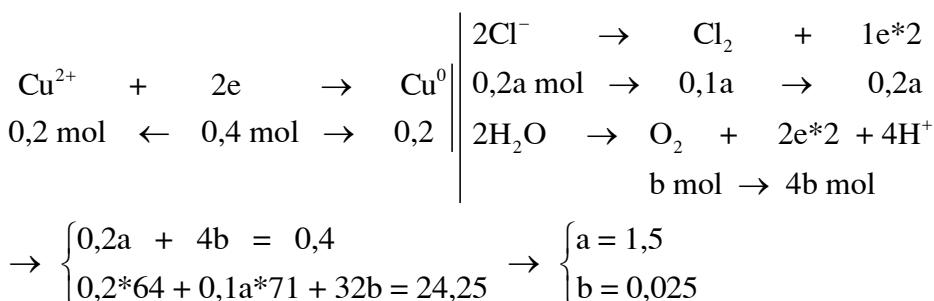
TH2: Sai các em tự giải nhé.

Câu 21:

$$n_{NaCl} = 0,2a \text{ mol}; n_{CuSO_4} = 0,25 \text{ mol}; n_e = It/F = 0,4 \text{ mol.}$$

Catot

Anot

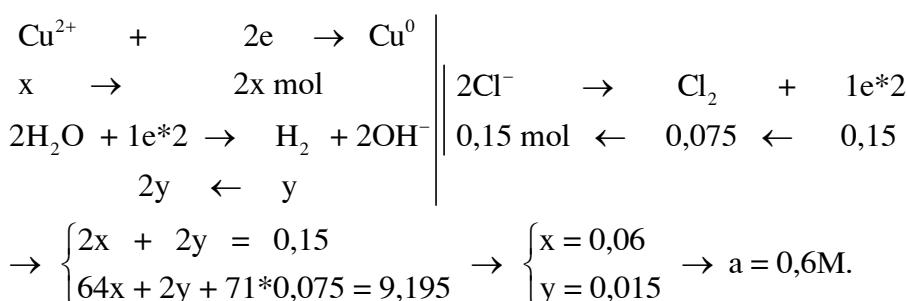


Câu 22:

$$n_e = (It)/F = 0,15 \text{ mol.}$$

Catot

Anot

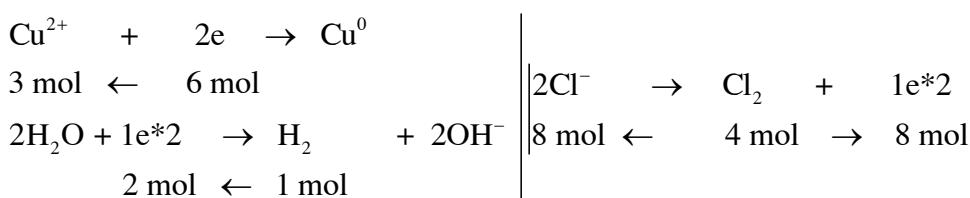


Câu 23:

Do khí thoát ra ở điện cực Catot nên: $\begin{cases} \text{Catot } H_2O \text{ bị điện phân} \\ \text{Anot } H_2O \text{ chưa bị phân} \end{cases} \rightarrow Cl^- \text{ bị điện phân hết.}$

Catot:

Anot:



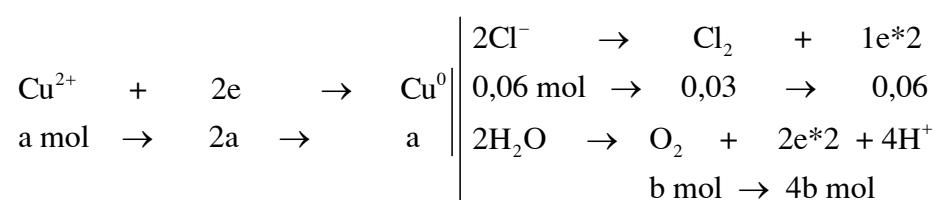
$$\text{Hỗn hợp X chứa } 3 \text{ mol } CuSO_4 \text{ và } 8 \text{ mol KCl} \rightarrow \%CuSO_4 = \frac{3^*160}{3^*160 + 8^*74,5} * 100 = 44,61\%$$

Câu 24:

$$n_{CuSO_4} = 0,05; n_{NaCl} = 0,06 \rightarrow \text{khi điện phân: } Cl^- \text{ hết trước } Cu^{2+} \text{ hết sau.}$$

Catot

Anot

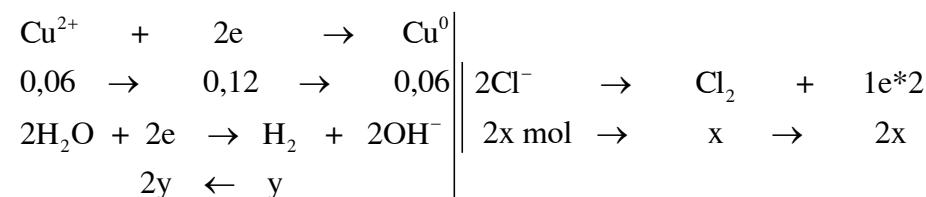


$$\rightarrow \begin{cases} 2a = 0,06 + 4b \\ 64a + 32b + 71*0,03 = 4,85 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,04 \\ b = 0,005 \end{cases} \rightarrow n_e = 0,08 = \frac{It}{F} \rightarrow t = 15440.$$

Câu 25:

$n_{CuSO_4} = 0,06$; $n_{NaCl} = 0,2 \rightarrow$ khi điện phân: Cu^{2+} hết trước rồi Cl^- hết sau.

Catot Anot

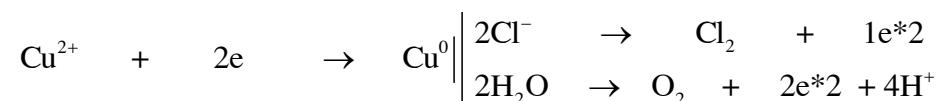


$$\rightarrow \begin{cases} 2x = 0,12 + 2y \\ 71x + 2y + 64*0,06 = 9,56 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,08 \\ y = 0,02 \end{cases} \rightarrow n_e = 0,16 = \frac{It}{F} \rightarrow t = 30880.$$

Câu 26:

+ Sau t giây:

Catot Anot

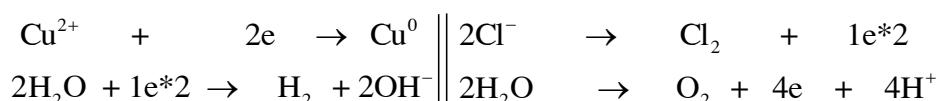


Catot: $n_{Cu} = 0,12$ mol; Anot: $n_{Cl_2} = x$; $n_{O_2} = y$. Bảo toàn e: $2x + 4y = 0,12*2$.

Phương pháp đường chéo: $x = y \rightarrow x = y = 0,04$ mol.

+ Sau 12352 giây: $n_e = It/F = 0,32$ mol;

Catot Anot



Catot: Cu (a mol ban đầu); H_2 (b mol). Anot: Cl_2 : 0,04 mol; O_2 (c mol).

Bảo toàn e: $2a + 2b = 0,04*2 + 4c = 0,32 \rightarrow c = 0,06$ mol.

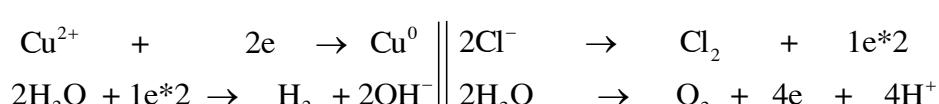
$n_{Khí} = b + c + 0,04 = 0,11$ mol $\rightarrow b = 0,01$ mol và $a = 0,15$ mol.

$\rightarrow n_{Cu^{2+}(Y)} = a - 0,12$ mol = 0,03 \rightarrow Đáp án: C.

Câu 27:

+ Sau 4825 giây: $n_e = It/F = 0,1$ mol;

Catot Anot



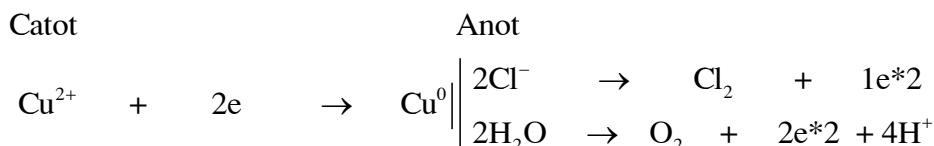
Anot: Cl_2 : x mol; O_2 (y mol) $\rightarrow \begin{cases} x + y = 0,04 \text{ mol} \\ 2x + 4y = 0,1 \text{ mol (bảo toàn e)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,01 \end{cases}$

Dung dịch Y: Cu^{2+} dư; H^+ ($4y = 0,04$ mol); K^+ ($0,06$ mol = n_{Cl^-}); $SO_4^{2-} + 0,06$ mol KOH

$\rightarrow n_{Cu^{2+}(\text{dư})} = 0,01$ mol. Bảo toàn điện tích dd Y: $2*n_{Cu^{2+}} + n_{H^+} + n_{K^+} = 2*n_{SO_4^{2-}}$.

$\rightarrow n_{SO_4^{2-}} = 0,06$ mol $\rightarrow n_{CuSO_4(\text{bd})} = 0,06$ mol.

+ Sau t giây:



Catot: $n_{\text{Cu}} = 0,06 \text{ mol}$; H_2 (a mol) Anot: $n_{\text{Cl}_2} = 0,03 \text{ mol}$; $n_{\text{O}_2} = b \text{ mol}$.

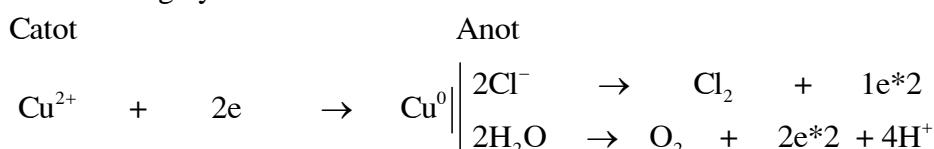
Bảo toàn e: $0,06*2 + 2a = 0,03*2 + 4b$ (1). $n_{\text{khí}} = a + b + 0,03 = 0,09$ (2).

Giải hệ $\rightarrow a = b = 0,03 \text{ mol} \rightarrow n_e = 0,06*2 + 0,03*2 = 0,18 \text{ mol}$.

Áp dụng: $n_e = It/F$. Thay số $\rightarrow t = 8685$ giây.

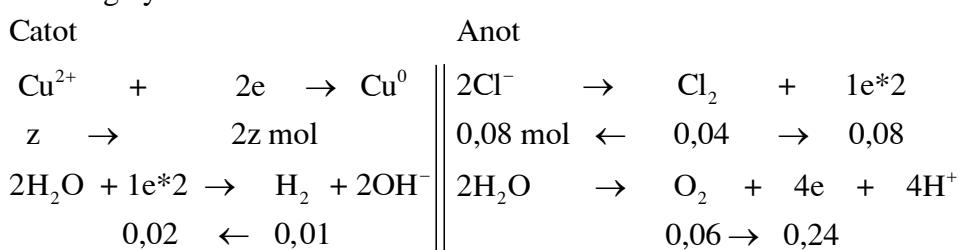
Câu 28:

+ Sau 9264 giây: $n_e = (It)/F = 0,24 \text{ mol}$.



Anot: $n_{\text{Cl}_2} = x$; $n_{\text{O}_2} = y$. Bảo toàn e: $2x + 4y = 0,24$; PP đường chéo: $x = y \rightarrow x = y = 0,04 \text{ mol}$.

+ Sau t giây: $n_{\text{khí(catot)}} = a \rightarrow n_{\text{khí(anot)}} = 10a \rightarrow 11a = 0,11 \rightarrow a = 0,01$.



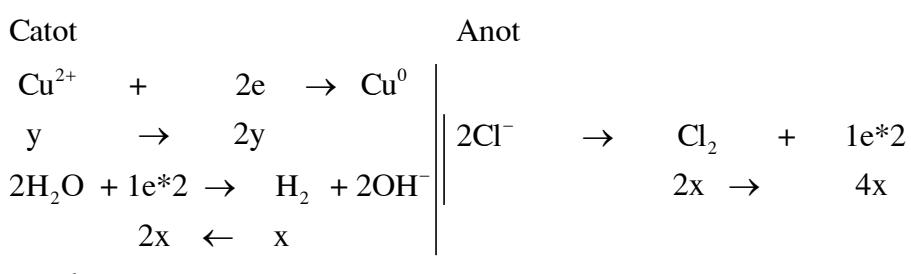
Bảo toàn e: $2z + 0,02 = 0,08 + 0,24 \rightarrow z = 0,15 \text{ mol}$.

$$\rightarrow m = m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{NaCl}} = 0,15*188 + 0,08*58,5 = 32,88.$$

Câu 29:

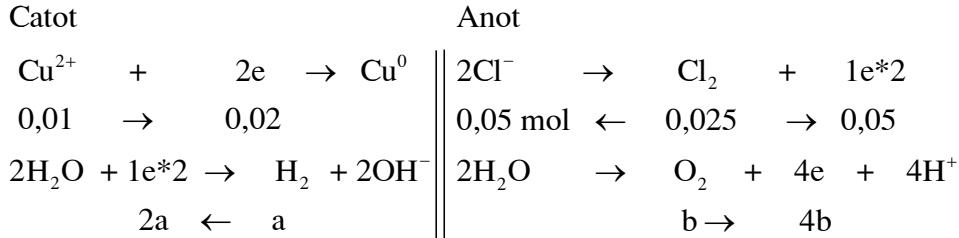
+ Sau 9264 giây: $n_e = (It)/F = 0,04 \text{ mol}$.

PP đường chéo: $n_{\text{H}_2} : n_{\text{Cl}_2} = 1 : 2$. Đặt $n_{\text{H}_2} = x \rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 2x$.



$$\rightarrow \begin{cases} 2x + 2y = 0,04 \text{ (n}_e\text{)} \\ 2x + 2y = 4x \text{ (BTe)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \\ y = 0,01 \end{cases} \rightarrow n_{\text{CuSO}_4(\text{bd})} = 0,01; n_{\text{KCl}(\text{bd})} = 0,05 \text{ mol.}$$

+ Sau t giây:

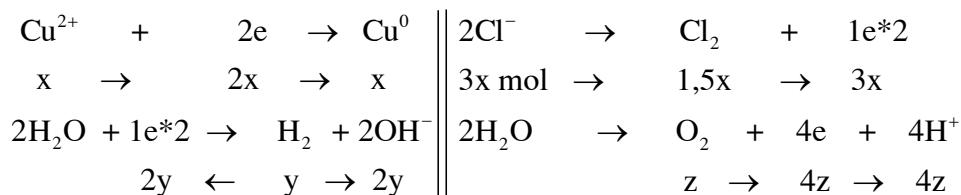


$$\rightarrow \begin{cases} 2a + 0,02 = 4b + 0,05 \\ 2a + 64*0,01 + 32b + 0,025*71 = 2,715 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,0075 \end{cases} \rightarrow n_e = 0,08 = (It)/F \rightarrow t = 3860$$

Câu 30:

TH1: Al bị hòa tan bởi $\text{OH}^- \rightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{Al}} = (2*n_{\text{H}_2})/3 = 0,05 \text{ mol.}$

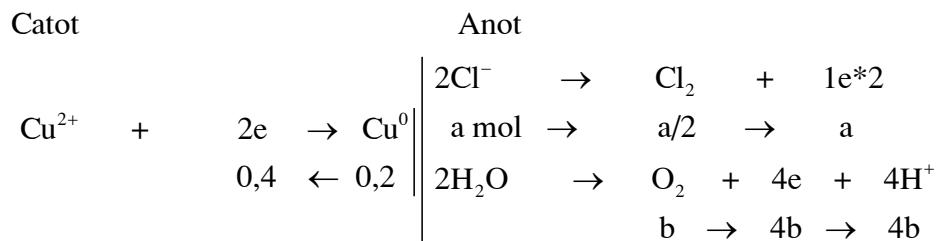
Catot



$$\rightarrow \begin{cases} 2x + 2y = 3x + 4z \text{ (BTe)} \\ 64x + 2y + 71*1,5x + 32z = 10,375 \\ 2y - 4z = 0,05 \text{ (OH}^- \text{ còn lại trong Y)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,125 \rightarrow n_e = 0,35 \rightarrow t = 7 \text{ giờ.} \\ z = 0,05 \end{cases}$$

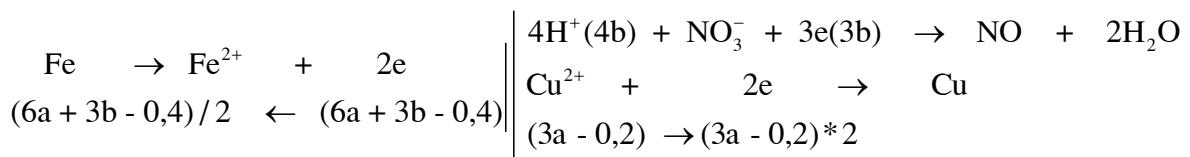
Câu 31:

Catot



Bảo toàn e: $a + 4b = 0,4$ (1)

Y: Cu^{2+} dư ($3a - 0,2$); NO_3^- ; H^+ (4a). Y tác dụng với Fe \rightarrow hh kim loại (Cu và Fe dư)

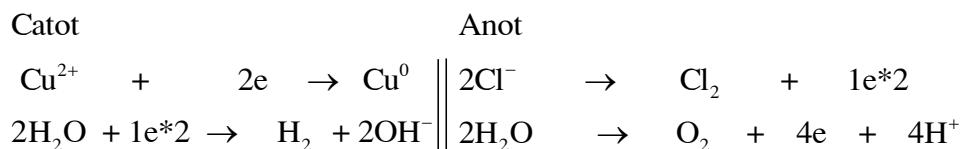


$$\Delta m_\downarrow = m_{\text{Fe}} - m_{\text{Cu}} \Leftrightarrow 56*(6a + 3b - 0,4)/2 - 64*(3a - 0,2) = 22,4 - 16 \quad (2)$$

Giải hệ (1) và (2) ta có: $a = 0,08$; $b = 0,08$.

Câu 32:

Catot



Dựa vào đồ thị, thứ tự điện phân tại các điện cực ta thấy:

+ Tại điểm M, Cl^- điện phân hết, H_2O bắt đầu điện phân tại anot (do đồ thị đi xuống).

+ Tại điểm N, Cu^{2+} điện phân hết, H_2O bắt đầu điện phân tại catot (do đồ thị đi lên).

- Tại a giây (điểm M): $n_e = n_{\text{Cl}_2} * 2 = 0,01 * 2 = 0,02 \rightarrow n_{\text{NaCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 2 * n_{\text{Cl}_2} = 0,02$.

- Tại 6a giây (H_2O điện phân cả 2 cực): $n_e = 6n_{e(a \text{ giây})} = 0,12 \text{ mol.}$

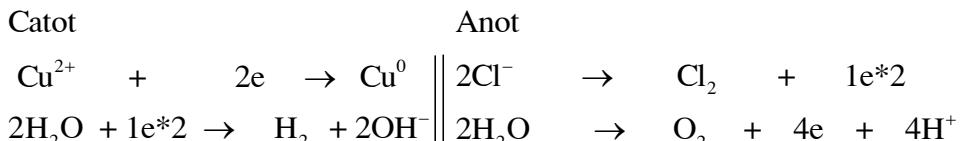
+ Bảo toàn e: $2 * n_{\text{Cl}_2} + 4 * n_{\text{O}_2} = 0,12 \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,025.$

+ Tổng số mol khí: $n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{H}_2} = 0,045 \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,01.$

+ Bảo toàn e: $2 * n_{\text{Cu}^{2+}} + 2 * n_{\text{H}_2} = 0,12 \rightarrow n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,05.$

$$\rightarrow m = m_{\text{CuSO}_4} + m_{\text{NaCl}} = 0,05 \cdot 160 + 0,02 \cdot 58,5 = 9,17 \text{ gam.}$$

Câu 33:



Dựa vào đồ thị, thứ tự điện phân tại các điện cực ta thấy:

+ Tại điểm M, Cl^- điện phân hết, H_2O bắt đầu điện phân tại anot (do đồ thị đi xuống).

+ Tại điểm N, Cu^{2+} điện phân hết, H_2O bắt đầu điện phân tại catot (do đồ thị đi lên).

- Tại a giây (điểm M): $n_e = n_{\text{Cl}_2} \cdot 2 = 0,02 \cdot 2 = 0,04 \rightarrow n_{\text{NaCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 2 \cdot n_{\text{Cl}_2} = 0,04$.

- Tại 4a giây (H_2O điện phân cả 2 cực): $n_e = 4n_{\text{e(a giây)}} = 0,16 \text{ mol.}$

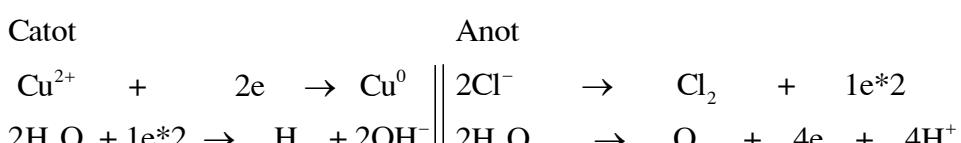
+ Bảo toàn e: $2 \cdot n_{\text{Cl}_2} + 4 \cdot n_{\text{O}_2} = 0,24 \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,03$.

+ Tổng số mol khí: $n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{H}_2} = 0,07 \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,02$.

+ Bảo toàn e: $2 \cdot n_{\text{Cu}^{2+}} + 2 \cdot n_{\text{H}_2} = 0,16 \rightarrow n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,06$.

$$\rightarrow m = m_{\text{CuSO}_4} + m_{\text{NaCl}} = 0,06 \cdot 160 + 0,04 \cdot 58,5 = 11,94 \text{ gam.}$$

Câu 34:



Dựa vào đồ thị, thứ tự điện phân tại các điện cực ta thấy:

+ Tại điểm M, Cu^{2+} điện phân hết, H_2O bắt đầu điện phân tại catot (do đồ thị đi lên).

+ Tại điểm N, Cl^- điện phân hết, H_2O bắt đầu điện phân tại anot (do đồ thị đi xuống).

- Tại a giây (điểm M): $n_e = n_{\text{Cl}_2} \cdot 2 = 0,04 \cdot 2 = 0,08 \rightarrow n_{\text{Cu}^{2+}(\text{CuSO}_4)} = n_e / 2 = 0,04$.

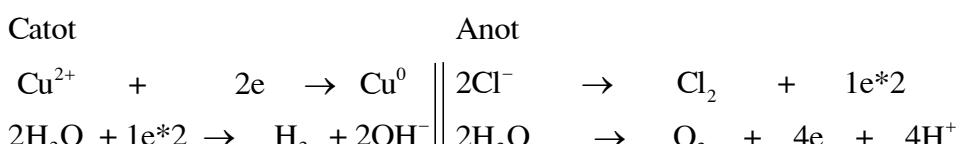
- Tại 3,5a giây (H_2O điện phân cả 2 cực): $n_e = 3,5n_{\text{e(a giây)}} = 0,28 \text{ mol.}$

+ Bảo toàn e: $2 \cdot n_{\text{Cu}} + 2 \cdot n_{\text{H}_2} = 0,28 \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,1$.

$$+ \begin{cases} n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{H}_2} = 0,21 \rightarrow n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{O}_2} = 0,11 \\ 2 \cdot n_{\text{Cl}_2} + 4 \cdot n_{\text{O}_2} = 0,28 (n_e) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cl}_2} = 0,08 \rightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,16 \\ n_{\text{O}_2} = 0,03 \end{cases}$$

$$\rightarrow m = m_{\text{CuSO}_4} + m_{\text{NaCl}} = 0,04 \cdot 160 + 0,16 \cdot 58,5 = 15,76 \text{ gam.}$$

Câu 35:



Dựa vào đồ thị, thứ tự điện phân tại các điện cực ta thấy:

+ Tại điểm M, Cu^{2+} điện phân hết, H_2O bắt đầu điện phân tại catot (do đồ thị đi lên).

+ Tại điểm N, Cl^- điện phân hết, H_2O bắt đầu điện phân tại anot (do đồ thị đi xuống).

- Tại a giây (điểm M): $n_e = n_{\text{Cl}_2} \cdot 2 = 0,06 \cdot 2 = 0,12 \rightarrow n_{\text{Cu}^{2+}(\text{CuSO}_4)} = n_e / 2 = 0,06$.

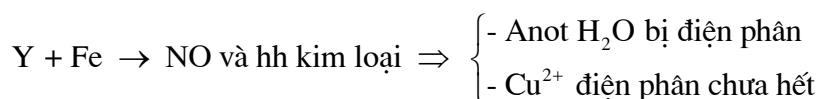
- Tại 3,2a giây (H_2O điện phân cả 2 cực): $n_e = 3,2 \cdot n_{\text{e(a giây)}} = 0,384 \text{ mol.}$

$$+ \text{Bảo toàn e: } 2*n_{\text{Cu}} + 2*n_{\text{H}_2} = 0,384 \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,132.$$

$$+ \begin{cases} n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{H}_2} = 0,288 \rightarrow n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{O}_2} = 0,156 \\ 2*n_{\text{Cl}_2} + 4*n_{\text{O}_2} = 0,384 (n_e) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cl}_2} = 0,12 \rightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,24 \\ n_{\text{O}_2} = 0,036 \end{cases}$$

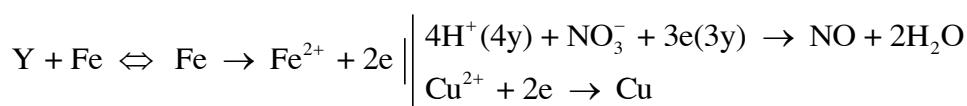
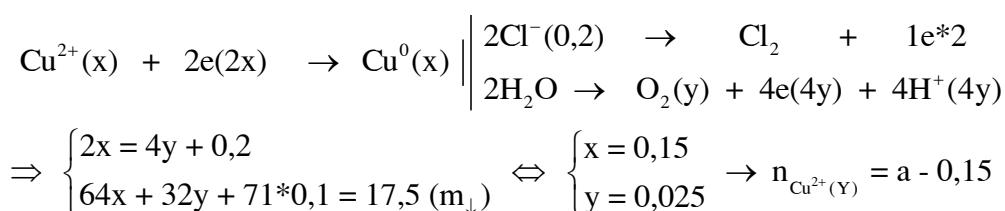
$$\rightarrow m = m_{\text{CuSO}_4} + m_{\text{NaCl}} = 0,06*160 + 0,24*58,5 = 23,64 \text{ gam.}$$

Câu 36:



Catot

Anot



$$\Delta m_{KL\downarrow} = 0,5 = m_{Fe(pú)} - m_{Cu} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{Cu} = a - 0,15 \\ BT: 2n_{Fe(pú)} = 2*(a - 0,15) + 3*0,025 \rightarrow n_{Fe(pú)} = a - 0,1125 \end{cases} \\ \Leftrightarrow 0,5 = 56(a - 0,1125) - 64(a - 0,15) \Rightarrow a = 0,35$$

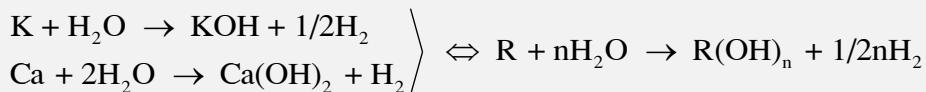


CHUYÊN ĐỀ 3: KIM LOẠI KIỀM, KIỀM THỔ VÀ NHÔM

1. DẠNG 1: KIM LOẠI KIỀM VÀ KIỀM THỔ TÁC DỤNG VỚI NƯỚC

1.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH



* CT giải toán thường gặp

$$n_{OH^-} = 2*n_{H_2}; BT e: n_R * n = 2*n_{H_2}$$

1.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1: (Đề MH lần II - 2017) Cho 0,78 gam kim loại kiềm M tác dụng hết với H_2O , thu được 0,01 mol khí H_2 . Kim loại M là
A. Li. B. Na. C. K. D. Rb.
- Câu 2: (Đề TSCĐ - 2014) Hòa tan hết 4,68 gam kim loại kiềm M vào H_2O dư, thu được 1,344 lít khí H_2 (đktc). Kim loại M là
A. Rb. B. Li. C. K. D. Na.
- Câu 3: (Đề TSĐH B - 2013) Khi hòa tan hoàn toàn m gam mỗi kim loại vào nước dư, từ kim loại nào sau đây thu được thể tích khí H_2 (cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất) là nhỏ nhất?
A. K. B. Na. C. Li. D. Ca.
- Câu 4: (Đề THPT QG - 2018) Cho 0,425 gam hỗn hợp X gồm Na và K vào nước dư, thu được 0,168 lít khí H_2 (đktc). Khối lượng kim loại Na trong X là
A. 0,115 gam. B. 0,230 gam. C. 0,276 gam. D. 0,345 gam.
- Câu 5: (Đề THPT QG - 2017) Hòa tan hỗn hợp Na và K vào nước dư, thu được dung dịch X và 0,672 lít khí H_2 (đktc). Thể tích dung dịch HCl 0,1M cần dùng để trung hòa X là
A. 150 ml. B. 300 ml. C. 600 ml. D. 900 ml.
- Câu 6: (Đề THPT QG - 2018) Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm K và Na vào nước, thu được dung dịch X và V lít khí H_2 (đktc). Trung hòa X cần 200 ml dung dịch H_2SO_4 0,1M. Giá trị của V là
A. 0,112. B. 0,224. C. 0,448. D. 0,896.
- Câu 7: (Đề TSCĐ - 2013) Hòa tan hết một lượng hỗn hợp gồm K và Na vào H_2O dư, thu được dung dịch X và 0,672 lít khí H_2 (đktc). Cho X vào dung dịch $FeCl_3$ dư, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 2,14. B. 6,42. C. 1,07. D. 3,21.
- Câu 8: (Đề TSCĐ - 2007) Cho một mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước (dư), thu được dung dịch X và 3,36 lít H_2 (ở đktc). Thể tích dung dịch axit H_2SO_4 2M cần dùng để trung hòa X là
A. 150 ml. B. 75 ml. C. 60 ml. D. 30 ml.
- Câu 9: (Đề THPT QG - 2017) Hòa tan hoàn toàn 1,15 gam kim loại X vào nước, thu được dung dịch Y. Để trung hòa Y cần vừa đủ 50 gam dung dịch HCl 3,65%. Kim loại X là
A. Ca. B. Ba. C. Na. D. K.
- Câu 10: (Đề TSĐH A - 2013) Cho 1,37 gam Ba vào 1 lít dung dịch $CuSO_4$ 0,01M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng kết tủa thu được là

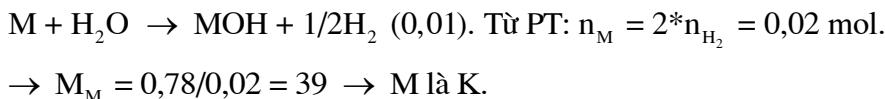
- A. 2,33 gam. B. 0,98 gam. C. 3,31 gam. D. 1,71 gam.
- Câu 11:** (Đề TSĐH B - 2009) Hoà tan hoàn toàn 2,9 gam hỗn hợp gồm kim loại M và oxit của nó vào nước, thu được 500 ml dung dịch chứa một chất tan có nồng độ 0,04M và 0,224 lít khí H₂ (ở đktc). Kim loại M là
 A. Na. B. Ca. C. Ba. D. K.
- Câu 12:** (Đề THPT QG - 2015) Cho một lượng hỗn hợp X gồm Ba và Na vào 200 ml dung dịch Y gồm HCl 0,1M và CuCl₂ 0,1M. Kết thúc các phản ứng, thu được 0,448 lít khí (đktc) và m gam kết tủa. Giá trị của m là
 A. 1,28. B. 0,64. C. 0,98. D. 1,96.
- Câu 13:** (Đề TSĐH A - 2010) Hoà tan hoàn toàn 8,94 gam hỗn hợp gồm Na, K và Ba vào nước, thu được dung dịch X và 2,688 lít khí H₂ (đktc). Dung dịch Y gồm HCl và H₂SO₄, tỉ lệ mol tương ứng là 4:1. Trung hòa dung dịch X bởi dung dịch Y, tổng khối lượng các muối được tạo ra là
 A. 13,70 gam. B. 12,78 gam. C. 18,46 gam. D. 14,62 gam.
- Câu 14:** (Đề TSCĐ - 2011) Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Na và K vào dung dịch HCl dư thu được dung dịch Y. Côn cạn dung dịch Y thu được (m + 31,95) gam hỗn hợp chất rắn khan. Hoà tan hoàn toàn 2m gam hỗn hợp X vào nước thu được dung dịch Z. Cho từ từ đến hết dung dịch Z vào 0,5 lít dung dịch CrCl₃ 1M đến phản ứng hoàn toàn thu được kết tủa có khối lượng là
 A. 54,0 gam. B. 20,6 gam. C. 30,9 gam. D. 51,5 gam.
- Câu 15:** (Đề TSĐH B - 2013) Hỗn hợp X gồm hai kim loại kiềm và một kim loại kiềm thổ. Hòa tan hoàn toàn 1,788 gam X vào nước, thu được dung dịch Y và 537,6 ml khí H₂ (đktc). Dung dịch Z gồm H₂SO₄ và HCl, trong đó số mol của HCl gấp hai lần số mol của H₂SO₄. Trung hòa dung dịch Y bằng dung dịch Z tạo ra m gam hỗn hợp muối. Giá trị của m là
 A. 4,460. B. 4,656. C. 3,792. D. 2,790.

BẢNG ĐÁP ÁN

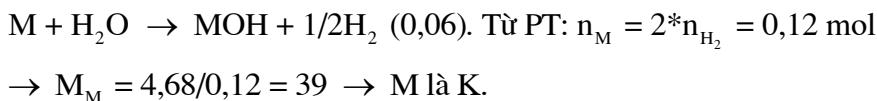
1.C	2.C	3.A	4.B	5.C	6.C	7.A	8.B	9.C	10.C
11.C	12.C	13.C	14.B	15.C					

GIẢI CHI TIẾT

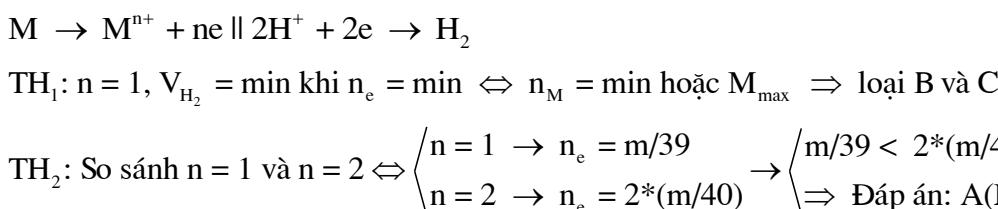
Câu 1:



Câu 2:



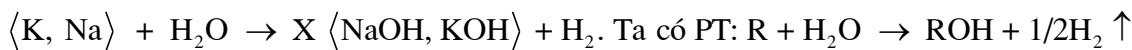
Câu 3:



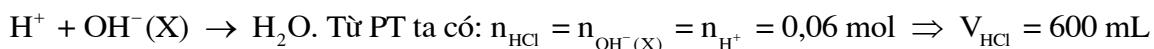
Câu 4:

$$\begin{cases} K(x) \\ Na(y) \end{cases} + H_2O \rightarrow \begin{cases} NaOH \\ KOH \end{cases} + H_2 (0,0075) \Rightarrow \begin{cases} 39x + 23y = 0,425 \\ x + y = 0,0075*2 \text{ (BTe)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,005 \\ y = 0,01 \end{cases}$$

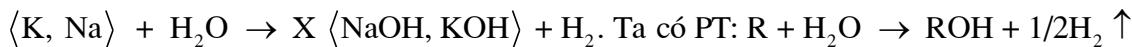
Câu 5:



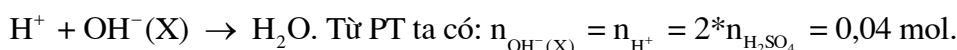
Từ PT ta có: $n_{OH^-(X)} = 2*n_{H_2} = 0,06$. Trung hòa X + HCl ta có PT ion thu gọn:



Câu 6:

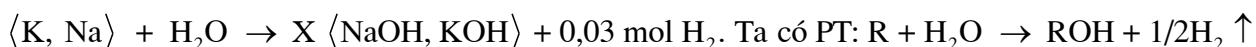


Từ PT ta có: $n_{OH^-(X)} = 2*n_{H_2}$ (1). Trung hòa X + H₂SO₄ ta có PT ion thu gọn:



Thay $n_{OH^-(X)} = 0,04 \text{ mol}$ vào (1) ta có: $2*n_{H_2} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow n_{H_2} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow V_{H_2} = 0,448 \text{ lít.}$

Câu 7:



Từ PT ta có: $n_{OH^-(X)} = 2*n_{H_2} = 0,03*2 = 0,06 \text{ mol.}$



Từ PT ta có: $n_{Fe(OH)_3} = n_{OH^-}/3 = 0,02 \text{ mol} \rightarrow m_{Fe(OH)_3} = 0,02*107 = 2,14 \text{ gam.}$

Câu 8:



Trung hòa X + HCl ta có PT ion thu gọn: $H^+ + OH^-(X) \rightarrow H_2O$

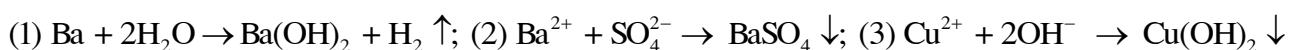
Từ PT ta có: $n_{H^+} = n_{OH^-(X)} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{H_2SO_4} = 0,15 \Rightarrow V_{H_2SO_4} = 75 \text{ mL}$

Câu 9:

$$\begin{aligned} R + H_2O &\rightarrow R(OH)_n (Y) + H_2; Y + HCl (0,05) \Rightarrow n_{OH(Y)} = n_{H^+} = 0,05 \rightarrow n_{R(OH)_n} = 0,05/n = n_R \\ &\Rightarrow M_R = 23n \Rightarrow n = 1, M_R = 23 (\text{Na}) \text{ phù hợp} \end{aligned}$$

Câu 10:

0,01 mol Ba + dd chứa 0,01 mol CuSO₄ ta có các PTHH sau



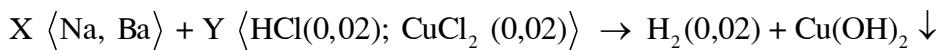
Từ PT ta có: $n_{BaSO_4} = 0,01 \text{ mol}; n_{Cu(OH)_2} = 0,01 \text{ mol} \rightarrow m_\downarrow = m_{BaSO_4} + m_{Cu(OH)_2} = 3,31 \text{ gam.}$

Câu 11:

$$\text{Quy hỗn hợp } \begin{cases} M \\ O(a) \end{cases} \xrightarrow{+H_2O} \begin{cases} M(OH)_n (0,02) \\ H_2 (0,01) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_M = n_{M(OH)_n} = 0,02 \\ BTe: 0,02*n + 2*a = 0,01*2 \end{cases}$$

$$n = 2 \rightarrow a = 0,01 \text{ phù hợp} \Rightarrow 0,02*M + 16*0,01 = 2,9 \rightarrow M = 137(\text{Ba})$$

Câu 12:



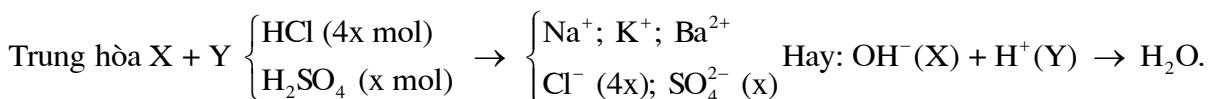
$$\begin{cases} 2H^+(HCl) + 2e \rightarrow H_2 \\ 2H^+(H_2O) + 2e \rightarrow H_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{H_2(HCl)} = 0,01 \\ n_{H_2(H_2O \text{ tạo ra})} = 0,01 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{OH^-(tạo ra)} = 2n_{H_2(H_2O)} = 0,02 \text{ mol} \\ Cu^{2+} + 2OH^-(0,02) \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{Cu(OH)_2} = 0,01 \rightarrow m_{Cu(OH)_2} = 0,98 \text{ gam}$$

Câu 13:



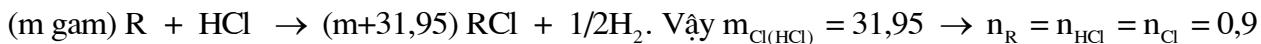
$$\text{Áp dụng CT: } n_{\text{OH}^-(\text{X})} = 2 * n_{\text{H}_2} = 0,24 \text{ mol.}$$



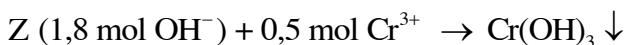
$$\text{Từ PT: } n_{\text{H}^+} (4x + 2x = 6x) = n_{\text{OH}^-(\text{X})} = 0,24 \rightarrow x = 0,04 \text{ mol.}$$

$$m_{\text{Muối}} = m_{\text{Cation}} + m_{\text{Anion}} = 8,94 + 4 * 0,04 * 35,5 + 0,04 * 96 = 18,46 \text{ gam.}$$

Câu 14:



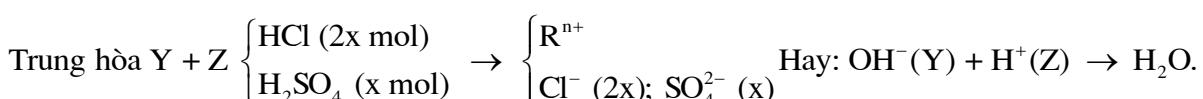
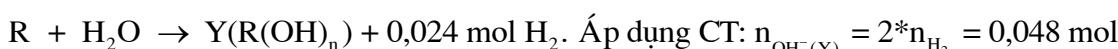
$$(2\text{m gam}/1,8 \text{ mol}) \text{R} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Z: ROH (1,8 mol)} \rightarrow n_{\text{OH}^-(\text{Z})} = 1,8 \text{ mol.}$$



Do $3 * n_{\text{Cr}^{3+}} < n_{\text{OH}^-} < 4 * n_{\text{Cr}^{3+}}$. Suy ra kết tủa Cr(OH)_3 tan 1 phần. Áp dụng CT

$$n_{\text{OH}^-} = 4 * n_{\text{Cr}^{3+}} - n_{\downarrow} \rightarrow n_{\downarrow} = 4 * n_{\text{Cr}^{3+}} - n_{\text{OH}^-} = 4 * 0,5 - 1,8 = 0,2 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Cr(OH)}_3} = 20,6 \text{ gam.}$$

Câu 15:



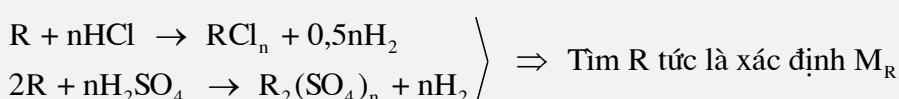
$$\text{Từ PT: } n_{\text{H}^+} (2x + 2x = 4x) = n_{\text{OH}^-(\text{Y})} = 0,048 \rightarrow x = 0,012 \text{ mol.}$$

$$m_{\text{Muối}} = m_{\text{Cation}} + m_{\text{Anion}} = 1,788 + 2 * 0,012 * 35,5 + 0,012 * 96 = 3,792 \text{ gam.}$$

2. DẠNG 2: XÁC ĐỊNH KIM LOẠI KIỀM VÀ KIỀM THỎ

1.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH



* Phương pháp

- BT e: $n * n_{\text{R}} = 2 * n_{\text{H}_2}$

- BT H: $n_{\text{H}^+(\text{axit})} = 2n_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2}$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề THPT QG - 2015) Cho 0,5 gam một kim loại hoá trị II phản ứng hết với dung dịch HCl dư, thu được 0,28 lít H_2 (đktc). Kim loại đó là

- A. Ba. B. Mg. C. Ca. D. Sr.

Câu 2: (Đề TSĐH B - 2007) Cho 1,67 gam hỗn hợp gồm hai kim loại ở 2 chu kỳ liên tiếp thuộc nhóm IIA (phân nhóm chính nhóm II) tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), thoát ra 0,672 lít khí H_2 (ở đktc). Hai kim loại đó là

- A. Be và Mg. B. Mg và Ca. C. Sr và Ba. D. Ca và Sr.

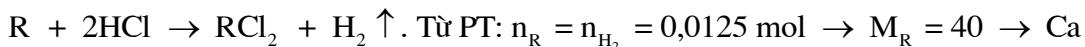
- Câu 3:** (Đề TSDH B - 2010) Hòa tan hoàn toàn 2,45 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại kiềm thô vào 200 ml dung dịch HCl 1,25M, thu được dung dịch Y chứa các chất tan có nồng độ mol bằng nhau. Hai kim loại trong X là
A. Mg và Ca. **B.** Be và Mg. **C.** Mg và Sr. **D.** Be và Ca.
- Câu 4:** (Đề TSCĐ - 2011) Để hòa tan hoàn toàn 6,4 gam hỗn hợp gồm kim loại R (chỉ có hóa trị II) và oxit của nó cần vừa đủ 400 ml dung dịch HCl 1M. Kim loại R là
A. Ba. **B.** Be. **C.** Mg. **D.** Ca.
- Câu 5:** (Đề TSCĐ - 2008) X là kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II (hay nhóm IIA). Cho 1,7 gam hỗn hợp gồm kim loại X và Zn tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, sinh ra 0,672 lít khí H₂ (ở đktc). Mặt khác, khi cho 1,9 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch H₂SO₄ loãng, thì thể tích khí hidro sinh ra chưa đến 1,12 lít (ở đktc). Kim loại X là
A. Ba. **B.** Sr. **C.** Mg. **D.** Ca.
- Câu 6:** (Đề TSĐH A - 2010) Cho 7,1 gam hỗn hợp gồm một kim loại kiềm X và một kim loại kiềm thô Y tác dụng hết với lượng dư dung dịch HCl loãng, thu được 5,6 lít khí (đktc). Kim loại X, Y là
A. kali và bari. **B.** liti và beri. **C.** natri và magie. **D.** kali và canxi.
- Câu 7:** (Đề TSCĐ - 2012) Hòa tan hoàn toàn 1,1 gam hỗn hợp gồm một kim loại kiềm X và một kim loại kiềm thô Y ($MX < MY$) trong dung dịch HCl dư, thu được 1,12 lít khí H₂ (đktc). Kim loại X là
A. Li. **B.** Na. **C.** Rb. **D.** K.
- Câu 8:** (Đề TSCĐ - 2011) Hòa tan hoàn toàn 6,645 gam hỗn hợp muối clorua của hai kim loại kiềm thuộc hai chu kì kế tiếp nhau vào nước được dung dịch X. Cho toàn bộ dung dịch X tác dụng hoàn toàn với dung dịch AgNO₃ (dư), thu được 18,655 gam kết tủa. Hai kim loại kiềm trên là
A. Rb và Cs. **B.** Na và K. **C.** Li và Na. **D.** K và Rb.

BẢNG ĐÁP ÁN

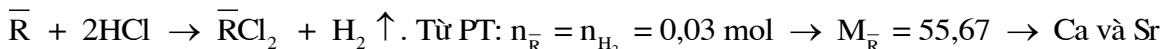
1.C	2.D	3.D	4.C	5.D	6.C	7.A	8.C
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



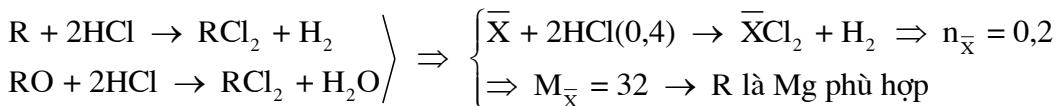
Câu 2:



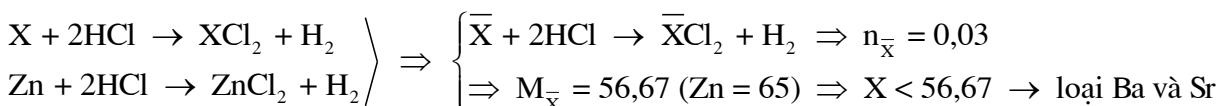
Câu 3:

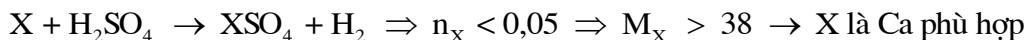
$$\begin{aligned} \langle R^1; R^2 \rangle + HCl (0,25) &\rightarrow \langle R^1Cl_2 (x); R^2Cl_2 (x) \text{ và HCl dư (x)} \rangle \Leftrightarrow BT Cl: 5x = 0,25 \rightarrow x = 0,05 \\ &\Rightarrow 0,05R^1 + 0,05R^2 = 2,45 \rightarrow R^1 = 9(Be) \text{ và } R^2 = 40(Ca) \text{ phù hợp} \end{aligned}$$

Câu 4:

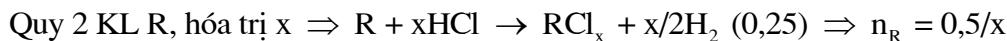


Câu 5:



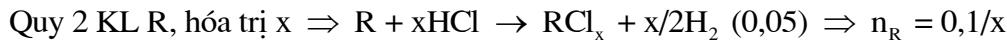


Câu 6:



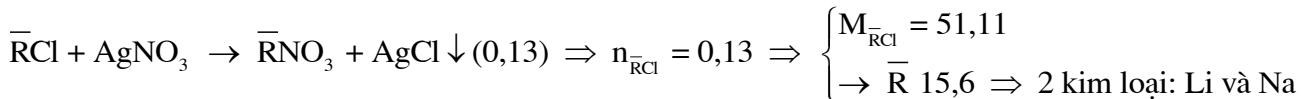
$$\rightarrow M_R = 14,2x, \text{ với } 1 < x < 2 \Leftrightarrow 14,2 < M_R < 28,4 \Rightarrow 2 \text{ kim loại: Na và Mg thỏa mãn}$$

Câu 7:



$$\rightarrow M_R = 11x, \text{ với } 1 < x < 2 \Leftrightarrow 11 < M_R < 22. \text{ Do } M_X < M_Y \Rightarrow M_X < 22 \rightarrow X: Li \text{ thỏa mãn}$$

Câu 8:



3. DẠNG 3: CO₂ TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH KIỀM

1.1. Lý thuyết cơ bản

* Phương pháp

Các PTHH của các phản ứng xảy ra



Khi gặp dạng bài tập này thì đầu tiên ta phải xác định xem muối thu được là muối nào bằng cách đặt $T = n_{OH^-} / n_{CO_2}$

Nếu $T \leq 1$ → tạo muối duy nhất HCO_3^- và CO_2 dư.

