

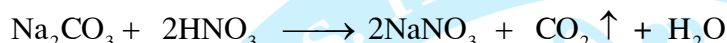
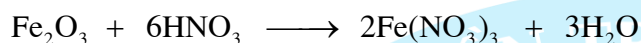
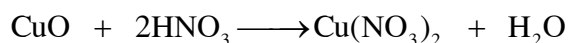
## CHUYÊN ĐỀ: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN HNO<sub>3</sub>

### A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

#### I) LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

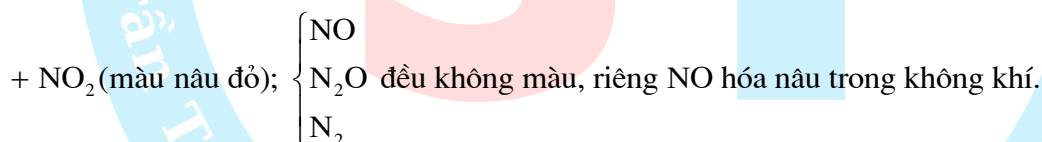
##### 1) Tính axit của HNO<sub>3</sub>

- HNO<sub>3</sub> thể hiện tính axit khi phản ứng với các chất không có khả năng khử:



##### 2) Tính oxi hoá mạnh của HNO<sub>3</sub>

###### a) Tác dụng với kim loại



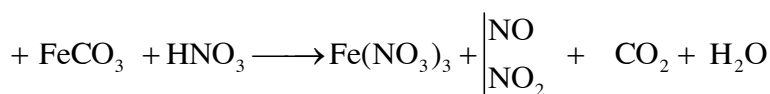
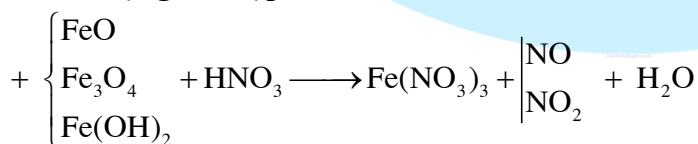
+ Khi HNO<sub>3</sub> đặc nóng → Sản phẩm khử là NO<sub>2</sub>.

+ M là kim loại từ K đến Zn → Sản phẩm khử: NO, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.

+ M là kim loại từ Fe đến Ag → Sản phẩm khử là NO.

+ Al, Fe, Cr bị thụ động trong HNO<sub>3</sub> đặc, nguội.

###### b) Tác dụng với hợp chất

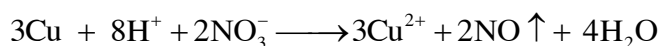


##### 3) Dung dịch chứa H<sup>+</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> có tính oxi hoá mạnh giống HNO<sub>3</sub>

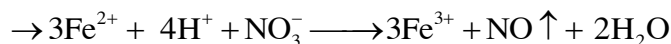
Muối nitrat trong môi trường axit có tính oxi hoá mạnh giống như HNO<sub>3</sub>, ở dạng bài này ta viết phương trình ion hoặc áp dụng phương pháp bảo toàn electron.

**Ví dụ 1:** Cho Cu vào dung dịch X gồm NaNO<sub>3</sub> và HCl

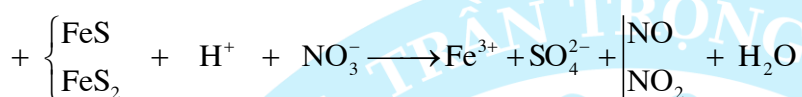
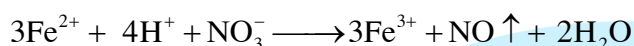
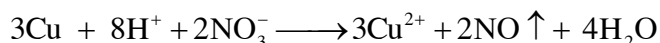
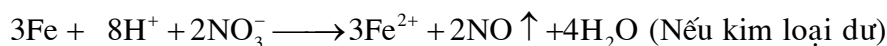
→ Dung dịch X gồm: Na<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>



**Ví dụ 2:** Cho FeCl<sub>2</sub> vào dung dịch NaHSO<sub>4</sub>



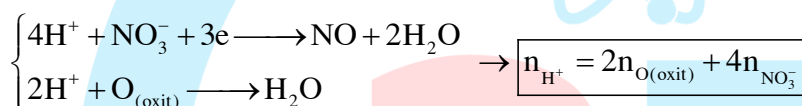
- Các phản ứng quan trọng thường gặp:



+ Hỗn hợp kim loại tác dụng với H<sup>+</sup> + NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ta có:

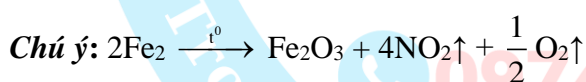
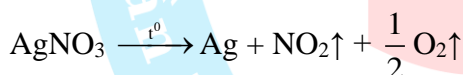
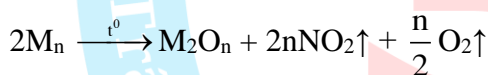
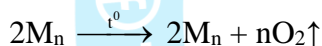


+ Hỗn hợp kim loại, oxit kim loại tác dụng với H<sup>+</sup> + NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ta có:



#### 4) Phản ứng nhiệt phân muối nitrat

Tất cả các muối nitrat đều dễ bị nhiệt phân hủy



## II) CÁC NHẬN XÉT VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

### 1) Các dấu hiệu có NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tạo ra:

- Thông thường dữ kiện đề bài cho không nói rõ là có sản phẩm khử NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tạo ra, để chứng minh có NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ta có thể làm theo 2 cách sau:

Cách 1: Chỉ ra:  $n_{\text{e cho}} > n_{\text{e nhận}}$  (của các sản phẩm khử là khí) → có NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tạo ra.

Cách 2: Chỉ ra:  $m_{\text{muối thu được}} > m_{\text{muối nitrat kim loại}}$  → có NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tạo ra.

