

>Cộng Đồng Hóa Học và Ứng Dụng-Diễn đàn Hóa Học BOOKGOL<

*Nguyễn Công Viên-Nguyễn Thị Thảo*

THPT Số 1 Đức Phổ-Quảng Ngãi

Chất lọc và tuyển chọn

*Câu hỏi phân loại*

*Hóa Học hay và khó*

Trong Kỳ Thi THPT Quốc Gia

*Phần 1: Vô cơ*



## Lời nói đầu

Là một người vừa trải qua kỳ thi THPTQG-2016 – Một kỳ thi vô cùng khắc nghiệt với mức độ phân hóa rất sâu sắc của đề thi thì mình chắc chắn một điều rằng các bạn khóa sau sẽ khá hoang mang vì không biết phải học những gì, phải bắt đầu từ đâu và phải làm những gì để đạt được nguyện vọng của mình vào trường mình thích. Và hơn nữa là để được ba mẹ tự hào, hàng xóm ngưỡng mộ và không bị bạn bè coi thường vì mình đã đậu đại học. Hơn nữa là có thể thực hiện lời hứa của mình với một ai đó !!!

Sau khi thi xong thường thì rất nhiều bạn khóa sau sẽ đi tham khảo cách học, của những người đạt điểm cao, học hỏi kinh nghiệm và tất nhiên câu hỏi thường được các bạn đặt ra là: “Anh/chị ơi!! cho em hỏi làm sao anh/chị có thể đạt được điểm cao vậy ạ??? anh/chị có bí kíp gì hông chia sẻ cho tụi em với???” và tất nhiên câu trả lời sẽ là...bala bala... chắc chắn ai cũng đoán được rồi, bởi vì năm nào cũng như năm này mà.

Vậy nên, trên tinh thần đó mình quyết định viết bộ tài liệu này với mục đích chia sẻ những kinh nghiệm học tập mà mình đã tích lũy trong một năm rong rã luyện thi vừa qua. Mình không muốn lúc nào cũng nói lý thuyết suông như, ngày học mấy tiếng, làm nhiều bài tập như thế nào, thời gian biểu học như thế nào là hợp lý... rất nhiều. Bởi đó là vấn đề chung chung mà bất kỳ ai cũng có thể nói được!!! Và điều mà mình muốn nói ở đây chính là chuyên môn cách tìm tòi sáng tạo và học như thế nào để chinh phục được một bài tập hay và khó. Hi vọng nó sẽ giúp ích cho nhiều bạn khóa sau trong việc học và ôn thi THPTQG riêng đối với môn hóa.

Tài liệu này được viết với lòng nhiệt huyết rất cao và được truyền lửa bởi thầy **Bùi Tuấn Minh**. Một người thầy rất tận tâm, tận lực, rất tâm huyết trong việc giảng dạy và đã giúp rất nhiều bạn từ một người học không tốt môn hóa, sợ môn hóa trở thành một người học tốt môn hóa và không sợ môn hóa nữa. Vậy nên dù hiện giờ kết quả học tập môn hóa của bạn không tốt mà trong khi môn hóa lại là môn bạn dự định dùng để xét tuyển vào đại học thì cũng đừng quá lo lắng nhé... Không sao hết vẫn còn đó một năm, hai năm (đối với các bạn khối 11) để các bạn thể hiện, hãy cố lên nhé hãy cháy hết mình để không phải hối tiếc bởi “**Cơ hội chỉ có một**” và thành công chỉ đến với những người biết nắm bắt và tận dụng cơ hội thôi. Hãy nắm lấy thật tốt cơ hội của mình để có thể tự tin vượt “vũ môn” nhé các bạn.

Điều mình muốn nói nữa đó là với mình thì môn hóa là một môn học thật sự rất thú vị, hấp dẫn từ lý thuyết đến bài tập. Đặc biệt trong những năm gần đây, bài tập hóa được sáng tạo, cải tiến và mở rộng không ngừng làm cho bà tập có độ hay và khó **“Tăng lên theo cấp số nhân”**. Trải qua kỳ thi **THPTQG 2016**, mình hiểu được sâu sắc mức độ khó của đề năm nay so với năm 2015 và với kinh nghiệm học hóa, giải đề tích cực trong một năm qua, mình tin rằng những chia sẻ bí kíp bài tập dưới đây sẽ giúp các bạn khóa sau có một nguồn bài tập hay và khó để rèn luyện tư duy cũng như định hướng cách giải khi đứng trước một **bài toán vô cơ hay và khó**

Vì điều kiện thời gian không cho phép nên mình chỉ viết được phần vô cơ hay và khó, mong rằng nhận được sự ủng hộ nhiệt tình từ các bạn. Hơn nữa trong quá trình viết tài liệu này mình nhận được sự giúp đỡ rất nhiệt tình từ **bạn Nguyễn Thị Thao**. Mình xin chân thành cảm ơn và chúc bạn học tập thật tốt tại trường **ĐH Y dược TPHCM**.

Và một điều nữa mình muốn nói đó là các bạn khối 11 hoàn toàn có thể sử dụng tài liệu này để nâng cao kỹ năng giải bài tập hóa của mình. Và điều đặc biệt mình muốn nói đó là trong tài liệu có rất nhiều bài tập hay và khó các bạn cần phải tự giải rồi mới tham khảo cách giải của mình nhé. Tuyệt đối không được bỏ qua một bài nào hết bởi nếu bỏ qua thì các bạn sẽ bỏ mất một cơ hội đó!!! Nếu giải không được thì các bạn có thể tham khảo lời giải chi tiết mà mình và bạn Thao đã dày công biên soạn. Nhớ là phải nghiêm cứu thật kỹ nhé. Mặc dù đã cố gắng rất nhiều nhưng chắc chắn tài liệu sẽ không thể tránh khỏi sai sót (chính tả,...) mong các bạn thông cảm.

Chúc các bạn có một quá trình ôn luyện thành công, đạt kết quả cao nhất trong kỳ thi **THPTQG 2017** sắp tới.

Trong tài liệu này mình có nhắc đến tên của một “người bạn” khá nhiều và mình cũng rất hi vọng rằng bạn sẽ chọn được trường phù hợp với điểm số và sở thích của mình và hi vọng một ngày nào đó sẽ được gặp lại bạn !



**Đức Phổ, Ngày 27 tháng 7 năm 2016**

Viết xong tài liệu

**Tác giả:** Nguyễn Công Viên  
Nguyễn Thị Thao

*Học sinh trường THPT số 1 Đức Phổ-Quảng Ngãi*

# Mục lục

 <b>Chủ đề 1:</b> Bài toán liên quan đến $\text{CO}_2$ và các bài toán liên quan đến phương trình ion thu gọn.....	5
✍ <b>Bài tập tự luyện</b> .....	18
➤ <b>Đáp án và hướng dẫn giải chi tiết</b> .....	23
 <b>Chủ đề 2:</b> Tuyển chọn bài toán vô cơ hay và khó.....	38
✍ <b>Bài tập tự luyện 1</b> .....	72
➤ <b>Đáp án và hướng dẫn giải chi tiết 1</b> .....	78
✍ <b>Bài tập tự luyện 2</b> .....	95
➤ <b>Đáp án và hướng dẫn giải chi tiết 2</b> .....	102
✍ <b>Bài tập tự luyện 3</b> .....	122
➤ <b>Đáp án và hướng dẫn giải chi tiết 3</b> .....	129
✍ <b>Bài tập tự luyện 4</b> .....	154
➤ <b>Đáp án và hướng dẫn giải chi tiết 4</b> .....	160
✍ <b>10 bài tập chọn lọc luyện tập không đáp án</b> .....	189
➤ <b>Đáp án</b> .....	193

## Chủ đề 1

### *Bài toán $\text{CO}_2$ tác dụng dịch kiềm và các bài toán liên quan đến phương trình ion thu gọn.*

Đây là một trong những phần chiếm một vài câu hỏi phân loại tầm từ điểm 6 đến điểm 8 trong đề thi (ĐH) THPTQG. Để làm tốt các câu trong đề thi các bạn cần rèn luyện kỹ về phương pháp cũng như bài tập ngay từ bây giờ để giành thời gian sau này cho việc nghiên cứu các bài toán khác khó hơn phục vụ cho nguyện vọng cao của các bạn.

Ở đây mình sẽ đưa ra một số ví dụ và giải chi tiết để các bạn dễ hình dung chứ mình không nói phương pháp cụ thể nhé!!. Bởi hóa học đặc biệt là với toán hóa trắc nghiệm thì phương pháp tốt nhất vẫn là vô phương pháp. Vậy nên các bạn hãy tích cực luyện tập theo những bài tập này thì mình nghĩ nội công của bạn sẽ được cải thiện nhiều đấy... hãy tự tin lên, vì tương lai tươi sáng phía trước.

Không vòng vo nhiều nữa, mình sẽ đi ngay vào ví dụ đầu tiên, từ dễ đến khó nhé!!

**Ví dụ 1:** Sục từ từ đến hết 0,3 mol  $\text{CO}_2$  vào 400 ml dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,5M thì thu được dung dịch chứa m gam chất tan. Giá trị của m là

- A. 19,44 gam      B. 17,82 gam      C. 14,58 gam      D. 16,2 gam

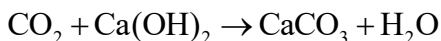
#### **Hướng dẫn giải:**

Đây là một bài toán rất cơ bản và thuộc dạng dễ

Phân tích: Khi cho  $\text{CO}_2$  tác dụng với dung dịch kiềm của kim loại kiềm thổ thì

- Trường hợp 1: Nếu  $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{Ca}(\text{OH})_2}$  thì  $n_{\downarrow} = n_{\text{CO}_2}$  và chất tan trong dung dịch chính là  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . nếu

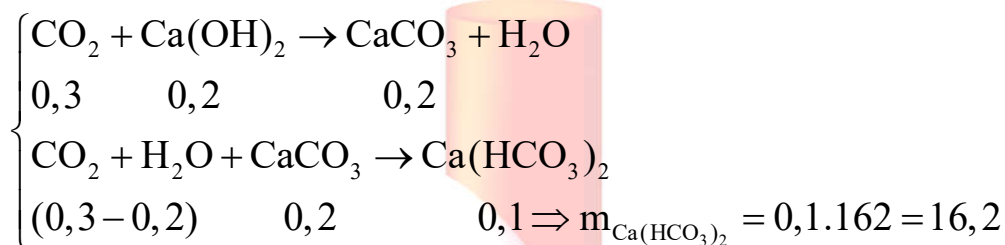
$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Ca(OH)}_2} \Rightarrow n_{\downarrow} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Ca(OH)}_2}$  và dung dịch không chứa chất tan. Phương trình:



- Trường hợp 2: Nếu  $n_{\text{Ca(OH)}_2} < n_{\text{CO}_2} < 2n_{\text{Ca(OH)}_2} \Rightarrow n_{\downarrow} = 2n_{\text{Ca(OH)}_2} - n_{\text{CO}_2}$  thì kết tủa đã bị tan 1 phần và chất tan trong dung dịch lúc này chính là muối  $\text{Ca(HCO}_3)_2$ .
- Trường hợp 3:  $n_{\text{CO}_2} > 2n_{\text{Ca(OH)}_2}$  thì sẽ không có kết tủa và kết tủa sẽ bị tan hết

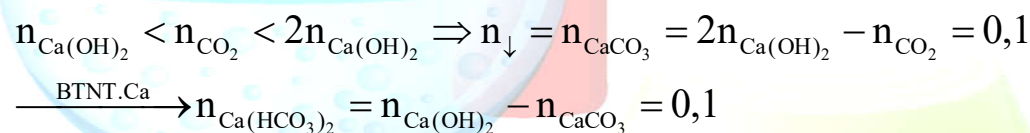
Phương trình  $\begin{cases} \text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2 \end{cases}$ . Lưu ý trong phương trình 2 mặc nhiên là nước đã dư rồi nhé, cái cần quan tâm ở đây chính là  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{CO}_2$ .

Quay trở lại bài toán trên bạn có thể giải theo cách là lần lượt viết phương trình phản ứng và làm như sau.



**Chọn đáp án D.**

Cách 2: Nhận thấy



Vậy  $m = 16,2$ . Rất đơn giản đúng không. Ở trường hợp  $\text{SO}_2$  tác dụng với  $\text{Ba(OH)}_2$  cũng tương tự nhé.



**Ví dụ 2:** Sục từ từ đến hết 6,72 lít (đktc) khí  $\text{SO}_2$  vào 400 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M. Thì thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là.

- A. 43,4 gam      B. 65,1 gam      C. 75,95 gam      D. 86,8 gam.

### Hướng dẫn giải:

Ta có:

$$\begin{cases} n_{\text{SO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3(\text{mol}) \\ n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,4(\text{mol}) \end{cases} \Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} > n_{\text{SO}_2} \Rightarrow n_{\downarrow} = n_{\text{SO}_2} = 0,3(\text{mol}) \Rightarrow m = 65,1(\text{gam})$$

Vì đây tài liệu chứa các bài tập hay và khó nên ở ví dụ này mình nâng độ khó lên nhé.

Nhớ rằng các công thức bạn phải nhớ hết mới có thể vận dụng một cách thành thạo được.

Các công thức giải nhanh sẽ kèm trong tài liệu hoặc mình sẽ nhắc đến trong bài giải nhé

**Ví dụ 3:** Dung dịch X gồm  $\text{NaOH}$  x mol/l và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  y mol/l và dung dịch Y gồm  $\text{NaOH}$  y mol/l và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  x mol/l. Hấp thụ hết 0,04 mol  $\text{CO}_2$  vào 200 ml dung dịch X, thu được dung dịch M và 1,97 gam kết tủa. Nếu hấp thụ hết 0,0325 mol  $\text{CO}_2$  vào 200 ml dung dịch Y thì thu được dung dịch N và 1,4775 gam kết tủa. Biết hai dung dịch M và N tác dụng với  $\text{KHSO}_4$  đều sinh ra kết tủa trắng. Giá trị của x, y lần lượt là

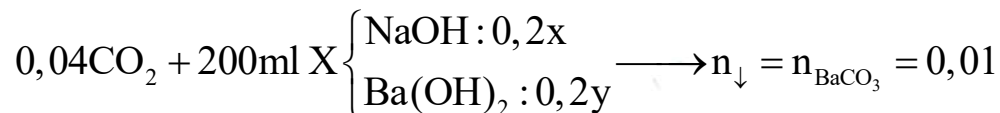
- A. 0,1 và 0,075      B. 0,05 và 0,1      C. 0,075 và 0,1      D. 0,1 và 0,05

### Hướng dẫn giải:

**Cách 1:**

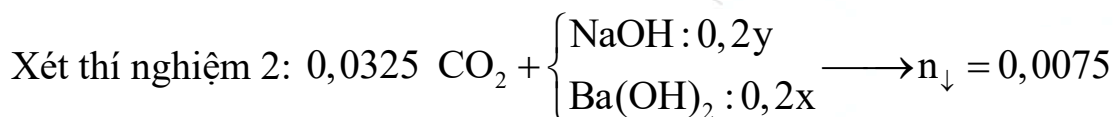
**Đề nói. “Biết hai dung dịch M và N tác dụng với  $\text{KHSO}_4$  đều sinh ra kết tủa trắng” nên trong dung dịch phải có ion  $\text{Ba}^{2+}$**

Do vậy ta có:



Ta có 2 trường hợp

- TH2:  $n_{\downarrow} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} = 0,01 = 0,2x + 2.0,2y - 0,04(1)$



Cũng xét trường hợp như trên thì

$$n_{\downarrow} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} = 0,2.2x + 0,2y - 0,0325 = 0,0075(2)$$

Giải hệ (1)(2) thì  $\begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,1 \end{cases}$

Cách 2:

Đề gợi ý

Cả dung dịch M và N đều tác dụng với  $\text{KHSO}_4$  nên trong dung dịch bắt buộc phải có ion  $\text{Ba}^{2+}$  mà đã có  $\text{Ba}^{2+}$  thì sẽ không có  $\text{CO}_3^{2-}$ . Đồng thời ở cả hai thí nghiệm thì số mol kết tủa đều nhỏ hơn số mol  $\text{CO}_2$  nên dung dịch sẽ chứa  $\text{HCO}_3^-$  tức là không chứa  $\text{OH}^-$

Vậy nên ta sẽ vận dụng định luật bảo toàn điện tích dung dịch cho cả hai thí nghiệm

Ở thí nghiệm 1 thì dung dịch M sẽ chứa



$$\begin{cases} \text{Ba}^{2+} : 0,2y - 0,01 \\ \text{Na}^+ : 0,2x \\ \text{HCO}_3^- : 0,04 - 0,01 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} 2(0,2y - 0,01) + 0,2x = 0,03$$

Tương tự ở thí nghiệm 2 dung dịch sau cùng sẽ chứa

$$\begin{cases} \text{Ba}^{2+} : 0,2x - 0,0075 \\ \text{Na}^+ : 0,2y \\ \text{HCO}_3^- : 0,0325 - 0,0075 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} 2(0,2x - 0,0075) + 0,2y = 0,025$$

$$\text{Vậy } \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn đáp án B.}$$

**Ví dụ 4:** Có 400 ml dung dịch X chứa  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{K}^+$  ( $x$  mol),  $\text{NO}_3^-$  ( $y$  mol). Cho 100 ml dung dịch X phản ứng với lượng dư dung dịch KOH kết thúc các phản ứng thu được 9,85 gam kết tủa. Cho 100 ml dung dịch X phản ứng với dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư, kết thúc phản ứng thu được 14,775 gam kết tủa. Mặt khác nếu đun sôi đến cạn 200 ml dung dịch X thì thu được 26,35 gam chất rắn khan. Giá trị của  $x$ ,  $y$  lần lượt là

A. 0,1 và 0,2      B. 0,1 và 0,15      C. 0,1 và 0,15      D. 0,2 và 0,1

### Hướng dẫn giải:

Phân tích

- 100 ml X tác dụng với KOH dư thì thu được 0,05 mol kết tủa
- 100 ml X tác dụng với  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thì thu được 0,075 mol kết tủa

Ở trong thí nghiệm 1 thì KOH dư có nhiệm vụ là chuyển toàn bộ ion  $\text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{CO}_3^{2-}$  theo pt phản ứng  $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ . Và ngay khi ion  $\text{CO}_3^{2-}$  vừa mới sinh ra thì lại bị ion  $\text{Ba}^{2+}$  hút tạo kết tủa theo phương trình  $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{BaCO}_3$ . Nhưng lượng  $\text{Ba}^{2+}$  dư hay thiếu thì mình chưa biết. Do

vậy ta có trường hợp thứ 2 để kiểm chứng là  $\text{Ba}^{2+}$  hết hay chưa hết!!!. Rõ ràng là trong trường hợp 1  $\text{Ba}^{2+}$  đã hết thì ở trường hợp thứ 2 số mol kết tủa mới lớn hơn số mol kết tủa thu được ở trường hợp 1 được. Các bạn có đồng ý không nào???

Và qua nhận xét ở 2 trường hợp trên thì ta có ngay

100ml X  $\begin{cases} \text{Ba}^{2+} : 0,05 \\ \text{HCO}_3^- : 0,075 \end{cases}$  ( bạn có thể viết phương trình để kiểm tra điều mình nói nhé)

Để cho dễ xét thì ta xét cho 100 ml X khi cô cạn tức là lượng chất rắn thu được bây giờ là  $0,5.26,35=13,175$  gam

Các bạn lưu ý khi cô cạn X mà  $n_{\text{HCO}_3^-} < 2n_{\text{Ba}^{2+}}$  thì ion  $\text{HCO}_3^-$  sẽ bị phân hủy hoàn toàn theo phương trình:  $2\text{HCO}_3^- \xrightarrow{t^\circ} \text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Tức là 13,175 gam chất rắn sẽ chứa  $\begin{cases} \text{Ba}^{2+} : 0,05(\text{mol}) \\ \text{K}^+ : 0,25x \\ \text{NO}_3^- : 0,25y \\ \text{CO}_3^{2-} : 0,0375(\text{mol}) \end{cases}$  ( cứ giả định vậy đi

nhé, trắc nghiệm mà phải nhanh, không chừa bất cứ thủ thuật nào hết.

Rồi vậy là xong

Lưu ý mình bảo toàn điện tích ở đây là bảo toàn cho cả dung dịch nhé.

$$\begin{aligned} \text{Vậy } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} \sum n_{\text{ion}(+)} = \sum n_{\text{ion}(-)} \Leftrightarrow 2n_{\text{Ba}^{2+}} + n_{\text{K}^+} = n_{\text{HCO}_3^-} + n_{\text{NO}_3^-} \\ \Leftrightarrow 2.4.0,05 + x = 4.0,075 + y \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{rắn}} = 0,05.137 + 39.0,25x + 62.0,25y + 0,0375.60 = 13,175 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,2 \end{cases} \end{aligned}$$

**Chọn đáp án A.**

**Ví dụ 5:** Dung dịch X chứa x mol  $\text{NaHCO}_3$  và y mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Dung dịch Y chứa x mol  $\text{K}_2\text{CO}_3$  và y mol  $\text{KHCO}_3$ . Nhỏ từ từ đến hết 200 ml dung dịch HCl 1M vào X, thu được 1,12 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Nhỏ rất từ từ đến hết 200 ml dung dịch HCl 1M vào dung dịch Y, thu được 2,24 lít  $\text{CO}_2$ (đktc). Trộn dung dịch X với dung dịch Y thu được dung dịch Z. Cho Z tác dụng với 400 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  thu được a gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của x, y và a lần lượt là.

A. 0,1; 0,15 và 78,8

B. 0,15; 0,2 và 68,95

C. 0,15; 0,1 và 78,8

D. 0,25; 0,15 và 88,65

**Hướng dẫn giải:**

- Dung dịch X

Nhỏ rất từ từ đến hết 0,2 mol HCl vào X: Có phản ứng của các ion đối kháng theo thứ tự

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = y + 0,05 = 0,2 \Rightarrow y = 0,15$$

- Dung dịch Y:

Nhỏ rất từ từ đến hết 0,2 mol HCl vào X: Có phản ứng của các ion đối kháng theo thứ tự.

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = x + 0,1 = 0,2 \Rightarrow x = 0,1(\text{mol})$$

Trộn X + Y thu được dung dịch Z chứa:

$$\begin{cases} \text{HCO}_3^- : 0,25 \\ \text{CO}_3^{2-} : 0,25 \\ \text{Na}^+, \text{K}^+ \end{cases}$$

- $\text{Z} + \text{Ba}(\text{OH})_2 :$ 

$$\begin{cases} \text{Ba}^{2+} : 0,4 \\ \text{OH}^- : 0,8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,25 + 0,25 = 0,5(\text{mol})$$

$$\Rightarrow a = m_{\text{BaCO}_3} = 78,8$$



**Chọn đáp án A.**

**Ví dụ 6: [Trích đề thi thử Bookgol – lần 12 – 2016]**

Nhỏ từ từ đến hết 100 ml dung dịch chứa  $K_2CO_3$  2M và  $KHCO_3$  3M vào 200 ml dung dịch HCl 2,1M, thu được khí  $CO_2$ . Dẫn toàn bộ khí  $CO_2$  thu được vào 100 ml dung dịch chứa NaOH 2M và  $Ba(OH)_2$  0,8M, kết thúc các phản ứng thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A.** 11,82 gam      **B.** 15,76 gam      **C.** 27,58 gam      **D.** 31,52 gam

**Hướng dẫn giải:**

Đây là trường hợp nhỏ đồng thời dung dịch chứa cả hai muối vào axit nên chúng sẽ đồng thời phản ứng theo tỉ lệ mol tương ứng

Có ngay mol các chất  $\begin{cases} CO_3^{2-} : 0,2 \\ HCO_3^- : 0,3 \end{cases} + H^+ : 0,42$

$$\begin{cases} n_{CO_3^{2-}}^{pu} : v \\ n_{HCO_3^-}^{pu} : n \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{H^+} = 0,42 = 2v + n \\ \frac{v}{n} = \frac{0,2}{0,3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,12 \\ n = 0,18 \end{cases}$$
$$\xrightarrow{BTNT.C} n_{CO_2} = 0,3$$

Với

$$CO_2 : 0,3 + \begin{cases} NaOH : 0,2 \\ Ba(OH)_2 : 0,08 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{NaOH} + n_{Ba(OH)_2} < n_{CO_2} < n_{NaOH} + 2n_{Ba(OH)_2}$$

$$\Rightarrow n_{\downarrow} = n_{OH^-} - n_{CO_2} = n_{NaOH} + 2n_{Ba(OH)_2} - n_{CO_2} = 0,06 \Rightarrow m = 11,82(\text{gam})$$

**Chọn đáp án A.**

**Ví dụ 7: [Trích đề thi thử Chuyên ĐHSPT Hà Nội – lần 2 – 2016]**

Hấp thụ hoàn toàn 8,96 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào V ml dung dịch chứa NaOH 2,75M và  $\text{K}_2\text{CO}_3$  1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng ở nhiệt độ thường thu được 64,5g chất rắn khan gồm 4 muối. giá trị của V là

A. 150

B. 180

C. 140

D. 200

**Hướng dẫn giải:***Cách 1:*

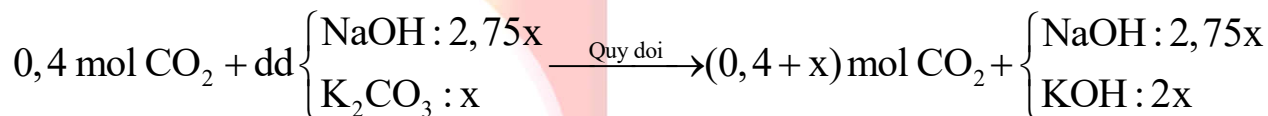
Đề nói dung dịch thu được 4 muối tác là dung dịch sẽ chứa

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{K}^+ : 2V \\ \text{Na}^+ : 2,75V \\ \text{CO}_3^{2-} : a \\ \text{HCO}_3^- : b \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTDT}} 2V + 2,75V = 2a + b \\ \xrightarrow{\text{BTNT.C}} n_{\text{CO}_2} + n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{HCO}_3^-} \\ \Rightarrow 0,4 + V = a + b \\ m_{\text{chat tan}} = 39.2V + 2,75V.23 + 60a + 61b = 64,5 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V = 0,2 \\ a = 0,35 \\ b = 0,25 \end{array} \right.$$

*Cách 2:*

Gọi x là thể tích dung dịch cần tìm

Có



Vì dung dịch sau cùng chứa 4 muối nên tồn tại  $\left\{ \begin{array}{l} \text{HCO}_3^- \\ \text{CO}_3^{2-} \end{array} \right.$

Và

$$n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} = 4,75x - (0,4 + x) = 3,75x - 0,4$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.C}} n_{\text{HCO}_3^-} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,8 - 2,75x$$

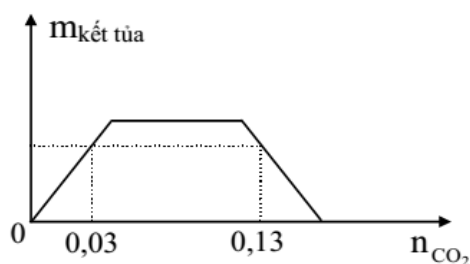
Và chất rắn sau cùng khi cô cạn dung dịch là

$$64,5\text{g} \begin{cases} \text{Na}^+ : 2,75x \\ \text{K}^+ : 2x \\ \text{CO}_3^{2-} : 3,75x - 0,4 \\ \text{HCO}_3^- : 0,8 - 2,75x \end{cases} \Rightarrow 64,5 = 23 \cdot 2,75x + 39 \cdot 2x + 60(3,75x - 0,4) + 61(0,8 - 2,75x)$$
$$\Rightarrow x = 0,2$$

Chọn đáp án D.

**Ví dụ 8: [Trích đề thi THPTQG – 2016 – Bộ Giáo dục]**

Sục  $\text{CO}_2$  vào V ml dung dịch hỗn hợp  $\text{NaOH}$  0,2M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M. Đồ thị biểu diễn khối lượng kết tủa theo số mol  $\text{CO}_2$  phản ứng như sau:



Giá trị của V là

A. 300

B. 250

C. 400

D. 150

**Hướng dẫn giải:**

Đầu tiên là con số 0,03

$n_{\downarrow} = 0,03$ . Số mol kết tủa ở 2 trường hợp bằng nhau nên



$$n_{\downarrow} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} = 0,001V(0,2 + 0,1.2) - 0,13 = 0,03$$

$$\Rightarrow V = 400 \text{ ml}$$

**Chọn đáp án C.**

**Ví dụ 9: [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 5 – 2016]**

Hấp thụ V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 400ml dung dịch hỗn hợp  $\text{NaOH}$  0,5M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  x mol/l thu được m gam kết tủa và dung dịch X chứa 27,16 gam chất tan. Đun nóng dung dịch X lại thu thêm 0,5m gam kết tủa. Giá trị của V là

A. 8,288

B. 8,064

C. 5,824

C. 5,376

**Hướng dẫn giải:**

Đề gợi ý khi sục  $\text{CO}_2$  vào dung dịch hỗn hợp có kết tủa và sau đó nung lại có

kết tủa tiếp thì nghiệm nhiên trong dung dịch X sẽ chứa

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Na}^+ : 0,2 \\ \text{Ba}^{2+} : \\ \text{HCO}_3^- \end{array} \right.$$

Gọi số mol kết tủa là y thì ta có

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Na}^+ : 0,2 \\ \text{Ba}^{2+} : \xrightarrow{\text{BTNT.Ba}} 0,4x - y \\ \text{HCO}_3^- : \xrightarrow{\text{BTNT.C}} a - y \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTDT}} 0,2 + 2(0,4 - y) = a - y \\ m_{\text{chất tan}} = 23.0,2 + 137(0,4x - y) + 61(a - y) = 27,16 \\ n_{\downarrow}^{\text{sau}} = \frac{1}{2} n_{\downarrow}^{\text{trước}} \Rightarrow 0,4x - y = \frac{1}{2} y \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = 0,36 \Rightarrow V = 8,064 \\ x = 0,3 \\ y = 0,08 \end{array} \right.$$

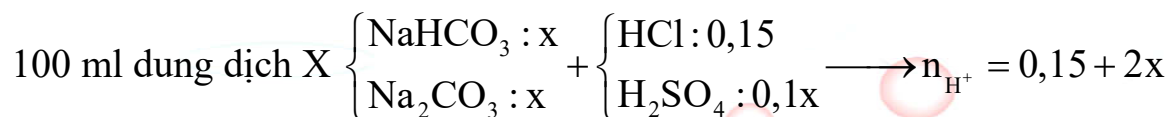
**Chọn đáp án B.**

**Ví dụ 10: [PCTT]**

Sục V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào dung dịch NaOH thu được 200 ml dung dịch X chứa  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  có cùng nồng độ mol. Dung dịch Y chứa HCl 1,5M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  xM. Cho từ từ đến hết 100 ml dung dịch X vào 100 ml dung dịch Y thu được dung dịch Z và 4,48 lít khí  $\text{CO}_2$  thoát ra (đktc). Cho  $\text{BaCl}_2$  dư vào dung dịch Z thu được 27,325 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 13,44                      B. 11,20                      C. 8,96                      D. 10,08

**Hướng dẫn giải:**



$$\text{Nhận xét } \frac{n_{\text{HCO}_3^-}}{n_{\text{CO}_3^{2-}}} = \frac{1}{1}$$

Nên gọi

$$\begin{cases} n_{\text{HCO}_3^-}^{\text{pu}} : v \\ n_{\text{CO}_3^{2-}}^{\text{pu}} : v \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.C}} 2v = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow v = 0,1$$

$$\longrightarrow n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 0,15 + 2x = n_{\text{HCO}_3^-}^{\text{pu}} + 2n_{\text{CO}_3^{2-}}^{\text{pu}} = 0,3 \Rightarrow x = 0,075$$

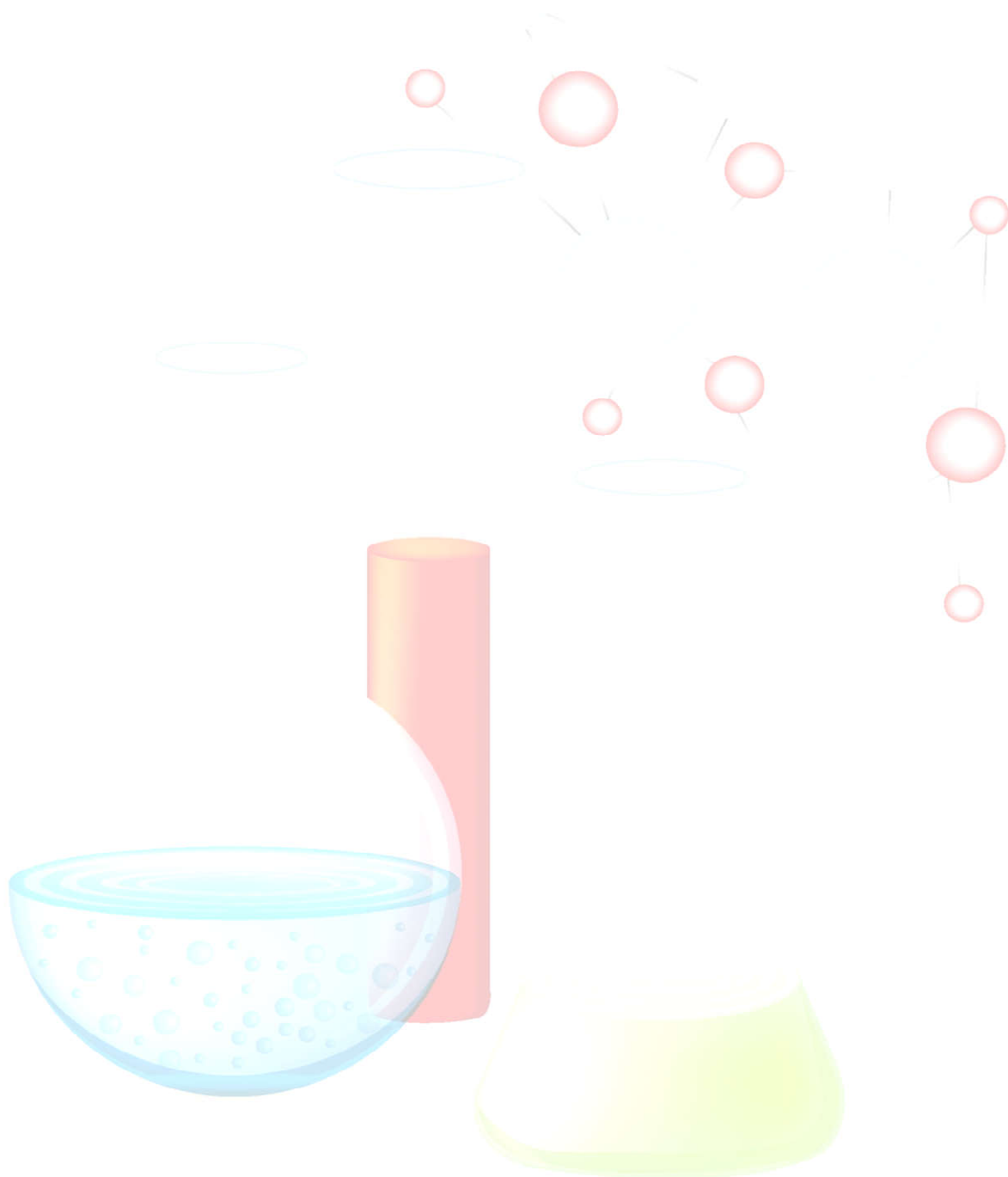
Khi cho Z tác dụng  $\text{BaCl}_2$  thì kết tủa thu được là

$$27,325\text{g} \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,075 \\ \text{BaCO}_3 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = 0,05$$

$$n_{\text{CO}_3^{2-}}^{\text{con lại trong dd}} = 0,05 = n_{\text{HCO}_3^-}^{\text{con lại trong dd}} \xrightarrow[100\text{ml}]{\text{BTNT.C}} n_{\text{C}} = 0,3 \xrightarrow[\text{X}]{200\text{ml}} n_{\text{CO}_2} = 0,6$$

$$\Rightarrow V = 13,44$$

**Chọn đáp án A.**





## Bài tập tự luyện

**Câu 1: [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol – 2016 ].**

Sục hết 5,376 lít  $\text{CO}_2$  vào 150 ml  $\text{KOH}$  2M, cho vào dung dịch sau phản ứng  $\text{BaCl}_2$  dư thì thu được bao nhiêu gam kết tủa

- A. 11,82 gam      B. 6,00 gam      C. 35,46 gam      D. 47,28 gam

**Câu 2:[Trích đề thi thử lần 3 Chuyên đại học Vinh – 2015 ].**

Hấp thụ hết 0,2 mol  $\text{CO}_2$  vào 100 ml dung dịch chứa đồng thời  $\text{NaOH}$  1,5M và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1M thu được dung dịch X. Cho  $\text{BaCl}_2$  dư vào X thì được a gam kết tủa. Cho rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của a là

- A. 19,7 gam      B. 9,85 gam      C. 29,55 gam      D. 49,25 gam

**Câu 3: [Trích đề thi thử chuyên Quốc học Huế lần 2 – 2015 ]**

Sục V lít  $\text{CO}_2$  vào 2 lít dung dịch X gồm  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M và  $\text{NaOH}$  0,1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được 19,7 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V là

- A. 8,96 lít      B. 11,2 lít      C. 2,24 lít      D. 13,44 lít

**Câu 4: [Trích đề thi thử Câu lạc Bộ Yêu Vật Lý lần 2 – 2016 ]**

Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí  $\text{CO}_2$  vào dung dịch có x mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và y mol  $\text{KOH}$  thì thu được dung dịch A. Chia A thành 2 phần bằng nhau. Phần một cho tác dụng hết với  $\text{CaCl}_2$  dư thì thấy xuất hiện 7,5 gam kết tủa trắng. Phần hai cho tác dụng với  $\text{BaCl}_2$  đun nóng dư thì thấy xuất hiện 20,685 gam kết tủa trắng. Tỉ số x/y là

- A. 4      B. 2      C. 0,25      D. 0,5

**Câu 5: [Trích đề thi thử Câu lạc Bộ Yêu Vật Lý lần 2 – 2016 ]**

Sục hoàn toàn 11,2 lít hỗn hợp X gồm  $\text{SO}_2$  và  $\text{CO}_2$  có tỷ khối so với  $\text{H}_2$  là 27 vào V ml dung dịch chứa  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2M,  $\text{KHSO}_3$  2M và  $\text{KOH}$  4M thu được dung dịch có chứa 96,4 gam chất tan. V nhận giá trị nào sau đây

- A. 150 ml      B. 80 ml      C. 200 ml      D. 100 ml

**Câu 6:** Sục V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 300 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M và  $\text{Ca(OH)}_2$  1M đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được dung dịch X và m gam kết tủa. Cho  $\text{BaCl}_2$  vào X có kết tủa xuất hiện. Giá trị của V có thể là

- A. 18                      B. 10                      C. 6                      D. 14

**Câu 7:** Dung dịch X chứa các ion  $\text{Na}^+$  ( a mol)  $\text{Ba}^{2+}$  ( b mol)  $\text{HCO}_3^-$  (c mol). Chia X thành hai phần bằng nhau.

Phần một tác dụng hoàn toàn với  $\text{KOH}$  dư thu được m gam kết tủa. Phần hai tác dụng với  $\text{Ba(OH)}_2$  dư thu được 4m gam kết tủa.

Tỉ lệ a:b bằng

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

**Câu 8:** Cho 24,64 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  và  $\text{N}_2$  có tổng khối lượng là 32,4 gam đi qua 100 ml dung dịch chứa  $\text{NaOH}$  0,4M và  $\text{Ba(OH)}_2$  0,4M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 15,76 gam              B. 3,94 gam              C. 7,88 gam              D. 19,7 gam

**Câu 9:[Trích đề thi thử chuyên Quốc học Huế - 2015]**

Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ, thu được 15,68 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ . Cho toàn bộ khí X tác dụng hết với  $\text{CuO}$  dư thu được hỗn hợp rắn Y. Hòa tan toàn bộ Y bằng  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được 8,96 lít khí  $\text{NO}$  ( sản phẩm khử duy nhất, đktc). Phần trăm thể tích khí  $\text{CO}$  trong X là

- A. 28,57%                      B. 24,5%                      C. 14,28%                      D. 22,22%

**Câu 10:** Dung dịch E chứa các ion  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cl}^-$ . Chia dung dịch thành 2 phần bằng nhau

- Phần một: cho tác dụng với  $\text{NaOH}$  dư, đun nóng, thu được 0,58 gam kết tủa và 0,672 lít (đktc).
- Phần hai: Cho tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư thu được 4,66 gam kết tủa.

Tổng khối lượng các chất tan trong dung dịch E bằng

- A. 6,11 gam                      B. 3,055 gam                      C. 5,35 gam                      D. 9,165 gam

**Câu 11:** Cho  $m$  gam NaOH vào 2 lít dung dịch  $\text{NaHCO}_3$  nồng độ  $a$  mol/l, thu được 2 lít dung dịch X. Lấy 1 lít dung dịch X tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư thu được 11,82 gam kết tủa. Mặt khác, cho 1 lít dung dịch X vào dung dịch  $\text{CaCl}_2$  dư rồi đun nóng thì thu được 7 gam kết tủa. Giá trị của  $a$  và  $m$  tương ứng là

A. 0,07 và 3,2      B. 0,04 và 4,8      C. 0,08 và 4,8      D. 0,14 và 2,4

**Câu 12:** Cho 200 ml dung dịch E gồm  $\text{AlCl}_3$   $x$  mol/l và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   $y$  mol/l tác dụng với 700 ml dung dịch NaOH 1M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 7,8 gam kết tủa. Mặt khác, khi cho 200 ml E tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư thì thu được 27,96 gam kết tủa. Giá trị của  $x$ ,  $y$  lần lượt là

A. 0,2 và 0,4      B. 0,6 và 0,2      C. 0,3 và 0,4      D. 0,3 và 0,6

**Câu 13:** Chia dung dịch Z chứa  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng với dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư, đun nóng thì thu được 4,3 gam kết tủa X và 470,4 ml khí ở  $13,5^\circ\text{C}$  và 1atm. Phần 2 cho tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 235,2 ml khí ở  $13,5^\circ\text{C}$  và 1atm. Tổng khối lượng các muối trong Z là

A. 1,19 gam      B. 9,52 gam      C. 4,76 gam      D. 2,38 gam

**Câu 14:** Dung dịch X chứa:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ , 0,3 mol  $\text{Cl}^-$ . Cho  $\frac{1}{2}$  dung dịch X tác dụng với dung dịch NaOH dư, kết thúc phản ứng thu được 9,85 gam kết tủa. Mặt khác, cho lượng dư dung dịch  $\text{NaHSO}_4$  vào  $\frac{1}{2}$  dung dịch X còn lại, sau phản ứng thu được 17,475 gam kết tủa. Nếu đun nóng toàn bộ lượng X trên tới phản ứng hoàn toàn, lọc bỏ kết tủa rồi cô cạn nước lọc thì thu được bao nhiêu gam muối khan

A. 26,65 gam      B. 39,6 gam      C. 26,68 gam      D. 26,6 gam

**Câu 15:** Cho dung dịch X chứa

0,1 mol  $\text{Al}^{3+}$ , 0,2 mol  $\text{Mg}^{2+}$ , 0,2 mol  $\text{NO}_3^-$ ,  $x$  mol  $\text{Cl}^-$ ,  $y$  mol  $\text{Cu}^{2+}$

- Nếu cho dung dịch X tác dụng với  $\text{AgNO}_3$  dư thì được 86,1 gam kết tủa
- Nếu cho 850 ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch X thì khối lượng kết tủa thu được là



A. 25,3 gam      B. 26,4 gam      C. 20,4 gam      D. 21,05 gam.

**Câu 16:** Cho từ từ dung dịch chứa x mol HCl vào dung dịch chứa y mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , thu được 1,12 lít khí (đktc) và dung dịch X. Khi cho nước vôi trong dư vào dung dịch X thấy xuất hiện 5 gam kết tủa. Giá trị của x và y lần lượt là.

A. 0,1 và 0,075      B. 0,1 và 0,05      C. 0,2 và 0,15      D. 0,15 và 0,1

**Câu 17:** [Thầy Bùi Tuấn Minh – THPT số 1 Đức Phổ – 2016]

Hấp thụ hoàn toàn 7,84 lít  $\text{CO}_2$  vào 200 ml dung dịch hỗn hợp NaOH 1M và KOH xM. Sau khi làm bay hơi thì thu được 37,5 gam chất rắn. Giá trị của x là

A. 1,5      B. 1,0      C. 0,5      D. 1,8

**Câu 18:** [Thầy Bùi Tuấn Minh – THPT số 1 Đức Phổ – 2016]

Cho m gam hỗn hợp X gồm Ba, BaO,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  có cùng số mol vào nước, thu được 500 ml dung dịch Y và V lít  $\text{H}_2$  (đktc). Hấp thụ 3,6V lít  $\text{CO}_2$  vào 500 ml dung dịch Y, thu được 37,824 gam kết tủa. Giá trị m là

A. 41,19 gam      B. 36,88 gam      C. 32,27 gam      D. 46,10 gam

**Câu 19:** Hấp thụ hết 4,48 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào dung dịch chứa x mol KOH và y mol  $\text{K}_2\text{CO}_3$  thu được 200 ml dung dịch X. Lấy 100ml dung dịch X cho từ từ vào 300 ml dung dịch HCl 0,5 M thu được 2,688 lít khí (đktc). Mặt khác, 100ml dung dịch X tác dụng với  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thu được 39,4 gam kết tủa. Giá trị của x là

A. 0,15      B. 0,2      C. 0,1      D. 0,06

**Câu 20:** [LHN]

Đặt hai cốc A, B có khối lượng bằng nhau lên đĩa cân; cân thăng bằng. Cho 10,6 gam  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  vào cốc A và 11,82 gam  $\text{BaCO}_3$  vào cốc B, sau đó thêm 12 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98% vào cốc A thì thấy mất cân bằng. Nếu thêm từ từ một dung dịch HCl 14,6% vào cốc B cho tới khi cân trở lại cân bằng thì sẽ tốn bao nhiêu gam dung dịch HCl

A. 6,996 gam      B. 7,266 gam      C. 8,668 gam      D. 5,674 gam

**Câu 21:** Cho từ từ 150 ml dung dịch HCl 1M vào 500ml dung dịch A gồm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{KHCO}_3$  thì thu được 1,008 lít khí (đktc) và dung dịch Y. Cho

dung dịch Y tác dụng với  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thì thu được 29,55 gam kết tủa. Nồng độ mol của  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{KHCO}_3$  trong A lần lượt là

- A. 0,2 và 0,4      B. 0,18 và 0,26      C. 0,21 và 0,32      D. 0,21 và 0,18

**Câu 22: [Trích đề thi thử THPTQG Chuyên Hạ Long lần 1 – 2016]**

Hòa tan hoàn toàn 51,3 gam hỗn hợp gồm Na,  $\text{Na}_2\text{O}$ , Ca, CaO vào nước được dung dịch X chứa 28 gam NaOH và giải phóng 5,6 lít (đktc) khí  $\text{H}_2$ . Sục 8,96 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào dung dịch X thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 72      B. 86      C. 64      D. Khác.

**Câu 23:** Dẫn từ từ 5,6 lít (đktc) khí  $\text{CO}_2$  vào 400 ml dung dịch chứa đồng thời các chất sau NaOH 0,3M; KOH 0,2M;  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,1875M và  $\text{K}_2\text{CO}_3$  0,125M thu được dung dịch X. Thêm  $\text{CaCl}_2$  vào X tới dư thì thu được m gam kết tủa. Giá trị m là

- A. 7,5 gam      B. 27,5 gam      C. 25 gam      D. 12,5 gam

**Câu 24: [Trích đề thi thử Chuyên ĐHSPT Hà Nội lần 1 – 2016]**

Cho 200 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M vào 300 ml dung dịch  $\text{NaHCO}_3$  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. 160      B. 40      C. 60      D. 80

**Câu 25:[Trích đề thi thử Chuyên KHTN Hà Nội lần 2- 2016]**

Trộn 100ml dung dịch X ( $\text{KHCO}_3$  1M và  $\text{K}_2\text{CO}_3$  1M) vào 100ml dung dịch Y ( $\text{NaHCO}_3$  1M và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1M) thu được dung dịch Z. Nhỏ từ từ 100ml dung dịch T ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M và HCl 1M) vào dung dịch Z thu được V lít  $\text{CO}_2$ (đktc) và dung dịch E. Cho  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào dung dịch E được m gam kết tủa. Giá trị của m và V lần lượt là

- A. 82,4 và 5,6      B. 82,4 và 2,24      C. 59,1 và 2,24      D. 23,3 và 2,24

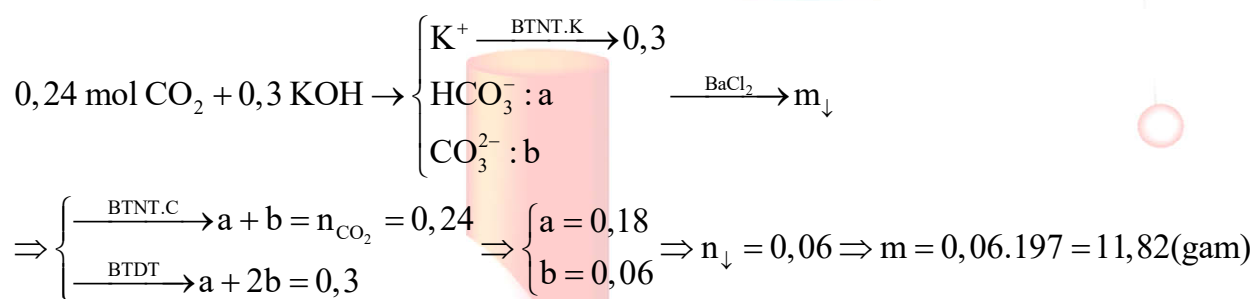
## Bảng đáp án

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

## Hướng dẫn giải chi tiết:

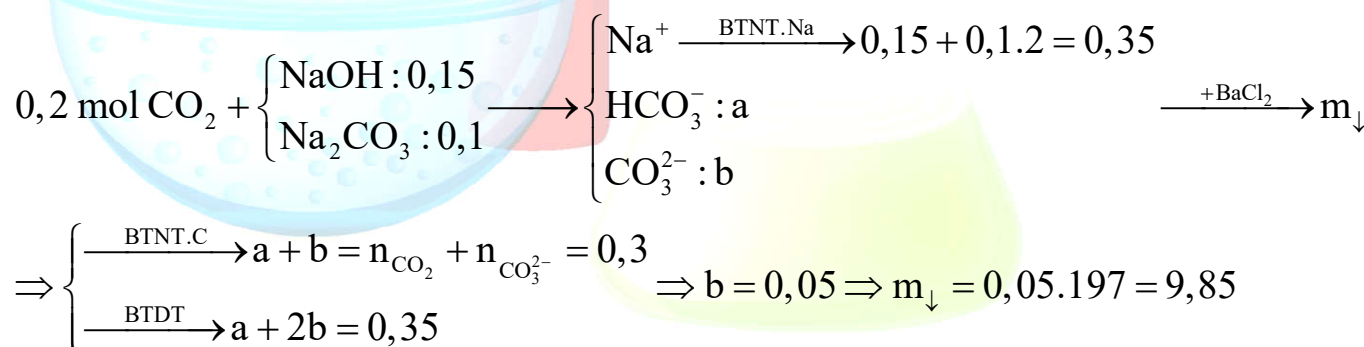
### Câu 1:

Hướng dẫn giải :



### Câu 2:

Hướng dẫn giải :



### Câu 3:

### Hướng dẫn giải :

Lý thuyết giải nhanh

Khi sục  $\text{CO}_2$  vào hỗn hợp trên thì có 2 trường hợp cùng thu được 1 lượng kết tủa

$$\text{Trường hợp 1: } n_{\text{CO}_2}^{\min} = n_{\downarrow} = \frac{19,7}{197} = 0,1$$

$$\text{Trường hợp 2: } n_{\text{CO}_2}^{\max} = n_{\text{OH}^-} - n_{\downarrow} = 0,2.2 + 0,2 - 0,1 = 0,5 \Rightarrow V = 11,2$$

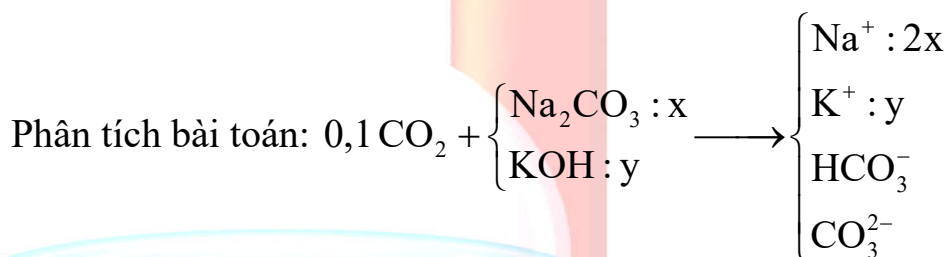
### Câu 4:

### Hướng dẫn giải :

Thấy đề gợi ý khi cho  $\text{CaCl}_2$  có đun nóng thì thu được kết tủa nên suy ra dung dịch sẽ chứa ion  $\text{HCO}_3^-$

$$\text{Lại thấy đề hỏi tỉ lệ } \frac{x}{y} = \frac{x/2}{y/2}$$

Để dễ hơn ta đưa đôi hỗn hợp ban đầu để dễ dàng xử lý.



Ở thí nghiệm 1  $\text{CaCl}_2$  có nhiệm vụ hút toàn bộ ion  $\text{CO}_3^{2-}$  trong dung dịch để tạo kết tủa

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\downarrow} = 0,075$$

Ở thí nghiệm 2 có đun nóng nên

$$\Rightarrow n_{\downarrow} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + \frac{1}{2} n_{\text{HCO}_3^-} = 0,105 \Rightarrow n_{\text{HCO}_3^-} = 0,06$$

Lúc này có ngay

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} 2x + y = 0,21 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.C}} x + 0,1 = 0,135 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,035 \\ y = 0,14 \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,035}{0,14} = 0,25$$

### Câu 5:

#### Hướng dẫn giải :

Đây là bài toán lạ, có sự biến đổi từ việc sử dụng như thông thường là  $\text{CO}_2$  hoặc  $\text{SO}_2$  thì nó trở thành  $\text{XO}_2$ . Với X có phân tử khối trung bình xác định.

$$\text{Có ngay } \begin{cases} \text{CO}_2 : x \\ \text{SO}_2 : y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,5 \\ \frac{44x + 64y}{x + y} = 27,2 \end{cases} \Rightarrow x = y = 0,25 \text{ (mol)}$$

Còn trong dung dịch thì  $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{HSO}_3^-}$

Vậy nên khi đó không mất tính tổng quát gọi khí và các ion âm lần lượt là

$$\begin{cases} \text{XO}_2 \\ \text{HXO}_3^- \text{ (với } M_X = \frac{12 + 32}{2} = 22) \\ \text{XO}_3^{2-} \end{cases}$$

Mở rộng bài toán:

- Nếu đề cho tỷ lệ của 2 khí ban đầu và tỉ lệ 2 ion trong dung dịch đều là  $m : n$  thì khi đó phân tử khối của X được tính bởi  $M_X = \frac{12m + 32n}{m + n}$

Trong bài này ta ưu tiên trường hợp  $\text{XO}_2$  dư

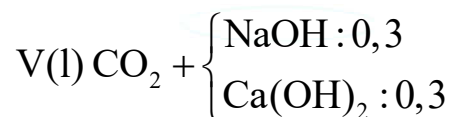
Vậy dung dịch sẽ chứa



$$\begin{cases} \text{Na}^+ : 4V \\ \text{K}^+ : 6V \\ \text{HXO}_3^- : x \\ \text{XO}_3^{2-} : y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} 10V = x + 2y \\ \xrightarrow{\text{BTNT.X}} x + y = 4V + 0,5 \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} 23.4V + 39.6V + 71x + 70y = 96,4 \end{cases}$$
$$\Leftrightarrow \begin{cases} x + 2y - 10V = 0 \\ x + y - 4V = 0,5 \\ 71x + 70y + 326V = 96,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,8 \\ y = 0,1 \\ V = 0,1 = 100\text{ml} \end{cases}$$

**Câu 6:**

***Hướng dẫn giải***



Theo đề thì dung dịch phải không chứa ion  $\text{Ca}^{2+}$ . Vì nếu có  $\text{Ca}^{2+}$  thì sẽ không thu được kết tủa khi cho  $\text{BaCl}_2$  vào dung dịch, vì vậy dung dịch sẽ chứa ion  $\text{CO}_3^{2-}$

Vậy thì

$$n_{\text{Ca(OH)}_2} < n_{\text{CO}_2} < n_{\text{Ca(OH)}_2} + n_{\text{NaOH}}$$
$$\Leftrightarrow 0,3 < n_{\text{CO}_2} < 0,6 \Rightarrow 6,72 < V < 13,44$$

Từ đáp án chọn B.

**Câu 7:**

***Hướng dẫn giải***



- Phần 1: tác dụng với KOH dư thì  $n_{\downarrow} = n_{\text{Ba}^{2+}} = b$
- Phần 2: tác dụng với  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thì  $n_{\downarrow} = n_{\text{HCO}_3^-} = c$

Theo đề  $c = 4b$

$$\Rightarrow \text{dung dịch} \begin{cases} \text{Na}^+ : a \\ \text{Ba}^{2+} : b \\ \text{HCO}_3^- : 4b \end{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} a + 2b = 4b \Rightarrow a = 2b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2}{1}$$

### Câu 8:

#### *Hướng dẫn giải:*

Nhận xét CO và  $\text{N}_2$  không tham gia các phản ứng trong trường hợp này mà  $M_{\text{CO}} = M_{\text{N}_2} = 28$ . Nên coi CO và  $\text{N}_2$  là X

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{X} : a \\ \text{CO}_2 : b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 1,1 \\ 28a + 44b = 32,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

Ta chỉ quan tâm đến  $\text{CO}_2$  trong phản ứng này.

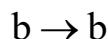
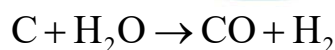
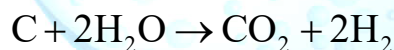
$$\text{Có ngay } \text{CO}_2 : 0,1 + \begin{cases} \text{NaOH} : 0,04 \\ \text{Ba}(\text{OH})_2 : 0,04 \end{cases}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} > n_{\text{NaOH}} + n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} \Rightarrow n_{\downarrow} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} = 0,02 \Rightarrow m = 3,94$$

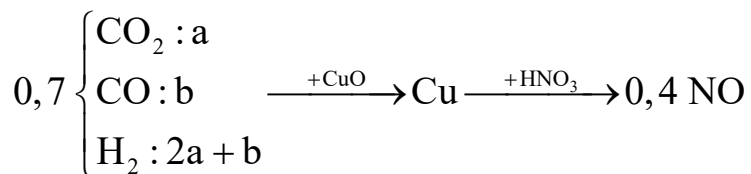
### Câu 9:

#### *Hướng dẫn giải*

Viết ngay phương trình phản ứng khi cho hơi nước đi qua than nung đỏ



Khi đó ta có thành phần về mol của hỗn hợp khí ban đầu là



Áp dụng

$$\xrightarrow{\text{BTE.}} 2n_{\text{Cu}} = 3n_{\text{NO}} \longrightarrow n_{\text{Cu}} = 0,6 = n_{\text{CuO}} = n_{\text{O}} = n_{\text{CO}} + n_{\text{H}_2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a + 2b = 0,6 \\ 3a + 2b = 0,7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \% \text{CO} = \frac{0,2}{0,7} = 28,57\%$$

**Câu 10:**

***Hướng dẫn giải***

- Từ phần 1 suy được ngay  $\begin{cases} n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,01 \\ n_{\text{NH}_4^+} = 0,03 \end{cases}$
- Từ phần 2 suy được ngay  $n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,02$
- Bảo toàn điện tích cho cả dung dịch thì  $n_{\text{Cl}^-} = 0,01$

$$m = 2(0,01.24 + 0,02.96 + 0,03.18 + 0,01.35,5) = 6,11$$

**Câu 11:**

***Hướng dẫn giải***

Dung dịch sau cùng sẽ chứa.  $\begin{cases} \text{Na}^+ : \\ \text{CO}_3^{2-} \\ \text{HCO}_3^- \end{cases}$ . Từ đề bài ta để ý và lần lượt điền

từng số mol của mỗi chất vào cái ngoặc trên để dễ kiểm soát.

- Khi cho 1 lít tác dụng với  $\text{BaCl}_2$  dư thì  $n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,06$
- Khi cho 1 lít tác dụng với  $\text{CaCl}_2$  đun nóng thì

$$n_{\downarrow} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + \frac{1}{2}n_{\text{HCO}_3^-} \Rightarrow n_{\text{HCO}_3^-} = 0,02$$

$$\xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{Na}^+} = 2n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{HCO}_3^-} = 2.0,06 + 0,02 = 0,14$$

Vậy thì 2 lít dung dịch ứng với

$$\begin{cases} \text{Na}^+ : 0,28 \\ \text{CO}_3^{2-} : 0,12 \\ \text{HCO}_3^- : 0,04 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{0,12 + 0,04}{2} = 0,08 \xrightarrow{\text{BTNT.Na}} n_{\text{NaOH}} = 0,28 - 0,16 = 0,12$$

$$\Rightarrow m = 4,8$$

### Câu 12:

#### *Hướng dẫn giải*

- Cần nhớ: khi cho dung dịch kiềm vào dung dịch chứa ion nhôm thì xuất hiện kết tủa theo các trường hợp sau

$$\text{TH1: OH}^-_{(\text{thiếu})} \Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 3n_{\downarrow}$$

$$\text{TH2: OH}^-_{\text{du}} \Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\downarrow}$$

$$\begin{cases} \text{AlCl}_3 : 0,2x \\ \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 : 0,2y \end{cases} + 0,7 \text{ NaOH}$$

Khi cho 200 ml E tác dụng với  $\text{BaCl}_2$  dư thì thu được 0,12 mol kết tủa nên  $n_{\text{BaSO}_4} = 0,2.3.y = 0,12 \Rightarrow y = 0,2$

Tới đây so đáp án thì có thể chọn luôn B rồi. Nhưng cần phải làm tiếp để rèn công thức mở rộng 1 chút.

