

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT ĐỀ THI TUYỂN SINH THPT QUỐC GIA NĂM 2015
MÔN HÓA HỌC

Thời gian làm bài: 90 phút, không kể thời gian phát đề

ĐÁP ÁN

1A	2C	3C	4B	5B	6B	7A	8B	9D	10B
11D	12A	13A	14A	15C	16D	17A	18B	19B	20C
21B	22C	23B	24A	25D	26A	27D	28B	29D	30C
31D	32D	33D	34B	35A	36A	37C	38B	39D	40C
41C	42D	43A	44A	45C	46D	47B	48C	49C	50D

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố : H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; Ca = 40; Cr = 52; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Sr = 88; Ag=108; Ba = 137.

Câu 1 : Phản ứng nào sau đây **không** phải là phản ứng oxi hóa khử?

- A. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{CaO} + \text{CO}_2$. B. $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{t^0} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$.
C. $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$. D. $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$.

Giải

Câu 2 : Cấu hình electron của nguyên tử nguyên tố X là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$. Số hiệu nguyên tử của X là

- A. 14. B. 15. C. 13. D. 27.

Giải

Số hiệu nguyên tử của X là $(2 + 2 + 6 + 2 + 1) = 13$.

Câu 3 : Lưu huỳnh trong chất nào sau đây vừa có tính oxi hóa, vừa có tính khử?

- A. Na_2SO_4 . B. H_2SO_4 . C. SO_2 . D. H_2S .

Giải

Do có số oxi hóa đạt mức trung gian là +4 nên SO_2 vừa có tính oxi hóa, vừa có tính khử.

Câu 4: Trong các ion sau đây, ion nào có tính oxi hóa mạnh nhất?

- A. Ca^{2+} . B. Ag^+ . C. Cu^{2+} . D. Zn^{2+} .

Giải

Ion Ag^+ có tính oxi hóa mạnh nhất.

Câu 5: Hòa tan hoàn toàn 1,6 gam Cu bằng dung dịch HNO_3 , thu được x mol NO_2 (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.

Giải

Bảo toàn electron cho $x = 2n_{\text{Cu}} = 0,05$.

Câu 6: Kim loại Fe **không** phản ứng với chất nào sau đây trong dung dịch?

- A. CuSO_4 . B. MgCl_2 . C. FeCl_3 . D. AgNO_3 .

Giải

Kim loại Fe **không** phản ứng với dung dịch MgCl_2 .

Câu 7: Quặng bôxít được dùng để sản xuất kim loại nào sau đây?

- A. Al. B. Na. C. Mg. D. Cu.

Giải

Quặng bôxít được dùng để sản xuất Al.

Câu 8: Oxit nào sau đây là oxit axit?

- A. CaO . B. CrO_3 . C. Na_2O . D. MgO .

Giải

CrO_3 là oxit axit.

Câu 9: Phương pháp chung để điều chế các kim loại Na, Ca, Al trong công nghiệp là

- A. điện phân dung dịch. B. nhiệt luyện.
C. thủy luyện. D. điện phân nóng chảy.

Giải

Phương pháp chung để điều chế các kim loại Na, Ca, Al trong công nghiệp là điện phân nóng chảy.

Câu 10: Thực hiện các thí nghiệm sau ở điều kiện thường:

- (a) Sục khí H_2S vào dung dịch $Pb(NO_3)_2$.
- (b) Cho CaO vào H_2O .
- (c) Cho Na_2CO_3 vào dung dịch CH_3COOH .
- (d) Sục khí Cl_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$.

Số thí nghiệm xảy ra phản ứng là

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

Giải

Cả 4 thí nghiệm đều xảy ra phản ứng.

Câu 11: Ở điều kiện thường, kim loại nào sau đây **không** phản ứng với nước?

- A. K. B. Na. C. Ba. D. Be.

Giải

Ở điều kiện thường, kim loại Be **không** phản ứng với nước.

Câu 12: Đốt cháy hoàn toàn m gam Fe trong khí Cl_2 dư, thu được 6,5 gam $FeCl_3$. Giá trị của m là

- A. 2,24. B. 2,80. C. 1,12. D. 0,56.

Giải

Ta có số mol Fe = số mol $FeCl_3$ = 0,04 mol nên m = 2,24.

Câu 13: 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.