Ngoài 2 cách trên ta có thể áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch thu được hoặc bảo toàn nguyên tố H để tính số mol NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

- Việc chứng minh có ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup> đôi khi không dễ dàng, để đơn giản ta dựa vào các dấu hiệu có ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup> phía dưới đây và giả sử có ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tạo ra:

+ Hỗn hợp X chứa Mg, Al, Zn khi tác dụng với HNO<sub>3</sub> thu được khí và dung dịch Y, cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan → Thường có NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tạo ra.

+ Kim loại tác dụng với HNO<sub>3</sub> không có khí tạo ra → Sản phẩm khử là NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.

- Các dấu hiệu không có NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tạo ra:

+ Sản phẩm khử chỉ có khí.

+ Dung dịch sản phẩm tác dụng với dung dịch bazơ không có khí bay ra.

## 2) Sản phẩm có khí H<sub>2</sub> sinh ra

- Khi cho các chất khử tác dụng với dung dịch chứa H<sup>+</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> có khí H<sub>2</sub> sinh ra → ion NO<sub>3</sub><sup>-</sup> đã phản ứng hết.

- Khi có khí H<sub>2</sub> sinh ra, dung dịch thu được vẫn có thể chứa Fe<sup>2+</sup> và Fe<sup>3+</sup>.

- Khi  $\overline{M}_{\text{khí}} < 28$  → Hỗn hợp khí thu được chứa H<sub>2</sub>.

## 3) Dung dịch sản phẩm chứa Fe<sup>2+</sup>, không chứa Fe<sup>3+</sup> khi:

- Bài cho HNO<sub>3</sub> tối thiểu cần dùng.

- Dung dịch thu được hoà tan tối đa kim loại.

- Bài cho sản phẩm thu được kim loại hoặc kim loại dư.

## 4) Các công thức tính toán liên quan

### a) Khi hỗn hợp chỉ chứa kim loại tác dụng với HNO<sub>3</sub> ta có

$$\sum n_{\text{NO}_3^- (\text{muối kim loại})} = \sum n_{\text{e nhận}} = 1n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{NO}_2} + 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại (pư)}} + m_{\text{NO}_3^- (\text{muối kim loại})} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

### b) Hỗn hợp gồm kim loại và oxit kim loại tác dụng với HNO<sub>3</sub>

$$\sum n_{\text{NO}_3^- (\text{muối kim loại})} = 2n_{\text{O (oxit kim loại)}} + n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{O (oxit kim loại)}} + 2n_{\text{NO}_2} + 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại (pư)}} + m_{\text{NO}_3^- (\text{muối kim loại})} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

## 5) CÁC PHƯƠNG PHÁP GIẢI

### a) BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ

Dấu hiệu của bảo toàn nguyên tố là bài cho dữ kiện về số mol hoặc dữ kiện đổi được về số mol. Việc giải bài tập áp dụng bảo toàn nguyên tố, thay cho việc viết các phương trình hoá học, để dễ hình dung trong việc áp dụng ta nên viết sơ đồ phản ứng. Dưới đây là những tư duy về bảo toàn nguyên tố quan trọng.

#### - Bảo toàn nguyên tố trong 1 chất

Ta có:  $n_{\text{nguyên tử}} = (\text{số nguyên tử của nguyên tố đó}) \cdot n_{\text{chất}}$

Ví dụ: Trong Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\text{BT.Fe}}$  n<sub>Fe</sub> = 2n<sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></sub>;  $\xrightarrow{\text{BT.O}}$  n<sub>O</sub> = 3n<sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></sub>

#### - Bảo toàn nguyên tố cho 1 phản ứng

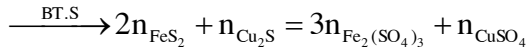
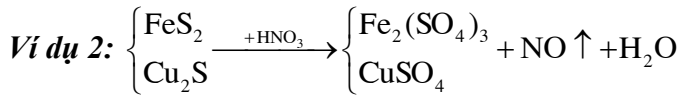
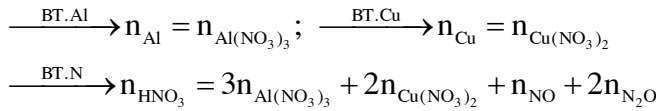
Tổng số mol nguyên tử của một nguyên tố trước và sau phản ứng luôn bằng nhau.

Ví dụ: Al + HNO<sub>3</sub> → Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> + N<sub>2</sub>O ↑ + H<sub>2</sub>O

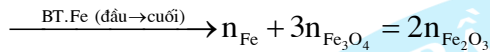
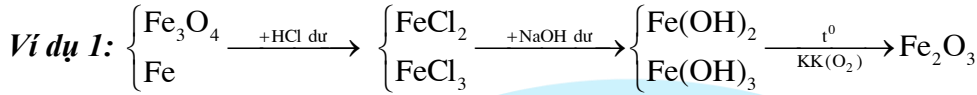
$\xrightarrow{\text{BT.Al}}$  n<sub>Al</sub> = n<sub>Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub></sub>;  $\xrightarrow{\text{BT.N}}$  n<sub>HNO<sub>3</sub></sub> = 3n<sub>Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub></sub> + 2n<sub>N<sub>2</sub>O</sub>

#### - Bảo toàn nguyên tố cho hỗn hợp nhiều chất phản ứng

Ví dụ 1:  $\begin{cases} \text{Al} \\ \text{Cu} \end{cases} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \begin{cases} \text{Al(NO}_3)_3 \\ \text{Cu(NO}_3)_2 \end{cases} + \begin{cases} \text{NO} \\ \text{N}_2\text{O} \end{cases} + \text{H}_2\text{O}$



**- Bảo toàn nguyên tố cho toàn bộ quá trình phản ứng**



## b) BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

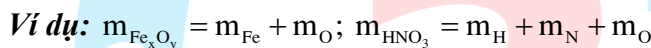
Hầu hết các bài toán hóa học đều liên quan tới khối lượng. Do đó việc ta áp dụng BTKL trong hóa học là rất phổ biến. Những dấu hiệu áp dụng BTKL rất đơn giản đó là:

- + Bài toán cho nhiều dữ kiện liên quan đến khối lượng.
- + Bài toán cho dữ kiện khối lượng không đổi được về mol.