Khi cho 0,7 mol NaOH tác dụng với 200 ml E thì ưu tiên xét trường hợp kết tủa bị tan 1 phần

$$\Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\downarrow} \Rightarrow 0,7 = 4(0,2.x + 0,2.0,2.2) - 0,1$$

$$\Rightarrow x = 0,6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,6 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

**Câu 13:**

***Hướng dẫn giải***

- Có ngay  $n_{\text{NH}_4^+} = n_{\uparrow} = \frac{PV}{RT} = \frac{1.0,4704}{\frac{22,4}{273} \cdot (13,5 + 273)} = 0,02$

- Khi cho tác dụng HCl thì  $n_{\uparrow} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = \frac{PV}{RT} = 0,01$

- Khi cho tác dụng với Ba(OH)<sub>2</sub> thì

$$m_{\downarrow} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{BaCO}_3} = 233 \cdot n_{\text{SO}_4^{2-}} + 197 \cdot \underbrace{n_{\text{CO}_3^{2-}}}_{0,01}$$

$$\Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,01$$

$$\xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{Na}^+} = 0,02$$

$$\Rightarrow 1/2(Z) \left\{ \begin{array}{l} \text{Na}^+ : 0,02 \\ \text{NH}_4^+ : 0,02 \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,01 \\ \text{CO}_3^{2-} : 0,01 \end{array} \right.$$

Vậy Khối lượng muối trong Z là

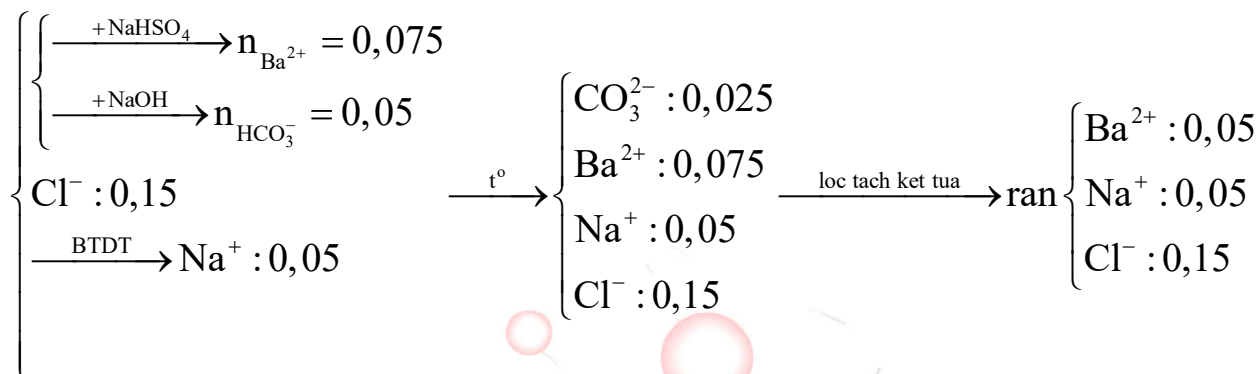
$$m = 2(0,02.23 + 0,02.18 + 0,01.96 + 0,01.60) = 4,76$$

**Câu 14:**

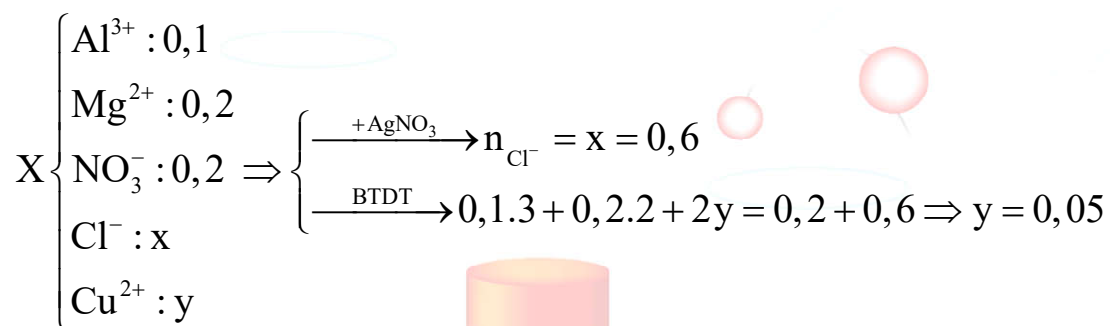
***Hướng dẫn giải***

Để dễ dàng ta xét  $\frac{1}{2}$  dung dịch





Dễ dàng suy ra  $m = 2(0,05.137 + 0,05.23 + 0,15.35,5) = 26,65(\text{gam})$

**Câu 15:****Hướng dẫn giải**

Cho 0,85 mol NaOH vào X thì

$$n_{\text{OH}^-} = 2 \underbrace{n_{\text{Mg}(\text{OH})_2}}_{0,2} + 2 \underbrace{n_{\text{Cu}(\text{OH})_2}}_{0,05} + (4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{Al}(\text{OH})_3}) = 0,85 \Rightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,05$$

$$m_{\downarrow} = 20,4 \left\{ \begin{array}{l} \text{Mg}(\text{OH})_2 : 0,2 \\ \text{Cu}(\text{OH})_2 : 0,05 \\ \text{Al}(\text{OH})_3 : 0,05 \end{array} \right.$$

**Câu 16:****Hướng dẫn giải**

Nhận thấy khi thêm  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư vào X thì thu được kết tủa

$$\text{Vậy} \left\{ \begin{array}{l} n_{\uparrow} = n_{\text{H}^+} - n_{\text{CO}_3^{2-}} = x - y = 0,05 \\ n_{\downarrow}^{\text{sau}} = 0,05 = y - 0,05 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,15 \\ y = 0,1 \end{array} \right.$$

**Chọn đáp án D**

**Câu 17:**

**Hướng dẫn giải**

Ưu tiên xét trường hợp  $\text{CO}_2$  dư tức là có muối axit

Vậy thì dung dịch sẽ chứa các ion sau

$$\begin{cases} \text{Na}^+ : 0,2 \\ \text{K}^+ : 0,2x \\ \text{CO}_3^{2-} : a \\ \text{HCO}_3^- : b \end{cases}$$

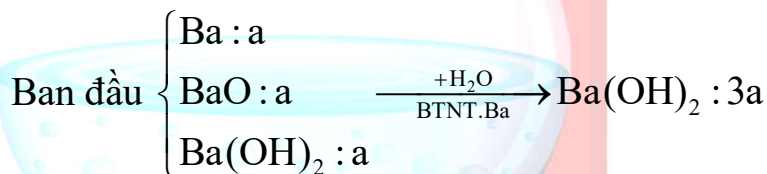
$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDI}} 0,2 + 0,2x = 2a + b \\ \xrightarrow{\text{BTNT.C}} a + b = n_{\text{CO}_2} = 0,35 \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} 0,2.23 + 0,2x.39 + 60a + 61b = 37,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1,5 \\ a = 0,15 \\ b = 0,2 \end{cases}$$

**Chọn đáp án A.**

**Câu 18:**

**Hướng dẫn giải**

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ba}} = a = \frac{V}{22,4}$$



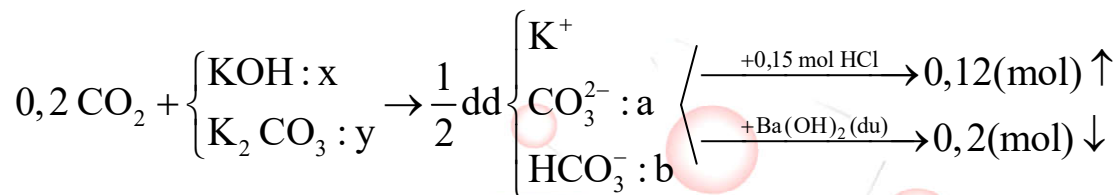
Nhận xét:

$$\begin{aligned} n_{\text{CO}_2} = 3,6a > n_{\text{Ba(OH)}_2} &\Rightarrow n_{\downarrow} = 6a - 3,6a = 0,192 \Rightarrow a = 0,08 \\ \Rightarrow m = 0,08(137 + 153 + 171) &= 36,88(\text{gam}) \end{aligned}$$

**Chọn đáp án B.**

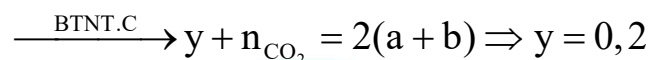
**Câu 19:****Hướng dẫn giải**

Sơ đồ bài toán



Nhận xét ở thí nghiệm 2 thì toàn bộ C đã chui vào trong kết tủa  $\text{BaCO}_3$

Do vậy  $a + b = 0,2$  nhưng do xét  $\frac{1}{2}$  dung dịch X nên

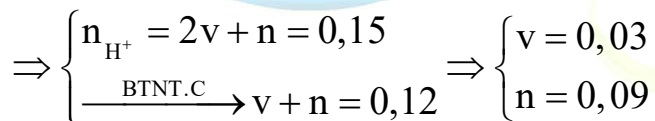


*Cần quan tâm tới các ion âm trong phần hai tham gia phản ứng với HCl*

*Khi nhỏ từ từ dung dịch chứa đồng thời 2 ion âm như trên vào dung dịch HCl thì cả hai ion cùng phản ứng đồng thời với dung dịch HCl theo tỉ lệ mol tương ứng ban đầu của chúng (Sự tiếp xúc giữa các phân tử càng nhiều thì khả năng phản ứng càng nhiều tương ứng với tỉ lệ của chúng giống như “Lửa càng gần rơm thì càng dễ cháy” còn gặp thì cháy luôn là cái chắc, mặc dù cho đó là rơm yếu hay là rơm gì đi nữa, bởi đã bản chất là rơm thì phải bị lửa liếm cháy thôi cũng như các ion đối kháng vậy, nếu khả năng gặp nhau của chúng cao chứng tỏ phản ứng càng dễ xảy ra và khả năng phản ứng tùy vào năng lực của từng ion. Tức là ít thì phản ứng ít còn nhiều thì phản ứng nhiều... Đơn giản là như vậy thôi...)*



Với  $v$  và  $n$  lần lượt là số mol lần lượt của 2 ion trên tham gia phản ứng



$$\Rightarrow \begin{cases} a = n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,05 \\ b = n_{\text{HCO}_3^-} = 0,15 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{K}^+} = 2.0,05 + 0,15 = 0,25(\text{mol})$$

Vậy số mol của K trong hỗn hợp ban đầu là 0,5 mol

$$\xrightarrow{\text{BTNT.K}} x + 2.0,2 = 0,5 \Rightarrow x = 0,1 \Rightarrow$$

**Chọn đáp án C.**

**Câu 20:**

***Hướng dẫn giải***

Bài này có vẻ “khác người hơi đặc biệt” nhỉ ^^

Xử lý từng cốc

Cốc A:

Ban đầu cân nặng 10,6 gam tương ứng với 0,1 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Khi thêm 12 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98% ứng với 0,12 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thì

$$\Delta m_{\text{cốc A}}^{\uparrow} = m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{CO}_2} = 12 - 0,1.44 = 7,6(\text{gam})$$

$$\text{Vậy } m_A = 10,6 + 7,6 = 18,2(\text{gam})$$

Vậy muốn cân thăng bằng thì ở cốc B cũng có khối lượng là 18,2 gam tức là

$$\Delta m_{\text{cốc B}}^{\uparrow} = 18,2 - 11,82 = 6,38(\text{gam}) = m_{\text{dd HCl}} - m_{\text{CO}_2} = m - \frac{0,146m}{2.36,5}.44$$

$$\Rightarrow m = 6,996$$

**Chọn đáp án A.**

**Câu 21:**

***Hướng dẫn giải***

Khi cho từ từ 0,15 mol HCl vào hỗn hợp trên thì HCl sẽ phản ứng với ion  $\text{CO}_3^{2-}$  trước để tạo thành  $\text{HCO}_3^-$  rồi sau đó tại nó mới cùng nhau tạo khí.

Vậy nên

$$n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{H}^+} - n_{\uparrow} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,15 - 0,045 = 0,105(\text{mol}) \Rightarrow C_{\text{M}}^{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,21.$$

Khi cho dung dịch còn lại tác dụng với  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thì toàn bộ C sẽ chạy vào anh kết tủa  $\text{BaCO}_3$  và  $n_{\text{BaCO}_3} = 0,15(\text{mol})$ .

$$\xrightarrow{\text{BTNT.C}} n_{\text{KHCO}_3} = 0,15 + 0,045 - 0,105 = 0,09 \Rightarrow C_{\text{M}}^{\text{KHCO}_3} = 0,18$$

**Chọn đáp án D.**

**Câu 22:**

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi:

$$\begin{cases} \text{Na} : a \\ \text{Ca} : b \\ \text{O} : c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Na}} a = n_{\text{NaOH}} = 0,7 \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} 23a + 40b + 16c = 51,3 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} a + 2b - 2c = 2.0,25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,7 \\ b = 0,6 \\ c = 0,7 \end{cases}$$

Vậy dung dịch sau phản ứng sẽ chứa

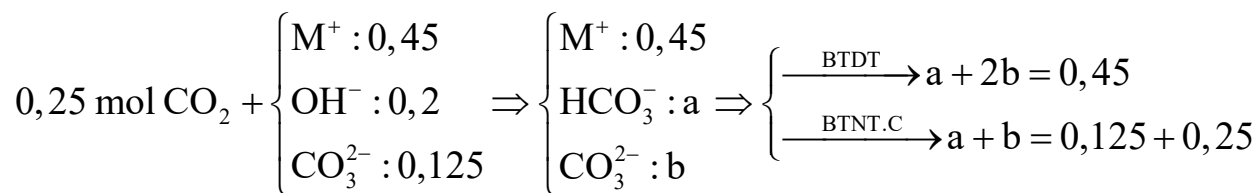
$$\begin{cases} \text{Na}^+ : 0,7 \\ \text{Ca}^{2+} : 0,6 \Rightarrow n_{\downarrow} = n_{\text{CO}_2} = 0,4 \Rightarrow m = 40(\text{gam}) \\ \text{OH}^- : 1,9 \end{cases}$$

**Chọn đáp án D.**

**Câu 23:**

**Hướng dẫn giải**





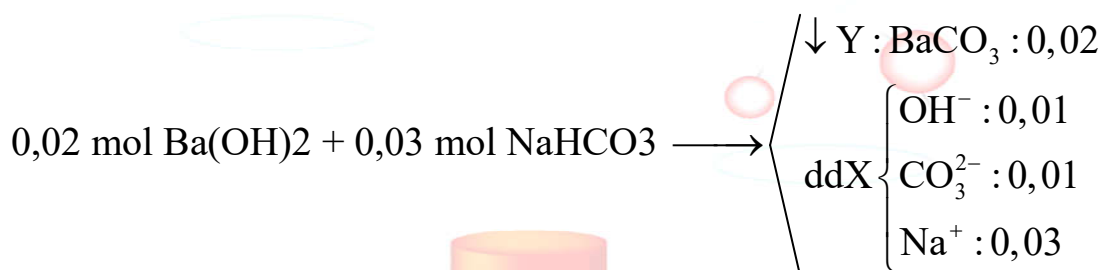
$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,075 \end{cases} \xrightarrow{\text{CaCl}_2} m_{\downarrow} = 7,5(\text{gam})$$

**Chọn đáp án A.**

**Câu 24:**

***Hướng dẫn giải***

Đến khi có khí sinh ra tức là đã hết  $\text{OH}^-$  nên



HCl tác dụng dd X đến khi xuất hiện khí thì

$$n_{\text{HCl}} = n_{\text{OH}^-} + n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,02$$

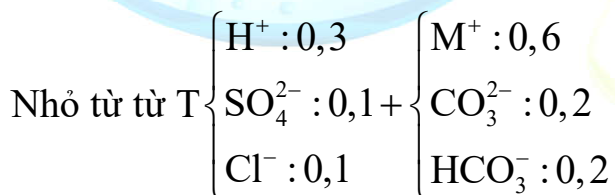
$$\Rightarrow V_{\text{HCl}} = 0,08(\text{lit}) = 80\text{ml}$$

**Chọn đáp án D.**

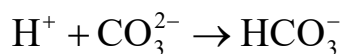
**Câu 25:**

***Hướng dẫn giải***

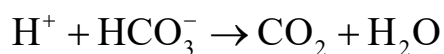
Lưu ý ta chỉ quan tâm đến các ion âm trong Z thôi nhé!!!



Khi đó thứ tự phản ứng là

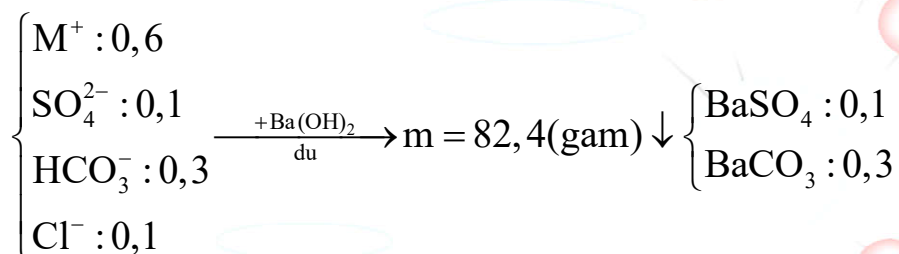


$$0,2 \leftarrow 0,2 \rightarrow 0,2$$

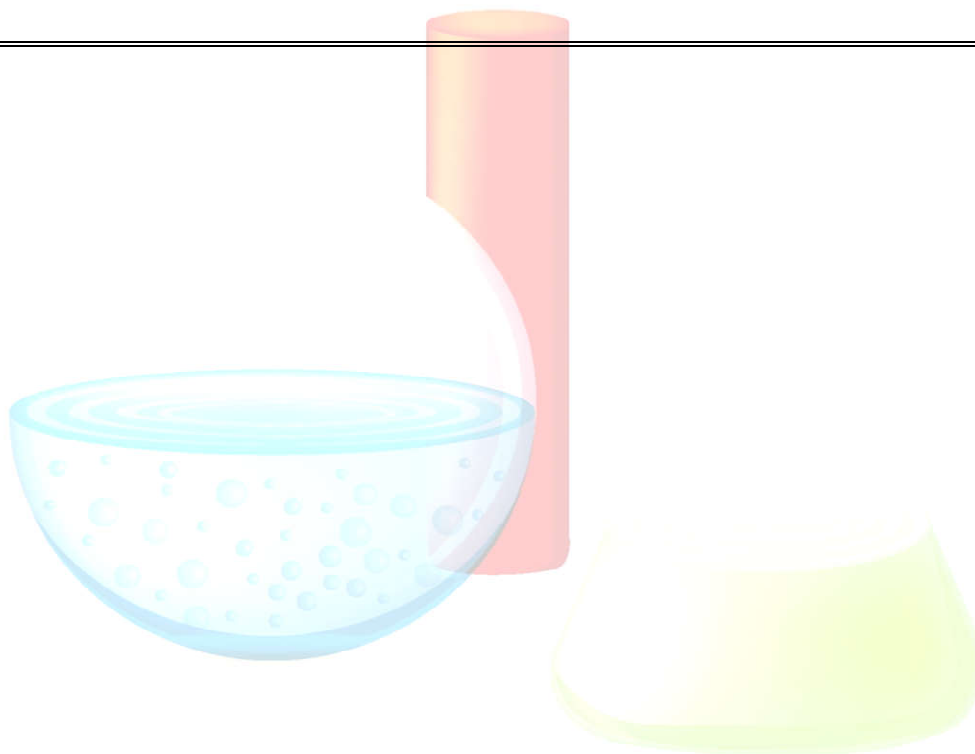


$$0,1 \rightarrow 0,1 \Rightarrow V = 0,1.22,4 = 2,24$$

Sau đó dung dịch sẽ chứa:



**Chọn đáp án B.**



## Chủ đề 2

### *Tuyển chọn các bài toán vô cơ hay và khó.*

Đây là dạng toán có sự phân bố rộng và chiếm phần lớn câu hỏi phân loại từ điểm 8 đến điểm 10 của các câu hỏi phân loại trong những năm gần đây và sự khó lường của nó thì không ai có thể đoán trước. Còn lý do vì sao nó được chọn làm câu phân loại 8, 9, 10 thì rất đơn giản, bởi vì muốn làm được dạng toán này thì buộc bạn phải vận dụng tư duy vận dụng cao và tốt các định luật bảo toàn kinh điển trong hóa học. Vì vậy các bạn cần nghiêm túc kỹ và sâu dạng toán này để có thể gặt hái nhiều thành công nhất trong kỳ thi sắp tới.

Để làm tốt chúng ta cần vận dụng cực kỳ thành thạo 4 định luật bảo toàn kinh điển trong hóa học là: Định luật bảo toàn khối lượng (BTKL), Định luật bảo toàn điện tích (BTĐT), Định luật bảo toàn electron (BT[e]), Định luật bảo toàn nguyên tố (BTNT).

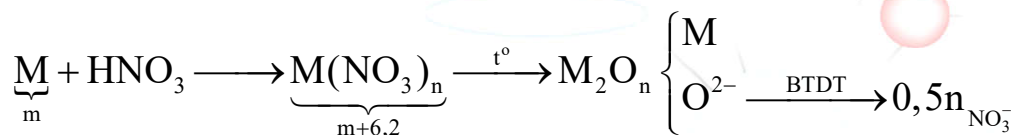
Thường thì đề bài sẽ biến tấu làm khó bài toán lên và buộc ta phải vận dụng nhiều định luật bảo toàn mới có thể giải ra được. Với tư cách là người vừa mới trải qua kỳ thi **THPTQG 2016** vừa qua thì mình hi vọng những kinh nghiệm mình chia sẻ dưới đây sẽ giúp ích nhiều cho các bạn trên con đường đi chinh phục ước mơ của mình. **Let's go!!!**

Về phần bài tập mình đã chuẩn bị rất nhiều bài tập hay và khó. Vậy nên dù không giải được các bạn cũng cần phải nghiêm túc thật kỹ lời giải chi tiết, hoặc không được nữa thì có thể nhờ thầy cô tư vấn cách giải nha.

**Chúc các bạn thành công!!!**

**Ví dụ 1:** Cho m gam hỗn hợp gồm Al, Mg và Cu phản ứng với 200 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M. Sau phản ứng thu được  $(m + 6,2)$  gam muối khan (gồm ba muối). Nung muối này tới khối lượng không đổi. Hỏi khối lượng (gam) chất rắn thu được là bao nhiêu

A. m

B.  $m + 1,6$ C.  $m + 3,2$ D.  $m + 0,8$ **Hướng dẫn giải**

$$\Rightarrow \Delta m = 6,2(\text{gam}) \Rightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 0,1 \Rightarrow n_{\text{O}^{2-}} = 0,05$$

$$\Rightarrow x = m + 0,8$$

**Chọn đáp án D.**

*Ví dụ đầu tiên dễ đúng không nào???*

**Ví dụ 2:** Hòa tan hết 52 gam kim loại M trong 739 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$ , kết thúc phản ứng thu được 0,2 mol  $\text{NO}$ ; 0,1 mol  $\text{N}_2\text{O}$  và 0,02 mol  $\text{N}_2$ . Biết các phản ứng không tạo muối  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  và  $\text{HNO}_3$  đã lấy dư 15% so với lượng cần thiết. Kim loại M và nồng độ phần trăm của  $\text{HNO}_3$  ban đầu lần lượt là

A. Zn và 17,39

B. Cr và 20

C. Cr và 21,96

D. Zn và 20

**Hướng dẫn giải**

Bạn cần nhớ  $n_{\text{H}^+(\text{pu})} = 2n_{\text{NO}_2} + 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 12n_{\text{N}_2}$

Bài này:

$$\xrightarrow{\text{BTE}} \frac{52}{M} \cdot n = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} = 1,6$$

Suy ra

$$\Rightarrow M = 32,5n \Rightarrow \begin{cases} M = 65(\text{Zn}) \\ n = 2 \end{cases}.$$

$$n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 12n_{\text{N}_2} = 2,04(\text{mol}) \Rightarrow \text{Số mol HNO}_3 \text{ thực tế đã dùng là}$$

$$\frac{2,04}{100\%} \cdot 115\% = 2,346(\text{mol}) \Rightarrow C_{\%}^{\text{HNO}_3} = \frac{2,346 \cdot 63 \cdot 100\%}{739} = 20\%$$

**Chọn đáp án D.**

**Ví dụ 3:** Cho 11,6 gam muối  $\text{FeCO}_3$  tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{HNO}_3$ , được hỗn hợp khí  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}$  và dung dịch X. Khi thêm dung dịch  $\text{HCl}$  (dư) vào dung dịch X thu được dung dịch Y. Khối lượng bột đồng kim loại có thể hòa tan tối đa vào Y (Biết  $\text{NO}$  là sản phẩm khử duy nhất) là

A. 14,4

B. 32

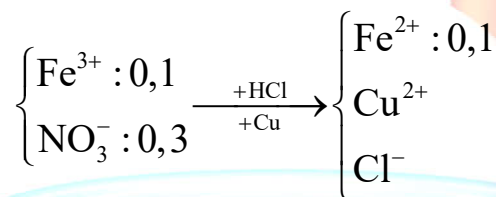
C. 16

D. 7,2

### Hướng dẫn giải

Có ngay  $n_{\text{FeCO}_3} = 0,1$

Khi cho  $\text{FeCO}_3$  tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{HNO}_3$  thì thu được



$$\text{Áp dụng } \xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{Cu}} \Rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,5 \Rightarrow m = 32(\text{gam})$$

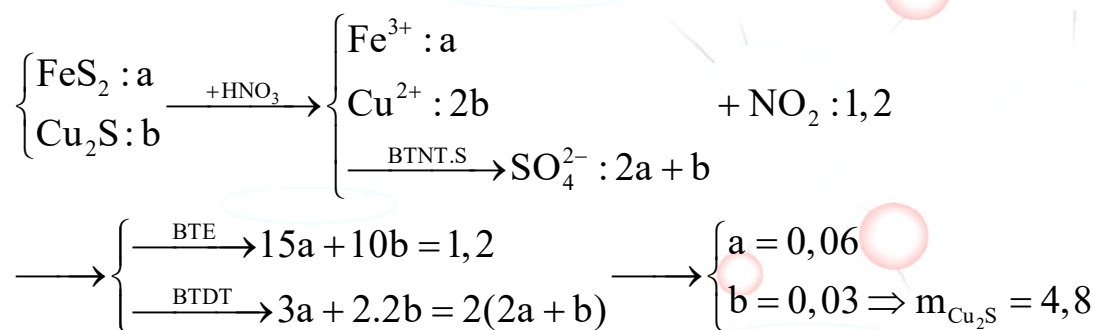
**Chọn đáp án B**



**Ví dụ 4:** Hỗn hợp A gồm  $\text{FeS}_2$  và  $\text{Cu}_2\text{S}$ . Hòa tan hoàn toàn m gam A bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, nóng, thu được 26,88 lít khí (đktc)  $\text{NO}_2$  là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch B chỉ chứa muối sunfat. Khối lượng của  $\text{Cu}_2\text{S}$  trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 9,6 gam      B. 14,4 gam      C. 7,2 gam      D. 4,8 gam

### Hướng dẫn giải

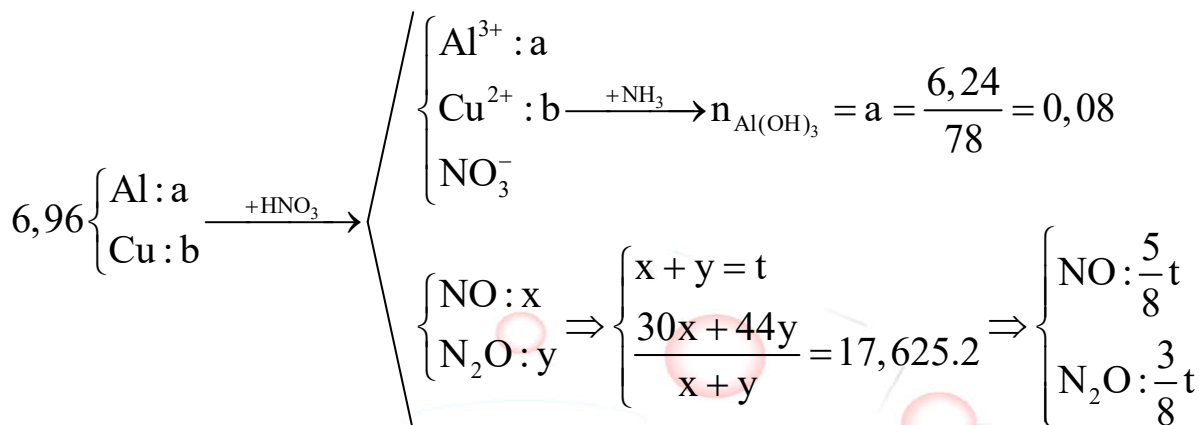


**Chọn đáp án D.**

**Ví dụ 5:** Hòa tan hết 6,96 gam hỗn hợp Al và Cu vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch X và V lít khí Y gồm NO và  $\text{N}_2\text{O}$  (không có sản phẩm khử khác). Y có tỷ khối so với hydro là 17,625. Cho từ từ  $\text{NH}_3$  vào dung dịch X cho tới dư  $\text{NH}_3$ . Kết thúc phản ứng, thu được 6,24 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 2,016      B. 1,792      C. 0,672      D. 1,120

### Hướng dẫn giải:



$$\Rightarrow b = \frac{6,96 - 0,08 \cdot 27}{64} = 0,075$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 0,08 \cdot 3 + 0,075 \cdot 2 = 3 \cdot \frac{5}{8} \cdot t + 8 \cdot \frac{3}{8} t \Rightarrow t = 0,08 \Rightarrow V = 1,792(\text{lit})$$

Lưu ý:  $\text{NH}_3$  tạo phức với ion  $\text{Cu}^{2+}$  nên sẽ không có kết tủa  $\text{Cu(OH)}_2$

**Chọn đáp án B.**

**Ví dụ 6:** Cho 13,24 gam hỗn hợp X gồm Al, Cu, Mg tác dụng với oxi dư thu được 20,12 gam hỗn hợp 3 oxit. Nếu cho 13,24 gam hỗn hợp X tác dụng với  $\text{HNO}_3$  dư thu được dung dịch Y và sản phẩm khử duy nhất là NO. Cô cạn dung dịch Y thu được bao nhiêu gam muối khan.

A. 64,33 gam      B. 66,56 gam      C. 80,22 gam      D. 82,85 gam

**Hướng dẫn giải:**

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{O}^{2-}} = 0,43(\text{mol}) \xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{NO}_3^-} = 2n_{\text{O}^{2-}} = 0,86(\text{mol})$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muoi}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^-} = 13,24 + 0,86 \cdot 62 = 66,56(\text{gam})$$

**Chọn đáp án B.**

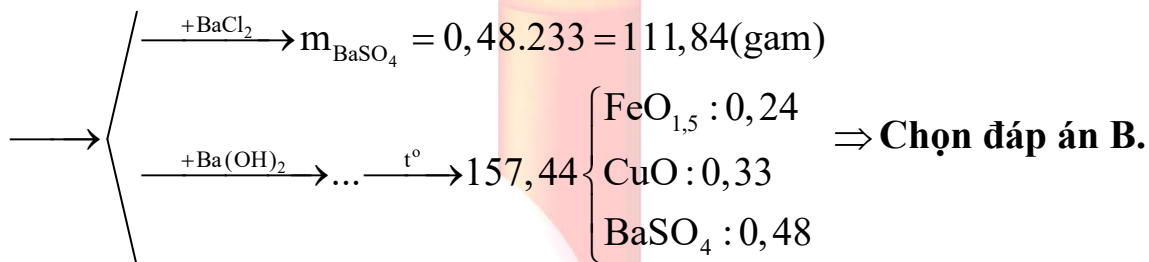
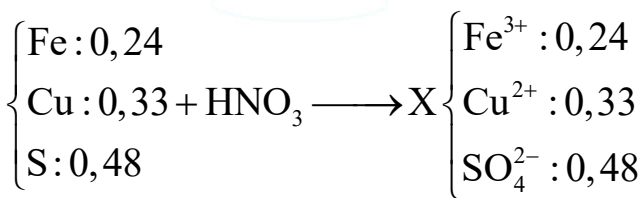
**Ví dụ 7:** Cho hỗn hợp gồm 0,15 mol  $\text{CuFeS}_2$  và 0,09 mol  $\text{Cu}_2\text{FeS}_2$  phản ứng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được dung dịch X và hỗn hợp khí Y gồm NO và  $\text{NO}_2$ . Thêm  $\text{BaCl}_2$  dư vào dung dịch X thu được m gam kết tủa. Mặt khác, nếu thêm  $\text{Ba(OH)}_2$  dư vào dung dịch X, lấy kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được a gam chất rắn. Giá trị của m và a lần lượt là

A. 112,84 và 157,44 gam

B. 111,84 và 157,44 gam

C. 111,84 và 167,44 gam

D. 112,84 và 167,44 gam

**Hướng dẫn giải:****Ví dụ 8: [Trích đề thi Đại học khối B năm 2013 – Bộ Giáo dục]**

Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 2,8 gam Fe và 1,6 gam Cu trong 500ml dung dịch hỗn hợp  $\text{HNO}_3$  1M và  $\text{HCl}$  0,4M, thu được khí NO (khí duy nhất) và dung dịch X. Cho X vào  $\text{AgNO}_3$  dư, thu được m gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$  trong các phản ứng. Giá trị m là

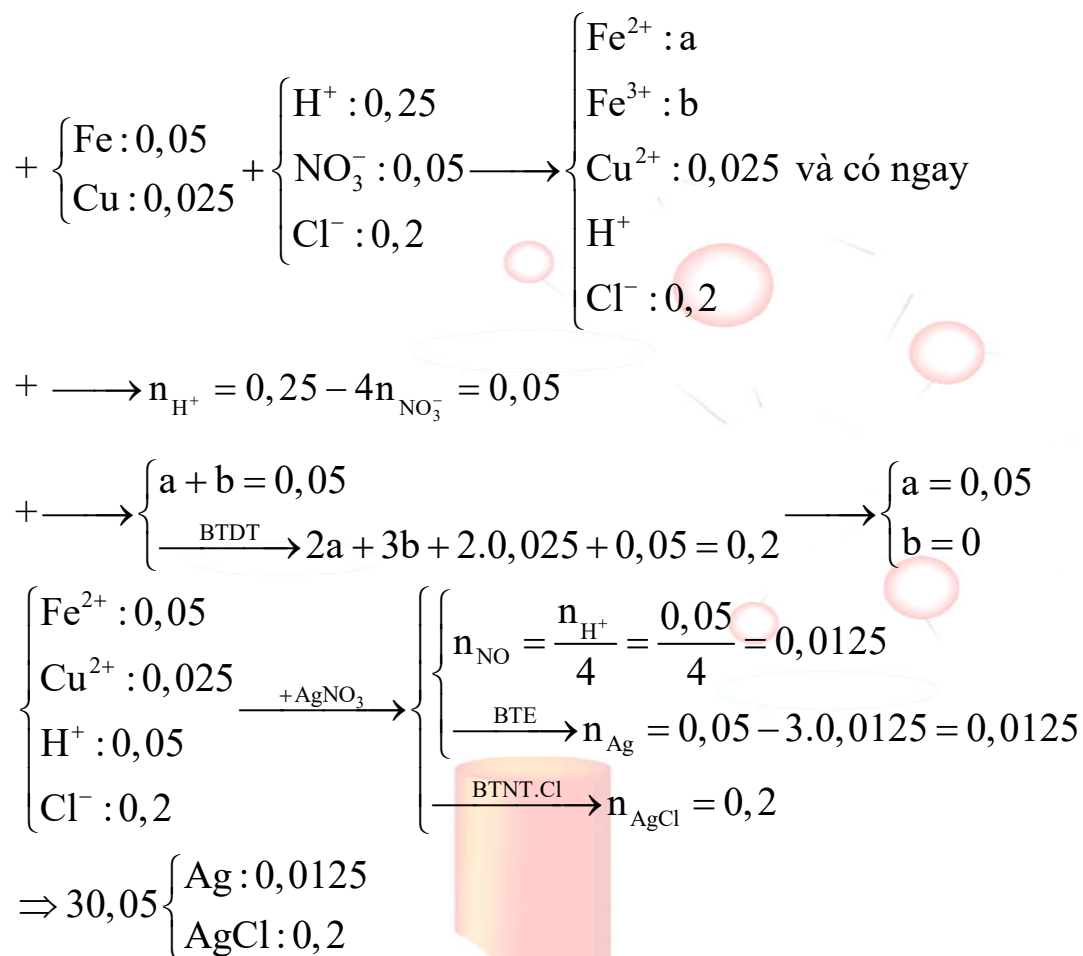
A. 29,24 gam

B. 30,05 gam

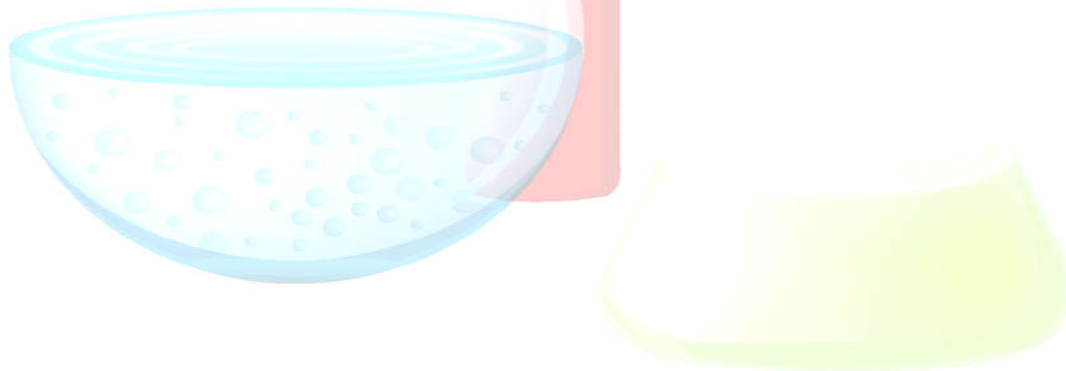
C. 28,70 gam

D. 34,10 gam

**Hướng dẫn giải:**



**Chọn đáp án B.**



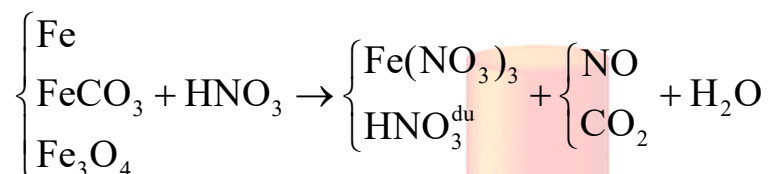
**Ví dụ 9: [Trích đề thi thử Đại học Trường Chuyên ĐH Vinh – 2014]**

Hòa tan 22 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeCO<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> vào 0,5 lít dung dịch HNO<sub>3</sub> 2M thì thu được dung dịch Y( không chứa NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) và hỗn hợp khí A gồm CO<sub>2</sub> và NO. Lượng HNO<sub>3</sub> dư trong Y tác dụng vừa đủ với 13,44 gam NaHCO<sub>3</sub>. Cho A vào bình có dung tích 8,96 lít không đổi chứa O<sub>2</sub> và N<sub>2</sub> với tỉ lệ 1:4 ở 0°C và áp suất 0,375 atm. Sau đó giữ bình ở nhiệt độ 0°C thì trong bình không còn O<sub>2</sub> và áp suất cuối cùng là 0,6 atm. Phần trăm khối lượng Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> trong hỗn hợp X là

- A. 63,27%                      B. 42,18 %                      C. 52,73%                      D. 26,63%

**Hướng dẫn giải:**

Sơ đồ



Việc đầu tiên mình phải đi xử lý cái anh hỗn hợp khí rắc rối kia trước nhé, nếu chần chừ là thất bại đó, người ta đã gợi ý tạo cơ hội cho mình mà không tinh ý để hiểu ý người ta muốn nói gì và rồi lần lượt bỏ qua không nắm bắt thì khổ lắm, nếu đã thấy người ta gợi ý rồi thì cứ thẳng thắn bày tỏ nha đừng có ngại, ngại miết rồi người ta ngại mình là gameover luôn đó, khi nhận ra thì phải làm lại từ đầu...,nhưng mà các bạn nhớ nè **“cơ hội chỉ có một”** nếu lỡ có tuột mất cùng không sao, hãy làm lại từ đầu nhé, đừng có nản chí, mặc dù biết là rất là mệt đó, hồi hận không kịp nhưng cũng có thể vớt vát lại hi vọng gì đó (kinh nghiệm xương máu mình đã trải qua đây hic hic... ☹ ...tùy ai muốn hiểu sao hiểu nha) quay lại vấn đề nhé nói ngoài lề quá.



Số mol khí của hỗn hợp ban đầu: để tính cần áp dụng phương trình của

$$\text{Mendeleev } n_t = \frac{P_t V}{RT} = 0,15(\text{mol}) \text{ với } \begin{cases} P: \text{atm} \\ V(\text{lit}) \\ R = \frac{22,4}{273} \\ T(^{\circ}\text{K}) = (t^{\circ}\text{C} + 273) \end{cases}$$

$$\text{Sau khi thêm thì } n_s = \frac{P_s V}{RT} = 0,24(\text{mol})$$

$$\text{Tiếp theo là } n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 1 - n_{\text{NaHCO}_3} = 0,84(\text{mol})$$

Và  $\text{O}_2$  đã hết. Nhận xét nếu thêm hỗn hợp khí A trên vào bình thì xảy ra phản ứng sau  $\text{NO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$ . Tức là số mol khí thêm vào sẽ là cho số mol khí trong bình tăng đúng bằng số mol thêm vào. Còn số mol  $\text{O}_2$  bị mất đi chính là số mol  $\text{O}_2$  đã phản ứng. Do vậy

$$n_{\text{khí}}^{\text{thêm vào}} = n_{\text{khí}}^{\text{sau}} - n_{\text{khí}}^{\text{ban đầu}} + n_{\text{O}_2} = 0,12$$

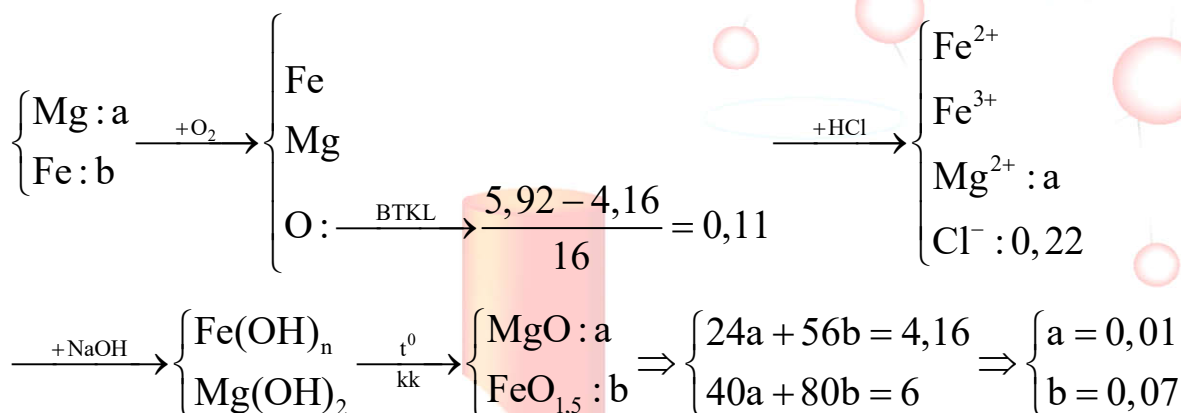
Gọi hỗn hợp

$$\text{X} \begin{cases} \text{Fe} : a \\ \text{FeCO}_3 : b \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 : c \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{CO}_2 : b \\ \text{NO} : 0,12 - b \end{cases} \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTKL}} : 56a + 116b + 232c = 22 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} : 3a + b + c = 3(0,12 - b) \\ \xrightarrow{\text{BTNT.N}} : n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 4(0,12 - b) + 2b + 8c = 0,84 \end{array} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,02 \\ b = 0,06 \\ c = 0,06 \end{cases}$$

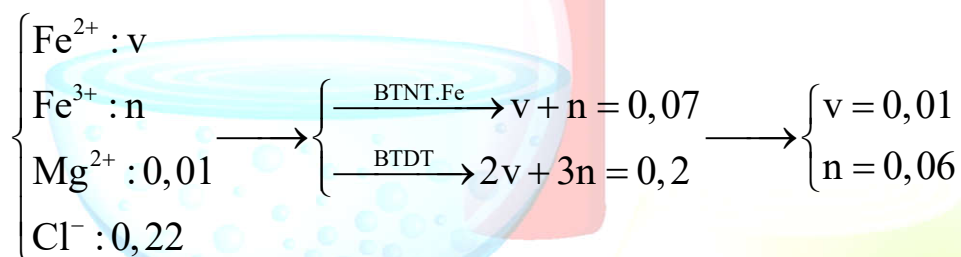
$$\text{Vậy } \%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,06 \cdot 232}{22} = 63,27\% \Rightarrow \text{Chọn đáp án A.}$$

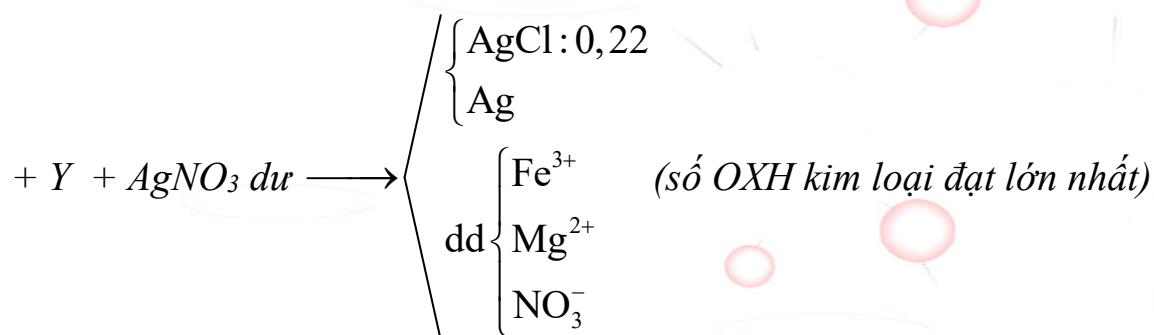
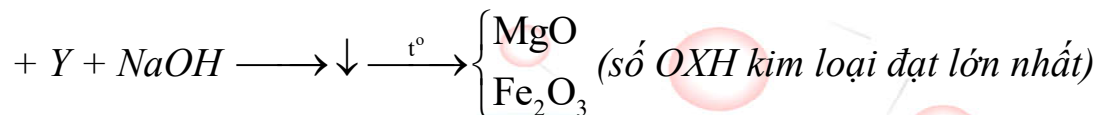
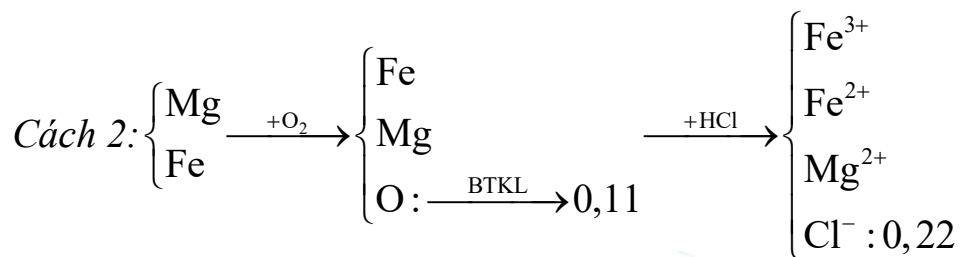
**Ví dụ 10:[Trích đề thi Đại học khối A năm 2014 – Bộ Giáo dục]**

Đốt cháy 4,16 gam hỗn hợp Mg và Fe trong khí  $O_2$ , 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 từ từ 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  $AgNO_3$  dư, thu được m gam chất rắn. Giá trị m là

**A. 32,65****B. 31,57****C. 32,11****D. 10,80****Hướng dẫn giải:**

Tiếp tục xét trong dung dịch Y





$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{O}}^{\text{tạo tạo oxit lan 2}} \Leftrightarrow n_{\text{Ag}} = 2 \frac{6 - 5,92}{16} = 0,01$$

$$\Rightarrow m = 0,01.108 + 0,22.143,5 = 32,65$$

**Chọn đáp án A.**

**Ví dụ 11:[Trích đề thi Đại học khối A năm 2014 – Bộ Giáo dục]**

Hỗn hợp X gồm Al, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và CuO, trong đó Oxi chiếm 25% về khối lượng hỗn hợp. Cho 1,344 lít khí CO (đktc) đi qua m gam X đun nóng, sau một thời gian thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với hiđro bằng 18. Hòa tan hoàn toàn Y trong HNO<sub>3</sub> loãng dư, thu được dung dịch chứa 3,08m gam muối và 0,896 lít khí NO (ở đktc và là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị m gần giá trị nào nhất sau đây ?

A. 9,5

B. 8,5

C. 8,0

D. 9,0

**Hướng dẫn giải:**

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_e^- = n_e^+ = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}}$$

$$\text{Ta có } 0,06 \text{ CO} \xrightarrow{\text{O}} \begin{cases} \text{CO} : 0,03 \\ \text{CO}_2 : 0,03 \end{cases} \Rightarrow Y \begin{cases} \text{Kim loại} : 0,75m \\ \text{O} : \frac{0,25m}{16} - 0,03 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3,08m = 0,75m + \left( \frac{0,25m}{16} - 0,03 \right) \cdot 2 \cdot 62 + 0,04 \cdot 3 \cdot 62 \Rightarrow m = 9,477$$

**Chọn đáp án A.****Ví dụ 12:[Trích đề thi THPTQG năm 2015 – Bộ Giáo dục]**

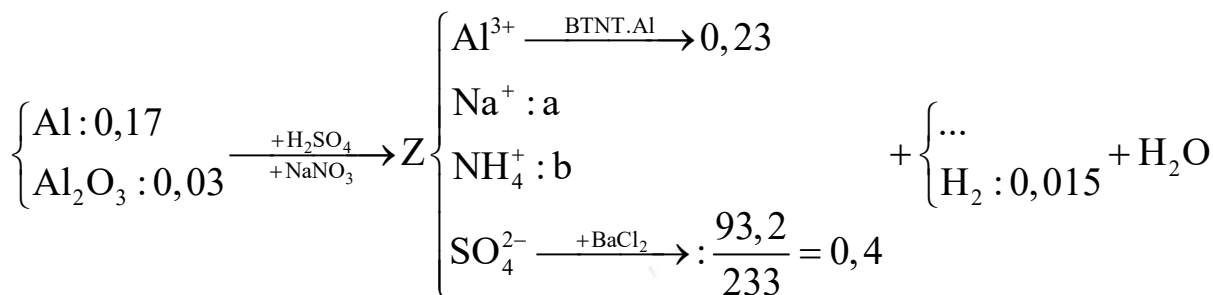
Cho 7,65gam hỗn hợp X gồm Al và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (trong đó Al chiếm 60% khối lượng) tan hoàn toàn trong dung dịch Y gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{NaNO}_3$ , thu được dung dịch Z chỉ chứa 3 muối trung hòa và m gam hỗn hợp khí T ( trong đó T có 0,015 mol  $\text{H}_2$ ). Cho  $\text{BaCl}_2$  dư vào Z đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 93,2 gam kết tủa. Còn nếu cho Z tác dụng với NaOH thì lượng NaOH phản ứng tối đa là 0,935 mol. Giá trị của m **gần nhất** giá trị nào sau đây ?

**A. 2,5****B. 3,0****C. 1,0****D. 1,5****Hướng dẫn giải:**

Đầu tiên nhận thấy trong hỗn hợp khí có  $\text{H}_2$  nên trong dung dịch không thể có ion  $\text{NO}_3^-$

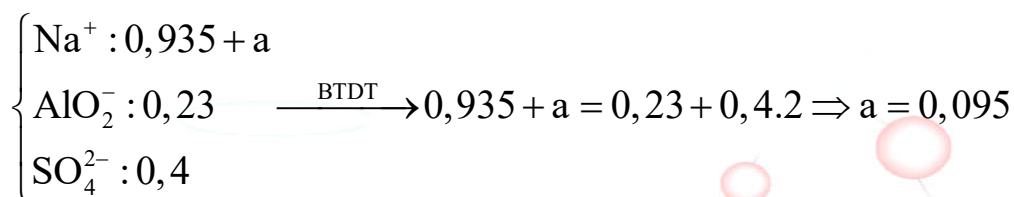
Có ngay sơ đồ phản ứng:

Lưu ý khi nháp thì vừa đọc đề vừa điền số liệu vào trong sơ đồ mới dễ kiểm soát và không bị rối, sau khi điền mấy cái dễ thì mình có sơ đồ sau

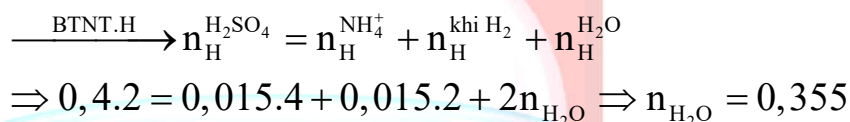
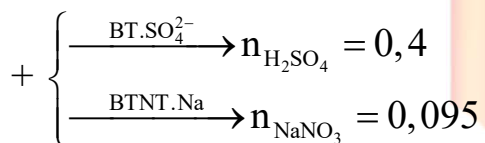


Xử lý cái a, b trong dung dịch nữa là xong

Đề nói dung dịch phản ứng tối đa với 0,935 mol NaOH tức là sau cùng dung dịch sẽ chứa các thứ sau

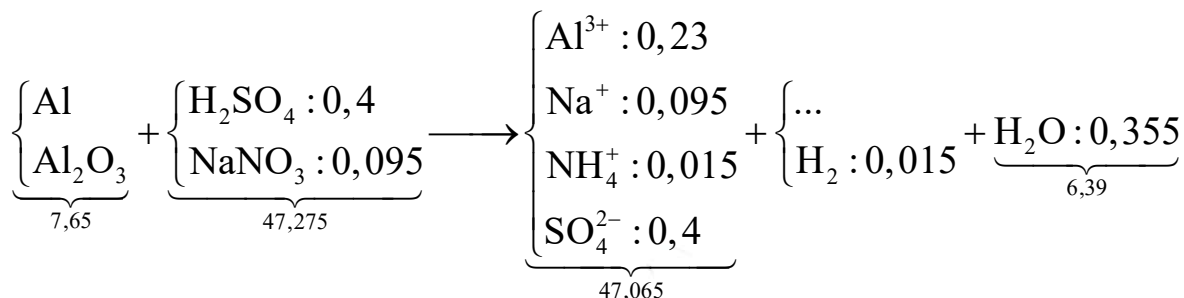


Có a quay trở về bảo toàn điện tích dung dịch Z Có luôn



Mình vẽ lại sơ đồ để dễ hình dung





$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 7,65 + 47,625 = 47,065 + m_{\text{khi}} + 6,39$$

$$\Rightarrow m_{\text{khi}} = 1,47$$

Chọn đáp án D.

**Ví dụ 13:[Thi thử Chuyên Đại học Vinh lần 4 – 2015]**

Cho 38,55 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, ZnO,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 0,725 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch chứa 96,55 gam muối sunfat trung hòa và 3,92 lít (đktc) khí Z gồm hai khí trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí. Biết tỉ khối của Z so với  $\text{H}_2$  là 9. Phần trăm số mol Mg trong hỗn hợp **gần nhất** với

A. 25

B. 15

C. 40

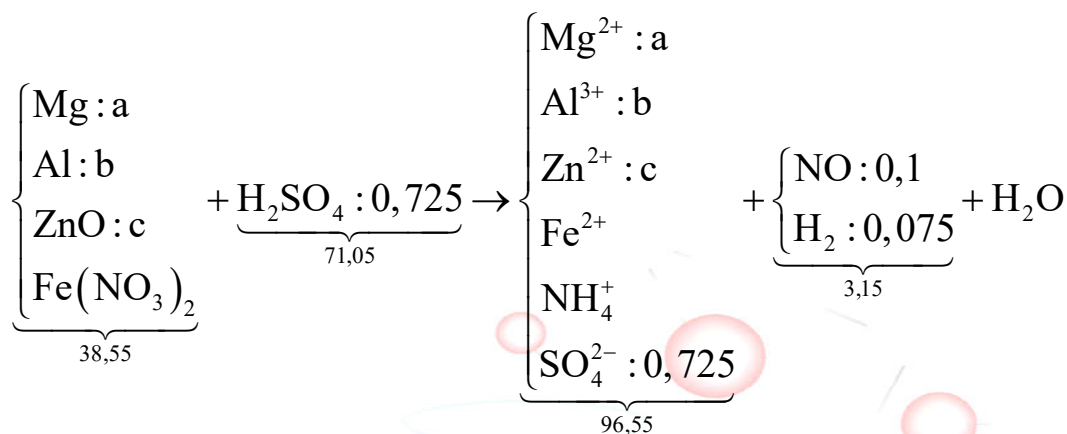
D. 30

**Hướng dẫn giải:**

**Chú ý:**  $n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} + 10n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{O}^{\text{oxit}}}$

Đây là bài toán phải đoán ý tác giả mà làm. Ở đây căn cứ là có  $\text{H}_2$  nên trong dung dịch chỉ chứa muối  $\text{Fe}^{2+}$

Viết sơ đồ:



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,55$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} 2 \underbrace{n_{\text{H}_2\text{SO}_4}}_{0,725} = 4 \underbrace{n_{\text{NH}_4^+}}_{0,05} + 2 \underbrace{n_{\text{H}_2}}_{0,075} + 2 \underbrace{n_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,55} \Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,05 \quad (\text{mol})$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} 2n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}} \Rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 0,075 \quad (\text{mol})$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = 24a + 27b + 81c + 0,075 \cdot 180 = 38,55 \\ \xrightarrow{\text{BTDT}} 2a + 3b + 2c + \underbrace{0,05}_{n_{\text{NH}_4^+}} + 2 \cdot \underbrace{0,075}_{n_{\text{Fe}^{2+}}} = 2 \cdot \underbrace{0,725}_{n_{\text{SO}_4^{2-}}} \\ m_{\text{muoi sunfat}} = 24a + 27b + 65c + 0,05 \cdot 18 + 0,075 \cdot 56 + 0,725 \cdot 96 = 96,55 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,15 \Rightarrow \%n_{\text{Mg}} = \frac{0,2}{0,2 + 0,15 + 0,2 + 0,075} = 32\% \\ c = 0,2 \end{cases}$$

**Chọn đáp án D.**

**Nhận xét:**

*Đây là bài toán ta phải đoán ý tác giả mới có thể làm được, không nhất thiết là có khí  $\text{H}_2$  thì sẽ không có muối sắt 3. Theo ý kiến của mình thì bài toán nên có thêm gợi ý để dung dịch chứa muối sắt (II).*

Đây là bài toán không khó, ta chỉ cần vận dụng thành thạo các định luật bảo toàn là có thể giải quyết tốt bài toán.

#### Ví dụ 14: [Trích đề minh họa năm 2015 – Bộ Giáo dục]

Cho 66,2 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ , Al tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 3,1 mol  $\text{KHSO}_4$  loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa 466,6 gam muối sunfat trung hòa và 10,08 lít (đktc) khí Z gồm 2 khí không màu trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Biết tỷ khối của Z so với hiđro là 23/9. Phần trăm khối lượng của nguyên tố Fe trong hỗn hợp X gần với giá trị nào nhất sau đây?

A. 45

B. 55

C. 65

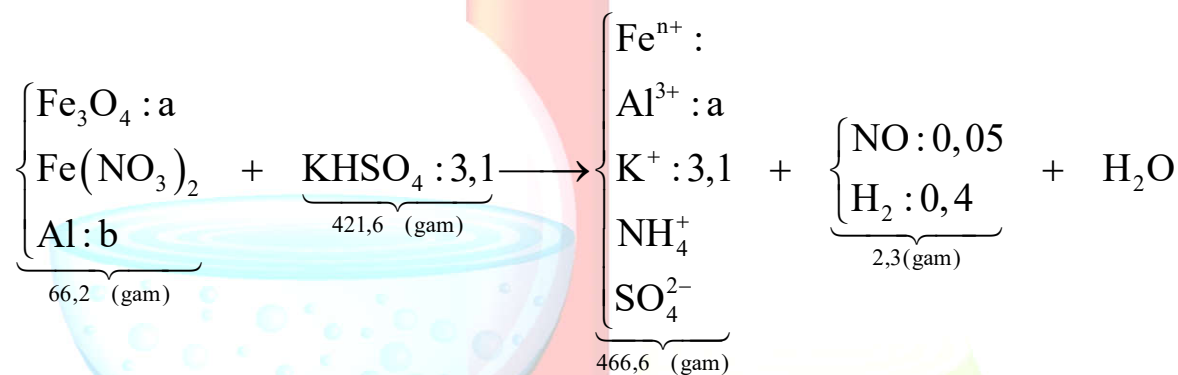
D. 40

#### Hướng dẫn giải:

Mới đầu thì các bạn cứ vẽ sơ đồ như mình cho quen nhé. Sau này quen rồi mình không vẽ nữa đâu nha

Rồi!!! Thấy có Al, Mg nghĩ ngay tới việc dung dịch sẽ chứa ion  $\text{NH}_4^+$

Sơ đồ



$$\begin{aligned}
 &\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,05 \\
 &\xrightarrow{\text{BTNT.H}} \underbrace{n_{\text{KHSO}_4}}_{3,1} = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2\underbrace{n_{\text{H}_2}}_{0,4} + 2\underbrace{n_{\text{H}_2\text{O}}}_{1,05} \Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,05 \\
 &\xrightarrow{\text{BTNT.N}} 2n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}} \Rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 0,05 \\
 &\longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = 232a + 180 \cdot 0,05 + 27b = 66,2 \\ m_{\text{muối sunfat}} = 56(3a + 0,05) + 27b + 3,1 \cdot 39 + 0,05 \cdot 18 + 3,1 \cdot 96 = 466,6 \end{cases} \\
 &\Rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,4 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{Fe}} = 0,65 \Rightarrow \%m_{\text{Fe}} = \frac{0,65 \cdot 56}{66,2} = 54,98\%
 \end{aligned}$$

**Chọn đáp án B.**

**Ví dụ 15: [Thi thử NAP – 2015]**

Hỗn hợp A gồm 112,2 gam  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , Cu và Zn. Cho A tan hết trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thì thấy có 1,7 mol axit phản ứng và có 2,24 lít khí bay ra. Sục  $\text{NH}_3$  dư vào dung dịch sau phản ứng thu được 114,8 gam kết tủa. Mặt khác cho 112,2 gam A tác dụng hoàn toàn với 1,2 lít dung dịch hỗn hợp HCl và  $\text{NaNO}_3$  ( $d = 1,2 \text{ gam/ml}$ ). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch B, hỗn hợp khí C có 0,12 mol  $\text{H}_2$ . Biết rằng số mol HCl và  $\text{NaNO}_3$  phản ứng lần lượt là 4,48 mol và 0,26 mol. Phần trăm khối lượng của muối  $\text{FeCl}_3$  trong B gần nhất với ?