Nếu $1 < T < 2$ → HCO_3^- và CO_3^{2-}

Nếu $T \geq 2$ → tạo muối duy nhất CO_3^{2-} và OH^- dư

* Lưu ý

- Nếu tạo hỗn hợp 2 muối ta có CT sau cần nhớ: $n_{CO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{CO_2}$; $n_{HCO_3^-} = n_{CO_2} - n_{CO_3^{2-}}$ (BT C)

- Nếu $T \geq 2 \rightarrow n_{CO_3^{2-}} = n_{CO_2}$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TN THPT - 2020) Hấp thụ hết 0,504 lít khí CO_2 (đktc) vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 2,59.

B. 3,94.

C. 1,97.

D. 2,25.

Câu 2: (Đề TSĐH B - 2007) Nung 13,4 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị 2, thu được 6,8 gam chất rắn và khí X. Lượng khí X sinh ra cho hấp thụ vào 75 ml dung dịch $NaOH$ 1M, khối lượng muối khan thu được sau phản ứng là

A. 5,8 gam.

B. 6,5 gam.

C. 4,2 gam.

D. 6,3 gam.

Câu 3: (Đề TSCĐ - 2013) Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lít khí CO_2 (đktc) vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 19,70.

B. 10,00.

C. 1,97.

D. 5,00.

Câu 4: (Đề TSĐH B - 2013) Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lít khí CO_2 (đktc) vào 750 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,2M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 29,55.

B. 19,70.

C. 9,85.

D. 39,40.

Câu 5: (Đề TSCĐ - 2014) Hấp thụ hoàn toàn 6,72 lít khí CO_2 (đktc) vào dung dịch chứa a mol KOH , thu được dung dịch chứa 33,8 gam hỗn hợp muối. Giá trị của a là

A. 0,4.

B. 0,3.

C. 0,5.

D. 0,6.

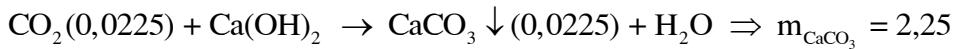
- Câu 6:** (Đề TSCĐ - 2010) Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít khí CO₂ (đktc) vào 125 ml dung dịch Ba(OH)₂ 1M, thu được dung dịch X. Coi thể tích dung dịch không thay đổi, nồng độ mol của chất tan trong dung dịch X là
A. 0,6M. B. 0,2M. C. 0,1M. D. 0,4M.
- Câu 7:** (Đề TSCĐ - 2012) Hấp thụ hoàn toàn 0,336 lít khí CO₂ (đktc) vào 200 ml dung dịch gồm NaOH 0,1M và KOH 0,1M thu được dung dịch X. Cố cạn toàn bộ dung dịch X thu được bao nhiêu gam chất rắn khan?
A. 2,58 gam. B. 2,22 gam. C. 2,31 gam. D. 2,44 gam.
- Câu 8:** (Đề TSĐH B - 2011) Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lít CO₂ (đktc) vào 100 ml dung dịch gồm K₂CO₃ 0,2M và KOH x mol/lít, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch BaCl₂ (dư), thu được 11,82 gam kết tủa. Giá trị của x là
A. 1,6. B. 1,2. C. 1,0. D. 1,4.
- Câu 9:** (Đề TSĐH B - 2012) Sục 4,48 lít khí CO₂ (đktc) vào 1 lít dung dịch hỗn hợp Ba(OH)₂ 0,12M và NaOH 0,06M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 19,70. B. 23,64. C. 7,88. D. 13,79.
- Câu 10:** (Đề TSĐH A - 2007) Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít khí CO₂ (ở đktc) vào 2,5 lít dung dịch Ba(OH)₂ nồng độ a mol/l, thu được 15,76 gam kết tủa. Giá trị của a là
A. 0,032. B. 0,048. C. 0,06. D. 0,04.
- Câu 11:** (Đề TSĐH A - 2008) Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí CO₂ (ở đktc) vào 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,1M và Ba(OH)₂ 0,2M, sinh ra m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 19,70. B. 17,73. C. 9,85. D. 11,82.
- Câu 12:** (Đề TSĐH A - 2009) Cho 0,448 lít khí CO₂ (ở đktc) hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 0,06M và Ba(OH)₂ 0,12M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 3,940. B. 1,182. C. 2,364. D. 1,970.
- Câu 13:** (Đề TSĐH B - 2014) Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít khí CO₂ (đktc) vào dung dịch chứa 0,15 mol NaOH và 0,1 mol Ba(OH)₂, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 14,775. B. 9,850. C. 29,550. D. 19,700.
- Câu 14:** (Đề THPT QG - 2019) Dẫn 0,55 mol hỗn hợp X (gồm hơi nước và khí CO₂) qua cacbon nung đỏ thu được 0,95 mol hỗn hợp Y gồm CO, H₂ và CO₂. Cho Y hấp thụ vào dung dịch chứa 0,1 mol Ba(OH)₂ sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 29,55 B. 19,7 C. 15,76. D. 9,85.
- Câu 15:** (Đề THPT QG - 2019) Dẫn a mol hỗn hợp X (gồm hơi nước và khí CO₂) qua cacbon nung đỏ, thu được 1,75a mol hỗn hợp Y gồm CO, H₂ và CO₂. Cho Y hấp thụ vào dung dịch Ca(OH)₂ dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,75 gam kết tủa. Giá trị của a là
A. 0,045. B. 0,030. C. 0,010. D. 0,015.
- Câu 16:** (Đề TSĐH B - 2010) Đốt cháy hoàn toàn m gam FeS₂ bằng một lượng O₂ vừa đủ, thu được khí X. Hấp thụ hết X vào 1 lít dung dịch chứa Ba(OH)₂ 0,15M và KOH 0,1M, thu được dung dịch Y và 21,7 gam kết tủa. Cho Y vào dung dịch NaOH, thấy xuất hiện thêm kết tủa. Giá trị của m là
A. 23,2. B. 12,6. C. 18,0. D. 24,0.
- Câu 17:** (Đề TSCĐ - 2013) Hòa tan hết 0,2 mol FeO bằng dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng (dư), thu được khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất). Hấp thụ hoàn toàn khí SO₂ sinh ra ở trên vào dung dịch chứa 0,07 mol KOH và 0,06 mol NaOH, thu được dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là
A. 15,32. B. 12,18. C. 19,71. D. 22,34.

BẢNG ĐÁP ÁN

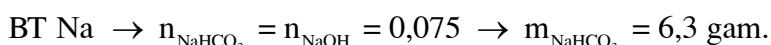
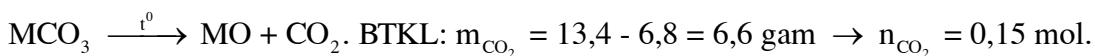
1.D	2.D	3.B	4.B	5.A	6.B	7.C	8.D	9.A	10.D
11.C	12.D	13.C	14.D	15.B	16.C	17.B			

GIẢI CHI TIẾT

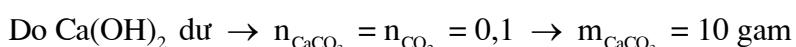
Câu 1:



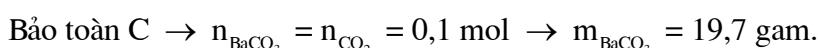
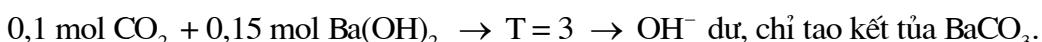
Câu 2:



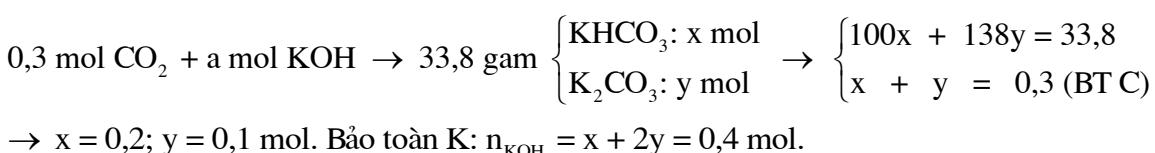
Câu 3:



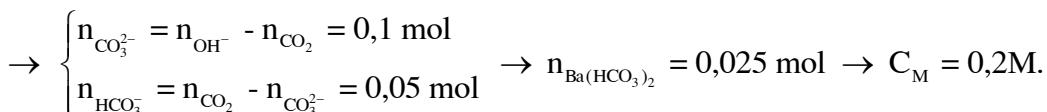
Câu 4:



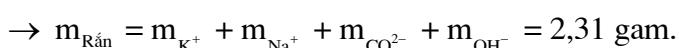
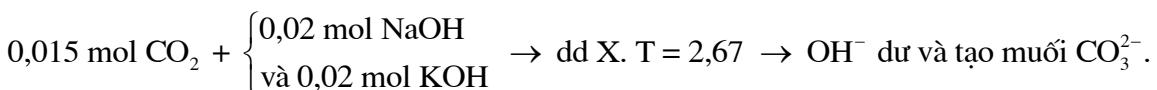
Câu 5:



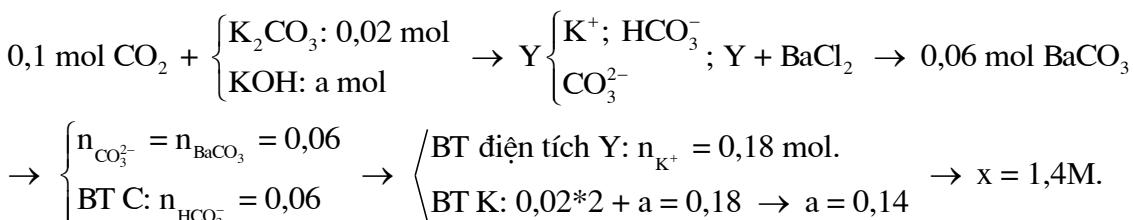
Câu 6:



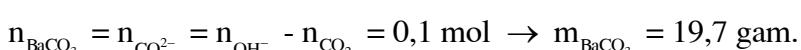
Câu 7:



Câu 8:



Câu 9:



Câu 10:

$n_{CO_2} = 0,12$; $n_{BaCO_3} = 0,08 \text{ mol} \Leftrightarrow \text{Tạo hỗn hợp hai muối}$

$$\text{ADCT: } n_{CO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{CO_2} \rightarrow \begin{cases} n_{OH^-} = 0,08 + 0,12 = 0,2 \text{ mol} \\ n_{Ba(OH)_2} = 0,1 \rightarrow a = 0,04 \text{ M} \end{cases}$$

Câu 11:

$0,2 \text{ mol CO}_2 + \langle 0,1 \text{ mol Ba(OH)}_2 \text{ và } 0,05 \text{ mol NaOH} \rangle \rightarrow \text{dd X. T} = 1,25 \rightarrow \text{Tạo 2 muối.}$

$$n_{BaCO_3} = n_{CO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{CO_2} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow m_{BaCO_3} = 9,85 \text{ gam.}$$

Câu 12:

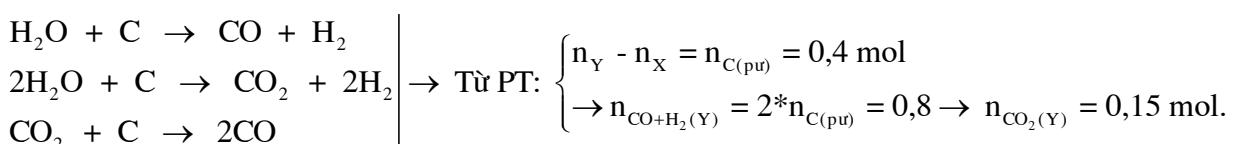
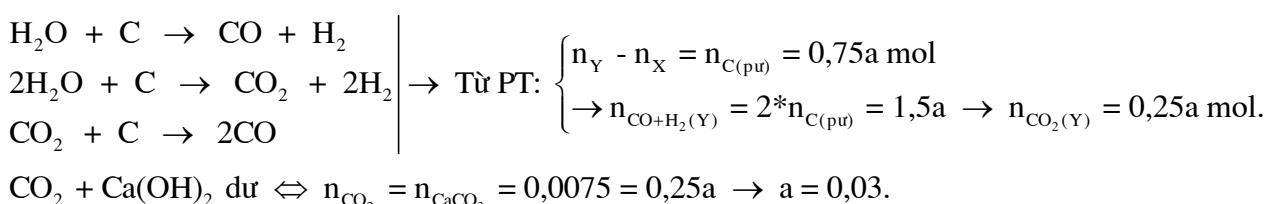
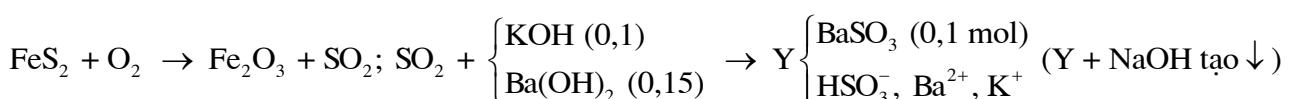
$0,02 \text{ mol CO}_2 + \langle 0,012 \text{ mol Ba(OH)}_2 \text{ và } 0,006 \text{ mol NaOH} \rangle \rightarrow \text{dd X. T} = 1,5 \rightarrow \text{Tạo 2 muối.}$

$$n_{BaCO_3} = n_{CO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{CO_2} = 0,01 \text{ mol} \rightarrow m_{BaCO_3} = 1,97 \text{ gam.}$$

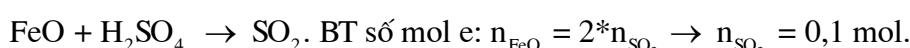
Câu 13:

$0,15 \text{ mol CO}_2 + \langle 0,1 \text{ mol Ba(OH)}_2 \text{ và } 0,15 \text{ mol NaOH} \rangle \rightarrow \text{dd X. T} = 2,33 \rightarrow \text{Tạo 1 muối BaCO}_3 \downarrow$

$$\text{BT C: } n_{BaCO_3} = n_{CO_2} = 0,15 \rightarrow m_{BaCO_3} = 29,55 \text{ gam}$$

Câu 14:**Câu 15:****Câu 16:**

$$\text{Áp dụng CT: } n_{SO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{SO_2} \rightarrow n_{SO_2} = 0,3 \text{ mol. BT S: } n_{FeS_2} = 0,15 \rightarrow m = 18.$$

Câu 17:

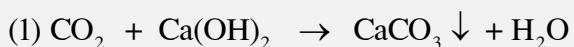
$$T = \frac{n_{OH^-}}{n_{SO_2}} = 1,3 \rightarrow \text{tạo 2 muối} \rightarrow \begin{cases} n_{SO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{SO_2} = 0,03 \\ n_{HSO_3^-} = n_{SO_2} - n_{SO_3^{2-}} = 0,07 \end{cases}$$

$$m_{\text{Muối}} = m_{Na^+} + m_{K^+} + m_{SO_3^{2-}} + m_{HSO_3^-} = 0,06 * 23 + 0,07 * 39 + 0,03 * 80 + 0,07 * 81 = 12,18 \text{ gam.}$$

4. DẠNG 4: CÁC DẠNG ĐỒ THỊ CO₂ TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH KIỀM

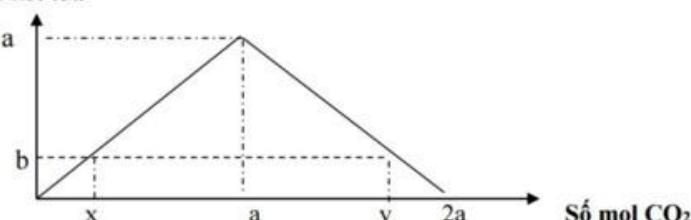
1.1. Lý thuyết cơ bản

a. Dạng 1: CO₂ tác dụng với dung dịch Ca(OH)₂ (hoặc Ba(OH)₂)



Sự phụ thuộc khối lượng kết tủa vào số mol CO₂ được biểu diễn bằng đồ thị sau:

Số mol kết tủa



Trường hợp 1: CO₂ thiếu, kết tủa chưa đạt giá trị max $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow}$.

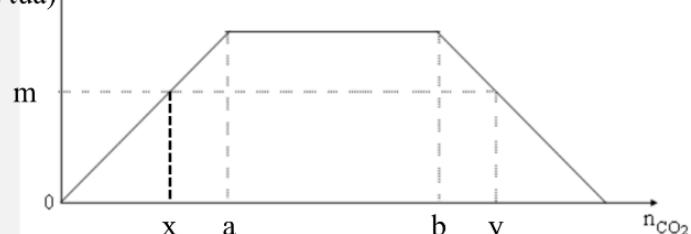
Trường hợp 2: CO₂ dư 1 phần, kết tủa đạt giá trị max, sau đó tan 1 phần $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{OH}^-} - n_{\downarrow}$.

b. Dạng 2: CO₂ tác dụng với hỗn hợp dung dịch NaOH (hoặc KOH) với dung dịch Ca(OH)₂ (hoặc Ba(OH)₂)



Sự phụ thuộc khối lượng kết tủa vào số mol CO₂ được biểu diễn bằng đồ thị sau:

n(kết tủa)



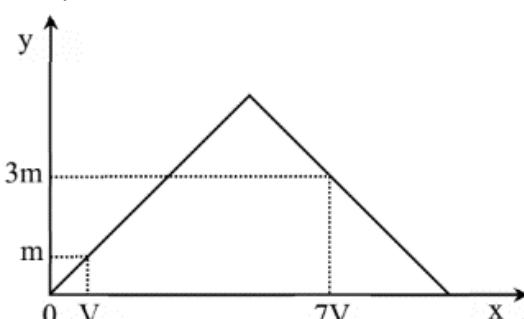
Trường hợp 1 (x): CO₂ thiếu, kết tủa chưa đạt giá trị max $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow}$.

Trường hợp 2 (y): CO₂ dư 1 phần, kết tủa đạt giá trị max, sau đó tan 1 phần $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{OH}^-} - n_{\downarrow}$.

Lưu ý: $n_{\text{KOH}} = b - a$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề MH - 2020) Dẫn từ từ đến dư khí CO₂ vào dung dịch chứa 0,01 mol Ca(OH)₂. Sự phụ thuộc của khối lượng kết tủa (y gam) vào thể tích khí CO₂ tham gia phản ứng (x lít) được biểu diễn như đồ thị:



Giá trị của m là

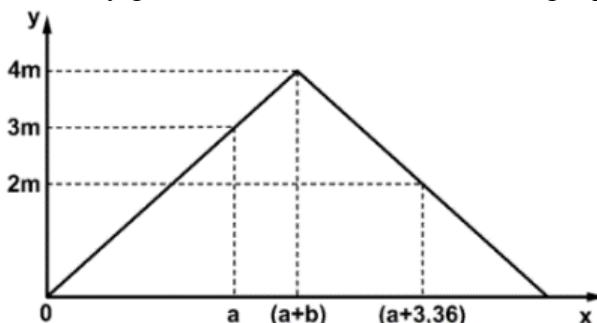
A. 0,20.

B. 0,24.

C. 0,72.

D. 1,0.

Câu 2: (Đề MH – 2019) Dẫn từ từ đến dư khí CO_2 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Sự phụ thuộc của khối lượng kết tủa (y gam) vào thể tích khí CO_2 tham gia phản ứng (x lít) được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Giá trị của m là

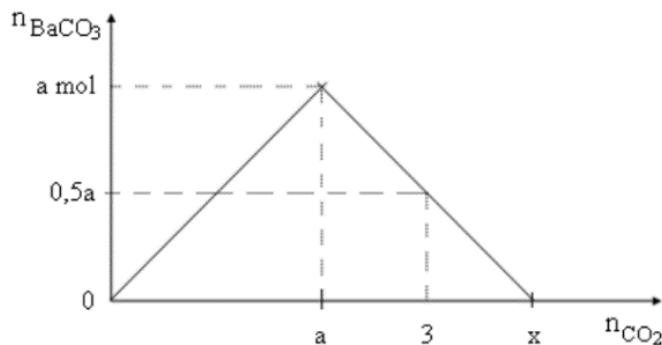
A. 19,70.

B. 39,40.

C. 9,85.

D. 29,55.

Câu 3: Sục từ từ khí CO_2 đến dư vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$, kết quả thí nghiệm được thể hiện trên đồ thị sau:



Giá trị của a và x trong đồ thị trên lần lượt là

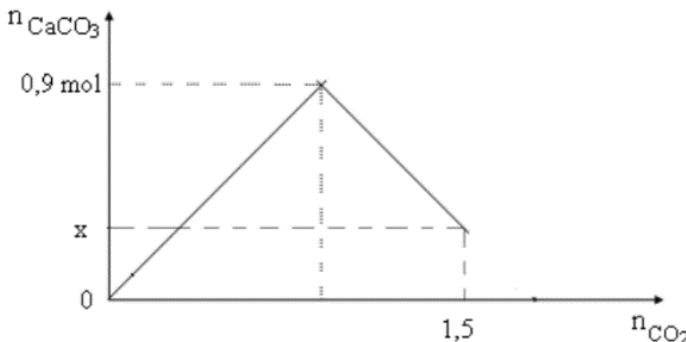
A. 2 và 4.

B. 1,8 và 3,6.

C. 1,6 và 3,2.

D. 1,7 và 3,4.

Câu 4: Sục từ từ khí CO_2 vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ cho đến khi phản ứng kết thúc. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trên đồ thị sau:



Giá trị của x trong đồ thị trên là

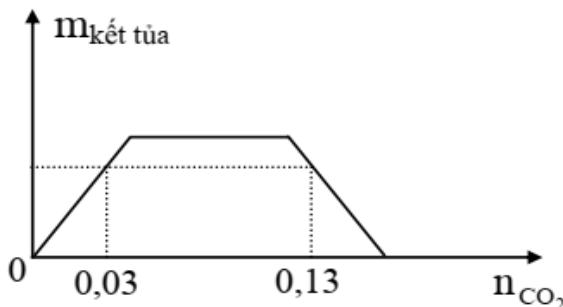
A. 0,2.

B. 0,3.

C. 0,4.

D. 0,5.

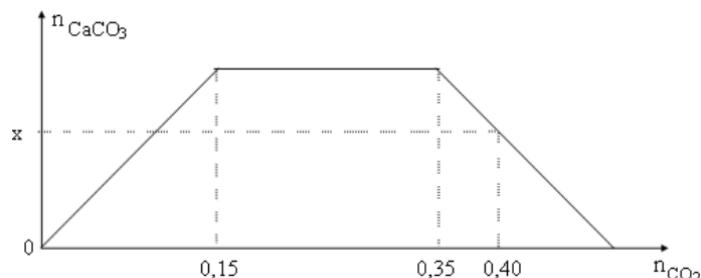
Câu 5: (Đề THTP QG - 2016) Sục khí CO_2 vào V ml dung dịch hỗn hợp NaOH 0,2M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M. Đồ thị biểu diễn khối lượng kết tủa theo số mol CO_2 phản ứng sau:



Giá trị của V là

- A. 300. B. 250. C. 400. D. 150.

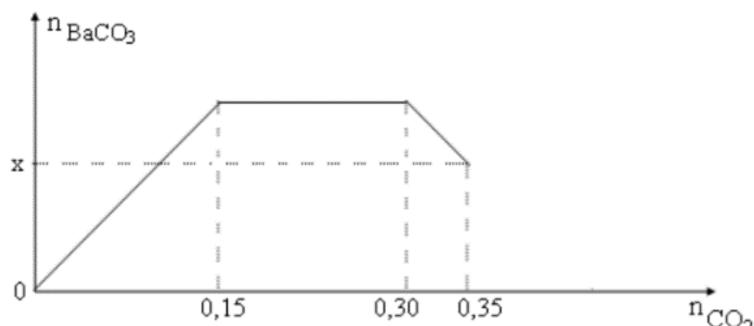
Câu 6: Sục từ từ khí CO₂ vào dung dịch hỗn hợp gồm KOH và Ca(OH)₂, ta có kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau (số liệu các chất tính theo đơn vị mol):



Giá trị của x là

- A. 0,10. B. 0,12. C. 0,11. D. 0,13.

Câu 7: Cho từ từ khí CO₂ vào dung dịch hỗn hợp KOH và Ba(OH)₂. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau (số liệu các chất tính theo đơn vị mol):



Giá trị của x là

- A. 0,12 mol. B. 0,11 mol. C. 0,13 mol. D. 0,10 mol.

BẢNG ĐÁP ÁN

1	2.C	3.A	4.B	5.C	6.A	7.D
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

- Tại điểm V, CO₂ thiếu $\rightarrow n_{CO_2} = n_{BaCO_3} \rightarrow (V/22,4) = m/100$ (1)

- Tại điểm 7V, kết tủa tan một phần $\Leftrightarrow n_{CO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{CO_2}$ ta có:

$$3m/10 = 0,01 * 2 - (7V/22,4) \quad (2)$$

Giải hệ (1) và (2): m = 0,2 gam

Câu 2:

- Tại điểm 3m, CO_2 thiếu $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} \rightarrow a = 3m/197$ (1)

- Tại điểm 4m, kết tủa đạt giá trị cực đại

$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{BaCO}_3(\text{max})} \rightarrow a + b = 4m/197 \quad (2)$$

- Tại điểm 2m, kết tủa tan một phần. Áp dụng CT $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2}$ ta có:

$$2m/197 = (4m/197)*2 - (a + 0,15) \quad (3)$$

- Giải hệ 3PT (1), (2) và (3) $\rightarrow m = 9,85$ gam.

Câu 3:

$$n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = n_{\downarrow(\text{max})} = a$$

Tại điểm $n_{\text{CO}_2} = 3 \Leftrightarrow \downarrow$ tan 1 phần \Rightarrow ADCT: $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow 0,5a = 2a - 3 \rightarrow a = 2$

Tại điểm x $\Rightarrow \downarrow$ tan hết $\Leftrightarrow x = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 2a = 4$

Câu 4:

$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = n_{\downarrow(\text{max})} = 0,9$$

Tại điểm $n_{\text{CO}_2} = 1,5 \Leftrightarrow \downarrow$ tan 1 phần \Rightarrow ADCT: $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow x = 2*0,9 - 1,5 \rightarrow x = 0,3$

Câu 5:

TH1 (CO_2 thiếu): $n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,03$ mol

TH2: kết tủa tan 1 phần, vì vậy tạo 2 muối. Vậy, ta có:

$$n_{\text{CO}_3^{2-}(\text{BaCO}_3)} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} \rightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{CO}_3^{2-}(\text{BaCO}_3)} + n_{\text{CO}_2} = 0,03 + 0,13 = 0,16 \text{ mol}$$

$$n_{\text{OH}^-} = V \cdot 10^{-3} * 0,2 + V \cdot 10^{-3} * 0,1 * 2 = 0,16 \text{ mol} \rightarrow V = 400 \text{ mL}$$

Câu 6:

$$\text{Dựa vào đồ thị} \Rightarrow n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{Ca(OH)}_2(\text{max})} = 0,15; n_{\text{KOH}} = 0,35 - 0,15 = 0,2 \text{ mol}$$

Tại điểm $n_{\text{CO}_2} = 0,4 \Rightarrow \downarrow$ tan 1 phần $\Leftrightarrow n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow x = 0,15 * 2 + 0,2 - 0,4 = 0,1 \text{ mol}$

Câu 7:

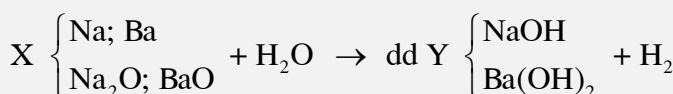
$$\text{Dựa vào đồ thị} \Rightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{Ba(OH)}_2(\text{max})} = 0,15; n_{\text{KOH}} = 0,3 - 0,15 = 0,15 \text{ mol}$$

Tại điểm $n_{\text{CO}_2} = 0,4 \Rightarrow \downarrow$ tan 1 phần $\Leftrightarrow n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow x = 0,15 * 2 + 0,15 - 0,35 = 0,1 \text{ mol}$

5. DẠNG 5: KIM LOẠI KIÈM, KIÈM THỒ VÀ OXIT TÁC DỤNG VỚI H_2O

1.1. Lý thuyết cơ bản

* Bài toán



* Phương pháp

$$\text{Quy X } \langle \text{Na}(x); \text{Ba}(y); \text{O}(z) \rangle \Rightarrow \begin{cases} 23x + 137y + 16z = m_z \\ x + 2y = 2z + 2n_{\text{H}_2} \text{ (BTe)}; \dots \end{cases}$$

1.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1: (Đề TSDH A - 2013) Hỗn hợp X gồm Na, Ba, Na₂O và BaO. Hòa tan hoàn toàn 21,9 gam X vào nước, thu được 1,12 lít khí H₂ (đktc) và dung dịch Y, trong đó có 20,52 gam Ba(OH)₂. Hấp thụ hoàn toàn 6,72 lít khí CO₂ (đktc) vào Y, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 15,76. B. 39,40. C. 21,92. D. 23,64.
- Câu 2: (Đề Chuyên ĐH Vinh - 2019) Hòa tan hoàn toàn 20,7 gam hỗn hợp X gồm Na, Ba, Na₂O và BaO vào nước thu được 4 lít dung dịch Y có pH = 13 và 0,05 mol khí H₂. Cho 4 lít dung dịch Y tác dụng với 100 ml dung dịch chứa H₂SO₄ 0,3M và Al₂(SO₄)₃ 0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?
A. 35. B. 42. C. 30. D. 25.
- Câu 3: (Đề MH - 2019) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Na, K₂O, Ba và BaO (trong đó oxi chiếm 10% về khối lượng) vào nước, thu được 300 ml dung dịch Y và 0,336 lít khí H₂. Trộn 300 ml dung dịch Y với 200 ml dung dịch gồm HCl 0,2M và HNO₃ 0,3M, thu được 500 ml dung dịch có pH = 13. Giá trị của m là
A. 9,6. B. 10,8. C. 12,0. D. 11,2.
- Câu 4: (Đề Chuyên ĐH Vinh - 2019) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Na, Na₂O, Ba và BaO trong đó nguyên tố oxi chiếm 10,473% về khối lượng hỗn hợp) vào nước, thu được 500 ml dung dịch Y có pH = 13 và 0,224 lít khí (đktc). Sục từ từ đến hết 1,008 lít khí CO₂ (đktc) vào Y được khối lượng kết tủa là
A. 1,97 gam. B. 0,778 gam. C. 0,985 gam. D. 6,895 gam.
- Câu 5: (Đề Chuyên Lam Sơn - 2019) Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm Na, Na₂O, K, K₂O, Ba và BaO (oxi chiếm 8,75% về khối lượng) vào H₂O thu được 400 ml dung dịch Y và 1,568 lít H₂ (đktc). Trộn 200 ml dung dịch Y với 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,2M và H₂SO₄ 0,15M, thu được 400 ml dung dịch có pH = 13. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?
A. 15. B. 14. C. 13. D. 12.
- Câu 6: (Đề MH lần I - 2017) Hỗn hợp X gồm Na, Ba, Na₂O và BaO. Hòa tan hoàn toàn 21,9 gam X vào nước, thu được 1,12 lít khí H₂ (đktc) và dung dịch Y chứa 20,52 gam Ba(OH)₂. Cho Y tác dụng với 100 ml dung dịch Al₂(SO₄)₃ 0,5M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 27,96. B. 29,52. C. 36,51. D. 1,50.

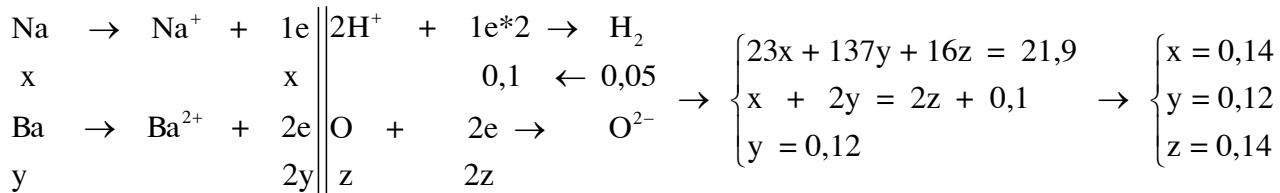
BẢNG ĐÁP ÁN

1.A	2.C	3.A	4.C	5.C	6.B
-----	-----	-----	-----	-----	-----

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

Quy hỗn hợp X thành: Na (x mol); Ba (y mol) và O (z mol)



0,3 mol CO₂ + dd Y 0,12 mol Ba(OH)₂ và 0,14 mol NaOH → dd X. T = 1,267 → Tạo 2 muối.

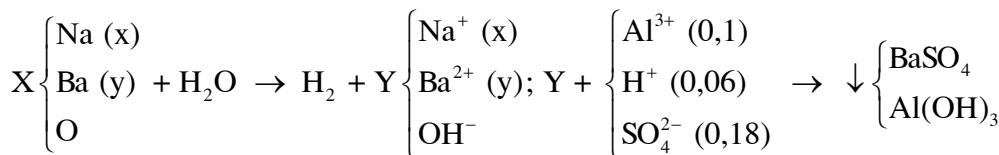
$$n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} = 0,08 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 15,76 \text{ gam.}$$

Câu 2:

50 DẠNG BÀI THƯỜNG GẶP TRONG KÌ THI THPT QG

Tôi yêu Hóa Học | www.facebook.com/hoctothoahoc





Y: pH = 13 → pOH = 1 → [OH⁻] = 0,1 → n_{OH⁻(Y)} = 0,4 mol.

BT H: 2n_{H₂O} = 2n_{H₂} + n_{OH⁻(Y)} → n_{H₂O} = 0,25; BT O: n_{O(X)} + n_{H₂O} = n_{OH⁻(Y)} → n_{O(X)} = 0,15.

$$\rightarrow \begin{cases} 23x + 137y + 0,15*16 = 20,7(\text{m}_x) \\ x + 2y = 0,4(\text{BTDT Y}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

Dđ Y + 0,05 mol Al₂(SO₄)₃ và 0,03 mol H₂SO₄ → m gam kết tủa.

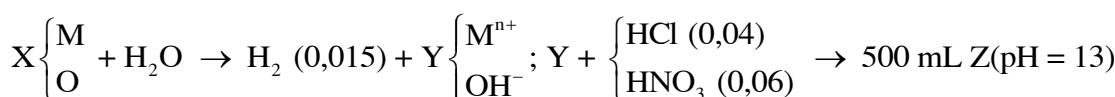
(1) Ba²⁺ + SO₄²⁻ → BaSO₄ ↓. Từ PT (SO₄²⁻ dư) → n_{BaSO₄} = n_{Ba²⁺} = 0,1 → m_{BaSO₄} = 23,3 gam.

(2) Do 3*n_{Al³⁺} + n_{H⁺} < n_{OH⁻} < 4*n_{Al³⁺} + n_{H⁺}. Suy ra kết tủa Al(OH)₃ tan 1 phần. Áp dụng CT

n_{OH⁻} = 4*n_{Al³⁺} - n_↓ + n_{H⁺} → n_↓ = 0,06 → m_{Al(OH)₃} = 4,68 gam.

→ m = m_{BaSO₄} + m_{Al(OH)₃} = 23,3 + 4,68 = 27,98 gam.

Câu 3:



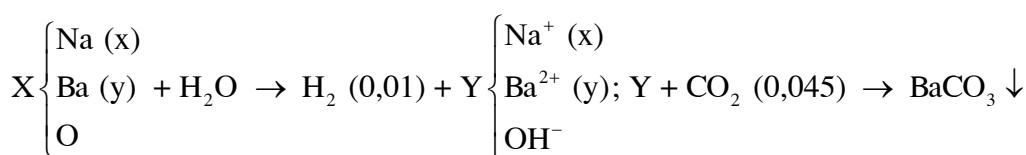
Z: pH = 13 → pOH = 1 → [OH⁻] = 0,1 → n_{OH⁻(Z)} = 0,05 mol.

Y + HCl; HNO₃ → Z; n_{OH⁻(Y)} = n_{OH⁻(Z)} + n_{OH⁻(pú H⁺)} = 0,05 + 0,1 = 0,15 mol.

BT H: 2n_{H₂O} = 2n_{H₂} + n_{OH⁻(Y)} → n_{H₂O} = 0,09; BT O: n_{O(X)} + n_{H₂O} = n_{OH⁻(Y)} → n_{O(X)} = 0,06.

→ m_{O(X)} = 0,96 gam → m_x = (m_O * 100) / 10 = 9,6 gam.

Câu 4:



Y: pH = 13 → pOH = 1 → [OH⁻] = 0,1 → n_{OH⁻(Y)} = 0,05 mol.

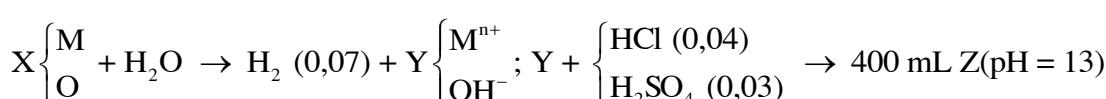
BT H: 2n_{H₂O} = 2n_{H₂} + n_{OH⁻(Y)} → n_{H₂O} = 0,035; BT O: n_{O(X)} + n_{H₂O} = n_{OH⁻(Y)} → n_{O(X)} = 0,015.

$$\rightarrow \begin{cases} 23x + 137y + 0,015*16 = (0,015*16*100)/10 (\text{m}_x) \\ x + 2y = 0,05 (\text{BTDT Y}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,01 \end{cases}$$

Y + CO₂ (0,045): T = n_{OH⁻} / n_{CO₂} = 10/9 → Tạo 2 muối → n_{CO₃²⁻} = n_{OH⁻} - n_{CO₂} = 0,005 mol.

→ n_{BaCO₃} = n_{CO₃²⁻} = 0,005 → m_{BaCO₃} = 0,985 gam.

Câu 5:



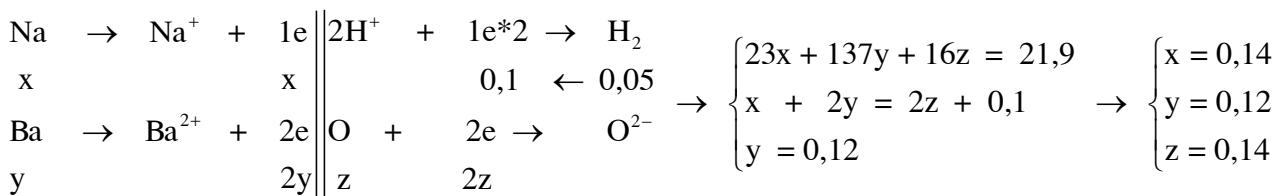
Z: pH = 13 → pOH = 1 → [OH⁻] = 0,1 → n_{OH⁻(Z)} = 0,04 mol.

200 mL Y + HCl; H₂SO₄ → Z; n_{OH⁻(Y)} = n_{OH⁻(Z)} + n_{OH⁻(pú H⁺)} = (0,04 + 0,1)*2 = 0,28 mol.

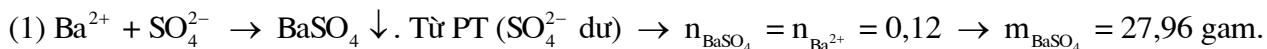
BT H: $2n_{H_2O} = 2n_{H_2} + n_{OH^-(Y)} \rightarrow n_{H_2O} = 0,21$; BT O: $n_{O(X)} + n_{H_2O} = n_{OH^-(Y)} \rightarrow n_{O(X)} = 0,07$.
 $\rightarrow m_{O(X)} = 1,12$ gam $\rightarrow m_X = (m_O * 100) / 10 = 12,8$ gam.

Câu 6:

Quy hỗn hợp X thành: Na (x mol); Ba (y mol) và O (z mol)



Dd Y chứa: [NaOH (0,14 mol); Ba(OH)₂ (0,12 mol)] + 0,05 mol Al₂(SO₄)₃ \rightarrow a gam kết tủa.



(2) Do $3*n_{Al^{3+}} < n_{OH^-} < 4*n_{Al^{3+}}$. Suy ra kết tủa Al(OH)₃ tan 1 phần. Áp dụng CT

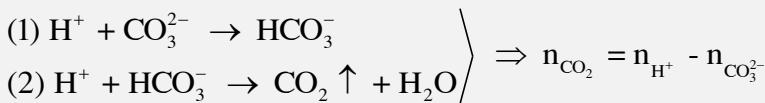
$$n_{OH^-} = 4*n_{Al^{3+}} - n_{\downarrow} \rightarrow n_{\downarrow} = 4*n_{Al^{3+}} - n_{OH^-} = 4*0,1 - 0,38 = 0,02 \text{ mol} \rightarrow m_{Al(OH)_3} = 1,56 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow m = m_{BaSO_4} + m_{Al(OH)_3} = 29,52 \text{ gam.}$$

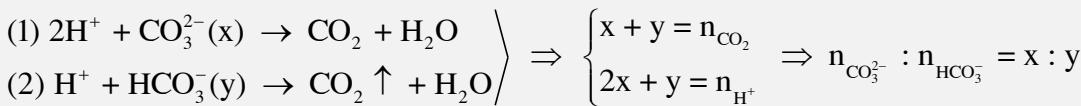
6. DẠNG 6: BÀI TẬP MUỐI CACBONAT

1.1. Lý thuyết cơ bản

a. Cho từ từ axit (H^+) vào dung dịch $\langle HCO_3^-; CO_3^{2-} \rangle$



b. Cho từ từ dung dịch $\langle HCO_3^-; CO_3^{2-} \rangle$ vào dung dịch axit (H^+)



c. Tính lưỡng tính của ion HCO_3^-

Do ion HCO_3^- lưỡng tính, vì vậy nó có khả năng vừa tác dụng với axit và bazơ. Ví dụ:



1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSĐH A - 2007) Cho từ từ dung dịch chứa a mol HCl vào dung dịch chứa b mol Na₂CO₃ đồng thời khuấy đều, thu được V lít khí (ở đktc) và dung dịch X. Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy có xuất hiện kết tủa. Biểu thức liên hệ giữa V với a, b là:

A. $V = 22,4(a - b)$. B. $V = 11,2(a - b)$. C. $V = 11,2(a + b)$. D. $V = 22,4(a + b)$.

Câu 2: (Đề TSĐH A - 2009) Dung dịch X chứa hỗn hợp gồm Na₂CO₃ 1,5M và KHCO₃ 1M. Nhỏ từ từ từng giọt cho đến hết 200 ml dung dịch HCl 1M vào 100 ml dung dịch X, sinh ra V lít khí (ở đktc). Giá trị của V là

A. 4,48. B. 1,12. C. 2,24. D. 3,36.

- Câu 3:** (Đề MH lần II - 2017) Nhỏ từ từ 62,5 ml dung dịch hỗn hợp Na_2CO_3 0,08M và KHCO_3 0,12M vào 125 ml dung dịch HCl 0,1M và khuấy đều. Sau các phản ứng, thu được V ml khí CO_2 (đktc). Giá trị của V là
A. 224. B. 168. C. 280. D. 200.
- Câu 4:** (Đề THPT QG - 2017) Cho 26,8 gam hỗn hợp KHCO_3 và NaHCO_3 tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được 6,72 lít khí (đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là
A. 19,15. B. 20,75. C. 24,55. D. 30,10.
- Câu 5:** (Đề TSĐH A - 2012) Cho hỗn hợp K_2CO_3 và NaHCO_3 (tỉ lệ mol 1: 1) vào bình dung dịch $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ thu được kết tủa X và dung dịch Y. Thêm từ từ dung dịch HCl 0,5M vào bình đến khi không còn khí thoát ra thì hết 560 ml. Biết toàn bộ Y phản ứng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaOH 1M. Khối lượng kết tủa X là
A. 3,94 gam. B. 7,88 gam. C. 11,28 gam. D. 9,85 gam.
- Câu 6:** (Đề TSĐH B - 2013) Cho 200 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M vào 300 ml dung dịch NaHCO_3 0,1M, thu được dung dịch X và kết tủa Y. Cho từ từ dung dịch HCl 0,25M vào X đến khi bắt đầu có khí sinh ra thì hết V ml. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là
A. 80. B. 40. C. 160. D. 60.
- Câu 7:** (Đề TSĐH B - 2008) Cho 1,9 gam hỗn hợp muối cacbonat và hiđrocacbonat của kim loại kiềm M tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), sinh ra 0,448 lít khí (ở đktc). Kim loại M là
A. Na. B. K. C. Rb. D. Li.
- Câu 8:** (Đề TSĐH A - 2010) Nhỏ từ từ từng giọt đến hết 30 ml dung dịch HCl 1M vào 100 ml dung dịch chứa Na_2CO_3 0,2M và NaHCO_3 0,2M, sau phản ứng thu được số mol CO_2 là
A. 0,020. B. 0,030. C. 0,015. D. 0,010.
- Câu 9:** (Đề TSCĐ - 2010) Cho 9,125 gam muối hiđrocacbonat phản ứng hết với dung dịch H_2SO_4 (dư), thu được dung dịch chứa 7,5 gam muối sunfat trung hoà. Công thức của muối hiđrocacbonat là
A. NaHCO_3 . B. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. C. $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$. D. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$.
- Câu 10:** (Đề TSCĐ - 2013) Hòa tan hoàn toàn 20,6 gam hỗn hợp gồm Na_2CO_3 và CaCO_3 bằng dd HCl dư, thu được V lít khí CO_2 (đktc) và dung dịch chứa 22,8 gam hỗn hợp muối. Giá trị của V là
A. 4,48. B. 1,79. C. 5,60. D. 2,24.
- Câu 11:** (Đề THPT QG - 2015) X là dd HCl nồng độ x mol/l. Y là dd Na_2CO_3 nồng độ y mol/l. Nhỏ từ từ 100 ml X vào 100 ml Y, sau các phản ứng thu được V_1 lít CO_2 (đktc). Nhỏ từ từ 100 ml Y vào 100 ml X, sau phản ứng thu được V_2 lít CO_2 (đktc). Biết tỉ lệ $V_1: V_2 = 4: 7$. Tỉ lệ x: y bằng
A. 11: 4. B. 11: 7. C. 7: 5. D. 7: 3.
- Câu 12:** (Đề TSĐH A - 2010) Cho m gam NaOH vào 2 lít dung dịch NaHCO_3 nồng độ a mol/l, thu được 2 lít dung dịch X. Lấy 1 lít dung dịch X tác dụng với dung dịch BaCl_2 (dư) thu được 11,82 gam kết tủa. Mặt khác, cho 1 lít dung dịch X vào dung dịch CaCl_2 (dư) rồi đun nóng, sau khi kết thúc các phản ứng thu được 7,0 gam kết tủa. Giá trị của a, m tương ứng là
- Câu 13:** (Đề TSĐH B - 2010) Dung dịch X chứa các ion: Ca^{2+} , Na^+ , HCO_3^- và Cl^- , trong đó số mol của ion Cl^- là 0,1. Cho 1/2 dung dịch X phản ứng với dung dịch NaOH (dư), thu được 2 gam kết tủa. Cho 1/2 dung dịch X còn lại phản ứng với dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (dư), thu được 3 gam kết tủa. Mặt khác, nếu đun sôi đến cạn dung dịch X thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là
A. 9,21. B. 9,26. C. 8,79. D. 7,47.
- Câu 14:** (Đề THPT QG - 2018) Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít CO_2 (đktc) vào dung dịch chứa a mol NaOH và b mol Na_2CO_3 , thu được dung dịch X. Chia X thành hai phần bằng nhau. Cho từ từ phần một vào 120 ml dung dịch HCl 1M, thu được 2,016 lít CO_2 (đktc). Cho phần hai phản ứng hết với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư, thu được 29,55 gam kết tủa. Tỉ lệ a: b tương ứng là
A. 2: 5. B. 2: 3. C. 2: 1. D. 1: 2.