Dưới đây là những tư duy về bảo toàn khối lượng quan trọng:

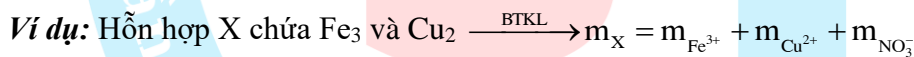
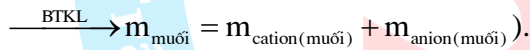
**- Bảo toàn khối lượng trong một chất:**

Khối lượng của một chất bằng tổng khối lượng của các nguyên tố trong chất đó



**- Bảo toàn khối lượng cho hỗn hợp muối**

Khối lượng của hỗn hợp muối bằng tổng khối lượng của cation và anion trong muối (

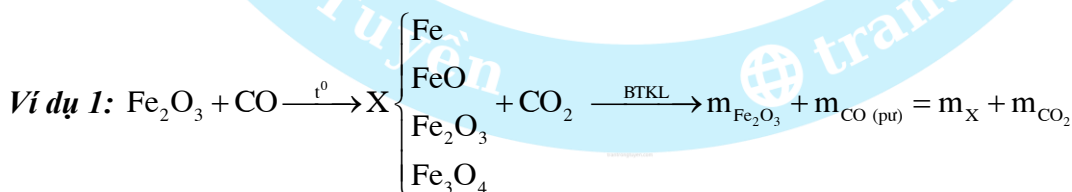


**- Bảo toàn khối lượng cho một phản ứng:**

Tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng các chất tạo thành sau phản ứng



**- Bảo toàn khối lượng cho hỗn hợp nhiều chất phản ứng:**



## c) PHƯƠNG PHÁP TRUNG BÌNH

Trong một hỗn hợp nhiều chất, có thể biểu diễn một đại lượng nào đó của các chất thông qua một đại lượng chung, đại diện cho cả hỗn hợp, gọi là đại lượng trung bình.

**- Biểu thức tính**

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}, \text{ Trong đó } \begin{cases} X: \text{Đại lượng đang xét} \\ n: \text{Số mol} \\ i: \text{Số thứ tự chất} \end{cases}$$

+ Với bài toán vô cơ, ta thường áp dụng cho khối lượng mol trung bình:

$$\overline{M} = \frac{m_{hh}}{n_{hh}} = \frac{aM_1 + bM_2}{a + b} \quad (1) \rightarrow m_{hh} = n_{hh} \cdot \overline{M}, \text{ với } \begin{cases} a, b: \text{số mol} \\ M_1, M_2: \text{khối lượng mol} \\ m_{hh}: \text{khối lượng của hỗn hợp} \\ n_{hh}: \text{số mol của hỗn hợp} \end{cases}$$

$$\square M_1 < \overline{M} < M_2 \text{ (nếu } M_1 < M_2)$$

$$\square \overline{M} = \frac{M_1 + M_2}{2} \Leftrightarrow a = b$$

$$\square \text{Khi } M_1 = \overline{M} \rightarrow M_1 = M_2 = \overline{M}$$

$$\square (1) \Leftrightarrow a(\overline{M} - M_1) = b(\overline{M} - M_2) \rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\overline{M} - M_2}{\overline{M} - M_1} \text{ (công thức đường chéo)}$$

+ **Cần nhớ:**

$$\square \text{ Công thức tính tỉ khối của khí A so với khí B: } d \frac{A}{B} = \frac{M_A}{M_B} \rightarrow M_A = M_B \cdot d \frac{A}{B}$$

$$\square M_{H_2} = 2; M_{He} = 4; M_{\text{không khí}} = 29; \dots$$

#### d) PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

- Trong dung dịch:

$$\text{Tổng} = \text{Tổng}.$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} \left| \sum n_{(+)} \right| = \left| \sum n_{(-)} \right|$$

**Ví dụ:** Dung dịch X gồm a mol Na<sup>+</sup>, b mol Mg<sup>2+</sup>, c mol SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> và d mol NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} a + 2b = 2c + d$$

- Khi thay thế ion này bằng ion khác thì:

Số mol ion ban đầu × giá trị điện tích của nó = Số mol ion thay thế × giá trị điện tích của nó

**Ví dụ:** Thay ion O<sup>2-</sup> bằng ion Cl<sup>-</sup>  $\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{Cl^-} = 2n_{O^{2-}}$

#### e) BẢO TOÀN ELECTRON

- Nguyên tắc:

Số electron trao đổi trong phản ứng oxi hóa - khử luôn được bảo toàn.

$$\text{- Vận dụng: } n_e = \sum n_{e \text{ cho}} = \sum n_{e \text{ nhận}}$$

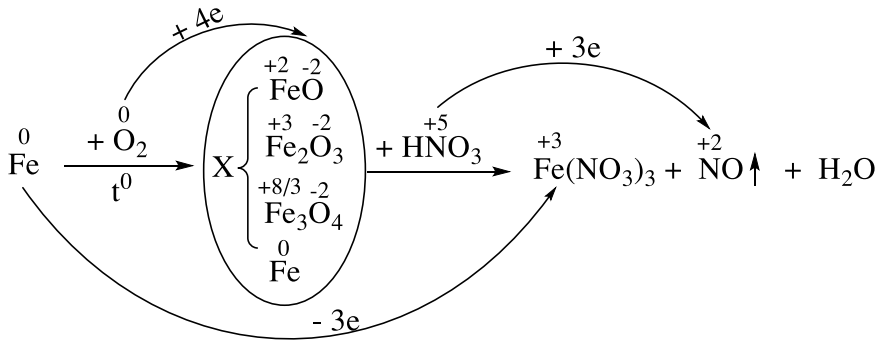
**Ví dụ:** Hoà tan hết hỗn hợp X gồm Cu và Fe vào dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thu được sản phẩm khử duy nhất là NO ở đktc.