Giải

Ta có số mol Zn = số mol H_2 = 0,1 mol nên V = 2,24.

Câu 14: Khử hoàn toàn 4,8 gam Fe_2O_3 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.

Giải

Vì số mol Fe_2O_3 = 0,03 mol nên số mol Fe = 0,06 mol tức m = 3,36.

Câu 15: 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.

Giải

$$\text{Ta có } M = \frac{0,5}{\frac{0,28}{22,4}} = 40 (\text{Ca}).$$

Câu 16: Chất béo là trieste của axit béo với

- A. ancol etylic. B. ancol metylic. C. etylen glicol. D. glixerol.

Giải

Chất béo là trieste của axit béo với glixerol.

Câu 17: Khí thiên nhiên được dùng làm nhiên liệu và nguyên liệu cho các nhà máy sản xuất điện, sứ, đạm, ancol metylic. Thành phần chính của khí thiên nhiên là metan. Công thức phân tử của metan là

- A. CH_4 . B. C_2H_4 . C. C_2H_2 . D. C_6H_6 .

Giải

Công thức phân tử của metan là CH_4 .

Câu 18: Xà phòng hóa hoàn toàn 3,7 gam $HCOOC_2H_5$ bằng một lượng dung dịch NaOH vừa đủ. Cô 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.

Giải

Ta có số mol $HCOONa$ = số mol $HCOOC_2H_5$ = 0,05 mol nên m = $68.0,05$ = 3,4.

Câu 19: Cho các phát biểu sau:

- (a) Ở nhiệt độ thường, $Cu(OH)_2$ tan được trong dung dịch glixerol.
- (b) Ở nhiệt độ thường, C_2H_4 phản ứng được với nước brom.
- (c) Đốt cháy hoàn toàn CH_3COOCH_3 thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O .

(d) Glyxin ($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$) phản ứng được với dung dịch NaOH.

Số phát biểu đúng là

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

Giải

Cả 4 phát biểu trên đều đúng.

Câu 20: Chất nào sau đây thuộc loại amin bậc một?

- A. CH_3NHCH_3 . B. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$. C. CH_3NH_2 . D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$.

Giải

Chất thuộc loại amin bậc một là CH_3NH_2 .

Câu 21: Amino axit **X** trong phân tử có một nhóm NH_2 và một nhóm 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. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$.

Giải

$$\text{Ta có } M_X = \frac{26,7}{\frac{37,65 - 26,7}{36,5}} = 89 \text{ nên X là } \text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_2-\text{COOH}.$$

Câu 22: Trong các chất sau đây, chất nào có nhiệt độ sôi cao nhất?

- A. CH_3CHO . B. CH_3CH_3 . C. CH_3COOH . D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

Giải

Trong các chất cùng số C, chất có nhiệt độ sôi cao nhất luôn là axit (chọn CH_3COOH).

Câu 23: Cho CH_3CHO phản ứng với H_2 (xúc tác Ni, đun nóng) thu được

- A. CH_3OH . B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$. C. CH_3COOH . D. HCOOH .

Giải

Cho CH_3CHO phản ứng với H_2 (xúc tác Ni, đun nóng) thu được $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Câu 24: Chất nào sau đây **không** phản ứng được với dung dịch axit axetic?

- A. Cu. B. Zn. C. NaOH. D. CaCO_3 .

Giải

Kim loại Cu không phản ứng được với dung dịch axit axetic.

Câu 25: Khi làm thí nghiệm với H_2SO_4 đặc, nóng thường sinh ra khí SO_2 . Để hạn chế tốt nhất khí SO_2 thoát ra gây ô nhiễm môi trường, người ta nút ống nghiệm bằng bông tẩm dung dịch nào sau đây?

- A. Giấm ăn. B. Muối ăn. C. Cồn. D. Xút.

Giải

Do SO_2 là oxit axit nên người ta nút ống nghiệm bằng bông tẩm dung dịch xút để hạn chế SO_2 thoát ra.

Câu 26: Quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monome) thành phân tử lớn (polime) đồng thời giải phóng những phân tử nhỏ khác (thí dụ H_2O) được gọi là phản ứng

- A. trùng ngưng B. trùng hợp. C. xà phòng hóa. D. thủy phân.