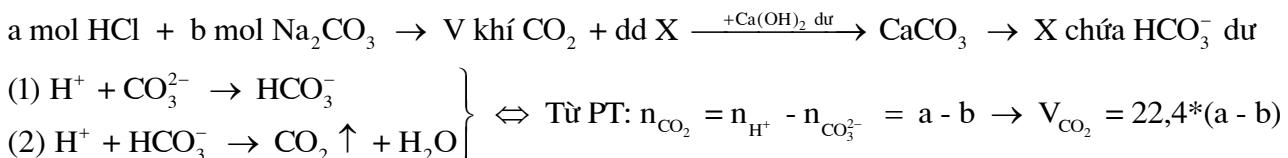
- Câu 15:** (Đề THPT QG - 2018) Nung m gam hỗn hợp X gồm KHCO_3 và CaCO_3 ở nhiệt độ cao đến khi lượng không đổi, thu được chất rắn Y. Cho Y vào nước dư, thu được 0,2m gam chất rắn Z và dung dịch E. Nhỏ từ từ dd HCl 1M vào E, khi khí bắt đầu thoát ra cần dùng V_1 lít dung dịch HCl và đến khi khí thoát ra vừa hết thì thể tích dd HCl đã dùng là V_2 lít. Tỉ lệ $V_1 : V_2$ tương ứng là
A. 1: 3. B. 3: 4. C. 5: 6. D. 1: 2.
- Câu 16:** (Đề MH – 2019) Dung dịch X gồm KHCO_3 1M và Na_2CO_3 1M. Dung dịch Y gồm H_2SO_4 1M và HCl 1M. Nhỏ từ từ 100 ml dung dịch Y vào 200 ml dung dịch X, thu được V lít khí CO_2 và dung dịch E. Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tới dư vào E, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m và V lần lượt là
A. 82,4 và 1,12. B. 59,1 và 1,12. C. 82,4 và 2,24. D. 59,1 và 2,24.
- Câu 17:** (Đề Chuyên ĐH Vinh - 2019) Dung dịch X gồm KHCO_3 aM và Na_2CO_3 1M. Dung dịch Y gồm H_2SO_4 0,25M và HCl 1,5M. Nhỏ từ từ đến hết 100 ml dung dịch X vào 100 ml dung dịch Y, thu được 2,688 lít khí CO_2 (đktc). Nhỏ từ từ cho đến hết 100 dung dịch Y vào 100 ml dung dịch X thu được dung dịch E. Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tới dư vào dung dịch E, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của a và m lần lượt là
A. 0,5 và 15,675. B. 1,0 và 15,675. C. 1,0 và 20,600. D. 0,5 và 20,600.
- Câu 18:** (Đề Chuyên ĐH Vinh - 2019) Hấp thụ hết 0,2 mol khí CO_2 vào dung dịch chứa x mol NaOH và y mol Na_2CO_3 thu được 100 ml dung dịch X. Lấy 50 ml dung dịch X tác dụng với dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư thu được 20 gam kết tủa. Mặt khác, khi lấy 50 ml dung dịch X cho từ từ vào 150 ml dung dịch HCl 1M thu được 0,12 mol khí CO_2 . Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của x và y lần lượt là
A. 0,1 và 0,45. B. 0,14 và 0,2. C. 0,12 và 0,3. D. 0,1 và 0,2.
- Câu 19:** (Đề TSCĐ - 2012) Dung dịch E gồm x mol Ca^{2+} , y mol Ba^{2+} , z mol HCO_3^- . Cho từ từ dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ nồng độ a mol/l vào dung dịch E đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất thì vừa hết V lít dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Biểu thức liên hệ giữa các giá trị V, a, x, y là
A. $V = 2a(x+y)$. B. $V = a(2x+y)$. C. $V = (x+2y)/a$. D. $V = (x+y)/a$.
- Câu 20:** (Đề THPT QG - 2018) Hòa tan 27,32 gam hỗn hợp E gồm hai muối M_2CO_3 và MHCO_3 vào nước, thu được dung dịch X. Chia X thành hai phần bằng nhau. Cho phần một tác dụng hoàn toàn với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư, thu được 31,52 gam kết tủa. Cho phần hai tác dụng hoàn toàn với dung dịch BaCl_2 dư, thu được 11,82 gam kết tủa. Phát biểu nào dưới đây đúng?
A. Hai muối trong E có số mol bằng nhau.
B. Muối M_2CO_3 không bị nhiệt phân.
C. X tác dụng với NaOH dư, tạo ra chất khí.
D. X tác dụng được tối đa với 0,2 mol NaOH .
- Câu 21:** (Đề TSĐH B - 2008) Nhiệt phân hoàn toàn 40 gam một loại quặng dolomit có lẫn tạp chất trơ sinh ra 8,96 lít khí CO_2 (ở đktc). Thành phần phần trăm về khối lượng của $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ trong loại quặng nêu trên là
A. 40%. B. 50%. C. 84%. D. 92%.
- Câu 22:** (Đề THTP QG - 2019) Nhiệt phân hoàn toàn 16,8 gam NaHCO_3 thu được m gam Na_2CO_3 . Giá trị của m là
A. 21,2. B. 10,6. C. 13,2. D. 12,4.
- Câu 23:** (Đề THTP QG - 2019) Nhiệt phân hoàn toàn 10 gam CaCO_3 , thu được khối lượng CaO là
A. 8,4 gam. B. 4,4 gam. C. 5,6 gam. D. 7,2 gam.

BẢNG ĐÁP ÁN

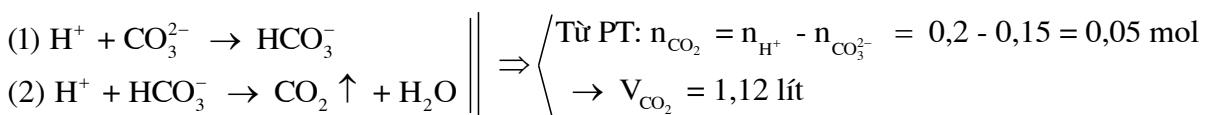
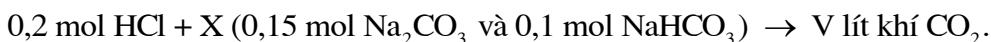
1.A	2.B	3.B	4.A	5.B	6.A	7.A	8.D	9.D	10.A
11.C	12	13.C	14.B	15.B	16.C	17.A	18.D	19.D	20.C
21.D	22.B	23.C							

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



Câu 2:



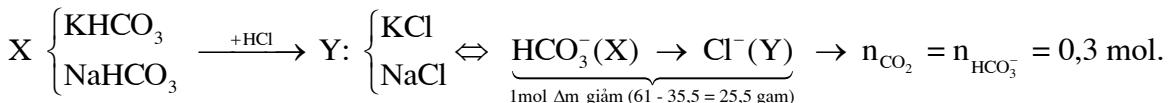
Câu 3:

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,005; n_{\text{KHCO}_3} = 0,0075 \rightarrow n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} : n_{\text{KHCO}_3} = 2 : 3.$$



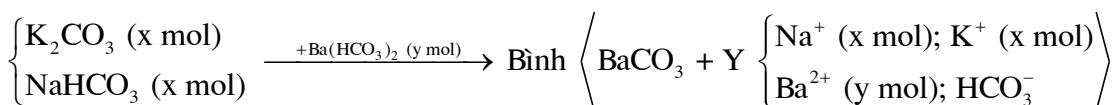
$$\text{Bảo toàn C: } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{KHCO}_3} = 5x \rightarrow V_{\text{CO}_2} = 5x*22,4 = 20 \text{ mL.}$$

Câu 4:



$$\rightarrow m_Y = m_X - 25,5*0,3 = 26,8 - 0,3*25,5 = 19,15 \text{ gam.}$$

Câu 5:

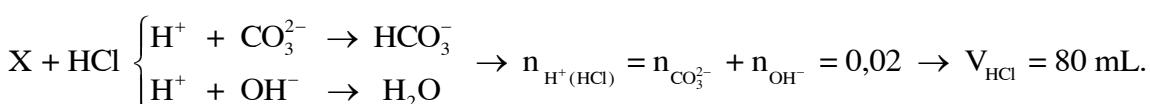
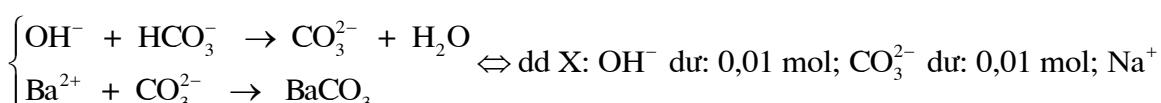


$$0,28 \text{ mol HCl} + \text{bình} \rightarrow \text{không có khí thoát ra: } 2x + x + 2y = 0,28 \text{ mol (1).}$$

$$Y + 0,2 \text{ mol NaOH} \rightarrow n_{\text{HCO}_3^-} = n_{\text{OH}^-} = 0,2 \text{ mol. BT điện tích Y: } x + x + 2y = 0,2 \text{ (2)}$$

$$\text{Giải hệ (1); (2): } x = 0,08; y = 0,02. \text{ Suy ra } n_{\text{BaCO}_3(\text{tính theo } y)} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 3,94 \text{ gam.}$$

Câu 6:

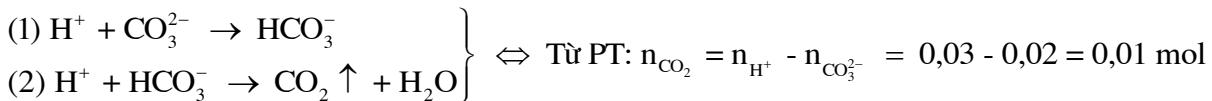


Câu 7:

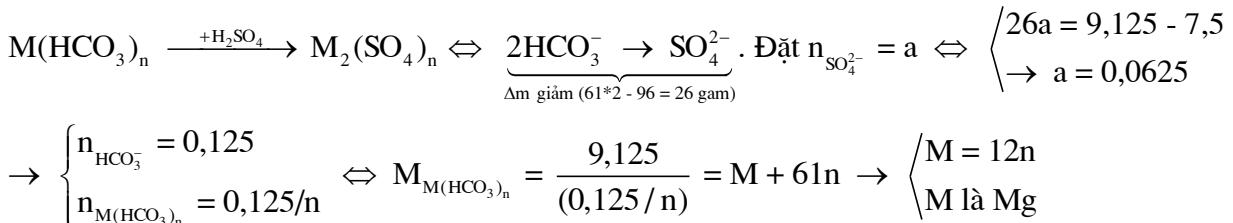
$$\text{BT C: } n_{\text{Muối}} = n_{\text{CO}_2} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow \overline{M}_{\text{Muối}} = 95 \langle \text{MHCO}_3 \text{ và M}_2\text{CO}_3 \rangle$$

$$\Rightarrow M + 61 < 95 < 2M + 60 \Leftrightarrow 17,5 < M < 34 \rightarrow M \text{ là Na}$$

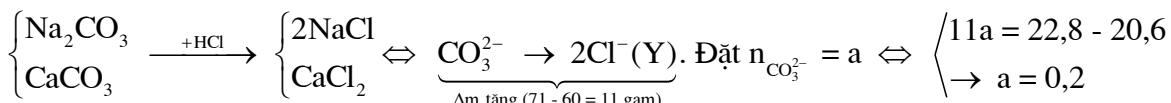
Câu 8:



Câu 9:

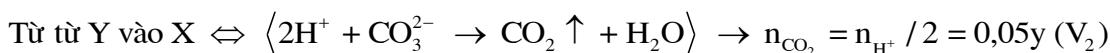
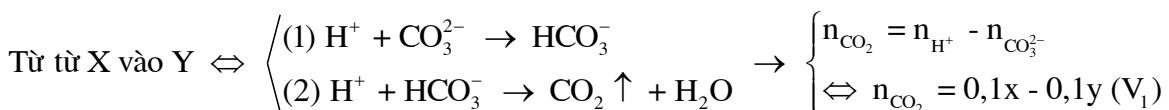


Câu 10:



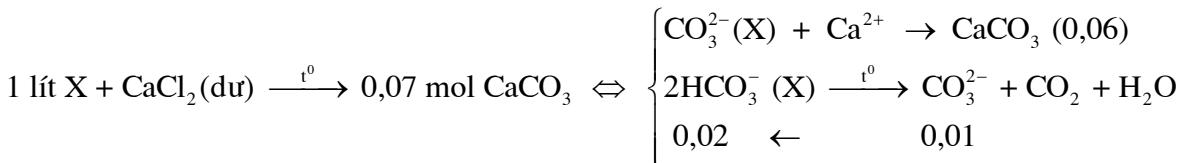
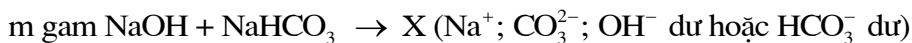
$$BT C: n_{CO_2} = n_{CO_3^{2-}} = 0,2 \rightarrow V_{CO_2} = 4,48 \text{ Lít}$$

Câu 11:



$$V_1 : V_2 = 4 : 7 \Leftrightarrow (0,1x - 0,1y) : 0,05y = 4 : 7 \rightarrow x : y = 7 : 5$$

Câu 12:

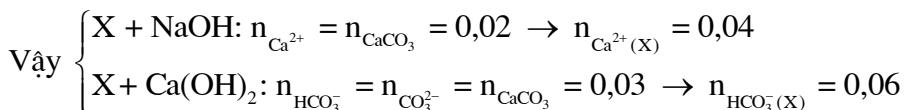
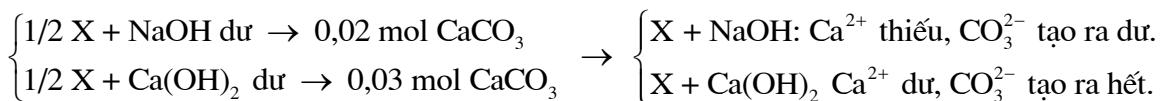


Vậy 2 lít X chứa: Na⁺; CO₃²⁻ (0,12); HCO₃⁻ (0,04). Bảo toàn điện tích: n_{Na⁺} = 0,28 mol.

$$\text{Bảo toàn C: } n_{NaHCO_3} = n_{CO_3^{2-}} + n_{HCO_3^-} = 0,16 \text{ mol} \rightarrow a = 0,08.$$

$$\text{Bảo toàn Na: } n_{NaOH} + n_{NaHCO_3} (\text{bd}) = n_{Na^+} \rightarrow n_{NaOH} = 0,12 \text{ mol} \rightarrow m_{NaOH} = 4,8 \text{ gam.}$$

Câu 13:

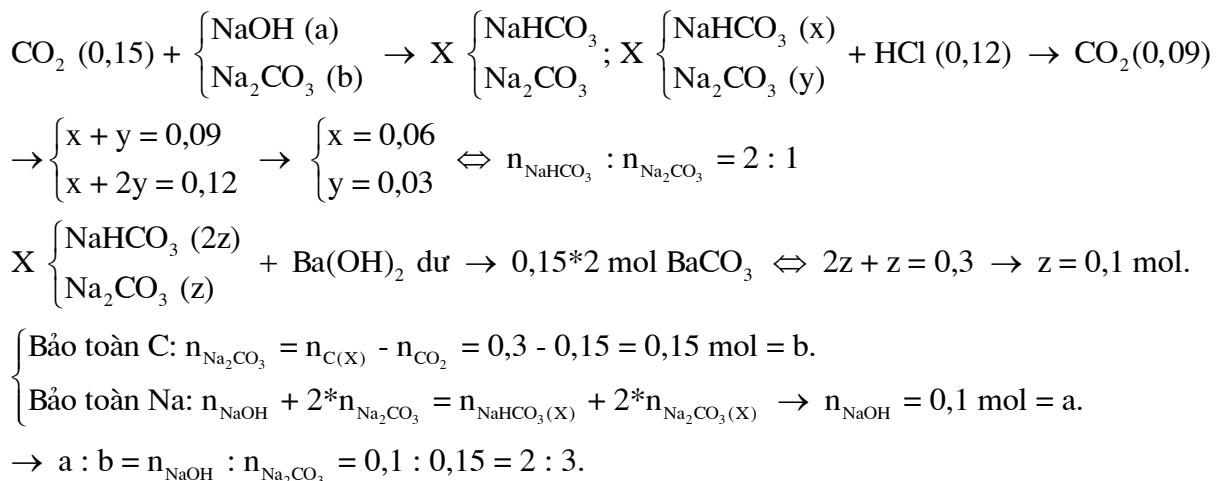


$$\text{Bảo toàn điện tích X: } 2*n_{Ca^{2+}} + n_{Na^+} = n_{HCO_3^-} + n_{Cl^-} \rightarrow n_{Na^+} = 0,08 \text{ mol.}$$

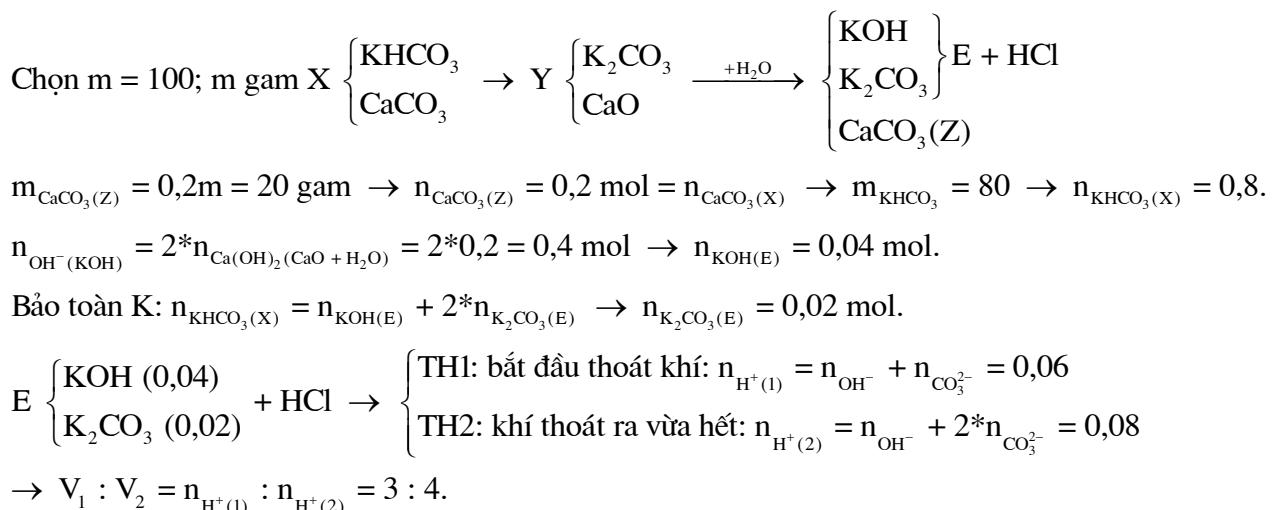


$$m_{rắn} = m_{Ca^{2+}} + m_{Na^+} + m_{CO_3^{2-}} + m_{Cl^-} = 8,79 \text{ gam.}$$

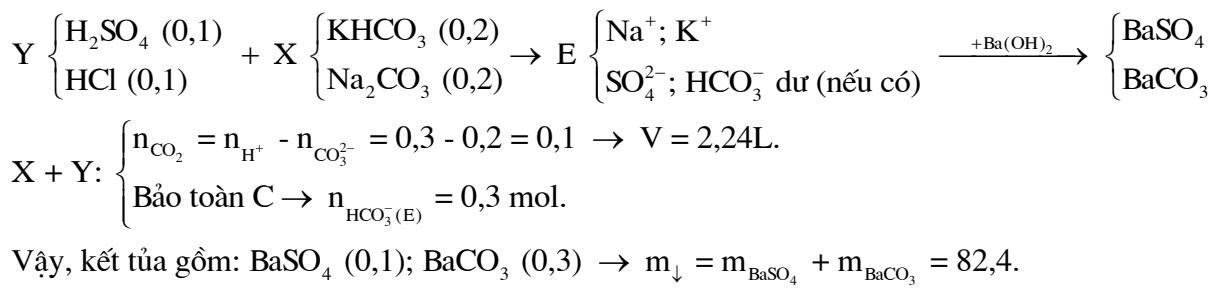
Câu 14:



Câu 15:

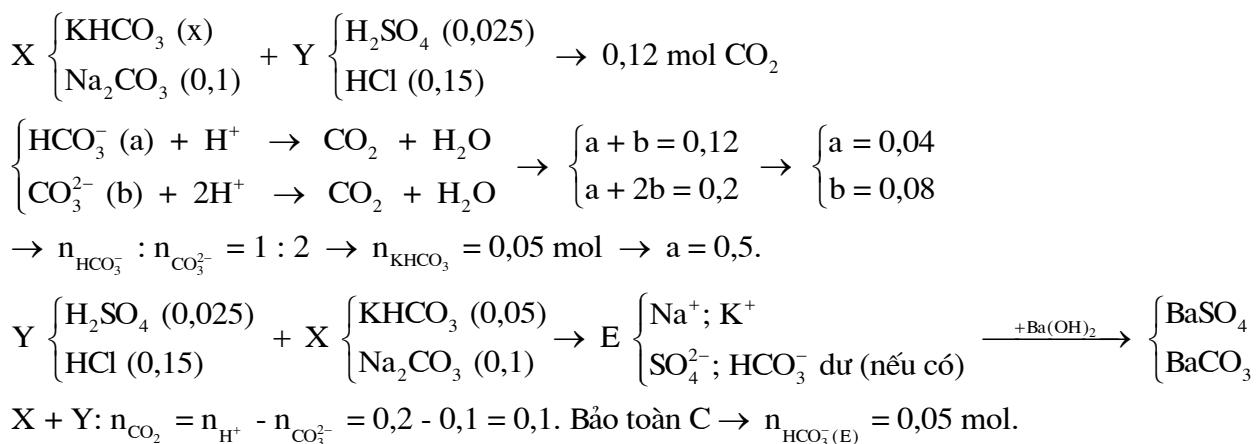


Câu 16:



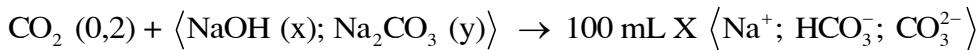
Vậy, kết tủa gồm: $\text{BaSO}_4(0,1)$; $\text{BaCO}_3(0,3) \rightarrow m_\downarrow = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{BaCO}_3} = 82,4$.

Câu 17:



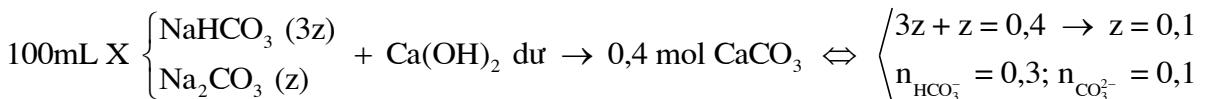
Vậy, kết tủa gồm: BaSO_4 (0,025); BaCO_3 (0,05) $\rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{BaCO}_3} = 15,675$.

Câu 18:



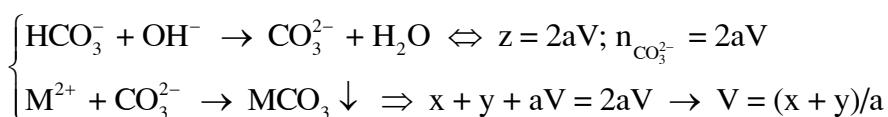
$$X \begin{cases} \text{NaHCO}_3 (\text{a}) \\ \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{b}) \end{cases} + \text{HCl} (0,15) \rightarrow 0,12 \text{ mol CO}_2 \Leftrightarrow \begin{cases} a + b = 0,12 \\ a + 2b = 0,15 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,09 \\ b = 0,03 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{HCO}_3^-} : n_{\text{CO}_3^{2-}} = 3 : 1.$$

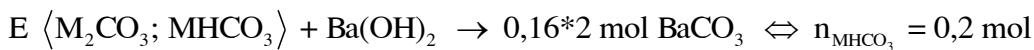


$$\text{Bảo toàn điện tích X} \rightarrow n_{\text{Na}^+} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \text{Bảo toàn C: } n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,2 \text{ mol} = y. \\ \text{Bảo toàn Na: } n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol} = x. \end{cases}$$

Câu 19:



Câu 20:



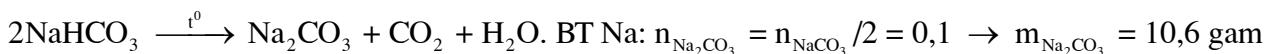
$$\rightarrow 27,32 = 0,12 * (2M + 60) + 0,2 * (M + 61) \rightarrow M = 18 (\text{NH}_4^+)$$



Câu 21:

$$n_{\text{CaCO}_3, \text{MgCO}_3} = x \Leftrightarrow \text{BT C: } 2x = 0,4 \rightarrow x = 0,2 \rightarrow \%(\text{CaCO}_3, \text{MgCO}_3) = (184 * 0,2 / 40) * 100 = 92\%$$

Câu 22:



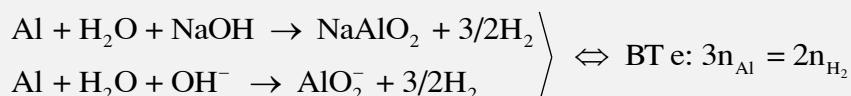
Câu 23:



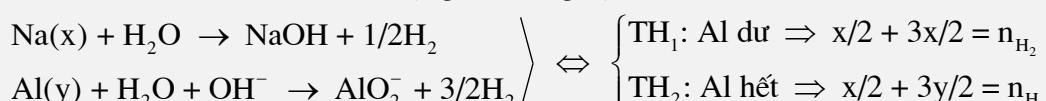
7. DẠNG 7: NHÔM (HỖN HỢP Al và Na) TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH KIỀM

1.1. Lý thuyết cơ bản

* Bài toán 1: Al tác dụng với dung dịch kiềm



* Bài toán 2: Al và Na(K) tác dụng với dung dịch kiềm



1.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1:** (**Đề MH - 2020**) Hòa tan hoàn toàn 0,1 mol Al bằng dung dịch NaOH dư, thu được V lít H₂ (đktc). Giá trị của V là
A. 2,24. B. 5,60. C. 4,48. D. 3,36.
- Câu 2:** (**Đề TN THPT - 2020**) Hòa tan hết 3,24 gam Al trong dung dịch NaOH thu được V ml khí H₂ (đktc). Giá trị của V là
A. 2688. B. 1344. C. 4032. D. 5376.
- Câu 3:** (**Đề THPT QG - 2018**) Cho 15,6 gam hỗn hợp X gồm Al và Al₂O₃ tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 6,72 lít khí H₂ (đktc). Khối lượng của Al₂O₃ trong X là
A. 2,7 gam. B. 5,1 gam. C. 5,4 gam. D. 10,2 gam.
- Câu 4:** (**Đề THPT QG - 2018**) Cho 10,7 gam hỗn hợp X gồm Al và MgO vào dung dịch NaOH dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,36 lít khí H₂ (đktc). Khối lượng MgO trong X là
A. 4,0 gam. B. 8,0 gam. C. 2,7 gam. D. 6,0 gam.
- Câu 5:** (**Đề TSCĐ - 2008**) Chia m gam Al thành hai phần bằng nhau:
- Phần một tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH, sinh ra x mol khí H₂;
- Phần hai tác dụng với lượng dư dung dịch HNO₃ loãng, sinh ra y mol khí N₂O (sản phẩm khử duy nhất). Quan hệ giữa x và y là
A. y = 2x. B. x = 4y. C. x = 2y. D. x = y.
- Câu 6:** (**Đề TSĐH B - 2007**) Hỗn hợp X gồm Na và Al. Cho m gam X vào một lượng dư nước thì thoát ra V lít khí. Nếu cũng cho m gam X vào dung dịch NaOH (dư) thì được 1,75V lít khí. Thành phần phần trăm theo khối lượng của Na trong X là (biết các thể tích khí đo trong cùng điều kiện)
A. 39,87%. B. 77,31%. C. 49,87%. D. 29,87%.
- Câu 7:** (**Đề TSĐH A - 2008**) Cho hỗn hợp gồm Na và Al có tỉ lệ số mol tương ứng là 1: 2 vào nước (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8,96 lít khí H₂ (ở đktc) và m gam chất rắn không tan. Giá trị của m là
A. 10,8. B. 5,4. C. 7,8. D. 43,2.
- Câu 8:** (**Đề TSĐH A - 2014**) Cho m gam hỗn hợp gồm Al và Na vào nước dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 2,24 lít khí H₂ (đktc) và 2,35 gam chất rắn không tan. Giá trị của m là
A. 3,70. B. 4,85. C. 4,35. D. 6,95.
- Câu 9:** (**Đề TSĐH A - 2013**) Hỗn hợp X gồm Ba và Al. Cho m gam X vào nước dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8,96 lít khí H₂ (đktc). Mặt khác, hòa tan hoàn toàn m gam X bằng dung dịch NaOH, thu được 15,68 lít khí H₂ (đktc). Giá trị của m là
A. 16,4. B. 29,9. C. 24,5. D. 19,1.
- Câu 10:** (**Đề TSCĐ - 2013**) Hỗn hợp X gồm Ba, Na và Al, trong đó số mol của Al bằng 6 lần số mol của Ba. Cho m gam X vào nước dư đến phản ứng hoàn toàn, thu được 1,792 lít khí H₂ (đktc) và 0,54 gam chất rắn. Giá trị của m là
A. 3,90. B. 5,27. C. 3,45. D. 3,81.
- Câu 11:** (**Đề TSĐH A - 2011**) Chia hỗn hợp X gồm K, Al và Fe thành hai phần bằng nhau.
- Cho phần 1 vào dung dịch KOH (dư) thu được 0,784 lít khí H₂ (đktc).
- Cho phần 2 vào một lượng dư H₂O, thu được 0,448 lít khí H₂ (đktc) và m gam hỗn hợp kim loại Y. Hòa tan hoàn toàn Y vào dung dịch HCl (dư) thu được 0,56 lít khí H₂ (đktc). Khối lượng (tính theo gam) của K, Al, Fe trong mỗi phần hỗn hợp X lần lượt là:
A. 0,39; 0,54; 1,40. B. 0,39; 0,54; 0,56. C. 0,78; 0,54; 1,12. D. 0,78; 1,08; 0,56.
- Câu 12:** (**Đề TSCĐ - 2012**) Hỗn hợp X gồm Na, Al và Fe (với tỉ lệ số mol giữa Na và Al tương ứng là 2: 1). Cho X tác dụng với H₂O (dư) thu được chất rắn Y và V lít khí. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng (dư) thu được 0,25V lít khí. Biết các khí đo ở cùng điều kiện, các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Tỉ lệ số mol của Fe và Al trong X tương ứng là

A. 16: 5.

B. 5: 16.

C. 1: 2.

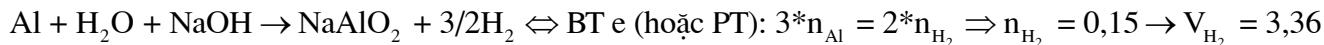
D. 5: 8.

BẢNG ĐÁP ÁN

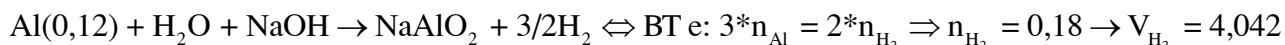
1.D	2	3.D	4.B	5.B	6.D	7.B	8.B	9.C	10.C
11.B	12.D								

GIẢI CHI TIẾT

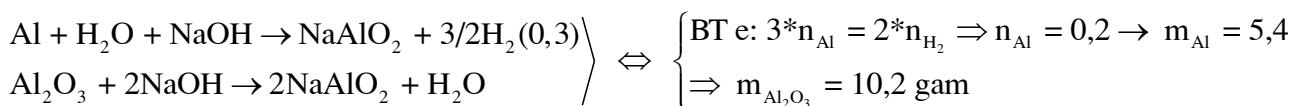
Câu 1:



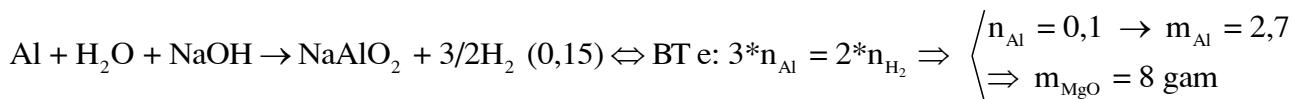
Câu 2:



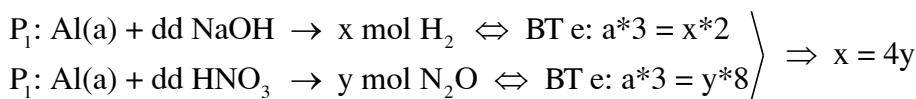
Câu 3:



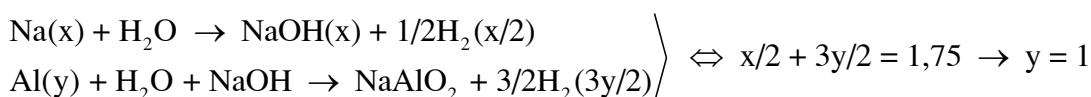
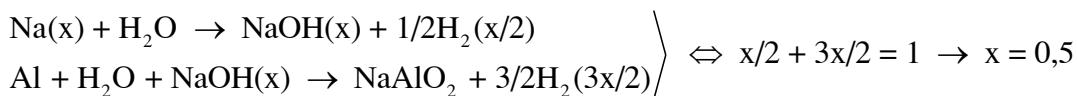
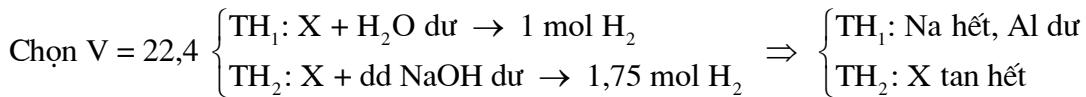
Câu 4:



Câu 5:

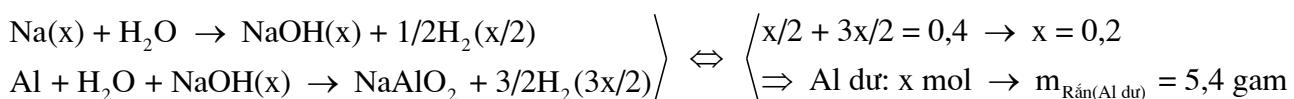
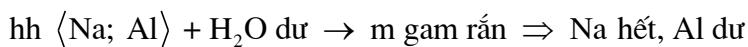


Câu 6:

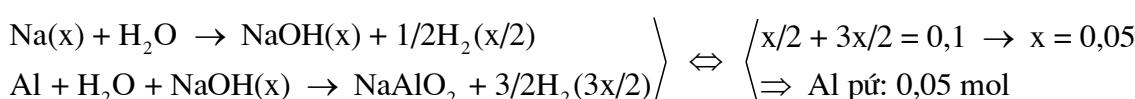


$$\Rightarrow m_x = m_{\text{Na}} + m_{\text{Al}} = 38,5 \text{ gam} \rightarrow \% \text{Na} = 29,87\%$$

Câu 7:



Câu 8:



$$\Rightarrow m = m_{\text{Na}} + m_{\text{Al(pú)}} + m_{\text{Al(du)}} = 0,05*23 + 0,05*27 + 2,35 = 4,85 \text{ gam}$$

Câu 9:

$$\begin{cases} \text{TH}_1: X + H_2O \text{ dư} \rightarrow 0,4 \text{ mol } H_2 \\ \text{TH}_2: X + dd \text{ NaOH dư} \rightarrow 0,7 \text{ mol } H_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{TH}_1: \text{Ba hết, Al dư} \\ \text{TH}_2: X \text{ tan hết} \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ba}(x) + 2H_2O \rightarrow Ba(OH)_2(x) + H_2(x) \\ Al + H_2O + OH^-(2x) \rightarrow AlO_2^- + 3/2H_2(3x) \end{array} \right\} \Leftrightarrow x + 3x = 0,4 \rightarrow x = 0,1$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ba}(x) + 2H_2O \rightarrow Ba(OH)_2(x) + H_2(x) \\ Al(y) + H_2O + OH^-(2x) \rightarrow AlO_2^- + 3/2H_2(3y/2) \end{array} \right\} \Leftrightarrow x + 3y/2 = 0,7 \rightarrow y = 0,4$$

$$\Rightarrow m_x = m_{Ba} + m_{Al} = 24,5 \text{ gam}$$

Câu 10:

$$X \langle Ba(x); Na(y); Al(6x) \rangle + H_2O \text{ dư} \rightarrow 0,54 \text{ gam rắn} \Rightarrow Na \text{ và Ba hết, Al dư}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ba}(x) + 2H_2O \rightarrow Ba(OH)_2(x) + H_2(x) \\ Na(y) + H_2O \rightarrow NaOH(y) + 1/2H_2(y/2) \\ Al(y) + H_2O + OH^-(2x+y) \rightarrow AlO_2^- + 3/2H_2(3(2x+y)/2) \end{array} \right\} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y/2 + 3(2x+y)/2 = 0,08(n_{H_2}) \\ 27*(6x - (2x+y)) = 0,54 \text{ (Al dư)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 0,01; y = 0,02$$

$$\Rightarrow m_x = m_{Ba} + m_{Na} + m_{Al} = 3,45 \text{ gam}$$

Câu 11:

$$\begin{cases} P_2: 1/2X + H_2O \text{ dư} \rightarrow 0,02 \text{ mol } H_2 \\ P_1: 1/2X + dd \text{ KOH dư} \rightarrow 0,035 \text{ mol } H_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_2: K \text{ hết, Al dư} \\ P_1: X \text{ tan hết} \end{cases}$$

$$P_2: \left. \begin{array}{l} K(x) + H_2O \rightarrow KOH(x) + 1/2H_2(x/2) \\ Al + H_2O + KOH(x) \rightarrow KAlO_2 + 3/2H_2(3x/2) \end{array} \right\} \Leftrightarrow x/2 + 3x/2 = 0,02 \rightarrow x = 0,01$$

$$P_1: \left. \begin{array}{l} K(x) + H_2O \rightarrow KOH(x) + 1/2H_2(x/2) \\ Al(y) + H_2O + KOH \rightarrow KAlO_2 + 3/2H_2(3y/2) \end{array} \right\} \Leftrightarrow x/2 + 3y/2 = 0,035 \rightarrow y = 0,02$$

$$\Rightarrow Y: \langle Al \text{ dư } (0,02 - 0,01 = 0,01); Fe \rangle; Y + HCl \rightarrow H_2(0,025) \Rightarrow BT \text{ e ta có:}$$

$$3n_{Al(\text{dư})} + 2n_{Fe} = 2n_{H_2} \Rightarrow n_{Fe(1/2X)} = 0,01 \Rightarrow m_{K(1/2X)} = 0,39; m_{Al(1/2X)} = 0,54; m_{Fe(1/2X)} = 0,56 \text{ gam}$$

Câu 12:

$$\text{Chọn } V = 22,4 \left. \begin{array}{l} Na(2x) + H_2O \rightarrow NaOH(2x) + 1/2H_2(x) \\ Al(x) + H_2O + NaOH(2x) \rightarrow NaAlO_2 + 3/2H_2(3x/2) \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} x + 3x/2 = 1 \rightarrow x = 0,4 \\ Al \text{ tan hết, Y chứa Fe} \end{cases}$$

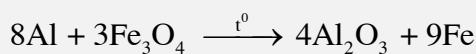
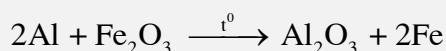
$$Y(Fe) + H_2SO_4 \rightarrow H_2(0,25) \Rightarrow BT: 2n_{Fe} = 2n_{H_2} \rightarrow n_{Fe} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{Fe} : n_{Al} = 0,25 : 0,4 = 5 : 8$$

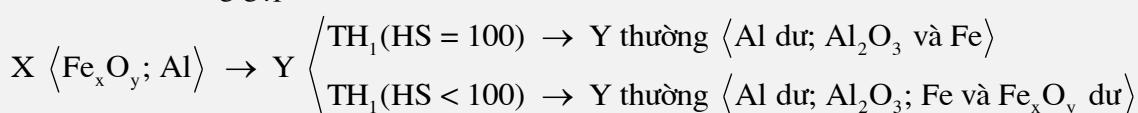
8. DẠNG 8: BÀI TẬP PHẢN ỨNG NHIỆT NHÔM

1.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH thường gấp



* Bài toán thường gấp



PP thường sử dụng BT số mol nguyên tử

BT Fe: $xn_{Fe_xO_y} = n_{Fe} + xn_{Fe_xO_y(dư)}$; BT Al: $n_{Al} = 2n_{Al_2O_3} + n_{Al(dư)}$

BT O: $yn_{Fe_xO_y} = 3n_{Al_2O_3} + yn_{Fe_xO_y(dư)}$

1.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1:** (Đề TSĐH A - 2012) Hỗn hợp X gồm Fe_3O_4 và Al có tỉ lệ mol tương ứng 1: 3. Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm X (không có không khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp gồm
A. Al, Fe, Fe_3O_4 và Al_2O_3 .
B. Al_2O_3 , Fe và Fe_3O_4 .
C. Al_2O_3 và Fe.
D. Al, Fe và Al_2O_3 .
- Câu 2:** (Đề TSCĐ - 2009) Để điều chế được 78 gam Cr từ Cr_2O_3 (dư) bằng phương pháp nhiệt nhôm với hiệu suất của phản ứng là 90% thì khối lượng bột nhôm cần dùng tối thiểu là
A. 54,0 gam.
B. 81,0 gam.
C. 40,5 gam.
D. 45,0 gam.
- Câu 3:** (Đề TSĐH B - 2014) Nung hỗn hợp gồm 0,12 mol Al và 0,04 mol Fe_3O_4 một thời gian, thu được hỗn hợp rắn X. Hoà tan hoàn toàn X trong dung dịch HCl dư, thu được 0,15 mol khí H_2 và m gam muối. Giá trị của m là
A. 32,58.
B. 33,39.
C. 31,97.
D. 34,10.
- Câu 4:** (Đề TSĐH B - 2007) Nung hỗn hợp bột gồm 15,2 gam Cr_2O_3 và m gam Al ở nhiệt độ cao. Sau khi phản ứng hoàn toàn, thu được 23,3 gam hỗn hợp rắn X. Cho toàn bộ hỗn hợp X phản ứng với axit HCl (dư) thoát ra V lít khí H_2 (ở đktc). Giá trị của V là
A. 7,84.
B. 4,48.
C. 3,36.
D. 10,08.
- Câu 5:** (Đề TSĐH A - 2008) Nung nóng m gam hỗn hợp Al và Fe_2O_3 (trong môi trường không có không khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn Y. Chia Y thành hai phần bằng nhau:
- Phần 1 tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng (dư), sinh ra 3,08 lít khí H_2 (ở đktc);
- Phần 2 tác dụng với dung dịch NaOH (dư), sinh ra 0,84 lít khí H_2 (ở đktc).
Giá trị của m là
A. 22,75
B. 21,40.
C. 29,40.
D. 29,43.
- Câu 6:** (Đề TSCĐ - 2012) Nung hỗn hợp bột gồm Al và Fe_2O_3 (trong điều kiện không có oxi), thu được hỗn hợp chất rắn X. Chia X thành 2 phần bằng nhau:
- Cho phần 1 vào dung dịch HCl (dư) thu được 7,84 lít khí H_2 (đktc);
- Cho phần 2 vào dung dịch NaOH (dư) thu được 3,36 lít khí H_2 (đktc).
Biết rằng các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng của Fe trong X là
A. 33,61%.
B. 42,32%.
C. 66,39%.
D. 46,47%.
- Câu 7:** (Đề TSĐH A - 2013) Hỗn hợp X gồm 3,92 gam Fe, 16 gam Fe_2O_3 và m gam Al. Nung X ở nhiệt độ cao trong điều kiện không có không khí, thu được hỗn hợp chất rắn Y. Chia Y thành hai phần bằng nhau. Phần một tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng (dư), thu được 4a mol khí H_2 . Phần hai phản ứng với dung dịch NaOH dư, thu được a mol khí H_2 . Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 3,51.
B. 4,05.
C. 5,40.
D. 7,02.
- Câu 8:** (Đề TSCĐ - 2008) Đốt nóng một hỗn hợp gồm Al và 16 gam Fe_2O_3 (trong điều kiện không có không khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch NaOH 1M sinh ra 3,36 lít H_2 (ở đktc). Giá trị của V là
A. 150.
B. 300.
C. 100.
D. 200.
- Câu 9:** (Đề TSĐH B - 2010) Trộn 10,8 gam bột Al với 34,8 gam bột Fe_3O_4 rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm trong điều kiện không có không khí. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp rắn sau phản ứng bằng

dung dịch H_2SO_4 loãng (dư), thu được 10,752 lít khí H_2 (đktc). Hiệu suất của phản ứng nhiệt nhôm là

- A. 80%. B. 90%. C. 70%. D. 60%.

Câu 10: (Đề TSCĐ - 2011) Nung hỗn hợp gồm 10,8 gam Al và 16,0 gam Fe_2O_3 (trong điều kiện không có khói khí), sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn Y. Khối lượng kim loại trong Y là

- A. 16,6 gam. B. 11,2 gam. C. 5,6 gam. D. 22,4 gam.

Câu 11: (Đề MH lần I - 2017) Nung hỗn hợp X gồm 2,7 gam Al và 10,8 gam FeO , sau một thời gian thu được hỗn hợp Y. Để hòa tan hoàn toàn Y cần vừa đủ V ml dd H_2SO_4 1M. Giá trị của V là
A. 375. B. 600. C. 300. D. 400.

Câu 12: (Đề TSCĐ - 2007) Khi cho 41,4 gam hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 , Cr_2O_3 và Al_2O_3 tác dụng với dung dịch NaOH đặc (dư), sau phản ứng thu được chất rắn có khối lượng 16 gam. Để khử hoàn toàn 41,4 gam X bằng phản ứng nhiệt nhôm, phải dùng 10,8 gam Al. Thành phần phần trăm theo khối lượng của Cr_2O_3 trong hỗn hợp X là (Cho: hiệu suất của các phản ứng là 100%)

- A. 50,67%. B. 20,33%. C. 66,67%. D. 36,71%.

Câu 13: (Đề TSĐH B - 2009) Nung nóng m gam hỗn hợp gồm Al và Fe_3O_4 trong điều kiện không có khói khí. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH (dư) thu được dung dịch Y, chất rắn Z và 3,36 lít khí H_2 (ở đktc). Sục khí CO_2 (dư) vào dung dịch Y, thu được 39 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 45,6. B. 48,3. C. 36,7. D. 57,0.

Câu 14: (Đề TSĐH B - 2011) Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp gồm m gam Al và 4,56 gam Cr_2O_3 (trong điều kiện không có O_2), sau khi phản ứng kết thúc, thu được hỗn hợp X. Cho toàn bộ X vào một lượng dư dung dịch HCl (loãng, nóng), sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 2,016 lít H_2 (đktc). Còn nếu cho toàn bộ X vào một lượng dư dung dịch NaOH (đặc, nóng), sau khi các phản ứng kết thúc thì số mol NaOH đã phản ứng là

- A. 0,14 mol. B. 0,08 mol. C. 0,16 mol. D. 0,06 mol.

Câu 15: (Đề TSĐH B - 2012) Nung nóng 46,6 gam hỗn hợp gồm Al và Cr_2O_3 (trong điều kiện không có khói khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Chia hỗn hợp thu được sau phản ứng thành hai phần bằng nhau. Phần một phản ứng vừa đủ với 300 ml dung dịch NaOH 1M (loãng). Để hòa tan hết phần hai cần vừa đủ dung dịch chứa a mol HCl. Giá trị của a là

- A. 0,9. B. 1,3. C. 0,5. D. 1,5.