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

- Các hướng tư duy quan trọng:

+ BTE đầu → cuối.

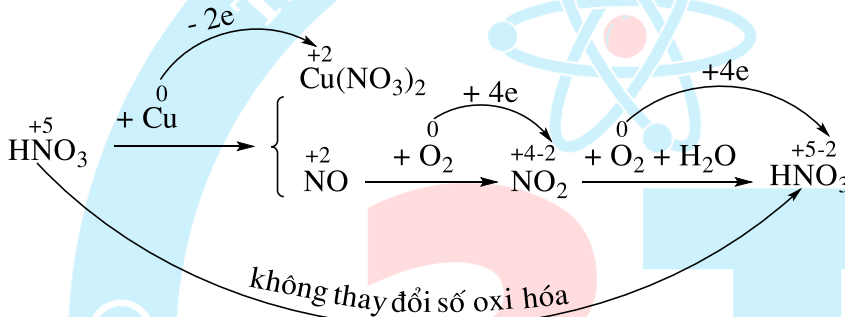
**Ví dụ:** Đốt cháy m gam Fe trong oxi sau một thời gian thu được chất rắn X. Hòa tan hoàn toàn X vào dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thu được V lít khí NO ở đktc.



Phân tích: Xét toàn bộ quá trình phản ứng ta thấy Fe cuối cùng chuyển hết về Fe cần 2 chất oxy hóa là O<sub>2</sub> và HNO<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 3n_{\text{Fe}} = 4n_{\text{O}_2} + 3n_{\text{NO}}$

+ BTE .

Ví dụ: Hoà tan hết Cu vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, tất cả khí NO sinh ra đem oxy hoá hết thành NO<sub>2</sub> rồi sục vào nước có dòng oxy để chuyển hết thành HNO<sub>3</sub>.



Phân tích:

Xét toàn bộ quá trình phản ứng ta thấy số oxy hóa của N không thay đổi.

Từ đó ta BTE cho các nguyên tố thay đổi số oxy hóa còn lại  $\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu}} = 4n_{\text{O}_2}$

**B. CÁC DẠNG BÀI TẬP ĐIỂM 8, 9, 10 VỀ HNO<sub>3</sub>**

**1.1. Mg, Al, Zn PHẢN ỨNG VỚI HNO<sub>3</sub>**

**Câu 1:** Trích đề thi thử THPT Chuyên ĐH Vinh – lần 3 – 2018 Hòa tan hết hỗn hợp X gồm Mg, Fe trong 800 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 1M thu được dung dịch Y chỉ chứa 52 gam muối và 1,12 lít hỗn hợp khí Z gồm N<sub>2</sub> và N<sub>2</sub>O có tỉ khối hơi so với H<sub>2</sub> bằng 18. Cho Y tác dụng với một lượng dư dung dịch NaOH thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 16,5.                      B. 22,5.                      C. 18,2.                      **D. 20,8.**

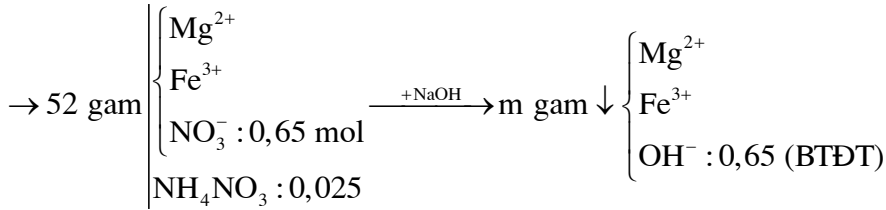
Hướng dẫn giải:

$$Z \begin{cases} \text{N}_2 \\ \text{N}_2\text{O} \end{cases} \text{ có } \begin{cases} n_Z = 0,05 \\ \overline{M}_Z = 18,2 = 36 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,05 \\ 28n_{\text{N}_2} + 44n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,05 \cdot 36 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,025 \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,025 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{n_{\text{HNO}_3} - 12n_{\text{N}_2} - 10n_{\text{N}_2\text{O}}}{10} = \frac{0,8 - 12 \cdot 0,025 - 10 \cdot 0,025}{10} = 0,025 \text{ mol}$$



$$\rightarrow n_{\text{NO}_3^- (\text{muối kim loại})} = 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,65 \text{ mol}$$



$$\rightarrow m_{\text{kim loại}} = 52 - 62.0,65 - 80.0,025 = 9,7 \text{ gam} \rightarrow m_{\downarrow} = 9,7 + 17.0,65 = 20,75 \text{ gam}$$

→ gần nhất → Đáp án D

**Câu 2:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Lê Quý Đôn – Đà Nẵng – lần 2 – 2017

Hòa tan hoàn toàn 23,325 gam hỗn hợp X gồm Mg và Zn cần 800 ml HNO<sub>3</sub> 1,5M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch Y và 2,24 lít hỗn hợp khí A gồm N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NO và NO<sub>2</sub>. Tỉ khối của A đối với H<sub>2</sub> là 14,5. Phần trăm về khối lượng của Mg trong X là

- A. 41,24%.      B. 29,32%.      C. 20,58%.      D. 24,97%

**Hướng dẫn giải:**

Ta có:  $n_{\text{N}_2\text{O}} = n_{\text{NO}_2} \rightarrow$  Quy đổi A về  $\begin{cases} \text{NO} \\ \text{N}_2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2} = 0,1 \\ 30n_{\text{NO}} + 28n_{\text{N}_2} = 0,1.(14,5.2) \end{cases}$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,05 \\ n_{\text{N}_2} = 0,05 \end{cases} \rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{n_{\text{HNO}_3} - 4n_{\text{NO}} - 12n_{\text{N}_2}}{10} = \frac{1,2 - 4.0,05 - 12.0,05}{10} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} m_X = 24n_{\text{Mg}} + 65n_{\text{Zn}} = 23,325 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} + 2n_{\text{Zn}} = 3.0,05 + 10.0,05 + 8.0,04 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Mg}} = 0,2 \\ n_{\text{Zn}} = 0,285 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Mg (X)}} = \frac{24.0,2}{23,325} . 100\% = 20,58\% \rightarrow \text{Đáp án C}$$