Giải

Quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monome) thành phân tử lớn (polime) đồng thời giải phóng những phân tử nhỏ khác (thí dụ H_2O) được gọi là phản ứng trùng ngưng.

Câu 27: Đốt cháy hoàn toàn chất hữu cơ nào sau đây thu được sản phẩm có chứa N_2 ?

- A. Chất béo. B. Tinh bột. C. Xenlulozơ. D. Protein.

Giải

Đốt cháy hoàn toàn protein thu được sản phẩm có chứa N_2 .

Câu 28: Đun 3,0 gam CH_3COOH với $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ dư (xúc tác H_2SO_4 đặc), thu được 2,2 gam $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. Hiệu suất của phản ứng este hóa tính theo axit là

- A. 25,00%. B. 50,00%. C. 36,67%. D. 20,75%.

Giải

$$\text{Hiệu suất của phản ứng este hóa} = \frac{2,2}{88,0,05} = 50\%$$

Câu 29: Chất nào sau đây **không** thủy phân trong môi trường axit?

- A. Xenlulozơ. B. Saccarozơ. C. Tinh bột. D. Glucozơ.

Glucose không thủy phân trong môi trường axit.

Câu 30: Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Sắt có trong hemoglobin (huyết cầu tố) của máu.
B. Phèn chua được dùng để làm trong nước đục.
C. Trong tự nhiên, các kim loại kiềm chỉ tồn tại ở dạng đơn chất.
D. Hợp kim liti nhóm siêu nhẹ, được dùng trong kĩ thuật hàng không.

Giải

Do có tính khử rất mạnh nên trong tự nhiên, các kim loại kiềm chỉ tồn tại ở dạng hợp chất.

Câu 31 : Tiến hành các thí nghiệm sau ở điều kiện thường:

- (a) Sục khí SO_2 vào dung dịch H_2S
 (b) Sục khí F_2 vào nước
 (c) Cho KMnO_4 vào dung dịch HCl đặc
 (d) Sục khí CO_2 vào dung dịch NaOH
 (e) Cho Si vào dung dịch NaOH
 (g) Cho Na_2SO_3 vào dung dịch H_2SO_4
- Số thí nghiệm có sinh ra đơn chất là
- A. 6 B. 3

Giải

Số thí nghiệm có sinh ra đơn chất là 4, gồm a; b; c và e.

Câu 32 : Hòa tan 1,12 gam Fe bằng 300 ml dung dịch HCl 0,2 M , 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

Giải

Ban đầu ta có $n_{\text{Fe}} = 0,02 \text{ mol}$; $n_{\text{H}^+} = n_{\text{Cl}^-} = 0,06 \text{ mol}$.

Do đó dung dịch X chứa 0,02 mol Fe^{2+} ; 0,02 mol H^{+} và 0,06 mol Cl^{-} .

Khi cho dung dịch AgNO_3 dư vào X, ngoài việc tạo 0,06 mol kết tủa AgCl , còn xảy ra phản ứng:



0,015mol 0,02mol

Sau phản ứng này, Fe^{2+} còn dư 0,005 mol sẽ phản ứng hết với Ag^+ tạo 0,005 mol kết tủa Ag.

Vậy $m = 143,5.0,06 + 108.0,005 = 9,15$.

Câu 33: Amino axit X chứa một nhóm -NH_2 và một nhóm -COOH trong phân tử. Y là este của X với ancol đơn chất, $M_v = 89$. Công thức của X, Y lần lượt là

- A. $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_2-\text{COOH}$, $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_2-\text{COOCH}_3$.
 B. $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_2-\text{COOH}$, $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$.
 C. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$.
 D. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOCH}_3$.

Giải

Amino axit X cần tìm phải có công thức phân tử $\underline{\underline{\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2}}$.