A. 12%

B. 14%

C. 16%

D. 10%

**Hướng dẫn giải:**

Lưu ý sắt (III) cũng tham gia quá trình Oxi hóa kẽm nên các bạn không được cho rằng  $n_{\text{khí}} = n_{\text{H}_2} = n_{\text{Zn}} \Rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Rightarrow n_{\text{Cu}}$  (lẽ)

Mà ta có ngay  $n_{\text{H}_2} = 0,1 \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{H}_2} + 8n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,4 \text{ (mol)}$

Chỉ vậy mà thôi, còn mol Zn và Cu từ từ mà tính.

Dung dịch sẽ chứa

$$\begin{cases} \text{Fe}^{2+} : a \\ \text{Fe}^{3+} : b \\ \text{Cu}^{2+} : \\ \text{Zn}^{2+} : \end{cases} \xrightarrow{+\text{NH}_3} 114,8 \begin{cases} \text{Fe(OH)}_2 : a \\ \text{Fe(OH)}_3 : b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} a + b = 1,2 \\ 90a + 107b = 114,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,8 \\ b = 0,4 \end{cases}$$

Gọi

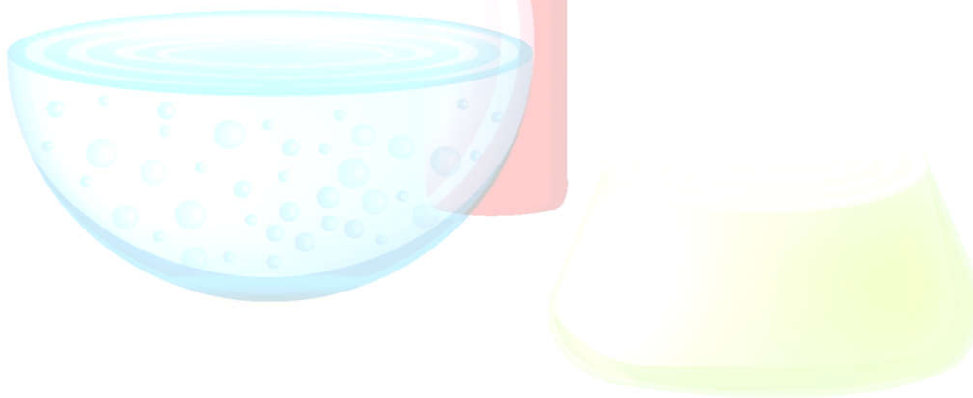
$$\begin{cases} \text{Cu} : v \\ \text{Zn} : n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 64v + 65n = 112,2 - 0,4.232 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2v + 2n = (n_{\text{Fe}^{3+}}^{\text{ban đầu}} - n_{\text{Fe}^{3+}}^{\text{du}}) + 2n_{\text{H}_2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 64v + 65n = 19,4 \\ 2v + 2n = 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,1 \\ n = 0,2 \end{cases}$$

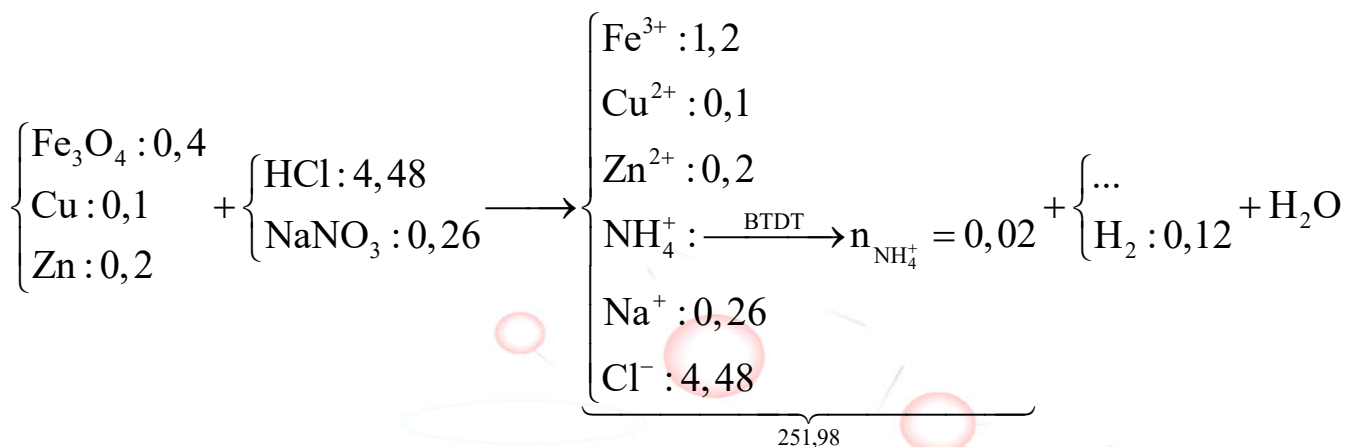
**Đã xử lí xong xuôi cái đám nổi loạn đầu tiên!!!**

Viết sơ đồ

**Và lại một lần nữa tôi phải nhắc các bạn, đã thấy anh Zn đẹp zai đứng đó thì phải nghĩ ngay là sẽ có em  $\text{NH}_4^+$  dễ thương ú ú đứng chờ đợi trong dung dịch.(keke... nhân hóa 1 xíu cho vui để đỡ căng thẳng mà)**







$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,08(\text{mol})$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 112,2 + 4,48.36,5 + 0,26.85 = 251,98 + m_{\text{khi}} + 2,08.18$$

$$\Rightarrow m_{\text{khi}} = 8,4$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd}} = 112,2 + 1,2.1200 - 8,4 = 1543,8(\text{gam})$$

$$\Rightarrow C_{\%}^{\text{FeCl}_3} = \frac{1,2.162,5}{1543,8} = 12,63116984\%$$

**Chọn đáp án A.**

### Nhận xét:

Đây lại là một bài toán phải đoán ý tác giả ra đề. Nếu bạn cứ cố chấp cho rằng dung dịch sẽ chứa đồng thời cả sắt (II) và sắt (III) thì sẽ không thể giải ra.

Ở đây tác giả cho dung dịch sẽ chứa sắt (III) mặc dù có khí  $\text{H}_2$  đứng đó nhưng lại tác giả lơ đi không quan tâm.

Đây là bài toán hay và khó. Nó khó ở ngay khâu đầu tiên. Nếu bạn không để ý sẽ bị bí ngay từ đầu, cái khó thứ hai chính là đoán đúng ý tác giả.

Tôi đây chắc nhiều bạn sẽ thắc mắc tại sao có khí hiđro mà dung dịch lại chỉ sắt (III) mình xin nhắc lại một lần nữa trên quan điểm của mình như sau. Việc áp đặt dãy điện hóa để suy luận thứ tự phản ứng như trên là chưa hợp lý, bởi các phản ứng vô cơ không có cơ chế như hóa hữu cơ thực chất

các phản ứng xảy ra rất hỗn loạn. Ví dụ khi cho hỗn hợp Na và Ba vào nước thì thứ tự sẽ như thế nào. Đồng thời đề thi của bộ cũng đã có trường hợp có khí  $H_2$  thoát ra và dung dịch chứa sắt (II) và sắt(III) rồi. Vậy nên mình nghĩ rằng “**chân lý chỉ có một**” và nó sẽ không vì một suy nghĩ nhất thời của ai đó mà buộc nó phải tuân theo. Ý kiến của tôi là như vậy thôi.

### Ví dụ 16: [Trích đề thi thử NAP – 2016 lần 1]

Cho 24,06 gam hỗn hợp X gồm Zn, ZnO,  $ZnCO_3$  có tỉ lệ mol tương ứng là 3:1:1 theo thứ tự trên 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 V lít hỗn hợp khí T (đktc) gồm NO,  $N_2O$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$  (biết tỷ khối của T so với  $H_2$  là 218/15). Cho dung dịch  $BaCl_2$  dư vào Z đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 79,22 gam kết tủa. Còn nếu cho Z phản ứng với NaOH thì lượng NaOH phản ứng tối đa là 1,21 mol. Giá trị của V **gần nhất với**?

A. 3,0

B. 4,0

C. 5,0

D. 2,6

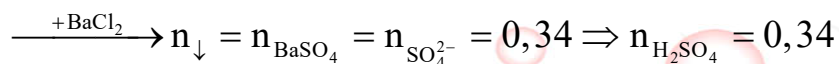
### Hướng dẫn giải:

Ngay đầu tiên phải tính thành phần số mol mỗi chất có trong X

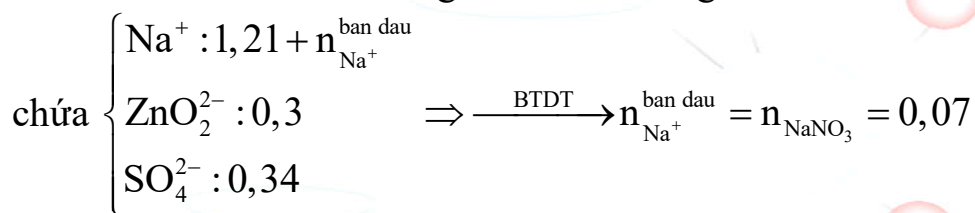
$$\begin{cases} Zn : 3x \\ ZnO : x \\ ZnCO_3 : x \end{cases} \Rightarrow 65.3x + 81x + 125. = 24,06 \Rightarrow x = 0,06$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Zn : 0,18 \\ ZnO : 0,06 \\ ZnCO_3 : 0,06 \end{cases} \longrightarrow n_{CO_2} = 0,06$$

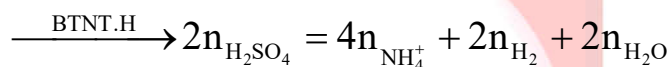
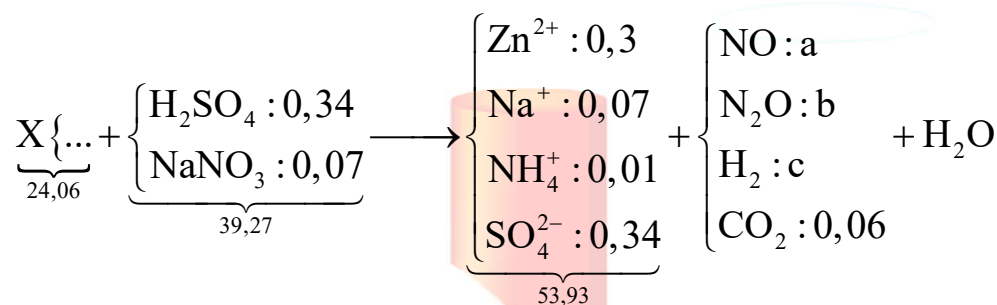
Lưu ý trong khí có  $H_2$  nên dung dịch sẽ chứa

$$\left\{ \begin{array}{l} Zn^{2+} : 0,3 \\ Na^+ : \\ NH_4^+ \\ SO_4^{2-} \end{array} \right.$$


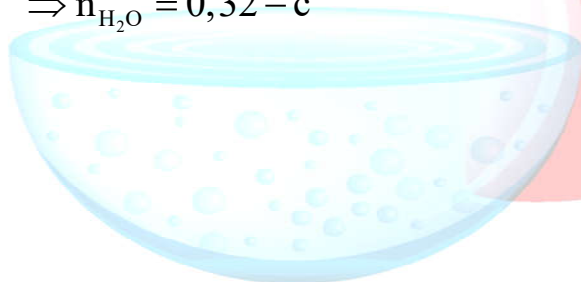
Và khi cho NaOH tác dụng tối đa với dung dịch Z thì sau cùng dung dịch sẽ



Có ngay



$$\Rightarrow n_{H_2O} = 0,32 - c$$



Và

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Ti khối: } \frac{30a + 44b + 2c + 0,06 \cdot 44}{a + b + c + 0,06} = \frac{218}{15} \cdot 2 \\ n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 0,68 \cdot 2 = 4a + 10b + 2c + 10 \underbrace{n_{\text{NH}_4^+}}_{0,01} + 2 \underbrace{n_{\text{CO}_2}}_{0,06} + 2 \underbrace{n_{\text{O}^{2-}}}_{\text{ZnO}=0,06} \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} 24,06 + 39,27 = 53,93 + \frac{218}{15} \cdot 2 \cdot (a + b + c + 0,06) + 18(0,32 - c) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,04 \\ b = 0,01 \Rightarrow V = 22,4(a + b + c + 0,06) = 3,36(\text{lit}) \text{ Chọn đáp án A.} \\ c = 0,04 \end{cases}$$

**Ví dụ 17: [Trích đề thi thử Chuyên Phan Bội Châu – lần 1 – 2015]**

Hòa tan 11,6 gam hỗn hợp A gồm Fe và Cu vào 87,5 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$  50,4% sau khi kim loại tan hết thì thu được dung dịch X và V lít (đktc) hỗn hợp khí B. Cho 500ml dung dịch KOH 1M vào dung dịch X thu được kết tủa Y và dung dịch Z. Lọc lấy Y rồi nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 16,0 gam chất rắn. Cô cạn dung dịch Z được chất rắn T. Nung T đến khối lượng không đổi thu được 41,05 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Nồng độ % của  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  trong X có giá trị **gần nhất** với.

**A. 13.0%****B. 20.0%****C. 40.0%****D. 12.0%****Hướng dẫn giải:**

Có ngay chất rắn chính là

$$16 \begin{cases} \text{FeO}_{1,5} : a \\ \text{CuO} : b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_A = 56a + 64b = 11,6 \\ 80a + 80b = 16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ b = 0,05 \end{cases}$$

Khi cô cạn dung dịch Z và nung tới khối lượng không đổi thu được 41,05 gam chất rắn. Vậy chất rắn đó là gì

Có 2 khả năng là

Thứ nhất là  $\text{KNO}_2$  và Oxit

Thứ hai là  $\text{KNO}_2$  và  $\text{KOH}$  dư. Mình thấy cái trường hợp thứ 2 nó thuận lợi hơn để tính thì cứ tính đi nếu không thỏa hên xét đến trường hợp 1

$$41,05 \begin{cases} \text{KOH} : a \\ \text{KNO}_2 : b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.K}} a + b = 0,5 = n_{\text{KOH}}^{\text{ban đầu}} \\ m_{\text{ran}} = 56a + 85b = 41,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,45 \end{cases}$$

Mol đẹp, không cần nghĩ tới trường hợp 1 nữa...

Vậy dung dịch Z sẽ là:

$$\begin{cases} \text{Fe}^{3+} : a \\ \text{Fe}^{2+} : b \\ \text{Cu}^{2+} : 0,05 \\ \text{NO}_3^- : \xrightarrow{=n_{\text{KNO}_2}} 0,45(\text{mol}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} a + b = 0,15 \\ \xrightarrow{\text{BTDT}} 3a + 2b = 0,35 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

Dung dịch Z sẽ chứa các ion và chứa nước

Nước gồm 2 phần

$$\begin{cases} \text{H}_2\text{O}_{\text{dd HNO}_3}^{\text{ban đầu}} = 87,5(1 - 0,504) = 43,4 \\ \text{H}_2\text{O}_{\text{H}^+}^{\text{HNO}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{HNO}_3} = 0,35(\text{mol}) \end{cases} \longrightarrow \sum m_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{dd Z}} = 49,7(\text{gam})$$

$$\text{dd Z} \begin{cases} \text{Fe}^{2+} : 0,1 \\ \text{Fe}^{3+} : 0,05 \\ \text{Cu}^{2+} : 0,05 \longrightarrow m_{\text{dd Z}} = 89,2 \Rightarrow \%m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{0,05 \cdot 242}{89,2} = 13,565\% \\ \text{NO}_3^- : 0,45 \\ \text{H}_2\text{O} : 49,7 \end{cases}$$



**Chọn đáp án A.****Ví dụ 18: [Trích đề thi THPTQG – 2016 – Bộ Giáo dục]**

Hòa tan hết 14,8 gam hỗn hợp Fe và Cu trong 126 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$  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 tới khối lượng không đổi, thu được 20 gam hỗn hợp  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{CuO}$ . Cô cạn Z, thu được hỗn hợp chất tan T. Nung T tới 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****Hướng dẫn giải:**

Các bạn có thấy tương tự Ví dụ 17 không ạ. Chỉ khác 1 xíu là dung dịch kiềm thêm vào là dung dịch hỗn hợp mà thôi. Đây chính là biến tấu mà Bộ Giáo dục đã tạo ra để làm khó bài toán hơn mà thôi, về mặt ý tưởng thì không khác gì mấy so với Ví dụ 17. Các bạn cần tỉnh táo nhé !!!.

Nào chiến thôi !!!.

Cũng đường đi nước bước như trên

$$\text{Có ngay } \begin{cases} \text{Fe} : a \\ \text{Cu} : b \end{cases} \xrightarrow{\dots} \begin{cases} \text{FeO}_{1,5} : a \\ \text{CuO} : b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 56a + 64b = 14,8 \\ 80a + 80b = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

Thực ra thì việc thêm kiềm vào Z cũng y như trên nhưng ở đây vấn đề là có tới 2 kim loại. Vậy thì bài này chúng ta sẽ sử dụng kim loại trung bình đại diện cho Na và K. (đây là ý tưởng giải của tôi)

$$\text{Mà } \frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{NaOH}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow M_{\text{Na,K}} = \frac{39 + 2.23}{3} = \frac{85}{3}$$

Làm y như trên khi nung T đến khối lượng không đổi thì chất rắn thu được chính là

$$\begin{cases} \text{MNO}_2 : a \\ \text{MOH} : b \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.M}} a + b = 0,4(1 + 0,5) = 0,6 \\ m_{\text{rắn}} = \left(\frac{85}{3} + 46\right)a + \left(\frac{85}{3} + 17\right)b = 42,86 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,54 \\ b = 0,06 \end{cases}$$

Ngoài cách xử lý của mình là sử dụng kim loại trung bình thì mình có thể làm như sau.

Ta có thể quy đổi 42,86 gam chất rắn

$$\begin{cases} \text{Na}^+ : 0,4 \\ \text{K}^+ : 0,2 \\ \text{OH}^- : a \\ \text{NO}_2^- : b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} a + b = 0,06 \\ 17a + 46b = 25,86 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,06 \\ b = 0,54 \end{cases}$$

Vậy dung dịch Z sẽ chứa

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Fe}^{2+} : v \\ \text{Fe}^{3+} : n \\ \text{Cu}^{2+} : 0,1 \\ \text{NO}_3^- : 0,54 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} v + n = 0,15 \\ \xrightarrow{\text{BTDT}} 2v + 3n = 0,34 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,11 \\ n = 0,04 \end{cases}$$

Và tiếp tục nghiêng cứu nước trong dung dịch

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{H}_2\text{O}_{\text{dd HNO}_3}^{\text{ban đầu}} = 126(1 - 0,48) = 65,52 \\ \text{H}_2\text{O}_{\text{H}^+}^{\text{HNO}_3} = \frac{1}{2}n_{\text{HNO}_3} = 0,48(\text{mol}) \end{cases} \longrightarrow \sum m_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{dd Z}} = 74,16(\text{gam})$$

$$\text{dd Z} \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}^{2+} : 0,11 \\ \text{Fe}^{3+} : 0,04 \\ \text{Cu}^{2+} : 0,1 \\ \text{NO}_3^- : 0,54 \\ \text{H}_2\text{O} : 74,16(\text{gam}) \end{array} \right. \longrightarrow m_{\text{dd Z}} = 122,44 \Rightarrow \%m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{0,04 \cdot 242}{122,44} = 7,9\%$$

**Chọn đáp án B.**

**Ví dụ 19: [Trích đề thi thử NAP – 2016 – lần 1]**

Hòa tan hết 31,12 gam hỗn hợp X gồm Mg, Fe,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{FeCO}_3$  vào dung dịch hỗn hợp chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{KNO}_3$ . Sau phản ứng thu được 4,48 lít hỗn hợp khí Y (đktc) gồm ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ) có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 14,6 và dung dịch Z chỉ chứa các muối trung hòa với tổng khối lượng là m gam. Cho  $\text{BaCl}_2$  dư vào Z thấy xuất hiện 140,965 gam kết tủa. Mặt khác cho  $\text{NaOH}$  dư vào Z thấy có 1,085 mol  $\text{NaOH}$  phản ứng đồng thời xuất hiện 42,9 gam kết tủa và 0,56 lít khí (đktc) thoát ra. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Cho các nhận định sau:

- (a). Giá trị của m là 82,285 gam.
- (b). Số mol của  $\text{KNO}_3$  trong dung dịch ban đầu là 0,225 mol.
- (c). Phần trăm khối lượng  $\text{FeCO}_3$  trong X là 18,638%.
- (d). Số mol của  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong X là 0,05 mol.
- (e). Số mol của Mg có trong X là 0,15 mol.

Tổng số nhận định đúng là:

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

**Hướng dẫn giải:**

Các bạn không quá lo lắng khi thấy đề dài nhé. Cứ tháo gỡ từng bước thì bài toán sẽ trở nên sáng sủa mà thôi.

Ở bài này một lần nữa phải đoán ý đồ tác giả muốn điều gì. Đó chính là dung dịch chỉ chứa muối sắt (II) chứ không chứa sắt (III).

Đã có  $H_2$  thì trong dung dịch sẽ không có ion  $NO_3^-$ .

**Có ngay**

$$n_{SO_4^{2-}} = n_{BaSO_4} = \frac{140,965}{233} = 0,605(\text{mol}) \xrightarrow{BT.SO_4^{2-}} n_{H_2SO_4} = 0,605$$

$$n_{\uparrow} = n_{NH_4^+} = 0,025(\text{mol}).$$

Khi cho Z tác dụng với NaOH dư thì dung dịch sau phản ứng sẽ chứa

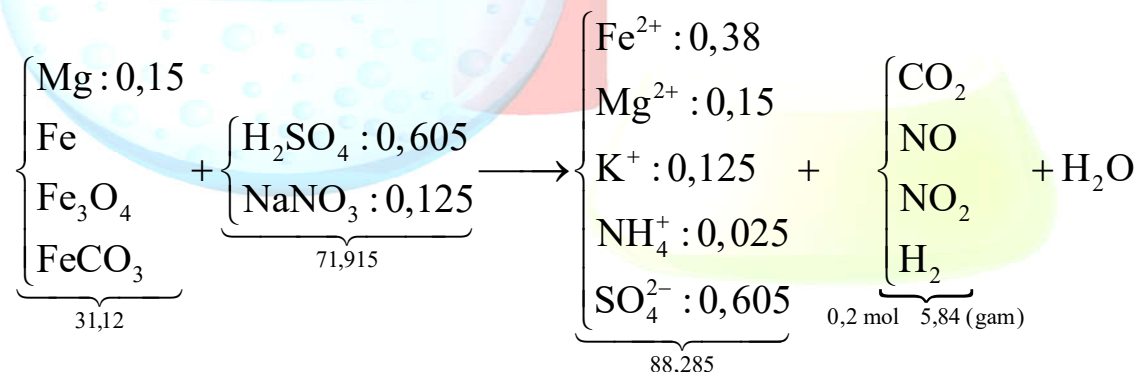
$$\begin{cases} K^+ \\ Na^+ : 1,085 \\ SO_4^{2-} : 0,605 \end{cases} \xrightarrow{BTDT} n_{K^+} = 0,125 \xrightarrow{BTNT.K} n_{KNO_3} = 0,125(\text{mol})$$

**Vậy ý (b) sai.**

Tiếp tục khai thác dung dịch Z

$$\begin{cases} Fe^{2+} : a \\ Mg^{2+} : b \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{BTDT} 2a + 2b = 1,06 \\ m_{\downarrow}^{hidroxit} = 90a + 58b = 42,9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,38 \\ b = 0,15 \end{cases}$$

**Vậy (e) đúng.**



Khối lượng muối trong dung dịch là  $m = 88,285$  gam

**Nên (a) sai.**

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,495(\text{mol})$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,06$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{NH}_4^+} + n_{(\text{NO}+\text{NO}_2)} \Rightarrow n_{(\text{NO}+\text{NO}_2)} = 0,1$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,04 \xrightarrow{\text{BTNT.C}} n_{\text{FeCO}_3} = 0,04 \Rightarrow \%m_{\text{FeCO}_3} = \frac{0,04 \cdot 116}{31,12} = 14,91\%$$

**Do đó ý (c) sai.**

Cuối cùng.

Gọi

$$\begin{cases} \text{Fe} : v \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 : n \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} \begin{cases} m_X = 0,15 \cdot 24 + 56v + 232n + 0,04 \cdot 116 = 31,12 \\ v + 3n = 0,38 - 0,04 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} v = 0,16 \\ n = 0,06 \end{cases}$$

**Vậy ý (d) sai.**

**Tổng kết:**

*Các ý (a)(b)(c)(d) sai. Ý (e) đúng nên chỉ có 1 ý đúng cho toàn bài*

**Chọn đáp án A.**

**Ví dụ 20:(\*\*\*) [Đề: Nguyễn Công Viên TTTV.VYN A9]**

Cho  $v$  gam hỗn hợp  $V$  gồm  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeS}_2$  và  $\text{Cu}_2\text{S}$ . Người ta hòa tan hoàn toàn  $V$  trong  $\text{HNO}_3$  đặc nóng dư thì thu được dung dịch  $X$ . Cô cạn  $X$  thu được 75,02 gam hỗn hợp muối và 43,008 lít hỗn hợp hai khí (trong đó có một khí có màu nâu) có tỉ khối so với  $\text{He}$  là 1481/128. Mặt khác hòa tan hoàn toàn  $v$  gam  $V$  trên trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng, dư thì thu được 169v/83 gam muối khan. Biết trong  $V$  tổng khối lượng kim loại nhiều hơn khối lượng của oxi là 20,08 gam.

Tiếp tục trộn  $v$  gam  $V$  trên với 8,88 gam hỗn hợp  $N$  gồm  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{FeS}$ ,  $\text{FeS}_2$ ,  $\text{Fe}$  rồi hòa tan hoàn toàn vào dung dịch có chứa 1,74 mol  $\text{HNO}_3$  đặc, nóng, dư thì thu được dung dịch  $K$  và hỗn hợp khí gồm  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NO}_2$  có khối lượng  $c$  (gam) trong đó nitơ chiếm 343/795 khối lượng của hỗn hợp khí. Cô cạn  $K$  thu được 88,04 gam muối khan. Mặt khác cho  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vào  $K$  thu được hỗn hợp kết tủa  $M$  đem  $M$  nung nóng trong không khí tới khối lượng không đổi thu được 115,22 gam chất rắn. Dung dịch  $K$  hòa tan được tối đa  $l$  (gam)  $\text{Cu}$ , cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được  $m'$  gam muối khan. Biết khi cho  $\text{Cu}$  vào  $K$  thì chỉ thu được khí  $\text{NO}$ .

Cho các phát biểu sau:

- (1) Trong  $V$  số mol các chất theo thứ tự trên lập thành một cấp số cộng có công sai là 0,03.
- (2) Lượng  $\text{Cu}$  hòa tan tối đa vào  $K$  là 0,2352 mol.
- (3) Giá trị  $m'$  là 116,87 gam.
- (4) Dãy được sắp xếp đúng là  $n < l < c < v$ .
- (5)  $c$  có giá trị là 29,82 gam.
- (6) Phần trăm khối lượng của  $\text{O}$  trong  $N$  là 16,22%.

Số phát biểu *sai* là

A. 2

B. 3

C. 5

D. 4



**Hướng dẫn giải:**

Bài toán này được mình chế nhân lúc có rất nhiều cảm xúc và muốn tặng nó tới một “người bạn” nhưng rất tiếc bạn ấy không chọn môn hóa để thi nên không học. Nhưng không sao... vẫn còn các bạn mà, mình hi vọng nó sẽ giúp ích nhiều cho các bạn trong chặn đường phía trước!!!

Đây là bài toàn chỉ mang tính chất tham khảo và nó là bài mang tính tư duy tổng hợp. Hãy cứ mạnh dạn và làm thử nhé, thành công chỉ đến với những người dám nghĩ dám làm dám đối đầu với thử thách khó khăn và luôn tìm tòi sáng tạo. Tất nhiên là đề đại học sẽ không dài như thế này nhưng biết đâu đó năm sau sẽ có 1 ý tưởng sẽ được lấy từ trong này thì sao???. Cố lên nhé. Nào chiến.!!!

Cách giải của mình thì vẫn chưa thể là tối ưu vậy nên mình sẵn sàng đón nhận các ý kiến đóng góp để nó trở nên hoàn mỹ hơn bởi vì lúc chế và lúc giải nặng về mặt cảm xúc rất nhiều !!!

**Bắt đầu:**

Thực chất đây chỉ là 2 bài toán lớn được ghép lại với nhau. Vậy nên ta sẽ đi giải quyết từng ý lớn của bài toán. Còn ý lớn như thế nào thì mình cũng đã trình bày rất rõ trong việc phân chia đoạn văn rồi.

Ý lớn đầu tiên

$$\begin{aligned} \text{Gọi hỗn hợp } \begin{cases} \text{CuO} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \\ \text{FeS}_2 : a \\ \text{Cu}_2\text{S} : b \end{cases}, \text{ có ngay } \begin{cases} \text{SO}_2 : 0,03 \\ \text{NO}_2 : 1,89 \end{cases} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 15a + 10b = 1,95 \xrightarrow{\text{BTNT.S}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = 2a + b - 0,03 \\ \text{Gọi v gam gồm } \begin{cases} m_{\text{Cu+Fe}} = 16c + 20,08 \\ \text{O} : c \\ \text{S} : 2a + b \end{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} n_e = 2c + 3a + 4b \end{aligned}$$

Vậy

$$75,02 \begin{cases} \text{Kim loại} : 16c + 20,08 \\ \text{SO}_4^{2-} : 2a + b - 0,03 \\ \text{NO}_3^- \xrightarrow{\text{BTDT}} 2c - a + 2b + 0,06 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 16c + 20,08 + 96(2a + b - 0,03) + 62(2c - a + 2b + 0,06) = 75,02$$

$$\text{Rút gọn: } 130a + 220b + 140c = 54,1 \text{ (gam).}$$

Và

$$\frac{169}{83} \begin{cases} \text{kim loại} : 16c + 20,08 \\ \text{SO}_4^{2-} : 1,5a + 2b + c \end{cases}$$

$$\Rightarrow 16c + 20,08 + 96(1,5a + 2b + c) = \frac{169}{83}(32c + 20,08 + 32(2a + b))$$

Rút gọn:

$$\frac{1136}{83}a + \frac{10528}{83}b + \frac{3888}{83}c = \frac{86}{83} \cdot 20,08$$

$$\longrightarrow \begin{cases} a = 0,07 \\ b = 0,09 \\ c = 0,18 \end{cases} \quad m_{\text{Cu+Fe}} = 16c + 20,08 = 22,96$$

$$\text{Gọi } \begin{cases} \text{CuO} : v \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.O}} v + 3n = 0,18 \\ 64v + 112n = 7,52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,03 \\ n = 0,05 \end{cases}$$

$$\text{Tức là } 33,2 \begin{cases} \text{CuO} : 0,03 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,05 \\ \text{FeS}_2 : 0,07 \\ \text{Cu}_2\text{S} : 0,09 \end{cases} \text{ vậy số mol các chất trong V lập thành một cấp số}$$

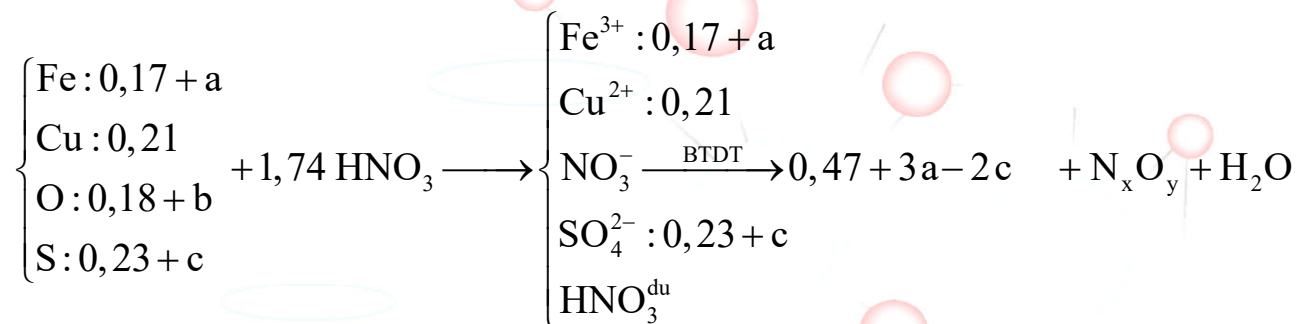
cộng có công sai bằng 0,02

Chiến ý lớn thứ 2

Trộn V với N

Đầu tiên phải giải quyết hỗn hợp N rắc rối

$$\text{Quy đổi N } 8,88 \begin{cases} \text{Fe} : a \\ \text{O} : b \\ \text{S} : c \end{cases} \text{ . Viết sơ đồ phản ứng}$$



Xử lý dung dịch

Khi cô cạn thì

$$m = 88,04 = 56(0,17 + a) + 0,21 \cdot 64 + 62(0,47 + 3a - 2c) + 96(0,23 + c)$$

$$\text{or} : 242a - 28c = 13,86$$

Khi cho  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào K thì

$$115,22 = 80(0,17 + a) + 80 \cdot 0,21 + 233(0,23 + c)$$

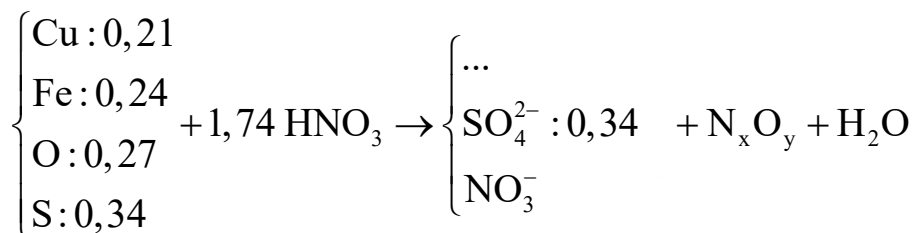
$$\text{or} : 80a + 233c = 31,23$$

Sau khi trộn có

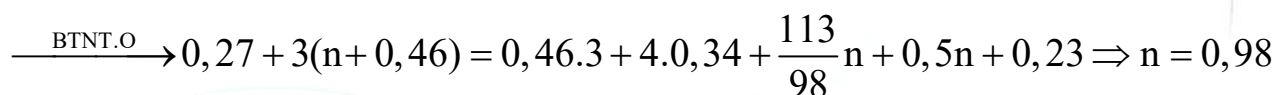
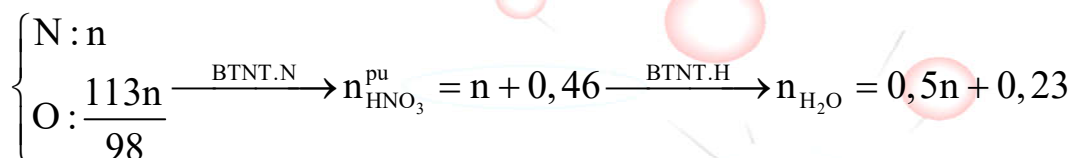
$$8,88 + 33,2 = 56(0,17 + a) + 64 \cdot 0,21 + 16(0,18 + b) + 32(0,23 + c)$$

$$\longrightarrow \begin{cases} a = 0,07 \\ b = 0,09 \\ c = 0,11 \end{cases}$$

Viết lại sơ đồ:

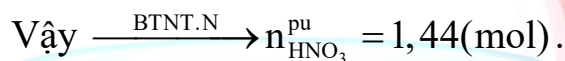
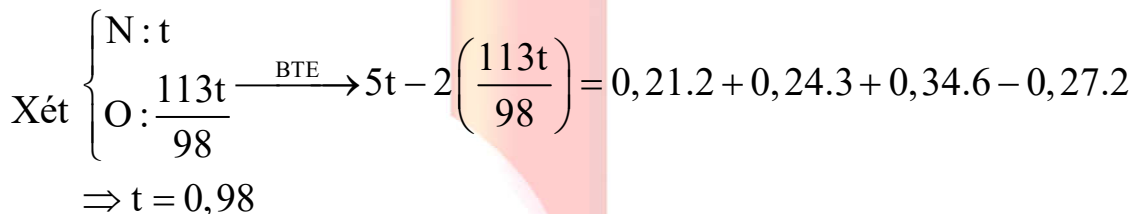


Trong hỗn hợp khí. Ta xử lý và đặt

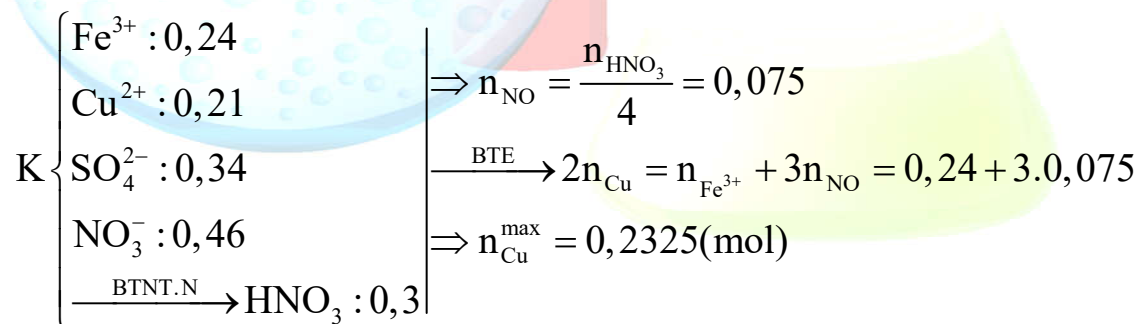


*Về cách xử lý này có thể làm như sau. Ngoài cách của mình thì mình còn tham khảo cách 1 số bạn khác. Mình đưa nhiều hướng để làm đa dạng thêm hướng tư duy!!!*

\*Đây là các xử lý của **bạn Thao** về chỗ hỗn hợp khí này



Vậy khi thêm Cu vào K thì



$$\xrightarrow{+Cu_{\max}=0,2325(\text{mol})} m' = 116,87 \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}^{2+} : 0,24 \\ \text{Cu}^{2+} : 0,4425 \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,34 \\ \text{NO}_3^- : 0,685 \end{array} \right.$$

**\* Tổng kết**

(1) sai. Công sai = 0,02

(2) sai. Lượng Cu phản ứng max = 0,2325 (mol)

(3) đúng

(4) đúng  $n(8,88) < l(14,88) < c(31,8) < v(33,2)$ (5) sai  $c = 31,8$ (6) đúng  $\%O = \frac{0,09.16}{8,88} = 16,22\%$ Vậy tổng cộng có 3 phát biểu sai. **Chọn đáp án B****Bài tập tự luyện-Phần 1.****Câu 1:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Nung m gam hỗn hợp X gồm  $\text{KClO}_3$  và  $\text{KMnO}_4$  đến khối lượng không đổi thu được  $(m - 1,44)$  gam chất rắn. Mặt khác cho m gam hỗn hợp X tác dụng với một lượng dư dung dịch  $\text{HCl}$  đặc, nung nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,024 lít khí màu vàng lục (đktc). Tỷ lệ mol giữa  $\text{KClO}_3$  và  $\text{KMnO}_4$  trong hỗn hợp X là

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

**Câu 2: [Trích đề thi THPTQG – 2016 – Bộ Giáo dục]**

Đun nóng 48,2 gam hỗn hợp X gồm  $\text{KMnO}_4$  và  $\text{KClO}_3$ , sau một thời gian thu được 43,4 gam hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HCl}$  đặc, sau phản ứng thu được 15,12 lít khí  $\text{Cl}_2$  (đktc) và dung dịch  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{HCl}$  dư. Số mol  $\text{HCl}$  phản ứng là

- A. 2,1                      B. 2,4                      C. 1,9                      D. 1,8

**Câu 3: [Trích đề thi thử Chuyên Lê Quý Đôn – lần 1 – 2016]**

Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{FeCO}_3$  (trong đó  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  chiếm 25% số mol hỗn hợp) bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư, khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch Y chứa  $(m + 284,4)$  gam muối và 15,68 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm  $\text{NO}$  và  $\text{CO}_2$ . Tỷ khối của Z so với  $\text{H}_2$  bằng 18. Biết  $\text{NO}$  là sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$ . Giá trị của m là

- A. 151,2                      B. 102,8                      C. 78,6                      D. 199,6

**Câu 4: [Trích đề thi THPTQG – 2016 – Bộ Giáo dục]**

Hòa tan m gam hỗn hợp  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{FeCO}_3$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (trong đó  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  chiếm  $\frac{1}{3}$  tổng số mol hỗn hợp) vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng (dư), thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm  $\text{CO}_2$  và  $\text{NO}$  (sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$ ) có tỷ khối so với  $\text{H}_2$  là 18,5. Số mol  $\text{HNO}_3$  phản ứng là

- A. 1,8                      B. 3,2                      C. 2,0                      D. 3,8

**Câu 5: [Trích đề thi thử Chuyên Lê Quý Đôn – lần 1 – 2016]**

Nung m gam hỗn hợp gồm  $\text{Mg}$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  trong điều kiện không có không khí, sau một thời gian thu được chất rắn X và 10,08 lít (đktc) hỗn hợp



khí gồm  $\text{NO}_2$  và  $\text{O}_2$ . Hòa tan hoàn toàn X bằng 650 ml dung dịch  $\text{HCl}$  2M, thu được dung dịch Y chỉ chứa 71,87 gam muối clorua và 0,05 mol hỗn hợp khí Z gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$ . Tỉ khối của Z so với He bằng 5,7. Giá trị của m gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 50

B. 55

C. 45

D. 60

**Câu 6:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Hòa tan hoàn toàn 34,32 gam hỗn hợp X gồm Al và  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được dung dịch Y và V lít NO (đktc). Chia dung dịch Y thành hai phần bằng nhau. Cho phần một tác dụng với một lượng dung dịch NaOH dư đun nóng thu được khí thoát ra và 19,26 gam kết tủa nâu đỏ. Cô cạn cẩn thận phần hai thu được 71,52 gam hỗn hợp muối. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là

A. 3,350

B. 2,688

C. 2,912

D. 4,760

**Câu 7: [Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Cho m gam hỗn hợp X gồm CuO và  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  vào bình kín không có không khí rồi nung đến khi phản ứng hoàn toàn thu được chất rắn Y có khối lượng giảm so với khối lượng X là 14,4 gam. Mặt khác cho Y vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư thu được chất rắn T có khối lượng giảm so với khối lượng của Y là 8 gam. Phần trăm khối lượng CuO trong X gần với giá trị nào nhất sau đây?

A. 65

B. 20

C. 90

D. 75

**Câu 8:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Hòa tan hết 18,38 gam hỗn hợp X gồm Ba, BaO, Na,  $\text{Na}_2\text{O}$  vào nước thu được dung dịch Y và 0,896 lit khí  $\text{H}_2$  (đktc). Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lit  $\text{CO}_2$  vào dung dịch Y, tạo thành dung dịch Z và m gam kết tủa. Đun nóng để cô cạn dung dịch Z thu được a gam rắn khan. Mặt khác, cho Y vào dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  dư tạo thành 31,62 gam kết tủa. Tổng giá trị (m + a) gần với giá trị nào nhất sau đây?

A. 27

B. 26

C. 30

D. 28

**Câu 9:[PCTT]**

Cho 18,8 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> phản ứng hết với 360 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 15,75% (dư), thu được V lít NO (đktc; sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Z. Cho Z tác dụng với 875 ml dung dịch KOH 0,8M, thu được 21,4 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 1,344                      B. 1,792                      C. 0,896                      D. 1,120

**Câu 10:[PCTT]**

Cho 10,35 gam hỗn hợp X gồm Al và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tan hoàn toàn trong dung dịch Y chứa a mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng và 0,15 mol KNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch Z chỉ gồm m gam các muối trung hòa và 0,12 mol hỗn hợp khí T gồm 2 khí (trong đó có một khí không màu hóa nâu). Tỉ khối của T so với He bằng 5,75. Giá trị của m gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 72,6                      B. 76,1                      C. 73,5                      D. 74,0

**Câu 11:[Thầy Nguyễn Anh Phong (ĐH Ngoại thương Hà Nội)]**

Hòa tan hết m gam hỗn hợp gồm Al, Mg, MgO trong dung dịch hỗn hợp chứa 0,34 mol HNO<sub>3</sub> và KHSO<sub>4</sub>. Sau phản ứng thu được 8,064 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm NO, H<sub>2</sub> và NO<sub>2</sub> (tỉ lệ mol tương ứng là 10 : 5 : 3) và dung dịch Y chỉ chứa muối. Cho NaOH dư vào Y thì thấy có 2,28 mol NaOH tham gia phản ứng; đồng thời có 17,4 gam kết tủa xuất hiện. Phần trăm khối lượng của MgO trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 29,41%                      B. 26,28%                      C. 32,14%                      C. 28,36%

**Câu 12:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Hỗn hợp X gồm MgO, CuO, FeO và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; trong đó MgO chiếm 14,7% về khối lượng. Cho khí CO đi qua ống sứ đựng 27,2 gam hỗn hợp X nung nóng, sau một thời gian thu được chất rắn Y. Dẫn khí đi ra khỏi ống sứ vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư, tạo thành 37,43 gam kết tủa. Cho Y tác dụng hết với dung dịch HNO<sub>3</sub> dư (dung dịch Z) thu được dung dịch T và 3,584 lít NO (đktc). Nhúng thanh Al vào dung dịch T đến phản ứng hoàn toàn thấy khối lượng thanh Al tăng thêm 9,59 gam và có 0,672 lít NO (đktc) thoát ra. Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup> và giả thiết toàn bộ lượng kim loại sinh ra đều bám vào thanh Al. Số mol HNO<sub>3</sub> trong Z là

A. 1,28 mol      B. 1,16 mol      C. 1,08 mol      D. 1,20 mol

**Câu 13:[PCTT]**

Cho 0,045 mol Mg và 0,05 mol Fe tác dụng với V ml dung dịch X chứa  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,5M và  $\text{AgNO}_3$  0,3M. Sau phản ứng thu được dung dịch Y và hỗn hợp kim loại Z. Cho Z tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 0,672 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Cho biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là

A. 120      B. 200      C. 150      D. 100

**Câu 14:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Nhiệt phân hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm KCl,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaOCl}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$  thu được chất rắn Y và 0,1 mol khí  $\text{O}_2$ . Hòa tan Y vào nước thu được dung dịch Z. Cho Z tác dụng với  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dư thu được 20 gam kết tủa. Nếu cho Z tác dụng với  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  dư thì thu được 71,75 gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 50,60      B. 124,85      C. 29,65      D. 32,85

**Câu 15:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Trong bình kín (không chứa không khí) chứa m gam hỗn hợp gồm M,  $\text{M}(\text{NO}_3)_2$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Nung bình ở nhiệt độ cao thu được hỗn hợp khí X và hỗn hợp rắn Y gồm các oxit kim loại. Tỉ khối của X so với He bằng  $\frac{254}{23}$ .

Chia hỗn hợp Y thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc nóng, dư thu được 0,01 mol  $\text{NO}_2$  và dung dịch chứa 49,18 gam muối. Thổi 8,96 lít CO (đktc) qua phần 2 nung nóng thu được hỗn hợp khí có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 19,6. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

A. 72,10      B. 77,28      C. 76,42      D. 75,30

**Câu 16:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Hòa tan hết 13,52 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Mg và Al vào dung dịch chứa  $\text{NaNO}_3$  và 1,08 mol HCl (đun nóng). Sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{H}_2$ . Tỉ khối của Z so với  $\text{H}_2$  bằng 10,0. Dung dịch Y tác dụng tối đa với 570 ml dung dịch chứa NaOH 2M, lấy kết tủa nung đến

khối lượng không đổi thu được 9,6 gam rắn. Phần trăm khối lượng của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  có trong hỗn hợp X là

- A. 23,96%      B. 31,95%      C. 27,96%      D. 15,09%

**Câu 17:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Hòa tan hết 9,6 gam hỗn hợp rắn X gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được 1,12 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm NO và  $\text{N}_2\text{O}$ . Tỉ khối của Z so với He bằng 9,6. Mặt khác cho 9,6 gam hỗn hợp rắn X trên vào dung dịch HCl loãng dư thu được V lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch Y có chứa 12,7 gam  $\text{FeCl}_2$ . Giá trị của V là

- A. 2,24      B. 1,12      C. 1,68      D. 1,344

**Câu 18:[Trích đề thi thử Diễn đàn Bookgol lần 4 – 2016]**

Cho m gam hỗn hợp N gồm Al (6x mol), Zn (7x mol),  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  tác dụng hết với 250g dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  31,36%, thu được dung dịch X chỉ chứa các muối và 0,16 mol hỗn hợp Y chứa hai khí NO,  $\text{H}_2$ ; tỉ khối của Y đối với He bằng 6,625. Cô cạn dung dịch X thu được m + 60,84 gam muối. Nếu nhỏ từ từ dung dịch KOH 2M vào dung dịch X đến khi không còn phản ứng nào xảy ra thì vừa hết 1 lít dung dịch KOH. Nồng độ % của  $\text{FeSO}_4$  có trong dung dịch X là

- A. 10,28%      B. 10,43%      C. 19,39%      D. 18,82%

**Câu 19:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Cho 12,9 gam hỗn hợp X gồm  $\text{K}_2\text{O}$ , Na, K,  $\text{Na}_2\text{O}$  tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl, sau phản ứng thu được 2,016 lít  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch Y. Cho Y tác dụng hết với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư thì thu được 54,53 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng oxi trong X là

- A. 19,39%      B. 12,40%      C. 23,57%      D. 9,69%

**Câu 20:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Trong bình kín (không có không khí) chứa m gam hỗn hợp gồm Fe,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Nung bình ở nhiệt độ cao thu được hỗn hợp rắn X

chứa các oxit và 14,448 lít (đktc) hỗn hợp khí Y. Cho 13,5 gam bột Al vào X rồi nung trong khí trơ thu được hỗn hợp rắn Z. Cho Z vào dung dịch NaOH dư thu được 0,24 mol  $H_2$  và còn lại 22,8 gam rắn không tan. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m **gần nhất** với?

A. 60

B. 50

C. 40

D. 53





## Bảng đáp án.

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

## Hướng dẫn giải chi tiết

Câu 1:

Hướng dẫn giải:

$$\begin{cases} \text{KClO}_3 : a \\ \text{KMnO}_4 : b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{O}_2 : 1,5a + 0,5b \\ \Delta m = 1,44 = m_{\text{O}_2} \end{cases} \Rightarrow \Delta m = 32.1,5a + 32.0,5b = 1,44 \Rightarrow \begin{cases} a = 0,02 \\ b = 0,03 \end{cases}$$
$$\xrightarrow{\text{BTE}} 6a + 5b = \frac{3,024}{22,4} \cdot 2$$
$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{n_{\text{KClO}_3}}{n_{\text{KMnO}_4}} = \frac{2}{3}$$

Chọn đáp án B.

Câu 2:

Hướng dẫn giải:

Có ngay  $\Delta m = 48,2 - 43,4 = 4,8 \rightarrow n_{\text{O}} = 0,3$



$$\text{Gọi X} \begin{cases} \text{KMnO}_4 : a \\ \text{KClO}_3 : b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 158a + 122,5b = 48,2 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 5a + 6b = 0,3 \cdot 2 + \frac{15,12}{22,4} \cdot 2 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ b = 0,2 \end{cases}$$

Sau cùng dung dịch sẽ chứa

$$\begin{cases} \text{KCl} : 0,15 + 0,2 = 0,35 \\ \text{MnCl}_2 : 0,15 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Cl}} \underbrace{n_{\text{KClO}_3}}_{0,2} + n_{\text{HCl}}^{\text{pu}} = \underbrace{n_{\text{KCl}}}_{0,35} + 2 \underbrace{n_{\text{MnCl}_2}}_{0,15} + 2 \underbrace{n_{\text{Cl}_2}}_{0,675}$$

$$\longrightarrow n_{\text{HCl}}^{\text{pu}} = 1,8$$

**Chọn đáp án D.**

**Câu 3:**

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Xử lý hỗn hợp khí Z} \begin{cases} \text{NO} : a \\ \text{CO}_2 : b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,7 \\ \frac{30a + 44b}{0,7} = 18,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,4 \\ b = 0,3 \end{cases}$$

Nhận xét tất cả các chất trong X đều nhận 1 electron khi tham gia phản ứng nên

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BTE}} n_X &= 3n_{\text{NO}} = 1,2 \Rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,25 \cdot 1,2 = 0,3 \\ \Rightarrow n_{(\text{Fe} + \text{FeO} + \text{FeCO}_3)} &= 0,9 \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,9 + 0,3 \cdot 3 = 1,8 \\ \Rightarrow m + 284,4 &= 1,8 \cdot 242 \Rightarrow m = 151,2\text{g} \end{aligned}$$

**Chọn đáp án A.**

**Câu 4:**

**Hướng dẫn giải:**

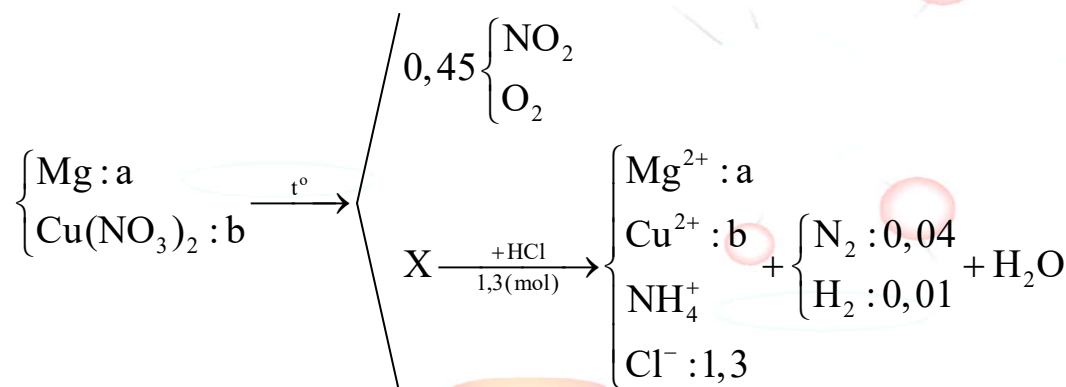
$$\text{Tương tự} \begin{cases} \text{CO}_2 : 0,2 \\ \text{NO} : 0,2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{hh}} = 3n_{\text{NO}} = 0,6 \longrightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,2 \\ &\longrightarrow n_{(\text{Fe} + \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{FeCO}_3)} = 0,4 \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,2.3 + 0,4 = 1 \\ &\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{HNO}_3} = 3n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} + n_{\text{NO}} = 3,2 \text{ (mol)} \end{aligned}$$

**Chọn đáp án B.**

**Câu 5:**

**Hướng dẫn giải:**



$$\xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 6b - \underbrace{2n_{(\text{NO}_2 + \text{O}_2)}}_{2.0,45} = 6b - 0,9$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{HCl}} = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,77 - 3b$$

$$\begin{aligned} &\longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} 2a + 2b + (0,77 - 3b) = 1,3 \\ m_{\text{muoi}} = 24a + 64b + 18(0,77 - 3b) + 1,3.35,5 = 71,87 \end{cases} \\ &\longrightarrow \begin{cases} a = 0,39 \\ b = 0,25 \end{cases} \Rightarrow m = 0,39.24 + 0,25.188 = 56,36 \text{ (gam)}. \end{aligned}$$

**Chọn đáp án B.**

**Câu 6:**

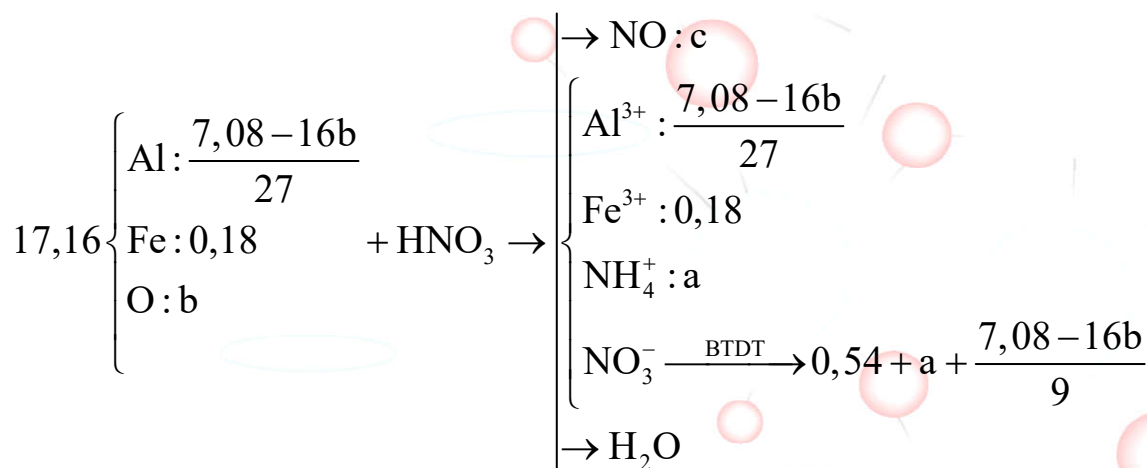
**Hướng dẫn giải:**

Để dễ ta chia đôi hỗn hợp X để xét

Khi cho Y tác dụng với NaOH dư thì thu được kết tủa  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Với

$$n_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = 0,18(\text{mol})$$

Đặt mol các chất như sau:



$$m_{\text{muoi}} = 7,08 - 16b + 0,18 \cdot 56 + 18a + 62 \cdot \left( 0,54 + a + \frac{7,08 - 16b}{9} \right) = 71,52$$

$$\Leftrightarrow 80a - \frac{1136}{9}b = -\frac{2092}{75} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}^{3+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{O}^{2-}} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4^+}$$

$$\Rightarrow 8a + \frac{34}{9}b + 3c = \frac{199}{150} \quad (2)$$

$$\text{Có : } n_{\text{HNO}_3}^{\text{pu}} = 10a + 2b + 4c \xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 3a + b + 2c$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 17,16 + 63(10a + 2b + 4c) = 71,52 + 30c + 18(3a + b + 2c)$$

$$\Leftrightarrow 576a + 108b + 186c = 54,36 \quad (3)$$

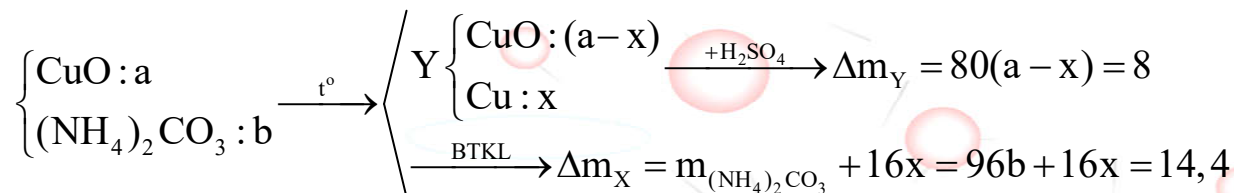
$$\xrightarrow{(1)(2)(3)} \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,24, \text{ mà ở đây ta đang xét } \frac{1}{2} \text{ dung dịch nên} \\ c = 0,06 \end{cases}$$

$$n_{\text{NO}} = 2c = 0,12 \Rightarrow V = 2,688$$

**Chọn đáp án B.**

**Câu 7:**

**Hướng dẫn giải:**



Khí  $\text{NH}_3$  sinh ra do quá trình nhiệt phân sẽ khử  $\text{CuO}$  để tạo thành  $\text{Cu}$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{NH}_3} = 2n_{(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3} = 2b$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3b.2 = 2x$$

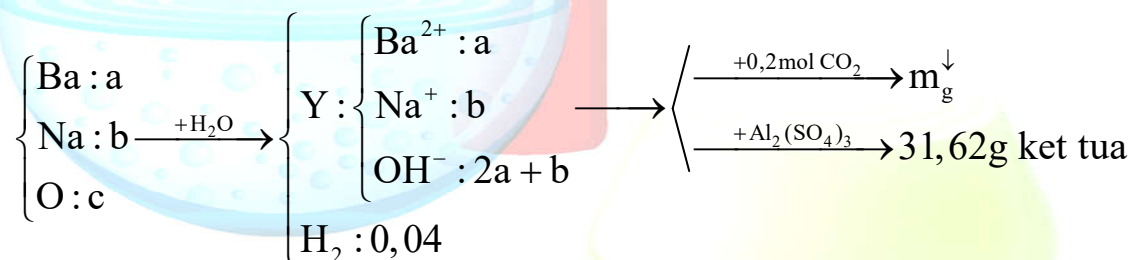
$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,4 \\ b = 0,1 \\ x = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{CuO}} = \frac{0,4.80}{0,4.80 + 0,1.96} = 76,92\%$$

**Chọn đáp án D.**

**Câu 8:**

**Hướng dẫn giải:**

Quy đổi hỗn hợp X thành



Có ngay hệ sau:

$$\left\{ \begin{array}{l} m_X = 137a + 23b + 16c = 18,38 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2a + b - 2c = 2,0,04 \\ \downarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{BaSO}_4 : a \\ \text{Al(OH)}_3 : \frac{2a+b}{3} \Rightarrow 233a + 78\left(\frac{2a+b}{3}\right) = 31,62 \end{array} \right. \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = 0,1 \\ b = 0,12 \\ c = 0,12 \end{array} \right.$$

Tới đây quay lại bài toán ở chủ đề 1:

$$\text{Có } \text{CO}_2 : 0,2 + \left\{ \begin{array}{l} \text{Ba}^{2+} : 0,1 \\ \text{Na}^+ : 0,12 \\ \text{OH}^- : 0,32 \end{array} \right. \Rightarrow n_{\text{Ba}^{2+}} < n_{\text{CO}_2} < n_{\text{Ba}^{2+} + \text{Na}^+}$$

$$\Rightarrow n_{\downarrow} = n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,1 \Rightarrow m = 19,7(\text{gam}).$$

+ Cách 1: Khi đó Z chứa

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Na}^+ : 0,12 \\ \text{CO}_3^{2-} : v \\ \text{HCO}_3^- : n \end{array} \right. \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTNT.C}} v + n = 0,2 - 0,1 \\ \xrightarrow{\text{BTDT}} 2v + n = 0,12 \end{array} \right. \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} v = 0,02 \\ n = 0,08 \end{array} \right. \Rightarrow a = 8,84$$

$$\Rightarrow m + a = 19,7 + 8,84 = 28,54(\text{g})$$

Cách 2:

$$\xrightarrow{\text{BTNT.C}} n_{\text{HCO}_3^-} = 0,08$$

$$: Z \left\{ \begin{array}{l} \text{Na}^+ : 0,12 \\ \text{HCO}_3^- : 0,08 \Rightarrow a = 8,84 \\ \text{CO}_3^{2-} : 0,02 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow m + a = 28,54$$

**Chọn đáp án D.**

**Câu 9:**

**Hướng dẫn giải:**

Quy đổi hỗn hợp X thành  $\begin{cases} \text{Fe} : a \\ \text{O} : b \end{cases} \longrightarrow 56a + 16b = 18,8$

Có  $n_{\downarrow} = 0,2$ ;  $n_{\text{OH}^-} = 0,7$ . Nhận xét  $n_{\text{OH}^-} > 3n_{\downarrow}$  nên

$$n_{\text{H}^+}^{\text{du}} = 0,7 - 3 \cdot 0,2 = 0,1$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 2b + 4n_{\text{NO}} = 0,8 \xrightarrow{\text{BTE}} 3a - 2b = 3n_{\text{NO}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,25 \\ b = 0,3 \\ c = 0,05 \Rightarrow V = 1,12 \end{cases}$$

**Chọn đáp án D.**

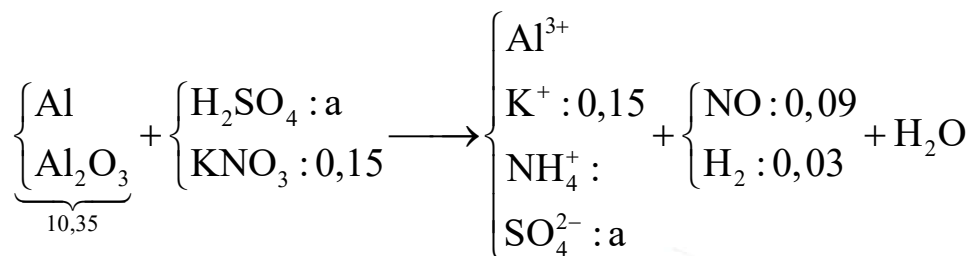
**Câu 10:**

**Hướng dẫn giải:**

Đây là bài toán quen thuộc mình đã giải nhiều trong các ví dụ

Do trong hỗn hợp có khí  $\text{H}_2$  nên trong dung dịch sẽ không chứa ion  $\text{NO}_3^-$  mà sẽ chứa ion  $\text{SO}_4^{2-}$ . Về lý do thì được giải thích như sau. Hệ  $\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$  có khả năng oxi hóa rất mạnh, mạnh hơn  $\text{H}^+$  nên khi xảy ra phản ứng thì hệ  $\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$  này sẽ phản ứng trước. Khi nào hết  $\text{NO}_3^-$  thì  $\text{H}^+$  mới đóng vai trò chất oxi hóa để phản ứng xảy ra lúc này sinh ra khí  $\text{H}_2$  chính là sản phẩm khử của  $\text{H}^+$  vậy nên khi trong khí có  $\text{H}_2$  tức là sẽ không còn  $\text{NO}_3^-$  trong dung dịch.