**Câu 3:** Chia hỗn hợp X gồm Al và Fe thành hai phần. Phần một tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO<sub>3</sub> thu được 25,92 gam chất rắn. Phần hai tan vừa hết trong 352 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 2,5M thu được dung dịch Y chứa 53,4 gam hỗn hợp muối và 2,24 lít hỗn hợp khí Z gồm NO, N<sub>2</sub>O có tỉ khối hơi đối với H<sub>2</sub> là 17,1. Cho dung dịch Y tác dụng với một lượng dung dịch NH<sub>3</sub> dư, lọc thu được m gam kết tủa. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị m gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 5,95.      B. 20,00.      C. 20,45.      D. 17,35.

**Hướng dẫn giải:**

**Phân tích:** Chia hỗn hợp X thành hai phần: phần 1 và phần 2 không tìm được mối liên hệ giữa số mol hay khối lượng nên ta chỉ cần giải phần 2 liên quan đến câu hỏi.

$$\text{Phần 2: Z} \begin{cases} \text{NO: } a \text{ mol} \\ \text{N}_2\text{O: } b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \\ 30a + 44b = 0,1.17,1.2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,07 \\ b = 0,03 \end{cases}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{0,352 \cdot 2,5 - 4 \cdot 0,07 - 10 \cdot 0,03}{10} = 0,03 \text{ mol}$$

$$Y \begin{cases} \text{Al(NO}_3)_3 : x \text{ mol} \\ \text{Fe(NO}_3)_3 : y \text{ mol} \\ \text{NH}_4\text{NO}_3 : 0,03 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 213x + 242y + 80 \cdot 0,03 = 53,4 & (1) \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3x + 3y = 3 \cdot 0,07 + 8 \cdot 0,03 + 8 \cdot 0,03 & (2) \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,07 \end{cases} \rightarrow m = m_{\text{Al(OH)}_3} + m_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,16 \cdot 78 + 0,07 \cdot 107 = 19,97 \text{ gam}$$

→ gần nhất → Đáp án B

**Câu 4:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Lam Sơn – Thanh Hóa – lần 1 – 2017 Hòa tan hoàn toàn 25,3 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al và Zn bằng dung dịch HNO<sub>3</sub>. Sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch Y và 4,48 lít khí Z có khối lượng 7,4 gam. Cô cạn dung dịch Y thu được 122,3 gam hỗn hợp muối. Số mol HNO<sub>3</sub> đã tham gia phản ứng gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 1,81 mol.

B. 1,95 mol.

C. 1,91 mol.

D. 1,8 mol.

**Hướng dẫn giải:**

$$n_Z = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}; \text{ Đặt } n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = x \text{ mol}$$

$$\text{Khí không màu chứa N là: NO, N}_2, \text{N}_2\text{O}; \rightarrow \begin{cases} \text{NO} \\ \text{N}_2 \end{cases} < \overline{M}_Z = \frac{7,4}{0,2} = 37 < \text{N}_2\text{O}$$

Trường hợp 1: Hai khí là  $\begin{cases} \text{NO} \\ \text{N}_2\text{O} \end{cases}$

$$\text{Ta thấy } \frac{30 + 44}{2} = 37 \rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{NO}_3^- \text{ muối kim loại}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 1,1 + 8x$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^- \text{ muối kim loại}} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \rightarrow 25,3 + 62 \cdot (1,1 + 8x) + 80x = 122,3$$

$$\rightarrow x = 0,05 \rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 1,9 \text{ mol} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

$$\text{Trường hợp 2: Hai khí là } \begin{cases} \text{N}_2 : a \text{ mol} \\ \text{N}_2\text{O} : b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = 0,2 \\ 28a + 44b = 7,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,0875 \\ b = 0,1125 \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = 25,3 + 62 \cdot (10 \cdot 0,0875 + 8 \cdot 0,1125 + 8x) + 80x = 122,3$$

$$\rightarrow 576x = -13,05 \text{ (Vô lí)} \rightarrow \text{Trường hợp 2 Sai}$$

## 1.2. KIM LOẠI PƯ VỚI HNO<sub>3</sub>, NHIỆT PHÂN MUỐI TẠO RA

**Câu 5:** Hòa tan hết 10,24 gam Cu bằng 200 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 3M được dung dịch X. Thêm 400 ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch X. Lọc bỏ kết tủa, cô cạn dung dịch rồi nung chất rắn đến khối lượng không đổi thu



được 26,44 gam chất rắn. Số mol HNO<sub>3</sub> đã phản ứng với Cu là:

- A.** 0,56 mol.                      **B.** 0,4 mol.                      **C.** 0,58 mol.                      **D.** 0,48 mol

**Hướng dẫn giải:**

**Phân tích:**

+ Bài toán có nhiều dữ kiện đổi được về mol → Ta có thể vận dụng BTNT.

+ Phản ứng của NaOH với dung dịch X là phản ứng trao đổi ion trong dung dịch → Có thể vận dụng BTĐT.