Câu 34: Bảng dưới đây ghi lại hiện tượng khi làm thí nghiệm với các chất sau ở dạng dung dịch nước : X, Y, Z, T và Q

Thuốc thử \ Chất	X	Y	Z	T	Q
Quỳ tím	không đổi màu	không đổi màu	không đổi màu	không đổi màu	không đổi màu
Dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$, đun nhẹ	không có kết tủa	$\text{Ag} \downarrow$	không có kết tủa	không có kết tủa	$\text{Ag} \downarrow$
$\text{Cu}(\text{OH})_2$, lắc nhẹ	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ không tan	dung dịch xanh lam	dung dịch xanh lam	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ không tan	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ không tan
Nước brom	kết tủa trắng	không có kết tủa	không có kết tủa	không có kết tủa	không có kết tủa

Các chất X Y Z T và Q lần lượt là

- A. Glixerol, glucozơ, etylen glicol, metanol, axetandehit
 B. Phenol, glucozơ, glixerol, etanol, andehit fomic
 C. Anilin, glucozơ, glixerol, andehit fomic, metanol
 D. Fructozơ, glucozơ, axetandehit, etanol, andehit fomic

Giải

Vì thí nghiệm với nước brom tạo kết tủa nên X là phenol hoặc aniline. Vậy loại A, D.
 Nhưng Q cho phản ứng tráng gương nên loại C. Vậy chọn B.

Câu 35: Tiến hành các thí nghiệm sau:

- (a) Cho Mg vào dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ dư
 (b) Sục khí Cl_2 vào dung dịch FeCl_2
 (c) Dẫn khí H_2 dư qua bột CuO nung nóng
 (d) Cho Na vào dung dịch CuSO_4 dư
 (e) Nhiệt phân AgNO_3
 (g) Đốt FeS_2 trong không khí
 (h) Điện phân dung dịch CuSO_4 với điện cực trơ
 Sau khi kết thúc các phản ứng, số thí nghiệm thu được kim loại là

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

Giải

Sau khi kết thúc các phản ứng, số thí nghiệm thu được kim loại là 3, gồm c; e và h.

Câu 36: Điện phân dung dịch muối MSO_4 (M là kim loại) với điện cực trơ, 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 là **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 $\text{pH} < 7$
 D. Tại thời điểm t giây, ion M^{2+} chưa bị điện phân hết.

Giải

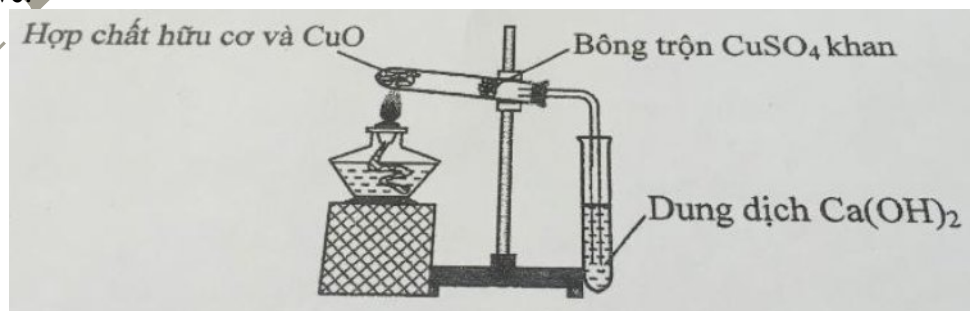
Để ý rằng anot luôn chỉ thu được O_2 . Vậy nếu thời gian điện phân là 2t giây thì ở anot thu được 2a mol O_2 và catot thu được 0,5a mol H_2 với các quá trình diễn ra ở các điện cực như sau:



Do đó dung dịch ban đầu chứa 3,5 a mol MSO_4 .

Như vậy khi thu được 1,8a mol khí ở anot thì đã có 7,2 a mol electron tham gia phản ứng, và phải có $(7,2a - 2 \cdot 3,5a) = 0,2a$ mol electron đã tham gia giải phóng 0,1a mol H_2 ở catot (chọn A).

Câu 37: Để phân tích định tính các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ, người ta thực hiện một thí nghiệm được mô tả như hình vẽ:



Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Thí nghiệm trên dùng để xác định nitơ có trong hợp chất hữu cơ.
 B. Bong trộn CuSO_4 khan có tác dụng chính là ngăn hơi hợp chất hữu cơ thoát ra khỏi ống nghiệm.

- C. Trong thí nghiệm trên có thể thay dung dịch Ca(OH)_2 bằng dung dịch Ba(OH)_2
 D. Thí nghiệm trên dùng để xác định clo có trong hợp chất hữu cơ.

Giải

Dung dịch Ca(OH)_2 dùng để nhận diện CO_2 do C trong chất hữu cơ tạo thành, vì thế có thể thay dung dịch Ca(OH)_2 bằng dung dịch Ba(OH)_2 .