$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{NH}_4^+} = 0,06$$

$$\xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{Al}^{3+}} = \frac{2a - 0,21}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = a - 0,15$$

Tới đây coi như là xong phần nguyên liệu cần thiết

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 10,35 + (98a + 101.0,15) = \left( 27 \cdot \left( \frac{2a - 0,21}{3} \right) + 0,15.39 + 0,06.18 + 96a + \underbrace{2,76}_{m_{\text{khí}}} + 18(a - 0,15) \right)$$

$$\Rightarrow a = 0,6 \Rightarrow m = 73,44$$

Cách 2

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{NH}_4^+} = 0,06$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al}} = 0,27$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{10,35 - 0,27.27}{102} = 0,03$$

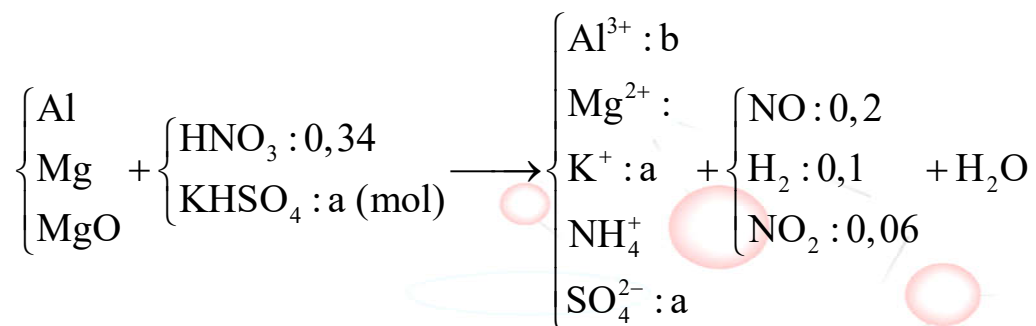
$$\text{Z} \begin{cases} \text{K}^+ : 0,15 \\ \text{Al}^{3+} : 0,33 \\ \text{NH}_4^+ : 0,06 \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,6 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTDT.Z}} \Rightarrow m = 73,44$$

Chọn đáp án C.

Câu 11:

Hướng dẫn giải:

Tương tự như bài trên thì khi trong hỗn hợp khí có  $H_2$  tức là trong dung dịch không chứa ion  $NO_3^-$

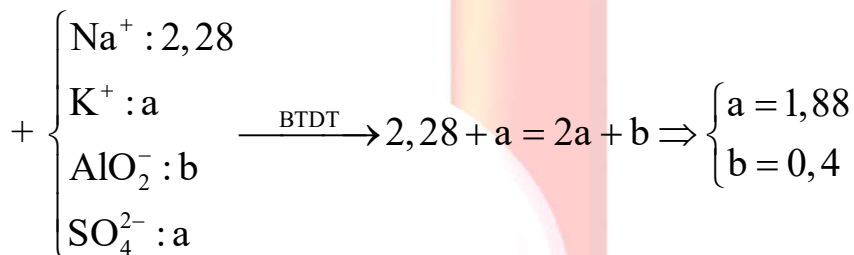


Khi thêm NaOH dư vào dung dịch thì sẽ không có kết tủa  $Al(OH)_3$  mà chỉ thu được kết tủa  $Mg(OH)_2$  với  $n_{Mg(OH)_2} = \frac{17,4}{58} = 0,3 \text{ mol}$

Và tiếp theo  $\xrightarrow{BTNT.N} n_{NH_4^+} = 0,08$

$+ \xrightarrow{BTDT} 3b + 0,3.2 + a + 0,08 = 2a$

Và dung dịch sau cùng thu được khi thêm NaOH dư vào là



Điền hết các số liệu vừa tìm được vào sơ đồ thì

$\xrightarrow{BTNT.H} n_{H_2O} = 0,85$

$\xrightarrow{BTKL} m_{(Al+Mg+MgO)} = 20,4 \text{ (gam)}$

Gọi  $\begin{cases} Al : 0,4 \\ Mg : v \\ MgO : n \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{BTNT.Mg} v + n = 0,3 \\ 24v + 40n = 9,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,15 \\ n = 0,15 \end{cases}$

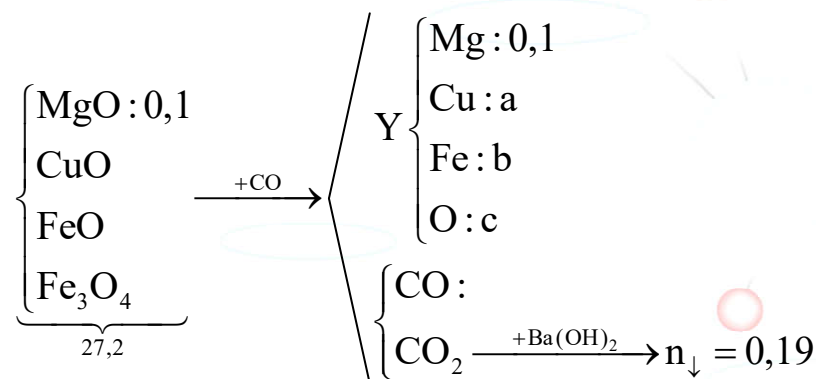
$$\Rightarrow \%m_{\text{MgO}} = \frac{0,15.40}{20,4} = 29,41\%$$

**Chọn đáp án A.**

**Câu 12:**

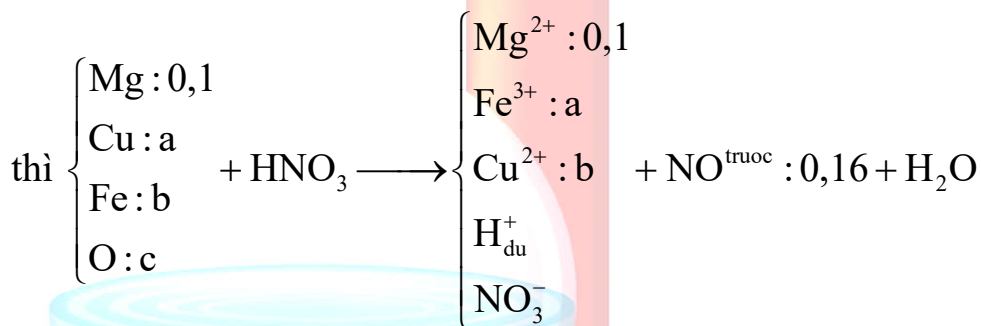
**Hướng dẫn giải:**

Hỗn hợp ban đầu gồm



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Y = 27,2 - 0,19.16 = 24,16$$

Xét chất rắn Y tác dụng với  $\text{HNO}_3$  dư



$$\text{Có luôn } m_Y = 0,1.24 + 64a + 56b + 16c = 24,16 \quad (1)$$

Bảo toàn e cho phản ứng của rắn Y với  $\text{HNO}_3$ .

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 0,1.2 + 2a + 3b - 2c = 0,16.3 \quad (2)$$

Khi cho thanh Al dư phản ứng với dung dịch T

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}} = 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 3n_{\text{NO}}^{\text{sau}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al}}^{\text{pu}} = \frac{0,09 + 2a + 3b}{3}$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{thanh Al}} = 64a + 56b - 27 \cdot \left( \frac{0,09 + 2a + 3b}{3} \right) = 9,59 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1)(2)(3)} \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,2 \\ c = 0,26 \end{cases} \longrightarrow n_{\text{H}^+} = 4 \sum n_{\text{NO}} + 2n_{\text{O}_2^-} = 1,28$$

**Chọn đáp án A.**

**Câu 13:**

**Hướng dẫn giải:**

Nhận xét Z tác dụng HCl có khí nên rõ ràng Ag và Cu đã bị đẩy ra hết. Đồng thời  $n_{\text{H}_2} = 0,03 < n_{\text{Fe}}$  nên Mg cũng đã phản ứng hết và Fe đã phản ứng 1 phần. Vậy nên

$$n_{\text{Mg+Fe}}^{\text{pu}} = 0,045 + (0,05 - 0,03) = 0,065$$

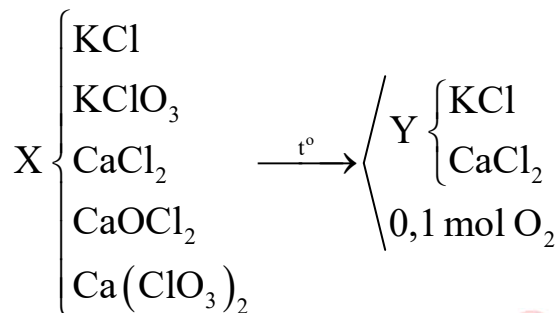
$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2 \cdot 0,065 = 0,5V \cdot 2 + 0,3V \Rightarrow V = 0,1$$

**Chọn đáp án D.**

**Câu 14:**

**Hướng dẫn giải:**

Mình sẽ vẽ sơ đồ cho dễ hiểu nha



$$\Rightarrow n_{\downarrow} = n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CaCl}_2} = 0,2$$

$$\xrightarrow{+\text{AgNO}_3} n_{\downarrow} = \frac{71,75}{143,2} = n_{\text{KCl}} + 2n_{\text{CaCl}_2} \Rightarrow n_{\text{KCl}} = 0,1$$

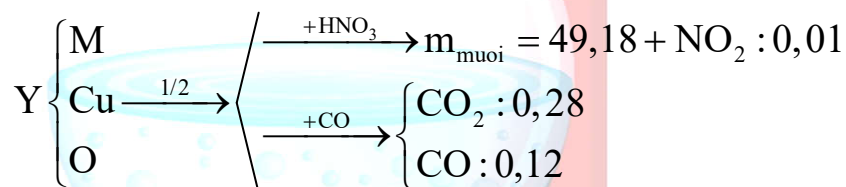
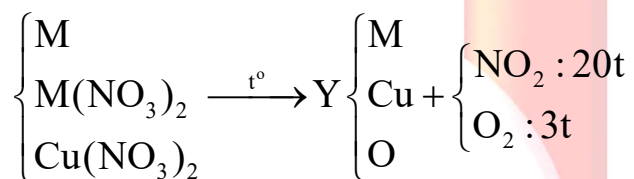
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = 0,1.74,5 + 0,2.111 + 0,1.32 = 32,85 \text{ gam,}$$

**Chọn đáp án D.**

**Câu 15:**

**Hướng dẫn giải:**

Nhận xét Y chứa toàn oxit đồng thời khi Y tác dụng  $\text{HNO}_3$  thì lại thu được khí chính là các sản phẩm khử của  $\text{N}^{+5}$ . Vậy nên M sẽ là kim loại nhiều hóa trị.



$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{e}}^{\text{kim loại}} = n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{CO}_2} = 0,57(\text{mol})$$

$$\longrightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 0,57 \Rightarrow m_{\text{kim loại}} = m_{\text{muoi}} - m_{\text{NO}_3^-} = 13,84(\text{gam})$$

Quy đổi hỗn hợp ban đầu thành

$$1/2 \begin{cases} \text{Kim loại : 13,84 gam} \\ \text{N : } 20t \\ \text{O : } 60t \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_{\text{O}} = 60t = \underbrace{0,28}_{n_{\text{O}^{2-}} \text{ trong Y} = n_{\text{CO}_2}} + \underbrace{20t \cdot 2}_{n_{\text{O}}^{\text{NO}_2}} + \underbrace{3t \cdot 2}_{n_{\text{O}}^{\text{O}_2}} \Rightarrow t = 0,02$$

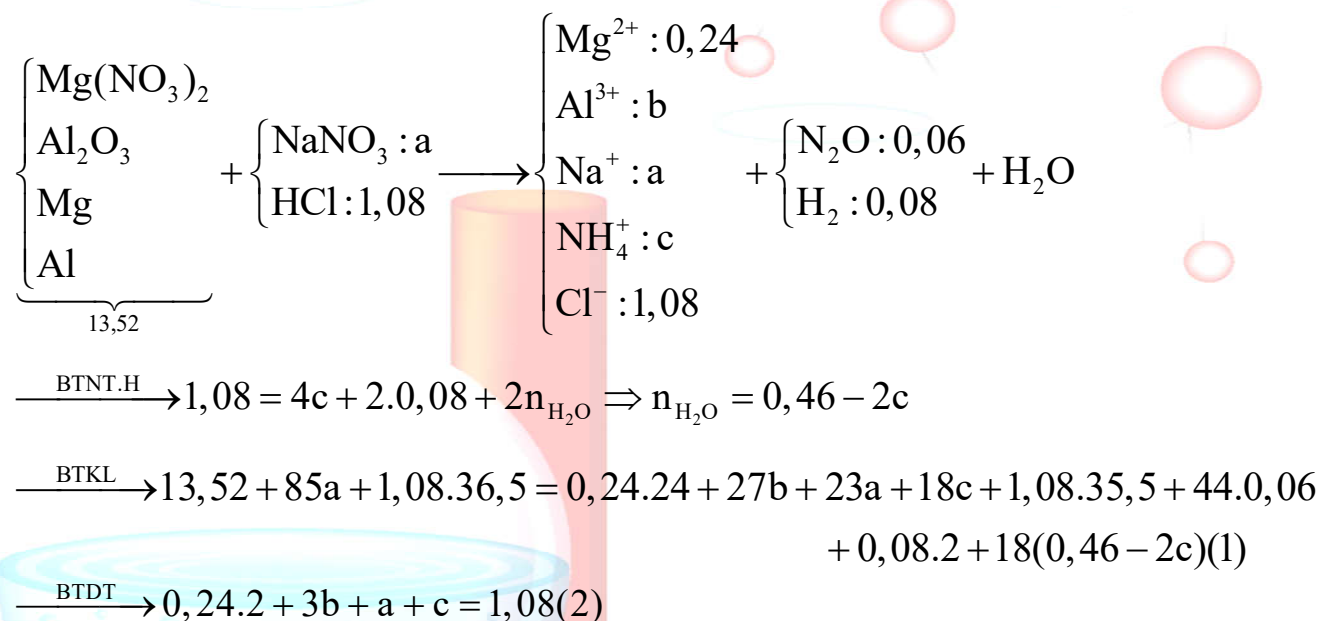
$$m_{1/2}^{\text{hh}} = 13,84 + 20t \cdot 14 + 60t \cdot 16 = 38,64 \Rightarrow m = 2 \cdot 38,64 = 77,28 \text{ (gam)}$$

**Chọn đáp án B.**

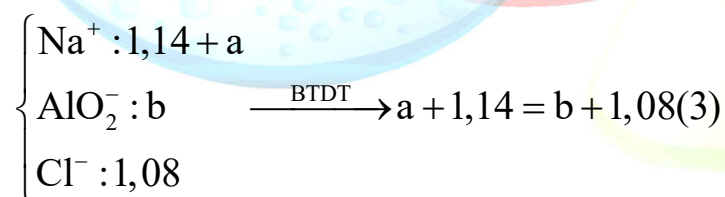
**Câu 16:**

**Hướng dẫn giải:**

*Vấn dạng quen thuộc, vẽ sơ đồ, lần lượt điền mol từng chất theo sự gợi ý của đề, áp dụng các định luật bảo toàn, thực hiện các yêu cầu đề bài giao cho và kết thúc bài toán.*



Dung dịch sau cùng sau khi thêm NaOH dư





$$\xrightarrow{(1)(2)(3)} \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,16 \\ c = 0,02 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0,02$$

Gọi hỗn hợp X

$$\begin{cases} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 : 0,02 \\ \text{Al}_2\text{O}_3 : v \\ \text{Mg} \xrightarrow{\text{BTNT.Mg}} (0,24 - 0,02) \Rightarrow \begin{cases} m_X = 148 \cdot 0,02 + 102v + 0,22 \cdot 24 + 27n = 13,52 \\ \text{BTNT.Al} \rightarrow 2v + n = 0,16 \end{cases} \\ \text{Al} : n \end{cases}$$

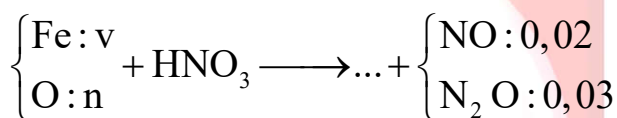
$$\longrightarrow \begin{cases} v = 0,02 \\ n = 0,12 \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{0,02 \cdot 102}{13,52} = 15,088\%$$

**Chọn đáp án D.**

**Câu 17:**

**Hướng dẫn giải:**

Quy đổi X



$$\longrightarrow \begin{cases} m_X = 56v + 16n = 9,6 \\ \text{BTE} \rightarrow 3v - 2n = 0,02 \cdot 3 + 0,03 \cdot 8 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} v = 0,15 \\ n = 0,075 \end{cases}$$

Khi cho X tác dụng với HCl thì dung dịch thu được là

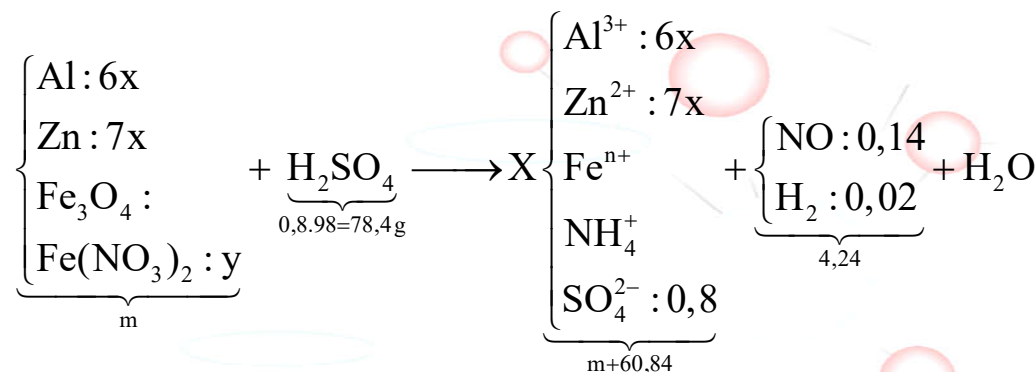
$$\begin{cases} \text{Fe}^{2+} : 0,1 \\ \text{Fe}^{3+} \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} 0,05 \longrightarrow n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} \longrightarrow n_{\text{H}_2} = 0,1 \Rightarrow V = 2,24 \\ \text{Cl}^- \xrightarrow{\text{BTDT}} 0,35 \end{cases}$$

**Chọn đáp án A.**

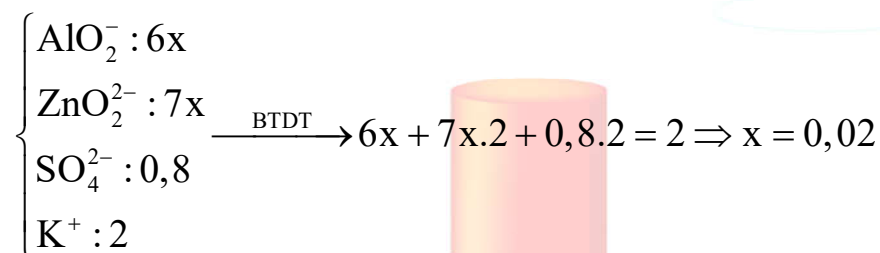
**Câu 18:**

**Hướng dẫn giải:**

Vẽ sơ đồ để dễ tư duy



Thêm KOH vào dung dịch X thì sau cùng thu được dung dịch



$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} 2y = n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}} \Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 2y - 0,14$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} 0,8.2 = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,06 - 4y$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m + 78,4 = m + 60,84 + 4,24 + 18(1,06 - 4y)$$

$$\Rightarrow y = 0,08$$

Khi đó dung dịch X sẽ chứa

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Al}^{3+} : 0,12 \\ \text{Zn}^{2+} : 0,14 \\ \text{NH}_4^+ : 0,02 \\ \text{Fe}^{2+} : v \\ \text{Fe}^{3+} : n \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,8 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{BTDT}} 2v + 3n = 0,94$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{v + n - 0,08}{3}$$

Có hệ sau:

$$\left\{ \begin{array}{l} m_X = 0,12.27 + 0,14.65 + 0,02.18 + 56(v + n) + 0,8.96 = m + 60,84 \\ m_N = 0,12.27 + 0,14.65 + 232\left(\frac{v + n - 0,08}{3}\right) + 180.0,08 = m \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v = 0,2 \\ n = 0,18 \\ m = 49,94 \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd X}} = 49,94 + 250 - 4,24 = 295,7\text{g}$$

$$\Rightarrow C_{\text{FeSO}_4}^{\%} = \frac{0,2.152}{295,7} = 10,28\%$$

Cách 2: ta có thể tìm độc lập  $v$  với  $n$  thông qua phương trình sau

$$\sum n_{\text{Fe}} = v + n = 0,08 + 0,1.3 = 0,38$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v = 0,2 \\ n = 0,18 \end{array} \right.$$

**Chọn đáp án A.**

**Câu 19:**

**Hướng dẫn giải:**

Quy đổi X thành

$$\begin{cases} \text{K} : a \\ \text{Na} : b \\ \text{O} : c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 39a + 23b + 16c = 12,9 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} a + b - 2c = 0,09.2 \\ \xrightarrow{+\text{AgNO}_3} n_{\downarrow} = a + b = 0,38 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,16 \\ b = 0,22 \\ c = 0,1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow C_{\text{O}}^{\%} = \frac{0,1.16}{12,9} = 12,40\%$$

Chọn đáp án B.

Câu 20:

**Hướng dẫn giải:**

Nung hỗn hợp trên ở nhiệt độ cao sau khi phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp khí vậy oxit trong rắn X phải là

$$\begin{cases} \text{Fe}_2\text{O}_3 : v \\ \text{CuO} : n \end{cases} \xrightarrow{+\text{Al}0,34} \begin{cases} \text{Fe} : 2v \\ \text{Cu} : n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 56.2v + 64n = 22,8 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.O}} 3v + n = 1,5.0,34 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,123 \\ b = 0,141 \end{cases}$$

Lại có

$$n_{(\text{NO}_2 + \text{O}_2)} = 0,645 \xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_{\text{O}}^{\text{ban đầu}} = 1,8 \longrightarrow n_{\text{NO}_3^-}^{\text{hh}} = 0,6$$

$$\begin{cases} \text{Cu} : 0,141 \\ \text{Fe} : 0,123 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \text{Cu(NO}_3)_2 : 0,141 \\ \xrightarrow{\text{BT.NO}_3^-} n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 0,106 \Rightarrow m = 53,112 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{Fe}} = 0,017 \end{cases}$$

Chọn đáp án D.

## Bài tập tự luyện-Số 2

### Câu 1:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]

Nung nóng 58,32 gam hỗn hợp N gồm Al,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và CuO trong bình kín đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp rắn X. Chia X thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thấy thoát ra 0,06 mol  $\text{H}_2$  và còn lại 15,84 gam chất rắn. Phần 2 cho tác dụng với 1,64 mol  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch Y (không chứa  $\text{NH}_4^+$ ) và a mol hỗn hợp khí Z gồm NO,  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{N}_2$ . Cho từ từ dung dịch NaOH 2M vào Y đến khi khối lượng kết tủa đạt cực đại thì đã dùng 730 ml. Giá trị của a là

- A. 0,16                      B. 0,15                      C. 0,70                      D. 0,10

### Câu 2: [Trích đề thi thử Nguyễn Anh Phong lần 3 – 2016]

Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Mg, Fe,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  vào dung dịch chứa  $\text{NaNO}_3$  (0,045 mol) và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , thu được dung dịch Y chỉ chứa 62,605 gam muối trung hòa (không có ion  $\text{Fe}^{3+}$ ) và 3,808 lít (đktc) hỗn hợp khí Z (trong đó có 0,02 mol  $\text{H}_2$ ). Tỉ khối của Z so với  $\text{O}_2$  bằng  $\frac{19}{17}$ . Thêm dung dịch NaOH 1M vào Y đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất là 31,72 gam thì vừa hết 865 ml. Mặt khác, cho Y tác dụng vừa đủ với  $\text{BaCl}_2$  được hỗn hợp T. Cho lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  vào T thu được 256,04 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 34,6.                      B. 32,8                      C. 27,2                      D. 28,4

### Câu 3:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]

Nhiệt phân m gam hỗn hợp X gồm  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KClO}_3$  và  $\text{KClO}$  (trong đó Mn chiếm 24,14% khối lượng), sau một thời gian thu được chất rắn Y và 4,48 lít  $\text{O}_2$  (đktc). Hòa tan hoàn toàn Y cần 1 lít dung dịch HCl 2M (đun nóng), thu được 17,92 lít  $\text{Cl}_2$  (đktc) và dung dịch Z chứa hai chất tan có cùng nồng độ mol. Giá trị của m gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 69

B. 68

C. 67

D. 70

**Câu 4:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Hỗn hợp X gồm Na, K, Ba (trong X có số mol của Ba chiếm 50% số mol của hỗn hợp). Cho m gam hỗn hợp X tan hết trong nước, thu được dung dịch Y và khí  $H_2$ . Cho toàn bộ khí  $H_2$  tạo ra đi qua một ống chứa 0,3 mol CuO và 0,2 mol FeO nung nóng, sau phản ứng thu được 33,6 gam chất rắn trong ống. Đem toàn bộ dung dịch Y cho vào một dung dịch chứa 0,2 mol HCl, 0,02 mol  $AlCl_3$  và 0,05 mol  $Al_2(SO_4)_3$  thu được a gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của a là

A. 58,22

B. 52,30

C. 37,58

D. 41,19

**Câu 5:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Hòa tan hết 27,0 gam hỗn hợp rắn X gồm Mg, Al và  $MgCO_3$  trong dung dịch chứa HCl loãng dư, thu được 20,16 lít (đktc) hỗn hợp khí có tỉ khối so với He bằng 1,9. Mặt khác hòa tan hết 27,0 gam X trong 400 gam dung dịch chứa HCl 19,71% và  $NaNO_3$  6,8%. Sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối trung hòa và hỗn hợp khí Z, trong đó có chứa 0,06 mol khí  $H_2$ . Nồng độ phần trăm của  $MgCl_2$  có trong dung dịch Y là

A. 12,12%

B. 14,46%

C. 13,72%

D. 15,45%

**Câu 6:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Hòa tan hết 40,1 gam hỗn hợp gồm Na,  $Na_2O$ , Ba và BaO vào nước dư thu được dung dịch X có chứa 11,2 gam NaOH và 3,136 lít khí  $H_2$  (đktc). Sục 0,46 mol khí  $CO_2$  vào dung dịch X, kết thúc phản ứng, lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch Y. Dung dịch Z chứa HCl 0,4M và  $H_2SO_4$  aM. Cho từ từ 200 ml dung dịch Z vào dung dịch Y, thấy thoát ra x mol khí  $CO_2$ . Nếu cho từ từ dung dịch Y vào 200 ml dung dịch Z, thấy thoát ra 1,2x mol khí  $CO_2$ . Giá trị của a là

A. 0,25

B. 0,15

C. 0,10

D. 0,20

**Câu 7: [Thầy Tào Mạnh Đức – 2016]**



Hòa tan 17,32 gam hỗn hợp X gồm Mg,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  cần vừa đúng dung dịch hỗn hợp gồm 1,04 mol HCl và 0,08 mol  $\text{HNO}_3$ , đun nhẹ thu được dung dịch Y và 2,24 lít hỗn hợp khí Z (đktc) có tỉ khối hơi đối với  $\text{H}_2$  là 10,8 gồm hai khí không màu trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí. Cho dung dịch Y tác dụng với một lượng dung dịch  $\text{AgNO}_3$  vừa đủ thu được m gam kết tủa và dung dịch T. Cho dung dịch T tác dụng với một lượng dư dung dịch NaOH, lọc kết tủa nung đến khối lượng không đổi thu được 20,8 gam chất rắn. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m **gần nhất** với?

- A. 150.                      B. 151.                      C. 152.                      D. 153.

**Câu 8:[Thầy Tào Mạnh Đức – 2015]**

Đốt cháy 20,0 gam hỗn hợp gồm Mg và Fe trong oxi, thu được hỗn hợp rắn X, trong đó oxi chiếm 24,242% về khối lượng. Cho toàn bộ X vào dung dịch chứa 1,16 mol HCl, thu được 2,688 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch Y có chứa 19,5 gam  $\text{FeCl}_3$ . Cho  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch Y, kết thúc phản ứng thấy khí NO thoát ra (sản phẩm khử duy nhất; đktc); đồng thời thu được m gam kết tủa. Giá trị **gần nhất** của m là.

- A. 175 gam                      B. 172 gam                      C. 173 gam                      D. 174 gam

**Câu 9:[Anh Phạm Công Tuấn Tú (ĐHKHTN - TPHCM)]**

Cho 20,14 gam hỗn hợp rắn X gồm  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ ,  $\text{KClO}_3$  (x mol) và  $\text{CaCl}_2$  vào dung dịch HCl đun nóng (dùng dư), thu được dung dịch Y và 0,24 mol khí  $\text{Cl}_2$ . Dung dịch Y tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , thấy thoát ra 0,12 mol khí  $\text{CO}_2$ ; đồng thời thu được 12,0 gam kết tủa và dung dịch Z chứa y mol KCl. Tỉ lệ của x : y là

- A. 1 : 10                      B. 2 : 11                      C. 1 : 13                      D. 2 : 9

**Câu 10:[Thầy Nguyễn Văn Duyệt – 2016]**

Cho m gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, MgO,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và tác dụng với dung dịch hỗn hợp Y chứa  $\text{NaHSO}_4$  và 0,23 mol  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch Z chỉ chứa (m + 218,01) gam hỗn hợp các muối trung hòa và V lít hỗn hợp khí T (đktc) có tỉ khối hơi đối với  $\text{H}_2$  là 8,85. Dung dịch Z tác dụng tối đa với 500 ml dung dịch NaOH 4,5M, đun nhẹ, lọc thu được 17,4 gam kết tủa và

1,12 lít khí (đktc). Biết số mol khí có khối lượng phân tử nhỏ nhất trong T là 0,11 mol, các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là  
A. 3,36.                      B. 5,60.                      C. 6,72.                      D. 4,48.

**Câu 11:[Thầy Nguyễn Văn Duyên – 2016]**

Hòa tan hết một lượng hỗn hợp X gồm Mg, Al, MgO và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ( trong hỗn hợp X, O chiếm 26,56% về khối lượng) dung dịch hỗn hợp 0,25 mol  $\text{HNO}_3$  và 1,9 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thu được dung dịch Y và 6,272 lít hỗn hợp khí Z (đktc) gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$  có tỉ khối hơi đối với  $\text{H}_2$  là 4,25. Trung hòa dung dịch Y cần vừa đúng 30 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch A chứa m gam hỗn hợp muối. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

A. 221,10.                      B. 219,81                      C. 221,79                      D. 219,12

**Câu 12: [Trích đề thi Khối A – 2012 – Bộ Giáo dục]**

Hỗn hợp X gồm  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ ,  $\text{CaCl}_2$  và KCl có tổng khối lượng là 83,68 gam. Nhiệt phân hoàn toàn X thu được 17,472 lít  $\text{O}_2$  (đktc) và chất rắn Y gồm  $\text{CaCl}_2$  và KCl. Y tác dụng vừa đủ 0,36 lít dung dịch  $\text{K}_2\text{CO}_3$  0,5M thu được dung dịch Z. Lượng KCl trong Z nhiều gấp  $\frac{22}{3}$  lần lượng KCl trong X. Phần trăm khối lượng  $\text{KClO}_3$  trong X là

A. 47,62%                      B. 58,55%                      C. 23,51%                      D. 81,37%

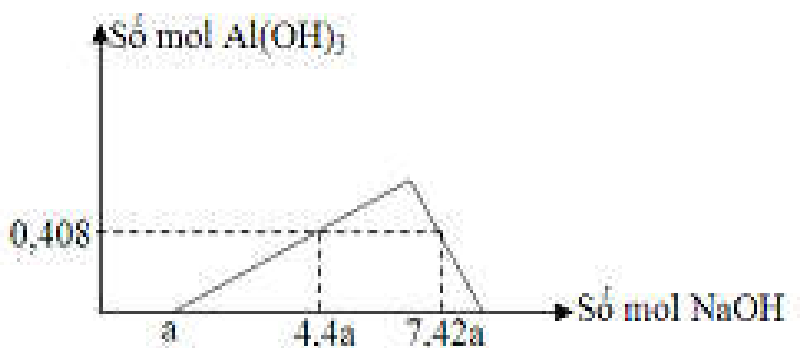
**Câu 13: [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol – lần 5 – 2016]**

Nung nóng m gam hỗn hợp H gồm Cu,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , Fe,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ , thu được hỗn hợp rắn X và 8,96 lít khí Z (đktc). Cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư, thu được 4,032 lít khí NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Y. Cho lượng dư dung dịch NaOH vào Y được kết tủa T. Nung T trong không khí đến khối lượng không đổi được 41,6g rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

A. 55,68                      B. 58,88                      C. 54,56                      D. 60,00

**Câu 14: [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 5 – 2016]**

Hỗn hợp X gồm Al và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trong đó oxi chiếm 30,76923% khối lượng hỗn hợp. Hoà tan hết m gam hỗn hợp X trong 2,4 lít dung dịch HCl 1M thu được dung dịch Y và V lít  $\text{H}_2$  (đktc). Rót từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Y cho đến dư ta có đồ thị sau



Nếu cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được 0,6V lít NO (đktc) và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được  $m_1$  gam muối khan. Giá trị của  $m_1$  gần nhất với

- A. 144                      B. 145                      C. 146                      D. 147

**Câu 15: [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 5 – 2016]**

Cho m gam hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và Cu vào dung dịch  $\text{HNO}_3$ , thu được dung dịch Y, có 4,48 lít (đktc) hỗn hợp Z gồm NO và  $\text{NO}_2$  (có tỉ khối so với hiđro bằng 19) thoát ra và còn lại 6 gam chất rắn không tan. Cho dung dịch KOH dư vào dung dịch Y, lọc tách kết tủa và nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 80 gam chất rắn. Thành phần phần trăm về khối lượng của Cu trong hỗn hợp X là

- A. 38,72%                      B. 61,28%                      C. 59,49%                      D. 40,51%

**Câu 16: [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 2 – 2016]**

Cho hỗn hợp rắn gồm  $\text{Al}_4\text{C}_3$  và  $\text{CaC}_2$  vào nước dư, khi hỗn hợp rắn tan hết thu được m gam kết tủa và hỗn hợp khí H. Đốt cháy hoàn toàn H thì thu được  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  với tổng khối lượng là 17,3g. Biết tỉ khối của H đối với  $\text{H}_2$  bằng 9,25. Giá trị của m là

- A. 23                      B. 15,6                      C. 11,7                      D. 7,8

**Câu 17: [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 2 – 2016]**

Hòa tan hoàn toàn 29,6g hỗn hợp H gồm  $\text{FeS}_2$  và  $\text{CuO}$  vào 500g dung dịch  $\text{HNO}_3$  C% (dùng dư 10% so với lượng phản ứng), cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 56,12g hỗn hợp muối khan. Biết trong quá trình xảy ra phản ứng chỉ có  $\text{NO}_2$  là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị C% là

- A. 31,6008      B. 28,7280      C. 2,2680      D. 52,9200

**Câu 18:** Cho hỗn hợp H gồm Ba, Na, K, Al (Na và K có số mol bằng nhau) tác dụng hết với 300ml dung dịch HCl 2M, sau phản ứng thu được dung dịch X trong suốt và 10,752 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Nhỏ từ từ 150 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,4M vào dung dịch X, thì khối lượng kết tủa  $\text{Al}(\text{OH})_3$  thu được là lớn nhất. Lọc bỏ kết tủa và cô cạn dung dịch còn lại thì thu được 44,4g muối khan. % khối lượng của Ba trong H có giá trị gần nhất với

- A. 49%      B. 53%      C. 48%      D. 31%

**Câu 19:[Thầy Nguyễn Anh Phong (ĐH Ngoại thương Hà Nội)]**

Một hỗn hợp gồm Al và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , thực hiện phản ứng nhiệt nhôm ở nơi không có không khí. Đem hỗn hợp sản phẩm rắn thu được sau phản ứng trộn đều rồi chia thành hai phần.

+ Cho phần một vào dung dịch NaOH lấy dư thì thu được 6,72 lít hiđro và chất rắn có khối lượng bằng 34,783% khối lượng phần một.

+ Phần hai đem hòa tan hết vào dung dịch HCl thì thu được 26,88 lít khí hiđro (các thể tích khí đo ở đktc) các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Khối lượng từng chất rắn trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 10,8g Al và 64g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$       B. 27g Al và 32g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
C. 32,4g Al và 32g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$       D. 45g Al và 80g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

**Câu 20:[Thầy Nguyễn Anh Phong (ĐH Ngoại thương Hà Nội)]**

Trộn m gam Al vào 13,36 gam hỗn hợp rắn A gồm  $\text{CuO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  thu được hỗn hợp rắn B. Tiến hành phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp B đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp rắn C. Chia C thành hai phần bằng nhau:

Phần một phản ứng vừa đủ với 100ml dung dịch NaOH 1M, sau phản ứng thấy thoát ra 20V lít (đktc) khí  $H_2$  và còn lại một phần chất rắn không tan.

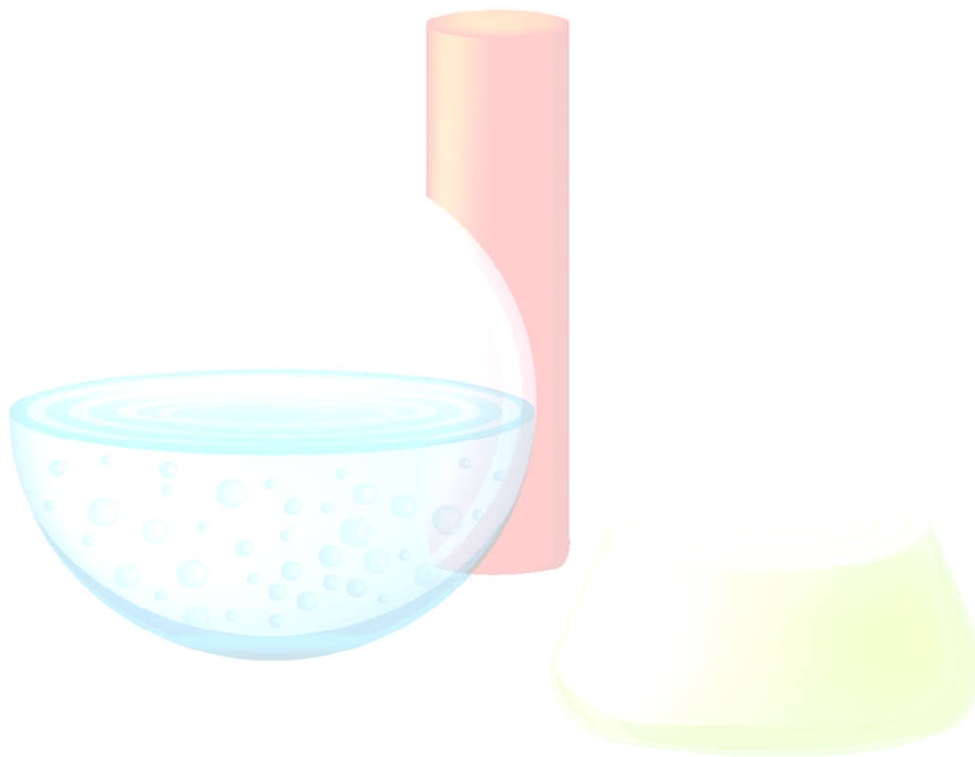
Phần hai tác dụng với một lượng  $HNO_3$  dư đun nóng thì thấy có 0,64625 mol  $HNO_3$  đã tham gia phản ứng, sau phản ứng thu được dung dịch D chứa axit dư và 42,92 gam muối; đồng thời thấy thoát ra 23V lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO,  $N_2O$  có tỷ khối so với  $H_2$  bằng 366/23. Cho dung dịch NaOH vào dung dịch D đến khi lượng kết tủa thu được là lớn nhất thì dừng lại, sau đó lấy kết tủa đó nung trong không khí tới khối lượng không đổi thu được 11,9 gam chất rắn. Phần trăm khối lượng của CuO trong hỗn hợp rắn A gần nhất với?

A. 11%

B. 12%

C. 13%

D. 14%





## Bảng đáp án.

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

## Hướng dẫn giải chi tiết

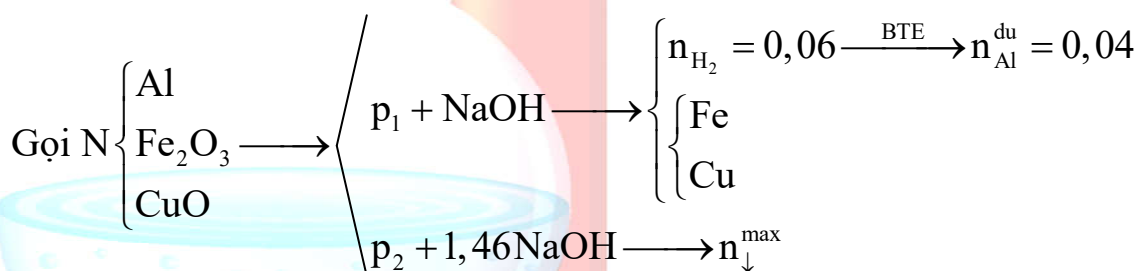
Câu 1:

**Hướng dẫn giải:**

Bài này có sử dụng kỹ thuật chặn khoảng khá đặc sắc... các bạn từ từ mà thưởng thức nhé!!!

Để cho dễ kiểm soát, mình sẽ xét  $\frac{1}{2}$  hỗn hợp ban đầu

Do phản ứng xảy ra hoàn toàn mà rắn X tác dụng NaOH có khí bay ra nên rõ ràng có Al dư tức là 15,84 gam chất rắn kia chính là 2 kim loại Fe và Cu



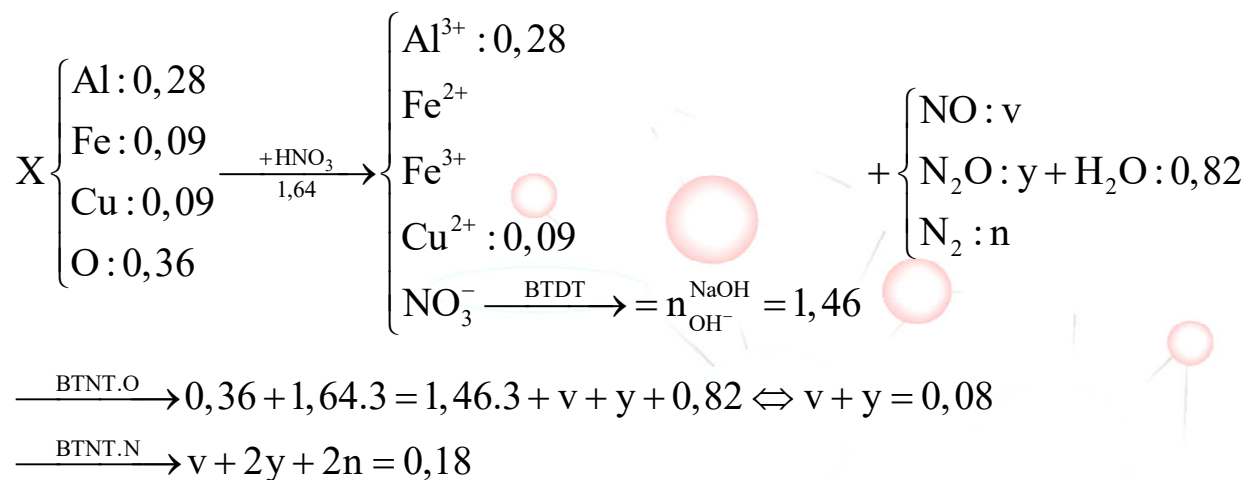
Đặt số mol các chất trong hỗn hợp N lần lượt là

$$\begin{cases} \text{Al} : a \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : b \\ \text{CuO} : c \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_{\text{N}} = 27a + 160b + 80c = 29,16 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.Al}} n_{\text{Al}}^{\text{du}} = 0,04 = a - \frac{3b + c}{1,5} \\ m_{\text{rắn}}^{\text{sau khi cho X tác dụng NaOH}} = 2.56b + 64c = 15,84 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,28 \\ b = 0,09 \\ c = 0,09 \end{cases}$$



Lúc này cho rằng X tác dụng với 1,64 mol axit nitric

Ưu tiên trường hợp trong dung dịch chứa sắt (II)



Nhận xét:

$$\underbrace{v + y}_{0,08} < v + 2y < \underbrace{2v + 2y}_{0,16} \Rightarrow 0,01 < n < 0,05$$

$$\Rightarrow 0,09 < a = v + y + n < 0,13$$

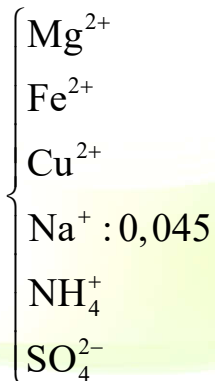
**Chọn đáp án D.**

**Câu 2:**

**Hướng dẫn giải:**

Mấu chốt của vấn đề để giải được bài này chính là ở việc ta xử lý khéo léo các dữ kiện đề cho để mở khóa dung dịch Y.

Biết ngay Y sẽ chứa các chất sau: Y



Khi thêm NaOH đến khi thu được kết tủa lớn nhất thì dung dịch sau cùng chính là  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Vậy nên BTĐT dung dịch sau cùng thì ta tìm được  $n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,455$ .

Khi cho Y tác dụng vừa đủ với  $\text{BaCl}_2$  tức là 0,455 mol  $\text{BaCl}_2$  thì khi đó trong dung dịch phải chứa 0,91 mol ion  $\text{Cl}^-$ . Và lấy dung dịch đó cho tác dụng với  $\text{AgNO}_3$  thì kết tủa thu được chính là

$$256,04\text{g T} \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,455 \\ \text{AgCl} : 0,91 \\ \text{Ag:} \quad \text{với } n_{\text{Ag}} = n_{\text{Fe}^{2+}} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,18$$

Đặt mol các chất trong Y

$$\begin{cases} \text{Mg}^{2+} : a \\ \text{Fe}^{2+} : 0,18 \\ \text{Cu}^{2+} : b \\ \text{Na}^+ : 0,045 \\ \text{NH}_4^+ : c \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,455 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} 2a + 0,18.2 + 2b + 0,045 + c = 0,455.2 \\ m_{\text{muối}} = 24a + 0,18.56 + 64b + 0,045.23 + 18c + 0,455.96 = 62,605 \\ m_{\text{tác dụng NaOH}} = 58a + 0,18.90 + 98b = 31,72 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,04 \\ c = 0,025 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,385$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = 27,2$$

Chọn đáp án C.

Câu 3:

Hướng dẫn giải:

Hướng dẫn tư duy.

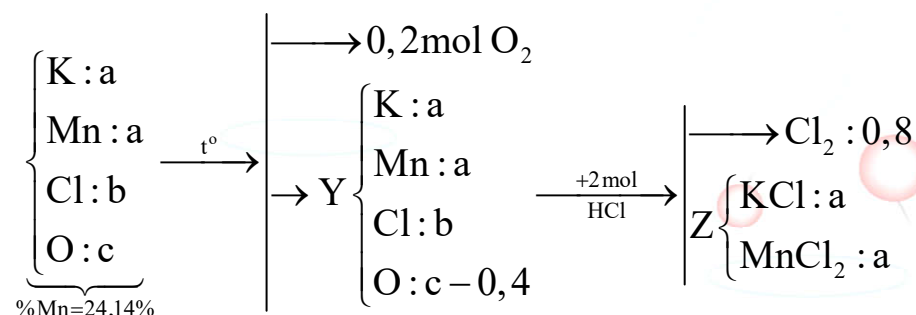
Từ khóa ở đây chính là: “dung dịch Z chứa hai chất tan có cùng nồng độ”

Gợi ý cho chúng ta quy đổi hỗn hợp ban đầu. Khi đó

- Bảo toàn Cl cho dung dịch sau cùng (pt1)
- Bảo toàn electron (pt2)
- % khối lượng Mn trong hỗn hợp (pt3)

Giải hệ 3 ẩn trên có ngay m cần tìm.

Bài giải chi tiết

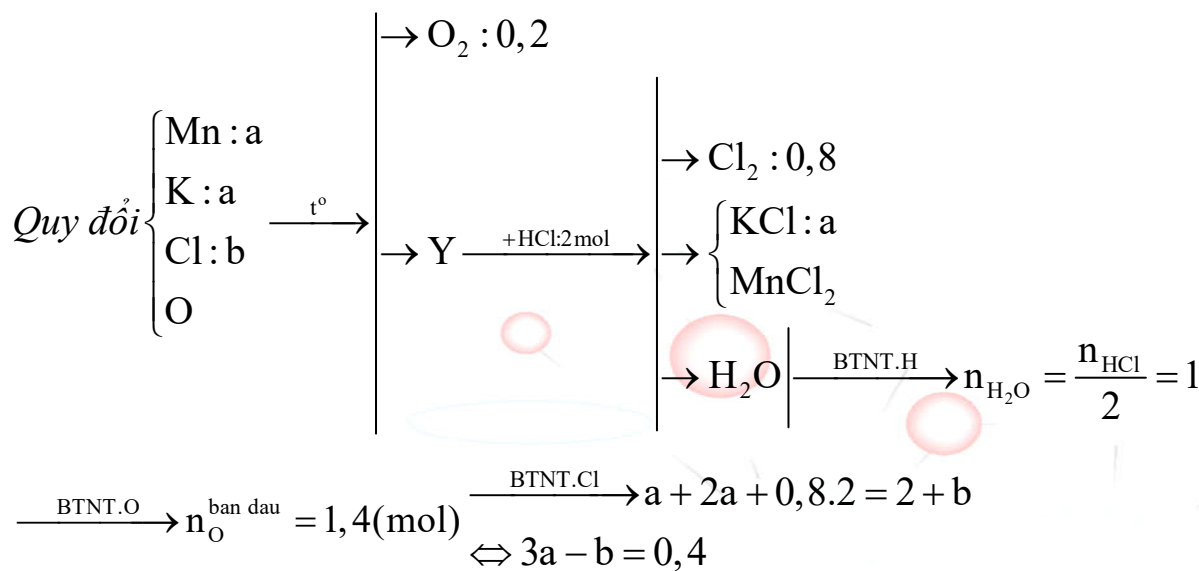


$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Cl}} b + 2 = 0,8 \cdot 2 + 3a \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3a + 2b = \underbrace{2(c - 0,4)}_{\text{O}^0 \rightarrow \text{O}^{-2}} + \underbrace{(b + 2 - 1,6)}_{\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^{-1}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,5 \\ c = 1,4 \end{cases}$$

$$\%m_{\text{Mn}} = \frac{55a}{39a + 55a + 35,5b + 16c} = 0,2414$$

$$m = 0,3(39 + 55) + 0,5 \cdot 35,5 + 1,4 \cdot 16 = 68,35(\text{gam})$$

Cách 2:



$$\%m_{\text{Mn}} = \frac{55a}{55a + 39a + 35,5b + 1,4 \cdot 16} = 0,2414$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,5 \end{cases} \Rightarrow m = 68,35$$

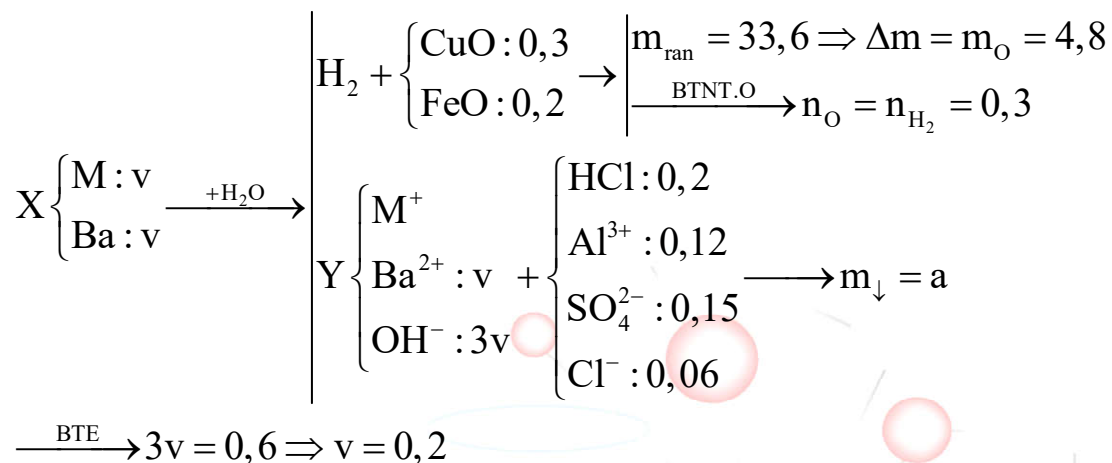
**Chọn đáp án B.**

**Câu 4:**

**Hướng dẫn giải:**

Nhận xét đề không hỏi gì liên quan tới khối lượng Na, K mà hỏi kết tủa. Gọi ý chỉ quan tâm tới Ba

Vậy nên có ngay



$$\text{Vậy } a \text{ gam kết tủa gồm } \left\{ \begin{array}{l} BaSO_4 : 0,15 \\ Al(OH)_3 : n_{Al(OH)_3} = n_{HCl} + 4n_{Al^{3+}} - n_{OH^-} \end{array} \right. \Rightarrow a = 41,19$$

**Chọn đáp án D.**

**Câu 5:**

**Hướng dẫn giải:**

Định hướng các bước tư duy.

Với phần đầu tiên khi cho 27 gam X tác dụng với HCl dư ... xử lý được số mol từng chất có trong X

Tiếp theo khi cho X tác dụng với dung dịch hỗn hợp HCl, NaNO<sub>3</sub> thì thu được khí có H<sub>2</sub> nên trong dung dịch chỉ tồn tại các muối clorua

BTĐT tìm được số mol ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. BTNT.H tiếp theo là tìm được nước. BTKL tìm được khối lượng khí. Việc còn lại rất đơn giản là tính khối lượng dung dịch sau phản ứng và thực hiện yêu cầu đề bài.

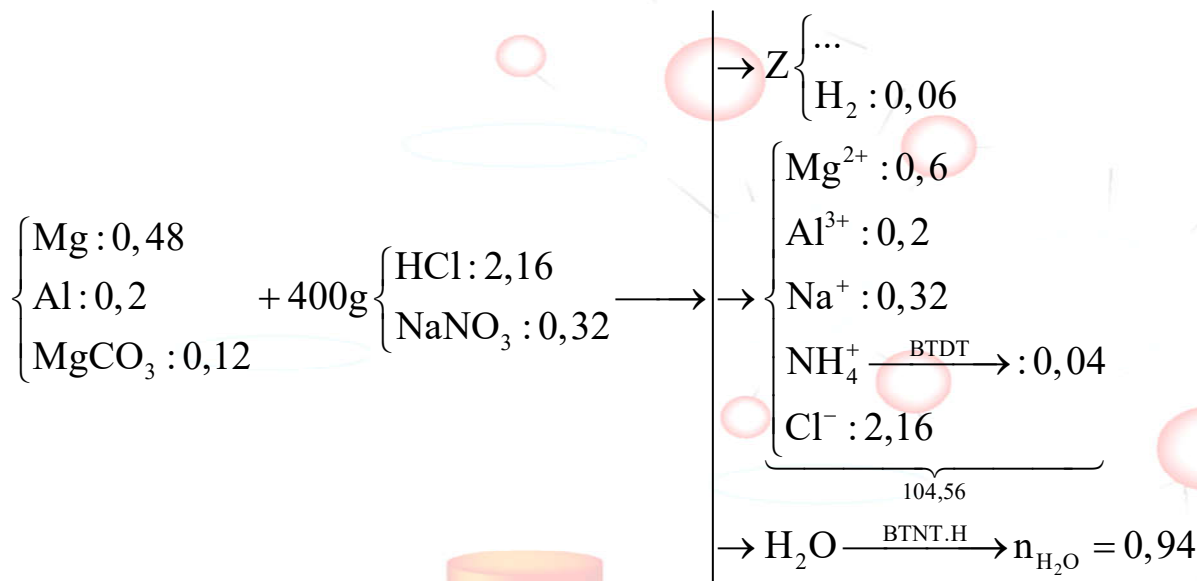
Giải chi tiết

$$\text{Đầu tiên tìm được hỗn hợp khí là } \left\{ \begin{array}{l} CO_2 : 0,12 \\ H_2 : 0,78 \end{array} \right. \xrightarrow{BTNT.C} n_{MgCO_3} = 0,12$$

Đặt số mol các chất trong 27 gam X

$$\begin{cases} \text{Mg} : v \\ \text{Al} : n \\ \text{MgCO}_3 : 0,12 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 2v + 3n = 0,78.2 \\ m_X = 24v + 27n + 84.0,12 = 27 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,48 \\ n = 0,12 \end{cases}$$

Cho X tác dụng với dung dịch hỗn hợp HCl, NaNO<sub>3</sub> thì



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Z = 11,56 \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd}}^Y = 415,44\text{g}$$

$$C_{\%}^{\text{MgCl}_2} = 13,72\%$$

**Chọn đáp án C.**

**Câu 6:**

**Hướng dẫn giải:**

Bước ban đầu để các bạn tự xác định nha

$$\text{Có ngay dd X chứa} \begin{cases} \text{NaOH} : 0,28 \\ \text{Ba(OH)}_2 : 0,22 \end{cases}$$

Sục 0,46 mol CO<sub>2</sub> vào X thì dung dịch Y thu được sẽ chứa các thứ sau



$$\begin{cases} \text{Na}^+ : 0,28 \\ \text{HCO}_3^- : a \\ \text{CO}_3^{2-} : b \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.C}} a + b = 0,24 \\ \xrightarrow{\text{BTDT}} a + 2b = 0,28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,04 \end{cases}$$

Tới đây quay lại bài toán quen thuộc ở chủ đề 1.