+ Cho NaOH vào dung dịch X, cô cạn dung dịch sản phẩm thu được chất rắn → Thông thường chất rắn đó chứa NaOH dư.

$$n_{\text{Cu}} = \frac{10,24}{64} = 0,16 \text{ mol}; n_{\text{HNO}_3} = 0,2.3 = 0,6 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = 0,4.1 = 0,4 \text{ mol}$$

Nếu 26,44 gam chất rắn thu được chỉ chứa NaNO<sub>2</sub>

$$\rightarrow m_{\text{NaNO}_2} = 0,4.69 = 27,6 \text{ gam} \neq 26,44 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \text{Chất rắn thu được} \begin{cases} \text{NaNO}_2 : a \text{ mol} \\ \text{NaOH dư} : b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.Na}} a + b = 0,4 \\ 69a + 40b = 26,44 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,36 \\ b = 0,04 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Na}} n_{\text{NaOH dư}} = n_{\text{NaNO}_2} = 0,36; \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{H}^+ \text{ dư}}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,36 - 2.0,16 = 0,04 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 0,6 - 0,04 = 0,56 \text{ mol}$$

→ Đáp án A

**Lời bình:** Cái khó của bài toán khi đọc lên là ta không biết NaOH phản ứng hết hay dư, nhưng với bài toán “cho NaOH vào dung dịch phản ứng rồi cô cạn sản phẩm thu được chất rắn” nói chung thường thì NaOH sẽ dư, vậy để đơn giản ta xét trường hợp NaOH dư trước.

**Câu 6:** Trích đề thi thử THPT Lê Quý Đôn – lần 3 – 2017 Cho 6,048 gam Mg phản ứng hết với 189 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 40% thu được dung dịch X và hỗn hợp khí là oxit của nitơ. Thêm 392 gam dung dịch KOH 20% vào dung dịch X, rồi cô cạn và nung sản phẩm đến khối lượng không đổi thu được 118,06 gam hỗn hợp chất rắn. Nồng độ % của Mg<sub>2</sub> trong dung dịch X là **A.** 19,7%.                      **B.** 17,2%.                      **C.** 20,2%.                      **D.** 19,1%

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{Mg}} = \frac{6,048}{24} = 0,252 \text{ mol}; n_{\text{HNO}_3} = \frac{189.40}{100.63} = 1,2 \text{ mol}; n_{\text{KOH}} = \frac{392.20}{100.56} = 1,4 \text{ mol}$$

$$118,06 \text{ gam} \begin{cases} \text{MgO} : 0,252 \\ \text{KNO}_2 : a \\ \text{KOH dư} : b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.K}} a + b = 1,4 \\ 85a + 56b + 40.0,252 = 118,06 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 1,02 \\ b = 0,38 \end{cases}$$

$$\rightarrow \text{X} \begin{cases} \text{Mg}^{2+} : 0,252 \\ \text{H}^+ \text{ dư} \\ \text{NO}_3^- : a = 1,02 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NO}_3^- (\text{X})} = 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{H}^+ \text{ dư}}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 1,02 - 2.0,252 = 0,516 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 1,2 - 0,516 = 0,684 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}}}{2} = 0,342 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{khí}} = m_{\text{Mg}} + m_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} - m_{\text{Mg(NO}_3)_2} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 5,688 \text{ gam}$$

$$\rightarrow m_{\text{dd X}} = m_{\text{dd HNO}_3} + m_{\text{Mg}} - m_{\text{khí}} = 189 + 6,048 - 5,688 = 189,36 \text{ gam}$$

$$\rightarrow C\% (\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = \frac{148,0,252}{189,36} \cdot 100\% = 19,7\% \rightarrow \text{Đáp án A}$$

**Câu 7:** Trích đề minh họa của Bộ GD – lần 2 – 2017 Nung hỗn hợp X gồm a mol Mg và 0,25 mol Cu<sub>2</sub>, sau một thời gian, thu được chất rắn Y và 0,45 mol hỗn hợp khí Z gồm NO<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>. Cho Y phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 1,3 mol HCl, thu được dung dịch chỉ chứa m gam hỗn hợp muối clorua và 0,05 mol hỗn hợp khí T. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 82.

B. 74.

C. 72.

D. 80.

**Hướng dẫn giải:**

$$Z \begin{cases} \text{N}_2 \\ \text{H}_2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} + n_{\text{H}_2} = 0,05 \\ 28n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{H}_2} = 0,05 \cdot 11,4 \cdot 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,04 \\ n_{\text{H}_2} = 0,01 \end{cases}$$

$$Y \begin{cases} \text{Mg}^{2+} : a \text{ mol} \\ \text{Cu}^{2+} : 0,25 \text{ mol} \\ \text{NH}_4^+ : b \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 1,3 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} 2a + b + 2 \cdot 0,25 = 1,3 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} 2n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}_2} + n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{N}_2} \rightarrow n_{\text{NO}_2} = 0,25 \cdot 2 - 2 \cdot 0,04 - b = (0,42 - b) \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,45 - n_{\text{NO}_2} = (0,03 + b) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 2n_{\text{Mg}} + 4n_{\text{O}_2} = 1n_{\text{NO}_2} + 10n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{H}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+}$$

$$\rightarrow 2a + 4(0,03 + b) = (0,42 - b) + 10 \cdot 0,04 + 2 \cdot 0,01 + 8b \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \begin{cases} a = 0,39 \\ b = 0,02 \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 24 \cdot 0,39 + 64 \cdot 0,25 + 18 \cdot 0,02 + 35,5 \cdot 1,3 = 71,87 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \text{Đáp án C}$$

**Câu 8:** Trích đề thi thử THPT Phan Bội Châu – lần 2 – 2017 Cho hỗn hợp A gồm Al, Mg, Ag nặng 25,24 gam tác dụng vừa đủ với 525 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 30% thu được 4,48 lít hỗn hợp khí B gồm N<sub>2</sub> và N<sub>2</sub>O có  $d_{\frac{B}{\text{H}_2}} = 18$  và dung dịch D chứa x gam muối. Cô cạn dung dịch D rồi nung chất rắn thu được đến khối lượng không đổi thu được y gam chất rắn. Giá trị của là

A. 128,88.

B. 112,56.

C. 154,12.

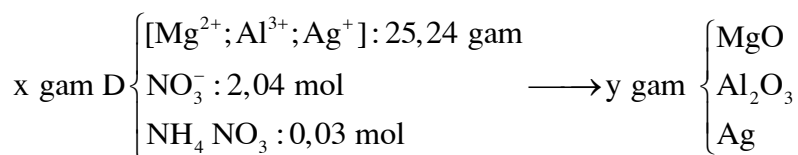
D. 120,72.