Câu 38: 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 Al(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. Tỷ lệ x : y bằng

- A. 3 : 2 B. 4 : 3 C. 1 : 2 D. 5 : 6

Giải

Có thể giải khá nhanh bằng cách thay các phương án trả lời vào bài toán rồi tìm phương án phù hợp với dữ kiện đề. Ví dụ theo phương án B thì X gồm 4 mol CaC_2 và 3 mol Al_4C_3 nên:

- Dung dịch Y chứa 8 mol AlO_2^- . Kết tủa thu được khi hòa tan X vào nước là 4 mol Al(OH)_3 .

- Đốt Z thu được 17 mol CO_2 , lượng CO_2 này sục vào Y chứa 8 mol AlO_2^- phải tạo kết tủa là 8 mol Al(OH)_3 (thỏa đề bài là thu được lần lượt a và 2a gam kết tủa). Vậy chọn B.

Câu 39: Hỗn hợp X gồm 2 hidrocarbon mạch hở, có thể là ankan, anken, ankin, ankadien. Đốt cháy hoàn toàn một lượng X, thu được CO_2 và H_2O có số mol bằng nhau, X **không** thể gồm

- A. ankan và ankin B. ankan và ankadien C. hai anken D. ankan và anken

Giải

Đốt cháy hỗn hợp gồm ankan và anken luôn được $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}}$.

Câu 40: Cho một lượng hỗn hợp X gồm Ba và Na vào 200 ml dung dịch Y gồm HCl 0,1M và CuCl_2 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

Giải

Vì được 0,02 mol H_2 nên OH^- còn lại để phản ứng với Cu^{2+} là $(2 \cdot 0,02 - 0,02) = 0,02$ mol. Do Cu^{2+} trong Y là 0,02 mol nên chỉ thu được 0,01 mol Cu(OH)_2 tức 0,98 gam.

Câu 41: Hỗn hợp X gồm 3 este đơn chức, tạo thành từ cùng một ancol Y với 3 axit cacboxylic (phân tử chỉ có nhóm $-\text{COOH}$); trong đó có hai axit no là đồng đẳng kế tiếp nhau và một axit không no (có đồng phân hình học, chứa một liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$ trong phân tử). Thủy phân hoàn toàn 5,88 gam X bằng dung dịch NaOH , thu được hỗn hợp muối và m gam ancol Y. Cho m gam Y vào bình đựng Na dư, sau phản ứng thu được 896 ml khí (đktc) và khối lượng bình tăng 2,48 gam. Mặt khác, nếu đốt cháy hoàn toàn 5,88 gam X thì thu được CO_2 và 3,96 gam H_2O . Phần trăm khối lượng của este không no trong X là

- A. 38,76% B. 40,82% C. 34,01% D. 29,25%

Giải

Vì hỗn hợp X gồm các este đơn chức nên Y là ancol đơn chức và các axit cũng đơn chức.

Vì H_2 thu được là 0,04 mol nên ancol Y tạo thành là 0,08 mol. Mặt khác khối lượng bình đựng Na dư đã tăng 2,48 gam nên $m_Y - m_{\text{H}_2} = 2,48 \Leftrightarrow 0,08M_Y - 2 \cdot 0,04 = 2,48 \Leftrightarrow M_Y = 32$.

Đặt công thức 2 este no là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ (a mol) và este chưa no là $\text{C}_m\text{H}_{2m-2}\text{O}_2$ (b mol), ta có hệ:

$$\begin{cases} a(14n + 32) + b(14m + 30) = 5,88 \\ a + b = 0,08 \\ an + b(m - 1) = 0,22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,06 \\ b = 0,02 \\ an + bm = 0,24 \end{cases} \Leftrightarrow 0,06n + 0,02m = 0,24 \Leftrightarrow 3n + m = 12.$$

Chú ý đây là các este của ancol metylic nên ta phải có $n > 2; m \geq 5$. Chỉ có $n = \frac{7}{3} = 2,33$ và $m = 5$ là phù hợp.