Thí nghiệm 1: cho từ từ Z vào Y thì

$$n_{\text{CO}_2} = x = n_{\text{H}^+} - n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,04 + 0,4a$$

Thí nghiệm 2:

$$\text{Do } \frac{n_{\text{HCO}_3^-}}{n_{\text{CO}_3^{2-}}} = \frac{0,2}{0,04} = \frac{5}{1} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCO}_3^-}^{\text{pu}} : 5v \\ n_{\text{CO}_3^{2-}}^{\text{pu}} : v \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 0,08 + 0,4a = 7v \\ \xrightarrow{\text{BTNT.C}} 6v = 1,2x \end{cases}$$

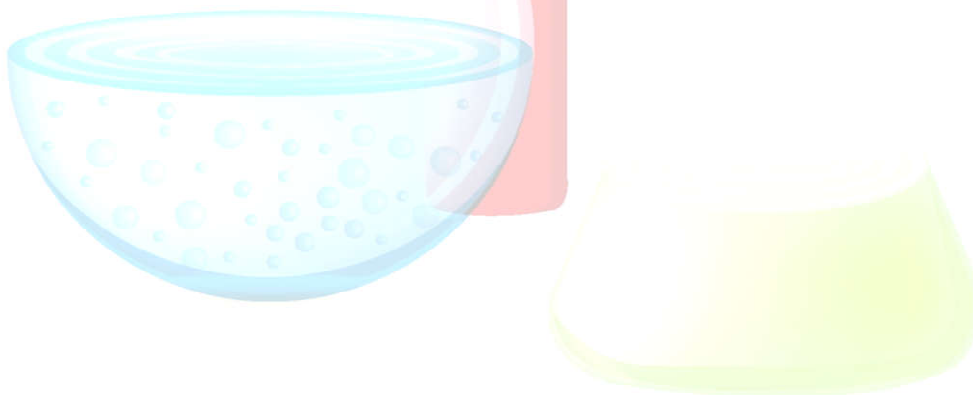
$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ x = 0,1 \\ v = 0,02 \end{cases}$$

**Chọn đáp án B.**

**Câu 7:**

**Hướng dẫn giải:**

Sơ đồ bài toán





(1).

(2).

(3)

(3)

Trong Y gọi

$$\begin{cases} \text{Fe}^{2+} : v \\ \text{Fe}^{3+} : n \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT.dd Y}} 2v + 3n = 0,17 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} v + n = 0,06 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v = 0,01 \\ n = 0,05 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 150,32 \begin{cases} \text{Ag} : 0,01 \\ \text{AgCl} : 1,04 \end{cases}$$

**Chọn đáp án A.**

**Nhận xét:**

Đây là một minh chứng rõ nét cho trường hợp có khí hiđrô nhưng trong dung dịch vẫn có cả sắt(II) và sắt(III). Vậy nên các bạn không nên chủ quan cứ mặc định hễ có hiđrô thì trong dung dịch chỉ có sắt(II) nhé, có thể khiến bạn mắc sai lầm đó. Vậy nên hãy thử tất cả các trường hợp có thể nhé (đoán ý người ra đề) tức là các trường hợp:

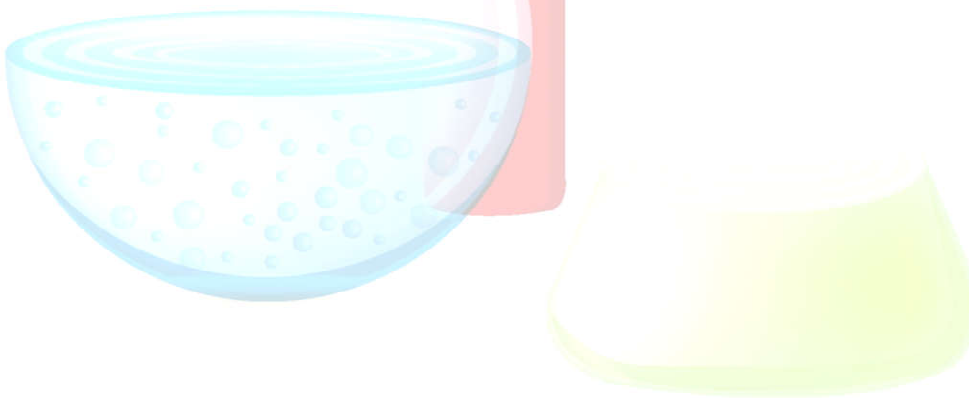
- (1) Y Chỉ chứa sắt(II)
- (2) Y chỉ chứa sắt(III)
- (3) Y chứa cả sắt(II) và sắt(III)

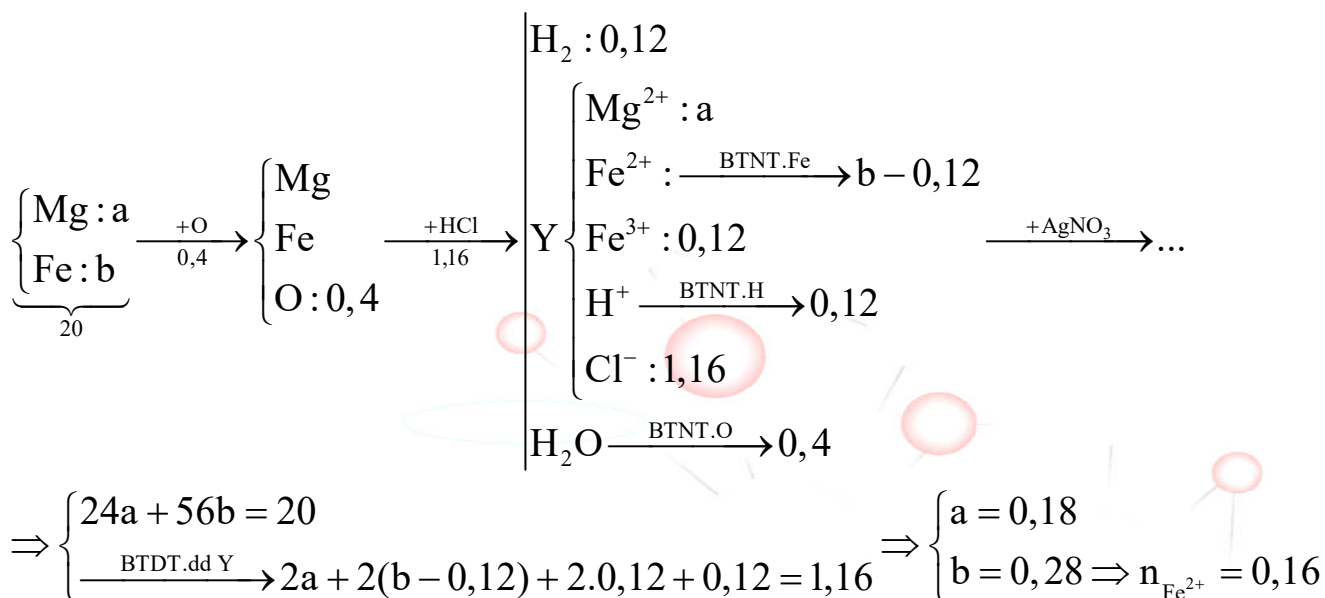
Còn dấu hiệu để biết trường hợp không thỏa thì theo kinh nghiệm của mình thì nó sẽ cho kết quả xấu.

**Câu 8:**

**Hướng dẫn giải:**

Có ngay





Lại có

$$n_{\text{H}^+}^{\text{du}} = 0,12 \rightarrow n_{\text{NO}} = 0,04$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}} \Rightarrow n_{\text{Ag}} = 0,04$$

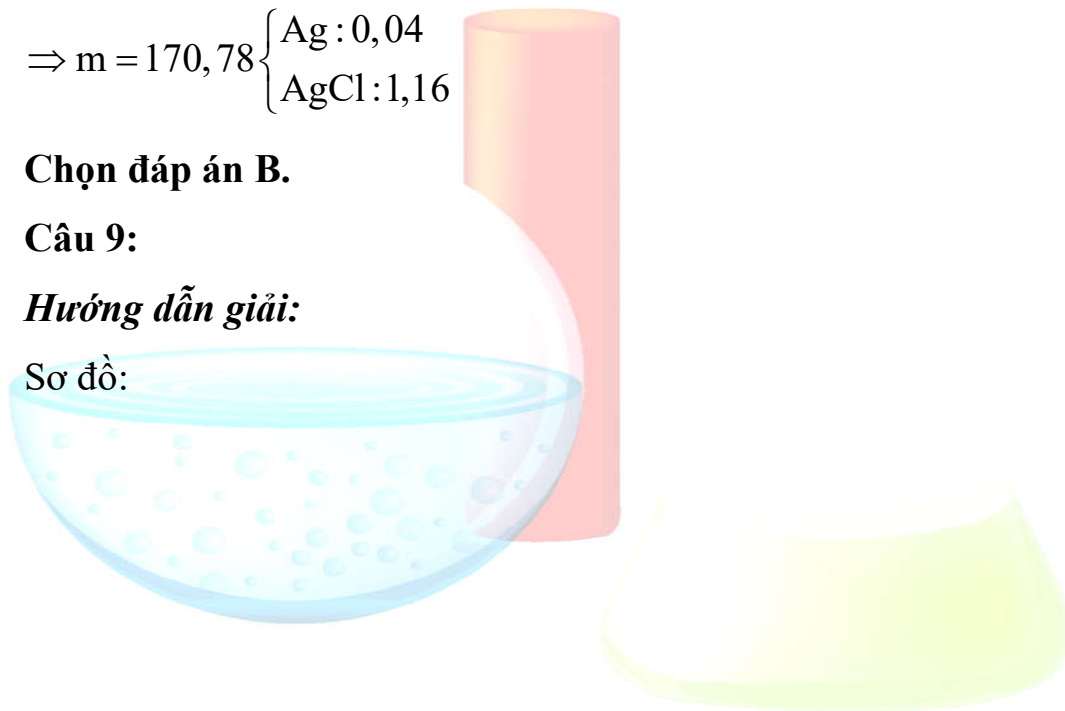
$$\Rightarrow m = 170,78 \begin{cases} \text{Ag} : 0,04 \\ \text{AgCl} : 1,16 \end{cases}$$

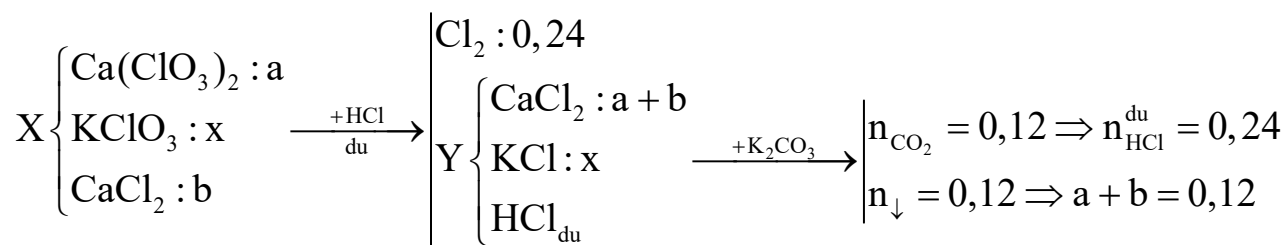
**Chọn đáp án B.**

**Câu 9:**

**Hướng dẫn giải:**

Sơ đồ:





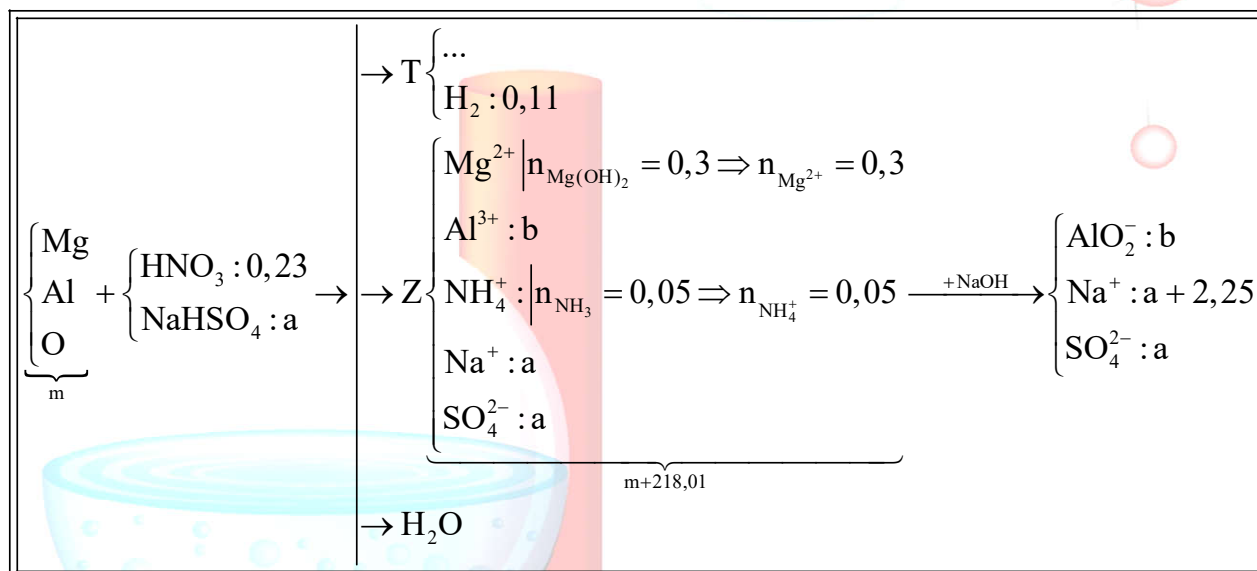
$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{x}{2(a+b) + x + 0,24}$$

Sau khi vẽ sơ đồ nhận thấy

$$\Rightarrow \begin{cases} m_x = 207a + 122,5x + 111b = 20,14 \\ a + b = 0,12 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 12a + 6x = 0,48 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,02 \\ x = 0,04 \Rightarrow x : y = 1 : 13 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

Chọn đáp án C.

Câu 10: Hướng dẫn giải:



$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT.dd Z}} 0,3.2 + 3b + 0,05 + a = 2a \\ \xrightarrow{\text{BTDT.dd sau cùng}} 2a + b = a + 2,25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1,85 \\ b = 0,4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,83$$

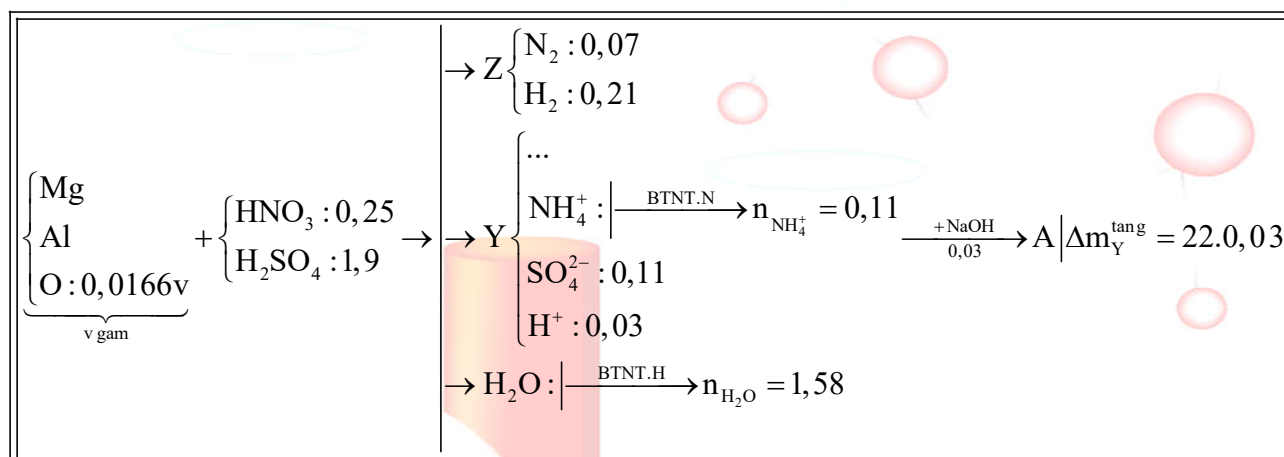
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m + 236,49 = m + 218,01 + m_{\text{khi}} + 0,83.18$$

$$\Rightarrow m_{\text{khi}} = 3,54 \Rightarrow V = \frac{3,54}{8,85.2} . 22,4 = 4,48$$

**Chọn đáp án D.**

**Câu 11:**

**Hướng dẫn giải:**



Chỗ  $\Delta m_Y^{\text{tang}}$  được giải thích như sau :

Khi cho NaOH vừa đủ để trung hòa Y thì  $\text{Na}^+$  đã thay thế  $\text{H}^+$  nên có được điều như trên

$$\xrightarrow{\text{BTNT.O}} 0,0166v + 0,25.3 = 1,58 \Rightarrow v = 50$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{chat tan}}^{\text{dd Y}} = 221,13 \Rightarrow m = 221,13 + 22.0,03 = 221,79$$

**Chọn đáp án C.**

**Câu 12:**

**Hướng dẫn giải:**



Có ngay

$$X \begin{cases} \text{KClO}_3 : a \\ \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 : b \\ \text{CaCl}_2 : c \\ \text{KCl} : d \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_X = 122,5a + 207b + 111c + 74,5d = 83,68 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.O}} 3a + 6b = 1,56 \\ n_{\downarrow} = b + c = 0,36.0,5 \\ \underbrace{a + d + 0,36}_{n_{\text{KCl}}^Z} = \frac{22}{3}d \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,4 \\ b = 0,06 \\ c = 0,12 \\ d = 0,12 \end{cases}$$

$$\Rightarrow C_{\text{KClO}_3}^{\%} = \frac{0,4.122,5}{83,68} = 58,556\%$$

Có thể thấy rõ lợi thế của máy Vinacal trong trường hợp này!!!

Cách 2: có thể làm tuần tự như sau:

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Y = 58,72(m_{\text{KCl}+\text{CaCl}_2})$$

$$Y + 0,18\text{K}_2\text{CO}_3 \Rightarrow n_{\text{CaCl}_2} = 0,18$$

$$\Rightarrow n_{\text{KCl}}^{\text{trong Y}} = \frac{m_Y - m_{\text{CaCl}_2}}{74,5} = 0,52$$

$$\sum n_{\text{KCl}}^{\text{trong Z}} = 0,52 + 0,18.2 = 0,88 \Rightarrow n_{\text{KCl}}^{\text{trong X}} = 0,88. \frac{3}{22} = 0,12$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.K}} n_{\text{KClO}_3} = n_{\text{KCl}}^{\text{trong Y}} - n_{\text{KCl}}^{\text{trong X}} = 0,4$$

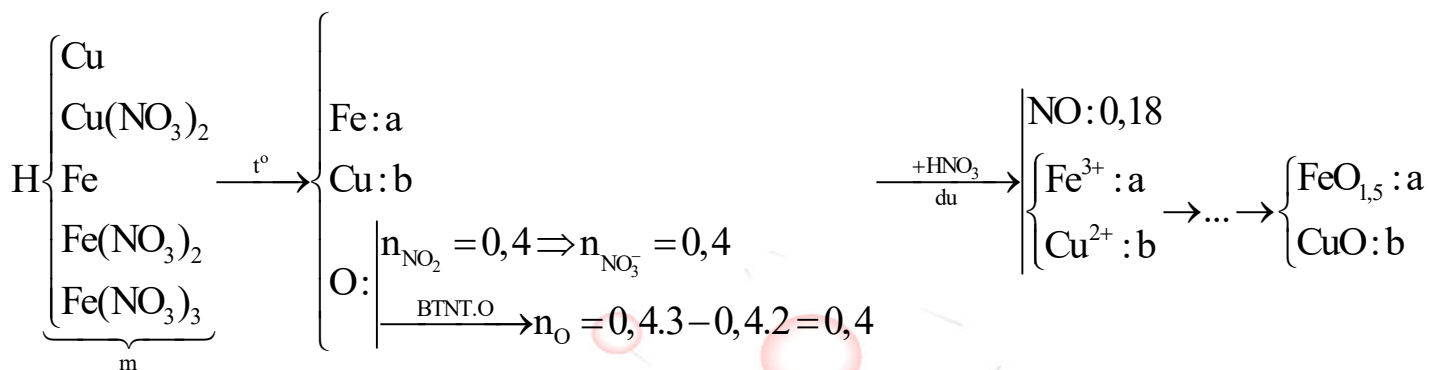
**Chọn đáp án B.**

**Câu 13:**

**Hướng dẫn giải:**

Từ khóa chính là “các phản ứng xảy ra hoàn toàn + X tác dụng  $\text{HNO}_3$  dư tạo sản phẩm khử NO”. Vậy nên khí Z chính là  $\text{NO}_2$ .

Có ngay



Do đó ta có hệ sau:

$$\begin{array}{l}
 \left\{ \begin{array}{l} m = 56a + 64b + 0,4 \cdot 62 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3a + 2b = 0,18 \cdot 3 + 0,4 \cdot 2 \\ m_{\text{ran}} = 80a + 80b = 41,6 \end{array} \right. \Rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,22 \end{cases} \Rightarrow m = 55,68(\text{gam}).
 \end{array}$$

**Chọn đáp án A.**

**Câu 14:**

**Hướng dẫn giải:**

Từ đồ thị ta có

$$4,4a = a + 3 \cdot 0,408$$

$$\rightarrow a = 0,36 = n_{\text{H}^+}^{\text{du}}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Al} : x \\ \text{Al}_2\text{O}_3 : y \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 3x + 6y = 2,4 - 0,36 \\ \%m_{\text{O}} = \frac{48y}{27x + 102y} = 0,3076923 \end{array} \right. \Rightarrow \begin{cases} x = 0,34 \\ y = 0,17 \end{cases}$$

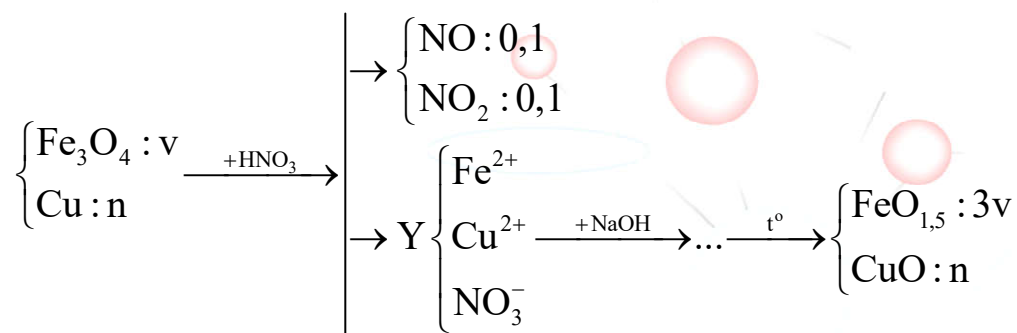
$$\xrightarrow{\text{BTE}} V = \frac{3}{2}x = 0,51 \Rightarrow n_{\text{NO}} = 0,306$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{3x - 3n_{\text{NO}}}{8} = 0,01275$$

$$\Rightarrow m_1 = 80n_{\text{NH}_4^+} + 213n_{\text{Al}^{3+}} = 145,86$$

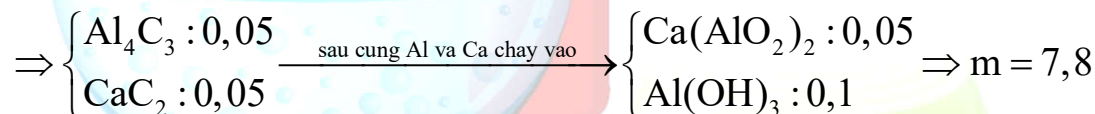
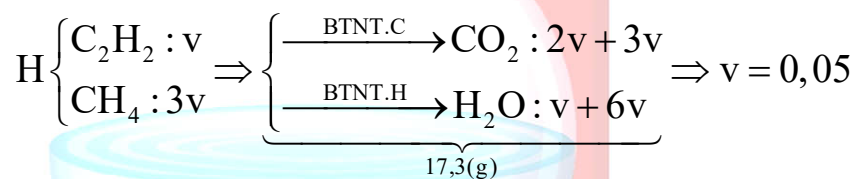
**Chọn đáp án C.****Câu 15:****Hướng dẫn giải:**

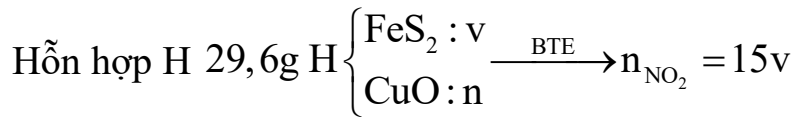
Xét m – 6 gam X



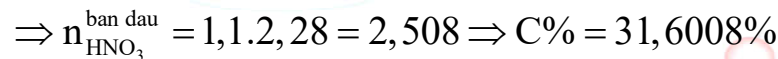
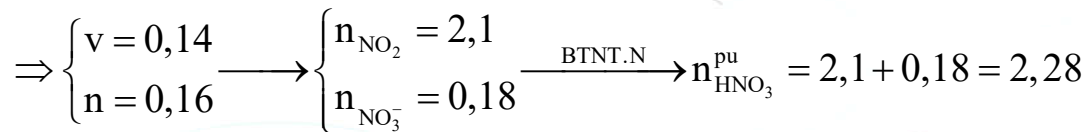
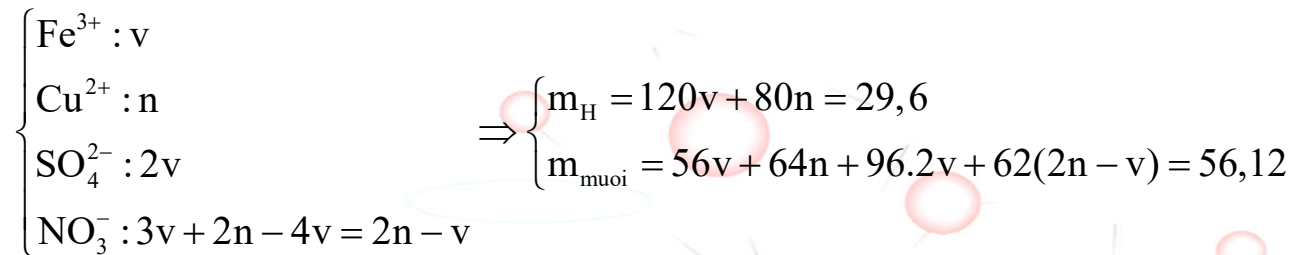
$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} -2v + 2n = 0,1.3 + 0,1 \\ m_{\text{ran}} = 3v.80 + 80n = 80 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,2 \\ n = 0,4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow C_{\% \text{Cu}}^{\text{trong X}} = \frac{0,4.64 + 6}{0,4.64 + 6 + 232.0,2} = 40,513\%$$

**Chọn đáp án D.****Câu 16:****Hướng dẫn giải:****Chọn đáp án D.****Câu 17:****Hướng dẫn giải:**



Dung dịch sau phản ứng sẽ chứa các thứ sau:

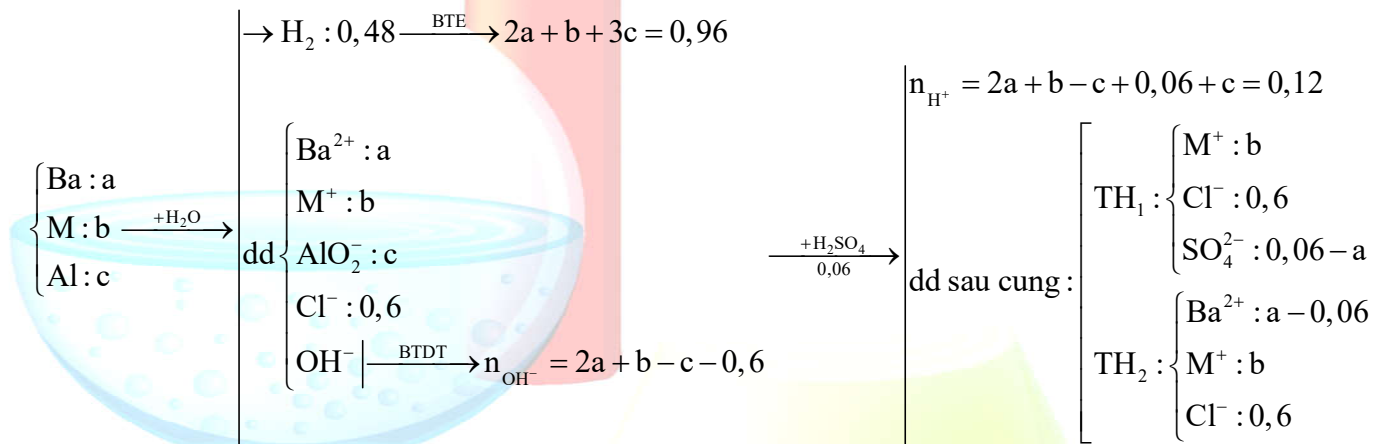


**Chọn đáp án A.**

**Câu 18: (\*\*\*)**

**Hướng dẫn giải:**

M là kim loại trung bình của Na và K với phân tử khối của M là 31.



Với trường hợp 1 thì ta có hệ sau

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a + b + 3c = 0,96 \\ 2a + b = 0,71 \\ m_{\text{chat ran}} = 31b + 35,5 \cdot 0,6 + 96(0,06 - a) = 44,4 \end{cases}$$

Giải hệ thấy mol không đẹp nên loại

Trường hợp 2: mình cũng có hệ

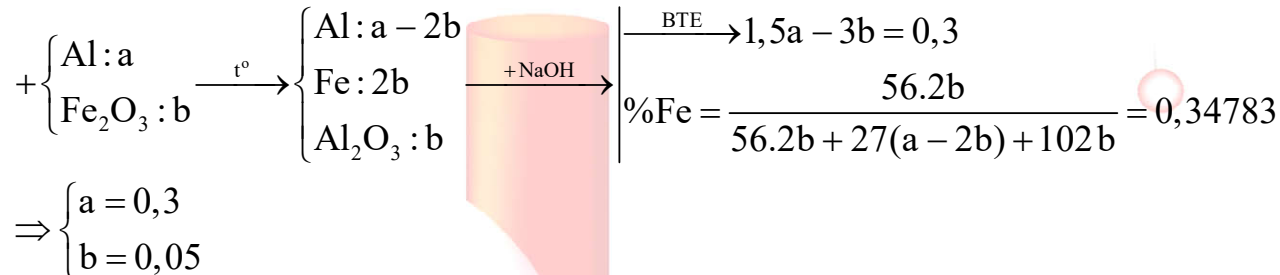
$$\begin{cases} 2a + b + 3c = 0,96 \\ 2a + b = 0,72 \\ 137(a - 0,06) + 31b + 0,6 \cdot 35,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,12 \\ b = 0,48 \Rightarrow \%Ba = 49,1\% \\ c = 0,08 \end{cases}$$

**Chọn đáp án A.**

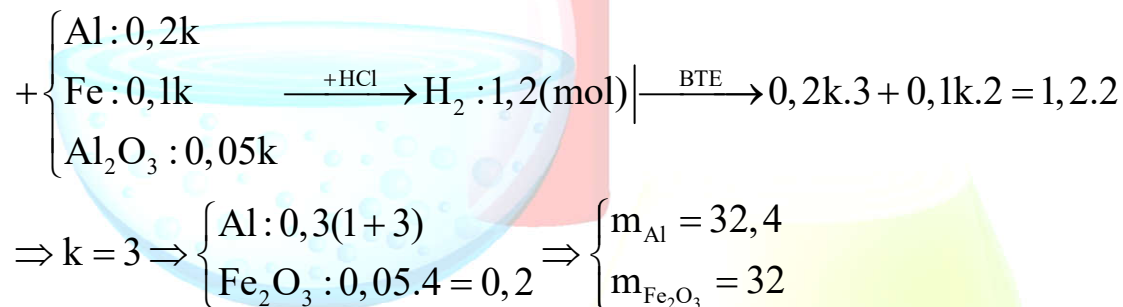
**Câu 19:**

**Hướng dẫn giải:**

Xét phần 1:



Phần 2



**Chọn đáp án C.**

**Câu 20:**

### Hướng dẫn giải:

Đây là một bài toán hay mang tính tư duy tổng hợp cao chứ không khó. Nó chỉ khó đối với những bạn không thể tóm tắt và hiểu rõ đề bài mà thôi. Tuy nhiên ở đây nó vẫn mang tính chất tham khảo vì đề thi đại học không ai cho dài như thế này!!!

Dữ kiện đầu tiên là  $\frac{1}{2}$  hỗn hợp C tác dụng với 0,1 mol NaOH sinh ra khí  $H_2$  trong khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn nên Al phải dư trong phản ứng nhiệt nhôm

Vậy nên  $n_{Al} = 0,1$  (mol).

Để cho dễ ta xét  $\frac{1}{2}$  hỗn hợp A và 0,1 mol Al phản ứng với nhau để tạo ra  $\frac{1}{2}$  hỗn hợp C.

$$\text{Do đó } m_C = 0,1.27 + \frac{1}{2}.13,36 = 9,38(\text{gam})$$

Xử lý nốt dữ kiện còn lại ở phần 1

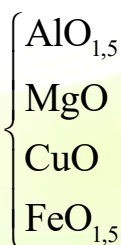
Vậy thì trong C thì nguyên tố Al tồn tại ở

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Al} : \xrightarrow{\text{BTE}} 20x.2 = 3n_{Al} \Rightarrow n_{Al} = \frac{20x}{1,5} \\ \text{AlO}_{1,5} : \xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_{\text{AlO}_{1,5}} = 0,1 - \frac{20x}{1,5} \end{array} \right. \quad (\text{Với } 20x \text{ là số mol hiđro sinh ra ở}$$

phần 1 khi cho C tác dụng với NaOH)

Tới phần 2:

Ở cuối cùng thì thu được 11,9 gam chất rắn chính là



Số oxi của các kim loại lúc này đều max.



Vậy

$$\Delta m = 11,9 - m_C = 2,52 \Rightarrow m_O = \frac{2,52}{16} = 0,1575$$

$$\Rightarrow n_{e^{cho}} = 2n_O = 0,315(\text{mol})$$

Hỗn hợp khí và sản phẩm khử của  $N^{+5}$

$$\begin{cases} \text{NO} : 20x \\ \text{N}_2\text{O} : 3x \\ + \text{NH}_4^+ : b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 20x.3 + 3x.8 + 8b = 0,315 & (1) \\ \xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,64625 - 4b}{2} \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} m_C + m_{\text{HNO}_3}^{\text{pu}} = m_{\text{muoi}} + m_{\text{khí}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \\ \Leftrightarrow 732x - 36b = 1,3575 & (2) \end{cases} \xrightarrow{(1)(2)} \begin{cases} x = 0,0025 \\ b = 0,013125 \end{cases}$$

Quy đổi hỗn hợp C ta có

$$\begin{cases} \text{Al} : 0,1 \\ \text{Cu} : v \\ \text{Mg} : y \\ \text{Fe} : n \\ \text{O} : \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_O = n_{\text{O}}^{\text{AlO}_{1,5}(\text{nhiệt nhôm})} + y = 0,1 + y \Rightarrow y = 0,02 \end{cases} \end{cases}$$

$$11,9\text{g} \begin{cases} \text{AlO}_{1,5} : 0,1 \\ \text{CuO} : v \\ \text{MgO} : y \\ \text{FeO}_{1,5} : n \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{CuO}} = \frac{0,01.80}{6,68} = 11,976\%$$

$$\begin{cases} n_{\text{H}^+}^{\text{p-}} = 20.4.0,0025 + 3.0,0025.10 + 0,013125.10 + 2(0,1 + y) = 0,64625 \\ \frac{1}{2}m_A = 64v + 56n + 24.0,02 + 16.0,12 = 6,68 \\ m_{\text{ran}} = 0,1.51 + 80v + 40.0,02 + 80n = 11,9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,01 \\ n = 0,065 \end{cases}$$

**Chọn đáp án B.**

## Bài tập tự luyện-Số 3

### (Nâng cao-Hay và khó !)

#### Câu 1: [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 1 – 2016]

Dung dịch X chứa  $\text{Fe}^{2+}$  (0,25 mol),  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$  và  $\text{NO}_3^-$ . Dung dịch Y chứa  $\text{Na}^+$  (0,08 mol),  $\text{H}^+$  và  $\text{Cl}^-$ . Cho dung dịch X vào dung dịch Y thu được dung dịch Z và 0,06 mol khí NO. Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  đến dư vào dung dịch Z, thấy thoát ra 0,02 mol khí NO; đồng thời thu được 133,1 gam kết tủa. Nếu nhúng thanh Fe vào dung dịch X thì khối lượng thanh Fe tăng m gam. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn; NO là sản phẩm khử duy nhất của  $\text{NO}_3^-$  trong cả quá trình. Giá trị m là

- A. 0,32                      B. 0,40                      C. 0,48                      D. 0,24

#### Câu 2: [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 1 – 2016]

Hòa tan hoàn toàn 18,025 gam hỗn hợp bột rắn gồm  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ , Zn bằng 480 ml dung dịch HCl 1M sau phản ứng thu được dung dịch X chứa 30,585 gam chất tan và 1,12 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm ( $\text{N}_2\text{O}$ , NO,  $\text{H}_2$ ) có tỉ khối với He là 6,8. Cho  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch X ở trên thấy thu được 0,112 lít khí NO (đktc) (sản phẩm khử duy nhất) và 72,66 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 29,96%                      B. 39,89%                      C. 17,75%                      D. 62,32%

#### Câu 3:[Thầy Bùi Tuấn Minh – THPT số 1 Đức Phổ – 2016]

Hòa tan hết 13,52 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Mg và Al vào dung dịch  $\text{NaNO}_3$  và 1,08 mol HCl (đun nóng). Sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{H}_2$ . Tỷ khối của Z so với He bằng 5. Dung dịch Y tác dụng tối

đa với dung dịch chứa 1,14 mol NaOH, lấy kết tủa nung ngoài không khí tới khối lượng không đổi thu được 9,6 gam rắn. Phần trăm khối lượng của Al có trong hỗn hợp X là

- A. 31,95%      B. 19,97%      C. 23,96%      D. 27,96%

**Câu 4:** Hòa tan hết 14,88 gam hỗn hợp N gồm Mg,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  vào dung dịch chứa 0,58 mol HCl, sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch X chứa 30,05 gam chất tan và thấy thoát ra 1,344 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm  $\text{H}_2$ , NO,  $\text{NO}_2$  có tỷ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 14. Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  (dư) vào dung dịch X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Z; 84,31 gam kết tủa và thấy thoát ra 0,224 lít (đktc) khí NO là sản phẩm khử duy nhất của  $\text{NO}_3^-$ . Phần trăm khối lượng của Mg trong hỗn hợp ban đầu gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 16%      B. 17%      C. 18%      D. 19%

**Câu 5:** [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 1 – 2016]

Cho m gam hỗn hợp A gồm Al và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Nung A trong khí trơ, nhiệt độ cao để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp B. Nghiền nhỏ hỗn hợp B, trộn đều, chia làm hai phần không bằng nhau:

+ Phần 1 (phần ít): Tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 1,176 lít khí  $\text{H}_2$ . Tách riêng chất không tan đem hòa tan trong dung dịch HCl dư thu được 1,008 lít khí.

+ Phần 2 (phần nhiều): Cho tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 6,552 lít khí. Giá trị của m và thành phần phần trăm khối lượng của một chất có trong hỗn hợp A (thể tích các khí đo ở đktc) gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 22 và 63%      B. 23 và 64%      C. 23 và 37%      D. 22 và 36%

**Câu 6:** Chia hỗn hợp X gồm Al và Fe thành hai phần. Phần một tác dụng với một lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  thu được 25,92 gam chất rắn. Phần hai tan vừa hết trong 352 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  2,5M thu được dung dịch Y chứa 53,4 gam hỗn hợp muối và 2,24 lít hỗn hợp khí Z gồm NO,  $\text{N}_2\text{O}$  (đktc) có tỉ khối hơi đối với  $\text{H}_2$  là 17,1. Cho dung dịch Y tác dụng với một lượng dung dịch  $\text{NH}_3$  dư, lọc thu được m gam kết tủa. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 5,95

B. 20,00

C. 20,45

D. 17,35

**Câu 7:**[Trích đề thi thử Nguyễn Anh Phong lần 2 – 2016]

Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp **P** gồm Al và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong điều kiện không có không khí thu được 79,44 gam hỗn hợp **H**, chia hỗn hợp **H** thành hai phần. Phần một tác dụng với dung dịch KOH dư thu được 4,8384 lít  $\text{H}_2$  (đktc) và 24,192 gam chất rắn không tan. Cho phần hai tan hết trong 2,67 lít dung dịch hỗn hợp **O** gồm  $\text{KHSO}_4$  0,8M và  $\text{KNO}_3$  0,8M thu được 4,3008 lít NO (đktc) và dung dịch **N** chứa m gam hỗn hợp muối **G**. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị m **gần nhất** với

A. 515

B. 525

C. 535

D. 545

**Câu 8:** Cho 30,24 gam hỗn hợp rắn X gồm Mg,  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  (trong đó oxi chiếm 28,57% về khối lượng hỗn hợp) vào dung dịch chứa 0,12 mol  $\text{HNO}_3$  và 1,64 mol  $\text{NaHSO}_4$ , khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chứa các muối trung hòa có khối lượng 215,08 gam và hỗn hợp khí Z gồm  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2$  (trong đó số mol của  $\text{N}_2\text{O}$  bằng số mol của  $\text{CO}_2$ ). Tỉ khối hơi của Z so với He bằng a. Giá trị của a **gần nhất với giá trị nào** sau đây?

A. 6,5

B. 7,0

C. 7,5

D. 8,0

**Câu 9:** [Thầy Nguyễn Anh Phong (ĐH Ngoại thương Hà Nội)]

Hòa tan hết m gam hỗn hợp gồm bốn muối trung hòa vào nước thu được dung dịch X, chia dung dịch X thành hai phần bằng nhau. Nhỏ dung dịch NaOH từ từ vào phần một thu được kết tủa lớn nhất là hai hiđroxit kim loại, lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 24 gam một oxit kim loại. Phần hai tác dụng với một lượng dung dịch  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  vừa đủ thu được kết tủa màu trắng không tan trong axit mạnh và dung dịch Y. Cho toàn bộ dung dịch Y tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  tạo ra 20,09 gam kết tủa màu trắng không tan trong môi trường axit mạnh. Mặt khác dung dịch Y làm mất màu vừa đúng 0,04 mol  $\text{KMnO}_4$  trong môi trường  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m **gần giá trị nào nhất** sau đây?



A. 97

B. 111

C. 55

D. 49

**Câu 10:** Đốt cháy m gam hỗn hợp X gồm Cu và Fe trong 2,912 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm  $\text{Cl}_2$  và  $\text{O}_2$  thu được (m + 6,11) gam hỗn hợp Y gồm các muối và oxit (không thấy khí thoát ra). Hòa tan hết Y trong dung dịch HCl, đun nóng thu được dung dịch Z chứa 2 muối. Cho  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch Z thu được 73,23 gam kết tủa. Mặt khác hòa tan hết m gam hỗn hợp X trên trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  31,5% thu được dung dịch T và 3,36 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất; đktc). Nồng độ C% của  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  có trong dung dịch T **gần nhất với giá trị** nào sau đây?

A. 5%

B. 7%

C. 8%

D. 9%

**Câu 11:**[Trích đề thi thử Chuyên Quốc học Huế - 2015]

Hòa tan hết 23,76 gam hỗn hợp X gồm  $\text{FeCl}_2$ ; Cu và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  vào 400 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch Y. Cho từ từ dung dịch chứa  $\text{AgNO}_3$  1M vào Y đến các phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy đã dùng 580ml, kết thúc thu được m gam kết tủa và thoát ra 0,448 lít khí (ở đktc). Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$  trong cả quá trình. Giá trị của m **gần nhất với giá trị** nào sau đây?

A. 82

B. 84

C. 80

D. 86

**Câu 12:** Cho 5,76 gam hỗn hợp X gồm  $\text{FeS}_2$ , CuS và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, nóng. Sau phản ứng thấy thoát ra 5,376 lít khí (đktc) Y gồm  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  và dung dịch Z có chứa ion  $\text{SO}_4^{2-}$ . Cho dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào Z thu được 8,85 gam kết tủa T. Lọc tách kết tủa rồi nung tới khối lượng không đổi thu được 7,86 gam chất rắn E. Trong E oxi chiếm 27,481% về khối lượng. Phần trăm khối lượng của  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  trong X **gần nhất với giá trị** nào sau đây?

A. 40%

B. 50%

C. 60%

D. 70%

**Câu 13:**[Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 5 – 2016]

Hỗn hợp X gồm Zn, CuO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , FeO. Khử m gam hỗn hợp X bằng khí CO dư nung nóng sau khi phản ứng kết thúc có a mol CO phản ứng và thu được 0,804m gam chất rắn. Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được dung dịch Y (trong đó có 203,78 gam muối); 5,6 lít

hỗn hợp khí NO và  $N_2O$  (đktc) có tỉ khối so với hiđro là 16,96. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch NaOH dư có 0,04a mol khí thoát ra. Giá trị của m **gần nhất** với

- A. 46,0                      B. 46,5                      C. 52,0                      D. 52,5

**Câu 14:** [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 6 – 2016]

Đun nóng p gam Al với hỗn hợp H gồm Cu ( $4x$  mol), CuO, Fe ( $5x$  mol),  $Fe_3O_4$ , sau một thời gian thu được m gam rắn X. Cho m gam X tác dụng với dung dịch chứa HCl và 22,1g  $NaNO_3$ , phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa  $m + 91,04$  gam muối và hỗn hợp khí Z gồm NO,  $H_2$ . Tỉ khối của Z đối với He bằng 5,5. Nhỏ từ từ dung dịch NaOH 3,25M vào dung dịch Y đến khi không còn phản ứng xảy ra thì dùng hết 800 ml dung dịch NaOH, đồng thời thu được 60,7g kết tủa, biết trong 60,7g kết tủa oxi chiếm 39,539% về khối lượng. Nếu cho lượng dư dung dịch  $AgNO_3$  vào Y thì thu được 383,9g kết tủa. % khối lượng  $Fe_3O_4$  trong H có giá trị **gần nhất** với

- A. 53%                      B. 54%                      C. 65%                      D. 60%

**Câu 15:** [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 7 – 2016]

Hỗn hợp A gồm Fe, Mg, MgO, FeO,  $Fe_2O_3$ ,  $Fe_3O_4$  trong đó Oxi chiếm 23,43% về khối lượng. Hòa tan hết 38,24 gam A trong dung dịch chứa x mol HCl và y mol  $KNO_3$  thu được dung dịch B chỉ chứa các muối trung hòa và 1,12 lít (đktc) hỗn hợp 2 khí gồm  $N_2$ ,  $N_2O$ . Cho từ từ dung dịch  $AgNO_3$  2M vào B, đến khi lượng kết tủa đạt cực đại thì thấy dùng vừa hết 940 ml, đem cô cạn dung dịch tạo thành thu được m gam rắn, nung phần rắn này trong chân không thấy khối lượng giảm 103,24 gam và thoát ra 55,44 lít hỗn hợp khí và hơi C. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m **gần nhất** với

- A. 185                      B. 186                      C. 187                      D. 188

**Câu 16:** [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 7 – 2016]

Hỗn hợp A gồm m gam  $Fe_xO_y$ , MgO, CuO, Al. Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp A trong khí trơ đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được hỗn hợp rắn B, chia B thành 2 phần bằng nhau



- Phần 1: Cho tác dụng với 0,41 mol NaOH (lượng vừa đủ), sau phản ứng thấy có 0,015 mol khí  $H_2$  thoát ra.

- Phần 2: Đem hòa tan trong dung dịch HCl (dư 10% so với lượng cần thiết) thì thu được dung dịch X, 640m/5227 gam rắn Y và có khí  $H_2$  thoát ra. Cho dung dịch X tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  (lượng vừa đủ) thì thu được 321,4175 gam kết tủa, dung dịch Z và có khí NO thoát ra (sản phẩm khử duy nhất của  $N^{+5}$ ). Cho dung dịch NaOH từ từ đến dư vào Z thì thu được kết tủa có khối lượng 35 gam. Phần trăm số mol của  $Fe_xO_y$  trong A là

- A. 13,16%      B. 19,74%      C. 26,31%      D. 9,87%

**Câu 17:** [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 8 – 2016]

Hòa tan 1180m gam hỗn hợp H gồm  $FeS_2$ ,  $FeS$ ,  $Fe_xO_y$ ,  $FeCO_3$  vào dung dịch chứa 2 mol  $HNO_3$ , kết thúc phản ứng thu được 549m gam hỗn hợp khí T gồm NO,  $NO_2$ ,  $CO_2$  và dung dịch X. Cho X tác dụng tối đa với 20,16 gam Cu, thì chỉ có khí NO thoát ra đồng thời thu được dung dịch Y; khối lượng chất tan trong Y nhiều hơn khối lượng chất tan trong X là 18,18 gam. Mặt khác dung dịch X cũng phản ứng tối đa với 500 ml dung dịch  $Ba(OH)_2$  1,74M, sau phản ứng thu được 90,4 gam kết tủa. Biết trong H oxi chiếm 24,407% về khối lượng và sản phẩm khử của  $N^{+5}$  trong cả quá trình chỉ có NO và  $NO_2$ . Phần trăm khối lượng của  $NO_2$  trong T có giá trị **gần nhất** với

- A. 30%      B. 23%      C. 55%      D. 28%

**Câu 18:** [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 8 – 2016]

Trộn hỗn hợp gồm  $Fe_2O_3$ , CuO,  $Cr_2O_3$  ( $2x$  mol), MgO với bột Al ( $7x$  mol) được hỗn hợp H. Nung hỗn hợp H một thời gian được m gam hỗn hợp X. Cho toàn bộ X tác dụng hết với dung dịch  $HNO_3$  (dùng dư 25% so với lượng phản ứng), thu được 4,48 lít khí NO (đktc) và dung dịch Y. Nhỏ từ từ dung dịch NaOH (loãng) 2,14M vào Y đến khi không còn phản ứng xảy ra thì vừa hết 1,5 lít, sau phản ứng thu được 0,03 mol khí và 33,88 gam kết tủa. Giá trị **gần nhất** của m là

- A. 34,12      B. 36,82      C. 45,32      D. 37,76

**Câu 19:** [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 9 – 2016]

Hòa tan hoàn toàn 16,34 gam hỗn hợp **A** gồm  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{FeCO}_3$  vào 400 gam dung dịch chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng và  $\text{KNO}_3$ , sau phản ứng thu được dung dịch **X** chứa các muối và hỗn hợp khí **Y** (trong **Y** có  $\text{H}_2$ ) có khối lượng 6,98 gam. Cho từ từ dung dịch  $\text{K}_2\text{CO}_3$  10% vào **X** đến khi khối lượng kết tủa đạt cực đại là 29,91 gam thì dừng lại, lọc bỏ kết tủa rồi cân dung dịch thấy có khối lượng 1094,65 gam. Nếu để dung dịch **X** phản ứng với 1,2 mol  $\text{NaOH}$  thì sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 22,63 gam kết tủa, 0,04 mol khí bay ra và dung dịch **B**. Biết **B** chỉ chứa các muối và không có muối sắt. Phần trăm khối lượng  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  trong **A** gần nhất với

- A. 11%                      B. 18%                      C. 30%                      D. 42%

**Câu 20:** [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 9 – 2016]

Cho hỗn hợp **M** gồm  $\text{Ba}$  và  $\text{Fe}$ , trong đó  $\text{Fe}$  chiếm 6,378% khối lượng. Cho **M** phản ứng hết với 100 gam dung dịch chứa 0,44 mol  $\text{HNO}_3$  loãng thấy có 2,52 gam khí **T** thoát ra; lọc lấy dung dịch sau phản ứng thấy dung dịch làm xanh quỳ tím và có tổng nồng độ các chất tan là 49,436%, cô cạn dung dịch này thu được rắn **P**, nung **P** trong bình kín đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 61,74 gam rắn **Q**. Đem đốt cháy hoàn toàn **T** trong oxi không khí có xúc tác thu được hỗn hợp khí có chứa 0,08 mol  $\text{NO}_2$ . Biết sản phẩm khử của  $\text{HNO}_3$  là  $\text{NH}_4^+$  và  $\text{NO}$ . Phần trăm số mol sắt bị oxi hóa lên  $\text{Fe}^{2+}$  là ?

- A. 60%                      B. 50%                      C. 40%                      D. 30%



## Bảng đáp án

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

## Hướng dẫn giải chi tiết.

Câu 1:

### Hướng dẫn giải:

Bài này cứ từ từ từng bước gỡ rối.!!!

Do bài này không quá phức tạp nên các bạn tự vẽ sơ đồ nha.

Khi trộn X với Y thì  $\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{3+}} = 3n_{\text{NO}} = 0,18 \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{Fe}^{2+}}^{\text{trong Z}} = 0,07$

+ Trong Z:

$$n_{\text{H}^+}^{\text{du}} = 4n_{\text{NO}} = 0,08(\text{mol})$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 0,07 = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}} \Rightarrow n_{\text{Ag}} = 0,01$$

Vậy kết tủa gồm

$$133,1 \begin{cases} \text{Ag} : 0,01 \\ \text{AgCl} \end{cases} \text{vôi} : 0,01 \cdot 108 + 143,5n_{\text{AgCl}} = 133,1 \Rightarrow n_{\text{AgCl}} = 0,92$$

Điền các mol của ion vào Z và  $\xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{Cu}^{2+}}^{\text{trong Z}} = 0,04 = n_{\text{Cu}^{2+}}^{\text{trong X}}$

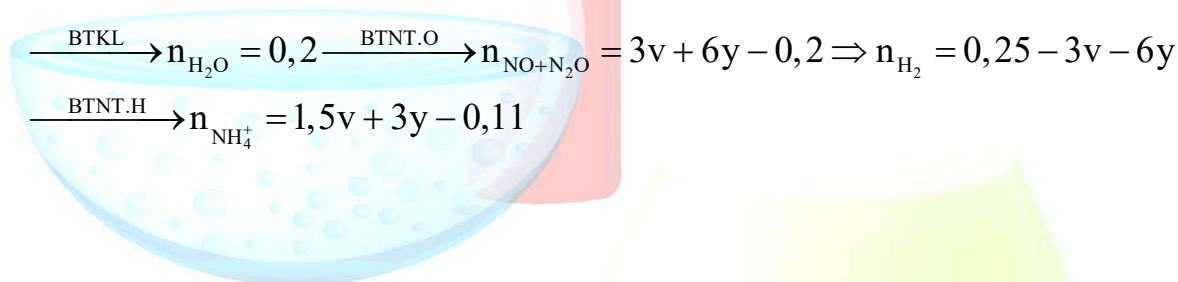
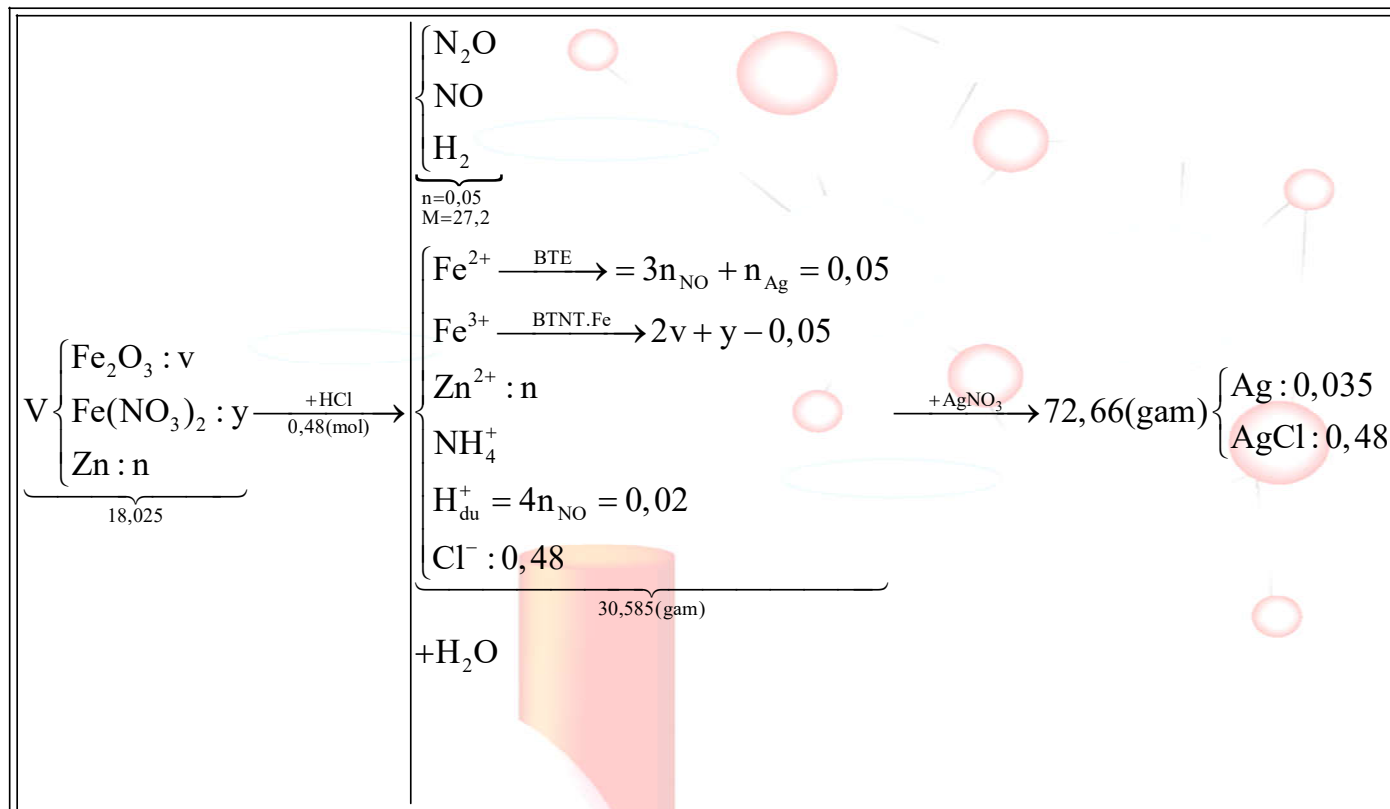
Vậy nên  $\Delta m = 0,05(64 - 56) = 0,32(\text{gam})$

Chọn đáp án A.

Câu 2:

Hướng dẫn giải:

Sơ đồ hóa



$$\left\{ \begin{array}{l} m_{\text{hh ran}} = 160v + 180y + 65n = 18,025 \\ \xrightarrow{\text{BTDT}} 0,05.2 + 3(2v + y - 0,05) + 2n + 1,5v + 3y - 0,11 + 0,02 = 0,48 \\ m_{\text{chat tan}} = \underbrace{56(2v + y)}_{\xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+}} = n_{\text{Fe}}^{\text{trong V}}} + 65n + 18(1,5v + 3y - 0,11) + 0,02 + 0,48.35,5 = 30,585 \end{array} \right.$$

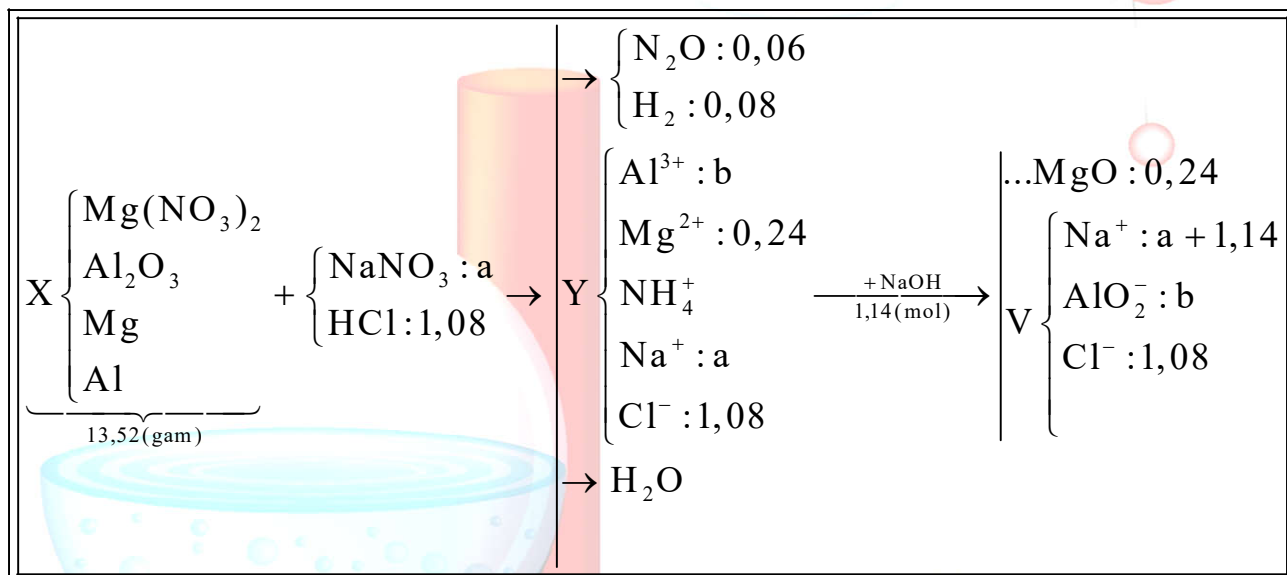
$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v = 0,02 \\ y = 0,03 \\ n = 0,145 \end{array} \right. \Rightarrow \%m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,03.180}{18,025} = 29,96\%$$

Chọn đáp án **A**.

**Câu 3:**

**Hướng dẫn giải:**

Sơ đồ hóa bài toán:



$$\begin{aligned} &\xrightarrow[\text{dd Y}]{\text{BTDT}} n_{\text{NH}_4^+} = 0,6 - a - 3b \xrightarrow{\text{BTNT.H}} 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,08 - 0,16 - 4(0,6 - a - 3b) \\ \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} &= 2a + 6b - 0,74 \\ &\xrightarrow{\text{BTKL}} 13,52 + 85a + 1,08.36,5 = 2,8 + 27b + 0,24.24 + 23a + 18(0,6 - a - 3b) + 1,08.35,5 \\ &\quad + 18(2a + 6b - 0,74) \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow 44a - 81b = -8,56$$

$$\xrightarrow{\text{BTDT.dd V}} a + 1,14 = b + 1,08$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,16 \end{cases}$$

Tới đây coi như đã xong, bây giờ chỉ việc đi bóc từng lớp vỏ mỏng còn lại của bài toán thôi.