BẢNG ĐÁP ÁN

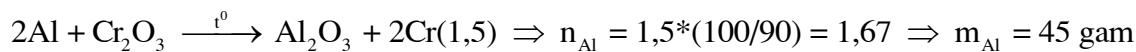
1.D	2.D	3.C	4.A	5.A	6.D	7.D	8.B	9.A	10.A
11.C	12.D	13.B	14.B	15.B					

GIẢI CHI TIẾT

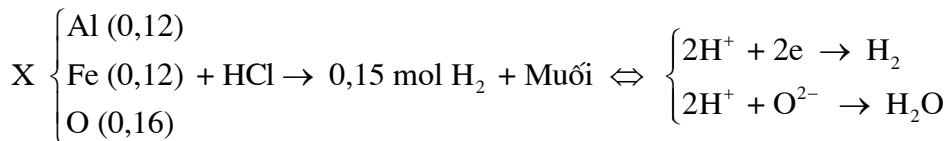
Câu 1:



Câu 2:

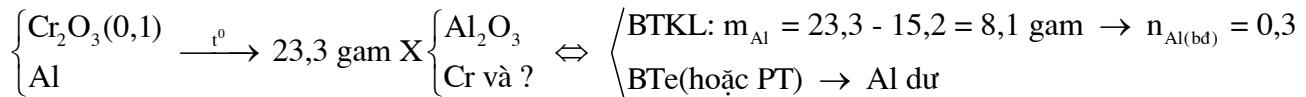


Câu 3:



$$n_{\text{H}_2^+} = 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{O(Y)}} = 0,62 \rightarrow m_{\text{Muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{Cl}^-} = 0,12*27 + 0,12*56 + 0,62*35,5 = 31,97.$$

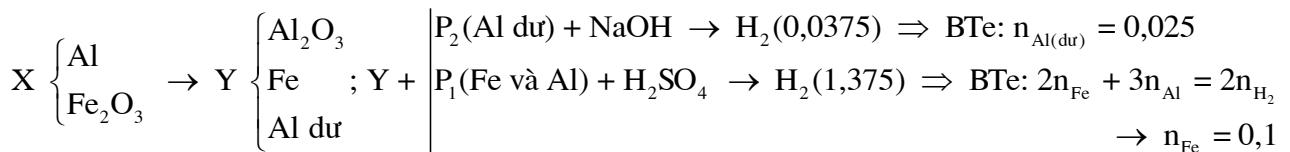
Câu 4:



$$\text{BT O: } n_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{X})} = 0,1; \text{ BT Al: } n_{\text{Al(dư X)}} = 0,1; \text{ BT Cr: } n_{\text{Cr(X)}} = 0,2$$

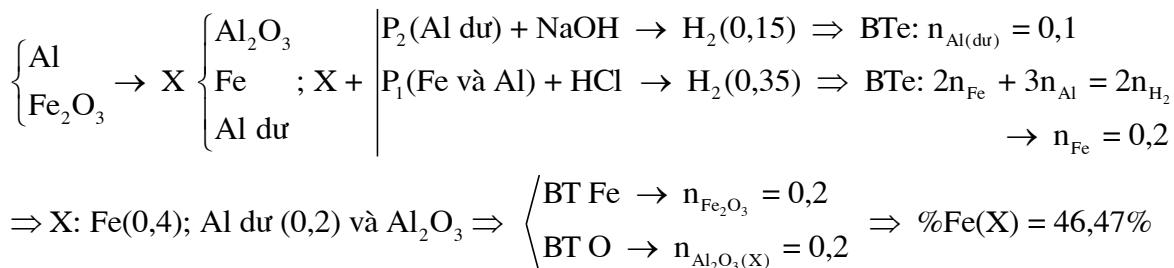
$$X + \text{HCl} \Leftrightarrow \text{BT e: } 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cr}} = 2n_{\text{H}_2} \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,35 \Rightarrow V_{\text{H}_2} = 7,84 \text{ Lít}$$

Câu 5:

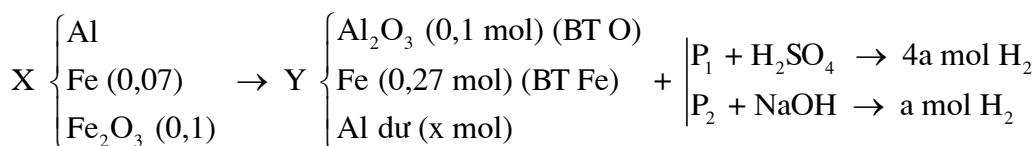


$$\Rightarrow Y: \text{Fe}(0,2); \text{Al dư (0,05)} \text{ và } \text{Al}_2\text{O}_3 \Rightarrow \begin{cases} \text{BT Fe} \rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{X})} = 0,1; \text{BT O} \rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,1 \\ \text{BT Al} \rightarrow n_{\text{Al(X)}} = 0,25 \Rightarrow m_X = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{Al}} = 22,75 \text{ gam} \end{cases}$$

Câu 6:



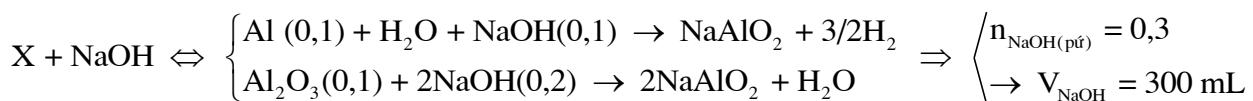
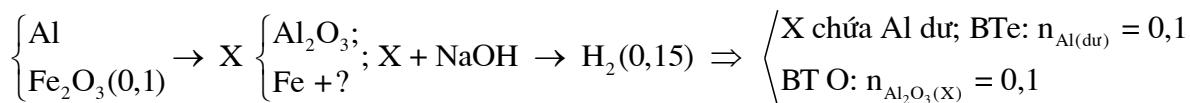
Câu 7:



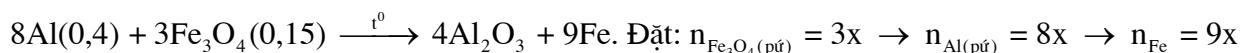
$$\text{Bảo toàn e: } \begin{cases} P_1: 3x + 0,27*2 = 4a*2*2 \\ P_2: 3x = a*2*2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ a = 0,045 \end{cases}$$

$$\text{Bảo toàn Al: } n_{\text{Al(bd)}} = n_{\text{Al(dư)}} + 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,26 \rightarrow m_{\text{Al}} = 7,02 \text{ gam.}$$

Câu 8:



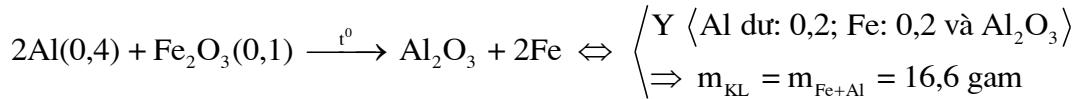
Câu 9:



$$\Rightarrow \text{hh rắn} \begin{cases} \text{Al dư: } 0,4 - 8x \\ \text{Fe: } 9x \end{cases} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2(0,48) \Leftrightarrow \begin{cases} \text{BTe: } 2n_{\text{Fe}} + 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{H}_2} \\ \Leftrightarrow 2*8x + 3*(0,4 - 8x) = 0,48*2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 0,03 \Rightarrow \text{HS}_{(\text{Al})} = (8*0,03/0,4)*100 = 60\%$$

Câu 10:



Câu 11:



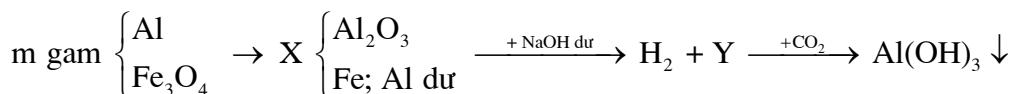
$$\text{BTDT Z} \rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,3 = n_{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{bd})} \Rightarrow V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 300 \text{ mL}$$

Câu 12:

$$X + \text{NaOH đặc, dư} \rightarrow 16 \text{ gam rắn (Fe}_2\text{O}_3\text{)} \Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3(X)} = 0,1 \text{ mol}$$

$$X + \text{Al}(0,4) \Leftrightarrow \text{BT e: } 3n_{\text{Al}} = 6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3(X)} + 6n_{\text{Cr}_2\text{O}_3(X)} \Rightarrow n_{\text{Cr}_2\text{O}_3(X)} = 0,1 \Rightarrow \% \text{Cr}_2\text{O}_3(X) = 36,71\%$$

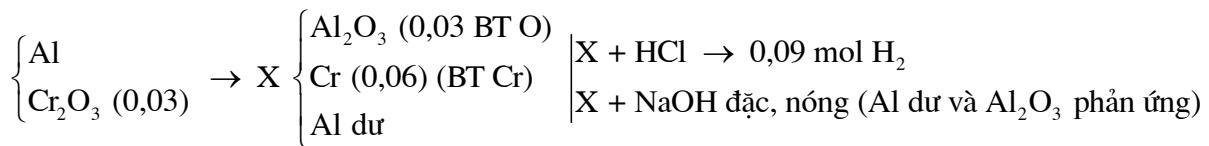
Câu 13:



$$\text{Bảo toàn e: } 3*n_{\text{Al(dư)}} = 2*n_{\text{H}_2} \rightarrow n_{\text{Al(dư)}} = 0,1; \text{ BT Al: } n_{\text{Al(dư)}} + 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = n_{\text{Al(OH)}_3} \rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,2.$$

$$\begin{cases} \text{Bảo toàn Al: } n_{\text{Al(bd)}} = n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,5 \\ \text{Bảo toàn O: } 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,15 \end{cases} \rightarrow m = m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 48,3 \text{ gam.}$$

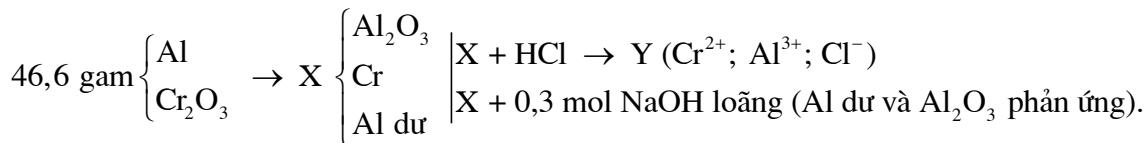
Câu 14:



$$\text{Bảo toàn e: } 2n_{\text{Cr}} + 3n_{\text{Al(dư)}} = 2n_{\text{H}_2} \rightarrow n_{\text{Al(dư)}} = 0,02 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow n_{\text{NaOH(pú)}} = n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,08 \text{ mol.}$$

Câu 15:



$$n_{\text{Al(bd)}} = n_{\text{NaOH}} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Al(46,6)}} = 0,6 \text{ mol; } n_{\text{Cr}_2\text{O}_3(46,6)} = 0,2 \text{ mol.}$$

$$\text{Bảo toàn Al} \rightarrow n_{\text{Al}^{3+}(Y)} = 0,3; \text{ Bảo toàn Cr} \rightarrow n_{\text{Cr}^{2+}(Y)} = 0,2; \text{ BT điện tích Y} \rightarrow n_{\text{Cl}^-} = 1,3 = n_{\text{HCl}}$$

9. DẠNG 9: BÀI TẬP Al³⁺ TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH KIỀM

1.1. Lý thuyết cơ bản

* Bài toán 1: cho từ từ dung dịch kiềm vào dd chứa Al³⁺



- TH₁: $n_{OH^-} \leq 3n_{Al^{3+}} \Rightarrow$ kết tủa chưa cực đại $\rightarrow n_{OH^-} = 3n_{\downarrow}$
- TH₂: $3n_{Al^{3+}} < n_{OH^-} < 4n_{Al^{3+}} \Rightarrow$ kết tủa tan 1 phần $\rightarrow n_{OH^-} = 4n_{Al^{3+}} - n_{\downarrow}$

* Bài toán 2: cho từ từ dung dịch kiềm vào dd chứa $\langle Al^{3+}; H^+ \rangle$

- (1) $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$
 - (2) $Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow$
 - (3) $Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow AlO_2^- + 2H_2O$
- TH₁: $n_{OH^-} \leq 3n_{Al^{3+}} + n_{H^+} \Rightarrow$ kết tủa chưa cực đại $\rightarrow n_{OH^-} = n_{H^+} + 3n_{\downarrow}$
 - TH₂: $3n_{Al^{3+}} < n_{OH^-} < 4n_{Al^{3+}} \Rightarrow$ kết tủa tan 1 phần $\rightarrow n_{OH^-} = 4n_{Al^{3+}} - n_{\downarrow} + n_{H^+}$

1.2. Bài tập vận dụng

- Câu 1:** (Đề TSĐH B - 2007) Cho 200 ml dung dịch $AlCl_3$ 1,5M tác dụng với V lít dung dịch $NaOH$ 0,5M, lượng kết tủa thu được là 15,6 gam. Giá trị lớn nhất của V là
A. 1,2. **B.** 1,8. **C.** 2,4. **D.** 2.
- Câu 2:** (Đề MH - 2019) Cho V ml dung dịch $NaOH$ 2M vào 200 ml dung dịch $AlCl_3$ 1M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,9 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V là
A. 175. **B.** 350. **C.** 375. **D.** 150.
- Câu 3:** (Đề MH - 2018) Cho 375 ml dung dịch $NaOH$ 2M vào dung dịch chứa 0,2 mol $AlCl_3$, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 15,6. **B.** 7,8. **C.** 3,9. **D.** 19,5.
- Câu 4:** (Đề TSĐH A - 2007) Trộn dung dịch chứa a mol $AlCl_3$ với dung dịch chứa b mol $NaOH$. Để thu được kết tủa thì cần có tỉ lệ
A. a: b = 1: 4. **B.** a: b < 1: 4. **C.** a: b = 1: 5. **D.** a: b > 1: 4.
- Câu 5:** (Đề TSĐH B - 2013) Thể tích dung dịch $NaOH$ 0,25M cần cho vào 15 ml dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ 0,5M để thu được lượng kết tủa lớn nhất là
A. 210 ml. **B.** 60 ml. **C.** 90 ml. **D.** 180 ml.
- Câu 6:** (Đề TSCĐ - 2014) Cho 300 ml dung dịch $NaOH$ 0,1M phản ứng với 100 ml dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ 0,1M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được a gam kết tủa. Giá trị của a là
A. 2,34. **B.** 1,17. **C.** 1,56. **D.** 0,78.
- Câu 7:** (Đề TSCĐ - 2007) Thêm m gam kali vào 300 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,1M và $NaOH$ 0,1M thu được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch X vào 200 ml dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ 0,1M thu được kết tủa Y. Để thu được lượng kết tủa Y lớn nhất thì giá trị của m là
A. 1,59. **B.** 1,17. **C.** 1,71. **D.** 1,95.
- Câu 8:** (Đề TSCĐ - 2009) Hoà tan hoàn toàn 47,4 gam phèn chua $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ vào nước, thu được dung dịch X. Cho toàn bộ X tác dụng với 200 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 1M, sau phản ứng thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 54,4. **B.** 62,2. **C.** 46,6. **D.** 7,8.
- Câu 9:** (Đề TSCĐ - 2009) Nhỏ từ từ 0,25 lít dung dịch $NaOH$ 1,04M vào dung dịch gồm 0,024 mol $FeCl_3$; 0,016 mol $Al_2(SO_4)_3$ và 0,04 mol H_2SO_4 thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 4,128. **B.** 5,064. **C.** 1,560. **D.** 2,568.
- Câu 10:** (Đề TSĐH B - 2010) Cho 150 ml dung dịch KOH 1,2M tác dụng với 100 ml dung dịch $AlCl_3$ nồng độ x mol/l, thu được dung dịch Y và 4,68 gam kết tủa. Loại bỏ kết tủa, thêm tiếp 175 ml dung dịch KOH 1,2M vào Y, thu được 2,34 gam kết tủa. Giá trị của x là
A. 1,2. **B.** 0,8. **C.** 0,9. **D.** 1,0.

Câu 11: (Đề TSĐH B - 2011) Cho 400 ml dung dịch E gồm AlCl_3 x mol/lít và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ y mol/lít tác dụng với 612 ml dung dịch NaOH 1M, sau khi các phản ứng kết thúc thu được 8,424 gam kết tủa. Mặt khác, khi cho 400 ml E tác dụng với dung dịch BaCl_2 (dứ) thì thu được 33,552 gam kết tủa. Tỉ lệ x: y là

- A. 3: 4. B. 3: 2. C. 4: 3. D. 7: 4.

Câu 12: (Đề TSĐH A - 2012) Cho 500 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M vào V ml dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,1M; sau khi các phản ứng kết thúc thu được 12,045 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 300. B. 75. C. 200. D. 150.

Câu 13: (Đề THPT QG - 2015) Hỗn hợp X gồm CaC_2 x mol và Al_4C_3 y mol. Cho một lượng nhỏ X vào H_2O rất dư, thu được dung dịch Y, hỗn hợp khí Z (C_2H_2 , CH_4) và a gam kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$. Đốt cháy hết Z, rồi cho toàn bộ sản phẩm vào Y được 2a gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Tỉ lệ x: y bằng

- A. 3: 2. B. 4: 3. C. 1: 2. D. 5: 6.

Câu 14: (Đề THTP QG - 2019) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm Al và Al_2O_3 trong 200 ml dung dịch HCl 2M, thu được 1,68 lít khí H_2 và dung dịch X. Cho từ từ dung dịch NaOH 1M vào X, kết quả thí nghiệm được ghi ở bảng sau:

Thể tích dung dịch NaOH (ml)	340	470
Khối lượng kết tủa (gam)	2a	a - 0,78

Giá trị của m là

- A. 1,65. B. 4,50. C. 3,30. D. 3,90.

Câu 15: (Đề THTP QG - 2019): Hòa tan hoàn toàn m gam Al vào dung dịch loãng chứa 0,2 mol H_2SO_4 , thu được khí H_2 và dung dịch X. Cho từ từ dung dịch NaOH 2M vào X, kết quả thí nghiệm được ghi ở bảng sau:

Thể tích dung dịch NaOH (ml)	140	240
Khối lượng kết tủa (gam)	2a + 1,56	a

Giá trị của m và a lần lượt là

- A. 5,4 và 1,56. B. 5,4 và 4,68. C. 2,7 và 4,68. D. 2,7 và 1,56.

Câu 16: (Đề TSĐH A - 2008) Cho V lít dung dịch NaOH 2M vào dung dịch chứa 0,1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và 0,1 mol H_2SO_4 đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 7,8 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V để thu được lượng kết tủa trên là

- A. 0,45. B. 0,35. C. 0,25. D. 0,05.

Câu 17: (Đề THPT QG - 2016) Hòa tan hết 0,54 gam Al trong 70 ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch X. Cho 75 ml dung dịch NaOH 1M vào X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 1,56. B. 0,39. C. 0,78. D. 1,17.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.D	2.C	3.C	4.D	5.D	6.D	7.B	8.C	9.C	10.A
11.D	12.D	13.B	14.D	15.D	16.A	17.D			

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



Để giá trị V lớn nhất thì: (1) tạo kết tủa max; (2) kết tủa tan 1 phần. Áp dụng CT

$$n_{\text{OH}^-} = 4 * n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\downarrow} = 4 * 0,3 - 0,2 = 1 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{NaOH}} = 2 \text{ lít.}$$

Câu 2:



Để giá trị V lớn nhất thì: (1) tạo kết tủa max; (2) kết tủa tan 1 phần. Áp dụng CT

$$n_{\text{OH}^-} = 4 * n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\downarrow} = 4 * 0,2 - 0,05 = 0,75 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{NaOH}} = 0,375 \text{ lít}$$

Câu 3:



Do $3 * n_{\text{Al}^{3+}} < n_{\text{OH}^-} < 4 * n_{\text{Al}^{3+}}$. Suy ra kết tủa tan 1 phần. Áp dụng CT

$$n_{\text{OH}^-} = 4 * n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\downarrow} \rightarrow n_{\downarrow} = 4 * n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{OH}^-} = 4 * 0,2 - 0,75 = 0,05 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3} = 3,9 \text{ gam}$$

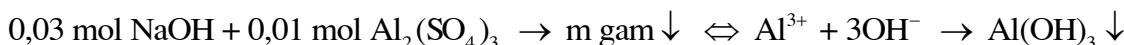
Câu 4:

Điều kiện XH kết tủa: $3 * n_{\text{Al}^{3+}} < n_{\text{OH}^-} < 4 * n_{\text{Al}^{3+}} \Leftrightarrow 3a < b < 4a \Rightarrow a : b > 1 : 4$

Câu 5:

$$\text{Để } \downarrow_{\max} \Leftrightarrow n_{\text{OH}^-} = 3 * n_{\text{Al}^{3+}} = 3 * 0,015 = 0,045 \Rightarrow V_{\text{NaOH}} = 180 \text{ mL}$$

Câu 6:



$$\text{Do } 3 * n_{\text{Al}^{3+}} > n_{\text{OH}^-} \Rightarrow \text{Al}^{3+} \text{ dư} \rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = n_{\text{OH}^-} / 3 = 0,01 \Rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3} = 0,78 \text{ gam}$$

Câu 7:

$$m \text{ gam K} + \begin{cases} 0,03 \text{ mol Ba(OH)}_2; \\ 0,03 \text{ mol NaOH} \end{cases} \rightarrow \text{dd X} \begin{cases} x \text{ mol KOH}; 0,03 \text{ mol Ba(OH)}_2 \\ \text{và } 0,03 \text{ mol NaOH} \end{cases}$$

X + 0,02 mol Al₂(SO₄)₃ → kết tủa Y. Để Y lớn nhất: n_{OH⁻}(X) = 3 * n_{Al³⁺} = 0,12 mol.

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{KOH}} + n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = x + 0,03 + 0,03 * 2 = 0,12 \rightarrow x = 0,03 \text{ mol.}$$

Bảo toàn K → n_K = n_{KOH} = 0,03 mol → m_K = 1,17 gam.

Câu 8:

$$n_{\text{KAl(SO}_4)_2} = 47,4 / 474 = 0,1 \text{ mol} \rightarrow \text{dd X: Al}^{3+} (0,1 \text{ mol}); \text{K}^+ (0,1 \text{ mol}) \text{ và SO}_4^{2-} (0,02 \text{ mol}).$$

X + 0,2 mol Ba(OH)₂ → m gam kết tủa. Do n_{OH⁻} = 4 * n_{Al³⁺} → Al(OH)₃ tan hết, chỉ có BaSO₄.

$$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow. \text{Từ PT} \rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 46,6 \text{ gam.}$$

Câu 9:

$$\text{H}^+(0,08) + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} \Rightarrow n_{\text{OH}^-(\text{pú})} = 0,08; n_{\text{OH}^-(\text{đư})} = 0,18 \text{ mol}$$

$$\text{Fe}^{3+}(0,024) + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \downarrow \Rightarrow n_{\text{OH}^-(\text{pú})} = 0,072; n_{\text{OH}^-(\text{đư})} = 0,108 \text{ mol}$$

$$\text{Al}^{3+}(0,032) + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \downarrow \Rightarrow n_{\text{OH}^-(\text{pú})} = 0,096; n_{\text{OH}^-(\text{đư})} = 0,012; n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,032$$

$$\text{Al(OH)}_3(0,032) + \text{OH}^-(0,012) \rightarrow \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} \Rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3(\text{đư})} = 0,02 \rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = 1,56 \text{ gam}$$

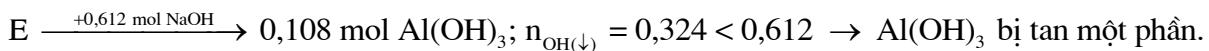
Câu 10:

$$0,18 \text{ mol KOH} \xrightarrow{\text{Al}^{3+}} 0,06 \text{ mol Al(OH)}_3 + \text{Y: Al}^{3+} (\text{đư}); n_{\text{Al}^{3+}(\text{pú})} = 0,06 \text{ mol.}$$

$$\text{Y} \xrightarrow{+0,21 \text{ mol KOH}} 0,03 \text{ mol Al(OH)}_3; n_{\text{OH}^-(\downarrow)} = 0,09 < 0,21 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \text{ bị tan một phần.}$$

ADCT: $n_{\text{OH}^-} = 4 * n_{\text{Al}^{3+}(\text{Y})} - n_{\downarrow} \rightarrow n_{\text{Al}^{3+}(\text{Y})} = 0,06 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Al}^{3+}(\text{bd})} = 0,12 \rightarrow x = 1,2.$

Câu 11:



ADCT: $n_{\text{OH}^-} = 4 * n_{\text{Al}^{3+}(\text{E})} - n_{\downarrow} \rightarrow n_{\text{Al}^{3+}(\text{E})} = 0,18 \text{ mol.}$



$$n_{\text{Al}^{3+}(\text{E})} = n_{\text{AlCl}_3} + 2n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} \rightarrow n_{\text{AlCl}_3} = 0,084 \rightarrow x = 0,21 \rightarrow x : y = 7 : 4.$$

Câu 12:

PTHH có thể xảy ra: $\begin{cases} (1) 3\text{Ba(OH)}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{Al(OH)}_3 \downarrow \\ (2) \text{Ba(OH)}_2 + 2\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Ba(AlO}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O} \end{cases}$

TH₁: Ba(OH)₂ hết $\Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,05; n_{\text{Al(OH)}_3} = 2/3n_{\text{Ba(OH)}_2} = 1/30 \Rightarrow m_{\downarrow} = 14,25 > 12,045$ loại

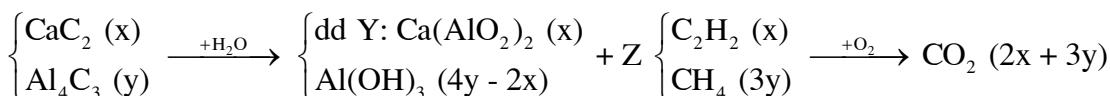
TH₂: Ba(OH)₂ dư, \downarrow tan 1 phần. Đặt $n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = x$. Từ (1) $\rightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2(\text{pú})} = 3x = n_{\text{BaSO}_4}; n_{\text{Al(OH)}_3} = 2x$

$$\Rightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2(\text{dư})} = (0,05 - 3x). \text{Từ (2)} \rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3(\text{tan})} = 2*(0,05 - 3x) \Rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3(\text{dư})} = 2x - 2*(0,05 - 3x)$$

$$\Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Al(OH)}_3(\text{dư})} \Leftrightarrow 12,045 = 233*3x + 78*(2x - 2(0,05 - 3x)) \rightarrow x = 0,015$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,015 \rightarrow V_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 150 \text{ mL}$$

Câu 13:

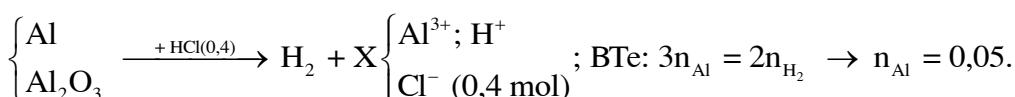


Chọn a = 78 gam $\rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = 1 \text{ mol. BT Al: } 4n_{\text{Al}_4\text{C}_3} = 2n_{\text{Ca(AlO}_2)_2} + n_{\text{Al(OH)}_3} \Leftrightarrow 4y = 2x + 1 \text{ (1).}$

CO₂ + dd Y: 2CO₂ + 4H₂O + Ca(AlO₂)₂ \rightarrow Ca(HCO₃)₂ + 2Al(OH)₃ (2 mol).

Từ PT: $n_{\text{Ca(AlO}_2)_2} = 1 \text{ mol} \rightarrow x = 1$; thay vào (1) $\rightarrow y = 3/4 \rightarrow x : y = 3 : 4$.

Câu 14:



X + $\xrightarrow{0,34 \text{ mol NaOH}} 2a \text{ gam} \downarrow + \text{dd}(Na^+: 0,34; Cl^-: 0,4 \rightarrow Al^{3+} \text{ dư: } 0,02 \text{ mol (BTDT))}.$

X + $\xrightarrow{0,47 \text{ mol NaOH}} (a - 0,78) \text{ gam} \downarrow + \text{dd}(Na^+: 0,47; Cl^-: 0,4 \rightarrow AlO}_2^-: 0,07 \text{ mol (BTDT))}.$

BT Al: $n_{\text{Al}^{3+}(X)} = 0,02 + 2a/78 = 0,07 + (a - 0,78)/78 \rightarrow a = 3,12 \rightarrow n_{\text{Al}^{3+}(X)} = 0,1 \text{ mol.}$

BT Al: $n_{\text{Al(bd)}} + 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,1 \rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,025 \rightarrow m = 0,05*27 + 0,025*102 = 3,9 \text{ gam.}$

Câu 15:

Al $\xrightarrow{+H_2SO_4(0,2)} H_2 + X (\text{Al}^{3+}; \text{H}^+; \text{SO}_4^{2-} (0,2 \text{ mol}))$.

X + $\xrightarrow{0,14 \text{ mol NaOH}} (2a + 1,56) \text{ gam} \downarrow + \text{dd}(Na^+: 0,28; \text{SO}_4^{2-}: 0,2 \rightarrow Al^{3+} \text{ dư: } 0,04 \text{ mol (BTDT))}.$

X + $\xrightarrow{0,48 \text{ mol NaOH}} a \text{ gam} \downarrow + \text{dd}(Na^+: 0,48; \text{SO}_4^{2-}: 0,2 \rightarrow AlO}_2^-: 0,08 \text{ mol (BTDT))}.$

BT Al: $n_{\text{Al(bd)}} = n_{\text{Al}^{3+}(X)} = 0,04 + (2a + 1,56)/78 = 0,08 + a/78 \rightarrow \begin{cases} a = 1,56 \text{ gam} \\ \rightarrow n_{\text{Al(bd)}} = 0,1 \rightarrow m = 2,7. \end{cases}$

Câu 16:

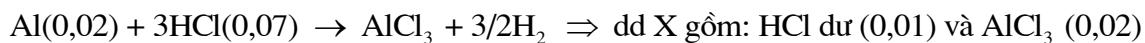
0,1 mol Al₂(SO₄)₃ và 0,1 mol H₂SO₄ + V lít NaOH \rightarrow 0,1 mol Al(OH)₃.

Để giá trị V lớn nhất thì xảy ra các phản ứng:



$$\text{Áp dụng CT: } n_{OH^-} = 4 * n_{Al^{3+}} - n_{\downarrow} + n_{H^+} = 4 * 0,2 - 0,1 + 0,2 = 0,9 \text{ mol} \rightarrow V_{NaOH} = 0,45 \text{ lít.}$$

Câu 17:



$$\text{ADCT: } n_{OH^-} = 4n_{Al^{3+}} - n_{\downarrow} + n_{H^+} \Rightarrow n_{\downarrow} = 0,015 \Rightarrow m_{Al(OH)_3 \downarrow} = 1,17 \text{ gam}$$

10. DẠNG 10: BÀI TẬP AlO_2^- TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH AXIT (HCl/CO₂)

1.1. Lý thuyết cơ bản

* Bài toán 1: cho từ từ dung dịch axit vào dd chứa AlO_2^-



- TH₁: $n_{H^+} \leq n_{AlO_2^-} \Rightarrow$ kết tủa chưa cực đại $\rightarrow n_{H^+} = n_{\downarrow}$

- TH₂: $n_{AlO_2^-} < n_{H^+} < 4n_{AlO_2^-} \Rightarrow$ kết tủa tan 1 phần $\rightarrow n_{H^+} = 4n_{AlO_2^-} - 3n_{\downarrow}$

* Bài toán 2: cho từ từ dung dịch axit vào dd chứa $\langle AlO_2^-; OH^- \rangle$



- TH₁: $n_{OH^-} \leq 3n_{Al^{3+}} + n_{H^+} \Rightarrow$ kết tủa chưa cực đại $\rightarrow n_{H^+} = n_{\downarrow} + n_{OH^-}$

- TH₂: $3n_{Al^{3+}} < n_{OH^-} < 4n_{Al^{3+}} \Rightarrow$ kết tủa tan 1 phần $\rightarrow n_{H^+} = 4n_{AlO_2^-} - 3n_{\downarrow} + n_{H^+}$

* Bài toán 3: Sục dd chứa AlO_2^-



1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSĐH A - 2012) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm Na₂O và Al₂O₃ vào nước thu được dung dịch X trong suốt. Thêm từ từ dung dịch HCl 1M vào X, khi hết 100 ml thì bắt đầu xuất hiện kết tủa; khi hết 300 ml hoặc 700 ml thì đều thu được a gam kết tủa. Giá trị của a và m lần lượt là

- A. 15,6 và 27,7. B. 23,4 và 35,9. C. 23,4 và 56,3. D. 15,6 và 55,4.

Câu 2: (Đề THTP QG - 2019) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm Na₂O và Al₂O₃ (tỉ lệ mol tương ứng là 4: 3) vào nước, thu được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch HCl 1M vào X, kết quả thí nghiệm được ghi ở bảng sau:

Thể tích dung dịch HCl (ml)	300	600
Khối lượng kết tủa (gam)	a	a + 2,6

Giá trị của a và m lần lượt là

- A. 23,4 và 56,3. B. 15,6 và 55,4. C. 15,6 và 27,7. D. 23,4 và 35,9.

Câu 3: (Đề THTP QG - 2019) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Na và Al (tỉ lệ mol tương ứng là 5:4) vào nước, thu được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch HCl 1M vào X, kết quả thí nghiệm được ghi ở bảng sau:

Thể tích dung dịch HCl (ml)	210	430
Khối lượng kết tủa (gam)	a	a - 1,56

Giá trị của m là

- A. 6,69. B. 6,15. C. 9,80. D. 11,15.

Câu 4: (Đề TSCĐ - 2009) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Na₂O và Al₂O₃ vào H₂O thu được 200 ml dung dịch Y chỉ chứa chất tan duy nhất có nồng độ 0,5M. Thổi khí CO₂ (dư) vào Y thu được a gam kết tủa. Giá trị của m và a lần lượt là

- A. 8,3 và 7,2. B. 8,2 và 7,8. C. 11,3 và 7,8. D. 13,3 và 3,9.

Câu 5: (Đề TSĐH A - 2008) Hòa tan hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp gồm Al và Al₄C₃ vào dung dịch KOH (dư), thu được a mol hỗn hợp khí và dung dịch X. Sục khí CO₂ (dư) vào dung dịch X, lượng kết tủa thu được là 46,8 gam. Giá trị của a là

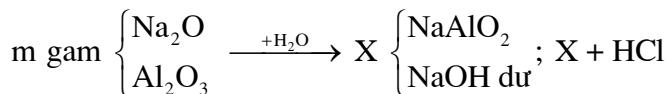
- A. 0,55. B. 0,60. C. 0,40. D. 0,45.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.A	2.C	3.D	4.B	5.B
-----	-----	-----	-----	-----

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



Tại 100 ml $\rightarrow n_{H^+} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{OH^- (\text{dư})} = n_{\text{NaOH dư}} = 0,1 \text{ mol}$.

Tại 300 ml $\rightarrow n_{H^+} = 0,3 \text{ mol} = n_{\text{Al(OH)}_3} + n_{OH^- (\text{dư})} \rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,3 - 0,1 = 0,2 \rightarrow a = 15,6 \text{ gam.}$

Tại 700 ml $\rightarrow n_{H^+} = 0,7 \text{ mol}$ thì kết tủa tan 1 phần: $\rightarrow n_{H^+} = 4 * n_{AlO_2^-} - 3 * n_{\text{kết tủa}} + n_{OH^-}$

$$\rightarrow n_{AlO_2^-} = \frac{n_{H^+} + 3 * n_{\text{kết tủa}} - n_{OH^-}}{4} = \frac{0,7 + 3 * 0,2 - 0,1}{4} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NaAlO}_2} = 0,3 \text{ mol.}$$

Bảo toàn Na $\rightarrow n_{\text{Na}_2\text{O}} = \frac{(n_{\text{NaOH dư}} + n_{\text{NaAlO}_2})}{2} = 0,2 \text{ mol}$. Bảo toàn Al $\rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = n_{\text{NaAlO}_2}/2 = 0,15 \text{ mol}$.

$$\rightarrow m = m_{\text{Al}_2\text{O}_3} + m_{\text{Na}_2\text{O}} = 0,15 * 102 + 0,2 * 62 = 27,7 \text{ gam.}$$

Câu 2:



TN1: X + 0,3 mol HCl $\rightarrow a/78 \text{ mol Al(OH)}_3$

TN2: X + (0,3 + 0,3) mol HCl $\rightarrow (a/78 + 1/30) \text{ mol Al(OH)}_3$

Do TN2 $n_{\text{HCl(tăng thêm)}} = 0,3 > n_{\text{Al(OH)}_3(\text{tăng thêm})} = 1/30 \rightarrow \begin{cases} \text{TN2: kết tủa tan một phần.} \\ \text{TN1: chưa hòa tan kết tủa.} \end{cases}$

$$\text{TN1: } n_{H^+} = n_{OH^-} + n_{\downarrow} \Leftrightarrow 0,3 = 2x + a/78 \quad (1)$$

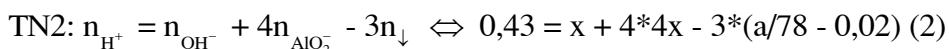
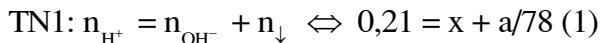
$$\text{TN2: } n_{H^+} = n_{OH^-} + 4n_{AlO_2^-} - 3n_{\downarrow} \Leftrightarrow 0,6 = 2x + 4 * 6x - 3 * (a/78 + 1/30) \quad (2)$$

Giải hệ (1) và (2): $a = 15,6$; $x = 0,05 \rightarrow m = m_{\text{Na}_2\text{O}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 62*4*0,05 + 102*3*0,05 = 27,7$.

Câu 3:

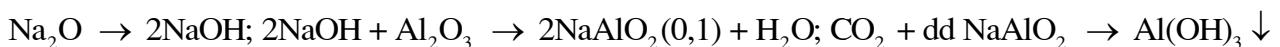


Do TN2 $n_{\text{HCl}(\text{tăng thêm})} = 0,22 > 3*n_{\text{Al(OH)}_3(\text{giảm})} = 0,06 \rightarrow \begin{cases} \text{TN2: kết tủa tan một phần.} \\ \text{TN1: chưa hòa tan kết tủa.} \end{cases}$



Giải hệ (1) và (2): $a = 12,48$; $x = 0,05 \rightarrow m = m_{\text{Na}} + m_{\text{Al}} = 23*5*0,05 + 27*4*0,05 = 11,15$.

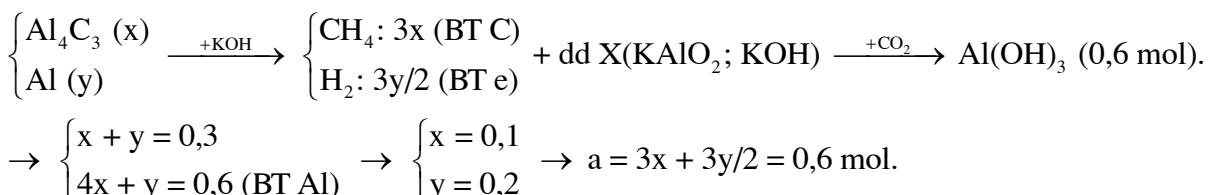
Câu 4:



Từ PT: $n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,05$; BT Na $\Rightarrow n_{\text{Na}_2\text{O}} = 0,05$; BT Al $\Rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,1$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Na}_2\text{O}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 8,2 \text{ gam; } a = m_{\text{Al(OH)}_3} = 7,8 \text{ gam}$$

Câu 5:



11. DẠNG 11: CÁC DẠNG ĐỒ THỊ NHÔM VÀ HỢP CHẤT

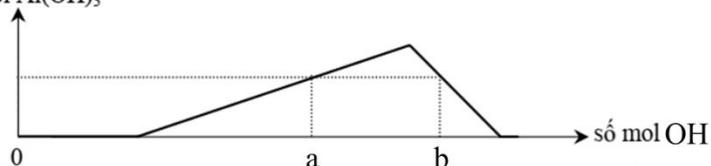
1.1. Lý thuyết cơ bản

a) Bài toán 1: cho từ từ dung dịch kiềm vào dd chứa $\langle \text{Al}^{3+}; \text{H}^+ \rangle$



Sự phụ thuộc khối lượng kết tủa vào số mol OH^- được biểu diễn bằng đồ thị sau:

số mol Al(OH)_3



- Tại điểm a: kết tủa chưa cực đại $\rightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+} + 3n_{\downarrow}$

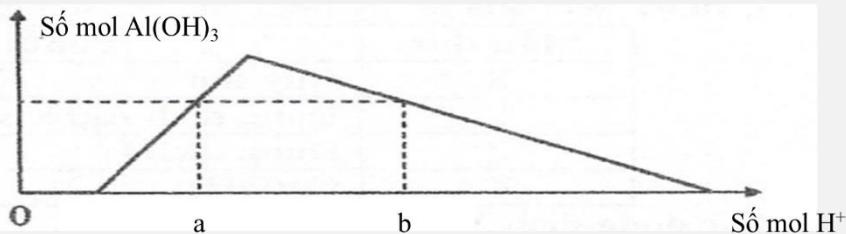
- Tại điểm b: kết tủa tan 1 phần $\rightarrow n_{\text{OH}^-} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\downarrow} + n_{\text{H}^+}$

b) Bài toán 2: cho từ từ dung dịch axit vào dd chứa $\langle \text{AlO}_2^-; \text{OH}^- \rangle$





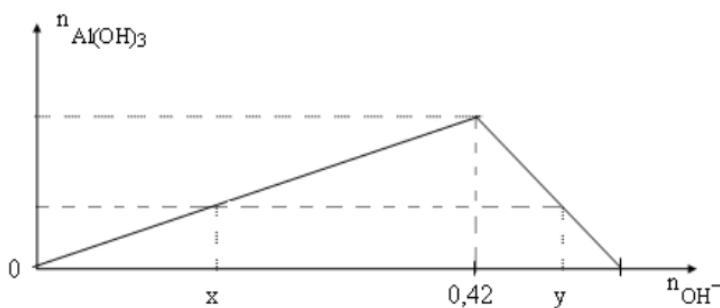
Sự phụ thuộc khối lượng kết tủa vào số mol H^+ được biểu diễn bằng đồ thị sau:



- Tại điểm a: kết tủa chưa cực đại $\rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\downarrow} + n_{\text{OH}^-}$
- Tại điểm b: kết tủa tan 1 phần $\rightarrow n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{AlO}_2^-} - 3n_{\downarrow} + n_{\text{H}^+}$

1.2. Bài tập vận dụng

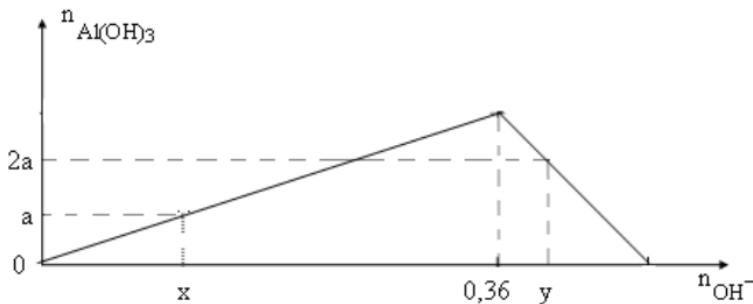
Câu 1: Cho từ từ dung dịch hỗn hợp KOH và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào dung dịch AlCl_3 . Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Biểu thức liên hệ giữa x và y trong đồ thị trên là

- A. $(x + 3y) = 1,26$. B. $(x + 3y) = 1,68$. C. $(x - 3y) = 1,68$. D. $(x - 3y) = 1,26$.

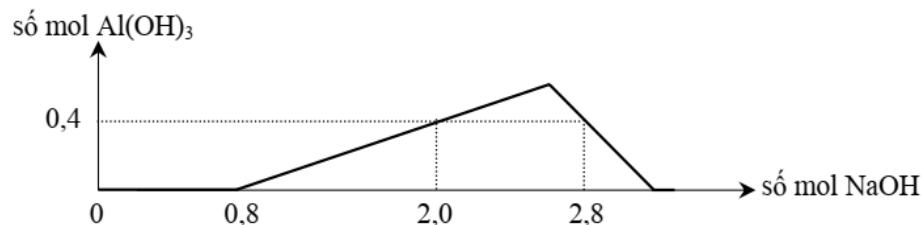
Câu 2: Cho từ từ dung dịch KOH vào dung dịch hỗn hợp (AlCl_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$). Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Biểu thức liên hệ giữa x và y trong sơ đồ trên là

- A. $(2x - 3y) = 1,44$. B. $(2x + 3y) = 1,08$. C. $(2x + 3y) = 1,44$. D. $(2x - 3y) = 1,08$.

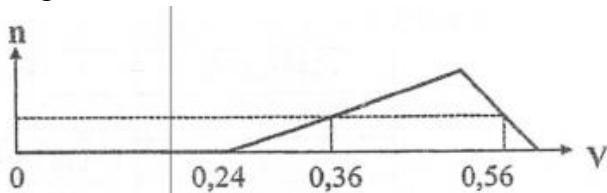
Câu 3: (Đề TSDH A - 2014) Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol HCl và b mol AlCl_3 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a: b là

- A. 4: 3. B. 2: 1. C. 1: 1. D. 2: 3.

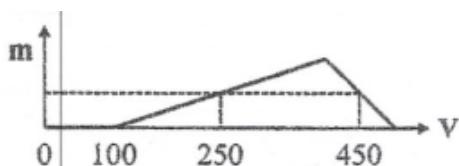
Câu 4: (Đề THPT QG - 2017) Hòa tan hoàn toàn a gam hỗn hợp Al và Al_2O_3 vào dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được dung dịch X và 1,008 lít khí H_2 (đktc). Cho từ từ dung dịch NaOH 1M vào X, số mol kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ (n mol) phụ thuộc vào thể tích dung dịch NaOH (V lít) được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Giá trị của a là

- A. 2,34. B. 7,95. C. 3,87. D. 2,43.

Câu 5: (Đề THPT QG - 2017) Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp Al và Al_2O_3 trong 200 ml dung dịch HCl nồng độ a mol/l, thu được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch NaOH 1M vào X, lượng kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ (m gam) phụ thuộc vào thể tích dung dịch NaOH (V ml) được biểu diễn bằng đồ thị sau:

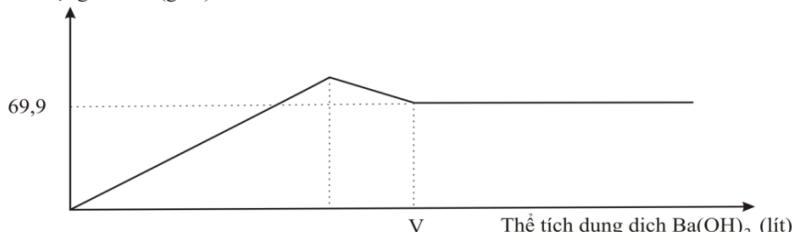


Giá trị của a là

- A. 0,5. B. 1,5. C. 1,0. D. 2,0.

Câu 131 (Đề MH lần I - 2017) Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M vào ống nghiệm chứa dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc khói lượng kết tủa theo thể tích dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ như hình bên.

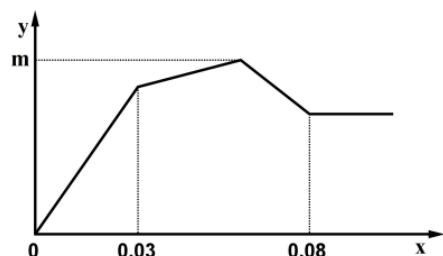
Khói lượng kết tủa (gam)



Giá trị của V gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 1,7. B. 2,1. C. 2,4. D. 2,5.

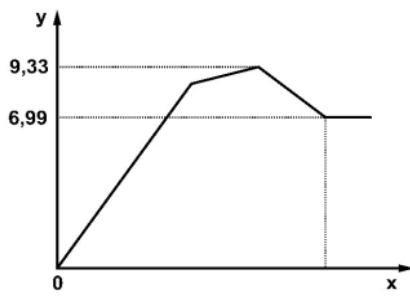
Câu 6: (Đề THPT QG - 2018) Nhỏ từ từ đến dư dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào dung dịch gồm $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và AlCl_3 . Sự phụ thuộc của khói lượng kết tủa (y gam) vào số mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (x mol) được biểu diễn bằng đồ thị bên, khói lượng kết tủa cực đại là m gam.



Giá trị của m là

- A. 10,11. B. 6,99. C. 11,67. D. 8,55.

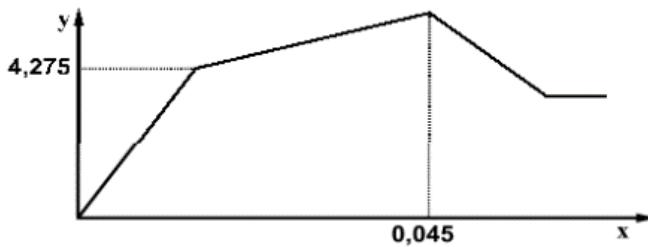
Câu 7: (Đề THPT QG - 2018) Cho từ từ đến dư dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào dung dịch chứa m gam hỗn hợp $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Sự phụ thuộc của khói lượng kết tủa (y gam) vào số mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (x mol) được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Giá trị của m là

- A. 7,68. B. 5,55. C. 12,39. D. 8,55.

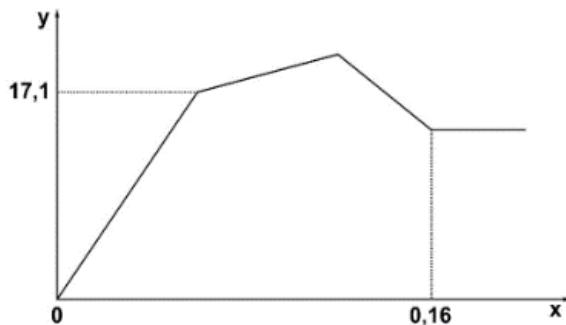
Câu 8: (Đề THPT QG - 2018) Nhỏ từ từ đến dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào dung dịch chứa m gam hỗn hợp $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Sự phụ thuộc của khối lượng kết tủa (y gam) vào số mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (x mol) được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Giá trị của m là

- A. 5,97. B. 7,26. C. 7,68. D. 7,91.

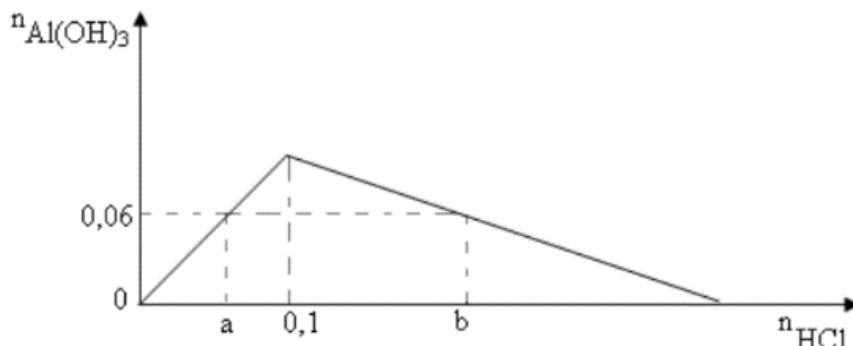
Câu 9: (Đề THPT QG - 2018) Cho từ từ đến dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào dung dịch chứa m gam hỗn hợp $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và AlCl_3 . Sự phụ thuộc của khối lượng kết tủa (y gam) vào số mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (x mol) được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Giá trị của m là

- A. 10,68. B. 6,84. C. 12,18. D. 9,18.

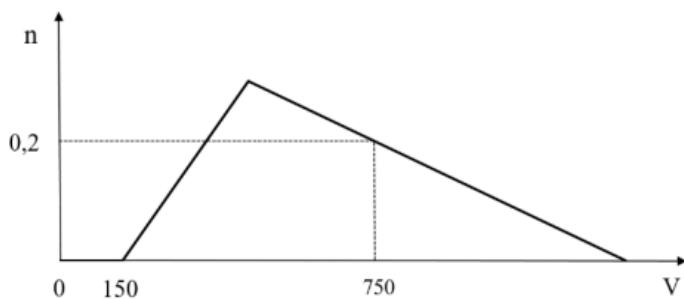
Câu 10: Cho từ từ dung dịch HCl 0,2M vào dung dịch NaAlO_2 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình sau (số liệu các chất tính theo đơn vị mol):



Tỉ lệ a: b là

- A. 3: 11. B. 3: 10. C. 2: 11. D. 1: 5.

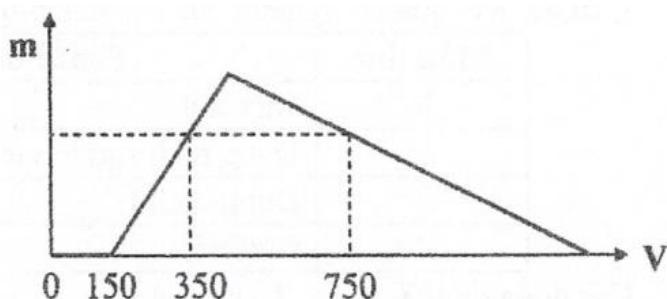
Câu 11: (Đề MH - 2018) Cho từ từ dung dịch HCl 1M vào dung dịch chứa x mol NaOH và y mol NaAlO₂. Số mol Al(OH)₃ (n mol) tạo thành phụ thuộc vào thể tích dung dịch HCl (V ml) được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Giá trị của x và y lần lượt là

- A. 0,30 và 0,30. B. 0,30 và 0,35. C. 0,15 và 0,35. D. 0,15 và 0,30.

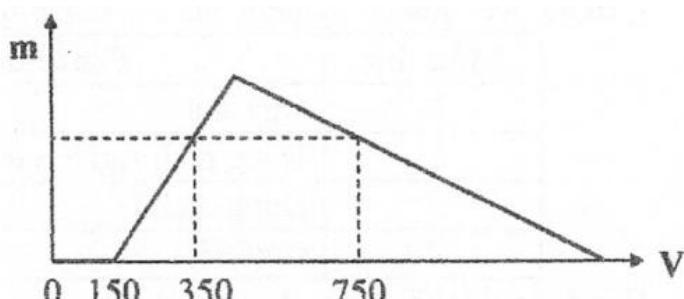
Câu 12: (Đề THPT QG - 2017) Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm Al₂O₃ và Na vào nước, thu được dung dịch Y và x lít H₂ (đktc). Cho từ từ dung dịch HCl 1M vào Y, lượng kết tủa Al(OH)₃ (m gam) phụ thuộc vào thể tích dung dịch HCl (V ml) được biểu diễn bằng đồ thị như hình sau:



Giá trị của x là

- A. 10,08. B. 3,36. C. 1,68. D. 5,04.