$$\text{Do đó \% este chưa no} = \frac{100 \cdot 0,02}{5,88} = 34,01\%$$

Câu 42: Đun hỗn hợp etylen glycol và axit cacboxylic X (phân tử chỉ có nhóm $-\text{COOH}$) với xúc tác H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp sản phẩm hữu cơ, trong đó có chất hữu cơ Y mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn 3,95 gam Y cần 4,00 gam O_2 , thu được CO_2 và H_2O theo tỉ lệ mol tương ứng 2 : 1. Biết Y có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất, Y phản ứng được với NaOH theo tỉ lệ mol tương ứng 1 : 2. Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. **Y** tham gia được phản ứng cộng với Br_2 theo tỉ lệ mol tương ứng 1 : 2.
 B. Tổng số nguyên tử hiđro trong hai phân tử **X**, **Y** bằng 8
 C. **Y** không có phản ứng tráng bạc
 D. **X** có đồng phân hình học

Giải

Đặt công thức **Y** là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ (a mol), theo phản ứng cháy ta có hệ:

$$\begin{cases} a(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}) = \frac{4}{32} = 0,125 \\ a(12x + y + 16z) = 3,95 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} ax = 0,15 \\ ay = 0,15 \\ az = 0,125 \end{cases} \Leftrightarrow x : y : z = 6 : 6 : 5$$

$$\frac{ax}{ay} = \frac{2}{1}$$

Vì **Y** có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất nên **Y** có công thức phân tử là $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_5$. Mặt khác **Y** là este của etylen glycol và **Y** mạch hở, phản ứng được với NaOH theo tỉ lệ mol tương ứng 1 : 2 nên **Y** phải có cấu tạo: $\text{HOOC}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$.

Do đó **X** có cấu tạo $\text{HOOC}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{COOH}$.

Như vậy tổng số nguyên tử hiđro trong hai phân tử **X**, **Y** bằng 8.

Câu 43: 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

Giải

Vì 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 nên **X**, **Y** là các pentapeptit và hexapeptit.

Giả sử **X** là pentapeptit $\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{N}_5\text{O}_6$ ($10 < n < 15$); **Y** là hexapeptit $\text{C}_m\text{H}_{2m-4}\text{N}_6\text{O}_7$ ($12 < m < 18$), dễ dàng tính được 0,7 mol **T** gồm 0,4 mol **X** và 0,3 mol **Y**.

Vì đốt cháy hoàn toàn x mol **X** hoặc y mol **Y** thì đều thu được cùng số mol CO_2 nên $0,4n = 0,3m$ tức $4n = 3m$. Chỉ có $n = 12$ và $m = 16$ là phù hợp.

Do đó **X** là $\text{C}_{12}\text{H}_{21}\text{N}_5\text{O}_6$; **Y** là $\text{C}_{16}\text{H}_{28}\text{N}_6\text{O}_7$.

Bảo toàn khối lượng cho $m = m_T + m_{\text{NaOH}} - m_{\text{nước}}$
 $= (0,4.331 + 0,3.416) + 40.3,8 - 18(0,4 + 0,3) = 396,6$.

Câu 44: Hỗn hợp **T** gồm hai ancol đơn chức là **X** và **Y** ($M_x < M_y$), đồng đẳng kế tiếp của nhau. Đun nóng 27,2 gam **T** với H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp các chất hữu cơ **Z** gồm: 0,08 mol ba este (có khối lượng 6,76 gam) và một lượng ancol dư. Đốt cháy hoàn toàn **Z** cần vừa đủ 43,68 lít O_2 (đktc). Hiệu suất phản ứng tạo ete của **X** và **Y** lần lượt là

- A. 50% và 20% B. 20% và 40% C. 40% và 30% D. 30% và 30%

Giải

Đặt công thức trung bình 2 ancol là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ thì công thức trung bình 3 ete là $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1})_2\text{O}$, do đó phân tử lượng trung bình 3 ete $= \frac{6,76}{0,08} = 84,5 \Leftrightarrow 28n + 18 = 84,5 \Leftrightarrow n = 2,375$.

Vậy 2 ancol là **X**: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (a mol) và **Y**: $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ (b mol).