**Hướng dẫn giải:**

$$\begin{cases} n_{\text{N}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,2 \\ 28n_{\text{N}_2} + 44n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,2 \cdot 18 \cdot 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,1 \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,1 \end{cases}; n_{\text{HNO}_3} = \frac{525 \cdot 30}{100 \cdot 63} = 2,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NHNO}_3} = \frac{n_{\text{HNO}_3} - 12n_{\text{N}_2} - 10n_{\text{N}_2\text{O}}}{10} = \frac{2,5 - 12 \cdot 0,1 - 10 \cdot 0,1}{10} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{NO}_3^- (\text{muối KL})} = n_{\text{HNO}_3} - 2n_{\text{N}_2} - 2n_{\text{N}_2\text{O}} - 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 2,5 - 2 \cdot 0,1 - 2 \cdot 0,1 - 0,03 = 2,04 \text{ mol}$$



$$x = 25,24 + 62 \cdot 2,04 + 80 \cdot 0,03 = 154,12 \text{ gam}$$

$$0 < n_{\text{O}^{2-}} < \frac{n_{\text{NO}_3^-} (\text{muối kim loại})}{2} = 1,02 \rightarrow 25,24 \text{ gam} < y < 25,24 + 16 \cdot 1,02 = 41,56 \text{ gam}$$

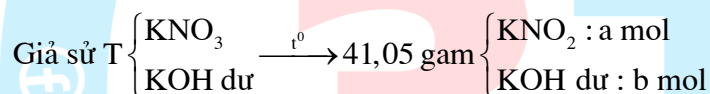
$$\rightarrow 112,56 < (x - y) < 128,88 \rightarrow \text{chỉ có D thỏa mãn}$$

→ Đáp án D

**Câu 9:** Hòa tan 11,6 gam hỗn hợp A gồm Fe và Cu vào 87,5 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 50,4%, sau khi kim loại tan hết thu được dung dịch X và V lít hỗn hợp khí B. Cho 500 ml 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 Fe<sub>3</sub> trong X là

**A.** 13,56%.                      **B.** 20,20%.                      **C.** 40,69%.                      **D.** 12,20%

**Hướng dẫn giải:**



$$\rightarrow \begin{cases} \text{BT.K} \rightarrow a + b = 0,5 \\ 85a + 56b = 41,05 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,45 \\ b = 0,05 \end{cases} \rightarrow n_{\text{KOH dư}} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\text{A} \begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{Cu} : y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 16 \text{ gam} \begin{cases} \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,5x \text{ mol} \\ \text{CuO} : y \text{ mol} \end{cases} ; \rightarrow \begin{cases} 56x + 64y = 11,6 \\ 160 \cdot 0,5x + 80y = 16 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,05 \end{cases} ; \text{Giả sử Fe về} \begin{cases} \text{Fe}^{2+} \\ \text{Fe}^{3+} \end{cases} \rightarrow \text{HNO}_3 \text{ hết} \rightarrow \text{Z chứa} \begin{cases} \text{Fe}^{2+} \\ \text{Fe}^{3+} \\ \text{Cu}^{2+} : 0,05 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- : \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \text{BT.Fe} \rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,15 \\ \text{BTĐT} \rightarrow 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2 \cdot 0,05 = 0,45 \\ \text{BTĐT} \rightarrow n_{\text{NO}_3^-(Z)} = n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 0,45 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,1 \\ n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,05 \end{cases}$$

$$m_{\text{HNO}_3} = \frac{87,5 \cdot 50,4}{100} = 44,1 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 0,7 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,35$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 11,6 + 44,1 = (11,6 + 62 \cdot 0,45) + m_{\text{khí}} + 18 \cdot 0,35$$

$$\rightarrow m_{\text{khí}} = 9,9 \text{ gam} \rightarrow m_{\text{dd sau pư}} = 11,6 + 87,5 - 9,9 = 89,2 \text{ gam}$$

$$\rightarrow C\%_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{242 \cdot 0,05}{89,2} \cdot 100\% = 13,56\% \rightarrow \text{Đáp án A}$$

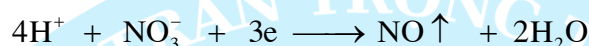
1.3. Fe, Cu PHẢN ỨNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA ION H<sup>+</sup> VÀ NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

**Câu 10:** Trích đề thi thử THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An – lần 1 – 2017 Cho m gam bột Fe vào 200 ml dung dịch hỗn hợp X chứa H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,0M, Fe<sub>3</sub> 0,5M và Cu<sub>2</sub> 0,25M. Khuấy đều cho đến khi phản ứng hoàn toàn, trong các chất sau phản ứng có 0,85m gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 74,00.                      B. 83,33.                      C. 72,00.                      D. 32,56

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,05 \text{ mol}$$



$$\text{mol ban đầu: } 0,4 \quad 0,4$$

$$\text{mol phản ứng: } 0,4 \quad 0,1 \quad 0,3 \quad 0,1$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe pur}} = n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Fe pur}} = \frac{0,1 + 2 \cdot 0,05 + 0,3}{2} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m \text{ gam} \begin{cases} \text{Fe pur: } 0,25 \text{ mol} \\ \text{Fe dư: } x \end{cases} \longrightarrow 0,85m \text{ gam} \begin{cases} \text{Cu: } 0,16 \\ \text{Fe dư: } x \end{cases}$$

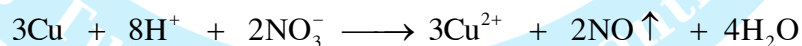
$$\rightarrow \begin{cases} m = 56 \cdot 0,25 + 56x \\ 0,85m = 64 \cdot 0,05 + 56x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m = 72 \\ x = \frac{29}{28} \end{cases} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

**Câu 11:** Trích đề thi thử THPT Nông Cống II – Thanh Hoá – lần 2 – 2017 Hòa tan 25,6g bột Cu trong 400 ml dung dịch gồm KNO<sub>3</sub> 0,6M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M thu được khí NO thoát ra và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 69,44g.                      B. 60,08g.                      C. 66,96g.                      D. 75,84g