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0,02 \xrightarrow{\text{BTNT.Mg}} n_{\text{Mg}} = 0,24 - 0,02 = 0,22$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Al} : v \\ \text{Al}_2\text{O}_3 : n \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Al}} v + 2n = 0,16 \\ m_X = 0,02.148 + 27v + 0,22.24 + 102n = 13,52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,12 \\ n = 0,02 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{0,12.27}{13,52} = 23,9645\%$$

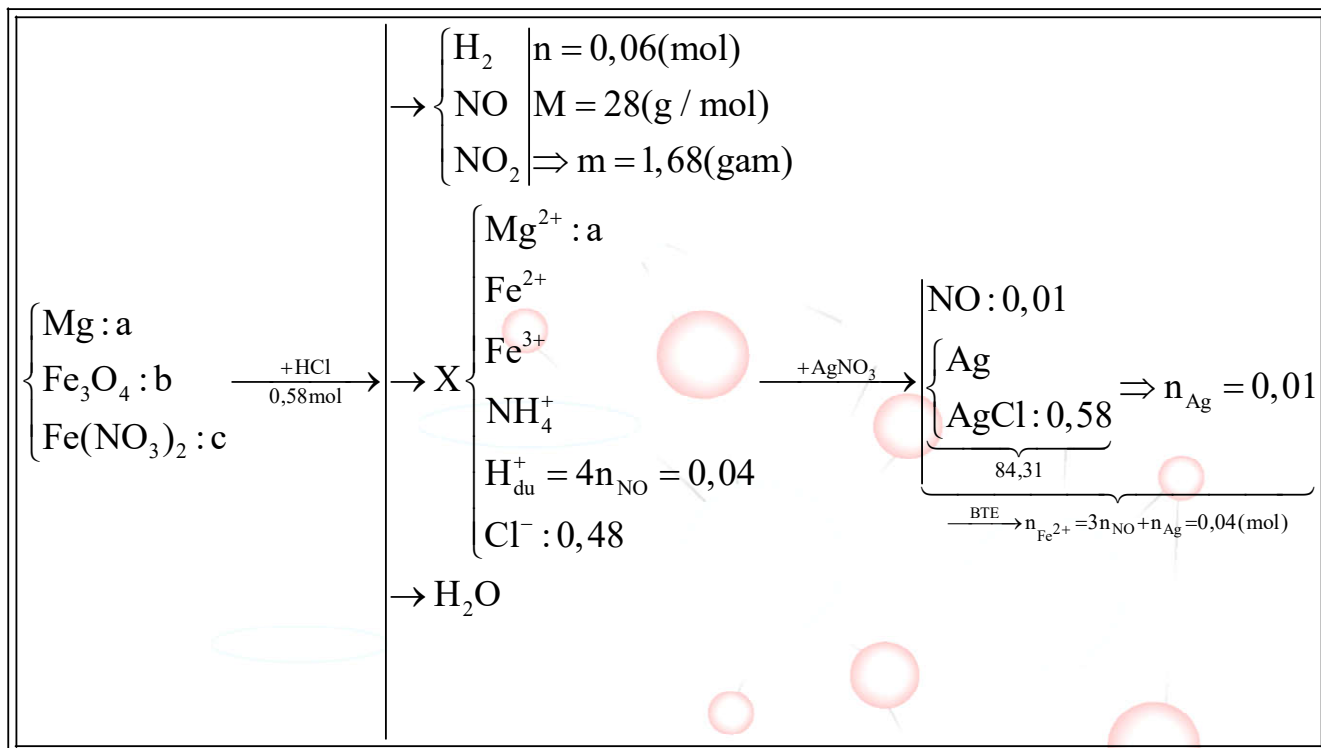
**Chọn đáp án C.**

**Câu 4:**

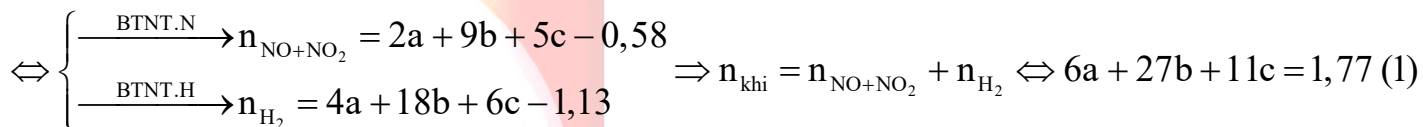
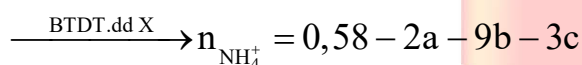
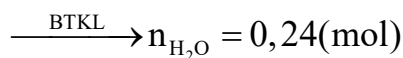
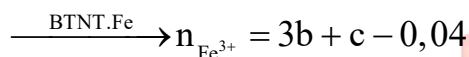
**Hướng dẫn giải:**

Sơ đồ hóa bài toán





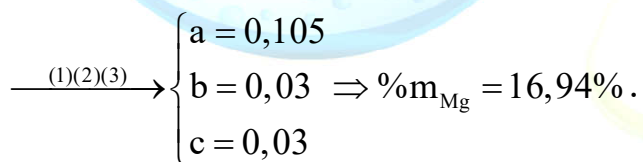
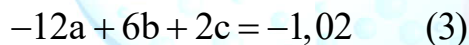
Lần lượt làm theo các bước sau:



Khối lượng của hỗn hợp rắn  $N = 24a + 232b + 180c = 14,88$

(2)

Phương trình khối lượng chất tan trong dung dịch X sau khi rút gọn là

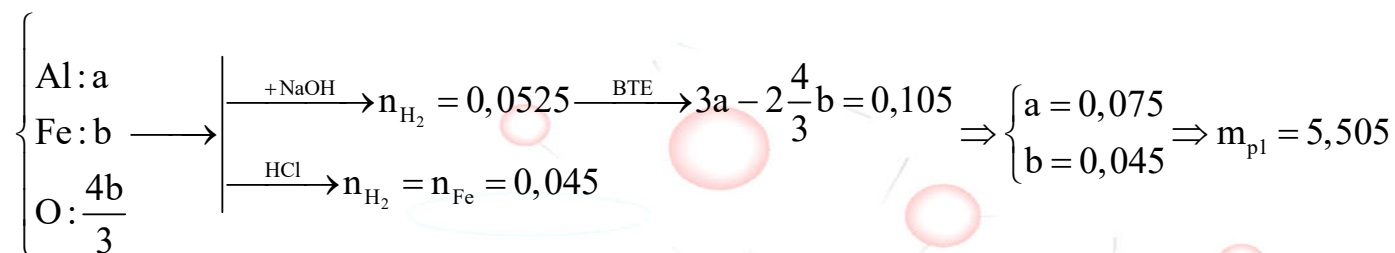


**Chọn đáp án B.**

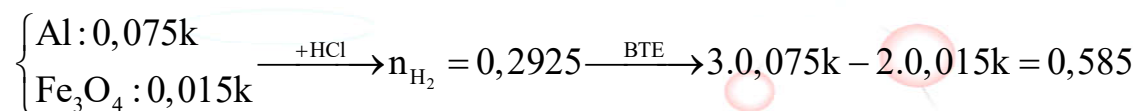
**Câu 5:**

**Hướng dẫn giải:**

Quy đổi A và có số mol các chất ở phần 1 như sau:



Phần 2 của A:



$$\Rightarrow k = 3$$

$$\Rightarrow m = 5,505(1 + 3) = 22,02$$

$$\%m_{\text{Al}} = 36,78\%$$

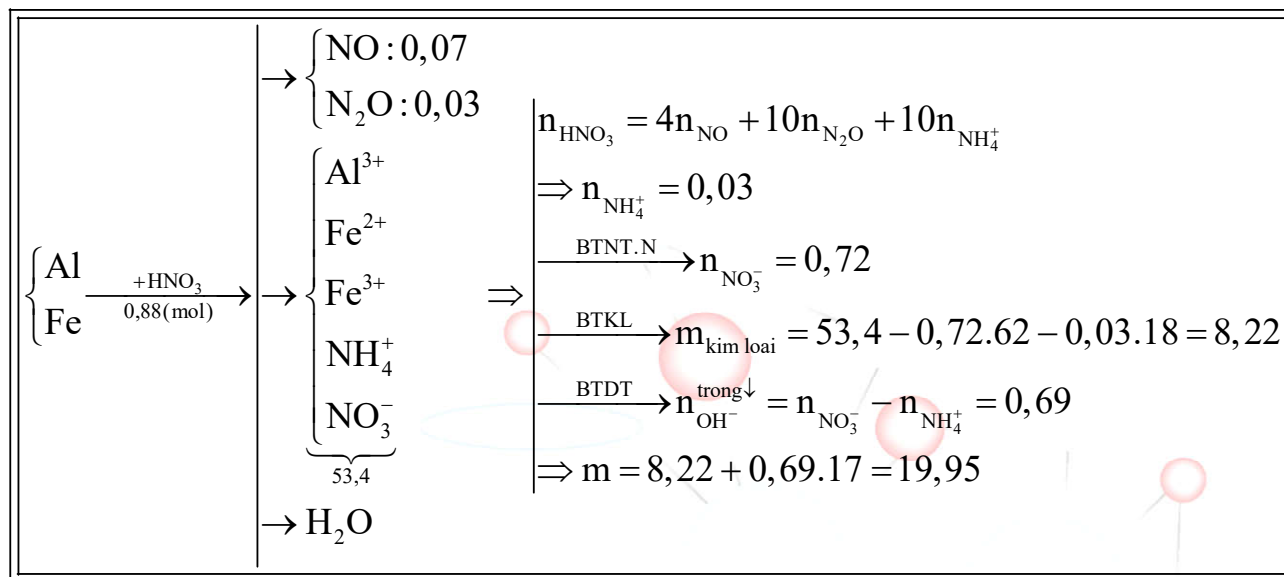
$$\%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 63,22\%$$

**Chọn đáp án A.**

**Câu 6:**

**Hướng dẫn giải:**

Phần 2



**Chọn đáp án B.**

Nhận xét:

Nhìn bài toán thấy chia làm 2 phần không bằng nhau có cảm giác khó nhưng thực ra nếu các bạn bình tĩnh thì đỡ kiện phần 1 chỉ làm rồi chứ không hề liên quan gì tới bài toán này. Các bạn phải hết sức tỉnh táo nhé!!!

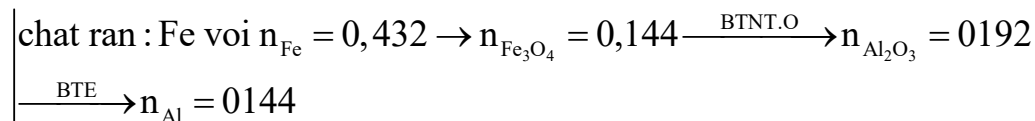
**Câu 7:**

**Hướng dẫn giải:**

Cứ từng bước tháo gỡ thì sẽ ra mà thôi. Thực chất 1 bài toán khó là sự chồng chất của nhiều bài toán dễ. Và nhiệm vụ của chúng ta là phải nhận ra các bài toán dễ con con đó rồi lần lượt giải quyết hết thì mới giải quyết được một bài toán lớn hay và khó. Phương châm là “Tích tiểu thành đại”

Cho phần 1 tác dụng với KOH dư

Thu được

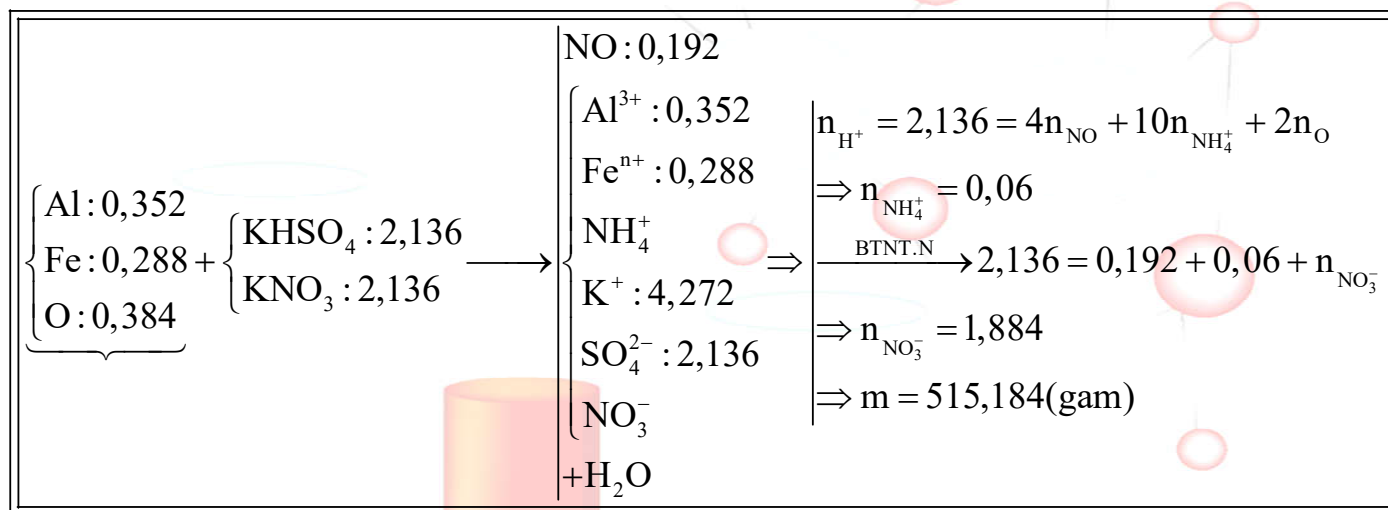


$$P_1 : \begin{cases} \text{Al} : 0,384 \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 : 0,144 \end{cases} \Rightarrow m_{P_2} = 79,44 - m_{P_1} = 31,776$$

47,664(gam)

$$\Rightarrow m_{P_1} = 1,5m_{P_2}$$

Do vậy quy đổi phần 2 thành

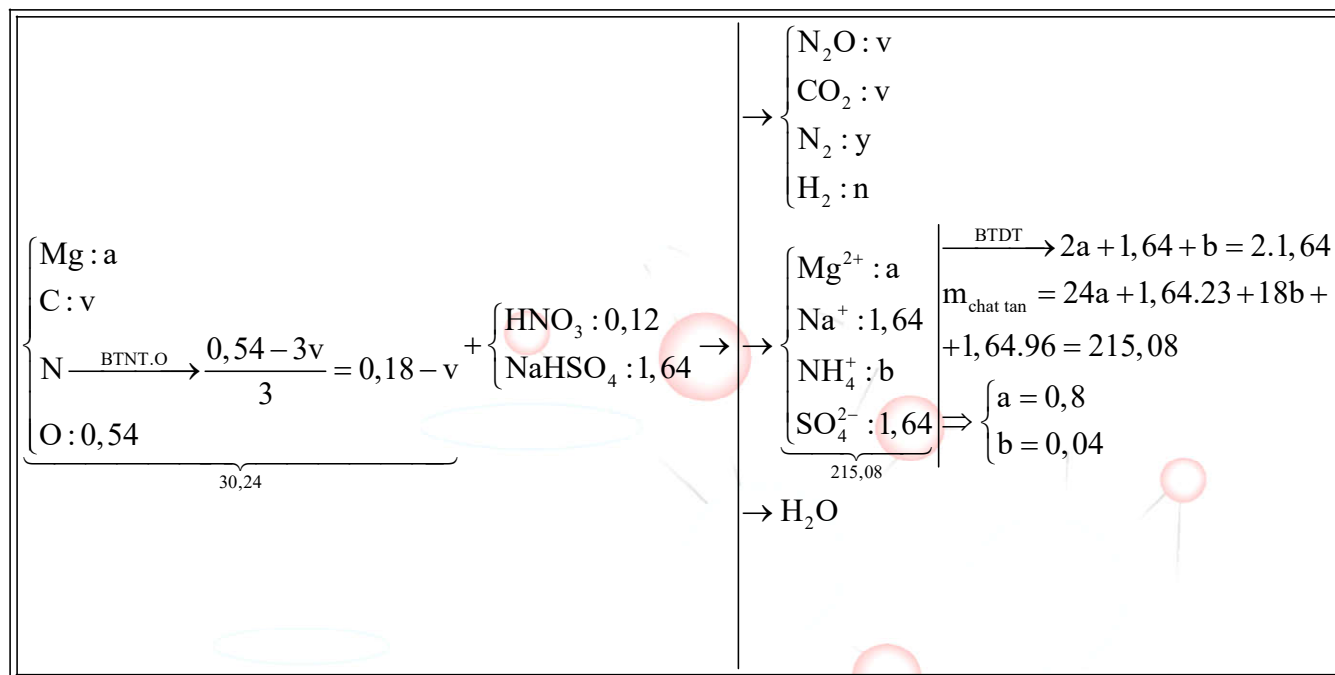


**Chọn đáp án A.**

**Câu 8:**

**Hướng dẫn giải:**

Đề đã gợi ý có %O thì không ngần ngại cứ quy đổi X thành các nguyên tố đơn chất đơn giản nhất



Bây giờ thì chỉ việc nhìn vào sơ đồ mà xoi thôi

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} 0,18 - v + 0,12 = 0,04 + 2v + 2y \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,8 - n$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.O}} 0,54 + 0,12 \cdot 3 = v + 2v + 0,8 - n \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 30,24 + 204,36 = 215,08 + 44v + 44v + 28y + 2n + 18(0,8 - n) \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1)(2)(3)} \begin{cases} v = 0,06 \\ y = 0,04 \\ n = 0,08 \end{cases}$$

Tỉ khối hơi của Z là

$$T = \frac{0,06 \cdot 44 + 0,06 \cdot 44 + 0,04 \cdot 28 + 0,08 \cdot 2}{0,12 + 0,04 + 0,08} = 27,33 \Rightarrow a = \frac{T}{4} = 6,6833$$

Chọn đáp án B.

Câu 9:

**Hướng dẫn giải:**

Từ các dữ kiện đề cho dễ dàng nhận định được các ion có trong X chính là

$$\begin{cases} \text{Fe}^{2+} : a & \text{SO}_4^{2-} : c \\ \text{Fe}^{3+} : b & \text{Cl}^- : d \end{cases}$$

Khi cho  $\frac{1}{2}$  X tác dụng NaOH thu được kết tủa. Đem kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được  $\text{FeO}_{1,5} : a + b = \frac{24}{80} = 0,3$

Khi cho Y tác dụng với  $\text{AgNO}_3$  thì kết tủa trắng không tan trong axit mạnh chính là  $\text{AgCl}$  với  $n_{\text{AgCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,14$

Y làm mất màu 0,04 mol  $\text{KMnO}_4$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} a + 0,14 = 0,04.5 \Rightarrow a = 0,06$$

$$\Rightarrow b = 0,24 \xrightarrow{\text{BTDT}} c = 0,35$$

$$m = 2(0,3.56 + 0,14.35,5 + 0,35.96) = 110,74(\text{gam})$$

Nhận xét: Trông em nó rất “đô” con nhưng khi giải ra rồi thì mới thấy em rất “mong manh, dễ vỡ”. kekeke...

**Chọn đáp án B.**

**Câu 10:**

**Hướng dẫn giải:**

Đây là một bài toán ghép từ 2 bài toán nhỏ mà ai cũng nhận thấy được

Có ngay

$$+ \begin{cases} \text{Cl}_2 : a \\ \text{O}_2 : b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = 0,13 \\ 71a + 32b = 6,11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,08 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{Cl}^-}^{\text{trong muối}} = 2a + 4b = 0,42$$

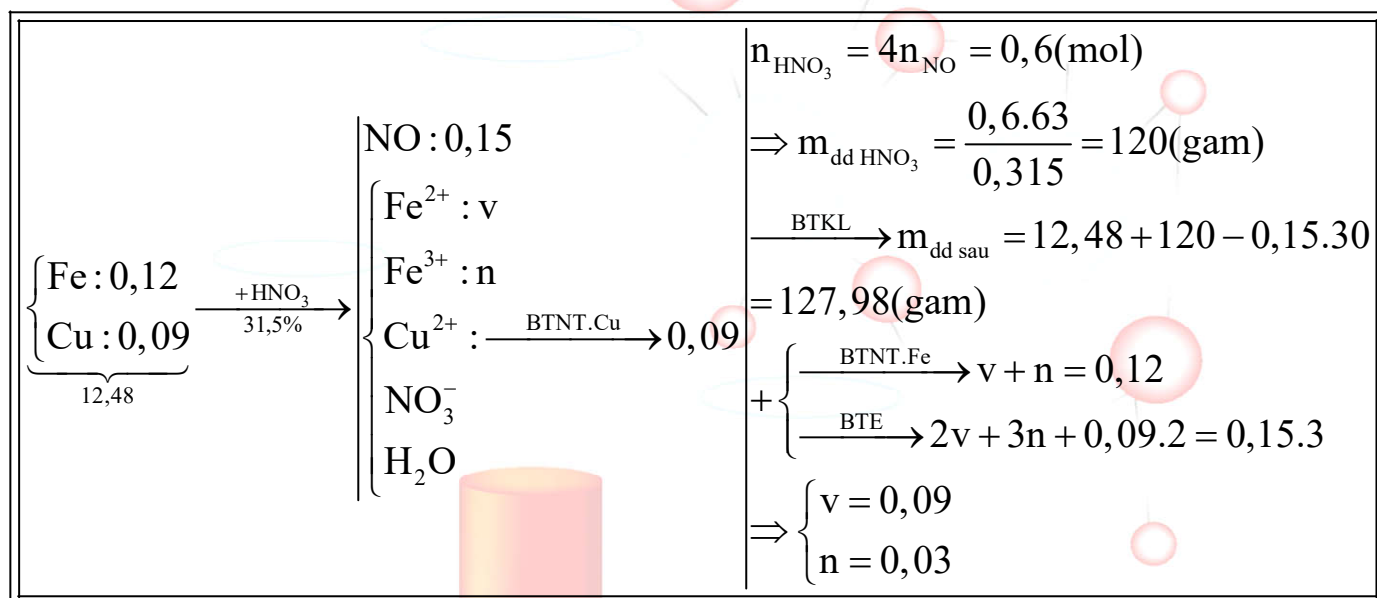
Khi cho  $\text{AgNO}_3$  dư vào Z thì khối lượng kết tủa thu được là



73,23 > 0,42.143,5. Đồng thời dung dịch Z chỉ chứa 2 muối nên 2 muối đó chính là

$$\begin{cases} \text{FeCl}_2 : x \\ \text{CuCl}_2 : y \end{cases} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} m_{\downarrow} = m_{\text{Ag}} + \underbrace{m_{\text{AgCl}}}_{0,42.143,5} = 73,23 \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{FeCl}_2} = 0,12 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.Cl}} 2x + 2y = 0,42 \Rightarrow y = 0,09 \end{cases}$$

Quay về bài toán kim loại tác dụng dung dịch  $\text{HNO}_3$  quen thuộc.



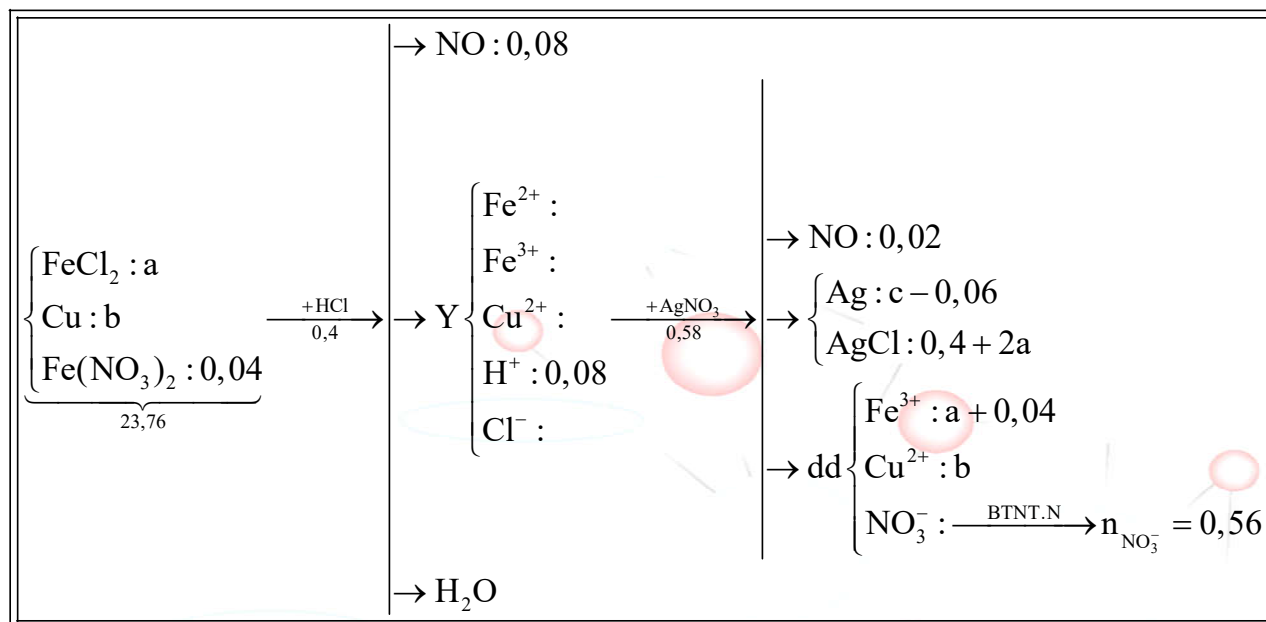
Vậy  $C_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3}^{\%} = \frac{0,03.242}{127,98} = 5,67276\%$

**Chọn đáp án A.**

**Câu 11:**

**Hướng dẫn giải:**

Câu này dễ. Mình chỉ cho các bạn sơ đồ nha. Còn các bước tư duy các bạn tự rèn luyện nhé



Có ngay hệ sau:

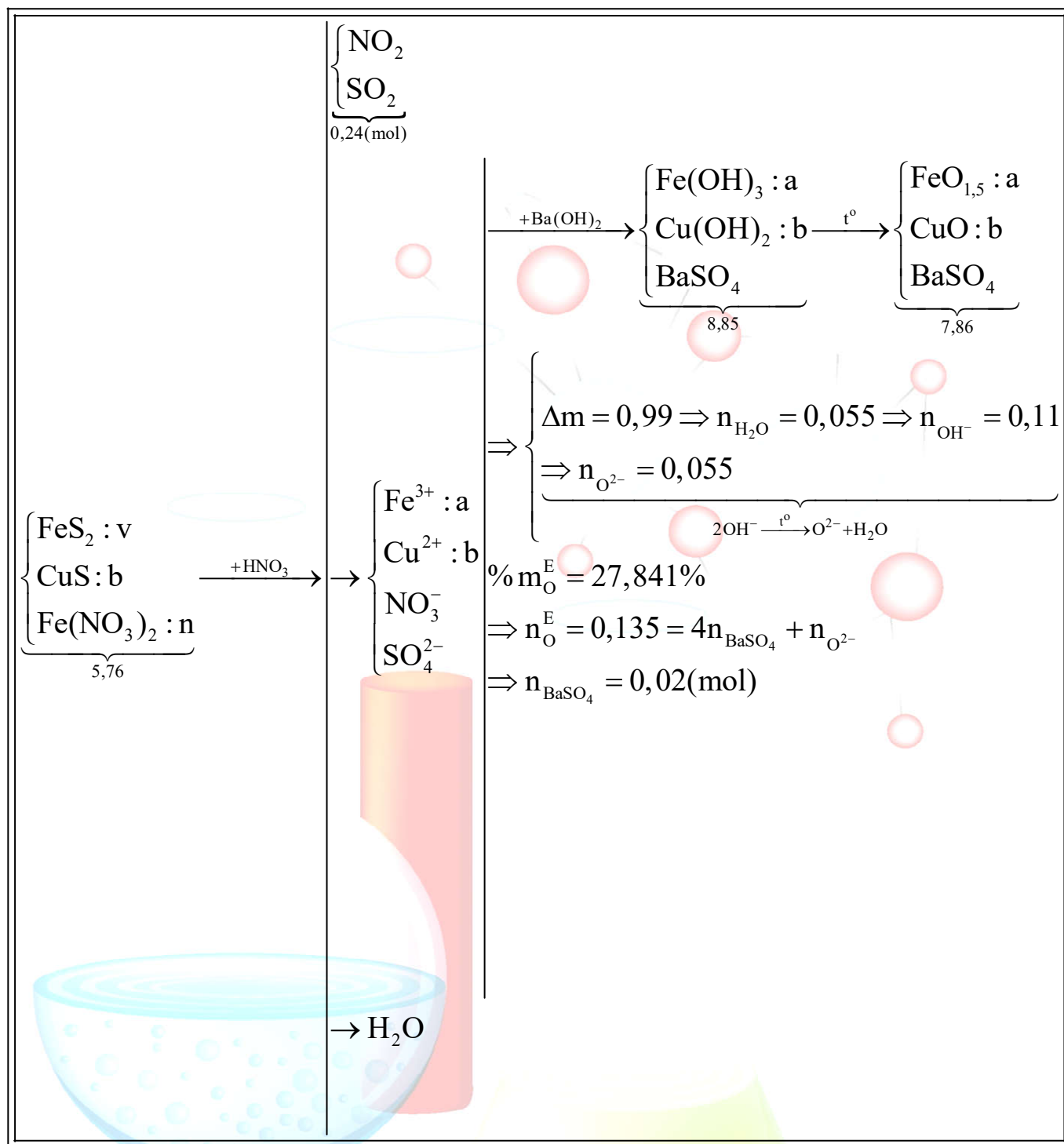
$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_X = 127a + 64b + 0,04 \cdot 180 = 23,76 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.dd cuối}} 3(a + 0,04) + 2b = 0,56 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = 0,08 \\ b = 0,1 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{AgCl} : 0,56 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.Ag}} n_{\text{Ag}} = 0,02 \end{array} \right.$$

Chọn đáp án **A**.

Câu 12:

**Hướng dẫn giải:**



Có ngay 8,85 gam chất rắn suy được hệ

Quan tâm hỗn hợp X. Có ngay hệ

$$\Rightarrow \%m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,02.180}{5,76} = 62,5\%$$

**Chọn đáp án C.**

**Câu 13:**

**Hướng dẫn giải:**

- **Kiến thức cần nhớ:**

Sơ đồ hóa bài toán. Đây là bài toán hay chứ không khó!!!



$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NO}_3^-}^{\text{trong muối kim loại}} = 0,01225m.2 + 0,18.3 + 0,07.8 + 8.4.9.10^{-4}.m = 0,02842m + 1,1$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 0,804m + 80.4.9.10^{-4}m + 62(0,02842m + 1,1) = 203,78$$

$$\Rightarrow m = 52,04127067(\text{gam})$$

**Chọn đáp án C.**

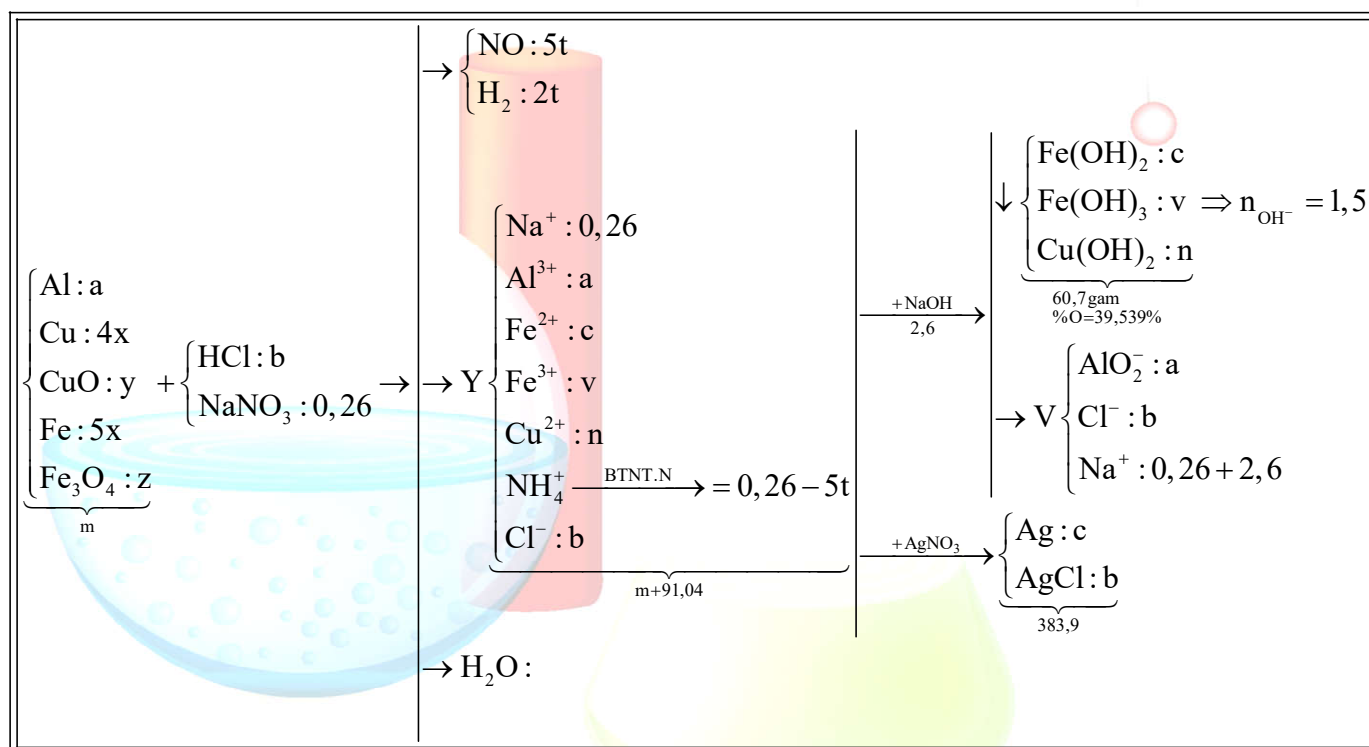
**Câu 14:**

**Hướng dẫn giải:**

Đây là một bài toán hay và khó, nó mang tính tư duy tổng hợp. Muốn làm được thì buộc chúng ta phải có cách phán đoán chính xác về việc đặt ẩn ở đâu đầu tiên sao cho hợp lý nhất. Qua đây một lần nữa nói lên ưu thế của việc sử dụng cách sơ đồ hóa để giải bài toán

Dẫu biết là bài toán này rất khó nhưng mình hi vọng các bạn hãy cố hết sức để giải rồi mới tham khảo cách làm của mình nhé!!!

Sơ đồ hóa bài toán



Mình đề ý thấy đề cho khối lượng của  $X$  là  $m$  và khối lượng chất tan trong  $Y$  là  $(m + 91,04)$  gợi ý cho ta bảo toàn khối lượng và cũng là gợi ý để

cởi nút thắt của bài toán này!!! Với ý đồ đó thì mình từng bước đi xây dựng các thứ cần thiết theo trình tự quen thuộc.

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{NH}_4^+} = 0,26 - 5t$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{b - 4t - 4(0,26 - 5t)}{2} = 0,5b + 8t - 0,52$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m + 36,5b + 22,1 = m + 91,04 + 154t + 18(0,5b + 8t - 0,52)$$

$$\Leftrightarrow 27,5b - 298t = 59,58$$

$$\xrightarrow[\text{dd V}]{\text{BTDT}} a + b = 2,86$$

$$\xrightarrow{\text{BT.OH}^-} 4a + 0,26 - 5t = 2,6 - 1,5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,26 \\ b = 2,6 \\ t = 0,04 \end{cases}$$

Với 383,9 gam kết tủa  $\begin{cases} \text{Ag} : c \\ \text{AgCl} : 2,6 \end{cases} \Rightarrow 108c + 143,5 \cdot 2,6 = 383,9 \Rightarrow c = 0,1$

+ 60,7 gam kết tủa sau cùng mình xét là

$$\begin{cases} \text{Fe(OH)}_2 : 0,1 \\ \text{Fe(OH)}_3 : v \\ \text{Cu(OH)}_2 : n \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.OH}^-} 0,1 \cdot 2 + 3v + 2n = 1,5 \\ 90 \cdot 0,1 + 107v + 98n = 60,7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,3 \\ n = 0,2 \end{cases}$$

$$m_{\text{dd}}^Y = m + 91,04 = 0,26 \cdot 23 + 0,26 \cdot 27 + 0,4 \cdot 56 + 0,2 \cdot 64 + 0,06 \cdot 18 + 2,6 \cdot 35,5 = 141,58$$

$$\Rightarrow m = 50,54(\text{gam})$$

Hỗn hợp X



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Al: } 0,26 \\ \text{Cu: } 4x \\ \text{CuO: } y \\ \text{Fe: } 5x \\ \text{Fe}_3\text{O}_4: z \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot 27 + 64 \cdot 4x + 80y + 56 \cdot 5x + 232z = 50,54 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.Cu}} 4x + y = 0,2 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} 5x + 3z = 0,4 \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,02 \\ y = 0,12 \\ z = 0,1 \end{array} \right.$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{50,54}$

$$\Rightarrow m_{\text{H}} = 50,54 - m_{\text{Al}} = 43,52(\text{gam}) \Rightarrow \%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4}^{\text{trong H}} = \frac{0,1 \cdot 232}{43,52} = 53,30882353\%$$

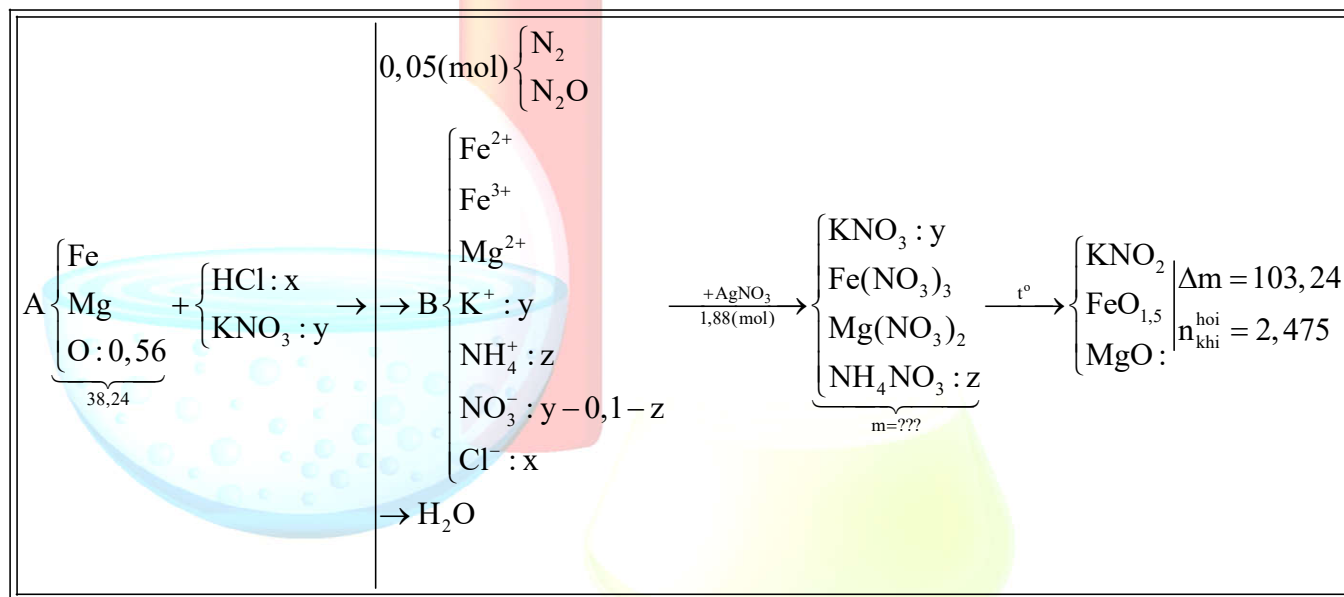
**Chọn đáp án A.**

**Câu 15:**

**Hướng dẫn giải:**

Đây có vẻ là bài toán lạ. Nhưng các bạn cần bình tĩnh phân tích bằng cách sơ đồ hóa bài toán nhé. Càng làm nhiều thì tốc độ xử lý của các bạn càng nhanh và tất nhiên là nội công sẽ tăng rồi. Hãy nhớ chìa khóa ở đây chính là sự kiên trì khổ luyện nhé!!!

Sơ đồ hóa bài toán.



$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{NO}_3}^{\text{trong Fe(NO}_3)_3; \text{Cu(NO}_3)_2} = y - 0,1 - z + 1,88 - y - z = 1,78 - 2z$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{NO}_3^- \xrightarrow{t^\circ} \text{NO}_2 + 0,5\text{O}^{2-} + 0,25\text{O}_2 \\ (1,78 - 2z) \rightarrow (1,78 - 2z) \rightarrow (0,445 - 0,5z) \\ \text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} \\ z \rightarrow \quad \quad \quad z \rightarrow 2z \\ \text{KNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{KNO}_2 + 0,5\text{O}_2 \\ y \rightarrow \quad \quad \quad 0,5y \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \Delta m = 46(1,78 - 2z) + 32(0,445 - 0,5z) + \\ \quad + 80z + 0,5 \cdot 32y = 103,24 \\ n_{\text{khi+hoi}} = 1,78 - 2z + 0,445 - 0,5z + 3z + 0,5y \\ \quad = 2,475 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} y = 0,48 \\ z = 0,02 \end{array} \right.$$

Vậy nên có được 187,24(gam)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{KNO}_3 : 0,48(\text{mol}) \\ \text{Cu} + \text{Fe} : 38,24 - 0,56 \cdot 16 = 29,28(\text{gam}) \\ n_{\text{NO}_3}^{\text{trong Fe(NO}_3)_3; \text{Cu(NO}_3)_2} = 1,74(\text{mol}) \\ \text{NH}_4\text{NO}_3 : 0,02 \end{array} \right.$

**Chọn đáp án C.**

**Câu 16:**

*Hướng dẫn giải:*

Xử lý với  $\frac{1}{2}$  hỗn hợp A

Khi cho NaOH vào hỗn hợp A sau khi thực hiện phản ứng nhiệt nhôm thấy có khí hiđrô bay ra trong khi phản ứng xảy ra hoàn toàn nên chắc chắn Al phải dư.

Do đó

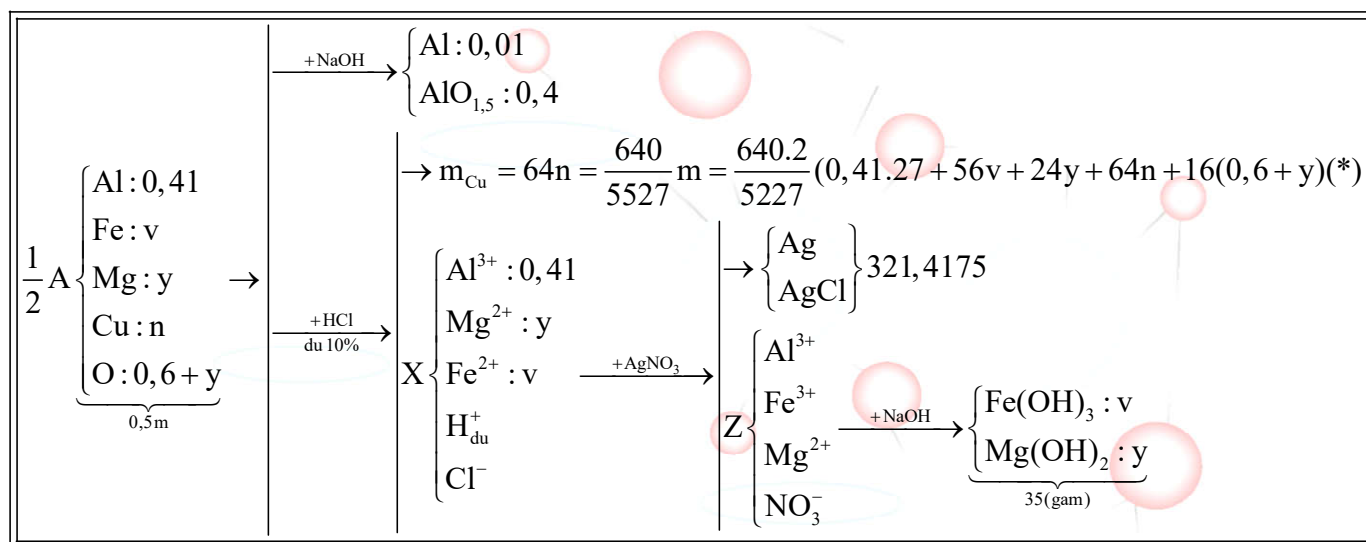
$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}}^{\text{du}} = 2n_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{Al}}^{\text{du}} = 0,01$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.Al}} n_{\text{AlO}_{1,5}} = 0,4$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_{\text{O}}^{\text{trong A}} = 0,6 + n_{\text{MgO}} = 0,6 + y$$

Tiếp theo là sơ đồ hóa bài toán để dễ xử lý và kiểm soát tình hình. Các bạn cần hết sức tập trung nhé. Khi mà các bạn đã quen và có thể lướt qua quá trình sơ đồ hóa này thì mình nghĩ nội công của các bạn sẽ rất thâm hậu đó. Tiếp tục

Sơ đồ hóa bài toán



$$\xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{Cl}^-}^{\text{muoi}} = 0,41 \cdot 3 + 2v + 2y \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+}^{\text{du}} = 0,123 + 0,2v + 0,2y \\ n_{\text{Cl}^-}^{\text{trong dd}} = 1,353 + 2,2v + 2,2y \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{n_{\text{H}^+}^{\text{du}}}{4} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{3+}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}} \Rightarrow n_{\text{Ag}} = 0,85v - 0,15y - 0,09225$$

$$\Rightarrow 321,4175 \begin{cases} \text{Ag: } 0,85v - 0,15y - 0,09225 \\ \text{AgCl: } 1,353 + 2,2v + 2,2y \end{cases}$$

$$\Rightarrow 108(0,85v - 0,15y - 0,09225) + 143,5(1,353 + 2,2v + 2,2y) = 321,4175$$

Hỗn hợp kết tủa thu được khi cho NaOH tác dụng với Z chính là

$$\begin{cases} \text{Fe(OH)}_3: v \\ \text{Mg(OH)}_2: y \end{cases} \Rightarrow 107v + 58y = 35 \Rightarrow \begin{cases} v = 0,3 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

Thay vào phương trình (\*) tìm được  $n = 0,2$ .

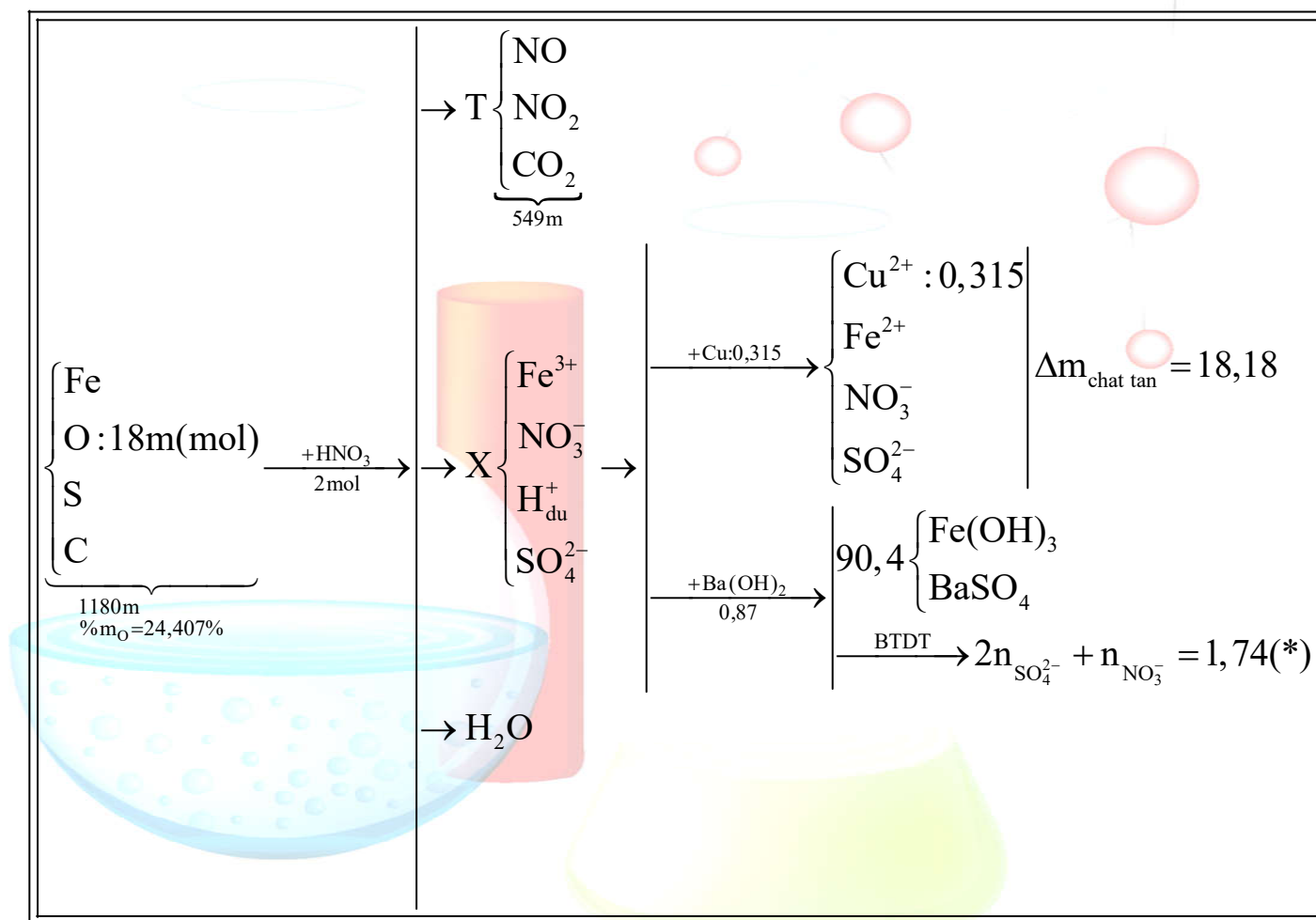
$$\text{Có ngay} \begin{cases} \text{Al: } 0,41 \\ \text{MgO: } 0,05 \\ \text{CuO: } 0,2 \\ \text{Fe}_3\text{O}_4: 0,1 \end{cases} \rightarrow \%n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,1}{0,76} = 13,16\%$$

Chọn đáp án **A**.

Câu 17:

Hướng dẫn giải:

Sơ đồ hóa



Cứ bình tĩnh từ từ từng bước tháo gỡ.

Xử lý dư kiện khối lượng chất tan trong Y lớn hơn trong X 18,18 gam

Có ngay

$$n_{\text{NO}} = n_{\text{NO}_3^-}^{\text{pu}} = \frac{n_{\text{H}^+}}{4} \Rightarrow \Delta m = 20,16 - n_{\text{H}^+} - 62 \cdot \frac{n_{\text{H}^+}}{4} = 18,18$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+}^{\text{trong X}} = 0,12$$

Khi thêm Cu vào Y thì xảy ra các phản ứng OXH khử nên

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu}} = \underbrace{3n_{\text{NO}}}_{3 \cdot \frac{n_{\text{H}^+}}{4}} + n_{\text{Fe}^{3+}} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,54$$

Vậy 90,4 gam kết tủa khi cho  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vào X chính là  $\begin{cases} \text{Fe}(\text{OH})_3 : 0,54 \\ \text{BaSO}_4 : x \end{cases}$

$$0,54 \cdot 107 + 233x = 90,4 \Rightarrow x = 0,14$$

Từ (\*) có  $n_{\text{NO}_3^-} = 1,46$

$$\Rightarrow m_{\text{chất tan}}^{\text{trong X}} = 0,54 \cdot 56 + 1,46 \cdot 62 + 0,12 + 0,14 \cdot 96 = 134,32$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} 2 = 0,12 + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,94$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 1180m + 2,63 = 549m + 134,32 + 0,94 \cdot 18$$

$$\Rightarrow m = 0,04$$

Vậy hỗn hợp H ban đầu chính là

$$\begin{cases} \text{Fe} : 0,54 \text{ mol}; \text{O} : 0,72 \text{ (mol)} \\ \text{S} \xrightarrow{\text{BTNT.S}} 0,14 \text{ (mol)}; \text{C} : a \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow a = 0,08 \text{ (mol)}$$

$1180 \cdot 0,04 = 47,2$

Cuối cùng là hỗn hợp khí T

$$\begin{cases} \text{NO} : v \\ \text{NO}_2 : n \\ \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{BTNT.C}} 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.N}} v + n = 2 - 1,46 = 0,84 \\ m_T = 30v + 46n + 0,08.44 = 21,96 \end{cases}$$

$549m=21,96$

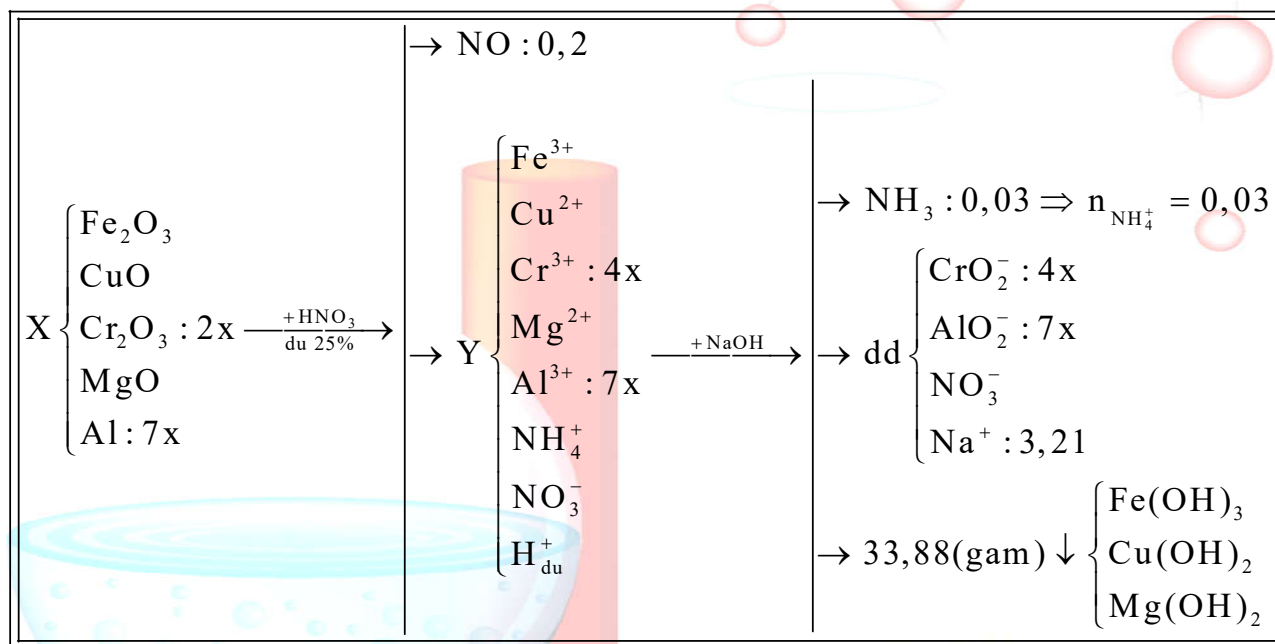
$$\Rightarrow \begin{cases} v = 0,4 \\ n = 0,14 \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{trong T}}^{\text{NO}_2} = \frac{0,14.46}{21,96} = 29,32\%$$

Chọn đáp án A.

Câu 18:

Hướng dẫn giải:

Sơ đồ hóa bài toán



Nhìn có vẻ rối không biết bắt đầu từ đâu. Nhưng!!! nhận thấy số mol các sản phẩm khử của  $\text{N}^{+5}$  đều đã biết và trong hỗn hợp X thì chỉ có nhôm là ở trạng thái có số OXH = 0 còn các kim loại còn lại đều đã ở số OXH max nên



$$\xrightarrow{\text{BTE}} \underbrace{3n_{\text{Al}}}_{3.7x} = \underbrace{3n_{\text{NO}}}_{3.0,2} + \underbrace{8n_{\text{NH}_4^+}}_{8.0,03} \Rightarrow x = 0,04$$

$$\xrightarrow[\text{dung dịch sau cùng}]{\text{BTDT}} n_{\text{Na}^+} = n_{\text{CrO}_2^-} + n_{\text{AlO}_2^-} + n_{\text{NO}_3^-} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 2,77$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{HNO}_3}^{\text{ban đầu}} = 2,77 + n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}} = 3$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3}^{\text{pu}} = \frac{3}{1,25} = 2,4 = 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{O}^{\text{trong X}}} \Rightarrow n_{\text{O}^{\text{trong X}}} = 0,65$$

Vậy

$$\xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_{\text{O}}^{\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CuO} + \text{MgO}} = 0,41 \xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{OH}^-} = 0,41.2 = 0,82$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe} + \text{Cu} + \text{Mg}} = 33,88 - 0,82.17 = 19,94$$

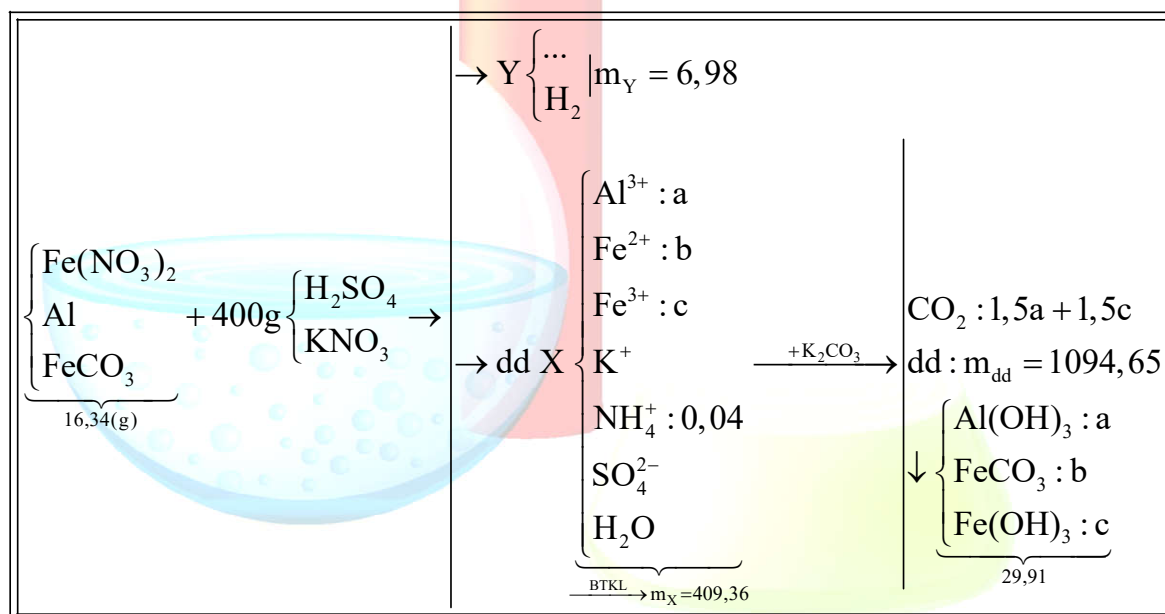
$$\Rightarrow m = m_{\text{Fe} + \text{Cu} + \text{Mg}} + m_{\text{Cr}_2\text{O}_3} + m_{\text{Al}} + m_{\text{O}}^{\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CuO} + \text{MgO}} = 46,22$$

Chọn đáp án C.

Câu 19:

Hướng dẫn giải:

Ta có:



Với 29,91 gam chất rắn thì

$$78a + 116b + 107c = 29,91$$

$$\Rightarrow n_{K_2CO_3}^{pu} = 1,5a + b + 1,5c$$

$$\xrightarrow{BTKL} 409,36 + \underbrace{1380(1,5a + b + 1,5c)}_{m_{dd}^{K_2CO_3}} = 1094,65 + 44(1,5a + 1,5c) + 29,91$$

Khi cho dung dịch X tác dụng với 1,2 mol NaOH trong dung dịch thì:

$$Al(OH)_3 : x \xrightarrow{BTNT.Al} x = a - (1,2 - 3a - 2b - 3c - 0,04)$$

$$Fe(OH)_2 : b$$

$$Fe(OH)_3 : c$$

22,63

$$\Rightarrow 78(4a + 2b + 3c - 1,16) + 90b + 107c = 22,63$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,01 \\ c = 0,05 \end{cases}$$

Trong hỗn hợp A gồm

$$\begin{cases} Fe(NO_3)_2 : v \\ Al : 0,3 \\ FeCO_3 : n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{BTNT.Fe} v + n = 0,06 \\ 180v + 116n = 8,24 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,02 \\ n = 0,04 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{Fe(NO_3)_2} = 22,03\%$$

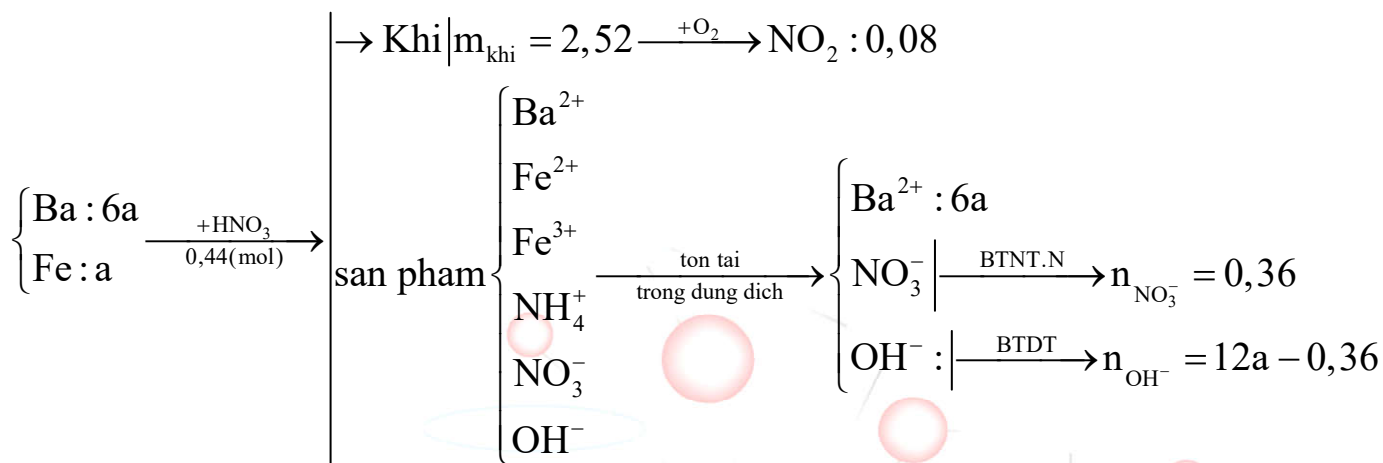
**Chọn đáp án B.**

**Câu 20:**

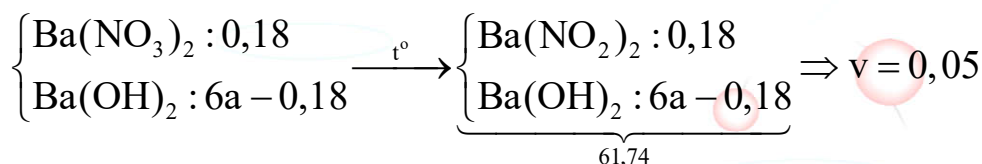
**Hướng dẫn giải:**

Đầu tiên là xử lý hỗn hợp M và viết sơ đồ phản ứng để dễ quan sát

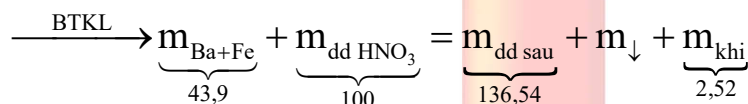
Mà dung dịch sau phản ứng chứa kiềm nên các ion sắt sẽ bị kết tủa và nằm dưới dạng các hiđrôxit. Vậy ở đây mình chỉ liệt kê các sản phẩm của phản ứng như sau:



Rắn P chính là



$$\Rightarrow m_{\text{chat tan}} = 67,5 \Rightarrow m_{\text{dd}} = \frac{67,5}{0,49436} = 136,54(\text{g})$$



$$m_{\downarrow} = 4,84 \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}(\text{OH})_2 : v \\ \text{Fe}(\text{OH})_3 : n \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} v + n = 0,05 \\ m_{\downarrow} = 90v + 107n = 4,84 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v = 0,03 \\ n = 0,02 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \% \text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} = 60\%$$

Chọn đáp án A.