Để ý rằng đốt cháy hoàn toàn **Z** cần một lượng O_2 bằng với lượng O_2 để đốt cháy hoàn toàn **T** nên ta có hệ:

$$\begin{cases} 46a + 60b = 27,2 \\ 3a + 4,5b = \frac{43,68}{22,4} = 1,95 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,3 \end{cases}$$

Gọi x, y lần lượt là số mol **X**, **Y** đã tạo ete, ta có hệ:

$$\begin{cases} x + y = 2,0,08 = 0,16 \\ 46x + 60y = 6,76 + 18 \cdot 0,08 = 8,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,06 \end{cases}$$

Do đó hiệu suất tạo ete của X = $\frac{0,1}{0,2} = 50\%$; của Y = $\frac{0,06}{0,3} = 20\%$

Câu 45: Cho 8,16 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₃O₄ và Fe₂O₃ phản ứng hết với dung dịch HNO₃ 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 N⁵⁺. Số mol HNO₃ có trong Y là

- A. 0,78 mol B. 0,54 mol C. 0,50 mol D. 0,44 mol

Giải

Giả sử X gồm a mol Fe và b mol O.

Vì dung dịch Z có khả năng hòa tan tối đa 0,09 mol Fe và sinh ra thêm NO (x mol) nên Z phải chứa HNO₃ dư và Fe³⁺. Sau phản ứng hòa tan tối đa 0,09 mol Fe, dung dịch chỉ chứa Fe²⁺ nên ta có hệ:

$$\begin{cases} 56a + 16b = 8,16 \\ 3a = 2b + 0,06 \cdot 3 \\ 2(a + 0,09) = 2b + 3(0,06 + x) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,12 \\ b = 0,09 \\ x = 0,02 \end{cases}$$

Vậy số mol HNO₃ trong Y = (3a + 0,06) + 4x = 0,5.

Câu 46: Tiến hành phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp X gồm 0,03 mol Cr₂O₃; 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 H₂ (đktc). Giả sử trong phản ứng nhiệt nhôm, Cr₂O₃ chỉ bị khử thành Cr. Phần trăm khối lượng Cr₂O₃ đã phản ứng là

- A. 20,00% B. 33,33% C. 50,00% D. 66,67%

Giải

Để ý rằng khi Cr₂O₃ đã bị khử thành Cr thì FeO đã bị khử hết thành Fe.

Gọi x là số mol Cr₂O₃ đã bị khử thành Cr, như vậy rắn Y gồm:

$$\begin{cases} \text{Fe} : 0,04 \text{ mol} \\ \text{Cr} : 2x \text{ mol} \\ \text{Al}_2\text{O}_3 : (x + \frac{0,04}{3}) \text{ mol} \\ \text{Al} : y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y + 2(x + \frac{0,04}{3}) = 2 \cdot 0,04 = 0,08 \\ 0,04 + 2x + \frac{3y}{2} = 2 \cdot 0,05 = 0,1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = \frac{0,04}{3} \end{cases}$$

Vậy %Cr₂O₃ bị khử = $\frac{0,02}{0,03} = 66,67\%$.

Câu 47: Hỗn hợp X gồm 2 chất có công thức phân tử là C₃H₁₂N₂O₃ và C₂H₈N₂O₃. 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 ẩm). 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

Giải

Theo đề X gồm C₃H₁₂N₂O₃ và C₂H₈N₂O₃, ứng với cấu tạo lần lượt là (CH₃NH₃)₂CO₃ (a mol) và C₂H₅NH₃NO₃ (b mol). Do đó ta có hệ:

$$\begin{cases} 124a + 108b = 3,4 \\ 2a + b = 0,04 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,01 \\ b = 0,02 \end{cases}$$

Như vậy Y gồm 0,01 mol Na₂CO₃ và 0,02 mol NaNO₃ nên m = 106.0,01 + 85.0,02 = 2,76.

Câu 48: X là dung dịch HCl nồng độ x mol/l. Y là dung dịch Na₂CO₃ nồng độ y mol/l. Nhỏ từ từ 100 ml X vào 100 ml Y, sau các phản ứng thu được V₁ lít CO₂ (đktc). Nhỏ từ từ 100 ml Y vào 100 ml X, sau phản ứng thu được V₂ lít CO₂ (đktc). Biết tỉ lệ V₁:V₂ = 4:7. Tỉ lệ x:y bằng

- A. 11:4 B. 11:7 C. 7:5 D. 7:3

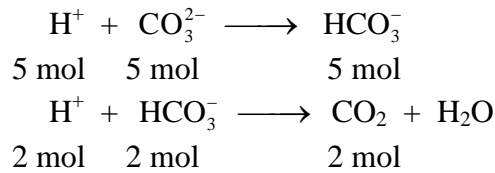
Giải

Cũng có thể giải khá nhanh bằng cách thay các phương án trả lời vào bài toán rồi tìm phương án phù hợp với dữ kiện đề