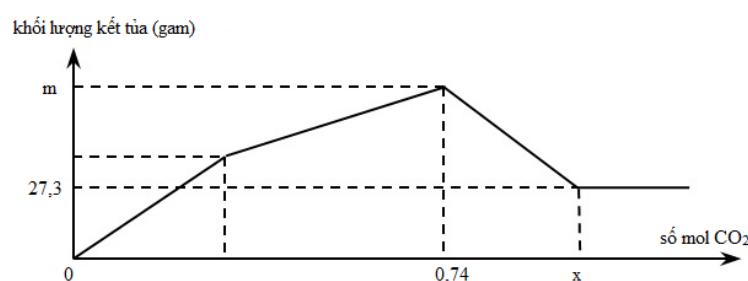
Câu 13: (Đề THPT QG - 2017) Hòa tan hoàn toàn a gam hỗn hợp X gồm Al₂O₃ và Na₂O vào nước, thu được dung dịch Y. Cho từ từ dung dịch HCl 1M vào Y, lượng kết tủa Al(OH)₃ (m gam) phụ thuộc vào thể tích dung dịch HCl (V ml) được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Giá trị của a là

- A. 14,40. B. 19,95. C. 29,25. D. 24,60.

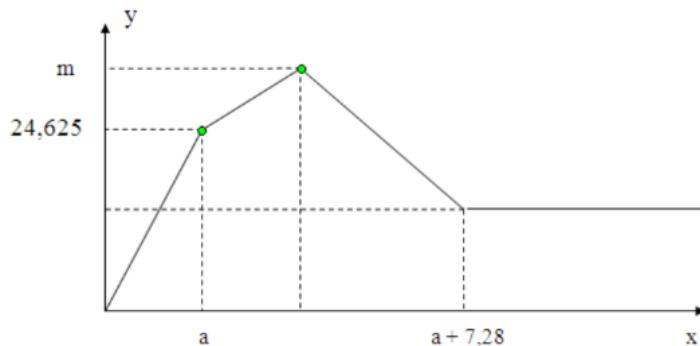
Câu 14: Súc từ từ khí CO₂ đến dư vào dung dịch chứa Ca(OH)₂ và NaAlO₂. Khối lượng kết tủa thu được sau phản ứng được biểu diễn trên đồ thị bằng hình vẽ sau:



Giá trị m và x lần lượt là

- A. 66,3 và 1,13. B. 54,6 và 1,09. C. 72,3 và 1,01. D. 78 và 1,09.

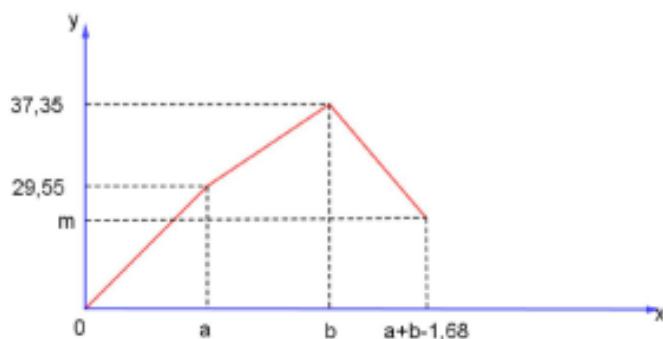
Câu 15: Dẫn từ từ khí CO₂ vào dung dịch chứa đồng thời Ba(OH)₂ và NaAlO₂. Sự phụ thuộc của khối lượng kết tủa (y gam) vào thể tích CO₂ tham gia phản ứng (x lít, dktc) được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Giá trị của m là

- A. 55,825. B. 15,600. C. 31,200. D. 40,225.

Câu 16: Dẫn từ từ khí CO₂ vào dung dịch chứa đồng thời Ba(OH)₂ và NaAlO₂. Sự phụ thuộc của khối lượng kết tủa y (gam) vào thể tích CO₂ tham gia phản ứng (x lít, dktc) được biểu diễn bằng đồ thị bên:



Giá trị của m là

- A. 19,70. B. 17,65. C. 27,50. D. 22,575.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.C	3.A	4.C	5.D	6.A	7.B	8.A	9.C	10.A
11.D	12.D	13.C	14.A	15.D	16.D				

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

Tại điểm $n_{OH^-} = 0,42 \Rightarrow \downarrow_{max} \Leftrightarrow n_{OH^-} = 3n_{Al^{3+}} \rightarrow n_{Al^{3+}(AlCl_3)} = 0,14 \text{ mol}$

Tại điểm $n_{OH^-} = x: \downarrow$ chưa đạt max $\Rightarrow n_{OH^-} = 3n_{\downarrow} \rightarrow n_{\downarrow} = x/3$

Tại điểm $n_{OH^-} = y: \downarrow$ tan 1 phần $\Rightarrow n_{OH^-} = 4n_{Al^{3+}} - n_{\downarrow} \Leftrightarrow y = 4*0,14 - x/3 \Rightarrow (x + 3y) = 1,68$

Câu 2:

Tại điểm $n_{OH^-} = 0,36 \Rightarrow \downarrow_{max} \Leftrightarrow n_{OH^-} = 3n_{Al^{3+}} \rightarrow n_{Al^{3+}} = 0,12 \text{ mol}$

Tại điểm $n_{OH^-} = x$: \downarrow chưa đạt max $\Rightarrow n_{OH^-} = 3n_\downarrow \rightarrow a = x/3$

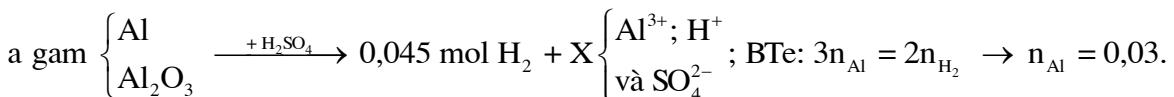
Tại điểm $n_{OH^-} = y$: \downarrow tan 1 phần $\Rightarrow n_{OH^-} = 4n_{Al^{3+}} - n_\downarrow \Leftrightarrow y = 4*0,12 - 2a$. Thay $a = x/3$ vào ta có:
 $y = 4*0,12 - 2x/3 \Rightarrow (2x + 3y) = 1,08$

Câu 3:

Tại 0,8 mol: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$: Suy ra $n_{HCl} = n_{OH^-} = 0,8$ mol $\rightarrow a = 0,8$.

Tại 2,8 mol thì kết tủa tan 1 phần: Áp dụng CT: $n_{OH^-} = 4n_{Al^{3+}} - n_{kết tủa} + n_{H^+}$
 $\rightarrow n_{Al^{3+}} = \frac{n_{OH^-} + n_{kết tủa} - n_{H^+}}{4} = \frac{2,8 + 0,4 - 0,8}{4} = 0,6$ mol $\rightarrow b = 0,6$. Vậy $a : b = 4 : 3$.

Câu 4:



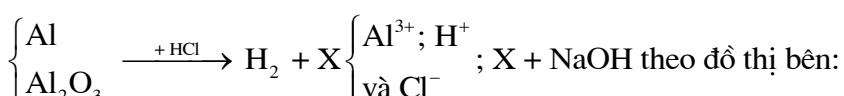
Tại 0,24 mol: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$: Suy ra $n_{H^+(X)} = n_{OH^-} = 0,24$ mol.

Tại 0,36 mol thì kết tủa chưa cực đại: Áp dụng CT: $n_{OH^-} = n_{H^+} + 3n_\downarrow \rightarrow n_\downarrow = 0,04$.

Tại 0,6 mol thì kết tủa tan 1 phần: Áp dụng CT: $n_{OH^-} = n_{H^+} + 4n_{Al^{3+}(X)} - n_\downarrow \rightarrow n_{Al^{3+}(X)} = 0,09$.

BT Al: $n_{Al(bd)} + 2n_{Al_2O_3} = n_{Al^{3+}(X)} \rightarrow n_{Al_2O_3} = 0,03 \rightarrow a = m_{Al} + m_{Al_2O_3} = 3,87$ gam.

Câu 5:



Tại 100 mL (0,1 mol): $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$: Suy ra $n_{H^+(X)} = n_{OH^-} = 0,1$ mol.

Tại 250 mL (0,25 mol) thì kết tủa chưa cực đại: Áp dụng CT: $n_{OH^-} = n_{H^+} + 3n_\downarrow \rightarrow n_\downarrow = 0,05$.

Tại 450 mL (0,45 mol) thì kết tủa tan 1 phần: $n_{OH^-} = n_{H^+} + 4n_{Al^{3+}(X)} - n_\downarrow \rightarrow n_{Al^{3+}(X)} = 0,1$.

Bảo toàn điện tích X: $n_{Cl^-} = 3n_{Al^{3+}} + n_{H^+} = 0,4 = n_{HCl} \rightarrow a = 2$.

Câu 6:

Tại giá trị V đồ thị đi ngang $\rightarrow Al(OH)_3$ tan hết. Suy ra $m_{BaSO_4} = 69,9$ gam $\rightarrow n_{BaSO_4} = 0,3$ mol.

Bảo toàn gốc $SO_4^{2-} \rightarrow n_{Al_2(SO_4)_3} = 0,1$ mol. Tại giá trị V $Al(OH)_3$ tan hết. Áp dụng CT:

$n_{OH^-} = 4*n_{Al^{3+}} = 4*0,2 = 0,8$ mol $\rightarrow n_{Ba(OH)_2} = 0,4$ mol $\rightarrow V_{Ba(OH)_2} = 2$ lít.

Câu 7:

Tại 0,03 mol thì $Ba(OH)_2$ tác dụng vừa đủ $Al_2(SO_4)_3$ (hết).

$3Ba(OH)_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3BaSO_4 \downarrow + 2Al(OH)_3 \downarrow$. Từ PT: $n_{Al_2(SO_4)_3} = n_{Ba(OH)_2}/3 = 0,01$.

Tại 0,08 mol thì $Al(OH)_3$ tan hết $\rightarrow n_{OH^-} = 4n_{Al^{3+}} \rightarrow n_{Al^{3+}(bd)} = 0,04$ mol.

Tại m gam, kết tủa cực đại: m gam $\begin{cases} Al(OH)_3: 0,04 \text{ mol } (= n_{Al^{3+}}) \\ BaSO_4: 0,03 \text{ mol } (BT SO_4^{2-}) \end{cases} \rightarrow m = 10,11$ gam.

Câu 8:

Tại 6,99 gam thì $Al(OH)_3$ tan hết $\rightarrow m_{BaSO_4} = 6,99 \rightarrow n_{BaSO_4} = 0,03$; BT $SO_4^{2-} \rightarrow n_{Al_2(SO_4)_3} = 0,01$.

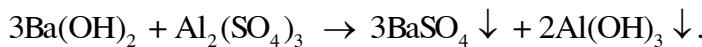
Tại 9,33 gam kết tủa max: $m_{Al(OH)_3} + m_{BaSO_4} = 9,33 \rightarrow m_{Al(OH)_3} = 2,34 \rightarrow n_{Al(OH)_3} = 0,03$.

BT Al: $2n_{Al_2(SO_4)_3} + n_{Al(NO_3)_3} = n_{Al(OH)_3} \rightarrow n_{Al(NO_3)_3} = 0,01 \text{ mol.}$

Suy ra $m = m_{Al_2(SO_4)_3} + m_{Al(NO_3)_3} = 0,01 * 342 + 0,01 * 213 = 5,55 \text{ gam.}$

Câu 9:

Tại 4,275 gam thì $Ba(OH)_2$ tác dụng vừa đủ $Al_2(SO_4)_3$ (hết).



Đặt $n_{Al_2(SO_4)_3} = a \rightarrow n_{BaSO_4} = 3a; n_{Al(OH)_3} = 2a \rightarrow 4,275 = 233 * 3a + 78 * 2a \rightarrow a = 0,005 \text{ mol.}$

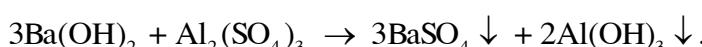
Tại 0,045 mol $Ba(OH)_2$, kết tủa đạt giá trị max $\Leftrightarrow n_{OH^-} = 3n_{Al^{3+}} = 3 * (2n_{Al_2(SO_4)_3} + n_{Al(NO_3)_3})$.

Thay số ta có: $0,045 * 2 = 3 * (2 * 0,005 + n_{Al(NO_3)_3}) \rightarrow n_{Al(NO_3)_3} = 0,02 \text{ mol.}$

Suy ra $m = m_{Al_2(SO_4)_3} + m_{Al(NO_3)_3} = 0,005 * 342 + 0,02 * 213 = 5,97 \text{ gam.}$

Câu 10:

Tại 17,1 gam thì $Ba(OH)_2$ tác dụng vừa đủ $Al_2(SO_4)_3$ (hết).



Đặt $n_{Al_2(SO_4)_3} = a \rightarrow n_{BaSO_4} = 3a; n_{Al(OH)_3} = 2a \rightarrow 17,1 = 233 * 3a + 78 * 2a \rightarrow a = 0,02 \text{ mol.}$

Tại: 0,16 mol thì $Al(OH)_3$ tan hết $\rightarrow n_{OH^-} = 4 * n_{Al^{3+}}$ ($= 2n_{Ba(OH)_2} = 0,32$) $\rightarrow n_{Al^{3+}} = 0,32 / 4 = 0,08 \text{ mol.}$

$n_{Al^{3+}} = 2 * n_{Al_2(SO_4)_3} + n_{AlCl_3} \rightarrow n_{AlCl_3} = 0,04 \text{ mol. Suy ra } m = m_{Al_2(SO_4)_3} + m_{AlCl_3} = 12,18 \text{ gam.}$

Câu 11:

Tại điểm $n_{H^+} = 0,1 \Rightarrow \downarrow_{max} \Leftrightarrow n_{AlO_2^-} = n_{H^+} = 0,1$

Tại điểm $n_{H^+} = a$: kết tủa chưa đạt max $\Leftrightarrow n_{H^+} = a = n_{\downarrow} = 0,06$

Tại điểm $n_{H^+} = b$: kết tủa tan 1 phần $\Leftrightarrow n_{H^+} = 4n_{AlO_2^-} - 3n_{\downarrow} \Leftrightarrow b = 4 * 0,1 - 0,06 * 3 = 0,22$

$$\Rightarrow a : b = 0,06 : 0,22 = 3 : 11.$$

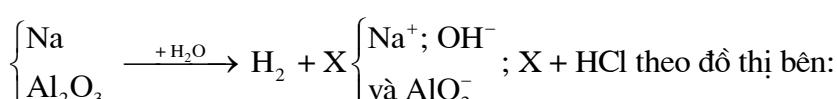
Câu 12:

Tại 150 ml $\rightarrow n_{H^+} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow n_{OH^-} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow x = 0,15.$

Tại 750 ml $\rightarrow n_{H^+} = 0,75 \text{ mol}$ thì kết tủa tan 1 phần: $\rightarrow n_{H^+} = 4 * n_{AlO_2^-} - 3 * n_{\text{kết tủa}} + n_{OH^-}$

$$\rightarrow n_{AlO_2^-} = \frac{n_{H^+} + 3 * n_{\text{kết tủa}} - n_{OH^-}}{4} = \frac{0,75 + 3 * 0,2 - 0,15}{4} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow y = 0,3.$$

Câu 13:



Tại 150 ml $\rightarrow n_{H^+} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow n_{OH^- (\text{đtr})} = 0,15 \text{ mol}$

Tại 350 ml $\rightarrow n_{H^+} = 0,35 \text{ mol} = n_{\text{kết tủa}} + n_{OH^-} \rightarrow n_{\text{kết tủa}} = n_{H^+} - n_{OH^-} = 0,35 - 0,15 = 0,2 \text{ mol}$

Tại 750 ml $\rightarrow n_{H^+} = 0,75 \text{ mol}$ thì kết tủa tan 1 phần: $\rightarrow n_{H^+} = 4 * n_{AlO_2^-} - 3 * n_{\text{kết tủa}} + n_{OH^-}$

$$\rightarrow n_{AlO_2^-} = \frac{n_{H^+} + 3 * n_{\text{kết tủa}} - n_{OH^-}}{4} = \frac{0,75 + 3 * 0,2 - 0,15}{4} = 0,3 \text{ mol}$$

BT điện tích X: $n_{Na^+} = n_{OH^-} + n_{AlO_2^-} = 0,45 = n_{Na(\text{bd})} \rightarrow n_{H_2} = 0,225 \text{ mol} \rightarrow x = V_{H_2} = 5,04 \text{ lít}$

Câu 14:

$\langle \text{Na}_2\text{O}; \text{Al}_2\text{O}_3 \rangle \xrightarrow{+ \text{H}_2\text{O}} \text{X} \langle \text{Na}^+; \text{OH}^- \text{ và } \text{AlO}_2^- \rangle$; X + HCl theo đồ thị bên:

Tại 150 ml $\rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{OH}^- (\text{đtr})} = 0,15 \text{ mol}$

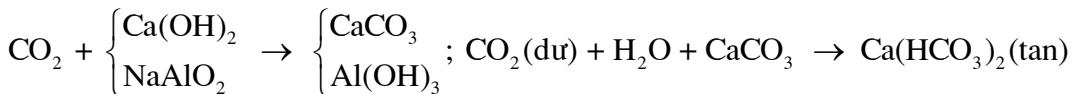
Tại 350 ml $\rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,35 \text{ mol} = n_{\text{kết tủa}} + n_{\text{OH}^-} \rightarrow n_{\text{kết tủa}} = n_{\text{H}^+} - n_{\text{OH}^-} = 0,35 - 0,15 = 0,2 \text{ mol}$

Tại 750 ml $\rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,75 \text{ mol}$ thì kết tủa tan 1 phần: $\rightarrow n_{\text{H}^+} = 4 * n_{\text{AlO}_2^-} - 3 * n_{\text{kết tủa}} + n_{\text{OH}^-}$

$$\rightarrow n_{\text{AlO}_2^-} = \frac{0,75 + 3 * 0,2 - 0,15}{4} = 0,3 \text{ mol}; \text{ BT Al} \rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{bd})} = 0,15 \text{ mol.}$$

BTĐT X: $n_{\text{Na}^+} = n_{\text{OH}^-} + n_{\text{AlO}_2^-} = 0,45$; BT Na $\rightarrow n_{\text{Na}_2\text{O}} = 0,225 \rightarrow a = m_{\text{Na}_2\text{O}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 29,25 \text{ gam}$

Câu 15:



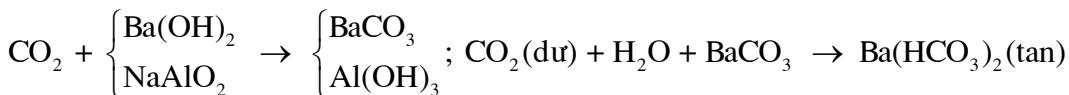
Tại điểm x: CaCO_3 tan hết $\rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3} = 27,3 \rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3(\text{max})} = 0,35 = n_{\text{NaAlO}_2}$

Tại điểm 0,74: kết tủa max $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Ca(OH)}_2} + n_{\text{NaAlO}_2} \rightarrow n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,39 = n_{\text{CaCO}_3(\text{max})}$

$$\rightarrow m = m_{\text{Al(OH)}_3(\text{max})} + m_{\text{CaCO}_3(\text{max})} = 0,35 * 78 + 0,39 * 100 = 66,3 \text{ gam.}$$

Tại điểm x, CaCO_3 tan hết. Vậy $n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{Ca(OH)}_2} + n_{\text{NaAlO}_2} = 1,13 \text{ mol.}$

Câu 16:



Do $M_{\text{BaCO}_3} = 197 > M_{\text{Al(OH)}_3} = 78$. Vậy từ đồ thị $\rightarrow \text{BaCO}_3$ tạo kết tủa trước, Al(OH)_3 sau.

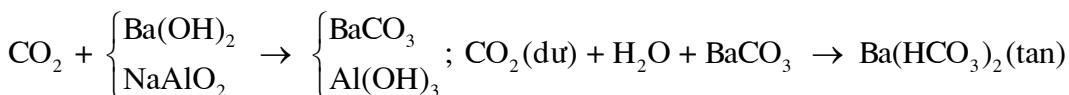
Tại điểm a: BaCO_3 max $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3(\text{max})} = 24,625 / 197 = 0,125 = n_{\text{Ba(OH)}_2} \rightarrow a = 2,8$.

Tại điểm a + 7,28: $n_{\text{CO}_2} = 0,45$; BaCO_3 tan hết $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} + n_{\text{NaAlO}_2} \rightarrow n_{\text{NaAlO}_2} = 0,2$.

Tại điểm m kết tủa max $\rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3(\text{max})} = n_{\text{NaAlO}_2}; n_{\text{BaCO}_3(\text{max})} = n_{\text{Ba(OH)}_2}$

$$\rightarrow m = m_{\text{Al(OH)}_3(\text{max})} + m_{\text{BaCO}_3(\text{max})} = 40,225$$

Câu 17:



Do $M_{\text{BaCO}_3} = 197 > M_{\text{Al(OH)}_3} = 78$. Vậy từ đồ thị $\rightarrow \text{BaCO}_3$ tạo kết tủa trước, Al(OH)_3 sau.

Tại điểm a: BaCO_3 max $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3(\text{max})} = 29,55 / 197 = 0,15 = n_{\text{Ba(OH)}_2} \rightarrow a = 3,36$.

Tại điểm 37,35 gam kết tủa max $\rightarrow m = m_{\text{Al(OH)}_3(\text{max})} + m_{\text{CaCO}_3(\text{max})} \rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3(\text{max})} = 7,8 \text{ gam.}$

$$\rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3(\text{max})} = 0,1 = n_{\text{NaAlO}_2}. \text{Vậy: } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{NaAlO}_2} + n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,25 \rightarrow b = 5,6.$$

Tại điểm a + b - 1,68: BaCO_3 tan $\rightarrow n_{\text{BaCO}_3(\text{tan})} = n_{\text{CO}_2(\text{pú})} = (a + b - 1,68 - b) / 22,4 = 0,075$.

Vậy: $n_{\text{BaCO}_3(\text{còn lại})} = 0,15 - 0,075 = 0,075 \rightarrow m = m_{\text{BaCO}_3} + m_{\text{Al(OH)}_3} = 0,075 * 197 + 7,8 = 22,575$.

12. DẠNG 12: BÀI TẬP VẬN DỤNG CAO NHÔM VÀ HỢP CHẤT

- Câu 1: (**Đề THPT QG - 2018**) Hỗn hợp X gồm Al_2O_3 , Ba, K (trong đó oxi chiếm 20% khối lượng của X). Hòa tan hoàn toàn m gam X vào nước dư, thu được dung dịch Y và 0,022 mol khí H_2 . Cho từ từ đến hết dung dịch gồm 0,018 mol H_2SO_4 và 0,038 mol HCl vào Y, thu được dung dịch Z (chỉ chứa các muối clorua và muối sunfat trung hòa) và 2,958 gam hỗn hợp kết tủa. Giá trị của m là
A. 3,912. B. 3,600. C. 3,090. D. 4,422.
- Câu 2: (**Đề THPT QG - 2018**) Hỗn hợp X gồm Al, Ba, Na và K. Hòa tan hoàn toàn m gam X vào nước dư, thu được dung dịch Y và 0,0405 mol khí H_2 . Cho từ từ đến hết dung dịch chứa 0,018 mol H_2SO_4 và 0,03 mol HCl vào Y, thu được 1,089 gam hỗn hợp kết tủa và dung dịch Z chỉ chứa 3,335 gam hỗn hợp các muối clorua và muối sunfat trung hòa. Phần trăm khối lượng của kim loại Ba trong X là
A. 42,33%. B. 37,78%. C. 29,87%. D. 33,12%.
- Câu 3: (**Đề THPT QG - 2018**) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Al, Na và BaO vào nước dư, thu được dung dịch Y và 0,085 mol khí H_2 . Cho từ từ đến hết dung dịch chứa 0,03 mol H_2SO_4 và 0,1 mol HCl vào Y, thu được 3,11 gam hỗn hợp kết tủa và dung dịch Z chỉ chứa 7,43 gam hỗn hợp các muối clorua và muối sunfat trung hòa. Giá trị của m là
A. 2,79. B. 3,76. C. 6,50. D. 3,60.
- Câu 4: (**Đề THPT QG - 2018**) Hỗn hợp X gồm Al, K, K_2O và BaO (trong đó oxi chiếm 10% khối lượng của X). Hòa tan hoàn toàn m gam X vào nước dư, thu được dung dịch Y và 0,056 mol khí H_2 . Cho từ từ đến hết dung dịch chứa 0,04 mol H_2SO_4 và 0,02 mol HCl vào Y, thu được 4,98 gam hỗn hợp kết tủa và dung dịch Z chỉ chứa 6,182 gam hỗn hợp các muối clorua và muối sunfat trung hòa. Giá trị của m là
A. 9,592. B. 5,760. C. 5,004. D. 9,596.
- Câu 5: (**Đề MH - 2018**) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Ba, BaO, Al và Al_2O_3 vào nước (dư), thu được 0,896 lít khí (đktc) và dung dịch Y. Hấp thụ hoàn toàn 1,2096 lít khí CO_2 (đktc) vào Y, thu được 4,302 gam kết tủa. Lọc kết tủa, thu được dung dịch Z chỉ chứa một chất tan. Mặt khác, dẫn từ từ CO_2 đến dư vào Y thì thu được 3,12 gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 6,79. B. 7,09. C. 2,93. D. 5,99.
- Câu 6: (**Đề TSĐH A - 2014**) Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp gồm Al và m gam hai oxit sắt trong khí tro, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X vào dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch Y, chất không tan Z và 0,672 lít khí H_2 (đktc). Sục khí CO_2 dư vào Y, thu được 7,8 gam kết tủa. Cho Z tan hết vào dung dịch H_2SO_4 , thu được dung dịch chứa 15,6 gam muối sunfat và 2,464 lít khí SO_2 (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất của H_2SO_4). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là
A. 6,48. B. 5,04. C. 6,96. D. 6,29.
- Câu 7: (**Đề THPT QG - 2015**) Tiến hành phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp X gồm 0,03 mol Cr_2O_3 ; 0,04 mol FeO và a mol Al. Sau một thời gian phản ứng, trộn đều, thu được hỗn hợp chất rắn Y. Chia Y thành hai phần bằng nhau. Phần một phản ứng vừa đủ với 400 ml dung dịch NaOH 0,1M (loãng). Phần hai phản ứng với dung dịch HCl loãng, nóng (dư), thu được 1,12 lít khí H_2 (đktc). Giả sử trong phản ứng nhiệt nhôm, Cr_2O_3 chỉ bị khử thành Cr. Phần trăm khối lượng Cr_2O_3 đã phản ứng là
A. 20,00%. B. 33,33%. C. 50,00%. D. 66,67%.
- Câu 8: (**Đề THPT QG - 2017**) Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp Al và Fe_2O_3 (trong điều kiện không có không khí), thu được 36,15 gam hỗn hợp X. Nghiền nhỏ, trộn đều và chia X thành hai phần. Cho phần một tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 1,68 lít khí H_2 (đktc) và 5,6 gam

chất rắn không tan. Hòa tan hết phần hai trong 850 ml dung dịch HNO_3 2M, thu được 3,36 lít khí NO (đktc) và dung dịch chỉ chứa m gam hỗn hợp muối. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 113.

B. 95.

C. 110.

D. 103.

Câu 9: (Đề THPT QG - 2018) Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp gồm Al và m gam hai oxit sắt trong khí tro, thu được hỗn hợp chất rắn X. Cho X vào dd NaOH dư, thu được dung dịch Y, chất không tan Z và 0,672 lít khí H_2 (đktc). Sục khí CO_2 dư vào Y, thu được 8,58 gam kết tủa. Cho Z tan hết vào dd H_2SO_4 (đặc, nóng), thu được dung dịch chứa 20,76 gam muối sunfat và 3,472 lít khí SO_2 (đktc). Biết SO_2 là sản phẩm khử duy nhất của S^{+6} , các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

A. 7,28.

B. 8,04.

C. 6,96.

D. 6,80.

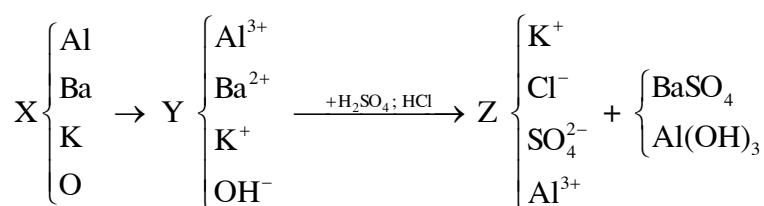
BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.C	3.B	4.B	5.D	6.C	7.D	8.C	9.B
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

GIẢI CHI TIẾT

Câu 10:

Cách 1:



$$X \text{ đặt: } n_{\text{Ba}} = x; n_{\text{K}} = y; n_{\text{Al}} = z; n_{\text{O}} = t; Y: n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{O}(X)} + 2n_{\text{H}_2} = 2t + 0,044.$$

$$m_{\text{O}(X)} = 20\%m_X \Leftrightarrow 16t = 0,2*(137x + 39y + 27z + 16t) \quad (1)$$

$$\text{BTĐT trong Y: } 2x + y + 3z = 2t + 0,044 \quad (2)$$

$$Y + (\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ và HCl}) \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + \text{BaSO}_4 \text{ (x mol).}$$

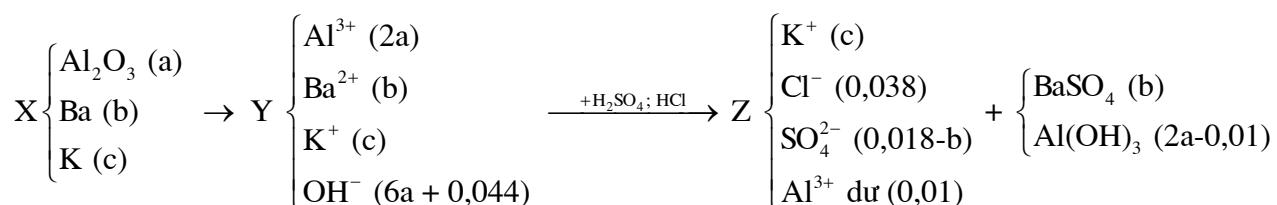
$$n_{\text{OH}^-(\text{pú H}^+)} = n_{\text{H}^+} = 0,074 \rightarrow n_{\text{OH}^-(\text{tạo } \downarrow)} = (2t - 0,03) \rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = (2t - 0,03)/3$$

$$\rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Al(OH)}_3} \Leftrightarrow 233x + 78*(2t - 0,03)/3 = 4,98 \quad (3).$$

$$X: \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ thì: } n_{\text{Al}} : n_{\text{O}} = 2 : 3 \Leftrightarrow z : t = 2 : 3 \quad (4)$$

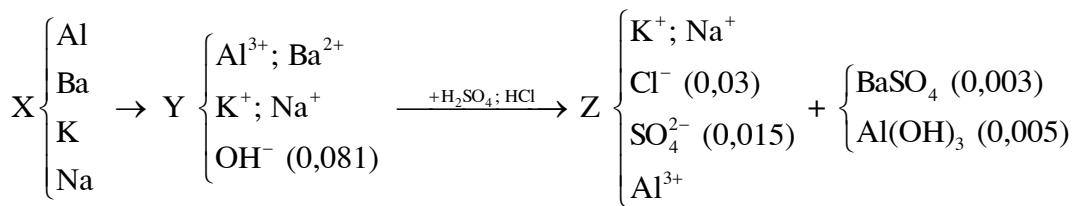
$$\text{Giải hệ (1) } \rightarrow (4): x = 0,006; y = 0,032; z = 0,03; t = 0,045 \rightarrow m_X = 3,6 \text{ gam.}$$

Cách 2: Các em tự giải nhé



Lập hệ 3PT: (1) Khối lượng oxi trong X, (2) bảo toàn điện tích trong Z, (3) khối lượng kết tủa.

Câu 11:



$$n_{\text{OH}^-(Y)} = 2n_{\text{H}_2} = 0,081; n_{\text{OH}^-(\text{pú H}^+)} = n_{\text{H}^+} = 0,066 \rightarrow n_{\text{OH}^-(\text{tạo } \downarrow)} = 0,015 \rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,005.$$

$$m_{\downarrow} = m_{\text{Al(OH)}_3} + m_{\text{BaSO}_4} \rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 0,699 \rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = 0,003; \text{BT SO}_4^{2-} \rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}(Z)} = 0,015.$$

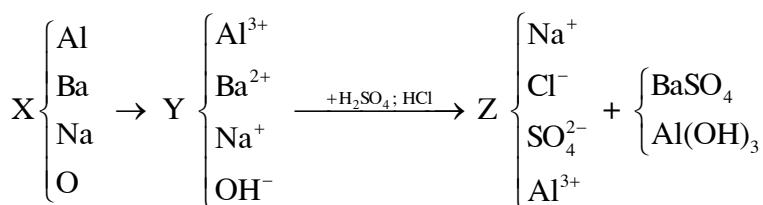
$$m_Z = m_{\text{KL}(Z)} + m_{\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}} \rightarrow m_{\text{KL}(Z)} = 0,83.$$

$$m_X = m_{\text{KL}(Z)} + m_{\text{Ba}(\text{BaSO}_4)} + m_{\text{Al}(\text{Al(OH)}_3)} = 0,83 + 0,003*137 + 0,005*78 = 1,376.$$

$$\text{BT Ba: } n_{\text{Ba}(X)} = n_{\text{BaSO}_4} \rightarrow \% \text{Ba}(X) = (0,003*137/1,376)*100 = 29,87\%.$$

Câu 12:

Cách 1:



$$X \text{ đặt: } n_{\text{Ba}} = x; n_{\text{Na}} = y; n_{\text{Al}} = z; n_{\text{O}} = t; Y: n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{O}(X)} + 2n_{\text{H}_2} = 2t + 0,17.$$

$$\text{BTĐT trong Y: } 2x + y + 3z = 2t + 0,17 \quad (1)$$

$\text{Y} + (\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ và HCl}) \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + \text{BaSO}_4$ (x mol).

$$n_{\text{OH}^-(\text{pú H}^+)} = n_{\text{H}^+} = 0,16 \rightarrow n_{\text{OH}^-(\text{tạo } \downarrow)} = (2t + 0,01) \rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = (2t + 0,01)/3$$

$$\rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Al(OH)}_3} \Leftrightarrow 233x + 78*(2t + 0,01)/3 = 3,11 \quad (2).$$

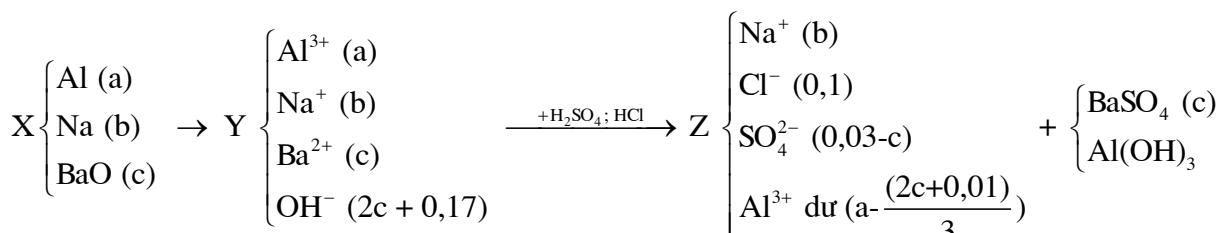
$$Z: \text{Na}^+ (y); \text{Cl}^- (0,1); \text{SO}_4^{2-} (0,03 - x); \text{Al}^{3+} \text{ dư } (z - (2t + 0,01)/3).$$

$$\rightarrow m_Z = m_{\text{KL}} + m_{\text{gốc axit}} \Leftrightarrow 7,43 = 23y + 0,1*35,5 + 96*(0,03 - x) + 27*(z - (2t + 0,01)/3) \quad (3)$$

$$X: \text{BaO} \text{ thì: } n_{\text{Ba}} : n_{\text{O}} = 1 : 1 \Leftrightarrow x : t = 1 : 1 \quad (4)$$

$$\text{Giải hệ (1) } \rightarrow (4): x = 0,01; y = 0,05; z = 0,04; t = 0,01 \rightarrow m_X = 3,76 \text{ gam.}$$

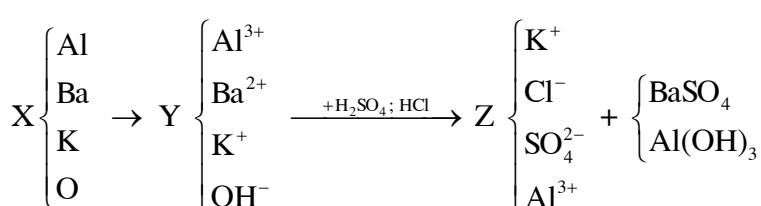
Cách 2: Các em tự giải nhé



Lập hệ 3PT: (1) Khối lượng muối trong Z, (2) số mol H₂ tạo ra, (3) khối lượng kết tủa.

Câu 13:

Cách 1:



$$m_O = 0,1m \rightarrow m_{KL} = 0,9m.$$

$$\rightarrow n_{OH^-} = 2*n_O + 2*n_{H_2} = m/80 + 0,112; n_{H^+} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{OH^- \text{ trong } \downarrow} = m/80 + 0,112 - 0,1 = m/80 + 0,012$$

$$m_\downarrow + m_M = m_{KL(X)} + m_{Cl^- + SO_4^{2-}} + m_{OH^-}$$

$$\rightarrow 0,9m + 0,02*35,5 + 0,04*96 + 17*(m/80 + 0,012) = 4,98 + 6,182 \rightarrow m = 5,76$$

Cách 2: X đặt: $n_{Ba} = x; n_K = y; n_{Al} = z; n_O = t; Y: n_{OH^-} = 2n_{O(X)} + 2n_{H_2} = 2t + 0,112.$

$$m_{O(X)} = 10\%m_X \Leftrightarrow 16t = 0,1*(137x + 39y + 27z + 16t) \quad (1)$$

$$\text{BTĐT trong } Y: 2x + y + 3z = 2t + 0,112 \quad (2)$$

$Y + (H_2SO_4 \text{ và HCl}) \rightarrow Al(OH)_3 + BaSO_4$ (x mol).

$$n_{OH^- (\text{pú } H^+)} = n_{H^+} = 0,1 \rightarrow n_{OH^- (\text{tao } \downarrow)} = (2t + 0,012) \rightarrow n_{Al(OH)_3} = (2t + 0,012)/3$$

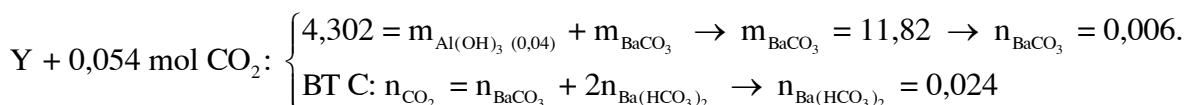
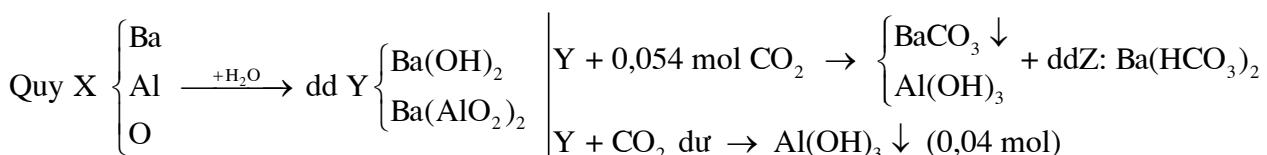
$$\rightarrow m_\downarrow = m_{BaSO_4} + m_{Al(OH)_3} \Leftrightarrow 233x + 78*(2t + 0,012)/3 = 4,98 \quad (3).$$

$$Z: K^+ (y); Cl^- (0,02); SO_4^{2-} (0,04 - x); Al^{3+} \text{ dư } (z - (2t + 0,012)/3).$$

$$\rightarrow m_Z = m_{KL} + m_{\text{gốc axít}} \Leftrightarrow 6,182 = 39y + 0,02*35,5 + 96*(0,04 - x) + 27*(z - (2t + 0,012)/3) \quad (4)$$

$$\text{Giải hệ (1) } \rightarrow (4): x = 0,012; y = 0,07; z = 0,03; t = 0,036 \rightarrow m_X = 5,76 \text{ gam.}$$

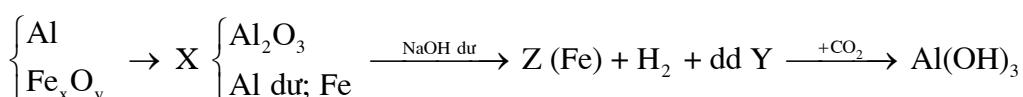
Câu 14:



$$\text{BT Al: } n_{Al(X)} = n_{Al(OH)_3} = 0,04; \text{ BT Ba: } n_{Ba(X)} = n_{BaCO_3} + n_{Ba(HCO}_3)_2 = 0,03$$

$$\text{BT e: } 2n_{Ba(X)} + 3n_{Al(X)} = 2n_{O(X)} + 2n_{H_2} \rightarrow n_{O(X)} = 0,05 \rightarrow m_X = m_{Ba} + m_{Al} + m_O = 5,99.$$

Câu 15:



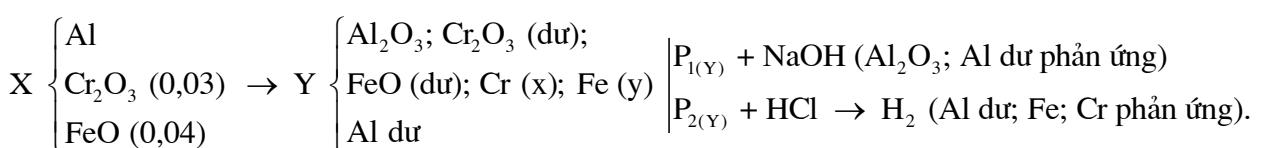
$$\text{BT e: } 3n_{Al(\text{dư})} = 2n_{H_2} \rightarrow n_{Al(\text{dư})} = 0,02; \text{ BT Al: } 2n_{Al_2O_3(X)} + n_{Al(\text{dư})} = n_{Al(OH)_3} \rightarrow n_{Al_2O_3(X)} = 0,04.$$

$$Z(\text{Fe}) + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 15,6 \text{ gam muối (Fe và SO}_4^{2-}) + 0,11 \text{ mol SO}_2$$

$$2\text{H}_2^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2e \rightarrow \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \Leftrightarrow n_{SO_4^{2-}(\text{Muối})} = n_{SO_2} \rightarrow m_{Fe} = m_M - m_{SO_4^{2-}} = 5,04 \text{ gam.}$$

$$\text{BT O: } n_{O(\text{oxit sắt})} = 3n_{Al_2O_3(X)} = 0,12 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Oxit sắt}} = m_{Fe} + m_O = 5,04 + 0,12*16 = 6,96 \text{ gam.}$$

Câu 16:

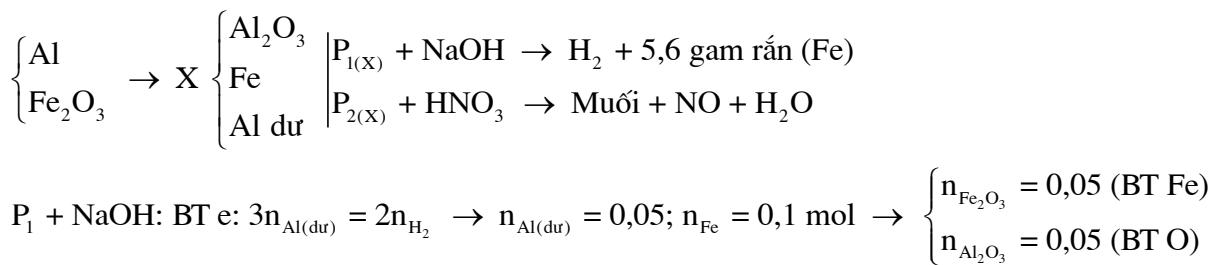


$$P_{1(Y)} + \text{NaOH} \Leftrightarrow n_{Al(\text{bd})} = n_{NaOH} \rightarrow n_{Al(X)} = 0,04*2 = 0,08 \text{ mol.}$$

$$\text{BT e: } 3n_{Al(\text{pú})} = 2n_{Fe} + 3n_{Cr} \rightarrow n_{Al(\text{pú})} = 2x/3 + y \rightarrow n_{Al(\text{dư})} = 0,08 - (2x/3 + y)$$

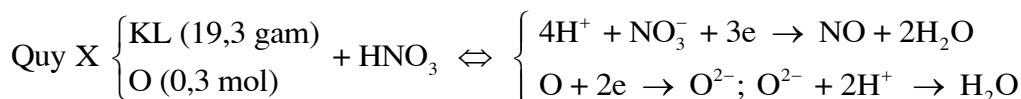
$$P_{2(Y)} + HCl: BT e: 2n_{Fe} + 2n_{Cr} + 3n_{Al(dur)} = 2n_{H_2} \Leftrightarrow 2x + 2y + 3(0,08 - 2x/3 - y) = 0,05*2*2 \\ \rightarrow y = 0,04; BT Cr \rightarrow n_{Cr_2O_3(pú)} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow \%Cr_2O_3(pú) = 66,67\%.$$

Câu 17:



$$\rightarrow m_{P_1} = m_{Al(dur)} + m_{Fe} + m_{Al_2O_3} = 12,05 \text{ gam} \rightarrow m_{P_2} = 24,1 \text{ gam.}$$

$$P_2 + HNO_3: Đặt n_{Al(dur)} = x \rightarrow n_{Al_2O_3} = x; n_{Fe} = 2x; 27x + 102x + 56*2x = 24,1 \rightarrow x = 0,1 \text{ mol.}$$

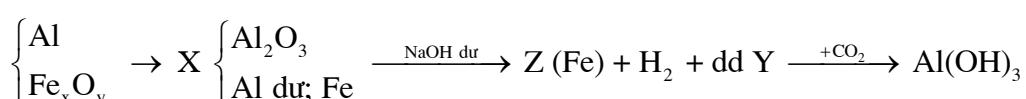


$$\rightarrow n_{H_2O} = n_O + 2n_{NO} = 0,6; BT H: n_{HNO_3} = 4n_{NH_4^+(Muối)} + 2n_{H_2O} \rightarrow n_{NH_4^+(Muối)} = 0,125.$$

$$BT N: n_{HNO_3} = n_{NH_4^+} + n_{NO} + n_{NO_3^-(Muối)} \rightarrow n_{NO_3^-(Muối)} = 1,425.$$

$$Vậy: m_{Muối} = m_{KL} + m_{NH_4^+} + m_{NO_3^-(Muối)} = 19,3 + 0,125*18 + 1,425*62 = 109,9.$$

Câu 18:



$$BT e: 3n_{Al(dur)} = 2n_{H_2} \rightarrow n_{Al(dur)} = 0,02; BT Al: 2n_{Al_2O_3(X)} + n_{Al(dur)} = n_{Al(OH)_3} \rightarrow n_{Al_2O_3(X)} = 0,045.$$

$$Z(Fe) + H_2SO_4 \rightarrow 20,76 \text{ gam muối (Fe và } SO_4^{2-}) + 0,155 \text{ mol } SO_2$$

$$2H_2^+ + SO_4^{2-} + 2e \rightarrow SO_2 + 2H_2O \Leftrightarrow n_{SO_4^{2-}(Muối)} = n_{SO_2} \rightarrow m_{Fe} = m_M - m_{SO_4^{2-}} = 5,88 \text{ gam.}$$

$$BT O: n_{O(oxit sắt)} = 3n_{Al_2O_3(X)} = 0,135 \text{ mol} \rightarrow m_{Oxit sắt} = m_{Fe} + m_O = 5,88 + 0,135*16 = 8,04 \text{ gam.}$$

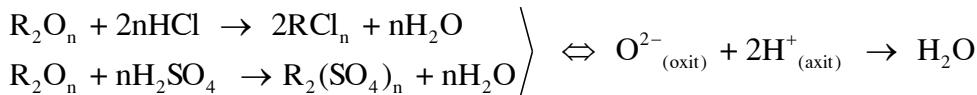


CHUYÊN ĐỀ 4: SẮT – CROM

1. DẠNG 1: OXIT SẮT TÁC DỤNG VỚI AXIT KHÔNG CÓ TÍNH OXI HÓA

1.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH



* Một số công thức giải toán thường gặp

- BTKL: $m_{oxit} + m_{axit} = m_M + m_{H_2O}$

- $n_{H^+_{(axit)}} = 2 * n_{O_{(oxit)}}$

* Một số cách quy đổi thường gặp

- hh X $\langle FeO; Fe_2O_3; Fe_3O_4 \rangle \Rightarrow \langle FeO; Fe_2O_3 \rangle$

- hh X $\langle FeO; Fe_2O_3; Fe_3O_4 \rangle$ với $n_{FeO} = n_{Fe_2O_3} \Rightarrow X: Fe_3O_4$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề THPT QG - 2017) Cho 36 gam FeO phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa a mol HCl. Giá trị của a là

- A. 1,00. B. 0,50. C. 0,75. D. 1,25.

Câu 2: (Đề TSĐH A - 2008) Để hòa tan hoàn toàn 2,32 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₃O₄ và Fe₂O₃ (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe₂O₃), cần dùng vừa đủ V lít dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

- A. 0,23. B. 0,18. C. 0,08. D. 0,16.

Câu 3: Đốt hỗn hợp gồm 0,4 mol Fe và 0,2 mol Cu trong bình đựng khí O₂, sau một thời gian thu được m gam chất rắn. Đem chất rắn này tác dụng với dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng hoàn toàn có 3,36 lít khí (đktc) và 6,4 gam kim loại không tan. Giá trị m là

- A. 38,4. B. 40,8. C. 41,6. D. 44,8.

Câu 4: Cho 6,72 gam Fe tác dụng với oxi chỉ thu được 9,28 gam hỗn hợp X chỉ chứa 3 oxit. Hòa tan X cần vừa đủ V ml dung dịch H₂SO₄ 1M (loãng). Giá trị của V là

- A. 120. B. 160. C. 320. D. 80.

Câu 5: Để hòa tan hoàn toàn 4,64 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe₂O₃), cần vừa đủ V ml dung dịch H₂SO₄ 1M. Giá trị của V là

- A. 160. B. 120. C. 80. D. 240.

Câu 6: (Đề TSĐH B - 2008) Cho 9,12 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ tác dụng với dung dịch HCl (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, được dung dịch Y; cô cạn Y thu được 7,62 gam FeCl₂ và m gam FeCl₃. Giá trị của m là

- A. 9,75. B. 8,75. C. 7,80. D. 6,50.