*Bài tập tự luyện-Phần 4*

*(Nâng cao-Hay và khó !)*

**Câu 1:** [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 10 – 2016]

Nung nóng hỗn hợp H gồm  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (6a mol),  $\text{MgO}$  và  $\text{Al}$  (25a mol) đến phản ứng hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng hết với dung dịch  $\text{HCl}$  dư thấy thoát ra 0,57 mol khí  $\text{H}_2$ . Mặt khác cho X tác dụng hết với 1500g dung dịch chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10,29% và  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ , thu được 9,82g khí Y gồm ( $\text{H}_2$ ;  $\text{NO}$ ) và 1539,84g dung dịch Z chỉ chứa các muối (không chứa ion  $\text{Fe}^{3+}$  và  $\text{Cr}^{2+}$ ). Dung dịch Z tác dụng tối đa với dung dịch chứa 160,2g  $\text{NaOH}$ . Biết trong H oxi chiếm 22,5534% về khối lượng và trong X có kim loại  $\text{Al}$ . Phần trăm khối lượng của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trong X có giá trị **gần nhất** với?

- A. 41%                      B. 48%                      C. 51%                      D. 42%

**Câu 2:** [Trích đề thi thử Diễn đàn Hóa học Bookgol lần 12 – 2016]

Hòa tan hết hỗn hợp H gồm  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{CuO}$  vào dung dịch chứa 1,14 mol  $\text{KHSO}_4$ , thu được 5,376 lít hỗn hợp khí X gồm  $\text{H}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{CO}_2$  và dung dịch Y chỉ chứa các muối trung hòa (không chứa ion  $\text{Fe}^{3+}$ ). Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan nặng hơn khối lượng H là 138,46g. Nếu cho 300 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  2M vào Y thì được hỗn hợp kết tủa Z. Biết tỉ khối của X đối với  $\text{He}$  bằng 97/12 và nếu nhiệt phân hoàn toàn H trong chân không thì thu được 0,22 mol hỗn hợp hai khí. % khối lượng của  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  trong Z có giá trị **gần nhất** với

- A. 8%                      B. 6%                      C. 40%                      D. 9%

**Câu 3:** [Trích đề thi thử Diễn đàn Bookgol lần 14 – 2016]

Hòa tan hết hỗn hợp gồm 9,28 gam  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ; 6,96 gam  $\text{FeCO}_3$  và 12,8 gam  $\text{Cu}$  vào dung dịch chứa 0,12 mol  $\text{NaNO}_3$  và 1,08 mol  $\text{HNO}_3$ , sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch X chỉ chứa các muối và hỗn hợp khí Y gồm 3 khí có màu nâu nhạt, để ngoài không khí màu nâu nhạt đậm dần. Tỉ khối của Y so với  $\text{He}$  bằng a. Cô cạn dung dịch X, sau đó lấy chất rắn nung đến khối lượng không đổi thấy khối lượng chất rắn giảm 48,96 gam. Giá trị **gần nhất** của a là.

A. 9,0

B. 8,5

C. 9,5

D. 10,0

**Câu 4:** [Thầy Nguyễn Anh Phong (ĐH Ngoại thương Hà Nội)]

Trong bình kín (không chứa không khí) chứa 65,76 gam hỗn hợp A gồm Al,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{FeCO}_3$ . Nung bình ở nhiệt độ cao đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thoát ra khỏi bình được dẫn qua dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư thu được 24,0 gam kết tủa. Hỗn hợp rắn B còn lại trong bình được chia làm 2 phần bằng nhau.

Phần 1 cho vào dung dịch NaOH dư thấy thoát ra 0,06 mol khí  $\text{H}_2$ . Sục khí  $\text{CO}_2$  đến dư vào dung dịch thì sau phản ứng thu được 21,84 gam kết tủa.

Phần 2 tác dụng hết với dung dịch chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và 0,23 mol  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch Z chỉ chứa các muối sunfat của kim loại có khối lượng 93,36 gam và hỗn hợp gồm a mol NO và b mol  $\text{N}_2\text{O}$ . Tỷ lệ a : b là.

A. 3,75

B. 3,25

C. 3,50

D. 3,45

**Câu 5:** Cho 31,2 gam hỗn hợp X gồm  $\text{FeS}_2$  và  $\text{Cu}_2\text{S}$  tác dụng hoàn toàn với  $\text{HNO}_3$  thu được 3,05 mol hỗn hợp khí  $\text{NO}_2$  và  $\text{SO}_2$  và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối). Cô cạn Y thu được m gam chất rắn. Giá trị m có thể **gần nhất** với.

A. 73

B. 56

C. 65

D. 55

**Câu 6:** Hỗn hợp A chứa m (với  $m > 1$ ) gam Ca, hỗn hợp B chứa  $\frac{1}{m-1}$  gam Ca. Người ta trộn A vào B rồi cho tác dụng với HCl dư thì thấy khối lượng muối thu được là nhỏ nhất. Mặt khác, cho A tác dụng hoàn toàn với  $\text{HNO}_3$  dư thì thu được x gam muối. Giá trị của x là

A. 8,2

B. 7,8

C. 9,6

D. Đáp án khác

**Câu 7:** [Thầy Bùi Tuấn Minh – THPT số 1 Đức Phổ – 2016]

Cho 26,16 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  và Mg vào dung dịch chứa 1,22 mol  $\text{NaHSO}_4$  và x mol  $\text{HNO}_3$ . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thấy thoát ra 3,584 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm NO,  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{H}_2$ ; đồng thời thu được dung dịch Z và 1,68 gam một kim loại không tan. Tỷ khối của Y so với  $\text{H}_2$  bằng 12,375. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch Z (không có oxi), thu được 38,0 gam kết tủa. Lấy toàn bộ lượng kết tủa này đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 28,0 gam chất rắn. Giá trị x là



A. 0,10

B. 0,12

C. 0,09

D. 0,16

**Câu 8:** [Thầy Bùi Tuấn Minh – THPT số 1 Đức Phổ – 2016]

Đốt cháy  $m$  gam hỗn hợp X gồm Cu và Fe trong 2,912 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm  $\text{Cl}_2$  và  $\text{O}_2$  thu được  $(m + 6,11)$  gam hỗn hợp Y gồm các muối và oxit (không thấy khí thoát ra). Hòa tan hết Y trong dung dịch HCl, đun nóng thu được dung dịch Z chứa 2 muối. Cho  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch Z thu được 73,23 gam kết tủa. Mặt khác hòa tan hết  $m$  gam hỗn hợp X trên trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  31,5% thu được dung dịch T và 3,36 lít NO (sản phẩm khử duy nhất, đktc). Nồng độ phần trăm của  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  trong T có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 7,0%

B. 8,0%

C. 5,0%

D. 9,0%

**Câu 9:** [Thầy Bùi Tuấn Minh – THPT số 1 Đức Phổ – 2016]

Hòa tan hoàn toàn  $m$  gam hỗn hợp X gồm Al và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trong 1,37 lít  $\text{HNO}_3$  1M, thu được dung dịch Y và 0,672 lít khí (đktc) hỗn hợp khí Z có khối lượng 1,16 gam gồm hai khí  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{N}_2$ . Cô cạn dung dịch Y thu được chất rắn T, nung T đến khối lượng không đổi thu được  $(m + 2,4)$  gam chất rắn U. Mặt khác để tác dụng tối đa với các chất trong Y thì cần 1,705 lít dung dịch KOH 1M. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, phần trăm khối lượng của Al trong X là

A. 16,875%

B. 14,790%

C. 17,490%

D. 15,000%

**Câu 10:** Cho 37,44 gam hỗn hợp rắn X gồm Fe,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  vào dung dịch chứa 1,5 mol HCl và 0,12 mol  $\text{HNO}_3$ , khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y (không chứa ion  $\text{NH}_4^+$ ) và 0,16 mol hỗn hợp khí Z gồm NO và  $\text{N}_2\text{O}$ . Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  đến dư vào dung dịch Y, thấy thoát ra 0,045 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất); đồng thời thu được 220,11 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  có trong hỗn hợp ban đầu là.

A. 49,6%

B. 37,2%

C. 43,4%

D. 46,5%

**Câu 11:** Cho  $m$  gam hỗn hợp X gồm MgO, CuO, MgS và  $\text{Cu}_2\text{S}$  (oxi chiếm 30% về khối lượng) tan hết trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{NaNO}_3$ , thu được dung dịch Y chỉ chứa 4m gam muối trung hòa và 0,672 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm



$\text{NO}_2$  và  $\text{SO}_2$  (không còn sản phẩm khử nào khác). Cho Y tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , được dung dịch Z và 9,32 gam kết tủa. Cô cạn Z được chất rắn T. Nung T đến khối lượng không đổi, thu được 2,688 lít (đktc) hỗn hợp khí G (có tỉ khối với  $\text{H}_2$  bằng 19,5). Giá trị m **gần nhất** giá trị nào sau đây?

A. 3,0.

B. 2,5.

C. 3,5

D. 4,0

**Câu 12:** Hỗn hợp rắn A gồm  $\text{FeS}_2$ ,  $\text{Cu}_2\text{S}$  và  $\text{FeCO}_3$  có khối lượng 20,48 gam. Đốt cháy hỗn hợp A một thời gian bằng Oxi thu được hỗn hợp rắn B và 2,24 lít hỗn hợp khí X (không có Oxi dư). Toàn bộ B hòa tan trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, nóng dư. Kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y và 13,44 lít hỗn hợp khí Z gồm 2 khí (không có  $\text{SO}_2$ ). Cho  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào dung dịch Y thu được 34,66 gam kết tủa. Lấy kết tủa nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi được 29,98 gam chất rắn khan. Biết tỉ khối của Z so với X bằng  $\frac{86}{105}$ , thể tích các khí được đo ở đktc. Phần trăm khối lượng  $\text{FeS}_2$  trong A là?

A. 35,16%

B. 23,44%

C. 17,58%

D. 29,30%

**Câu 13:** Cho m gam Fe tác dụng hết với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (đặc/nóng). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được  $\frac{10}{7}m$  (gam) khí  $\text{SO}_2$  và dung dịch X. Cho  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào X thu được  $(m + 133,5)$  gam kết tủa. Giá trị m là?

A. 56,0

B. 28,0

C. 22,4

D. 16,8

**Câu 14:** Hòa tan hoàn toàn 10,1 gam hỗn hợp X gồm Mg, MgO,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và Al trong dung dịch chứa  $\text{HNO}_3$  (vừa đủ) thu được dung dịch Y và 1,12 lít (đktc) hỗn hợp khí NO và  $\text{N}_2\text{O}$  có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 16,4. Cô cạn cẩn thận dung dịch Y thu được 49,86 gam muối khan. Cho NaOH dư vào Y thấy có 0,83 mol NaOH tham gia phản ứng. Phần trăm khối lượng Oxi có trong X là

A. 39,6%

B. 31,68%

C. 28,51%

D. 38,02%

**Câu 15:** Hòa tan hoàn toàn 42,4 gam hỗn hợp CuS,  $\text{FeS}_2$  và  $\text{Cu}_2\text{S}$  trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  đun nóng. Sau phản ứng thu được 75,264 lít (đktc) gồm  $\text{NO}_2$  và  $\text{SO}_2$  có tổng khối lượng là 158,88 gam. Dung dịch sau phản ứng chỉ chứa 86,56 gam các muối trung hòa. Số mol  $\text{HNO}_3$  tham gia phản ứng là?

A. 3,76

B. 3,24

C. 3,82

D. 3,42

**Câu 16:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeS<sub>2</sub>, CuS và S trong dung dịch chứa 0,25 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng (vừa đủ). Sau phản ứng thu được dung dịch Y và có 4,48 lít khí (đktc) SO<sub>2</sub> thoát ra. Cho dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư vào dung dịch thu được 30,7 gam kết tủa. Mặt khác, hòa tan hết m gam X bằng HNO<sub>3</sub> đặc, nóng thấy thoát ra hỗn hợp chứa a mol NO<sub>2</sub> và 0,02 mol SO<sub>2</sub>. Dung dịch sau phản ứng chứa 15,56 gam hỗn hợp muối. Giá trị của a là

A. 0,34

B. 0,36

C. 0,38

D. 0,32

**Câu 17:** Cho 86 gam hỗn hợp X gồm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeO, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và Mg tan hết trong 1540 ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M. Sau phản ứng thu được dung dịch Y (chỉ chứa các muối trung hòa) và 0,04 mol N<sub>2</sub>. Cho KOH dư vào dung dịch Y rồi đun nóng nhẹ thấy số mol KOH phản ứng tối đa là 3,15 mol và có m gam kết tủa xuất hiện. Mặt khác, nhúng thanh Al vào Y sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn nhấc thanh Al ra cân lại thấy khối lượng tăng 28 gam (kim loại Fe sinh ra bám hết vào thanh Al. Biết rằng tổng số mol O có trong hai oxit ở hỗn hợp X là 1,05 mol. Nếu lấy toàn bộ lượng kết tủa trên nung nóng ngoài không khí thì thu được tối đa bao nhiêu gam oxit

A. 81

B. 82

C. 84

D. 88

**Câu 18:** Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> tan hết trong 320 ml dung dịch KHSO<sub>4</sub> 1M. Sau phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa 59,04 gam muối trung hòa và 0,896 lít NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Cho dung dịch NaOH dư vào Y thì có 0,44 mol NaOH phản ứng. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Dung dịch Y có thể hòa tan tối đa a mol Cu. Giá trị của a là

A. 0,05

B. 0,06

C. 0,07

D. 0,04

**Câu 19:** Cho 17,58 gam hỗn hợp gồm Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> vào dung dịch chứa NaHSO<sub>4</sub> và 0,1 mol HNO<sub>3</sub>. Sau khi kết thúc phản ứng, thu được dung dịch X chỉ chứa các muối trung hòa và m gam hỗn hợp khí Y (trong đó có chứa 0,03 mol H<sub>2</sub>). Cho từ từ dung dịch NaOH 1,6M vào dung dịch X, đến khi kết tủa đạt cực đại thì đã dùng 775 ml. Nếu phản ứng tối đa các chất tan có trong dung dịch X cần dùng dung dịch chứa 1,64 mol NaOH. Giá trị **gần nhất** của m là

A. 3,00

B. 3,50

C. 3,25

D. 3,75

**Câu 20:** Cho 52,54 gam hỗn hợp rắn X dạng bột gồm Zn;  $\text{FeCl}_2$ ;  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và Cu (trong đó phần trăm khối lượng của Fe chiếm 19,1854% về khối lượng) vào dung dịch chứa 1,38 mol HCl. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y có chứa các muối có khối lượng là 86,79 gam và hỗn hợp khí Z gồm 0,06 mol khí  $\text{N}_2\text{O}$  và 0,05 mol khí  $\text{H}_2$ . Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch Y, kết thúc phản ứng thấy thoát ra 0,03 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất); đồng thời thu được 212,75 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của Cu có trong hỗn hợp X **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 32%

B. 22%

C. 20%

D. 30%



## Bảng đáp án

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

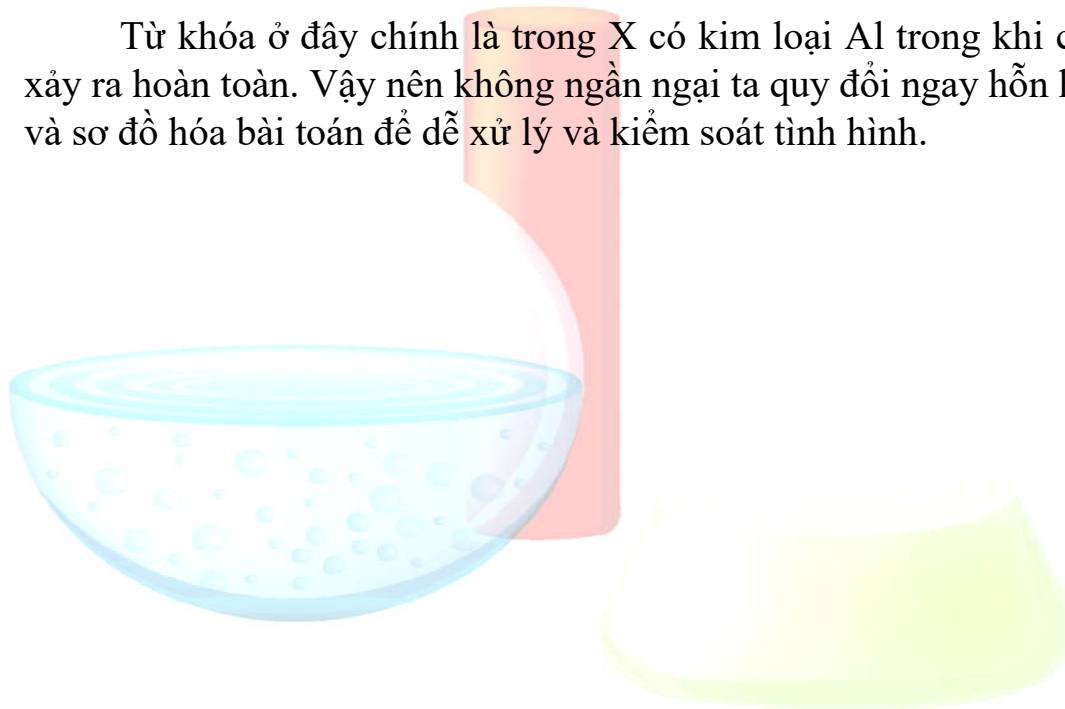
## Hướng dẫn giải chi tiết

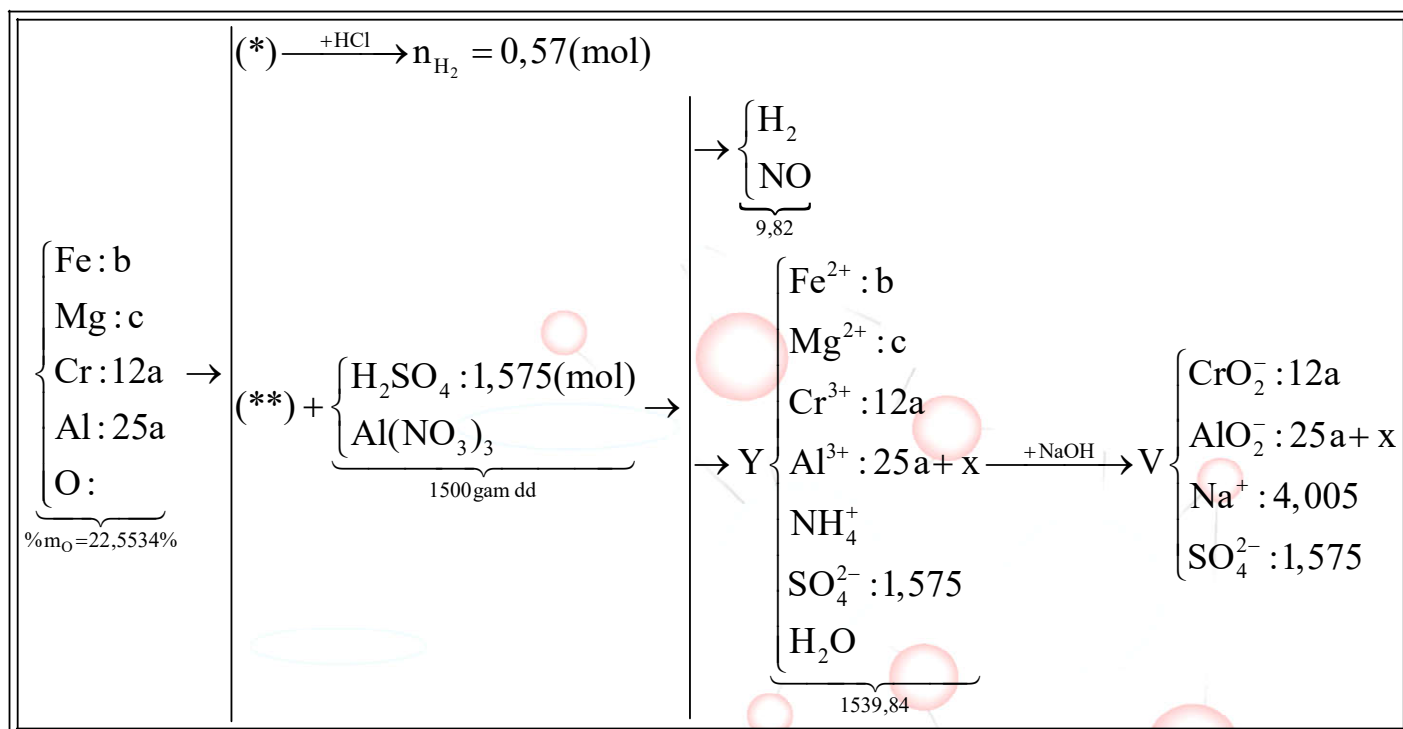
### Câu 1:

#### Hướng dẫn giải:

##### Cách 1:

Từ khóa ở đây chính là trong X có kim loại Al trong khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Vậy nên không ngần ngại ta quy đổi ngay hỗn hợp X rắc rối và sơ đồ hóa bài toán để dễ xử lý và kiểm soát tình hình.





Lần lượt từng bước áp dụng các định luật bảo toàn thì mọi thứ sẽ sáng tỏ mà thôi. Cứ bình tĩnh nhé.

Việc đầu tiên khi người ta cho %O trong X thì ta nghĩ ngay tới việc phải tìm cho được khối lượng của X để có được O rồi lần lượt đi theo lối tư duy quen thuộc.

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = 49,66 \Rightarrow n_{\text{O}} = 0,7 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_X = 12a.52 + 27.25a + 56b + 24c = 38,46$$

$$\Leftrightarrow 1299a + 56b + 24c = 38,46 \quad (1)$$

$$(*) \xrightarrow{\text{BTE}} 2.12a + 3.25a + 2b + 2c - 0,7.2 = 0,57.2$$

$$\Leftrightarrow 99a + 2b + 2c = 2,54 \quad (2)$$

Bây giờ thì trong tay đã có 2 phương trình. Việc còn lại là tìm một phương trình liên hệ giữa a, b, c nữa là xong.

Mớ dữ kiện hỗn loạn còn lại sẽ cho ta điều đó!!! Còn việc tháo gỡ mớ lưới rối kia như thế thì còn tùy vào level mỗi người nha, keke...!!! Dưới đây là cách làm của mình

Quan sát tới dung dịch V sau cùng với  $x = n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3}$

$$\xrightarrow{\text{BTDT.dd V}} 1,575.2 + 25a + x + 12a = 4,005$$

$$\Rightarrow x = 0,855 - 37a = n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} \Rightarrow n_{\text{Al}^{3+}}^{\text{dd Y}} = 0,855 - 12a$$

$$\xrightarrow{\text{BTDT.dd Y}} 2b + 2c + 0,855.3 + n_{\text{NH}_4^+} = 1,575.2$$

$$\Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,585 - 2b - 2c$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} 3n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} \Rightarrow n_{\text{NO}} = 1,98 - 111a + 2b + 2c$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_{\text{O}^{\text{trong X}}} + 9n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 6,415 - 222a - 2b - 2c$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2n_{\text{H}_2} + 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 222a + 6b + 6c - 6,01$$

Phương trình khối lượng hỗn hợp khí

$$m_{\text{NO}} + m_{\text{H}_2} = 30(1,98 - 111a + 2b + 2c) + 2(222a + 6b + 6c - 6,01) = 9,82$$

$$\Leftrightarrow -2886a + 72b + 72c = -37,56 \quad (3)$$

$$\text{Từ } \xrightarrow{(1)(2)(3)} \begin{cases} a = 0,02 \\ b = 0,18 \\ c = 0,1 \end{cases}$$

Do phản ứng nhiệt nhôm xảy ra hoàn toàn mà trong X lại có Al. Rõ ràng các Oxit đã bị Al khử hết trừ MgO. Vậy nên toàn bộ O trong X nằm trong MgO và  $\text{Al}_2\text{O}_3$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.O}} 0,7 = n_{\text{MgO}} + 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,1 + 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,2$$

$$\%m_{\text{Al}_2\text{O}_3}^{\text{trong X}} = \frac{0,2.102}{49,66} = 41,07933951\%$$

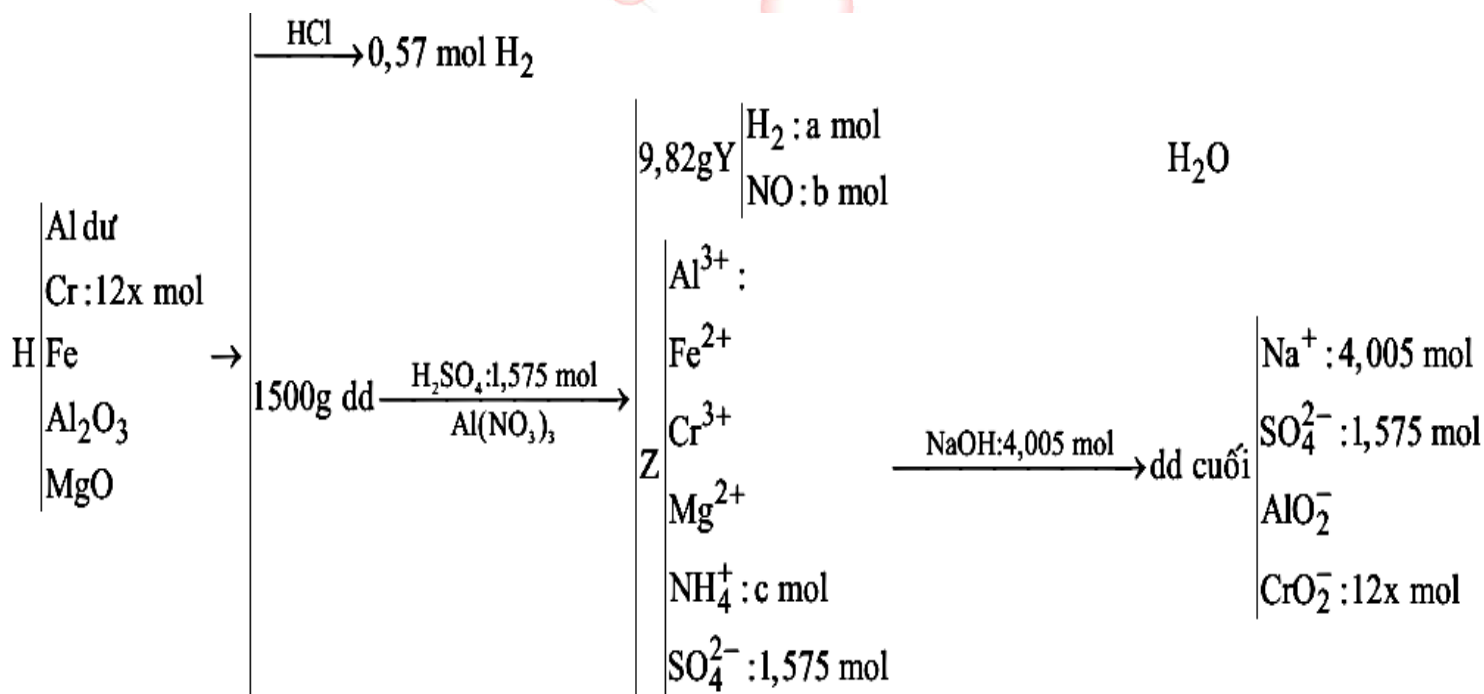
Cách 2: Cách giải của tác giả bài toán: Thầy Vũ Nguyễn

- Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hoàn toàn hỗn hợp H, thu được X có chứa kim loại Al  $\Rightarrow$  X gồm Al dư, Fe, Cr,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và MgO.



- Hỗn hợp thu được có khí  $H_2 \Rightarrow$  ion  $NO_3^-$  hết. Trong X có Al  $\Rightarrow$  có thể có  $NH_4^+$ .
- Đề bài cho khối lượng dung dịch sau:  $m_{\text{dd sau}} = m_X + 1500 - m_{\text{khí}} \Rightarrow m_X$ .
- Trong dung dịch thu được (dung dịch Z) chứa tới hai lượng  $Al^{3+}$

Sơ đồ hóa bài toán



Tiếp tục

$$\text{Có hệ: } \begin{cases} \text{BTNT O: } 0,7 + \frac{1}{3}(b+c) \times 9 = b + \frac{1}{2}(3,15 - 2a - 4c) \\ \text{(II) - (I): } 12x = 2a + 3b + 8c - 1,14 \\ \text{BTĐT dd cuối: } 12x + 25x + \frac{1}{3}(b+c) + 1,575 \times 2 = 4,005 \\ 2a + 30b = 9,82 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,11 \text{ mol} \\ b = 0,32 \text{ mol} \\ c = 0,025 \text{ mol} \\ x = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = 0,115 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,415 \text{ mol}$$

$$\text{BTKL: } \underbrace{m_X}_{49,66} + \underbrace{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}_{1,575 \times 98} + \underbrace{m_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3}}_{0,115 \times 213} = m_{\text{muối/Z}} + \underbrace{m_{\text{khí}}}_{9,82} + \underbrace{m_{\text{H}_2\text{O}}}_{1,415 \times 18} \Rightarrow m_{\text{muối/Z}} = 193,215 \text{ g}$$

Xét dung dịch Z

Ta có số mol Al ban đầu là  $25x$  mol

\* Hỗn hợp tác dụng với dung dịch HCl.

$$\text{BT e: } 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cr}} + 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2} = 1,14 \text{ mol} \quad (\text{I})$$

\* Hỗn hợp tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .

$$\text{BT e: } 3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Cr}} + 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4^+} \quad (\text{II})$$

$$\text{BTNT N: } n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = \frac{1}{3}(b+c) \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}^{3+}/\text{Z}} = n_{\text{AlO}_2^-} = 25x + \frac{1}{3}(b+c) \text{ mol}$$

$$\text{BTNT H: } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2}(1,575 \times 2 - 2a - 4c) \text{ mol}$$

Ta có:

$$\underbrace{m_{\text{dd sau}}}_{1539,84} = m_X + 1500 - \underbrace{m_{\text{khí}}}_{9,82} \Rightarrow m_X = 49,66 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{O/X}} = \frac{49,66 \times 0,225534}{16} = 0,7 \text{ mol}$$

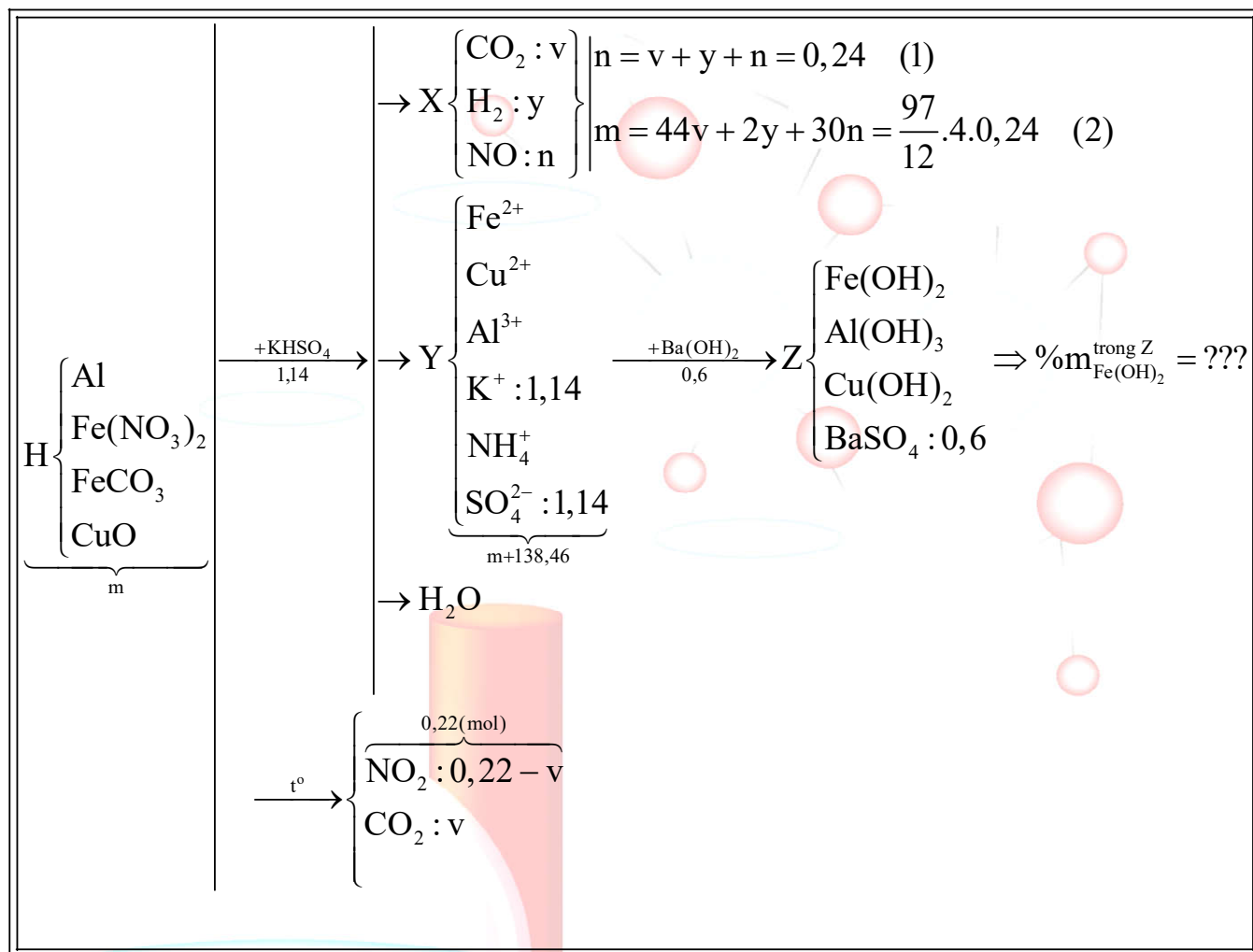
$$\text{Có hệ: } \begin{cases} \text{BTĐT trong Z: } 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,56 \\ 56n_{\text{Fe}^{2+}} + 24n_{\text{Mg}^{2+}} = 12,48 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,18 \text{ mol} \\ n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Lại có: } n_{\text{O/X}} = n_{\text{MgO}} + 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{\text{Al}_2\text{O}_3/\text{X}} = 41,08\% \text{ gần nhất } 41\%$$

Chọn đáp án **A**.

**Câu 2:****Hướng dẫn giải:**

Sơ đồ hóa bài toán



Việc làm quen thuộc đầu tiên là cứ bảo toàn khối lượng để tìm được nước rồi xem tiếp làm gì được nữa không!!!

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m + 1,14 \cdot 136 = 7,76 + m + 138,46 + 18n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,49$$

Nhận xét khi nhiệt phân H thì các gốc nitrat và cacbonat bị nhiệt phân sinh ra  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ . Nhưng vì Al dư nên  $\text{O}_2$  hết và chỉ thu được 2 khí  $\text{NO}_2$  và  $\text{CO}_2$ .

Lại có trong gốc nitrat và cacbonat thì 1 nguyên tử C là N đều đi với 3 nguyên tử O.

Vậy nên  $n_{\text{O}}^{(\text{NO}_3^- + \text{CO}_3^{2-})} = 0,66$

Rồi vẫn con đường xưa quen thuộc. Cứ bảo toàn là ra thôi keke!!!

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}_2} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} \Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,22 - v - n$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_{\text{CuO}} + 0,66 = n_{\text{O}}^{\text{trong CO}_2} + n_{\text{O}}^{\text{trong NO}} + n_{\text{O}}^{\text{trong H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CuO}} = n_{\text{O}} = 2v + n - 0,17$$

Chú ý  $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 \cdot \text{O}^{2-}$  nên

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 1,14 = 2n_{\text{O}}^{\text{CuO}} + 2n_{\text{O}}^{\text{CO}_3^{2-}} + 2n_{\text{H}_2} + 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{NH}_4^+}$$

$$\Leftrightarrow 2v - y + 2n = 0,36 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1)(2)(3)} \begin{cases} v = 0,12 \\ y = 0,04 \\ n = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{FeCO}_3 : v = 0,12 \\ \text{Fe(NO}_3)_2 : 0,5(0,22 - v) = 0,05 \\ \text{CuO} : 2v + n - 0,17 = 0,15 \\ \text{NH}_4^+ : 0,22 - v - n = 0,02 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTDT.dd Y}} n_{\text{Al}^{3+}} = 0,16$$

Vậy kết quả

$$Z \begin{cases} \text{Fe(OH)}_2 : 0,12 + 0,05 = 0,17 \\ \text{Cu(OH)}_2 : 0,15 \\ \text{Al(OH)}_3 : x \\ \text{BaSO}_4 : 0,6 \end{cases}$$

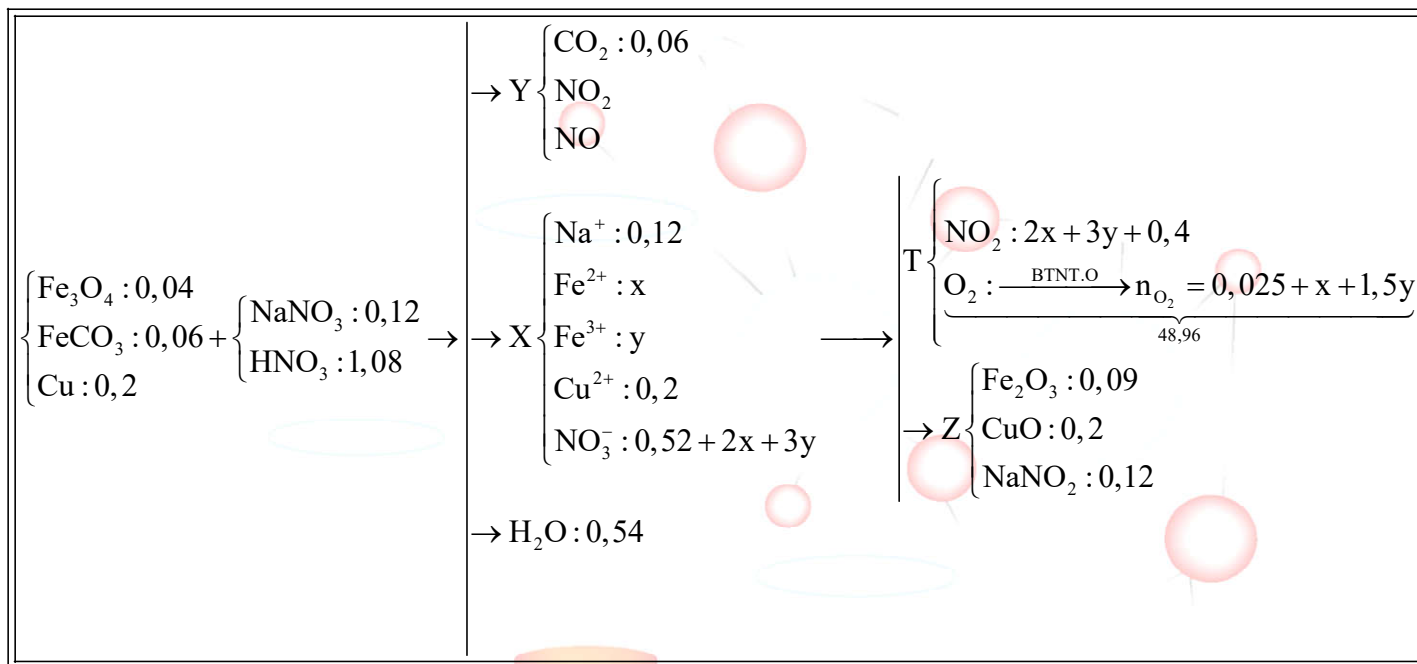
$$\Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 1,2 = n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 4n_{\text{Al}^{3+}} - x$$

$$\Rightarrow x = 0,1 \Rightarrow m_Z = 177,6 \Rightarrow \%m_{\text{Fe(OH)}_2}^{\text{trong Z}} = \frac{0,17 \cdot 90}{177,6} = 8,614864865\%$$

Chọn đáp án **D**.

**Câu 3:****Hướng dẫn giải:**

Sơ đồ hóa



Có ngay

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} x + y = 0,18 \\ m_{\text{chất rắn}}^{\text{giảm}} = 46(2x + 3y + 0,4) + 32(0,025 + x + 1,5y) = 48,96 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,12 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{(\text{NO}+\text{NO}_2)} = 0,2 \Rightarrow n_Y = 0,26$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Y = 9,92(\text{gam}) \Rightarrow a = \frac{9,92}{0,26} = 9,5385$$

Cách 2:

Nhận thấy hỗn hợp rắn sau khi nung có đầy đủ số mol và đề đã cho khối lượng khí bay ra nên

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_{\text{ran}}^Z + m_{\text{khí bay ra}}^T = 0,09.160 + 0,2.80 + 0,12.69 + 48,96 = 82,78$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Y = 9,92$$

Gọi Y

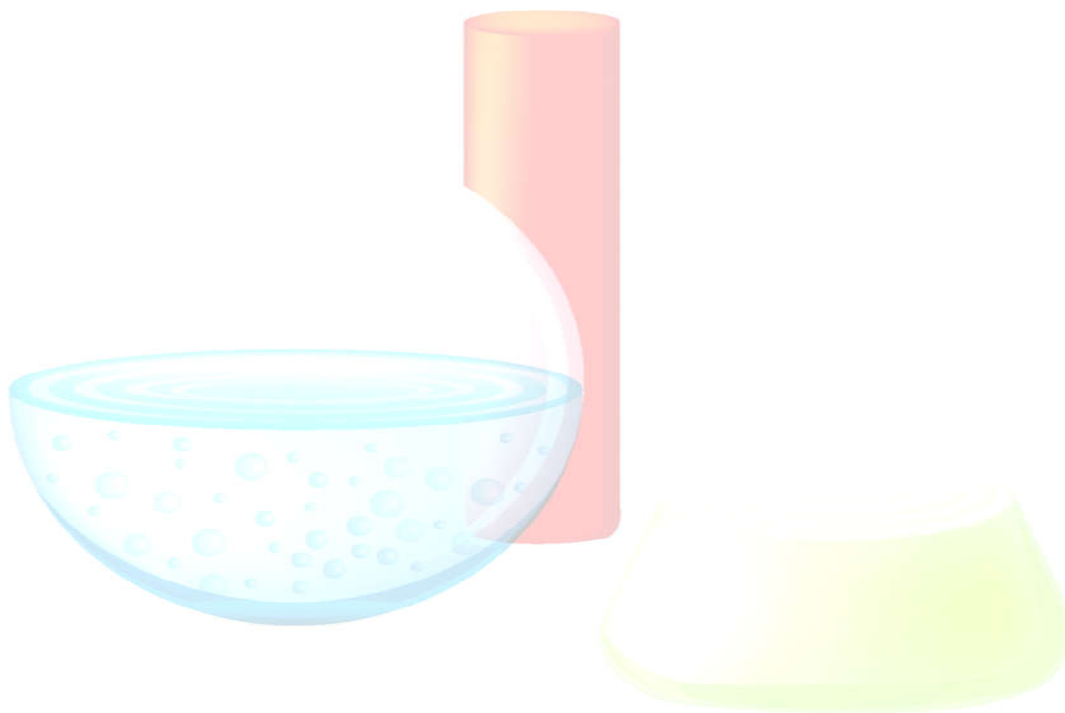
$$\begin{cases} \text{CO}_2 : 0,06 \\ \text{NO} : x \\ \text{NO}_2 : y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 30x + 46y = 7,28 \\ n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 4x + 2y + 0,06.2 + 0,04.8 = 1,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,12 \\ y = 0,08 \end{cases}$$

Chọn đáp án C.

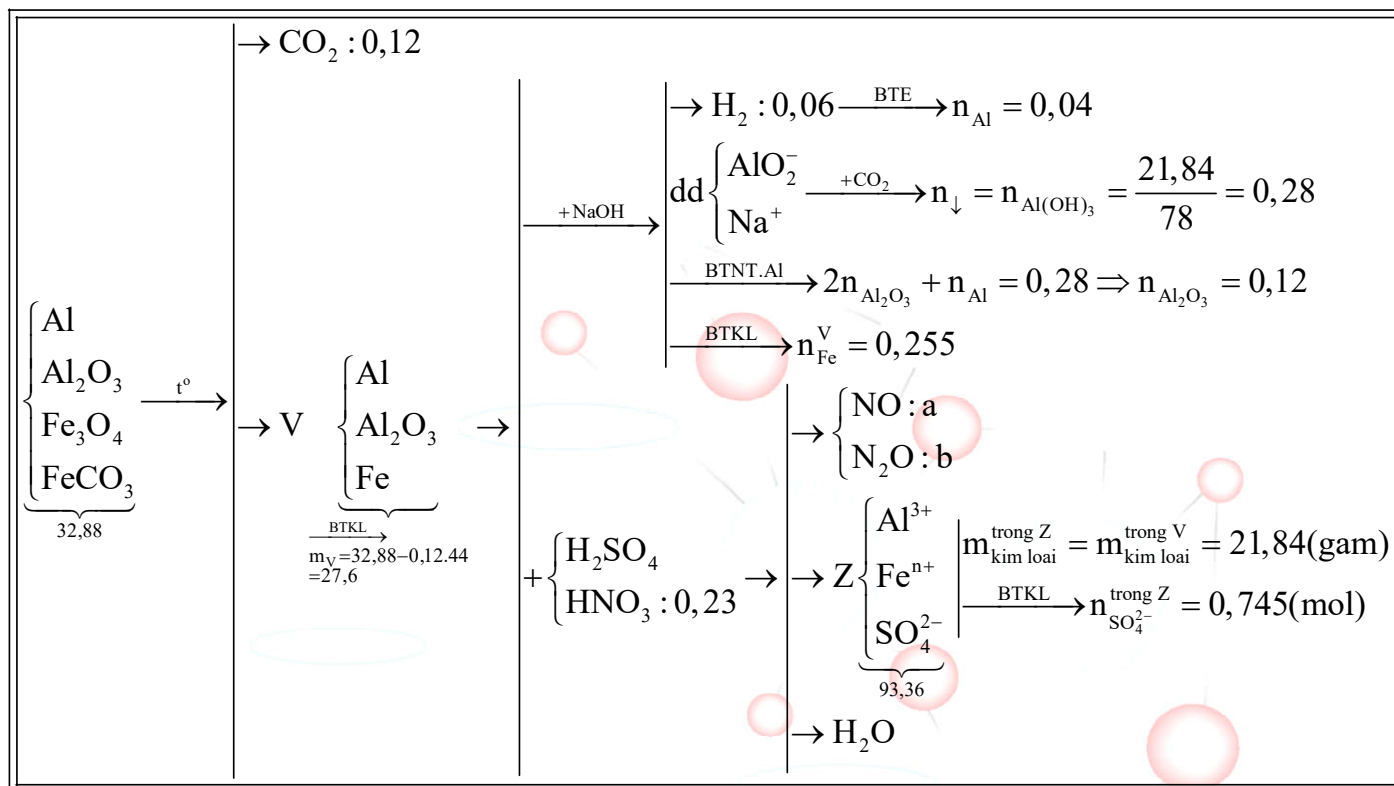
**Câu 4:**

**Hướng dẫn giải:**

Các phản ứng xảy ra hoàn toàn mà  $\frac{1}{2}$  B tác dụng NaOH có khí Hidrô bay ra chứng tỏ trong B có Al nên Al dư xét  $\frac{1}{2}$  A.







$$\Rightarrow \begin{cases} \text{HNO}_3 : 0,23 \\ \text{H}_2\text{SO}_4 : 0,745 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,86$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{O}}^{\text{trong V}} + 3a + 8b = 2n_{\text{SO}_4^{2-}}^{\text{trong Z}} \Leftrightarrow 2 \cdot 0,12 \cdot 3 + 3a + 8b = 2 \cdot 0,745 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_{\text{O}}^{\text{trong V}} + 3n_{\text{HNO}_3} = a + b + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 0,12 \cdot 3 + 3 \cdot 0,23 = a + b + 0,86 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ b = 0,04 \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{15}{4} = 3,75$$

Hoặc ta có thể xây dựng hệ khác như sau:

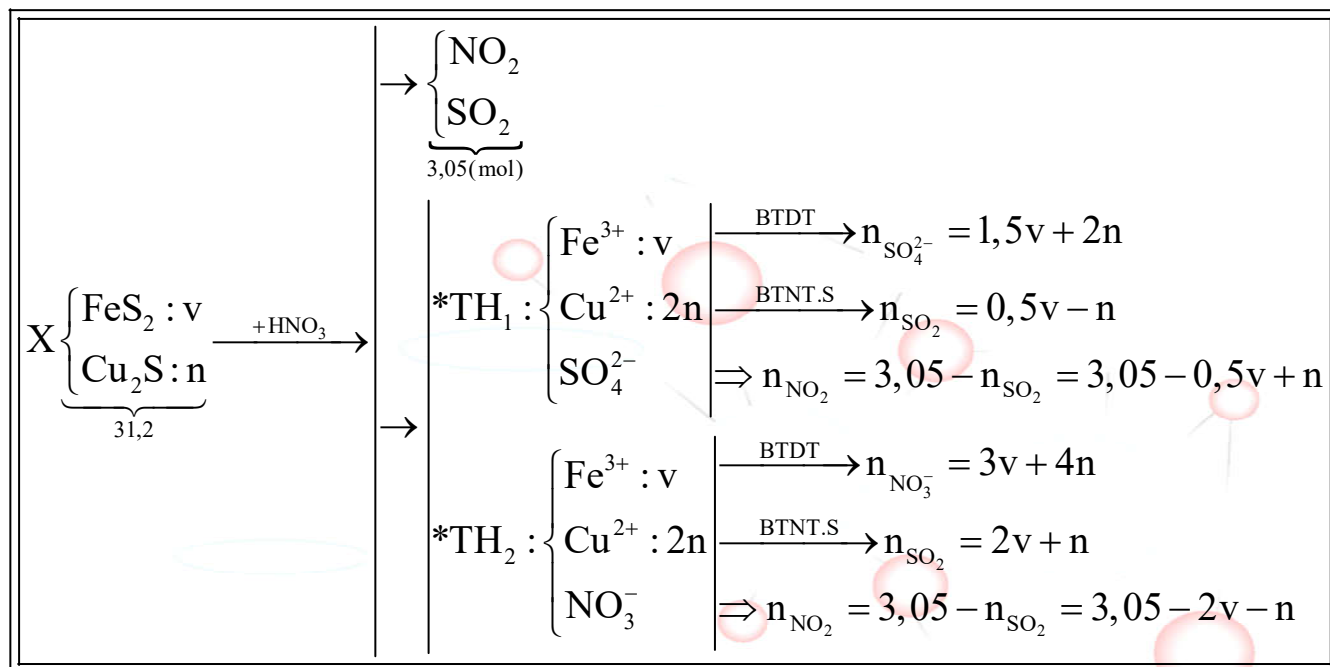
$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.N}} a + 2b = 0,23 \\ n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 4a + 10b + 6n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 1,72 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ b = 0,04 \end{cases}$$

Chọn đáp án A.

Câu 5:

Hướng dẫn giải:

Bài toán này có 2 trường hợp có thể xảy ra



Với trường hợp 1 thì

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_X = 120v + 160n = 31,2 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 15v + 10n = 2(0,5v - n) + 3,05 - 0,5v + n \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v = 0,1448 \\ n = 0,0864 \end{array} \right. \Rightarrow m = 56,608$$

Với trường hợp 2 thì

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_X = 120v + 160n = 31,2 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 15v + 10n = 2(2v + n) + 3,05 - 2v - n \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v = 0,2072 \\ n = 0,0396 \end{array} \right. \Rightarrow m = 65,032$$

Chọn đáp án C.

**Câu 6:**

**Hướng dẫn giải:**

Hỗn hợp A + B tác dụng với HCl thu được muối nhỏ nhất nên tổng mol của A và B phải nhỏ nhất cũng chính là tổng khối lượng của A và B nhỏ nhất.

Áp dụng bất đẳng thức cosy cho hai số dương  $m - 1$  và  $\frac{1}{m - 1}$  như sau:

$$m + \frac{1}{m - 1} = (m - 1) + \frac{1}{m - 1} + 1 \stackrel{\cos y}{\geq} 2\sqrt{(m - 1) \cdot \frac{1}{m - 1}} + 1$$

$$\Rightarrow \min_{m_{A+B}} = 3$$

$$\text{Dấu “=” xảy ra khi và chỉ khi } m - 1 = \frac{1}{m - 1} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 2 \\ m = 0(\text{loại}) \end{cases}$$

Khi cho A tác dụng với  $\text{HNO}_3$  thì

Lượng muối thu được là nhỏ nhất khi toàn bộ e của Ca cho sản phẩm khử là khí và muối duy nhất là  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \Rightarrow x_{\min} = \frac{2}{40} \cdot 164 = 8,2$

Lượng muối thu được max khi toàn bộ e của Ca cho  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  và muối lúc này là  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  và  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Ca}} = 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,0125(\text{mol})$$

$$\Rightarrow x_{\max} = 8,2 + 0,0125 \cdot 80 = 9,2$$

Vậy  $8,2 \leq x \leq 9,2$ .

Câu này chắc khá nhiều bạn sẽ bị ức chế nhỉ.

**Chọn đáp án D.**

**Câu 7:**

**Hướng dẫn giải:**

Lưu ý 1,68 gam chất rắn ở đây chính là Fe nha. Không thể là Mg được vì nếu là Mg thì sắt sẽ không thể nào “yên nghỉ” trong dung dịch được vì Mg bên ngoài mạnh hơn nên đẩy Fe ra. Các bạn cần lưu ý nhé!!!



$$\xrightarrow{\text{BTDT.dd Z}} n_{\text{NH}_4^+} = 0,02$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.O}} \mathbf{n_{O}^{\text{trong X}} + 3x = v + 2n + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,36 - v - n + 3x}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{NaHSO}_4} + n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,21 - 2,5x + v + n$$

*Cách 2:*

Có

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{khi}} = v + n + z = 0,16 \\ m_{\text{khi}} = 30v + 44n + 2z = 3,96 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3v + 8n + 2z = 2n_{\text{Mg}} - 8n_{\text{NH}_4^+} - 2n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} - 2n_{\text{Fe}}^{\text{du}} = 0,72 \end{cases}$$

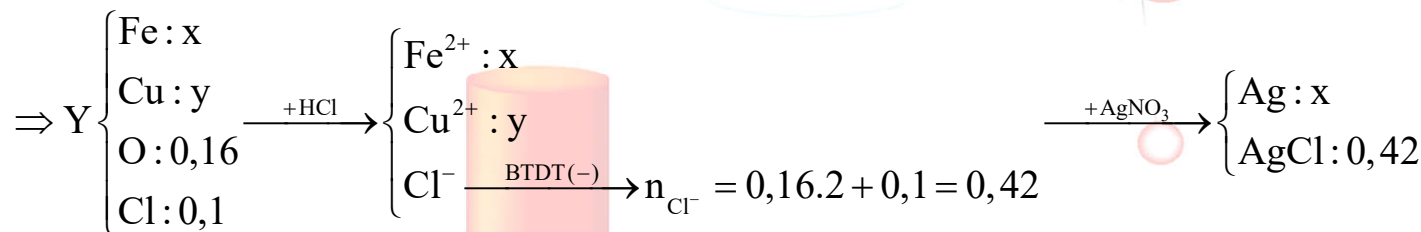
$$\Rightarrow \begin{cases} v = 0,04 \\ n = 0,06 \xrightarrow{\text{BTNT.N}} x = 0,1 \\ z = 0,06 \end{cases}$$

Chọn đáp án A.

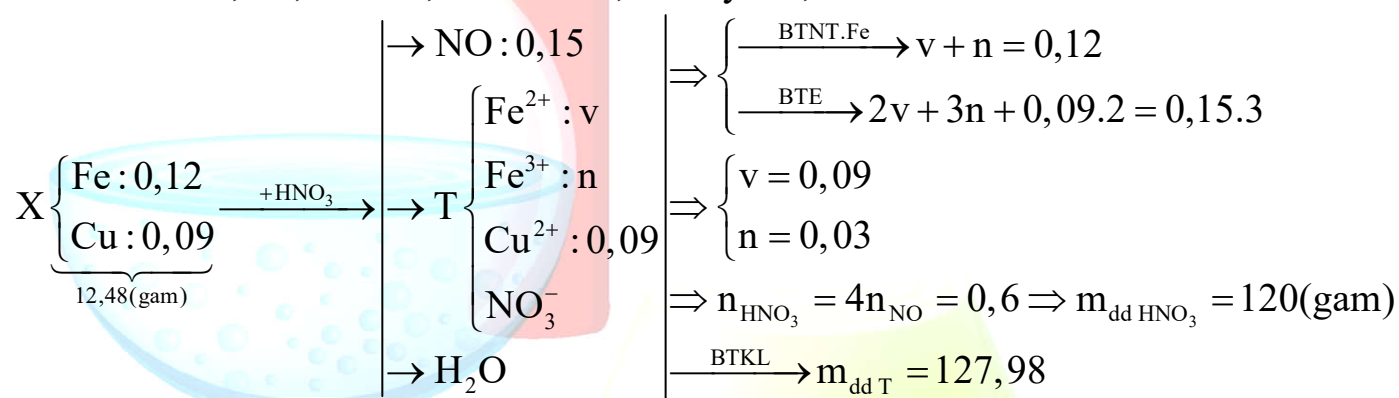
Câu 8:

Hướng dẫn giải:

$$\begin{cases} \text{Cl}_2 : a \\ \text{O}_2 : b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,13 \\ 71a + 32b = 6,11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,08 \end{cases}$$



$$\Rightarrow 108x + 143,5.0,42 = 73,23 \Rightarrow x = 0,12 \Rightarrow y = 0,09$$

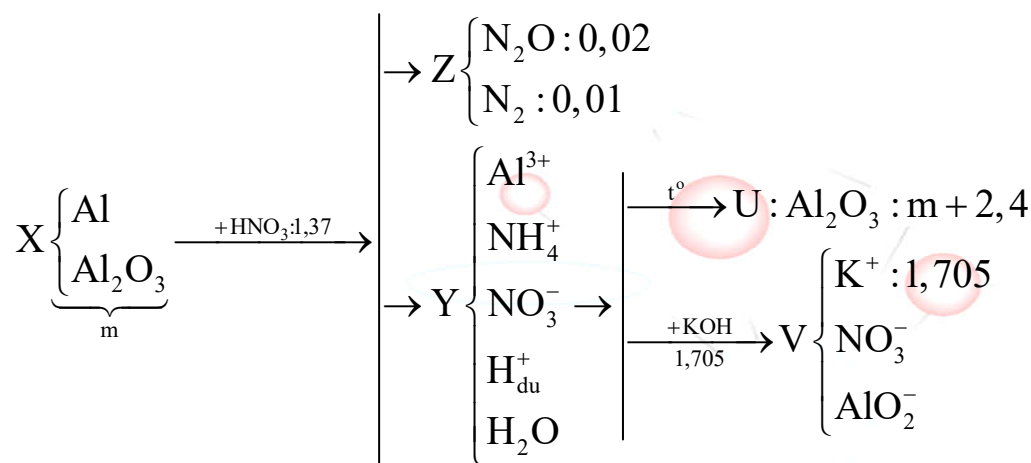


$$\Rightarrow C_{\text{Fe(NO}_3)_3}^{\%} = \frac{0,03.242}{127,98} = 5,672761369\%$$

Chọn đáp án C.