Ví dụ theo phương án B thì dung dịch X chứa 7 mol H^+ và dung dịch Y chứa 5 mol CO_3^{2-} nên:

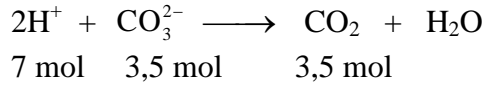
+ Nhỏ từ từ X vào Y

Được 2 mol CO_2 do xảy ra lần lượt các phản ứng:



+ Nhỏ từ từ Y vào X

Được 3,5 mol CO_2 do xảy ra phản ứng:



Vậy $V_1:V_2 = 2 : 3,5 = 4:7$ (thỏa).

Câu 49: Hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ no, mạch hở (đều chứa C, H, O), trong phân tử mỗi chất có hai nhóm chức trong số các nhóm OH, -CHO, -COOH. Cho m gam X phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , thu được 4,05 gam Ag và 1,86 gam một muối amoni hữu cơ. Cho toàn bộ lượng muối amoni hữu cơ này vào dung dịch NaOH (dư, đun nóng), thu được 0,02 mol NH_3 . Giá trị của m là

- A. 1,24 B. 2,98 C. 1,22 D. 1,50

Giải

Đặt muối amoni hữu cơ là $RCOONH_4$, ta có $n_{RCOONH_4} = n_{NH_3} = 0,02 \text{ mol}$.

Do đó $M_{RCOONH_4} = \frac{1,86}{0,02} = 93 \Leftrightarrow R = 31(HOCH_2-)$. Vậy muối là $HOCH_2COONH_4$ (0,02 mol)

Nếu 2 chất đều tráng gương được, ta phải có $n_{Ag} = 2n_{RCOONH_4} = 0,04 \text{ mol} \neq \frac{4,05}{108} = 0,0375 \text{ mol}$. Do đó chỉ có 1 chất tráng gương được, tức X gồm $HOCH_2CHO$ (a mol) và $HOCH_2COOH$ (b mol).

$$\text{Vậy } \begin{cases} 2a = 0,0375 \\ a + b = 0,02 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,01875 \\ b = 0,00125 \end{cases} \Rightarrow m = 60a + 76b = 1,22.$$

Câu 50: 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

Giải

$$\text{Gọi a, b là số mol Al và } Al_2O_3 \text{ trong X, ta có hệ: } \begin{cases} 27a + 102b = 7,65 \\ a = \frac{0,6 \cdot 7,65}{27} = 0,17 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,17 \\ b = 0,03 \end{cases}$$

Vì $n_{BaSO_4} = 0,4 \text{ mol}$ nên ban đầu đã dùng 0,4 mol H_2SO_4 . Vì Z có chứa 0,23 mol Al^{3+} nên nếu lượng NaOH phản ứng tối đa với Z là 0,935 mol thì NH_4^+ trong Z là $(0,935 - 4 \cdot 0,23) = 0,015 \text{ mol}$.

Vì có H_2 sinh ra nên NO_3^- đã phản ứng hết. Vậy dung dịch Z chứa 3 muối là:

$$\begin{cases} Al_2(SO_4)_3 : \frac{0,23}{2} = 0,115 \text{ mol} \\ (NH_4)_2SO_4 : \frac{0,015}{2} = 0,0075 \text{ mol} \\ Na_2SO_4 : (0,4 - 0,115 \cdot 3 - 0,0075) = 0,0475 \text{ mol} \end{cases}$$

Bảo toàn Na cho $n_{NaNO_3/Y} = 2 \cdot 0,0475 = 0,095 \text{ mol}$

Bảo toàn H cho $n_{H_2O} = 0,4 + 0,0075 \cdot 4 + 0,015 = 0,355 \text{ mol}$.

Bảo toàn khối lượng cho:
 $m = 7,65 + 98.0,4 + 85.0,095 \quad 0,115.342 \quad 132.0,0075 \quad 142.0,0475 \quad 18.0,355 = 1,47$ (Chọn D).
-----HẾT-----

Thầy Nguyễn Đình Độ.