Câu 7: (Đề TSCĐ - 2009) Cho m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ vào một lượng vừa đủ dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Y có tỉ lệ số mol Fe²⁺ và Fe³⁺ là 1: 2. Chia Y thành hai phần bằng nhau. Cô cạn phần một thu được m₁ gam muối khan. Sục khí clo (dư) vào phần hai, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m₂ gam muối khan. Biết m₂ – m₁ = 0,71. Thể tích dung dịch HCl đã dùng là

A. 160 ml.

B. 320 ml.

C. 80 ml.

D. 240 ml.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.A	2.C	3.B	4.B	5.C	6.A	7.A
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

$$n_{FeO} = 0,5; FeO + HCl \Leftrightarrow O_{(oxit)} + 2H_{(axit)} \rightarrow H_2O \Rightarrow n_{HCl} = 2n_O = 1$$

Câu 2:

$$X \langle FeO; Fe_2O_3; Fe_3O_4 \rangle \text{ với } n_{FeO} = n_{Fe_2O_3} \Rightarrow X: Fe_3O_4 \rightarrow n_{Fe_3O_4} = 0,01 \Rightarrow n_{O(Fe_3O_4)} = 0,04$$

$$Fe_3O_4 + HCl \Leftrightarrow O_{(oxit)} + 2H_{(axit)} \rightarrow H_2O \Rightarrow n_{HCl} = 2n_O = 0,08 \Rightarrow V_{HCl} = 0,08$$

Câu 3:

$$\langle Fe(0,4); Cu(0,2) \rangle + O_2 \rightarrow m \text{ gam rắn X}; X + HCl \rightarrow H_2(0,15) + Cu(0,1) \Rightarrow Cu_{(pú)}: 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Do Cu dư} \Rightarrow Fe \rightarrow Fe^{2+}. \text{ BT cho cả QT ta có: } 2n_{Fe} + 2n_{Cu} = 4n_{O_2} + 2n_{H_2} \Rightarrow n_{O_2} = 0,175$$

$$\text{BTKL: } m_{(Fe + Cu)} + m_{O_2} = m_X \rightarrow m_X = 40,8 \text{ gam}$$

Câu 4:

$$6,72 \text{ gam Fe} \xrightarrow{+O_2} 9,28 \text{ gam oxit X}; X + V \text{ ml } H_2SO_4 \text{ 1M}$$

$$\text{BTKL: } m_{KL} + m_{O(X)} = m_{Oxit(X)} \rightarrow m_{O(X)} = m_{Oxit(X)} - m_{KL} = 2,56 \text{ gam} \rightarrow n_{O(X)} = 0,16 \text{ mol}$$

$$X + V \text{ ml } H_2SO_4 \text{ 1M. Ta có: } O_{(X)}^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O. \text{ Từ PT: } n_{H^+} = 2 * n_{O^{2-}} = 2 * 0,16 = 0,32 \text{ mol}$$

$$n_{H_2SO_4} = n_{H^+} / 2 = 0,16 \text{ mol} \rightarrow V_{H_2SO_4} = 160 \text{ mL}$$

Câu 5:

$$X \langle FeO; Fe_2O_3; Fe_3O_4 \rangle \text{ với } n_{FeO} = n_{Fe_2O_3} \Rightarrow X: Fe_3O_4 \rightarrow n_{Fe_3O_4} = 0,02 \Rightarrow n_{O(Fe_3O_4)} = 0,08$$

$$Fe_3O_4 + H_2SO_4 \Leftrightarrow O_{(oxit)} + 2H_{(axit)} \rightarrow H_2O \Rightarrow n_{H^+} = 2n_O = 0,16 \Rightarrow n_{H_2SO_4} = 0,08 \Rightarrow V_{H_2SO_4} = 80 \text{ mL}$$

Câu 6:

$$\text{Quy X} \left\{ \begin{array}{l} FeO \\ Fe_2O_3 \end{array} \right. \xrightarrow{+HCl} \left\{ \begin{array}{l} FeCl_2 (0,06 \text{ mol}) \\ FeCl_3 (\text{m gam}) \end{array} \right.; \left\{ \begin{array}{l} BT Fe^{2+} \rightarrow n_{FeO} = 0,06 \\ \rightarrow m_{Fe_2O_3} = 4,8 \rightarrow n_{Fe_2O_3} = 0,03 \end{array} \right.$$

$$BT Fe^{3+} \rightarrow n_{FeCl_3} = 0,06 \rightarrow m_{FeCl_3} = 9,75 \text{ gam.}$$

Câu 7:

$$\text{Quy X} \left\{ \begin{array}{l} FeO \\ Fe_2O_3 \end{array} \right. \xrightarrow{+HCl} \left\{ \begin{array}{l} FeCl_2 (x) \\ FeCl_3 (2x) \end{array} \right.; \left| \begin{array}{l} P_1 m_1 = m_{FeCl_2} + m_{FeCl_3} \\ P_2 + Cl_2 \rightarrow m_2 (FeCl_3) \rightarrow m_2 - m_1 = m_{Cl(pú)} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow n_{FeCl_2(P_2)} = n_{Cl(pú)} = 0,02 \rightarrow x = 0,04 \text{ mol} \rightarrow n_{FeCl_3(Y)} = 2x = 0,08 \text{ mol.}$$

$$BT Fe^{2+}: n_{FeO(X)} = n_{FeCl_2} = 0,04; BT Fe^{3+}: n_{Fe_2O_3} = 1/2n_{FeCl_3} = 0,04 \rightarrow n_{O(X)} = 0,16.$$

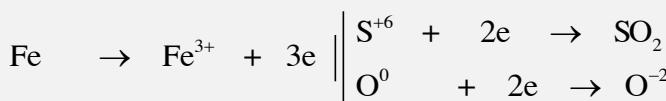
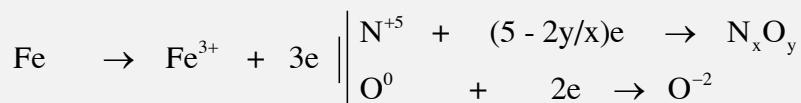
$$X + HCl: O^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O; \text{ Từ PT: } n_{H^+} = 2n_{O(X)} = 0,32 = n_{HCl} \rightarrow V_{HCl} = 160.$$

2. DẠNG 2: SẮT VÀ HỢP CHẤT TÁC DỤNG AXIT CÓ TÍNH OXI HÓA (HOẶC H^+ và NO_3^-)

1.1. Lý thuyết cơ bản

a. Oxit sắt tác dụng với HNO_3 , H_2SO_4 đặc

Ví dụ: Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 tác dụng với HNO_3 , H_2SO_4 đặc; Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 tác dụng H^+ và NO_3^- . Để giải dạng toán này, thường chúng ta quy đổi hỗn hợp sắt và oxit thành: Fe và O. Như vậy, lúc này chất khử Fe; chất oxi hóa là O và N^{+5} (hoặc S^{+6}) Từ đó ta có các quá trình sau:

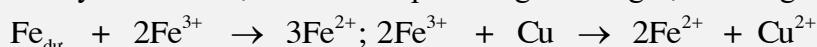


Hoặc:

b. Sắt và hợp chất tác dụng với H_2SO_4 đặc, HNO_3 (H^+ và NO_3^-)

- Phương pháp: Chủ yếu áp dụng phương pháp bảo toàn số mol electron. Trong đó Fe và hợp chất thường là chất khử, H_2SO_4 đặc, HNO_3 (H^+ và NO_3^-) là chất oxi hóa.

- Lưu ý: Khi Fe hoặc Cu dư sau phản ứng thì dung dịch không tồn tại Fe^{3+} do xảy ra các phản ứng:



1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSĐH B - 2007) Cho 0,01 mol một hợp chất của sắt tác dụng hết với H_2SO_4 đặc nóng (dư), thoát ra 0,112 lít (ở đktc) khí SO_2 (là sản phẩm khử duy nhất). Công thức của hợp chất sắt đó là

- A. FeS . B. FeS_2 . C. FeO . D. $FeCO_3$.

Câu 2: (Đề TSĐH B - 2014) Cho hỗn hợp gồm 1 mol chất X và 1 mol chất Y tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng (dư), tạo ra 1 mol khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất). Hai chất X, Y là:

- A. Fe , Fe_2O_3 . B. FeO , Fe_3O_4 . C. Fe_3O_4 , Fe_2O_3 . D. Fe , FeO .

Câu 3: (Đề TSĐH B - 2013) Cho m gam một oxit sắt phản ứng vừa đủ với 0,75 mol H_2SO_4 , thu được dung dịch chỉ chứa một muối duy nhất và 1,68 lít khí SO_2 (đktc, sản phẩm khử duy nhất của S^{+6}). Giá trị của m là

- A. 24,0. B. 34,8. C. 10,8. D. 46,4.

Câu 4: (Đề TSĐH B - 2009) Hòa tan hoàn toàn 20,88 gam một oxit sắt bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được dung dịch X và 3,248 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Côn cạn dung dịch X, thu được m gam muối sunfat khan. Giá trị của m là

- A. 52,2. B. 54,0. C. 58,0. D. 48,4.

Câu 5: (Đề TSĐH B - 2010) Hòa tan hoàn toàn 2,44 gam hỗn hợp bột X gồm Fe_xO_y và Cu bằng dung dịch H_2SO_4 đặc nóng (dư). Sau phản ứng thu được 0,504 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch chứa 6,6 gam hỗn hợp muối sunfat. Phần trăm khối lượng của Cu trong X là

- A. 39,34%. B. 65,57%. C. 26,23%. D. 13,11%.

Câu 6: (Đề TSĐH A - 2007) Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS_2 và a mol Cu_2S vào axit HNO_3 (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí duy nhất NO. Giá trị của a là

- A. 0,04. B. 0,075. C. 0,12. D. 0,06.

Câu 7: (Đề TSĐH B - 2007) Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO_3 (dư), thoát ra 0,56 lít (ở đktc) NO (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

- A. 2,52. B. 2,22. C. 2,62. D. 2,32.

- Câu 8:** (Đề TSĐH A - 2008) Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ phản ứng hết với dung dịch HNO₃ loãng (dư), thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X. Côn cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là
A. 38,72. **B.** 35,50. **C.** 49,09. **D.** 34,36.
- Câu 9:** (Đề TSCĐ - 2014) Nung nóng 8,96 gam bột Fe trong khí O₂ một thời gian, thu được 11,2 gam hỗn hợp chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄. Hòa tan hết X trong dung dịch hỗn hợp gồm a mol HNO₃ và 0,06 mol H₂SO₄, thu được dung dịch Y (không chứa NH₄⁺) và 0,896 lít khí NO duy nhất (đktc). Giá trị của a là
A. 0,32. **B.** 0,16. **C.** 0,04. **D.** 0,44.
- Câu 10:** (Đề MH lần II - 2017) Nung 7,84 gam Fe trong không khí, sau một thời gian, thu được 10,24 gam hỗn hợp rắn X. Cho X phản ứng hết với dung dịch HNO₃ (loãng, dư), thu được V ml khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵, ở đktc). Giá trị của V là
A. 2240. **B.** 3136. **C.** 2688. **D.** 896.
- Câu 11:** (Đề TSĐH B - 2012) Đốt 5,6 gam Fe trong không khí, thu được hỗn hợp chất rắn X. Cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch HNO₃ loãng (dư), thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là
A. 18,0. **B.** 22,4. **C.** 15,6. **D.** 24,2.
- Câu 12:** (Đề TSĐH B - 2010) Nung 2,23 gam hỗn hợp X gồm các kim loại Fe, Al, Zn, Mg trong oxi, sau một thời gian thu được 2,71 gam hỗn hợp Y. Hòa tan hoàn toàn Y vào dung dịch HNO₃ (dư), thu được 0,672 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Số mol HNO₃ đã phản ứng là
A. 0,12. **B.** 0,14. **C.** 0,16. **D.** 0,18.
- Câu 13:** (Đề TSĐH A - 2009) Cho hỗn hợp gồm 1,12 gam Fe và 1,92 gam Cu vào 400 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm H₂SO₄ 0,5M và NaNO₃ 0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cho V ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch X thì lượng kết tủa thu được là lớn nhất. Giá trị tối thiểu của V là
A. 240. **B.** 120. **C.** 360. **D.** 400.
- Câu 14:** (Đề TSĐH A - 2011) Cho 0,87 gam hỗn hợp gồm Fe, Cu và Al vào bình đựng 300 ml dung dịch H₂SO₄ 0,1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,32 gam chất rắn và có 448 ml khí (đktc) thoát ra. Thêm tiếp vào bình 0,425 gam NaNO₃, khi các phản ứng kết thúc thì thể tích khí NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất) tạo thành và khối lượng muối trong dung dịch là
A. 0,112 lít và 3,750 gam. **B.** 0,224 lít và 3,865 gam.
C. 0,224 lít và 3,750 gam. **D.** 0,112 lít và 3,865 gam.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.C	2.B	3.B	4.C	5.C	6.D	7.A	8.A	9.A	10.D
11.D	12.D	13.C	14.D						

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

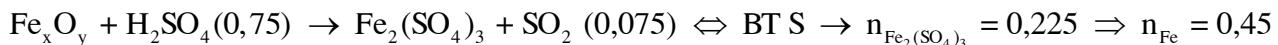
Hợp chất Fe là X: X(0,01) mol + H₂SO₄ (đặc) → SO₂(0,005) ⇔ BT số mol electron ta có:
 $0,01 \times n = 0,005 \times 2 \rightarrow n = 1 \Leftrightarrow$ X nhường 1e ⇒ X là: FeO

Câu 2:

Số e nhường X là n; Y là m. Bảo toàn số mol electron ta có:

$$1*n + 1*m = 1*2 \Rightarrow n=1, m=1 \text{ phù hợp} \Rightarrow X: FeO; Y: Fe_3O_4 (FeO.Fe_2O_3)$$

Câu 3:



$$\text{Do } X(Fe_xO_y) \text{ có thể } FeO \text{ hoặc } Fe_3O_4 \Rightarrow BT e: n_x * 1 = 2n_{SO_2} \Rightarrow n_x = 0,015$$

$$BT Fe: x*0,15 = 0,45 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow CT oxit: Fe_3O_4 \Rightarrow m_{Fe_3O_4} = 34,8 \text{ gam}$$

Câu 4:

$$\text{Quy } X \begin{cases} Fe(x) \\ O(y) \end{cases} \xrightarrow{+H_2SO_4} SO_2 (0,145) \Leftrightarrow \begin{cases} 56x + 16y = 20,88 \\ 3x = 2y + 0,145*2 (BTe) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,29 \\ y = 0,29 \end{cases}$$

$$BT Fe \Rightarrow n_{Fe_2(SO_4)_3} = 0,145 \rightarrow n_{Fe_2(SO_4)_3} = m_{Muối} = 58 \text{ gam}$$

Câu 5:

$$\text{Quy } X \begin{cases} Fe(x) \\ Cu(y) \\ O(z) \end{cases} \xrightarrow{+H_2SO_4} \begin{cases} Fe_2(SO_4)_3 (x/2) \\ CuSO_4 (y) \end{cases} + SO_2 (0,0225 \text{ mol})$$

$$\rightarrow \begin{cases} 56x + 64y + 16z = 2,44 \\ 3x + 2y = 2z + 0,0225*2 (BT e) \\ 400*(x/2) + 160y = 6,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,025 \\ y = 0,01 \\ z = 0,025 \end{cases} \rightarrow \%Cu(X) = 26,23\%.$$

Câu 6:

$$\begin{cases} 0,12 \text{ mol } FeS_2 \\ a \text{ mol } Cu_2S \end{cases} \xrightarrow{+HNO_3} X \begin{cases} Fe_2(SO_4)_3 (0,06 \text{ mol}) \\ CuSO_4 (2a \text{ mol}) \end{cases}$$

Bảo toàn số mol nguyên tố S ta có:

$$0,12*2 + a*1 = 0,06*3 + 2a*1 \rightarrow a = 0,06 \text{ mol}$$

Câu 7:

Quy 3 gam X thành $\begin{cases} Fe(m \text{ gam}) \\ và O(3-m) \text{ gam} \end{cases}$; $X + HNO_3 \rightarrow 0,025 \text{ mol NO}$. Ta có các quá trình sau:

$$\begin{array}{c} Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e \\ m/56 \quad \quad \quad 3m/56 \end{array} \left| \begin{array}{l} N^{+5} + 3e \rightarrow NO \\ 0,075 \leftarrow 0,025 \\ O^0 + 2e \rightarrow O^{-2} \\ (3-m)/16 \rightarrow 2*(3-m)/16 \end{array} \right. \Leftrightarrow \begin{cases} \text{Bảo toàn số mol e ta có:} \\ \frac{3m}{56} = 0,075 + 2*\frac{3-m}{16} \rightarrow m = 2,52 \end{cases}$$

Câu 8:

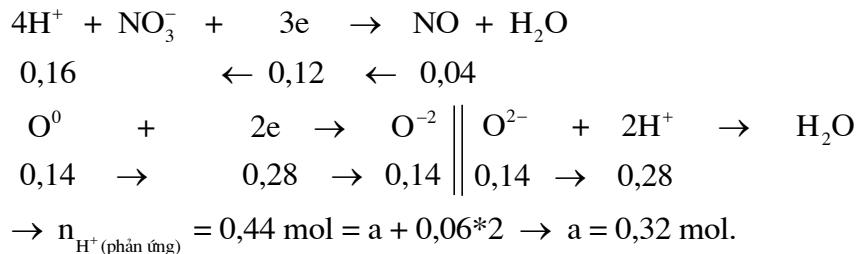
Quy 11,36 gam thành $\begin{cases} Fe(m \text{ gam}) \\ và O(11,36-m) \text{ gam} \end{cases} + HNO_3 \rightarrow 0,06 \text{ mol NO}$.

$$\begin{array}{c} Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e \\ m/56 \quad \quad \quad 3m/56 \end{array} \left| \begin{array}{l} N^{+5} + 3e \rightarrow NO \\ 0,18 \leftarrow 0,06 \\ O^0 + 2e \rightarrow O^{-2} \\ (11,36-m)/16 \rightarrow 2*(11,36-m)/16 \end{array} \right. \Leftrightarrow \begin{cases} \text{Bảo toàn số mol e ta có:} \\ \frac{3m}{56} = 0,18 + 2*\frac{11,36-m}{16} \\ \rightarrow m = 8,96 \text{ gam.} \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{Fe} = 0,16 \text{ mol. Bảo toàn Fe} \rightarrow n_{Fe(NO_3)_3} = 0,16 \rightarrow m_{Fe(NO_3)_3} = 38,72 \text{ gam}$$

Câu 9:

Quy 11,2 gam X thành $\begin{cases} \text{Fe (8,96 gam)} \\ \text{và O (2,24 gam)} \end{cases} + \begin{cases} \text{a mol HNO}_3 \\ 0,06 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \end{cases} \rightarrow 0,04 \text{ mol NO.}$



Câu 10:

Quy 10,24 gam X thành $\begin{cases} \text{Fe: 0,14 mol} \\ \text{O: 0,15 mol} \end{cases} + \text{HNO}_3 \rightarrow V \text{ mL NO.}$

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe} & \rightarrow & \text{Fe}^{3+} + 3e \quad \parallel \quad \begin{array}{l} \text{N}^{+5} + 3e \rightarrow \text{NO} \\ 0,12 \rightarrow 0,04 \end{array} \\ 0,14 & \rightarrow & 0,42 \quad \parallel \quad \begin{array}{l} \text{O}^0 + 2e \rightarrow \text{O}^{2-} \\ 0,15 \rightarrow 0,3 \end{array} \Rightarrow V_{\text{NO}} = 896 \text{ mL} \end{array}$$

Câu 11:

$$n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol. BT Fe} \rightarrow n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 0,1 \rightarrow m_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 24,2 \text{ gam}$$

Câu 12:

Quy X $\begin{cases} \text{KL (2,23 gam)} \\ \text{O (0,48 gam/0,03 mol)} \end{cases} + \text{HNO}_3 \rightarrow 0,03 \text{ mol NO}$

$$\begin{array}{rcl} 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 3e \rightarrow \text{NO}(0,03) + 2\text{H}_2\text{O} \\ 2\text{H}^+ + \text{O}^{2-}(0,03) \rightarrow \text{H}_2\text{O} \end{array} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,18 \text{ mol}$$

Câu 13:

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe(0,02)} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3e \quad \parallel \quad \begin{array}{l} 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 3e \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \\ 0,4 \quad 0,08 \end{array} \\ \text{Cu(0,03)} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e \quad \parallel \quad \begin{array}{l} 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 3e \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \\ 0,4 \quad 0,08 \end{array} \end{array} \Leftrightarrow \text{Từ PT: H}^+ \text{ và } \text{NO}_3^- \text{ dư}$$

\rightarrow Dd X: H^+ dư ($0,24 \text{ mol}$); Cu^{2+} ($0,03 \text{ mol}$) và Fe^{3+} ($0,02 \text{ mol}$). Để kết tủa lớn nhất thì:

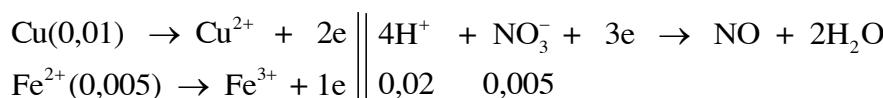
$$\rightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+} + 2*n_{\text{Cu}^{2+}} + 3*n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,24 + 2*0,03 + 3*0,02 = 0,36 \rightarrow V_{\text{NaOH}} = 360 \text{ mL.}$$

Câu 14:

$$0,87 \text{ gam } \langle \text{Fe (x); Al (y); Cu} \rangle + 0,03 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 0,02 \text{ mol H}_2 + 0,32 \text{ gam Cu.}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 56x + 27y + 0,32 = 0,87 \\ 2x + 3y = 0,02 * 2 \text{ (BT e)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,005 \\ y = 0,01 \end{cases} \rightarrow \text{Bình: } \begin{cases} \text{Fe}^{2+} (0,005); \text{Al}^{3+} (0,01); \text{Cu (0,005)} \\ \text{SO}_4^{2-} (0,03); \text{H}^+ \text{ dư: (0,02 mol)} \end{cases}$$

Thêm $0,005 \text{ mol NaNO}_3$ vào bình ta có các quá trình:



Dựa vào tỉ lệ PT, Cu; Fe^{2+} ; H^+ ; NO_3^- đều hết. BT e: $n_{\text{NO}} = 0,005 \rightarrow V_{\text{NO}} = 112 \text{ mL.}$

Dd sau phản ứng: $\text{Cu}^{2+}; \text{Fe}^{3+}; \text{Al}^{3+}; \text{SO}_4^{2-}; \text{Na}^+$. Vậy $m_{\text{Muối}} = 0,87 + 0,03 * 96 + 0,005 * 23 = 3,865$.

3. DẠNG 3: BÀI TẬP FeSO₄ TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH KMnO₄/H₂SO₄

1.1. Lý thuyết cơ bản

* PTHH



* PP giải toán thường gặp: BT số mol electron: $n_{\text{Fe}^{2+}} = 5n_{\text{KMnO}_4}$

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSĐH A - 2007) Hoà tan 5,6 gam Fe bằng dung dịch H₂SO₄ loãng (dư), thu được dung dịch X. Dung dịch X phản ứng vừa đủ với V ml dung dịch KMnO₄ 0,5M. Giá trị của V là
A. 80. B. 40. C. 20. D. 60.

Câu 2: (Đề TSĐH B - 2011) Hoà tan 25 gam hỗn hợp X gồm FeSO₄ và Fe₂(SO₄)₃ vào nước, thu được 150 ml dung dịch Y. Thêm H₂SO₄ (dư) vào 20 ml dung dịch Y rồi chuẩn độ toàn bộ dung dịch này bằng dung dịch KMnO₄ 0,1M thì dùng hết 30 ml dung dịch chuẩn. Phần trăm khối lượng FeSO₄ trong hỗn hợp X là
A. 68,4%. B. 9,12%. C. 31,6%. D. 13,68%.

Câu 3: (Đề TSĐH A - 2011) Hoà tan hỗn hợp bột gồm m gam Cu và 4,64 gam Fe₃O₄ vào dung dịch H₂SO₄ (loãng, rất dư), sau khi các phản ứng kết thúc chỉ thu được dung dịch X. Dung dịch X làm mất màu vừa đủ 100 ml dung dịch KMnO₄ 0,1M. Giá trị của m là
A. 0,96. B. 0,64. C. 3,2. D. 1,24.

Câu 4: (Đề THPT QG - 2019) Trong quá trình bảo quản, một mẫu muối FeSO₄.7H₂O (có khối lượng m gam) bị oxi hóa bởi oxi không khí tạo thành hỗn hợp X gồm các hợp chất của Fe(II) và Fe(III). Hòa tan toàn bộ X trong dung dịch loãng chứa 0,035 mol H₂SO₄, thu được 100 ml dung dịch Y. Tiến hành hai thí nghiệm với Y:

Thí nghiệm 1: Cho lượng dư dung dịch BaCl₂ vào 20 ml dung dịch Y, thu được 2,33 gam kết tủa.

Thí nghiệm 2: Thêm dung dịch H₂SO₄ (loãng, dư) vào 20 ml dung dịch Y, thu được dung dịch Z. Nhỏ từ từ dung dịch KMnO₄ 0,03M vào Z đến khi phản ứng vừa đủ thì hết 18 ml.

Giá trị của m và phần trăm số mol Fe(II) đã bị oxi hóa trong không khí lần lượt là

A. 4,17 và 5%. B. 13,90 và 27%. C. 4,17 và 10%. D. 13,90 và 73%.

Câu 5: (Đề THPT QG - 2019) Trong quá trình bảo quản, một mẫu muối FeSO₄.7H₂O (có khối lượng m gam) bị oxi hóa bởi oxi không khí tạo thành hỗn hợp X chứa các hợp chất của Fe(II) và Fe(III). Hòa tan toàn bộ X trong dung dịch loãng chứa 0,02 mol H₂SO₄, thu được 100 ml dung dịch Y. Tiến hành hai thí nghiệm với Y:

Thí nghiệm 1: Cho lượng dư dung dịch BaCl₂ vào 25 ml dung dịch Y, thu được 2,33 gam kết tủa.

Thí nghiệm 2: Thêm dung dịch H₂SO₄ (loãng, dư) vào 25 ml dung dịch Y, thu được dung dịch Z. Nhỏ từ từ dung dịch KMnO₄ 0,04M vào Z đến khi phản ứng vừa đủ thì hết 22 ml.

Giá trị của m và phần trăm số mol Fe(II) đã bị oxi hóa trong không khí lần lượt là

A. 5,56 và 6%. B. 11,12 và 56%. C. 11,12 và 44%. D. 5,56 và 12%.

Câu 6: (Đề TSĐH B - 2012) Đốt 16,2 gam hỗn hợp X gồm Al và Fe trong khí Cl₂ thu được hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y vào nước dư, thu được dung dịch Z và 2,4 gam kim loại. Dung dịch Z tác dụng được với tối đa 0,21 mol KMnO₄ trong dung dịch H₂SO₄ (không tạo ra SO₂). Phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp X là

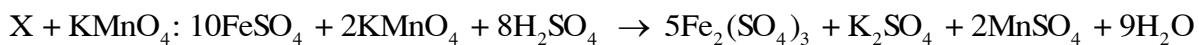
A. 72,91%. B. 64,00%. C. 66,67%. D. 37,33%.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.A	3.A	4.C	5.D	6.C
-----	-----	-----	-----	-----	-----

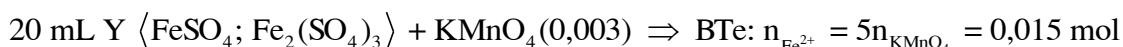
GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:



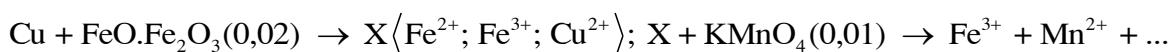
$$\text{BT e: } n_{\text{Fe}^{2+}} = 5n_{\text{KMnO}_4} \Rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = 0,02 \rightarrow V_{\text{KMnO}_4} = 40 \text{ mL}$$

Câu 2:



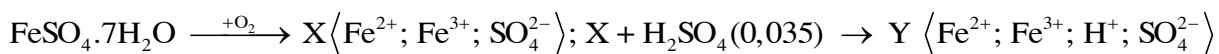
$$\Rightarrow n_{\text{FeSO}_4(150 \text{ mL Y})} = 0,1125 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{FeSO}_4(X=Y)} = 17,1 \text{ gam} \Rightarrow \% \text{FeSO}_4(X) = 68,4\%$$

Câu 3:



$$\text{BTe cho cả QT: } 2n_{\text{Cu}} + n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 5n_{\text{KMnO}_4} \rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,015 \Rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,96 \text{ gam}$$

Câu 4:

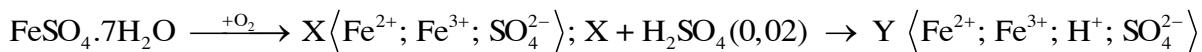


$$\begin{cases} 100 \text{ mL Y} + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4(0,01*5) \Rightarrow \text{BT SO}_4^{2-}: n_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,05 \rightarrow n_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = 0,015 \\ 100 \text{ mL Y} + \text{KMnO}_4(5,4*10^{-4}*5) \Leftrightarrow \text{BT e: } n_{\text{Fe}^{2+}(Y)} = 5n_{\text{KMnO}_4} = 0,0135 \end{cases}$$

$$\text{BT Fe: } n_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{Fe}^{2+}(Y)} + n_{\text{Fe}^{3+}(Y)} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{3+}(Y)} = 0,0015 = n_{\text{Fe}^{3+}(X)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = 4,17 \text{ gam; } \% \text{Fe}_{\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}} = 10\%$$

Câu 5:

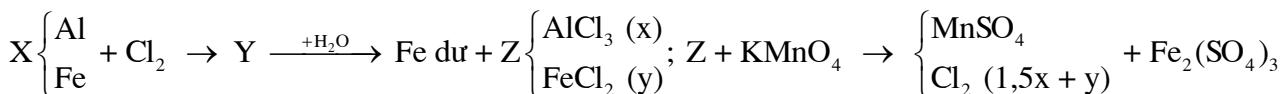


$$\begin{cases} 100 \text{ mL Y} + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4(0,01*4) \Rightarrow \text{BT SO}_4^{2-}: n_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,04 \rightarrow n_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = 0,02 \\ 100 \text{ mL Y} + \text{KMnO}_4(8,8*10^{-4}*4) \Leftrightarrow \text{BT e: } n_{\text{Fe}^{2+}(Y)} = 5n_{\text{KMnO}_4} = 0,0176 \end{cases}$$

$$\text{BT Fe: } n_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{Fe}^{2+}(Y)} + n_{\text{Fe}^{3+}(Y)} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{3+}(Y)} = 0,0024 = n_{\text{Fe}^{3+}(X)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = 5,56 \text{ gam; } \% \text{Fe}_{\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}} = 12\%$$

Câu 6:



$$\rightarrow \begin{cases} 27x + 56y = 16,2 - 2,4 \\ 2*n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{Fe}^{2+}} = 5*n_{\text{KMnO}_4} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 27x + 56y = 13,8 \\ 2*(1,5x+y) + y = 1,05 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,15 \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{Fe}(X)} = 0,15*56 + 2,4 = 10,8 \text{ gam} \rightarrow \% \text{Fe}(X) = 66,67\%$$

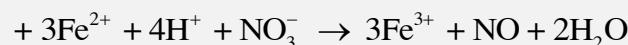
4. DẠNG 4: BÀI TẬP VỀ TÍNH OXI HÓA ION Fe^{3+} VÀ TÍNH KHỦ Fe^{2+}

1.1. Lý thuyết cơ bản

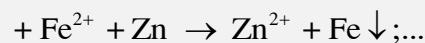
* PTHH thường gặp

- Do Fe^{2+} có số oxi hóa trung gian, vì vậy khi tham gia các phản ứng hóa học Fe^{2+} có thể đóng vai trò là chất oxi hóa (tác dụng chất khử) hoặc chất khử (tác dụng chất oxi hóa). Ví dụ:

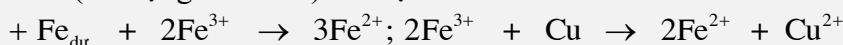
Tính khử (chủ yếu):



Tính oxi hóa:



- Do Fe^{3+} có số oxi hóa cao nhất, vì vậy khi tham gia các phản ứng hóa học Fe^{2+} có thể đóng vai trò là chất oxi hóa (tác dụng chất khử). Ví dụ:



⇒ Sau phản ứng Fe dư (Cu dư) → dd chứa Fe^{2+} .

* PP giải toán thường gặp

Tương tự như kim loại tác dụng với HNO_3 (H^+ và NO_3^-) ⇒ PP chủ yếu BT số mol electron

1.2. Bài tập vận dụng

Câu 1: (Đề TSDH B - 2013) Hòa tan hỗn hợp X gồm 11,2 gam Fe và 2,4 gam Mg bằng dung dịch H_2SO_4 loãng (dư), thu được dung dịch Y. Cho dung dịch NaOH dư vào Y thu được kết tủa Z. Nung Z trong không khí đến khi lượng không đổi, thu được m gam chất rắn. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

A. 36.

B. 20.

C. 18.

D. 24.

Câu 2: (Đề TSCĐ - 2011) Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,2 mol Fe và 0,2 mol Fe_2O_3 vào dung dịch axit H_2SO_4 loãng (dư), thu được 2,24 lít khí (đktc) và dung dịch Y. Cho lượng dư dung dịch NaOH vào dung dịch Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị nhỏ nhất của m là

A. 57,4.

B. 59,1.

C. 60,8.

D. 54,0.

Câu 3: (Đề TSCĐ - 2012) Cho 42,4 gam hỗn hợp gồm Cu và Fe_3O_4 (có tỉ lệ số mol tương ứng là 3: 1) tác dụng với dung dịch HCl dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn còn lại m gam chất rắn. Giá trị của m là

A. 19,2.

B. 9,6.

C. 12,8.

D. 6,4.

Câu 4: (Đề TSDH B - 2013) Hòa tan hoàn toàn x mol Fe vào dung dịch chứa y mol FeCl_3 và z mol HCl , thu được dung dịch chỉ chứa một chất tan duy nhất. Biểu thức liên hệ giữa x, y và z là

A. $2x = y + 2z$.

B. $2x = y + z$.

C. $x = y - 2z$.

D. $y = 2x$.

Câu 5: (Đề TSCĐ - 2009) Cho 100 ml dung dịch FeCl_2 1,2M tác dụng với 200 ml dung dịch AgNO_3 2M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 30,18.

B. 47,4.

C. 12,96.

D. 34,44.

Câu 6: (Đề TSDH A - 2012) Cho 100 ml dung dịch AgNO_3 2a mol/l vào 100 ml dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ a mol/l. Sau khi phản ứng kết thúc thu được 8,64 gam chất rắn và dung dịch X. Cho dung dịch HCl dư vào X thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 22,96.

B. 11,48.

C. 17,22.

D. 14,35.

Câu 7: (Đề TSCĐ - 2013) Hỗn hợp X gồm FeCl_2 và NaCl có tỉ lệ mol tương ứng là 1: 2. Hòa tan hoàn toàn 2,44 gam X vào nước, thu được dung dịch Y. Cho Y phản ứng hoàn toàn với dung dịch AgNO_3 dư, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 5,74. B. 2,87. C. 6,82. D. 10,80.
- Câu 8:** (**Đề TSDH B - 2009**) Hoà tan hoàn toàn 24,4 gam hỗn hợp gồm FeCl_2 và NaCl (có tỉ lệ số mol tương ứng là 1:2) vào một lượng nước (dư), thu được dung dịch X. Cho dung dịch AgNO_3 (dư) vào dung dịch X, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn sinh ra m gam chất rắn. Giá trị của m là
A. 57,4. B. 28,7. C. 10,8. D. 68,2.
- Câu 9:** (**Đề TSDH A - 2010**) Cho x mol Fe tan hoàn toàn trong dung dịch chứa y mol H_2SO_4 (tỉ lệ x: y = 2: 5), thu được một sản phẩm khử duy nhất và dung dịch chỉ chứa muối sunfat. Số mol electron do lượng Fe trên nhường khi bị hoà tan là
A. 2x. B. 3x. C. 2y. D. y.
- Câu 10:** (**Đề TSDH B - 2007**) Cho 6,72 gam Fe vào dung dịch chứa 0,3 mol H_2SO_4 đặc, nóng (giả thiết SO_2 là sản phẩm khử duy nhất). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được
A. 0,03 mol $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và 0,06 mol FeSO_4 . B. 0,05 mol $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và 0,02 mol Fe dư.
C. 0,02 mol $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và 0,08 mol FeSO_4 . D. 0,12 mol FeSO_4 .
- Câu 11:** (**Đề TSDH B - 2008**) Thể tích dung dịch HNO_3 1M (loãng) ít nhất cần dùng để hoà tan hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,15 mol Fe và 0,15 mol Cu là (biết phản ứng tạo chất khử duy nhất là NO)
A. 1,0 lít. B. 0,6 lít. C. 0,8 lít. D. 1,2 lít.
- Câu 12:** (**Đề TSDH A - 2009**) Cho 6,72 gam Fe vào 400 ml dung dịch HNO_3 1M, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch X. Dung dịch X có thể hoà tan tối đa m gam Cu. Giá trị của m là
A. 1,92. B. 0,64. C. 3,84. D. 3,20.
- Câu 13:** (**Đề TSDH B - 2009**) Cho 61,2 gam hỗn hợp X gồm Cu và Fe_3O_4 tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng, đun nóng và khuấy đều. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 3,36 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc), dung dịch Y và còn lại 2,4 gam kim loại. Cố cạn dung dịch Y, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là
A. 151,5. B. 137,1. C. 97,5. D. 108,9.
- Câu 14:** (**Đề TSDH A - 2011**) Đun nóng m gam hỗn hợp Cu và Fe có tỉ lệ khối lượng tương ứng 7: 3 với một lượng dung dịch HNO_3 . Khi các phản ứng kết thúc, thu được 0,75m gam chất rắn, dung dịch X và 5,6 lít hỗn hợp khí (đktc) gồm NO và NO_2 (không có sản phẩm khử khác của N^{+5}). Biết lượng HNO_3 đã phản ứng là 44,1 gam. Giá trị của m là
A. 50,4. B. 40,5. C. 33,6. D. 44,8.
- Câu 15:** (**Đề TSDH B - 2010**) Cho 0,3 mol bột Cu và 0,6 mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ vào dung dịch chứa 0,9 mol H_2SO_4 (loãng). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là
A. 6,72. B. 8,96. C. 4,48. D. 10,08.
- Câu 16:** (**Đề TSCĐ - 2010**) Cho a gam Fe vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,8M và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,92a gam hỗn hợp kim loại và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}). Giá trị của a là
A. 5,6. B. 11,2. C. 8,4. D. 11,0.
- Câu 17:** (**Đề TSDH B - 2009**) Cho m gam bột Fe vào 800 ml dung dịch hỗn hợp gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,2M và H_2SO_4 0,25M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,6m gam hỗn hợp bột kim loại và V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của m và V lần lượt là
A. 10,8 và 4,48. B. 10,8 và 2,24. C. 17,8 và 2,24. D. 17,8 và 4,48.
- Câu 18:** (**Đề MH lần I - 2017**) Dung dịch X gồm 0,02 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và 0,1 mol H_2SO_4 . Khối lượng Fe tối đa phản ứng được với dung dịch X là (biết NO là sản phẩm khử duy nhất của NO_3^-)
A. 4,48 gam. B. 5,60 gam. C. 3,36 gam. D. 2,24 gam.

Câu 19: (Đề TSDH B - 2012) Hòa tan hoàn toàn 0,1 mol FeS_2 trong 200 ml dung dịch HNO_3 4M, sản phẩm thu được gồm dung dịch X và một chất khí thoát ra. Dung dịch X có thể hòa tan tối đa m gam Cu. Biết trong các quá trình trên, sản phẩm khử duy nhất của N^{+5} đều là NO. Giá trị của m là

A. 12,8.

B. 6,4.

C. 9,6.

D. 3,2.

Câu 20: (Đề TSDH A - 2013) Cho m gam Fe vào bình chứa dung dịch gồm H_2SO_4 và HNO_3 , thu được dung dịch X và 1,12 lít khí NO. Thêm tiếp dung dịch H_2SO_4 dư vào bình thu được 0,448 lít khí NO và dung dịch Y. Biết trong cả hai trường hợp NO là sản phẩm khử duy nhất, do ở điều kiện tiêu chuẩn. Dung dịch Y hòa tan vừa hết 2,08 gam Cu (không tạo thành sản phẩm khử của N^{+5}). Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

A. 2,40.

B. 4,06.

C. 3,92.

D. 4,20.

Câu 21: (Đề THPT QG - 2015) Cho 8,16 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO , Fe_3O_4 và Fe_2O_3 phản ứng hết với dung dịch HNO_3 loãng (dung dịch Y), thu được 1,344 lít NO (đktc) và dung dịch Z. Dung dịch Z hòa tan tối đa 5,04 gam Fe, sinh ra khí NO. Biết trong các phản ứng, NO là sản phẩm khử duy nhất của N^{+5} . Số mol HNO_3 có trong Y là

A. 0,78 mol.

B. 0,54 mol.

C. 0,50 mol.

D. 0,44 mol.

Câu 22: (Đề THPT QG - 2017) Hòa tan hết 32 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO và Fe_2O_3 vào 1 lít dung dịch HNO_3 1,7M, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5} , ở đktc) và dung dịch Y. Biết Y hòa tan tối đa 12,8 gam Cu và không có khí thoát ra. Giá trị của V là

A. 6,72.

B. 9,52.

C. 3,92.

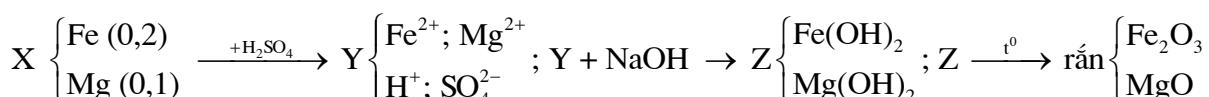
D. 4,48.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.A	3.C	4.B	5.B	6.B	7.C	8.D	9.D	10.A
11.C	12.A	13.A	14.A	15.B	16.D	17.C	18.B	19.A	20.B
21.C	22.A								

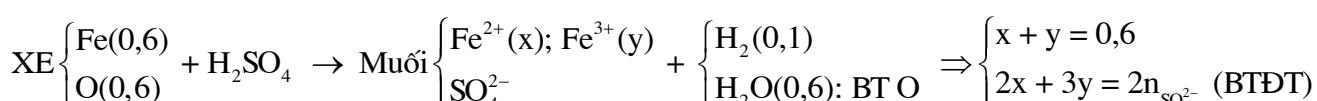
GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

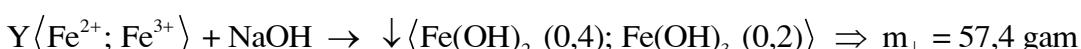


$$\text{BT Fe: } n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,1; \text{ BT Mg: } n_{\text{MgO}} = 0,1 \Rightarrow m_{\text{rắn}} = 20 \text{ gam}$$

Câu 2:



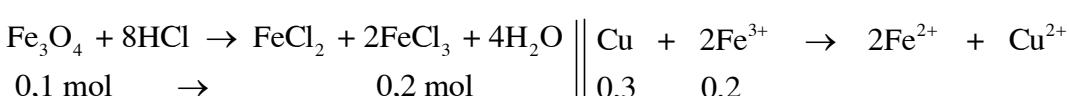
$$\text{BT H: } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,7 \Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,7. \text{ Thay vào hệ PT: } x = 0,4; y = 0,2.$$



Câu 3:

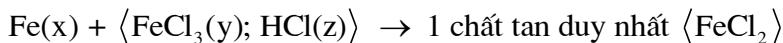
$$\text{Đặt } n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = x \rightarrow n_{\text{Cu}} = 3x. \text{ Theo bài ra: } 42,4 = 232*x + 64*3x \rightarrow x = 0,1 \text{ mol.}$$

$\langle 0,1 \text{ mol } \text{Fe}_3\text{O}_4; 0,3 \text{ mol Cu} \rangle + \text{HCl dư} \rightarrow m \text{ gam rắn.}$ Theo bài ra ta có các phản ứng như sau:



Từ PT: Cu dư: $0,3 - 0,1 = 0,2$ mol $\rightarrow m_{Rắn} = m_{Cu\ dư} = 0,2 \cdot 64 = 12,8$ gam.

Câu 4:



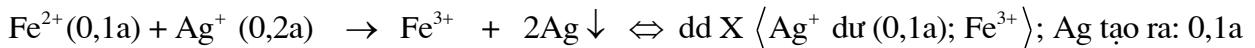
$$\text{BT Fe} \Rightarrow n_{FeCl_2} = (x + y); \text{ BT Cl: } 3n_{FeCl_3} + n_{HCl} = 2n_{FeCl_2} \Leftrightarrow 3y + z = 2(x + y) \rightarrow 2x = y + z$$

Câu 5:



$$\rightarrow m_{\downarrow} = m_{Ag} + m_{AgCl} = 0,12 \cdot 108 + 0,24 \cdot 143,5 = 47,4 \text{ gam.}$$

Câu 6:



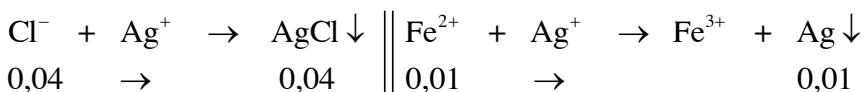
$$\Rightarrow m_{Rắn} = m_{Ag} = 0,1a \cdot 108 = 8,64 \rightarrow a = 0,8$$

$$X + HCl \Leftrightarrow Ag^+(0,1a) + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow \Rightarrow m_{\downarrow} = m_{AgCl} = 0,1 \cdot 0,8 \cdot 108 = 11,48 \text{ gam}$$

Câu 7:

Đặt $n_{FeCl_2} = x \rightarrow n_{NaCl} = 2x$. Theo bài ra: $2,44 = 127 \cdot x + 58,5 \cdot 2x \rightarrow x = 0,01 \text{ mol}$.

$\langle 0,01 \text{ mol } FeCl_2; 0,02 \text{ mol } NaCl \rangle + Ag^+ \text{ dư } \rightarrow m \text{ gam rắn. Theo bài ra ta có các phản ứng như sau:}$

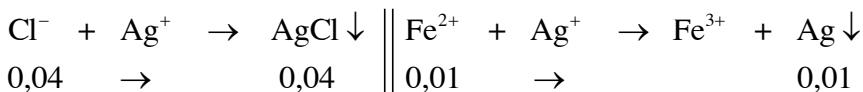


$$\rightarrow m_{rắn} = m_{Ag} + m_{AgCl} = 0,01 \cdot 108 + 0,04 \cdot 143,5 = 6,82 \text{ gam.}$$

Câu 8:

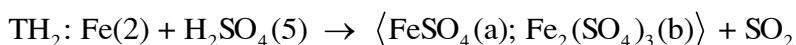
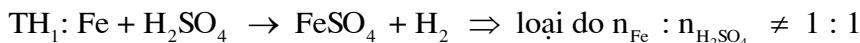
Đặt $n_{FeCl_2} = x \rightarrow n_{NaCl} = 2x$. Theo bài ra: $24,4 = 127 \cdot x + 58,5 \cdot 2x \rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$

$\langle 0,1 \text{ mol } FeCl_2; 0,2 \text{ mol } NaCl \rangle + Ag^+ \text{ dư } \rightarrow m \text{ gam rắn. Theo bài ra ta có các phản ứng như sau:}$



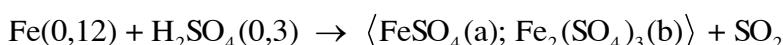
$$\rightarrow m_{rắn} = m_{Ag} + m_{AgCl} = 0,01 \cdot 108 + 0,04 \cdot 143,5 = 6,82 \text{ gam.}$$

Câu 9:



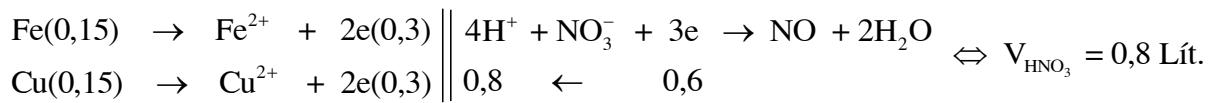
$$\begin{cases} a + 2b = 2 \text{ (BT Fe)} \\ a + 3b + 2,5 = 5 \text{ (BT S)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 0,5 \end{cases} \Rightarrow n_{e(Fe \text{ nhường})} = 2n_{Fe^{2+}} + 3n_{Fe^{3+}} = 5 = y$$

Câu 10:

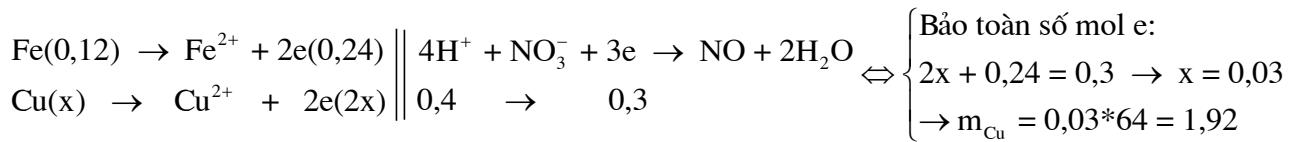


$$\begin{cases} a + 2b = 0,12 \text{ (BT Fe)} \\ a + 3b + 0,15 = 0,3 \text{ (BT S)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,06 \\ b = 0,03 \end{cases} \Rightarrow n_{FeSO_4} = 0,06; n_{Fe_2(SO_4)_3} = 0,03$$

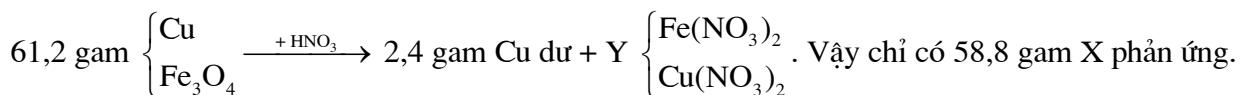
Câu 11:



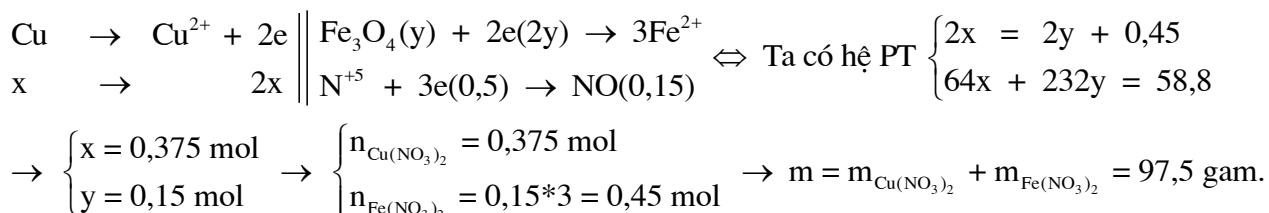
Câu 12:



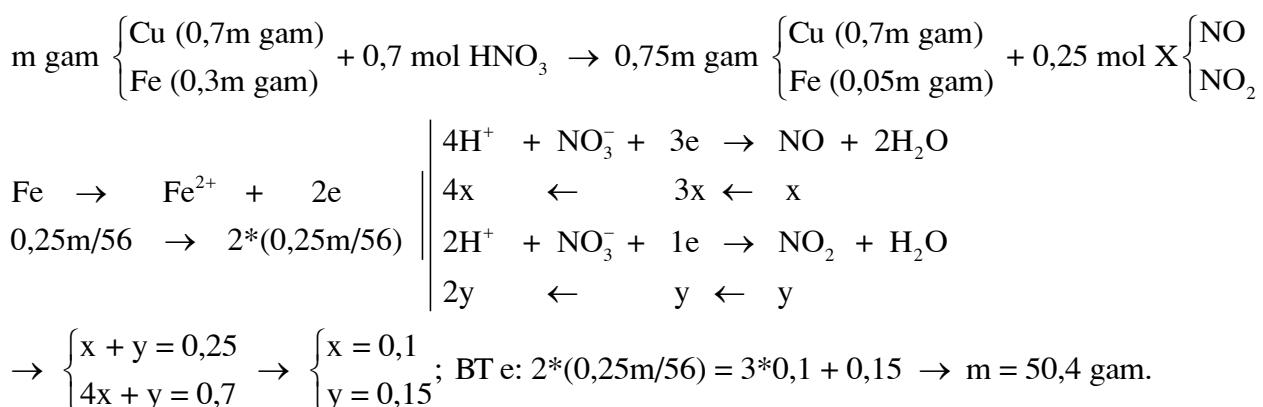
Câu 13:



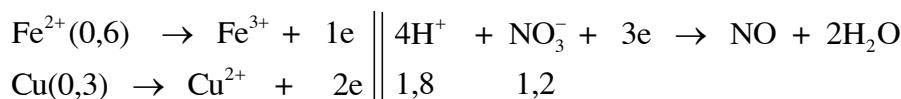
Trong 58,8 gam X gồm Cu (x mol) và Fe_3O_4 (y mol). Ta có các quá trình sau:



Câu 14:



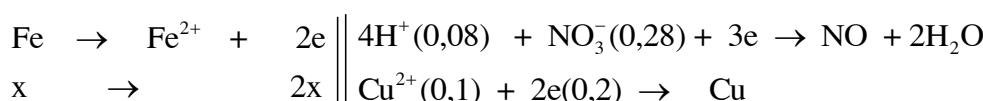
Câu 15:



Từ PT $\rightarrow \text{H}^+$ và NO_3^- dư. BT e: $3n_{\text{NO}} = n_{\text{Fe}^{2+}} + 2n_{\text{Cu}} \rightarrow n_{\text{NO}} = 0,4 \rightarrow V_{\text{NO}} = 8,96$.