### Câu 9:

#### Hướng dẫn giải:



Có

$$\Delta m = m_U - m_X = 2,4 \Rightarrow n_O = \frac{\Delta m}{16} = 0,15 \xrightarrow{\text{BTE}} \begin{cases} 2n_O = 3n_{\text{Al}}^X \Rightarrow n_{\text{Al}}^X = 0,1 \\ n_e^{X \text{ cho}} = 2n_O = 0,3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_e^{X \text{ cho}} = 8n_{\text{NH}_4^+} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} \Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,005$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{NO}_3^-}^Y = 1,305 \xrightarrow{\text{BTDT.dd V}} n_{\text{AlO}_2^-} = n_{\text{Al}^{3+}}^Y = 0,4$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.Al}} 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} + n_{\text{Al}} = n_{\text{Al}^{3+}} \Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,15$$

$$\% \text{Al} = \frac{0,1.27}{0,1.27 + 0,15.102} = 15\%$$

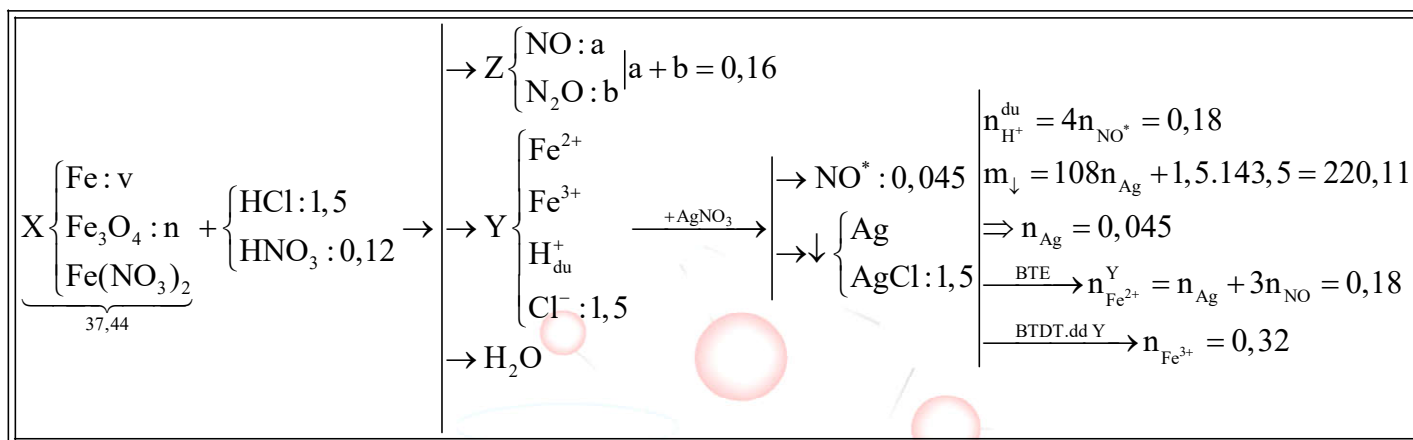
**Chọn đáp án D.**

### Câu 10:

#### Hướng dẫn giải:

Sơ đồ hóa bài toán





$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{HCl}+\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+}^{\text{du}} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,72$$

Tính tổng khối lượng các ion trong Y thì mình có được  $m_Y = 81,43$  (gam).

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{\text{HCl}+\text{HNO}_3} = m_Z + m_Y + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_Z = 5,36$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_Z = a + b = 0,16 \\ m_Z = 30a + 44b = 5,36 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,12 \\ b = 0,04 \end{cases}$$

$$n_{\text{H}^+}^{\text{ban đầu}} = 4a + 10b + n_{\text{H}^+}^{\text{du}} + 8n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,07$$

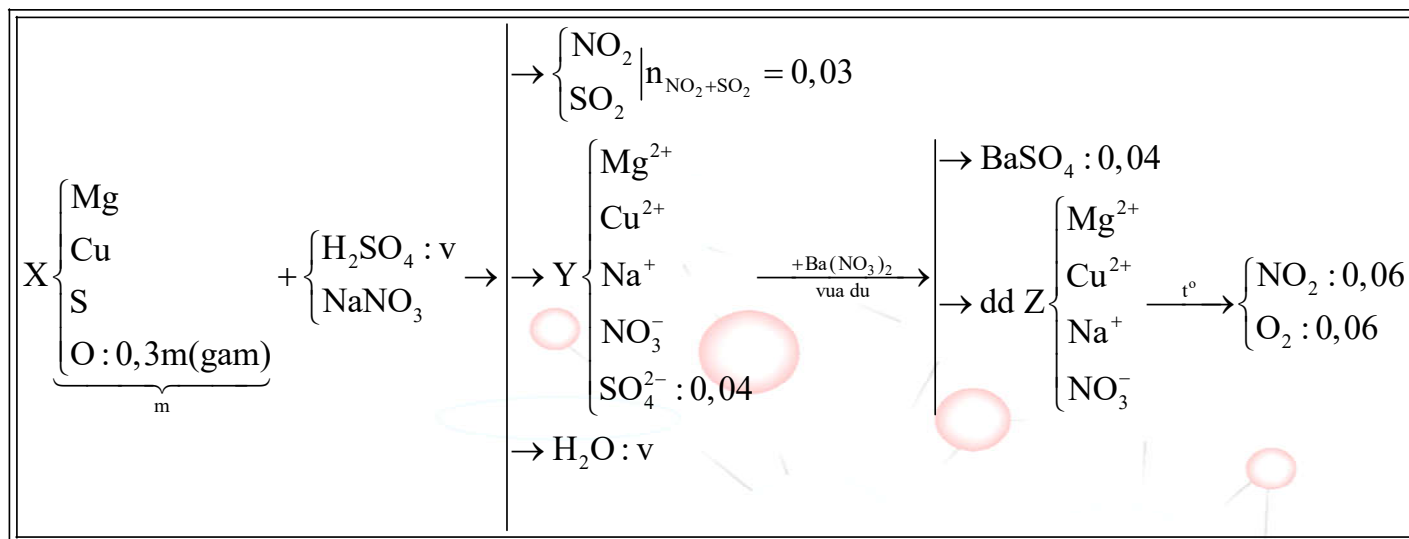
**Chọn đáp án C.**

**Câu 11:**

**Hướng dẫn giải:**

Nhận xét: đề cho %O trong X trong khi mình chưa biết khối lượng X thì hãy quy đổi X và sơ đồ hóa bài toán.

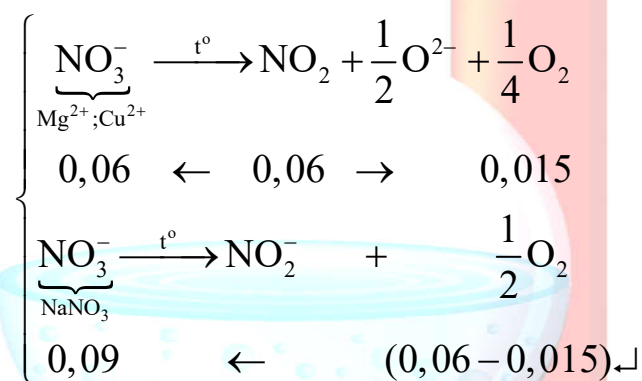




Có ngay  $n_{\text{SO}_4^{2-}}^{\text{trong Y}} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,04 \text{ (mol)}$

Khi các dữ kiện phía trước đều làm cho mình “bí” vì không biết bắt đầu bảo toàn ở đâu thì hãy nhìn tới khâu cuối cùng: chính là hỗn hợp khí. Na ná cách xử lý của một bài phía trước mình đã giải (đề thi thử của diễn đàn Hóa học Bookgol lần 7 – 2016).

Các muối trong Z khi nhiệt phân thì



Bước này các bạn nhầm trong đầu nha. Mình viết để làm sáng tỏ vấn đề mà thôi.

Có ngay và luôn

$$n_{\text{Na}^+}^{\text{trong Y}} = n_{\text{NaNO}_3} = 0,09$$

$$\xrightarrow{\text{BTDT.(-)}} \underbrace{n_{\text{NO}_3^-}^{\text{Z}}}_{0,06+0,09} = n_{\text{NO}_3^-}^{\text{trong Y}} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}}^{\text{trong Y}} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^-}^{\text{trong Y}} = 0,07$$

Rồi đã tháo gỡ được nút thắt của bài toán rồi!!!

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NO}_2} + n_{\text{NO}_3^-}^{\text{trong Y}} \Rightarrow n_{\text{NO}_2} = 0,02 \Rightarrow n_{\text{SO}_2} = 0,01$$

Trong dung dịch Y ta có điều sau

$$m_{\text{Cu+Mg}}^{\text{trong X}} = m_{\text{Cu}^{2+}+\text{Mg}^{2+}}^{\text{trong Y}} = 4m - m_{\text{SO}_4^{2-}} - m_{\text{NO}_3^-} - m_{\text{Na}^+} = 4m - 10,25$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.S}} n_{\text{S}}^{\text{trong X}} + n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_2} + n_{\text{SO}_4^{2-}}^{\text{trong Y}} \Rightarrow n_{\text{S}}^{\text{trong X}} = 0,05 - v$$

Và cuối cùng

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{X}} = m_{\text{Cu+Mg}} + m_{\text{S}} + m_{\text{O}} \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} + m_{\text{NaNO}_3} = m_{\text{khí}} + m_{\text{Y}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4m - 10,25 + 32(0,05 - v) + 0,3m = m \\ m + 98v + 0,09.85 = 1,56 + 4m + 18v \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 2,959047619 \\ v = \dots \end{cases}$$

Cách 2: [sách thần tốc Hóa (Megabook) – 2016]

Quy đổi hỗn hợp X tương đương với hỗn hợp gồm x mol Mg, y mol Cu, z mol O, t mol S.

$$\Rightarrow \%m_{\text{O}} = \frac{16z}{m} \cdot 100\% = 30\% \Rightarrow z = 0,01875m$$

- Kết tủa thu được khi cho Y + Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> là BaSO<sub>4</sub>.

$$\Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = \frac{9,32}{233} = 0,04\text{mol}$$

$$\Rightarrow 2x + 2y + n_{\text{Na}^+} = n_{\text{NO}_3^-}(\text{Y}) + 2n_{\text{SO}_4^{2-}}(\text{Y}) + 0,08 \quad (1)$$

- Nung T thu được hỗn hợp khí NO<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>.

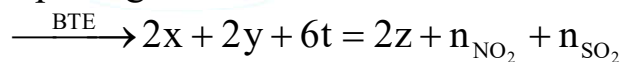
$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_2} + n_{\text{O}_2} = 0,12 \\ 46n_{\text{NO}_2} + 32n_{\text{O}_2} = 0,12 \cdot 2 \cdot 19,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_2} = 0,06 \\ n_{\text{O}_2} = 0,06 \end{cases}$$

$$\text{Có } \begin{cases} n_{\text{NO}_2} = 2x + 2y = 0,06 \\ n_{\text{O}_2} = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}n_{\text{Na}^+} = 0,06 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{Na}^+} = 0,09$$

Thay số vào (1) suy ra  $n_{\text{NO}_3^-(Y)} = 0,06 + 0,09 - 0,08 = 0,07$

Suy ra số mol khí  $\text{NO}_2$  tạo thành khi cho  $X + \text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{NaNO}_3$  là:  
 $0,09 - 0,07 = 0,02$  (mol).

- Áp dụng



$$\Rightarrow 6t - 2z = 0,02 + 2 \cdot 0,01 - 0,06 = -0,02 \Rightarrow t = \frac{0,0375m - 0,02}{6}$$

$$m_{\text{muoi}(Y)} = 24x + 64y + 23 \cdot 0,09 + 96 \cdot 0,04 + 62 \cdot 0,07 = 4m$$

- $\Rightarrow \left( m - 0,3m - 32 \cdot \frac{0,0375m}{6} \right) + 10,25 = 4m \Rightarrow m = 2,96$

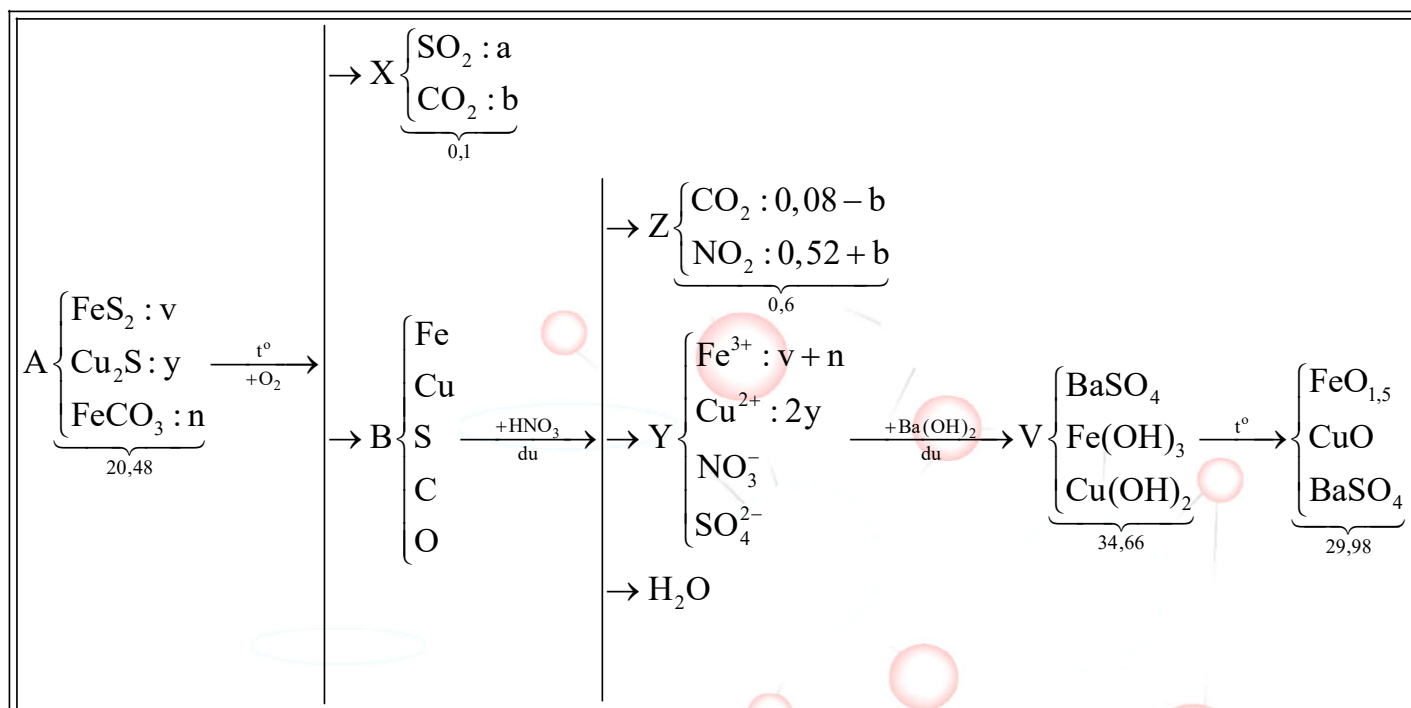
Lưu ý: cách 2 chỉ tham khảo thôi nhé.

**Chọn đáp án A.**

**Câu 12:**

**Hướng dẫn giải:**

Như mọi khi cứ vẽ sơ đồ để dễ tư duy nhé các bạn.



Như mình đã giải thích ở câu 12 phần bài tập tự luyện 3 (Đây là câu 12 nâng cấp của câu 12 trước có 1 chút ẩn ý để test IQ các bạn... keke)

Có ngay chỗ giảm khối lượng V chính là ý sau:

$$n_{OH^-}^{Ba(OH)_2} = 2 \cdot \frac{\Delta m}{18} = 0,52 \Rightarrow n_{Ba(OH)_2}^{pu} = 0,26(\text{mol})$$

$$\xrightarrow{BTNT.(-)} n_{OH^-} = n_{NO_3^-}^{\text{trong Y}} + 2n_{SO_4^{2-}}^{\text{trong Y}} = 0,52$$

Xử lý phần hỗn hợp A.

$$\Rightarrow \begin{cases} 120v + 160y + 116n = 20,48 \\ \xrightarrow{BTDT} 3v + 4y + 3n = 0,52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3v + 4y = 0,28 \\ n = 0,08 \end{cases}$$

Lại có phương trình tỉ khối của Z so với X và tổng mol X

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,1 \\ \frac{M_Z}{M_X} = \frac{44(0,08 - b) + 46(0,52 + b)}{64a + 44b} = \frac{86}{105} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,06 \\ b = 0,04 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.S}} n_{\text{BaSO}_4} = 2v + y - 0,06$$

Vậy kết quả V chính là

$$\begin{cases} \text{BaSO}_4 : 2v + y - 0,06 \\ \text{Fe(OH)}_3 : v + 0,08 \\ \text{Cu(OH)}_2 : 2y \end{cases}$$

$$\Rightarrow 233(2v + y - 0,06) + 107(v + 0,08) + 98.2y = 34,66$$

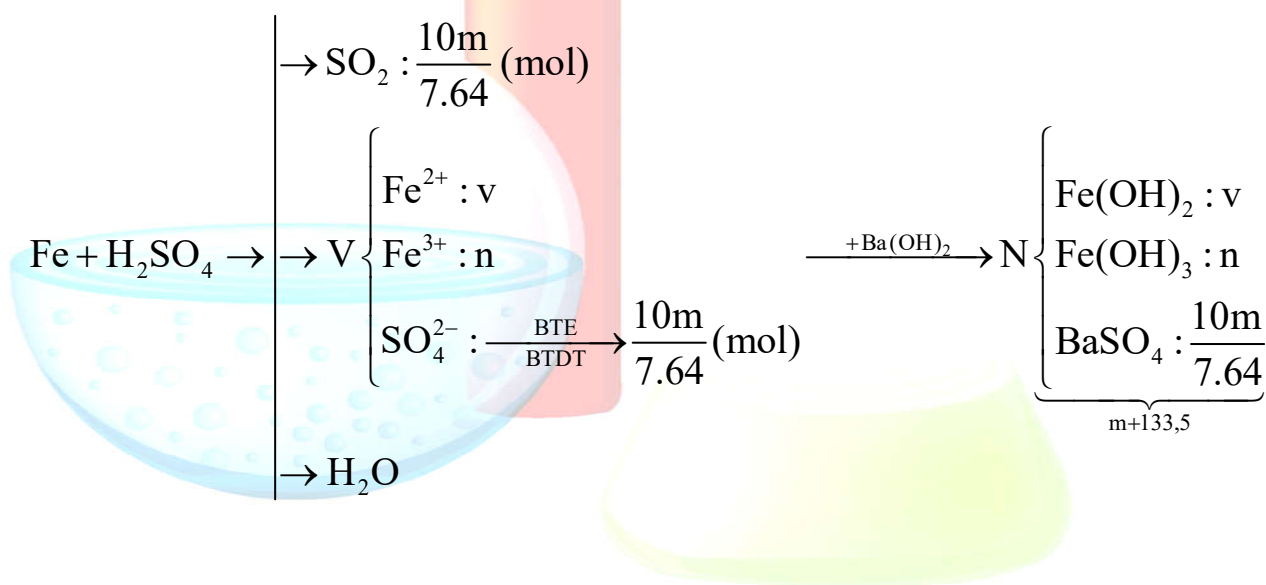
$$\Rightarrow \begin{cases} v = 0,04 \\ y = 0,04 \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{FeS}_2} = \frac{0,04.120}{20,48} = 23,4375\%$$

Nhận xét: Tác giả đã rất khéo léo bố trí số liệu trong hỗn hợp A chính là phân tử khối các chất và đó cũng chính là nút thắt của bài toán. Đây là một bài toán rất hay.

**Chọn đáp án B.**

**Câu 13:**

*Hướng dẫn giải:*





$$\text{Có ngay hệ } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} v + n = \frac{m}{56} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2v + 3n = \frac{2 \cdot 10m}{7.64} \\ m_N = 90v + 107n + 233 \cdot \frac{10m}{7.64} = m + 133,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,2 \\ n = 0,2 \\ m = 22,4 \end{cases}$$

Cách 2:

$$n_e = \frac{10m}{7} \cdot \frac{2}{64} = \frac{5m}{112}$$

Ta có:

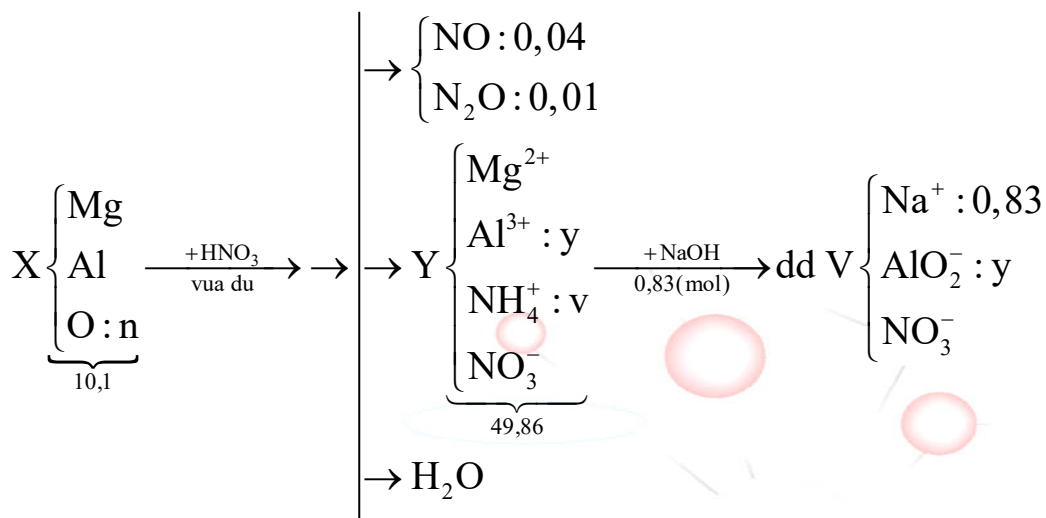
$$m + 133,5 = m_{\text{Fe}} + m_{\text{OH}} + m_{\text{BaSO}_4} = m + \frac{5m}{112} \cdot 17 + 233 \cdot \frac{5m}{112 \cdot 2} \Rightarrow m = 22,4$$

**Chọn đáp án C.**

**Câu 14:**

**Hướng dẫn giải:**

Có vẻ không biết bắt đầu từ đâu nhỉ!!! Cứ bình tĩnh... đây chưa phải là thời gian để các bạn đua tốc độ đâu. Cứ rèn luyện từ từ sẽ quen thôi và rồi cũng tới lúc bạn sẽ đua, chính là giai đoạn luyện đề đó!!! Nói vậy thôi chứ các bạn cũng cần phải chú ý tốc độ khi giải nhé. Phần mình trình bày dưới đây chỉ để hướng dẫn những bạn chưa làm được. Còn những bạn làm quen thì chỉ cần vẽ sơ đồ và điền số liệu vào sơ đồ sau đó là bấm máy giải hệ là xong.



$$n_{\text{HNO}_3}^{\text{pu}} = 2n_{\text{O}} + 10n_{\text{NH}_4^+} + 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} = 10v + 2n + 0,26$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 3v + n + 0,13$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} + m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{khí}} + m_{\text{Y}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 576v + 108n = 27,36 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}_3^-} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 9v + 2n + 0,2$$

$$\xrightarrow{\text{BTDT.dd Y}} 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 3n_{\text{Al}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NO}_3^-} \Rightarrow n_{\text{Mg}^{2+}} = 4v - 1,5y + n + 0,1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT.dd V}} n_{\text{Na}^+} = n_{\text{AlO}_2^-} + n_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow 9v + y + 2n = 0,63 \quad (2) \end{cases}$$

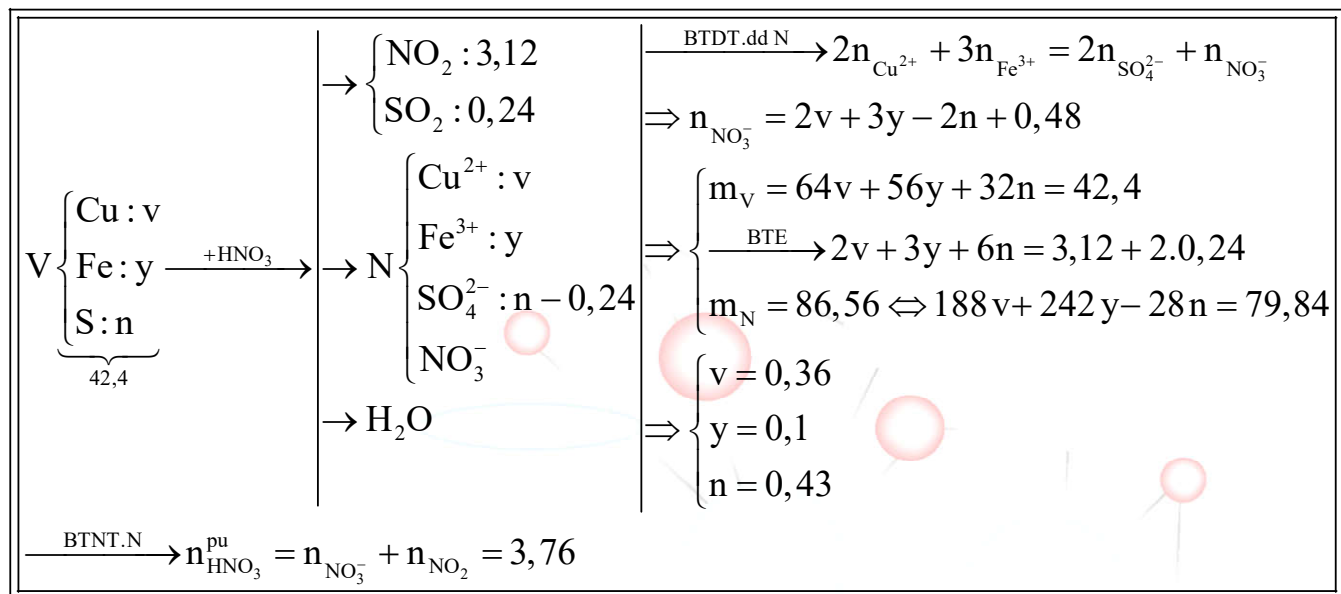
$$\begin{cases} m_{\text{muối}}^{\text{trong Y}} = m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{Al}^{3+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow 672v - 9y + 148n = 35,06 \quad (3) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1)(2)(3)} \begin{cases} v = 0,01 \\ y = 0,14 \\ n = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{O}}^{\text{trong X}} = \frac{0,2 \cdot 16}{10,1} = 31,68316832\%$$

**Chọn đáp án B.**

**Câu 15:**

**Hướng dẫn giải:**



Chọn đáp án **A**.

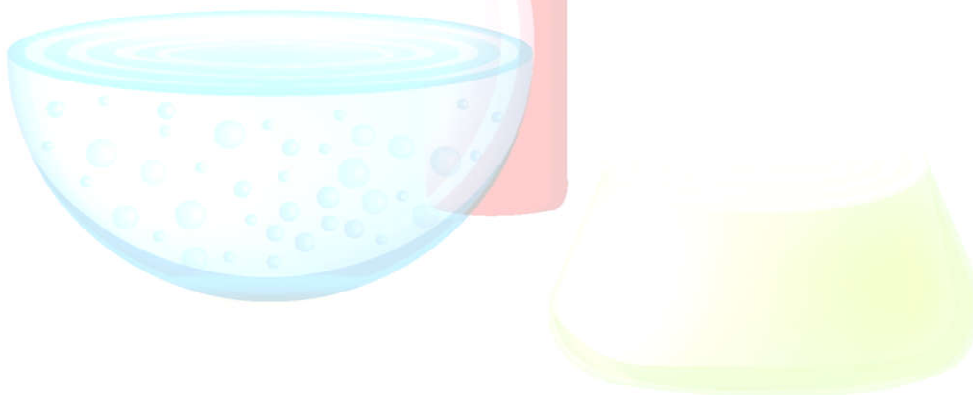
**Câu 16:**

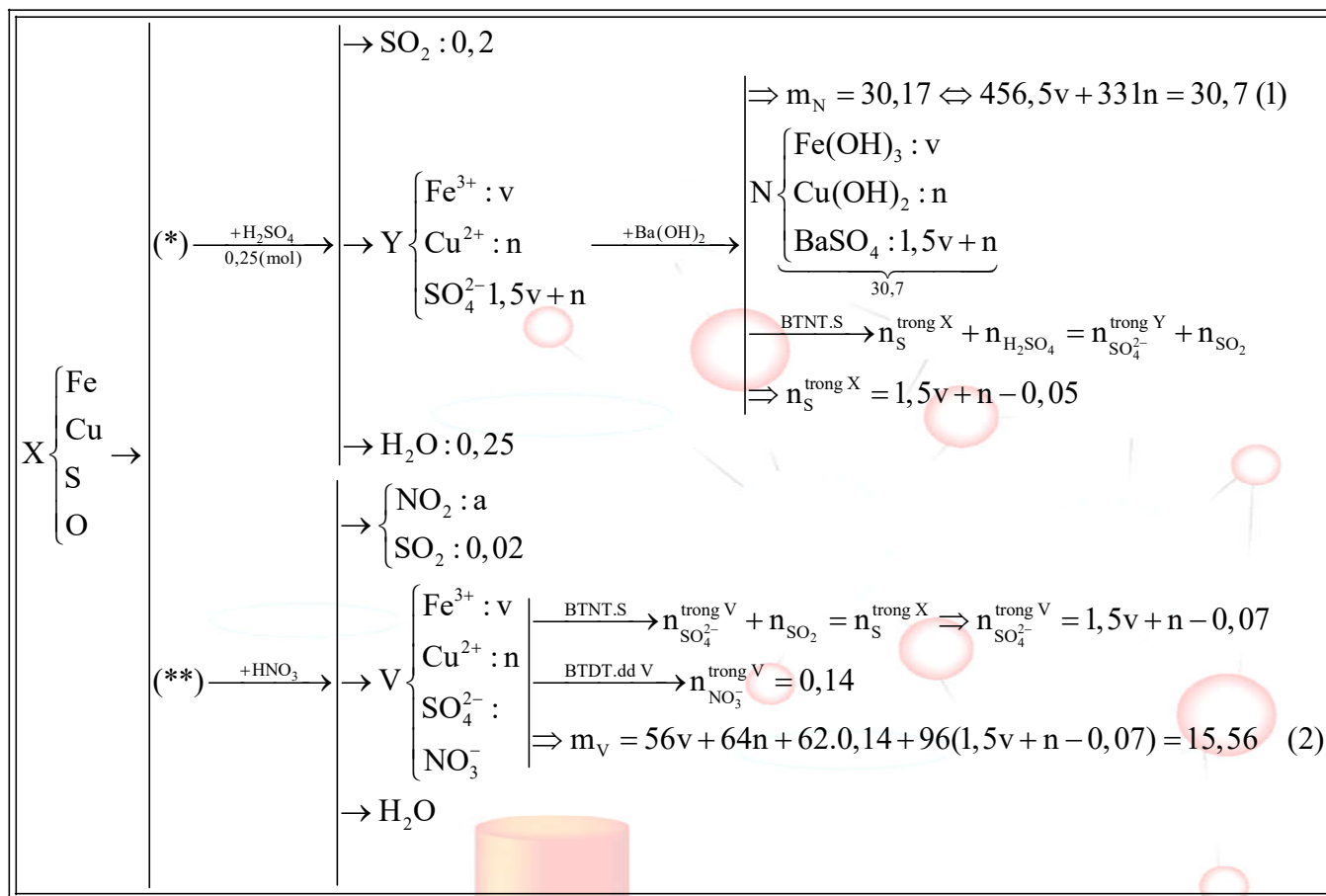
**Hướng dẫn giải:**

Sơ đồ hóa bài toán cho dễ hình dung. Đây là bài toán có 2 trường hợp khá rắc rối.

Hỗn hợp X nhiều chất nên mình sẽ quy đổi cho dễ

Sơ đồ hóa bài toán





$$\xrightarrow{(1)(2)} \begin{cases} v = 0,06 \\ n = 0,01 \end{cases}$$

$$\text{Từ } (*) \xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_{\text{O}^{\text{trong X}}} + 4n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2n_{\text{SO}_2} + 4n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{O}^{\text{trong X}}} = 0,05$$

Có các dữ kiện sau

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3v + 2n + 6n_{\text{SO}_4^{2-}} + 4n_{\text{SO}_2} - 2n_{\text{O}^{\text{trong X}}} = n_{\text{NO}_2} = a$$

$$\Leftrightarrow a = 0,36$$

Nhìn đề tuy ngắn gọn thon thon vậy thôi chứ không dễ xoi đâu nhé... đừng chủ quan nha!!!

**Chọn đáp án B.**

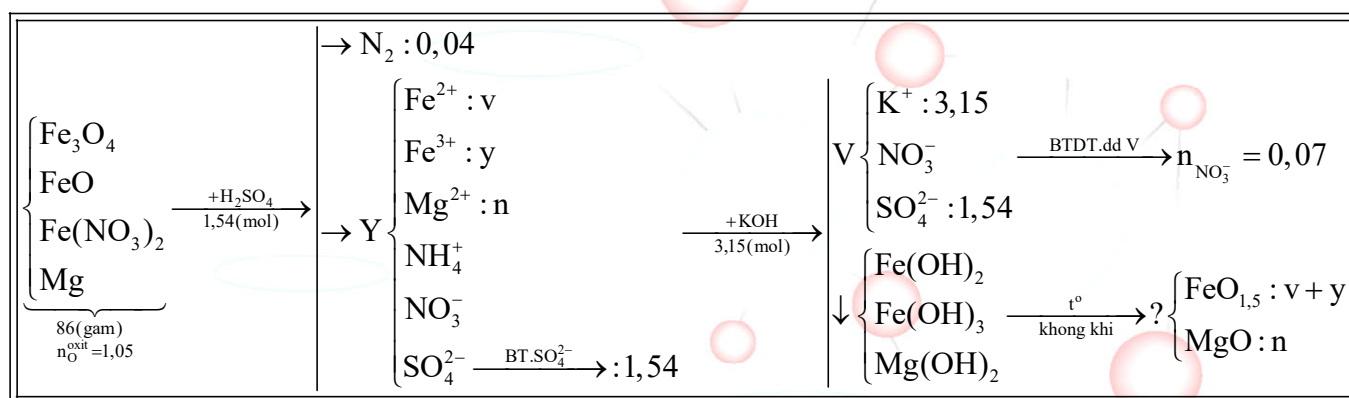
**Câu 17:**

**Hướng dẫn giải:**

Bài này thì cứ làm như cũ, cứ sơ đồ hóa bài toán thì mọi điều sẽ hiện ra trước mắt mà thôi!!!

Ở đây mình chỉ trình bày hướng đi của mình còn bạn nào có cách làm khác nhanh hơn thì cứ trình bày nha.

Sơ đồ hóa bài toán



Cứ bình tĩnh từng bước tháo gỡ nha!!!

Đầu tiên đề gợi ý cho ta số mol O trong oxit nên

$$n_{\text{H}^+}^{\text{pu}} = 2n_{\text{O}}^{\text{oxit}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4^+} \Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,05$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.H}} 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,44$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{chat tan}}^{\text{Y}} = 209,88$$

Khi thêm thanh Al dư vào Y thì

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}}^{\text{pu}} = 2v + 3y \Rightarrow n_{\text{Al}}^{\text{pu}} = \frac{2v + 3y}{3}. \text{ Cuối cùng xử lý dung dịch Y nữa là xong.}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT, dd Y}} 2v + 3y + 2n + 0,05 = 1,54 + 0,07 \\ m_{\text{chất tan}}^{\text{trong Y}} = 56(v + y) + 24n + 0,05.18 + 0,07.62 + 1,54.96 = 209,88 \\ \Delta m_{\text{thanh Al}}^{\uparrow} = 56(v + y) - 27\left(\frac{2v + 3y}{3}\right) = 28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 0,05 \\ y = 0,9 \\ n = 0,15 \end{cases}$$

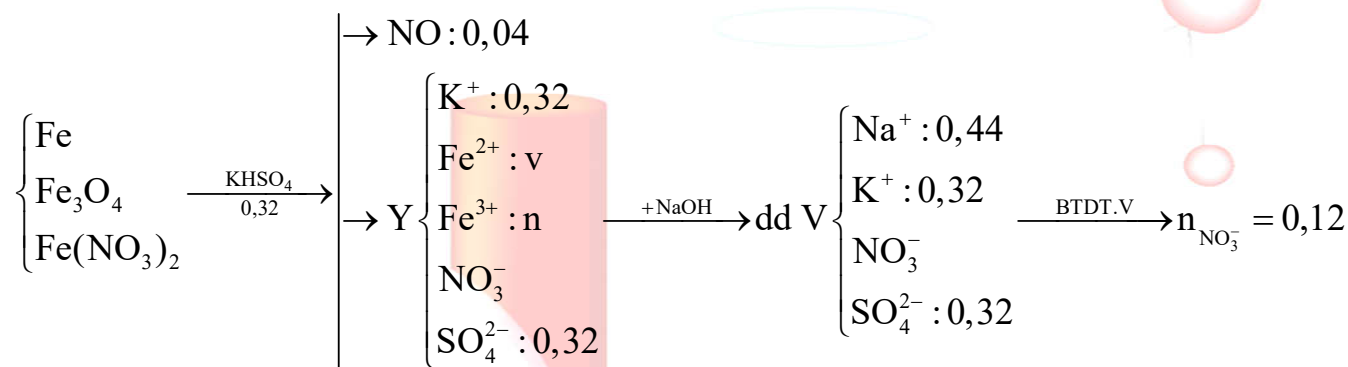
Vậy  $m_{\text{oxit}} = 82(\text{gam}) \begin{cases} \text{FeO}_{1,5} : 0,95 \\ \text{MgO} : 0,15 \end{cases}$

“Nhìn em nó đô con vậy nhưng cũng mong manh dễ vỡ nhỉ???”

**Chọn đáp án B.**

**Câu 18:**

**Hướng dẫn giải:**



$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT, dd Y}} 0,32 + 2v + 3n = 0,12 + 0,32.2 \\ m_{\text{muối}}^{\text{trong Y}} = 0,32.39 + 56v + 56n + 0,12.62 + 0,32.96 = 59,04 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} v = 0,01 \\ n = 0,14 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Cu}} = a = \frac{n_{\text{Fe}^{3+}}}{2} = 0,07$$

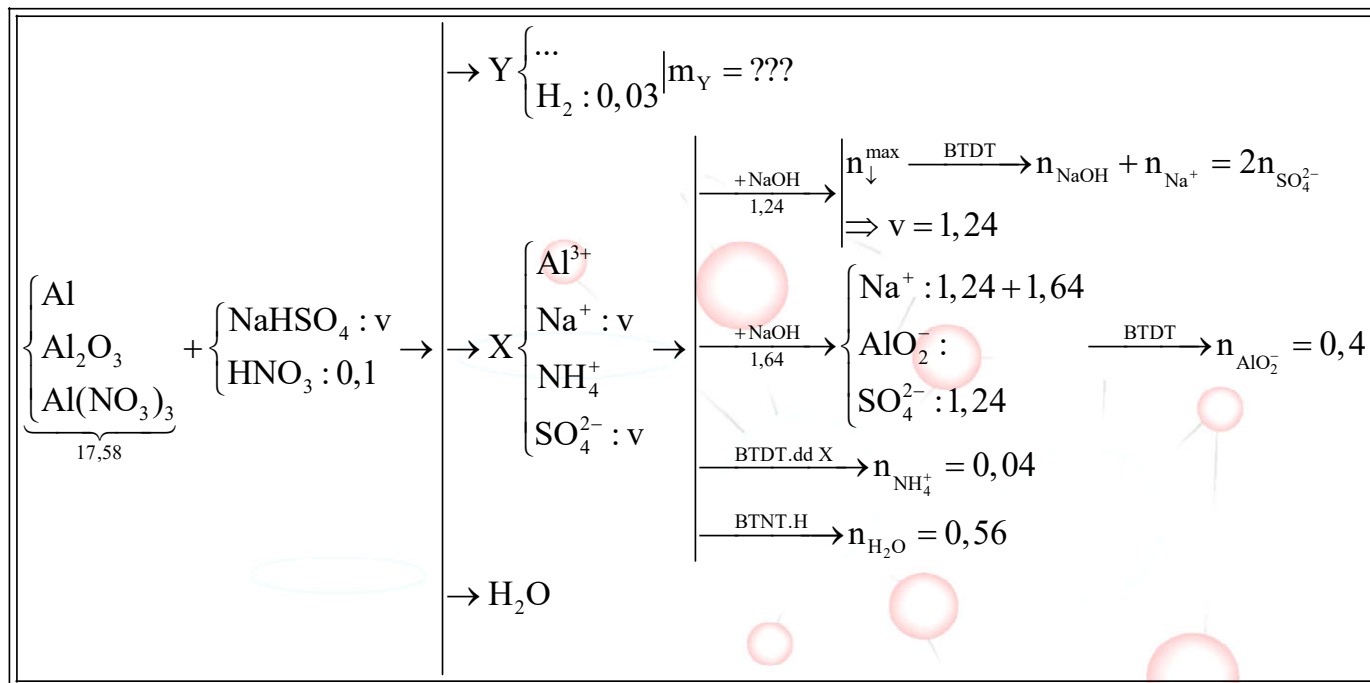
**Chọn đáp án C.**

**Câu 19:**

**Hướng dẫn giải:**



Câu này tương tự về ý tưởng như đề thi chính thức của Bộ giáo dục – 2015



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 17,58 + 1,24 \cdot 120 + 0,1 \cdot 63 = m_Y + 159,08 + 0,56 \cdot 18$$

$$\Rightarrow m_Y = 3,52$$

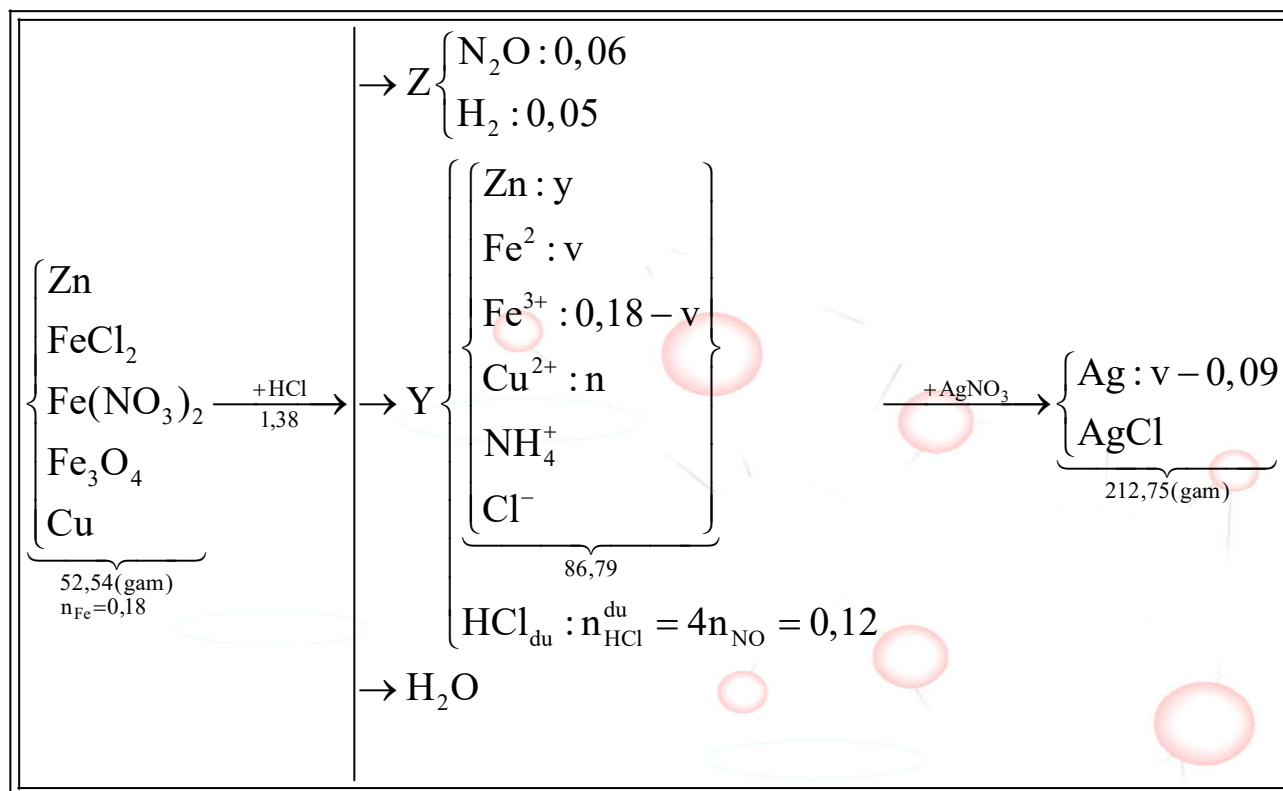
**Chọn đáp án B.**

**Câu 20:**

**Hướng dẫn giải:**

Bài này nhìn tưởng khó nhưng khi sơ đồ hóa và áp dụng các định luật bảo toàn vào thì nó trở nên rất bình thường thôi.

Sơ đồ hóa



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{NH}_4^+} = 0,04$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 0,08 \xrightarrow{\text{BTNT.O}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,02(\text{mol})$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{FeCl}_2} = 0,04 \xrightarrow{\text{BTNT.Cl}} n_{\text{AgCl}} = 1,46$$

$$\Rightarrow 212,75 \left\{ \begin{array}{l} \text{Ag} : v - 0,09 \\ \text{AgCl} : 1,46 \end{array} \right. \Rightarrow v = 0,12 = n_{\text{Fe}^{2+}} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,06$$

$$\text{Lại có } n_{\text{Cl}^-}^{\text{muoi}} = 0,04.2 + 1,38 - 0,12 = 1,34 \xrightarrow{\text{BTDT}} 2y + 2n = 0,88$$

Phương trình khối lượng chất rắn X tương đương với

$$65y + 64n = 28,42$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} y = 0,26 \\ n = 0,18 \end{array} \right. \Rightarrow \%m_{\text{Cu}}^{\text{trong X}} = \frac{0,18.64}{52,54} = 21,93\%$$

**Chọn đáp án B.**

## 10 bài tập Tổng Hợp Vô Cơ dành cho các bạn tự luyện tập!

**Câu 1:** Cho  $m$  gam hỗn hợp rắn gồm Fe và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  400ml dung dịch chứa  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,2M;  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  0,05M và HCl. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X chỉ chứa 2 chất tan (không chứa ion  $\text{NH}_4^+$ ); hỗn hợp khí Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu và còn lại  $\frac{32m}{255}$  gam rắn không tan. Tỉ khối của Y so với He bằng 19/3. Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch X, thấy thoát ra 0,045 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất); đồng thời thu được  $a$  gam kết tủa. Giá trị của  $a$  gần đúng với giá trị nào sau đây?

A. 272,0 gam      B. 274,0 gam      C. 276,0 gam      D. 278,0 gam

**Câu 2:** Nhiệt phân  $m$  gam hỗn hợp Y chứa  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  ( $4a$  mol);  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  ( $13a$  mol) một thời gian thu được 4,032 lít hỗn hợp khí X có khối lượng 7,9 gam. Phần rắn còn lại hòa tan hoàn toàn trong 350ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M thu được 0,18 mol hỗn hợp khí Z gồm NO và  $\text{CO}_2$  có tỉ khối với  $\text{H}_2$  bằng  $\frac{361}{18}$  và dung dịch T chỉ chứa các muối. T tác dụng với tối đa 1,48 mol NaOH, phản ứng chỉ tạo thành 2 kết tủa. Phần trăm khối lượng của  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  trong Y gần nhất với

A. 36%      B. 63%      C. 21%      D. 12%

**Câu 3:** Nhiệt phân  $m$  gam hỗn hợp X gồm  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KClO}_3$  và KClO (trong đó Mn chiếm 24,14% về khối lượng), sau một thời gian thu được chất rắn Y và 4,48 lít  $\text{O}_2$  (đktc). Hòa tan hoàn toàn Y cần 1lits dung dịch HCl 2M (đun nóng), thu được 17,92 lít  $\text{Cl}_2$  (đktc) và dung dịch Z chứa hai chất tan có cùng nồng độ mol. Giá trị của  $m$  gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 67%      B. 68%      C. 69%      D. 70%

**Câu 4:** Nung 61,32 gam hỗn hợp rắn gồm Al và các oxit sắt trong khí trơ ở nhiệt độ cao đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp X. Chia X thành 2 phần bằng nhau

Phần một cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 2,016 lít khí (đktc)

Phần hai hòa tan hết trong dung dịch chứa 1,74 mol  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 4,032 lít NO (đktc) thoát ra. Cô cạn dung dịch Y, lấy rắn đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 2 chất rắn có số mol bằng nhau. Nếu đem Y tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  thì thu được a gam kết tủa. Giá trị của a là

A. 50,40

B. 50,91

C. 57,93

D. 58,20

**Câu 5:** Hòa tan hoàn toàn 0,36 mol hỗn hợp Al và Fe vào dung dịch chứa  $\text{HNO}_3$  và HCl loãng, kết thúc phản ứng thu được dung dịch X chỉ chứa các muối và hỗn hợp khí Y (chứa  $\text{H}_2$ ). Cô cạn cẩn thận X thu được rắn T. nung T trong bình kín tới khối lượng không đổi thu được 12,7 gam rắn ở đáy bình. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH dư thì thu được 23,445 gam kết tủa. X tác dụng tối đa với dung dịch chứa a mol  $\text{AgNO}_3$ , kết thúc phản ứng thu được Y, cô cạn Y thu được rắn Q, nung Q trong bình kín đến khi không còn phản ứng xảy ra thì thu được hỗn hợp khí và hơi có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là x. Giá trị của x là

A. 21

B. 22

C. 23

D. 24

**Câu 6:** Hỗn hợp A gồm m gam hỗn hợp gồm một oxit sắt,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  và Al ( $m_0=0,21985m$ ) được chia làm 2 phần bằng nhau:

-Phần một: Cho hòa tan hoàn toàn trong dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M dư thấy dùng hết 112,5ml dung dịch.

-Phần hai: Thêm chất xúc tác, đem nung ở nhiệt độ cao để thực hiện phản ứng nhiệt nhôm. Sản phẩm thu được tác dụng tối đa với 14ml dung dịch NaOH 10M đặc, đun nóng, thu được chất rắn B và không có khí thoát ra. Mặt khác rắn B hòa tan hết trong 650ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M thu được dung dịch C chỉ chứa 2 muối nitrat và thấy thoát ra 3,808 lít hỗn hợp khí X gồm 2 khí có tỉ khối so với nhau là 1,533. Biết trong B, Oxi chiếm 2,709% về khối lượng.

Công thức của Oxit sắt và % khối lượng của  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  trong A **gần nhất** với :

- A.  $\text{FeO}$ ; 46%      B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; 41%      C.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ; 52%      D.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; 39%

**Câu 7:** Chia m gam hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{FeS}$  và  $\text{FeS}_2$  ( $m_0 = 11m:129$ ), làm hai phần bằng nhau:

-Phần 1: Hòa tan hoàn toàn trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98% (dư, đun nóng) thu được dung dịch A chứa  $(m + 0,96)$  gam muối sunfat và thoát ra V (lít) khí  $\text{SO}_2$  (đktc).

-Phần 2: Hòa tan hoàn toàn trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  63% (dư, đun nóng) thu được dung dịch B và thấy thoát ra 17,248 lít hỗn hợp 2 khí có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 23,468. Cô cạn dung dịch B rồi cho vào bình đựng 400ml  $\text{NaOH}$  1M, thu được dung dịch E cùng a gam kết tủa. Cô cạn dung dịch E thu được  $(m + 8,08)$  gam rắn khan.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, giá trị của a **gần nhất** với:

- A. 22.5      B. 10.67      C. 11.75      D. 23.50

**Câu 8:** Đem nung hỗn hợp X gồm Fe và Al trong không khí, thu được a gam hỗn hợp sản phẩm B gồm  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Al, Fe và  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ . Cho B vào bình chứa 100ml  $\text{NaOH}$  1M, sau phản ứng hoàn toàn thấy thoát ra 1,68 lít khí (đktc) cùng dung dịch X và m gam chất rắn Y (không chứa  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

+ Cho tiếp vào dung dịch X 175ml  $\text{HCl}$  1M, thu được đúng 5,85 gam kết tủa.

+ Hòa tan hoàn toàn Y trong bình A chứa 90 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98% (dùng dư 20%), sau phản ứng hoàn toàn, thấy bình có khối lượng là  $4m + 35,8$  gam và thu được 2,8 lít khí  $\text{SO}_2$  thoát ra (đktc). Đun nhẹ để  $\text{SO}_2$  thoát ra hoàn toàn, tiếp tục cho vào bình từ từ đến dư một lượng  $\text{NaOH}$ , lọc sản phẩm thu được 19,25 gam kết tủa.

Biết trong B,  $\frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{Fe}_x\text{O}_y}} = \frac{21}{29}$ . Công thức của oxit sắt và % khối lượng Al trong X

**gần nhất**

- A.  $\text{FeO}$  ; 35%      B.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ; 30%      C.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ; 35%      D.  $\text{FeO}$  ; 30%

**Câu 9:** Cho hỗn hợp A gồm m gam các chất  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và Al vào 56,5 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98%, thu được 0,336 lít khí  $\text{SO}_2$  thoát ra (đktc) cùng dung dịch B và a gam hỗn hợp rắn D. Lọc lấy D và chia làm 2 phần bằng nhau:



+Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  vừa đủ, sau phản ứng thu được dung dịch X chỉ chứa muối sunfat cùng 1,4 lít hỗn hợp khí không màu có khối lượng là 2,05 gam, có khí hóa nâu trong không khí. Dẫn từ từ đến dư dung dịch  $\text{NaOH}$  1M vào X, thấy lượng  $\text{NaOH}$  dùng hết tối đa là 130ml.

+Phần 2: Nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được rắn Y có khối lượng giảm 1,36 gam so với lượng rắn đem đốt.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m **gần nhất** với :

A. 12

B. 13

C. 14

D. 15

**Câu 10:** Đốt m gam X (Al;Fe;Cu) trong không khí một thời gian thu được m + 2,4 gam rắn Y (chứa các oxit và X dư). Chia Y làm 2 phần bằng nhau :

-Hòa tan hoàn toàn P1 cần dùng tối thiểu 0.75 mol  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch A và 3,92 lít khí  $\text{NO}_2$ (đktc). Cho toàn bộ lượng sản phẩm sau phản ứng lần lượt phản ứng với lượng  $\text{NaOH}$  (dư 20%), cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 72,775 rắn khan.

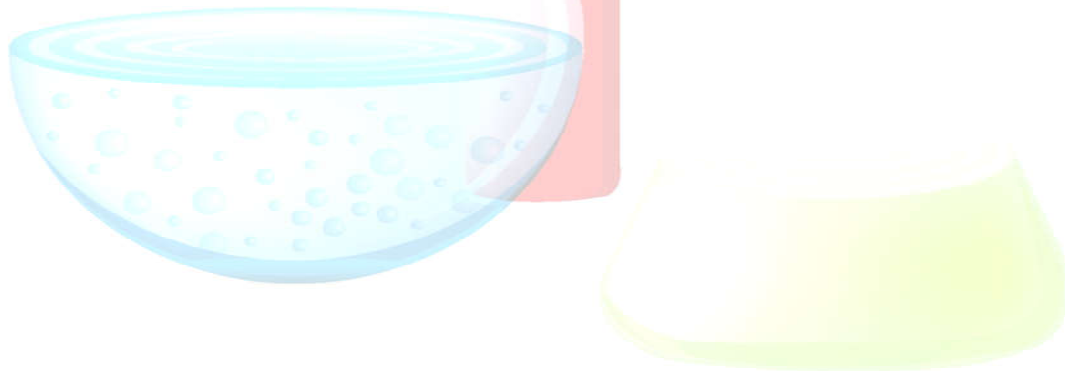
-Hòa tan hoàn toàn P2 với lượng tối đa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc vừa đủ. Sau phản ứng thu được dung dịch C và 4,48 lít khí  $\text{SO}_2$ (đktc). Biết dùng một lượng  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  tối thiểu để tác dụng hết với toàn bộ lượng sản phẩm sau phản ứng thu được tổng lượng kết tủa cực đại là 134,79 gam. Giá trị m **gần nhất** với:

A. 22

B. 25

C. 31

D. 43

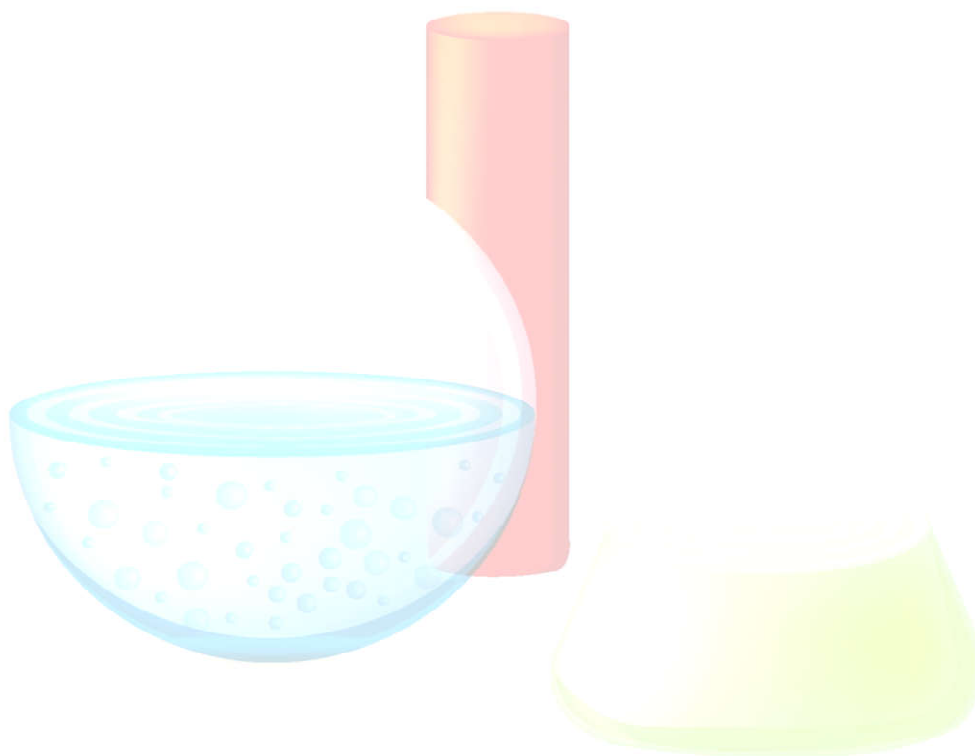


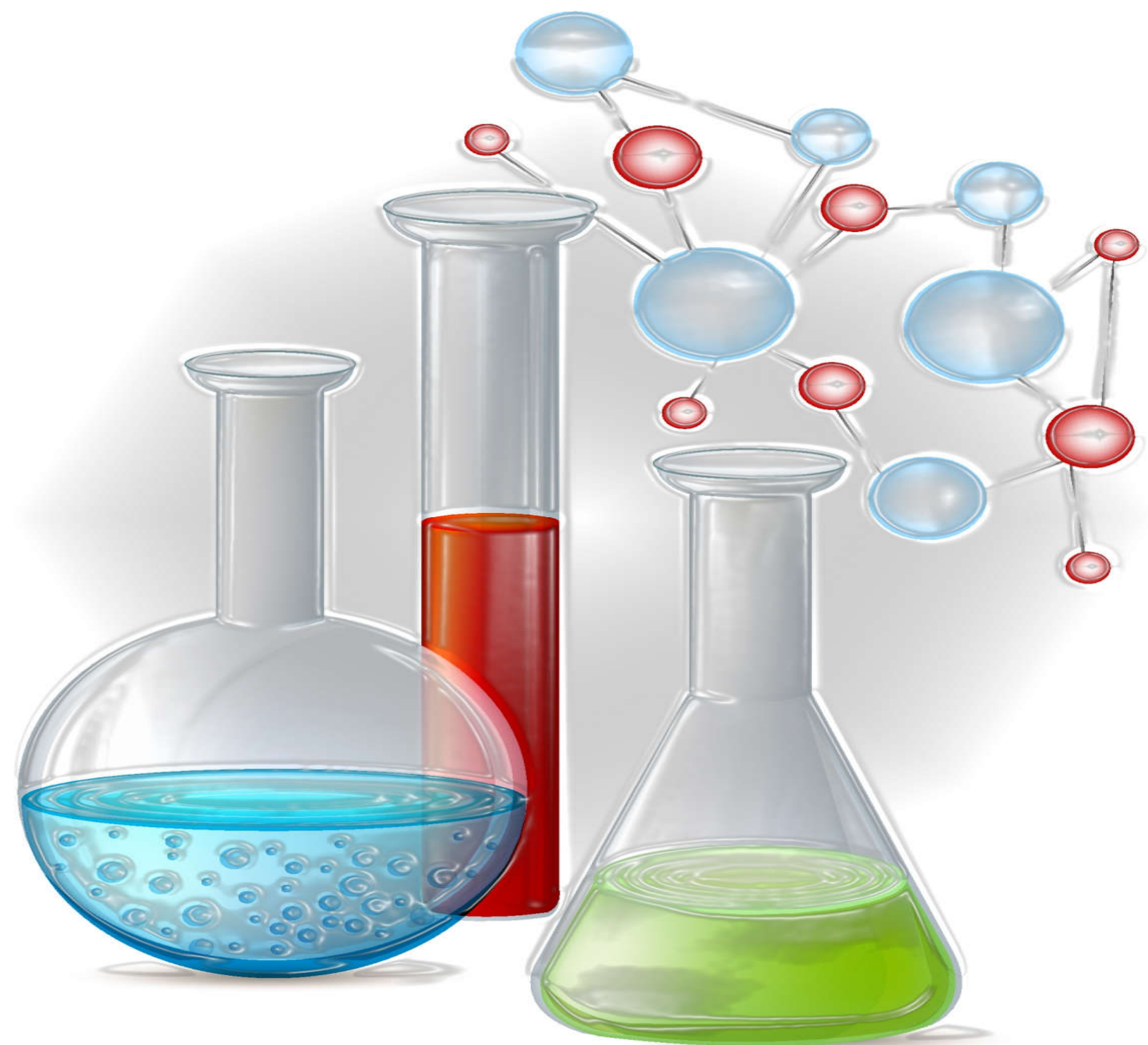


## *Bảng đáp án*

Câu 1: A	Câu 2: B	Câu 3: B	Câu 4: D	Câu 5: A
Câu 6: A	Câu 7: C	Câu 8: A	Câu 9: B	Câu 10: A

*Chúc các bạn học tập, tham khảo thật hiệu quả với tập tài liệu bổ ích này !*





**BOOK**GoL  
bring about change