Câu 16:

a gam Fe + 0,08 mol HNO₃ và 0,1 mol Cu(NO₃)₂ \rightarrow 0,92a gam Fe dư và Cu. Ta có các QT sau:

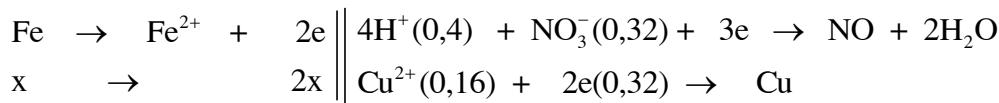


Từ PT $\rightarrow \text{H}^+$ hết và NO_3^- dư. BT e: $x = 0,13 \rightarrow m_{\text{Fe(du)}} = a - 0,13 \cdot 56$.

$$0,92a = m_{\text{Fe(du)}} + m_{\text{Cu}} \Leftrightarrow 0,92a = a - 0,13 \cdot 56 + 0,1 \cdot 64 \rightarrow a = 11 \text{ gam.}$$

Câu 17:

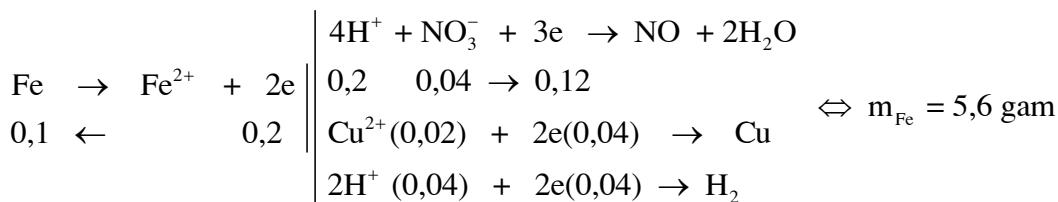
m gam Fe + 0,2 mol H₂SO₄ và 0,16 mol Cu(NO₃)₂ \rightarrow 0,6m gam Fe dư và Cu. Ta có các QT sau:



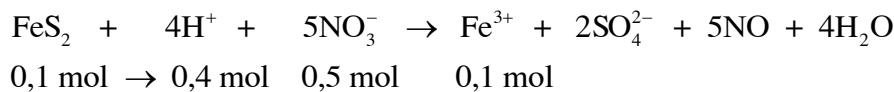
Từ PT $\rightarrow \text{H}^+$ hết và NO_3^- dư: $\begin{cases} \rightarrow n_{\text{NO}} = 0,1 \rightarrow V_{\text{NO}} = 2,24\text{L.} \\ \text{BT e: } x = 0,31 \rightarrow m_{\text{Fe(dư)}} = m - 0,31 * 56. \end{cases}$

$$0,63 = m_{\text{Fe dư}} + m_{\text{Cu}} \Leftrightarrow 0,6m = m - 0,31 * 56 + 0,16 * 64 \rightarrow m = 17,8 \text{ gam.}$$

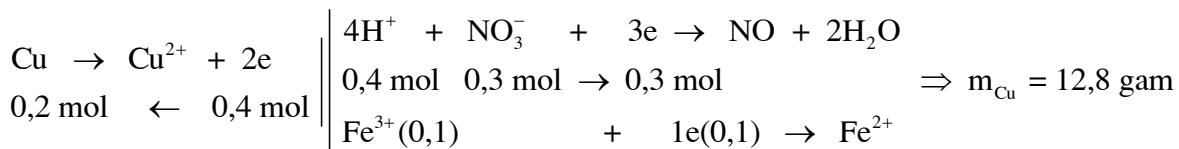
Câu 18:



Câu 19:



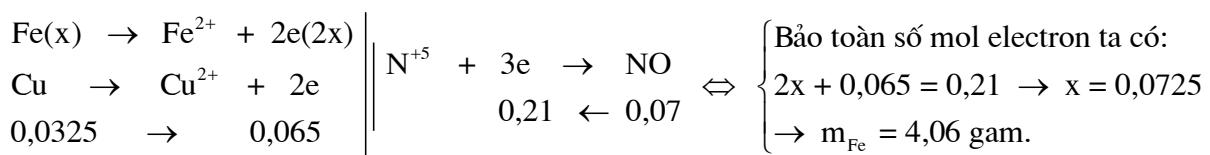
Dung dịch X gồm: Fe^{3+} (0,1 mol); H^+ ($0,8 - 0,4 = 0,4$ mol) và NO_3^- ($0,8 - 0,5 = 0,3$ mol)



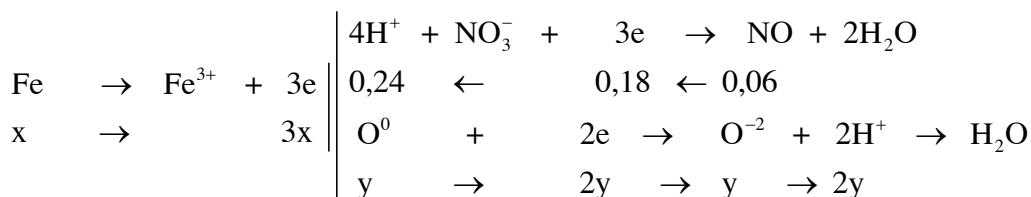
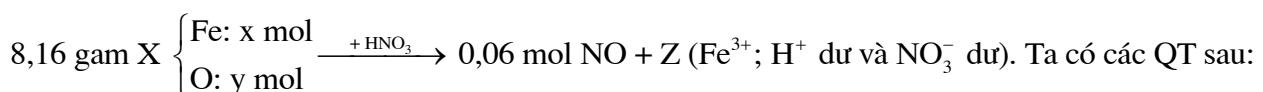
Câu 20:



Áp dụng cho toàn bộ quá trình: Cu và Fe là chất khử, NO_3^- chất oxi hóa. Ta có các QT sau:

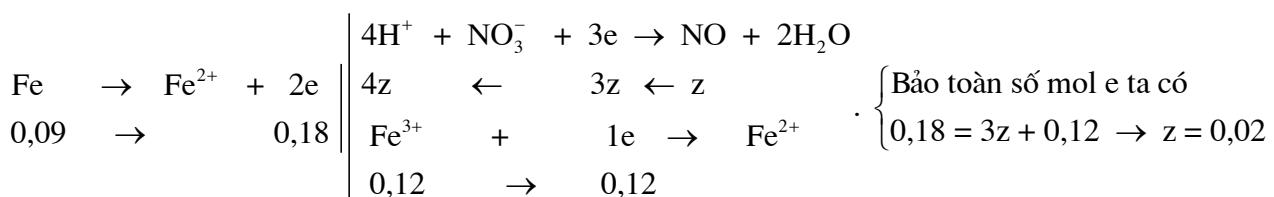


Câu 21:



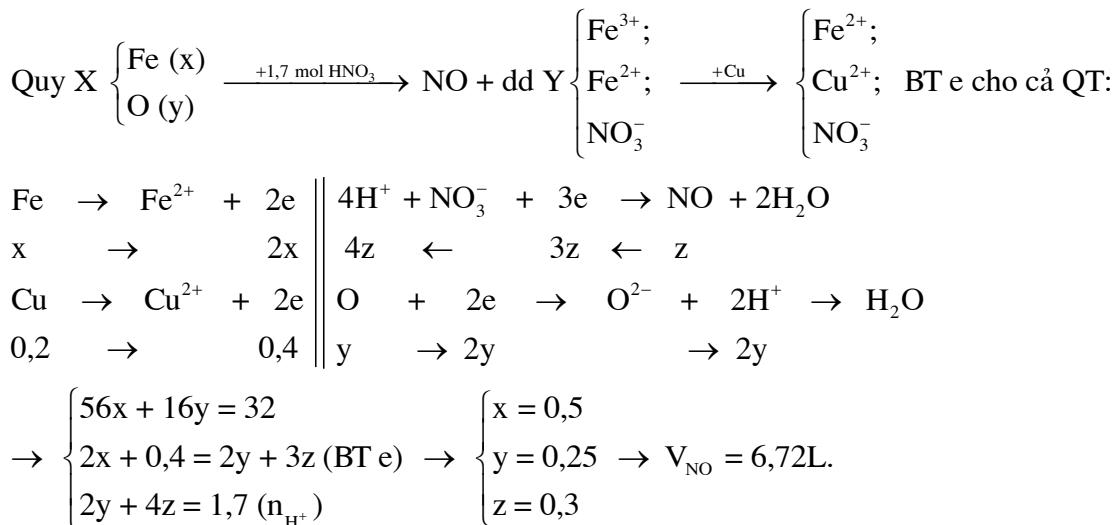
$$\rightarrow \begin{cases} 3x = 2y + 0,18 \\ 56x + 16y = 8,16 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,12 \\ y = 0,09 \end{cases}$$

$Z (\text{Fe}^{3+}; \text{H}^+ \text{ dư và } \text{NO}_3^- \text{ dư}) + \text{tối đa } 0,09 \text{ mol Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{NO}$. Ta có các QT sau:



$$\rightarrow n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+} = 0,24 + 2y + 4z = 0,24 + 0,09 \cdot 2 + 0,02 \cdot 4 = 0,54 \text{ mol.}$$

Câu 22:



5. DẠNG 5: BÀI TẬP VẬN DỤNG CAO VỀ SẮT VÀ HỢP CHẤT

Câu 1: (Đề THPT QG - 2015) Hòa tan 1,12 gam Fe bằng 300 ml dung dịch HCl 0,2M, thu được dung dịch X và khí H₂. Cho dung dịch AgNO₃ dư vào X, thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵) và m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 10,23. B. 8,61. C. 7,36. D. 9,15.

Câu 2: (Đề THPT QG - 2017) Hòa tan hết 8,16 gam hỗn hợp E gồm Fe và hai oxit sắt trong dung dịch HCl dư, thu được dung dịch X. Sục khí Cl₂ đến dư vào X, thu được dung dịch Y chứa 19,5 gam muối. Mặt khác, cho 8,16 gam E tan hết trong 340 ml dung dịch HNO₃ 1M, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵, ở đktc). Giá trị của V là

- A. 0,672. B. 0,896. C. 1,792. D. 2,688.

Câu 3: (Đề TSĐH B - 2013) Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 2,8 gam Fe và 1,6 gam Cu trong 500 ml dung dịch hỗn hợp HNO₃ 0,1M và HCl 0,4M, thu được khí NO (khí duy nhất) và dung dịch X. Cho X vào dung dịch AgNO₃ dư, thu được m gam chất rắn. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ trong các phản ứng. Giá trị của m là

- A. 29,24. B. 30,05. C. 34,10. D. 28,70.

Câu 4: (Đề TSĐH B - 2012) Đốt cháy hỗn hợp gồm 1,92 gam Mg và 4,48 gam Fe với hỗn hợp khí X gồm clo và oxi, sau phản ứng chỉ thu được hỗn hợp Y gồm các oxit và muối clorua (không còn khí dư). Hòa tan Y bằng một lượng vừa đủ 120 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Z. Cho AgNO₃ dư vào dung dịch Z, thu được 56,69 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của clo trong hỗn hợp X là

- A. 51,72%. B. 76,70%. C. 53,85%. D. 56,36%.

Câu 5: (Đề TSĐH B - 2014) Đốt cháy 4,16 gam hỗn hợp gồm Mg và Fe trong khí O₂, thu được 5,92 gam hỗn hợp X chỉ gồm các oxit. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch HCl vừa đủ, thu được dung dịch Y. Cho dung dịch NaOH dư vào Y, thu được kết tủa Z. Nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 6 gam chất rắn. Mặt khác cho Y tác dụng với dung dịch AgNO₃ dư, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 32,65. B. 10,80. C. 32,11. D. 31,57.

Câu 6: (Đề THPT QG - 2018) Cho 4,32 gam hỗn hợp X gồm Mg và Fe tác dụng với V lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm Cl₂ và O₂ (có tỉ khối so với H₂ bằng 32,25), thu được hỗn hợp rắn Z. Cho Z vào

dung dịch HCl, thu được 1,12 gam một kim loại không tan, dung dịch T và 0,224 lít khí H₂ (đktc). Cho T vào dung dịch AgNO₃ dư, thu được 27,28 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là

- A. 1,536. B. 1,680. C. 1,344. D. 2,016.

Câu 7: (**Đề THPT QG - 2018**) Cho 28 gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe₃O₄, CuO vào dung dịch HCl, thu được 3,2 gam một kim loại không tan, dung dịch Y chỉ chứa muối và 1,12 lít khí H₂ (đktc). Cho Y vào dung dịch AgNO₃ dư, thu được 132,85 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khối lượng Fe₃O₄ trong X là

- A. 5,8 gam. B. 14,5 gam. C. 17,4 gam. D. 11,6 gam.

Câu 8: (**Đề MH - 2018**) Hỗn hợp X gồm Fe₂O₃, FeO và Cu (trong đó nguyên tố oxi chiếm 16% theo khối lượng). Cho m gam X tác dụng với 500 ml dung dịch HCl 2M (dư), thu được dung dịch Y và còn lại 0,27m gam chất rắn không tan. Cho dung dịch AgNO₃ dư vào Y, thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵) và 165,1 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 40. B. 48. C. 32. D. 28.

Câu 9: (**Đề THPT QG - 2017**) Cho 2,49 gam hỗn hợp Al và Fe (có tỉ lệ mol tương ứng 1: 1) vào dung dịch chứa 0,17 mol HCl, thu được dung dịch X. Cho 200 ml dung dịch AgNO₃ 1M vào X, thu được khí NO và m gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 24,5. B. 27,5. C. 25,0. D. 26,0.

Câu 10: (**Đề TSDH B - 2008**) Nung một hỗn hợp rắn gồm a mol FeCO₃ và b mol FeS₂ trong bình kín chứa không khí (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, đưa bình về nhiệt độ ban đầu, thu được chất rắn duy nhất là Fe₂O₃ và hỗn hợp khí. Biết áp suất khí trong bình trước và sau phản ứng bằng nhau, mối liên hệ giữa a và b là (biết sau các phản ứng, lưu huỳnh ở mức oxi hoá +4, thể tích các chất rắn là không đáng kể)

- A. a = 0,5b. B. a = b. C. a = 4b. D. a = 2b.

Câu 11: (**Đề TSDH A - 2011**) Nung m gam hỗn hợp X gồm FeS và FeS₂ trong một bình kín chứa không khí (gồm 20% thể tích O₂ và 80% thể tích N₂) đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một chất rắn duy nhất và hỗn hợp khí Y có thành phần thể tích: 84,8% N₂, 14% SO₂, còn lại là O₂. Phần trăm khối lượng của FeS trong hỗn hợp X là

- A. 26,83%. B. 59,46%. C. 19,64%. D. 42,31%.

Câu 12: (**Đề TSDH B - 2014**) Hòa tan hết 10,24 gam hỗn hợp X gồm Fe và Fe₃O₄ bằng dung dịch chứa 0,1 mol H₂SO₄ và 0,5 mol HNO₃, thu được dung dịch Y và hỗn hợp gồm 0,1 mol NO và a mol NO₂ (không còn sản phẩm khử nào khác). Chia dung dịch Y thành hai phần bằng nhau:

- Phần một tác dụng với 500 ml dung dịch KOH 0,4M, thu được 5,35 gam một chất kết tủa.
- Phần hai tác dụng với dung dịch Ba(OH)₂ dư, thu được m gam kết tủa.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 20,62. B. 31,86. C. 41,24. D. 20,21.

Câu 13: (**Đề TSDH A - 2012**) Cho 18,4 gam hỗn hợp X gồm Cu₂S, CuS, FeS₂ và FeS tác dụng hết với HNO₃ (đặc nóng, dư) thu được V lít khí chỉ có NO₂ (ở đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Y. Cho toàn bộ Y vào một lượng dư dung dịch BaCl₂, thu được 46,6 gam kết tủa; còn khi cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch NH₃ dư thu được 10,7 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 38,08. B. 24,64. C. 16,8. D. 11,2.

Câu 14: (**Đề THPT QG - 2016**) Hòa tan hết 14,8 gam hỗn hợp Fe và Cu trong 126 gam dung dịch HNO₃ 48%, thu được dung dịch X (không chứa muối amoni). Cho X phản ứng với 400 ml dung dịch hỗn hợp NaOH 1M và KOH 0,5M, thu được kết tủa Y và dung dịch Z. Nung Y trong không khí

đến khối lượng không đổi, thu được 20 gam hỗn hợp Fe_2O_3 và CuO . Cô cạn Z, thu được hỗn hợp chất rắn khan T. Nung T đến khối lượng không đổi, thu được 42,86 gam hỗn hợp chất rắn. Nồng độ phần trăm của $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ trong X có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 8,2. B. 7,9. C. 7,6. D. 6,9.

Câu 15: (**Đề THPT QG - 2016**) Hòa tan m gam hỗn hợp FeO , Fe(OH)_2 , FeCO_3 và Fe_3O_4 (trong đó Fe_3O_4 chiếm $1/3$ tổng số mol hỗn hợp) vào dung dịch HNO_3 loãng (dư), thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm CO_2 và NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}) có tỉ khối so với H_2 là 18,5. Số mol HNO_3 phản ứng là

- A. 1,8. B. 3,2. C. 2,0. D. 3,8.

Câu 16: (**Đề THPT QG - 2016**) Nung m gam hỗn hợp X gồm Fe , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ và FeCO_3 trong bình kín (không có không khí). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn Y và khí Z có tỉ khối so với H_2 là 22,5 (giả sử khí NO_2 sinh ra không tham gia phản ứng nào khác). Cho Y tan hoàn toàn trong dung dịch gồm 0,01 mol KNO_3 và 0,15 mol H_2SO_4 (loãng), thu được dung dịch chỉ chứa 21,23 gam muối trung hòa của kim loại và hỗn hợp hai khí có tỉ khối so với H_2 là 8 (trong đó có một khí hóa nâu trong không khí). Giá trị của m là

- A. 13,76. B. 11,32. C. 13,92. D. 19,16.

Câu 17: (**Đề THPT QG - 2017**) Chia hỗn hợp X gồm Fe , Fe_3O_4 , Fe(OH)_3 và FeCO_3 thành hai phần bằng nhau. Hòa tan hết phần một trong dung dịch HCl dư, thu được 1,568 lít (đktc) hỗn hợp khí có tỉ khối so với H_2 bằng 10 và dung dịch chứa m gam muối. Hòa tan hoàn toàn phần hai trong dung dịch chứa 0,57 mol HNO_3 , tạo ra 41,7 gam hỗn hợp muối (không có muối amoni) và 2,016 lít (đktc) hỗn hợp hai khí (trong đó có khí NO). Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 27. B. 29. C. 31. D. 25.

Câu 18: (**Đề MH lần I - 2017**) Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe , Fe_3O_4 và $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ tan hết trong 320 ml dd KHSO_4 1M. Sau phản ứng, thu được dd Y chứa 59,04 gam muối trung hòa và 896 ml NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5} , ở đktc). Y phản ứng vừa đủ với 0,44 mol NaOH . Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng của $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ trong X có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 63. B. 18. C. 73. D. 20.

Câu 19: (**Đề MH lần II - 2017**) Nung m gam hỗn hợp X gồm FeCO_3 và $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ trong bình chân không, thu được chất rắn duy nhất là Fe_2O_3 và 0,45 mol hỗn hợp gồm NO_2 và CO_2 . Mặt khác, cho m gam X phản ứng với dung dịch H_2SO_4 (loãng, dư), thu được V lít (đktc) hỗn hợp khí gồm CO_2 và NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là

- A. 6,72. B. 4,48. C. 3,36. D. 5,60.

Câu 20: (**Đề MH – 2018**) Hòa tan hoàn toàn 15,6 gam hỗn hợp gồm Fe , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , Mg , MgO và CuO vào 200 gam dung dịch H_2SO_4 và NaNO_3 , thu được dd X chỉ chứa muối sunfat trung hòa của kim loại, hỗn hợp khí Y gồm 0,01 mol N_2O và 0,02 mol NO . Cho X phản ứng với dung dịch Ba(OH)_2 dư, thu được 89,15 gam kết tủa. Lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 84,386 gam chất rắn. Nồng độ phần trăm của FeSO_4 trong X có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 0,85. B. 1,06. C. 1,45. D. 1,86.

Câu 21: (**Đề THPT QG - 2018**) Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe , Fe_3O_4 và FeCO_3 (tỉ lệ mol tương ứng là 6: 1: 2) phản ứng hoàn toàn với dung dịch H_2SO_4 (đặc, nóng) thu được dung dịch Y chứa hai muối và 2,128 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm CO_2 và SO_2 . Biết Y phản ứng tối đa với 0,2m gam Cu . Hấp thụ toàn bộ Z vào dung dịch Ca(OH)_2 dư, thu được a gam kết tủa. Giá trị của a là

- A. 11,0. B. 11,2. C. 10,0. D. 9,6.

Câu 22: (Đề THPT QG - 2018) Hòa tan hết 28,16 gam hỗn hợp rắn X gồm Mg, Fe₃O₄ và FeCO₃ vào dung dịch chứa H₂SO₄ và NaNO₃, thu được 4,48 lít (đktc) hỗn hợp khí Y (gồm CO₂, NO, N₂, H₂) có khối lượng 5,14 gam và dung dịch Z chỉ chứa các muối trung hòa. Dung dịch Z phản ứng tối đa với 1,285 mol NaOH, thu được 43,34 gam kết tủa và 0,56 lít khí (đktc). Nếu cho Z tác dụng với dung dịch BaCl₂ dư thì thu được 166,595 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng Mg trong X là

- A. 34,09%. B. 25,57%. C. 38,35%. D. 29,83%.

Câu 23: (Đề THPT QG - 2018) Hòa tan hết 31,36 gam hỗn hợp rắn X gồm Mg, Fe, Fe₃O₄ và FeCO₃ vào dung dịch chứa H₂SO₄ và NaNO₃, thu được 4,48 lít (đktc) hỗn hợp khí Y (gồm CO₂, NO, N₂, H₂) có khối lượng 5,14 gam và dung dịch Z chỉ chứa các muối trung hòa. Dung dịch Z phản ứng tối đa với 1,285 mol NaOH, thu được 46,54 gam kết tủa và 0,56 lít khí (đktc). Nếu cho Z tác dụng với dung dịch BaCl₂ dư thì thu được 166,595 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng Fe₃O₄ trong X là

- A. 29,59%. B. 36,99%. C. 44,39%. D. 14,80%.

Câu 24: (Đề THPT QG - 2018) Hòa tan hết 16,58 gam hỗn hợp X gồm Al, Mg, Fe, FeCO₃ trong dung dịch chứa 1,16 mol NaHSO₄ và 0,24 mol HNO₃, thu được dung dịch Z (chỉ chứa muối trung hòa) và 6,89 gam hỗn hợp khí Y gồm CO₂, N₂, NO, H₂ (trong Y có 0,035 mol H₂ và tỉ lệ mol NO: N₂ = 2: 1). Dung dịch Z phản ứng được tối đa với 1,46 mol NaOH, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khi khối lượng không đổi, thu được 8,8 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng Fe đơn chất trong X là

- A. 16,89%. B. 20,27%. C. 33,77%. D. 13,51%.

Câu 25: (Đề THPT QG - 2018) Hòa tan hết 18,32 gam hỗn hợp X gồm Al, MgCO₃, Fe, FeCO₃ trong dung dịch chứa 1,22 mol NaHSO₄ và 0,25 mol HNO₃, thu được dung dịch Z (chỉ chứa muối trung hòa) và 7,97 gam hỗn hợp khí Y gồm CO₂, N₂, NO, H₂ (trong Y có 0,025 mol H₂ và tỉ lệ mol NO: N₂ = 2: 1). Dung dịch Z phản ứng được tối đa với 1,54 mol NaOH, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khi khối lượng không đổi, thu được 8,8 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng Fe đơn chất trong X là

- A. 30,57%. B. 24,45%. C. 18,34%. D. 20,48%.

Câu 26: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hết 23,18 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Fe(NO₃)₃ vào dung dịch chứa 0,92 mol HCl và 0,01 mol NaNO₃, thu được dung dịch Y (chất tan chỉ chứa 46,95 gam hỗn hợp muối) và 2,92 gam hỗn hợp Z gồm ba khí không màu (trong đó có hai khí có số mol bằng nhau). Dung dịch Y phản ứng tối đa với 0,91 mol KOH, thu được 29,18 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm thể tích của khí có phân tử khối lớn nhất trong Z là

- A. 58,82%. B. 45,45%. C. 51,37%. D. 75,34%.

Câu 27: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hết 19,12 gam hỗn hợp X gồm FeCO₃, Fe(NO₃)₂ và Al vào dung dịch Y chứa KNO₃ và 0,8 mol HCl, thu được dung dịch Z và 4,48 lít khí T gồm CO₂, H₂ và NO (có tỉ lệ mol tương ứng là 5: 4: 11). Dung dịch Z phản ứng được tối đa với 0,94 mol NaOH. Nếu cho Z tác dụng với dung dịch AgNO₃ dư thì thu được 0,448 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵) và m gam hỗn hợp kết tủa. Giá trị của m là

- A. 125,60. B. 124,52. C. 118,04. D. 119,12.

Câu 28: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hết 11,02 gam hỗn hợp X gồm FeCO₃, Fe(NO₃)₂ và Al vào dung dịch Y chứa KNO₃ và 0,4 mol HCl, thu được dung dịch Z và 2,688 lít khí T gồm CO₂, H₂ và NO (có tỉ lệ mol tương ứng là 5: 2: 5). Dung dịch Z phản ứng được tối đa với 0,45 mol NaOH. Nếu cho Z tác dụng với dung dịch AgNO₃ dư thì thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ trong các phản ứng trên. Giá trị của m là

- A. 64,96. B. 63,88. C. 68,74. D. 59,02.

Câu 29: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hết 21,48 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg và $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ vào dung dịch chứa 0,42 mol H_2SO_4 loãng và 0,02 mol KNO_3 , thu được dung dịch Y (chất tan chỉ có 54,08 gam các muối trung hòa) và 3,74 gam hỗn hợp Z gồm ba khí không màu (trong đó hai khí có số mol bằng nhau). Dung dịch Y phản ứng được tối đa với 0,82 mol NaOH , thu được 26,57 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm thể tích của khí có phân tử khói lớn nhất trong Z là

- A. 40,10%. B. 58,82%. C. 41,67%. D. 68,96%.

Câu 30: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm Al, Cu và FeS vào dung dịch chứa 0,38 mol H_2SO_4 (đặc) đun nóng, thu được dung dịch Y (chất tan chỉ gồm các muối trung hòa) và 0,29 mol SO_2 (là chất khí duy nhất). Cho 2,24 gam bột Fe vào Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Z và 1,28 gam kim loại. Dung dịch Z phản ứng tối đa với 0,3 mol NaOH , thu được 10,06 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 9,74. B. 7,50. C. 11,44. D. 6,96.

Câu 31: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO , Fe_2O_3 và Fe_3O_4 vào dung dịch HCl dư, thu được a mol H_2 và dung dịch chứa 31,19 gam hỗn hợp muối. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn m gam X trong dung dịch chứa 0,55 mol H_2SO_4 (đặc) đun nóng, thu được dung dịch Y và 0,14 mol SO_2 (sản phẩm khử duy nhất của S^{+6}). Cho 400 ml dung dịch NaOH 1M vào Y, sau khi phản ứng kết thúc thu được 10,7 gam một chất kết tủa. Giá trị của a là

- A. 0,05. B. 0,06. C. 0,04. D. 0,03.

Câu 32: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO , Fe_2O_3 và Fe_3O_4 vào dung dịch HCl dư, thu được 0,04 mol H_2 và dung dịch chứa 36,42 gam hỗn hợp muối. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn m gam X trong dung dịch chứa 0,625 mol H_2SO_4 (đặc), đun nóng, thu được dung dịch Y và a mol SO_2 (sản phẩm khử duy nhất của S^{+6}). Cho 450 ml dung dịch NaOH 1M vào Y, sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 10,7 gam kết tủa. Giá trị của a là

- A. 0,125. B. 0,155. C. 0,145. D. 0,105.

Câu 33: (Đề THPT QG - 2019) Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Al, Cu và FeS vào dung dịch chứa 0,32 mol H_2SO_4 (đặc), đun nóng, thu được dung dịch Y (chất tan chỉ gồm các muối trung hòa) và 0,24 mol SO_2 (là chất khí duy nhất). Cho 0,25 mol NaOH phản ứng hết với dung dịch Y, thu được 7,63 gam kết tủa. Giá trị của m là

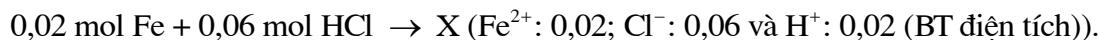
- A. 4,66. B. 5,34. C. 5,61. D. 5,44.

BẢNG ĐÁP ÁN

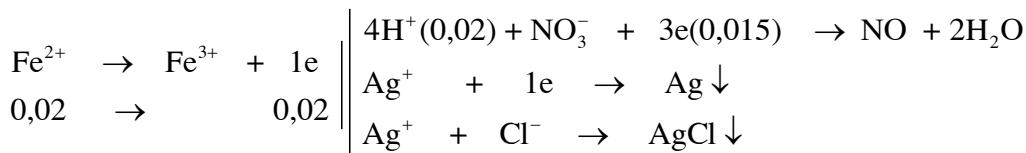
1.D	2.B	3.B	4.C	5.A	6.C	7.D	8.A	9.D	10.B
11.B	12.D	13.A	14.B	15.B	16.A	17.D	18.C	19.D	20.A
21.A	22.A	23.C	24.B	25.C	26.B	27.C	28.D	29.C	30.B
31.D	32.C	33.C							

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

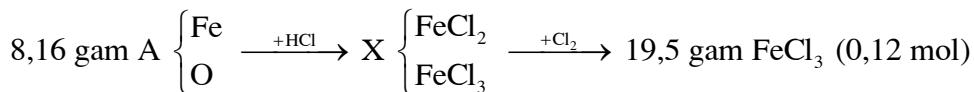


X + HCl ta có các QT:

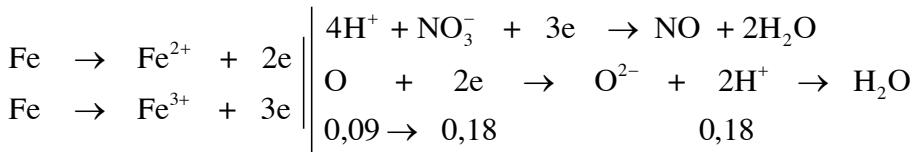


BT e: $n_{Ag} = 0,005$; BT Cl: $n_{AgCl} = 0,06 \rightarrow m = m_{Ag} + m_{AgCl} = 9,15$.

Câu 2:



BT Fe: $n_{Fe(A)} = 0,12$; $m_{O(A)} = 1,44 \text{ gam} \rightarrow n_{O(A)} = 0,09$. A + HNO₃ ta có các QT:

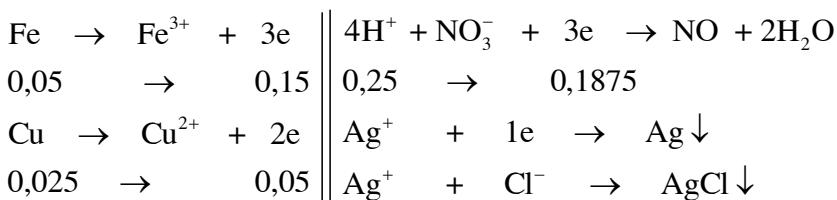
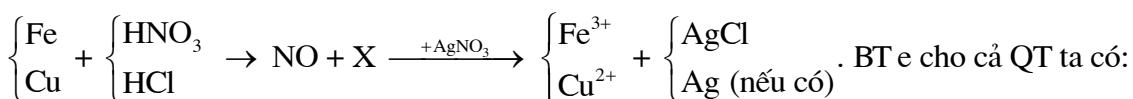


Giả sử HNO₃ hết: Từ PT $n_e = 2n_O + 3/4n_{H^+} = 2*0,09 + 3/4*(0,34 - 0,18) = 0,3$.

$0,12*2$ (tạo Fe²⁺) $< n_e < 0,12*3$ (tạo Fe³⁺) \rightarrow HNO₃ hết, muối thu được: Fe²⁺ và Fe³⁺.

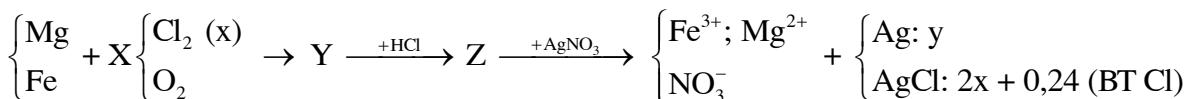
Từ PT: $n_{NO} = 1/4n_{H^+} = 1/4*(0,34 - 0,18) = 0,04 \rightarrow V_{NO} = 0,896$.

Câu 3:



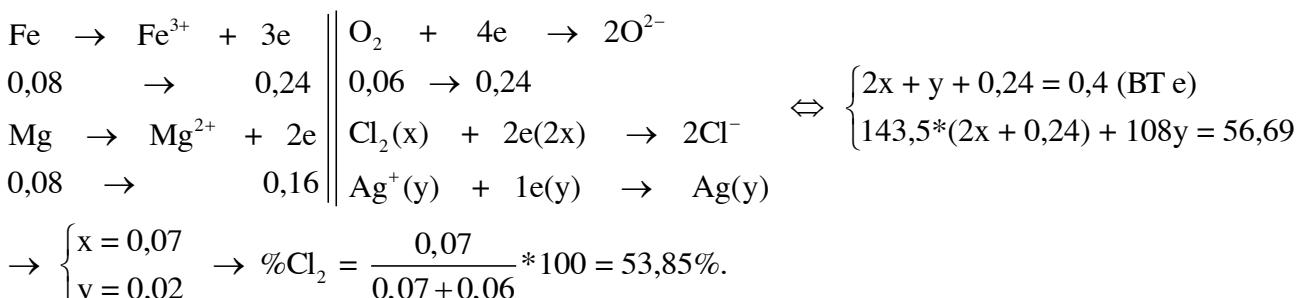
BT e: $n_{Ag} = 0,0125$; BT Cl: $n_{AgCl} = 0,2 \rightarrow m = m_{Ag} + m_{AgCl} = 30,05$.

Câu 4:

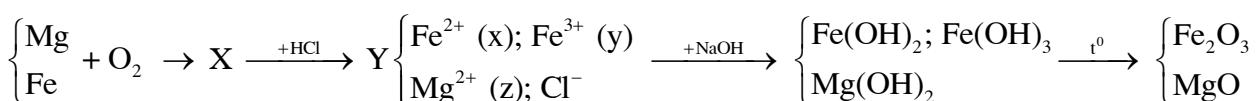


Y + 0,24 mol HCl: $\text{O}_{(Y)} + 2\text{H}_{(\text{HCl})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$; $n_{O(Y)} = 0,12 \rightarrow n_{O_2(X)} = 0,06 \text{ mol}$.

BT e cho cả QT \rightarrow chất khử: Fe, Mg; chất oxi hóa: O₂, Cl₂ và Ag⁺.



Câu 5:



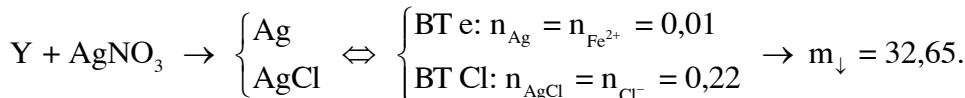
BTKL: $m_{O_2} = m_{Oxit} - m_{KL} = 5,92 - 4,16 = 1,76 \rightarrow n_{O_2} = 0,055 \text{ mol}$.

$56*(x + y) + 24*z = 4,16$ (1); BT e: $2x + 3y + 2z = 0,055*4$ (2)

BT Fe: $n_{Fe_2O_3} = (x + y)/2$; $n_{MgO} = z \rightarrow 160*[(x + y)/2] + 40z = 6$ (3)

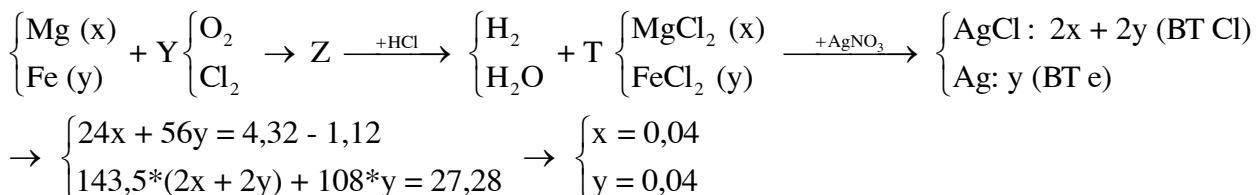
Giải hệ (1); (2); (3) ta có: $x = 0,01$; $y = 0,06$; $z = 0,01$.

BT điện tích Y: $2x + 3y + 2z = n_{Cl^-} \rightarrow n_{Cl^-} = 0,22 \text{ mol}$.



Câu 6:

$Z + HCl \rightarrow 1,12 \text{ gam Fe dư} \rightarrow HCl \text{ hết. Theo bài ra ta có sơ đồ:}$



PP đường chéo cho Y: $n_{O_2} : n_{Cl_2} = 5 : 1$. Đặt $n_{O_2} = z \rightarrow n_{Cl_2} = z$.

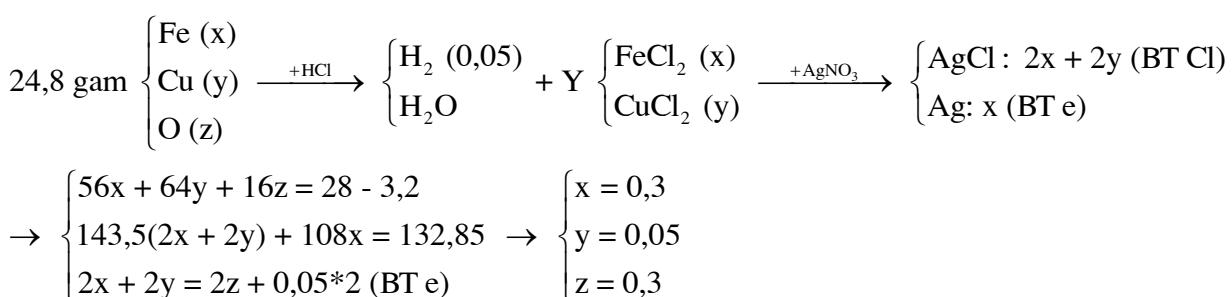
$X + Y + HCl \rightarrow T$: BT e cho cả quá trình \rightarrow chất khử: Fe, Mg; chất oxi hóa: O_2 , Cl_2 ; HCl .

$$2n_{Mg} + 2n_{Fe} = 4n_{O_2} + 2n_{Cl_2} + 2n_{H_2} \Leftrightarrow 2*0,04 + 2*0,04 = 4z + 2z + 0,01*2 \rightarrow z = 0,01.$$

$$\rightarrow n_Y = n_{O_2} + n_{Cl_2} = 6z = 0,06 \rightarrow V = 1,344L.$$

Câu 7:

$X + HCl \rightarrow 3,2 \text{ gam Cu (0,05)} \rightarrow HCl \text{ hết. Theo bài ra ta có sơ đồ:}$

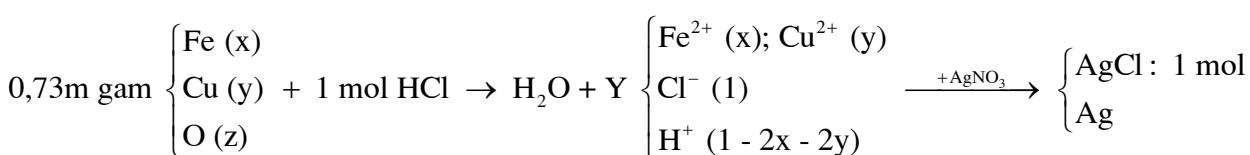


BT Cu: $n_{Cu(X)} = n_{Cu(24,8)} + n_{Cu(3,2)} = 0,1 = n_{CuO(X)}$; BT O: $n_{O(X)} = n_{O(24,8)} = 0,3 \text{ mol}$.

BT O: $n_{O(X)} = n_{O(CuO)} + 4n_{Fe_3O_4} \rightarrow n_{Fe_3O_4} = 0,05 \rightarrow m_{Fe_3O_4(X)} = 11,6 \text{ gam}$.

Câu 8:

$X + HCl \rightarrow 0,27m \text{ gam Cu} \rightarrow HCl \text{ hết. Theo bài ra ta có sơ đồ:}$

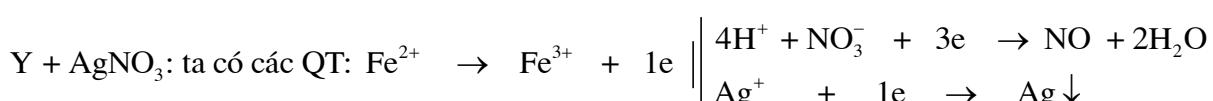


$$56x + 64y + 16z = m - 0,27m \quad (1)$$

$0,73m X + HCl$: BT e cả QT: chất khử: Fe, Cu; chất oxi hóa: O $\rightarrow 2x + 2y = 2z \quad (2)$.

$$m_{O(X)} = 16\%m_X = m_{O(0,73m)} \Leftrightarrow 16z = 0,16m \quad (3)$$

$$165,1 = 143,5*1 + n_{Ag} * 108 \rightarrow n_{Ag} = 0,2 \text{ mol.}$$

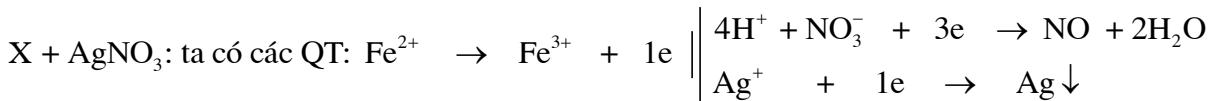
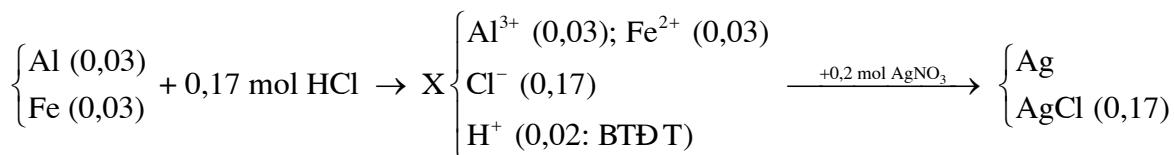


BT e ta có: $n_{Fe^{2+}} = 3/4n_{H^+} + n_{Ag} \Leftrightarrow x = 0,2 + 3/4*(1 - 2x - 2y) \quad (4)$

Giải hệ (1) \rightarrow (4): $m = 40 \text{ gam}$.

Câu 9:

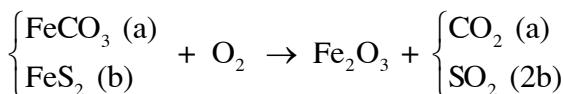
Đặt $n_{Fe} = n_{Al} = x \text{ mol} \rightarrow 56x + 27x = 2,49 \rightarrow x = 0,03 \text{ mol.}$



$$BT e ta có: n_{Fe^{2+}} = 3/4n_{H^+} + n_{Ag} \Leftrightarrow 0,03 = n_{Ag} + 3/4 * 0,02 \rightarrow n_{Ag} = 0,015 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow m_{rắn} = m_{Ag} + m_{AgCl} = 108 * 0,015 + 0,17 * 143,5 = 26,015 \text{ gam.}$$

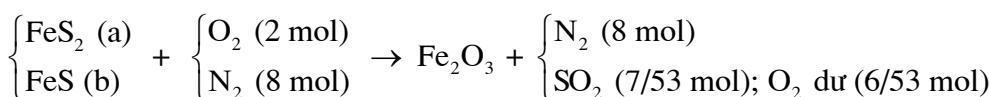
Câu 10:



$$Bảo toàn số mol electron ta có: n_{FeCO_3} + 11 * n_{FeS_2} = 4 * n_{O_2} \rightarrow n_{O_2} = (a + 11b)/4$$

$$Do áp suất khí không đổi \rightarrow n_{O_2(\text{mất đi})} = n_{CO_2 + SO_2(\text{sinh ra})} \Leftrightarrow (a + 11b)/4 = (a + 2b) \rightarrow a = b.$$

Câu 11:

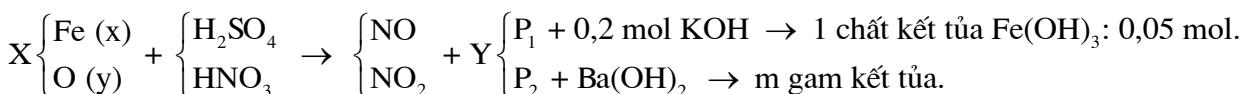


$$Bảo toàn số mol electron ta có: 7 * n_{FeS} + 11 * n_{FeS_2} = 4 * n_{O_2} \rightarrow 11a + 7b = (2 - 6/53) * 4$$

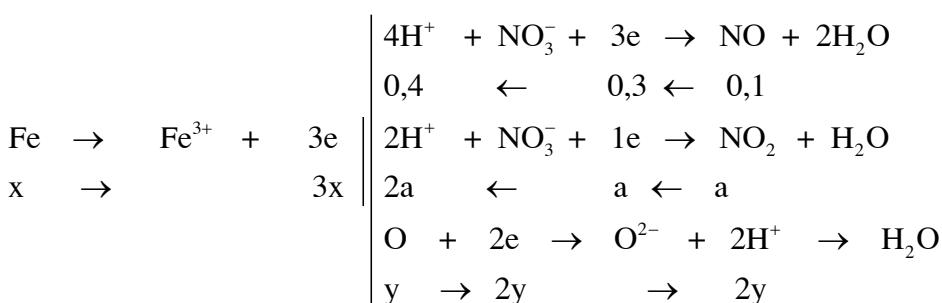
$$Bảo toàn số mol S ta có: 2a + b = 7/53$$

$$\text{Giải hệ ta có: } \left\{ \begin{array}{l} a = 30/53 \\ b = 10/53 \end{array} \right. \rightarrow \text{chọn } \left\{ \begin{array}{l} a = 3 \\ b = 1 \end{array} \right. \rightarrow \%FeS = 19,64\%$$

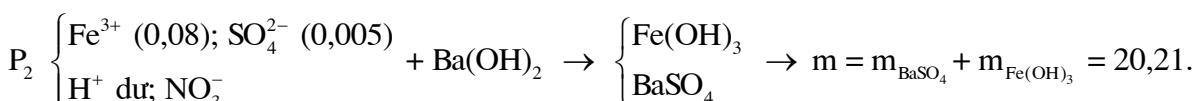
Câu 12:



$$Từ dữ kiện bài ra: Y có H⁺ dư \rightarrow n_{H^+(\text{dư Y})} = 2 * n_{KOH} - 2 * n_{OH(\downarrow)} = 0,4 - 2 * 3 * 0,05 = 0,1 \text{ mol.}$$

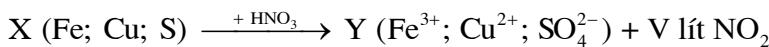


$$\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 56x + 16y = 10,24 \\ 3x = 0,3 + a + 2y \text{ (BT e)} \\ 0,7 - (0,4 + 2a + 2y) = 0,1 \text{ (H}^+\text{ dư)} \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,16 \\ y = 0,08 \\ z = 0,02 \end{array} \right.$$



Câu 13:

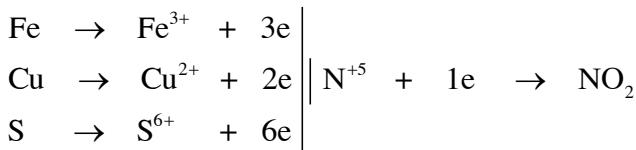
Quy 18,4 gam hỗn hợp X thành: Cu, Fe và S.



$\text{Y} + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ (0,2 mol). Bảo toàn số mol nguyên tố S: $n_{\text{S}} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,2 \text{ mol}$.

$\text{Y} + dd \text{NH}_3 \text{ dư} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \downarrow$ (0,1 mol). Bảo toàn số mol Fe: $n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,1 \text{ mol}$.

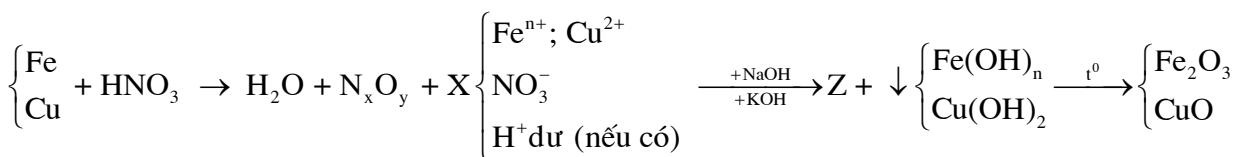
$$18,4 = n_{\text{Cu}} * 64 + 0,1 * 56 + 0,2 * 32 \rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol}$$



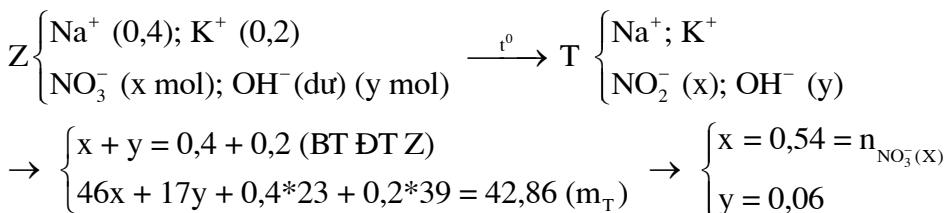
Áp dụng bảo toàn số mol electron ta có:

$$n_{\text{NO}_2} = 3 * n_{\text{Fe}} + 2 * n_{\text{Cu}} + 6 * n_{\text{S}} = 3 * 0,1 + 2 * 0,1 + 6 * 0,2 = 1,7 \text{ mol.} \rightarrow V_{\text{NO}_2} = 38,08 \text{ Lít.}$$

Câu 14:

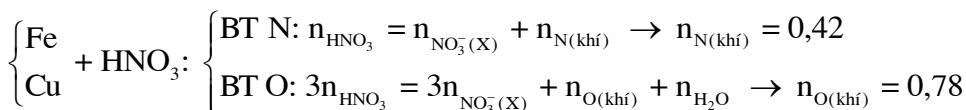


Lập hệ: 14,8 gam Cu và Fe; 20 gam Fe_2O_3 và CuO $\rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,15; n_{\text{Cu}} = 0,1$.



Do X: $3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 0,65 > n_{\text{NO}_3^-(Z)}$ \rightarrow X: Fe^{2+} (a); Fe^{3+} (b); Cu^{2+} (0,1); NO_3^- (0,54).

$$\rightarrow \begin{cases} a + b = 0,15 (n_{\text{Fe}}) \\ 2a + 3b + 0,1 * 2 = 0,54 \text{ (BT ĐT X)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,11 \\ b = 0,04 = n_{\text{Fe(NO}_3)_3} (X) \end{cases}$$



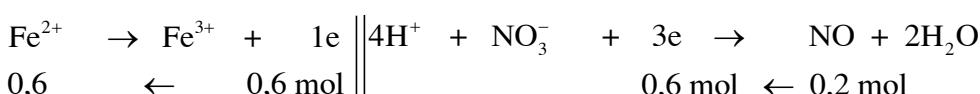
BTKL: $m_{\text{Cu+Fe}} + m_{dd\text{HNO}_3} = m_{ddX} + m_{\text{khí}} \rightarrow m_{ddX} = 122,44 \rightarrow \% \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = 7,9\%$.

Câu 15:

Cách 1:

Quy m gam hỗn hợp trên thành: Fe_3O_4 ($\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) (a mol); FeO (2a mol); CO_2 và H_2O .

Áp dụng phương pháp đường chéo cho X, ta có: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{NO}} = 0,2 \text{ mol}$



$$\rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{FeO}} + n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 3a = 0,6 \rightarrow a = 0,2 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn số mol Fe: $n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = n_{\text{FeO}} + 3 * n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 1 \text{ mol.}$

Áp dụng bảo toàn số mol N: $n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}} + 3 * n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,2 + 1 * 3 = 3,2 \text{ mol.}$

Cách 2: Quy hỗn hợp: FeO; $\text{FeO} \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{FeO} \cdot \text{CO}_2$; $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ thành FeO; Fe_2O_3 ; CO_2 ; H_2O

BT e: $n_{FeO} = 0,6 = n_{hh} \rightarrow n_{Fe_3O_4(m\text{ gam})} = 1/3n_{hh} = 0,2 \rightarrow n_{Fe_2O_3} = 0,2 \rightarrow n_{Fe(hh)} = 0,6 + 0,2*2 = 1$.

Áp dụng bảo toàn số mol N: $n_{HNO_3} = n_{NO} + 3*n_{Fe(NO_3)_3} = 0,2 + 1*3 = 3,2 \text{ mol}$.

Câu 16:

$Y + KNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ khí NO và $H_2 \rightarrow Y$ có Fe; FeO; Fe_3O_4 . Vậy O_2 hết, Z: NO_2 ; CO_2 .

$d_{hh/H_2} = 8 \rightarrow M_{hh} = 16; M_{NO} = 30 \rightarrow M_{khí\ còn\ lại} < 16 \rightarrow H_2$. PP đường chéo $\rightarrow n_{NO} = n_{H_2}$.

$Y \begin{cases} Fe \\ O \end{cases} + \begin{cases} KNO_3 (0,01) \\ H_2SO_4 (0,15) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} H_2 \\ NO \end{cases} + H_2O + Muối$. Do tạo khí $H_2 \rightarrow$ toàn bộ NO_3^- tạo NO.

BT N: $n_{NO} = 0,01 = n_{H_2}$; BT H: $2n_{H_2SO_4} = 2n_{H_2} + 2n_{H_2O} \rightarrow n_{H_2O} = 0,14 \text{ mol}$.

Do NO_3^- hết $\rightarrow m_{Muối} = m_{Fe} + m_{SO_4^{2-}} \rightarrow m_{Fe} = 6,44 \text{ gam} \rightarrow n_{Fe(Y)} = 0,115 \text{ mol}$.

BTKL: $m_Y + m_{KNO_3} + m_{H_2SO_4} = m_{Muối} + m_{Khí} + m_{H_2O} \rightarrow m_Y = 8,36 \rightarrow m_{O(Y)} = 1,92 (0,12 \text{ mol})$.

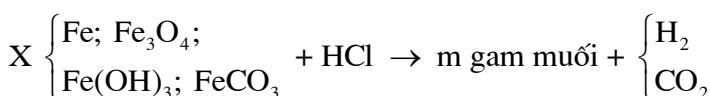
$X \begin{cases} Fe; NO_3^- (a) \\ CO_3^- (b) \end{cases} \xrightarrow{t^0} Y \begin{cases} Fe (0,115) \\ O (0,12) \end{cases} + Z \begin{cases} NO_2 (a) \\ CO_2 (b) \end{cases}$. PP đường chéo: a = b.

BT O: $3a + 3b = 0,12 + 2a + 2b \rightarrow a = b = 0,06$.

$\rightarrow m_X = m_{Fe} + m_{NO_3^-} + m_{CO_3^{2-}} = 0,115*56 + 62*0,06 + 60*0,06 = 13,76$.

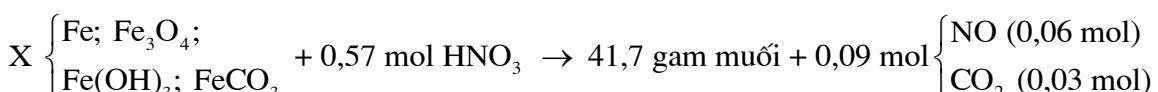
Câu 17:

Cách 1:



Áp dụng phương pháp đường chéo $\rightarrow n_{H_2} = 0,04; n_{CO_2} = 0,03$.

Áp dụng bảo toàn e, nguyên tố, ta có: $n_{H^+}(1) = 2*n_{H_2} + 8*n_{Fe_3O_4} + 3*n_{Fe(OH)_3} + 2*n_{FeCO_3}$

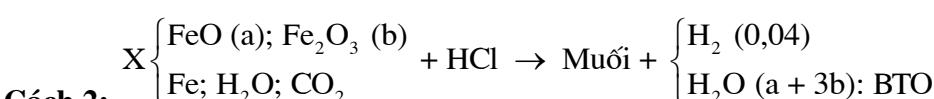


Áp dụng bảo toàn N $\rightarrow n_{NO_3^- (\text{muối})} = 0,57 - 0,06 = 0,51 \text{ mol} \rightarrow m_{Fe^{3+}} = 41,7 - 0,51*62 = 10,08 \text{ gam}$.

Áp dụng bảo toàn e, nguyên tố, ta có: $n_{H^+}(2) = 4*n_{NO} + 8*n_{Fe_3O_4} + 3*n_{Fe(OH)_3} + 2*n_{FeCO_3}$

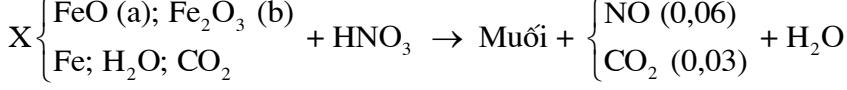
$n_{H^+}(2) - n_{H^+}(1) = 4*n_{NO} - 2*n_{H_2} = 0,16 \text{ mol} \rightarrow n_{H^+}(1) = 0,57 - 0,16 = 0,41 \text{ mol} = n_{HCl}$

Áp dụng: $m_{Muối} = m_{Fe} + m_{Cl} = 10,08 + 0,41*35,5 = 24,635 \text{ gam}$



Cách 2: BTO

$\rightarrow n_{HCl} = 2n_{H_2} + 2n_{H_2O} = 0,08 + 2*(a + 3b) = 0,08 + 2a + 6b \quad (1)$

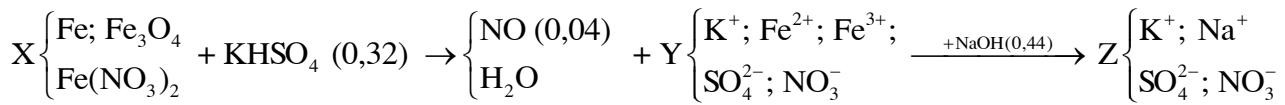


Áp dụng bảo toàn N $\rightarrow n_{NO_3^- (\text{muối})} = 0,57 - 0,06 = 0,51 \text{ mol} \rightarrow m_{Fe^{3+}} = 41,7 - 0,51*62 = 10,08 \text{ gam}$.

$n_{HNO_3} = 4n_{NO} + 2n_{O(\text{oxit})} = 0,24 + 2*(a + 3b) = 0,24 + 2a + 6b \quad (2)$

Lấy (2) - (1) $\rightarrow n_{HCl} = 0,41 = n_{Cl^- (\text{Muối})}$. Vậy $m_{Muối} = m_{Fe} + m_{Cl} = 24,635$.

Câu 18:

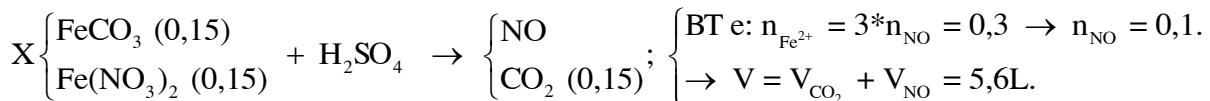
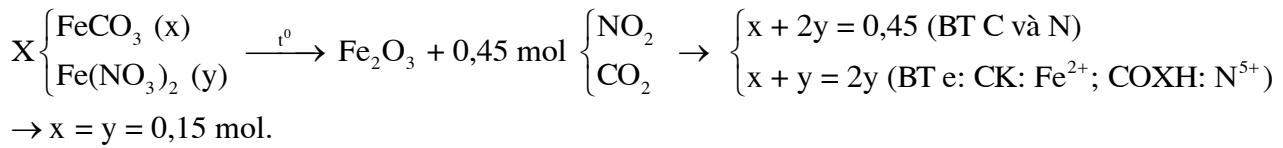


$$\text{BT điện tích Z: } n_{\text{Na}^+} + n_{\text{K}^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{NO}_3^-} \rightarrow n_{\text{NO}_3^-(Z)} = 0,44 + 0,32 - 0,32*2 = 0,12 = n_{\text{NO}_3^-(Y)}$$

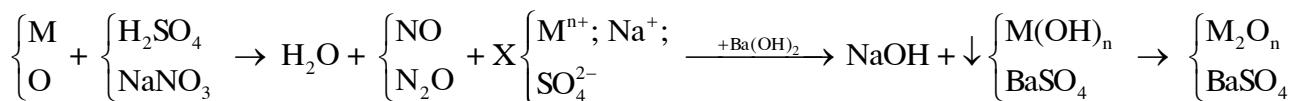
$$\text{BT N: } 2n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_3^-(Y)} \rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2(X)} = 0,08. \text{ BT H: } n_{\text{KHSO}_4} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,16.$$

$$\text{BTKL: } m_X + m_{\text{KHSO}_4} = m_{\text{NO}} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{Muối}} \rightarrow m_X = 19,6 \text{ gam} \rightarrow \% \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 = 73,47\%.$$

Câu 19:



Câu 20:



$$\text{Bảo toàn số mol N: } n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NO}} + 2*n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,04 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\text{Trong 15,6 gam hh: Đặt } m_M = x; n_O = y \rightarrow x + 16y = 15,6 \text{ (1).}$$

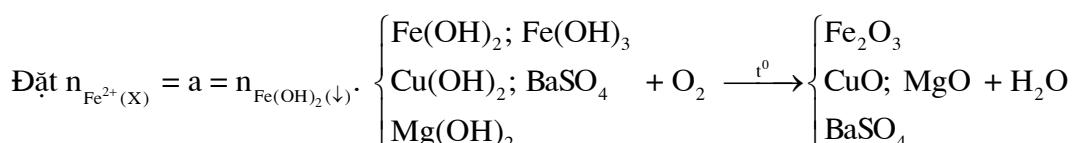
$$15,6 \text{ gam hh (M và O)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ và NaNO}_3: n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_O = 2y + 0,18.$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = y + 0,09; \text{ BT SO}_4^{2-}: n_{\text{BaSO}_4} = y + 0,09 = n_{\text{Ba(OH)}_2} \rightarrow n_{\text{OH}^-(\text{bd})} = 2y + 0,18.$$

$$\text{BT Na: } n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaNO}_3} = 0,04 \rightarrow n_{\text{OH}^-(\downarrow)} = 2y + 0,18 - 0,04 = 2y + 0,14.$$

$$\rightarrow m_\downarrow = m_M + m_{\text{OH}^-(\downarrow)} \Leftrightarrow 89,15 = x + 17*(2y + 0,14) \text{ (2).}$$

Giải hệ (1) và (2): $x = 12,4$; $y = 0,2 \text{ mol.}$



$$\text{BT e: } n_{\text{Fe}(\text{OH})_2} = 4n_{\text{O}_2} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,25x; \text{ BT H: } n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{OH}^-(\downarrow)} / 2 = 0,27.$$

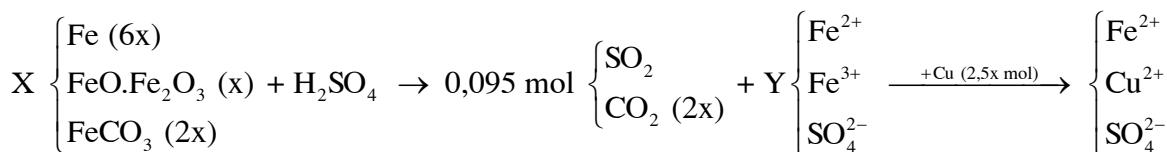
$$\text{BTKL: } 89,15 + 32*0,25a = 84,386 + 18*0,27 \rightarrow a = 0,012 = n_{\text{FeSO}_4(X)}.$$

$$\text{Áp dụng BTKL: } 15,6 + 200 = m_{\text{ddX}} + m_{\text{NO+N}_2\text{O}} \rightarrow m_{\text{ddX}} = 214,56 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow C\%_{(\text{FeSO}_4)} = \frac{0,012 * (56 + 96)}{214,56} * 100 = 0,8501 \%$$

Câu 21:

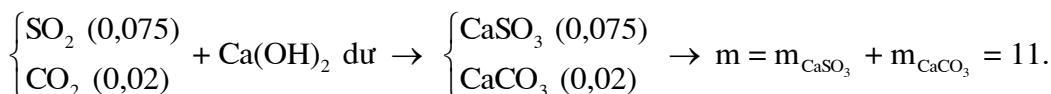
$$\text{Đặt } n_{\text{Fe}} = 6x; n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = x; n_{\text{FeCO}_3} = 2x \rightarrow 56*6x + 232*x + 116*2x = 800x = m \rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,2*800x$$



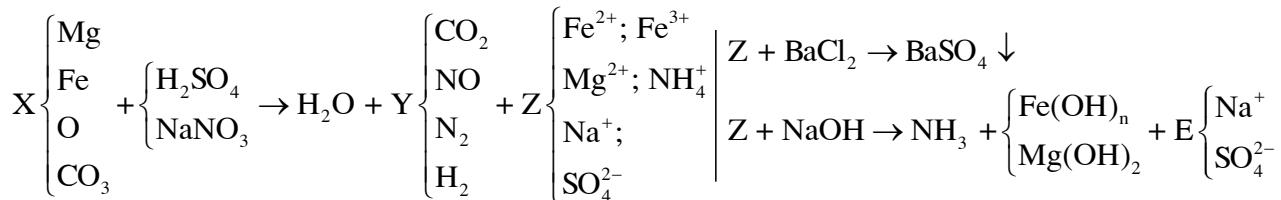
BT e cho cả QT: chất khử: Fe, Cu; chất oxi hóa: H_2SO_4 , $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{Fe}_3\text{O}_4)$ ta có:

$$2n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{SO}_2} + 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{Fe}_3\text{O}_4)} \Leftrightarrow 2*6x + 2*2,5x = 2n_{\text{SO}_2} + 2*x \rightarrow n_{\text{SO}_2} = 7,5x.$$

$$0,095 = n_{SO_2} + n_{CO_2} = 2x + 7,5x \rightarrow x = 0,01 \text{ mol.}$$



Câu 22:



$$n_{BaSO_4} = 0,715 = n_{SO_4^{2-}(Z)} = n_{SO_4^{2-}(E)} = n_{H_2SO_4(\text{bd})}; n_{NH_4^+(Z)} = n_{NH_3} = 0,025 \text{ mol.}$$

$$\text{BT ĐT E: } n_{Na^+(E)} = 2n_{SO_4^{2-}(E)} = 1,43; \text{ BT Na: } n_{Na^+(E)} = n_{Na^+(Z)} + n_{NaOH} \rightarrow n_{Na^+(Z)} = 0,145 = n_{NaNO_3(\text{bd})}$$

$$n_{OH^-(\text{pú NH}_4^+)} = n_{NH_3} = 0,025 \rightarrow n_{OH^-(\text{tạo } \downarrow)} = 1,26 \rightarrow m_{(Mg+Fe) \text{ trong } \downarrow} = 43,34 - 17 * 1,26 = 21,92.$$

$$\text{BTKL: } m_{Mg+Fe(X)} = m_{Mg+Fe(Z)} = m_{Mg+Fe(\downarrow)}. \text{ Vậy } m_Z = m_{Mg+Fe} + m_{Na} + m_{NH_4^+} + m_{SO_4^{2-}} = 94,345.$$

$$\text{BTKL: } m_X + m_{H_2SO_4} + m_{NaNO_3} = m_Y + m_Z + m_{H_2O} \rightarrow m_{H_2O} = 11,07 \rightarrow n_{H_2O} = 0,615.$$

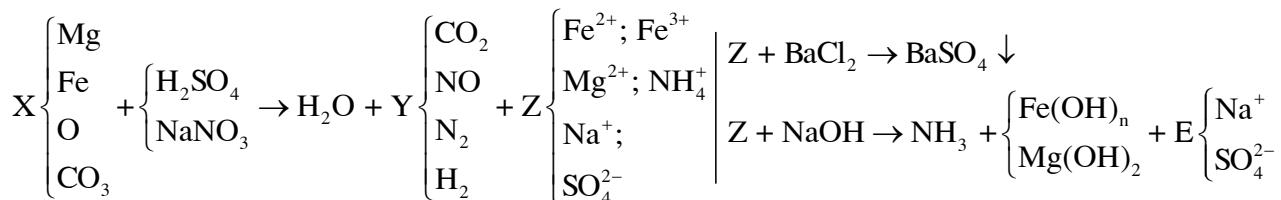
Y: Đặt: $n_{CO_2} = x; n_{NO} = y; n_{N_2} = z; n_{H_2} = t$. Theo bài ra ta có các PT:

$$\begin{cases} 44x + 30y + 28z + 2t = 5,14 (m_Z) \\ x + y + z + t = 0,2 (n_Z) \\ y + 2z + 0,025 = 0,145 (\text{BT N}) \\ 2t + 0,025 * 4 + 0,615 * 2 = 0,715 * 2 (\text{BT H}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 = n_{CO_3^{2-}(X)} = n_{FeCO_3(X)} \\ y = 0,1 \\ z = 0,01 \\ t = 0,05 \end{cases}$$

$$X: m_X = m_{Mg+Fe} + m_{CO_3} + m_O \rightarrow m_{O(X)} = 3,84 \rightarrow n_{O(X:Fe_3O_4)} = 0,24 \rightarrow n_{Fe_3O_4(X)} = 0,06.$$

$$X: m_X = m_{Mg} + m_{FeCO_3} + m_{Fe_3O_4} \rightarrow m_{Mg} = 9,6 \rightarrow \%Mg = 34,09\%.$$

Câu 23:



$$n_{BaSO_4} = 0,715 = n_{SO_4^{2-}(Z)} = n_{SO_4^{2-}(E)} = n_{H_2SO_4(\text{bd})}; n_{NH_4^+(Z)} = n_{NH_3} = 0,025 \text{ mol.}$$

$$\text{BT ĐT E: } n_{Na^+(E)} = 2n_{SO_4^{2-}(E)} = 1,43; \text{ BT Na: } n_{Na^+(E)} = n_{Na^+(Z)} + n_{NaOH} \rightarrow n_{Na^+(Z)} = 0,145 = n_{NaNO_3(\text{bd})}$$

$$n_{OH^-(\text{pú NH}_4^+)} = n_{NH_3} = 0,025 \rightarrow n_{OH^-(\text{tạo } \downarrow)} = 1,26 \rightarrow m_{(Mg+Fe) \text{ trong } \downarrow} = 46,54 - 17 * 1,26 = 25,12.$$

$$\text{BTKL: } m_{Mg+Fe(X)} = m_{Mg+Fe(Z)} = m_{Mg+Fe(\downarrow)}. \text{ Vậy } m_Z = m_{Mg+Fe} + m_{Na} + m_{NH_4^+} + m_{SO_4^{2-}} = 97,545.$$

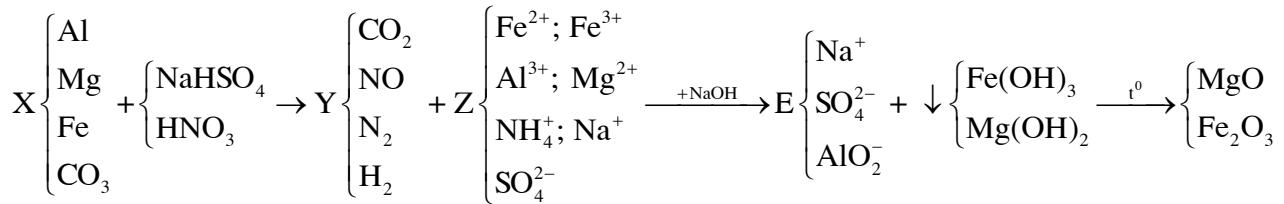
$$\text{BTKL: } m_X + m_{H_2SO_4} + m_{NaNO_3} = m_Y + m_Z + m_{H_2O} \rightarrow m_{H_2O} = 11,07 \rightarrow n_{H_2O} = 0,615.$$

Y: Đặt: $n_{CO_2} = x; n_{NO} = y; n_{N_2} = z; n_{H_2} = t$. Theo bài ra ta có các PT:

$$\begin{cases} 44x + 30y + 28z + 2t = 5,14 (m_Z) \\ x + y + z + t = 0,2 (n_Z) \\ y + 2z + 0,025 = 0,145 (\text{BT N}) \\ 2t + 0,025 * 4 + 0,615 * 2 = 0,715 * 2 (\text{BT H}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 = n_{CO_3^{2-}(X)} \\ y = 0,1 \\ z = 0,01 \\ t = 0,05 \end{cases}$$

X: $m_X = m_{Mg+Fe} + m_{CO_3} + m_O \rightarrow m_{O(X)} = 3,84 \rightarrow n_{O(X:Fe_3O_4)} = 0,24 \rightarrow n_{Fe_3O_4(X)} = 0,06$.
 $\rightarrow \%Fe_3O_4(X) = 44,39\%$.

Câu 24:



Đặt: $n_{CO_2} = x$; $n_{N_2} = y \rightarrow n_{NO} = 2y$; $n_{NH_4^+(Z)} = z$. Theo bài ra ta có các PT:

$$44x + 28y + 30*2y + 0,035*2 = 6,89 \quad (m_Y) \quad (1)$$

$$\text{Bảo toàn N: } n_{HNO_3} = n_{NO} + 2n_{N_2} + n_{NH_4^+} \Leftrightarrow 2y + 2y + z = 0,24 \quad (2)$$

$$n_{H^+(pú)} = 2n_{H_2} + 2n_{CO_2} + 12n_{N_2} + 4n_{NO} + 10n_{NH_4^+} \rightarrow 2x + 12y + 4*2y + 10z + 0,035*2 = 1,4 \quad (3)$$

Giải hệ (1); (2); (3): $x = 0,04$; $y = 0,0575$; $z = 0,01$ mol. BT C: $n_{CO_3(X)} = n_{CO_2} = 0,04$.

X: Đặt: $n_{Al} = a$; $n_{Mg} = b$; $n_{Fe} = c$. Theo bài ra ta có các PT:

$$27a + 24b + 56c + 60*0,04 = 16,58 \quad (m_X) \quad (4)$$

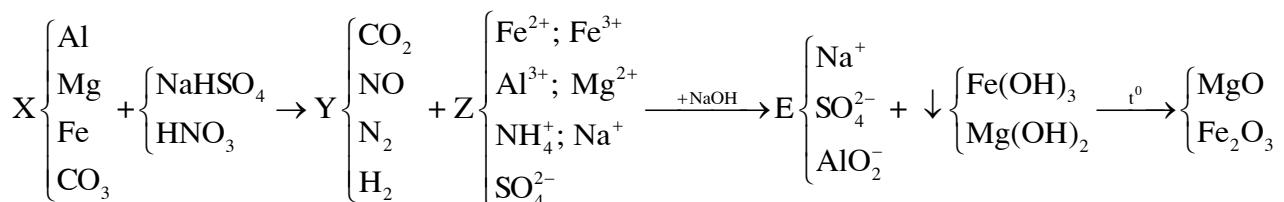
BT Mg: $n_{MgO} = b$; BT Fe: $n_{Fe_2O_3} = 0,5c \rightarrow 40b + 160*0,5c = 8,8$ (Khối lượng rắn) (5).

$$\text{BT điện tích E: } n_{Na^+} = n_{AlO_2^-} + 2n_{SO_4^{2-}} \Leftrightarrow (1,16 + 1,46) = a + 2*1,16 \quad (6)$$

Giải hệ (4); (5); (6): $a = 0,3$; $b = 0,02$; $c = 0,1$ mol.

X: $n_{MgCO_3} = 0,02$; BTC: $n_{FeCO_3} = 0,04$; BT Fe: $n_{Fe} = 0,1 - 0,04 = 0,06$ mol $\rightarrow \%Fe(X) = 20,27\%$.

Câu 25:



Đặt: $n_{CO_2} = x$; $n_{N_2} = y \rightarrow n_{NO} = 2y$; $n_{NH_4^+(Z)} = z$. Theo bài ra ta có các PT:

$$44x + 28y + 30*2y + 0,025*2 = 7,97 \quad (m_Y) \quad (1)$$

$$\text{Bảo toàn N: } n_{HNO_3} = n_{NO} + 2n_{N_2} + n_{NH_4^+} \Leftrightarrow 2y + 2y + z = 0,25 \quad (2)$$

$$n_{H^+(pú)} = 2n_{H_2} + 2n_{CO_2} + 12n_{N_2} + 4n_{NO} + 10n_{NH_4^+} \rightarrow 2x + 12y + 4*2y + 10z + 0,025*2 = 1,47 \quad (3)$$

Giải hệ (1); (2); (3): $x = 0,06$; $y = 0,06$; $z = 0,01$ mol. BT C: $n_{CO_3(X)} = n_{CO_2} = 0,06$.

X: Đặt: $n_{Al} = a$; $n_{Mg} = b$; $n_{Fe} = c$. Theo bài ra ta có các PT:

$$27a + 24b + 56c + 60*0,06 = 18,32 \quad (m_X) \quad (4)$$

BT Mg: $n_{MgO} = b$; BT Fe: $n_{Fe_2O_3} = 0,5c \rightarrow 40b + 160*0,5c = 8,8$ (Khối lượng rắn) (5).

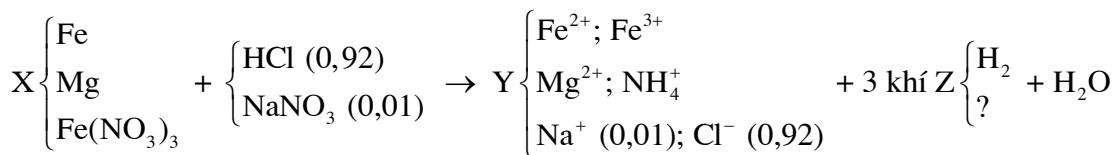
$$\text{BT điện tích E: } n_{Na^+} = n_{AlO_2^-} + 2n_{SO_4^{2-}} \Leftrightarrow (1,22 + 1,54) = a + 2*1,22 \quad (6)$$

Giải hệ (4); (5); (6): $a = 0,32$; $b = 0,02$; $c = 0,1$ mol.

X: $n_{MgCO_3} = 0,02$; BTC: $n_{FeCO_3} = 0,06 - 0,02 = 0,04$; BT Fe: $n_{Fe} = 0,1 - 0,04 = 0,06$ mol.

$\rightarrow \%Fe(X) = 18,34\%$.

Câu 26:



$$\text{BTKL: } m_X + m_{\text{HCl} + \text{NaNO}_3} = m_Y + m_{\text{khí}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 7,74 \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,43 \text{ mol.}$$

$$Y: \text{Đặt } m_{\text{KL}(\text{Mg+Fe})} = x; n_{\text{NH}_4^+} = y \rightarrow x + 18y + 23*0,01 + 35,5*0,92 = 46,95 \quad (1)$$

$$Y + \text{NaOH}: n_{\text{OH}^- (\text{pú ion Fe, Mg})} + n_{\text{OH}^- (\text{pú NH}_4^+)} = 0,91 \rightarrow n_{\text{OH}^- (\text{pú ion Fe, Mg})} = 0,91 - y$$

$$29,18 \text{ gam} \downarrow = m_{\text{KL}(\text{Mg+Fe})} + m_{\text{OH}^-} \Leftrightarrow 29,18 = x + 17*(0,91 - y) \quad (2)$$

$$\text{Giải hệ (1) và (2)} \rightarrow x = 13,88 = m_{(\text{Fe+Mg}) \text{ trong } Y}; y = 0,01 \text{ mol.}$$

$$\text{BT H: } n_{\text{HCl}} = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2(Z)} \rightarrow n_{\text{H}_2(Z)} = 0,01.$$

$$m_X = m_{\text{KL}(\text{Mg+Fe})} + m_{\text{NO}_3^-} \rightarrow m_{\text{NO}_3^-(X)} = 9,3 \rightarrow n_{\text{NO}_3^-(X)} = 0,15 \text{ mol.}$$

$$\text{BT N: } n_{\text{NO}_3^-(X)} + n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{N}(Z)} \rightarrow n_{\text{N}(Z)} = 0,15.$$

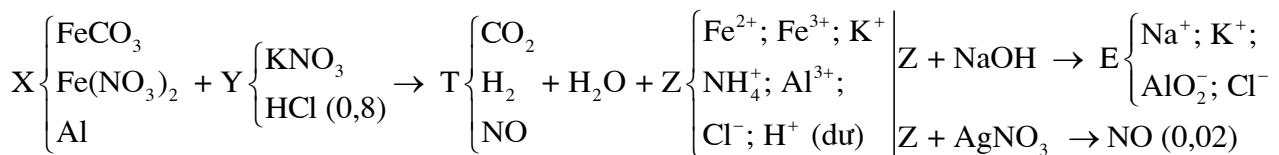
$$\text{BT O: } 3n_{\text{NO}_3^-(X)} + 3n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{O}(Z)} + n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{O}(Z)} = 0,05.$$

$$3 \text{ khí } Z: n_{\text{N}(Z)} : n_{\text{O}(Z)} = 3 : 1 \rightarrow 2 \text{ khí còn lại là: N}_2 \text{ (a) và NO (b).}$$

Lập hệ (n_N và n_O): $a = b = 0,05$ (thỏa mãn đề bài có 2 khí số mol bằng nhau).

$$\rightarrow \% \text{NO} = [0,05 / (0,05 + 0,05 + 0,01)] * 100 = 45,45\%.$$

Câu 27:



$$X + Y: n_{\text{H}^+(\text{pú})} = 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{CO}_2} + 4n_{\text{NO}(T)} + 10n_{\text{NH}_4^+(Z)} \rightarrow n_{\text{NH}_4^+(Z)} = 0,01.$$

X: FeCO_3 (0,05); $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ (x); Al (y); Y: KNO_3 (z) $\rightarrow E$ (Na^+ : 0,94; Cl^- : 0,8; K^+ : z; AlO_2^- : y)

$$19,12 = 180x + 27y + 116*0,05 \quad (1); \text{ BT điện tích } E: y + 0,8 = z + 0,94 \quad (2)$$

$$X + Y: \text{BT N: } 2n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} + n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow 2x + z = 0,11 + 0,01 \quad (3)$$

$$\text{Giải hệ (1), (2), (3): } x = 0,05; y = 0,16; z = 0,02.$$

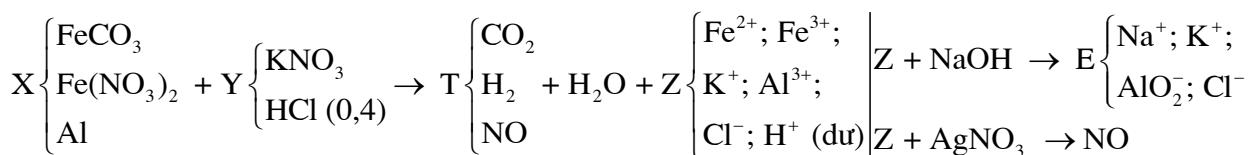
$$X + Y \rightarrow Z \xrightarrow{+\text{AgNO}_3} \text{NO} + \text{Fe}^{3+} + \downarrow (\text{Ag}; \text{AgCl}: 0,8).$$

BT e cho cả QT: CK: Fe^{2+} , Al; COXH: $\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2$; $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{NO} + \text{NH}_4^+$; Ag^+

$$\Leftrightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{H}_2} + 3n_{\text{NO}(\text{Tổng})} + 8n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{Ag}} \rightarrow n_{\text{Ag}} = 0,03 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow m_\downarrow = m_{\text{Ag}} + m_{\text{AgCl}} = 0,03 * 108 + 0,8 * 143,5 = 118,04 \text{ gam.}$$

Câu 28:



0,12 mol T: $n_{CO_2} = 0,05 = n_{FeCO_3(X)}$; $n_{H_2} = 0,02$; $n_{NO} = 0,05$

X + Y: $n_{H^+(bd)} = 2n_{H_2} + 2n_{CO_2} + 4n_{NO(T)} + n_{H^+(dù Z)} \rightarrow n_{H^+(dù Z)} = 0,06$.

Z + AgNO₃ → NO. Vậy $n_{H^+(Z)} = 4n_{NO} \rightarrow n_{NO} = 0,015$.

X: FeCO₃ (0,05); Fe(NO₃)₂ (x); Al (y); Y: KNO₃ (z) → E (Na⁺: 0,45; Cl⁻: 0,4; K⁺: z; AlO₂⁻: y)

11,02 = 180x + 27y + 116*0,05 (1); BT điện tích E: y + 0,4 = z + 0,45 (2)

X + Y: BT N: $2n_{Fe(NO_3)_2} + n_{KNO_3} = n_{NO} \Leftrightarrow 2x + z = 0,05$ (3)

Giải hệ (1), (2), (3): x = 0,02; y = 0,06; z = 0,01.

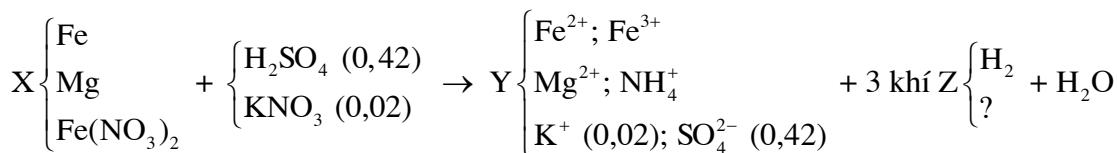
X + Y → Z $\xrightarrow{+AgNO_3}$ NO + Fe³⁺ + ↓ (Ag; AgCl: 0,4).

BT e cho cả QT: CK: Fe²⁺, Al; COXH: H⁺ → H₂; N⁺⁵ → NO; Ag⁺

↔ $n_{Fe^{2+}} + 3n_{Al} = 2n_{H_2} + 3n_{NO(T\text{ong})} + n_{Ag} \rightarrow n_{Ag} = 0,015$ mol.

→ m_↓ = m_{Ag} + m_{AgCl} = 0,015*108 + 0,4*143,5 = 59,02 gam.

Câu 29:



BTKL: $m_X + m_{H_2SO_4+KNO_3} = m_Y + m_{Khí} + m_{H_2O} \rightarrow m_{H_2O} = 6,84 \rightarrow n_{H_2O} = 0,38$ mol.

Y: Đặt $m_{KL(Mg+Fe)} = x$; $n_{NH_4^+} = y \rightarrow x + 18y + 39*0,02 + 96*0,42 = 54,08$ (1)

Y + NaOH: $n_{OH^- (\text{pú ion Fe, Mg})} + n_{OH^- (\text{pú } NH_4^+)} = 0,82 \rightarrow n_{OH^- (\text{pú ion Fe, Mg})} = 0,82 - y$

26,57 gam ↓ = $m_{KL(Mg+Fe)} + m_{OH^-} \Leftrightarrow 26,57 = x + 17*(0,82 - y)$ (2)

Giải hệ (1) và (2) → x = 12,8 = m_{(Fe+Mg) trong Y}; y = 0,01 mol.

BT H: $2n_{H_2SO_4} = 4n_{NH_4^+} + 2n_{H_2O} + 2n_{H_2(Z)} \rightarrow n_{H_2(Z)} = 0,02$.

$m_X = m_{KL(Mg+Fe)} + m_{NO_3^-} \rightarrow m_{NO_3^-(X)} = 8,68 \rightarrow n_{NO_3^-(X)} = 0,14$ mol.

BT N: $n_{NO_3^-(X)} + n_{KNO_3} = n_{NH_4^+} + n_{N(Z)} \rightarrow n_{N(Z)} = 0,15$.

BT O: $3n_{NO_3^-(X)} + 3n_{KNO_3} + 4n_{H_2SO_4} = 4n_{SO_4^{2-}} + n_{O(Z)} + n_{H_2O} \rightarrow n_{O(Z)} = 0,1$.

3 khí Z: $n_{N(Z)} : n_{O(Z)} = 3 : 2 \rightarrow 2$ khí còn lại là: N₂O (a) và NO (b).

Lập hệ (n_N và n_O): a = b = 0,05 (thỏa mãn đề bài có 2 khí số mol bằng nhau).

→ %N₂O = [0,05/(0,05 + 0,05 + 0,02)]*100 = 41,67%.

Câu 30:

X + 0,38 mol H₂SO₄ → 0,29 mol SO₂ + H₂O + Y (Al³⁺; Fe³⁺; Fe²⁺; Cu²⁺; SO₄²⁻)

BT H: $n_{H_2O} = n_{H_2SO_4} = 0,38$; BT O: $4n_{H_2SO_4} = 4n_{SO_4^{2-}(Y)} + 2n_{SO_2} + n_{H_2O} \rightarrow n_{SO_4^{2-}(Y)} = 0,14$.

Y (Fe³⁺; Cu²⁺ phản ứng) + 2,24 gam Fe → Z (Fe²⁺; Cu²⁺; Al³⁺; SO₄²⁻) + 1,28 gam kim loại.

BTKL ta có: $2,24 + m_{KL Y(Fe; Cu)} = 1,28 + m_{KL Z(Fe; Cu)}$ (1)

Z $\begin{cases} Fe^{2+}; Cu^{2+} \\ Al^{3+}; SO_4^{2-} \end{cases} + 0,3 \text{ mol NaOH (tối đa)} \rightarrow 10,06 \text{ gam} \downarrow \begin{cases} Fe(OH)_2 \\ Cu(OH)_2 \end{cases} + dd \begin{cases} Na^+; \\ AlO_2^-; SO_4^{2-} \end{cases}$

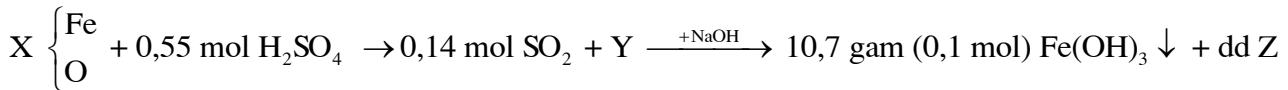
BT điện tích: $n_{\text{Na}^+} = n_{\text{AlO}_2^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \rightarrow n_{\text{AlO}_2^-} = 0,3 - 0,14*2 = 0,02 \text{ mol} = n_{\text{Al}^{3+}(\text{Y hoặc Z})}$.

$n_{\text{OH}^- (\text{pú Al}^{3+})} = 4n_{\text{Al}^{3+}(\text{Z})} = 0,08 \rightarrow n_{\text{OH}^- (\text{pú ion KL Z tao } \downarrow)} = 0,22 \rightarrow m_{\text{KL Z(Fe; Cu)}} = m_{\downarrow} - m_{\text{OH}^-}$
 $\rightarrow m_{\text{KL Z(Fe; Cu)}} = 10,06 - 17*0,22 = 6,32.$ Thay vào (1) $\rightarrow m_{\text{KL Y(Fe; Cu)}} = 5,36.$

Vậy: $m_{\text{Muối(Y)}} = m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe+Cu}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,02*27 + 5,36 + 0,14*96 = 19,34$

BTKL: $m_x + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{M(Y)}} + m_{\text{SO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$; thay số $\rightarrow m_x = 7,5 \text{ gam.}$

Câu 31:

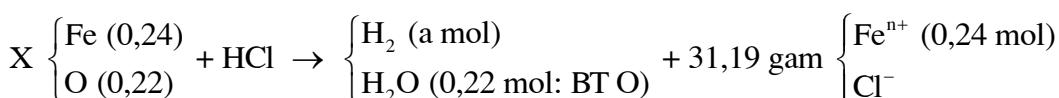


$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} > 3*n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,3 \rightarrow Y \text{ gồm: H}^+ \text{ (dư); Fe}^{3+}; \text{SO}_4^{2-}.$

$n_{\text{OH}^- (\downarrow)} = 3n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,3 \rightarrow n_{\text{OH}^- (\text{pú H}^+)} = 0,1 = n_{\text{H}^+(\text{Y})}; \text{BT S} \rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}(\text{Y})} = 0,41 \text{ mol.}$

BT điện tích Y: $3n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \rightarrow n_{\text{Fe}^{3+}(\text{Y})} = 0,24 \text{ mol} = n_{\text{Fe(X)}}.$

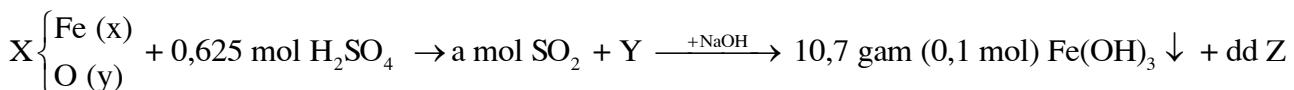
X + H₂SO₄: BT e: $3n_{\text{Fe(X)}} = 2n_{\text{SO}_2} + n_{\text{O(X)}} \rightarrow n_{\text{O(X)}} = 0,22 \text{ mol.}$



$31,19 \text{ gam} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cl}^-} \rightarrow m_{\text{Cl}^-} = 17,75 \rightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,5 \text{ mol} = n_{\text{HCl(pú)}}$

BT H: $n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow 0,5 = 0,22*2 + 2a \rightarrow a = 0,03.$

Câu 32:

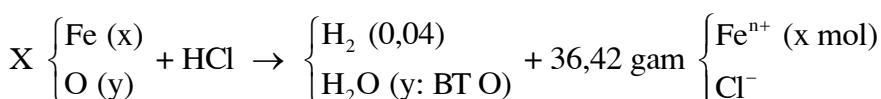


$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} > 3*n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,3 \rightarrow Y \text{ gồm: H}^+ \text{ (dư); Fe}^{3+}(\text{x}); \text{SO}_4^{2-} (0,625 - a).$

$n_{\text{OH}^- (\downarrow)} = 3n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,3 \rightarrow n_{\text{OH}^- (\text{pú H}^+)} = 0,15 = n_{\text{H}^+(\text{Y})}$

BT điện tích Y: $3n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \Leftrightarrow 3x + 0,15 = (0,625 - a)*2 \quad (1)$

X + H₂SO₄: BT e: $3n_{\text{Fe(X)}} = 2n_{\text{SO}_2} + n_{\text{O(X)}} \Leftrightarrow 3x = 2a + 2y \quad (2)$



BT H: $n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} = 2y + 0,08 = n_{\text{Cl}^-(\text{Muối})}.$ Vậy: $36,42 = 56x + 35,5*(2y + 0,08) \quad (3)$

Giải hệ (1); (2); (3): $a = 0,145 \text{ mol.}$

Câu 33:

X + 0,32 mol H₂SO₄ $\rightarrow 0,24 \text{ mol SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + Y (\text{Al}^{3+}; \text{Fe}^{3+}; \text{Fe}^{2+}; \text{Cu}^{2+}; \text{SO}_4^{2-})$

BT H: $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,32;$ BT O: $4n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 4n_{\text{SO}_4^{2-}(\text{Y})} + 2n_{\text{SO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}(\text{Y})} = 0,12.$

$Y \begin{cases} \text{Fe}^{2+}; \text{Fe}^{3+}; \text{Cu}^{2+} \\ \text{Al}^{3+}; \text{SO}_4^{2-} \end{cases} + 0,25 \text{ mol NaOH} \rightarrow 7,63 \text{ gam} \downarrow + \text{dd} \begin{cases} \text{Na}^+ (0,25); \text{SO}_4^{2-} (0,12) \\ \text{và ?} \end{cases}$

BT điện tích: $n_{\text{Na}^+} > 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \rightarrow \text{Ion còn lại: AlO}_2^-.$ BT ĐT: $n_{\text{Na}^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{AlO}_2^-} \rightarrow n_{\text{AlO}_2^-} = 0,01.$

$n_{\text{OH}^- (\text{pú Al}^{3+} \text{ tạo AlO}_2^-)} = 4n_{\text{AlO}_2^-} = 0,04 \rightarrow n_{\text{OH}^- (\text{pú ion KL Y tạo } \downarrow)} = 0,21 \rightarrow m_{\text{KL}(\downarrow)} = m_{\downarrow} - m_{\text{OH}^-}$

$\rightarrow m_{KL(\downarrow)} = 7,63 - 17 \cdot 0,21 = 4,06$. Vậy $m_{KL(Y)} = m_{KL(\downarrow)} + m_{Al(tạo AlO_2^-)} = 4,06 + 27 \cdot 0,01 = 4,33$.

Vậy: $m_{Muối(Y)} = m_{KL(Y)} + m_{SO_4^{2-}} = 4,33 + 0,12 \cdot 96 = 15,85$ gam.

BTKL: $m_X + m_{H_2SO_4} = m_{M(Y)} + m_{SO_2} + m_{H_2O}$; thay số $\rightarrow m_X = 5,61$ gam.

----- HẾT -----

Đậu Đại Học với điểm thật là cao nhé ♥