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{Cu}} = \frac{25,6}{64} = 0,4 \text{ mol}; n_{\text{KNO}_3} = 0,4 \cdot 0,6 = 0,24 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,4 \cdot 1 = 0,4 \text{ mol}$$



$$\text{mol ban đầu: } 0,4 \quad 0,8 \quad 0,24$$

$$\text{mol phản ứng: } 0,3 \quad \leftarrow 0,8 \rightarrow 0,2 \quad 0,3$$

$$\rightarrow m \text{ gam} \begin{cases} \text{Cu}^{2+} : 0,3 \\ \text{K}^+ : 0,24 \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,4 \\ \text{NO}_3^- : 0,24 - 0,2 = 0,04 \end{cases} \rightarrow m = 64 \cdot 0,3 + 39 \cdot 0,24 + 96 \cdot 0,4 + 62 \cdot 0,04 = 69,44 \text{ g}$$

→ Đáp án A

**Câu 12:** Cho 4,08 gam Mg tác dụng với dung dịch Cu<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, đun nóng, khuấy đều đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được dung dịch A; 0,896 lít hỗn hợp khí B gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí

và 1,76 gam hỗn hợp hai kim loại có cùng số mol. Biết tỉ khối hơi của B so với H<sub>2</sub> là 8. Khối lượng muối tạo thành trong dung dịch A là:

**A.** 23,80.                      **B.** 39,16.                      **C.** 19,32.                      **D.** 21,44.

$$1,76 \text{ gam} \begin{cases} \text{Mg dư : } a \text{ mol} \\ \text{Cu : } a \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 4a + 64a = 1,76 \text{ gam} \rightarrow a = 0,02 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{Mg dư}} = \frac{4,08}{24} - 0,02 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\bar{M}_B = 16, \text{ có} \begin{cases} \text{một khí không màu, hóa nâu trong không khí là NO} \\ M_{\text{khí còn lại}} < 16 \text{ là H}_2 \end{cases}$$

$$\text{Ta thấy } \bar{M}_B = 16 = \frac{30 + 2}{2} \rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{H}_2} = \frac{0,04}{2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2n_{\text{Mg dư}} - 2n_{\text{Cu}^{2+}} - 3n_{\text{NO}} - 2n_{\text{H}_2}}{8} = 0,02 \text{ mol}$$

vì có khí H<sub>2</sub> tạo ra  $\rightarrow \text{NO}_3^-$  hết; Mg dư  $\rightarrow \text{H}^+$  hết

$$\rightarrow \text{A} \begin{cases} \text{Mg}^{2+} : 0,15 \\ \text{NH}_4^+ : 0,02 \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,16 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow m_A = 24 \cdot 0,15 + 18 \cdot 0,02 + 96 \cdot 0,16 = 19,32 \text{ gam}$$

$\rightarrow$  Đáp án C

**Câu 13:** Cho m gam Fe vào bình chứa dung dịch gồm H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và HNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch X và 1,12 lít khí NO. Thêm tiếp dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dư vào bình thu được 0,448 lít khí NO và dung dịch Y. Biết trong cả hai trường hợp NO là sản phẩm khử duy nhất, đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Dung dịch Y hòa tan vừa hết 2,08 gam Cu. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

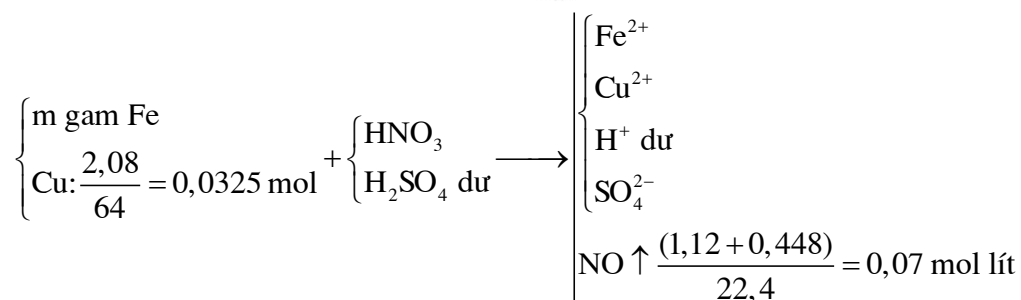
**A.** 4,06.                      **B.** 2,40.                      **C.** 4,20.                      **D.** 3,92.

**Hướng dẫn giải:**

*Phân tích hướng giải:*

+ Dung dịch Y hòa tan vừa hết Cu  $\rightarrow$  Fe cuối cùng về Fe<sup>2+</sup>

+ Đây là bài toán thêm tiếp các chất vào dung dịch sản phẩm, nếu tính toán theo từng quá trình một sẽ rất phức tạp. Vậy để đơn giản ta gộp bài toán lại như sau:



$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 2n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{3.0,07 - 2.0,0325}{2} = 0,0725$$

→ m = 56.0,0725 = 4,06 gam → Đáp án A

*Lời bình:* Ta thấy gộp các thí nghiệm lại rồi BTE làm cho những bài toán khó trở nên đơn giản hơn!

**Câu 14:** Trích đề thi thử THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh – lần 1 – 2017 Có bốn dung dịch riêng biệt được đánh số: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M, HCl 1M; KNO<sub>3</sub> 1M và HNO<sub>3</sub> 1M. Lấy ba trong bốn dung dịch trên có cùng thể tích trộn với nhau, rồi thêm bột Cu dư vào, đun nhẹ, thu được V lít khí NO. Hỏi trộn với tổ hợp nào sau đây thì thể tích khí NO là lớn nhất?

A. , và .      B. , và .      C. , và .      D. , và

**Hướng dẫn giải:**

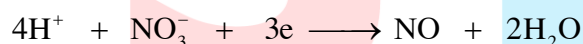
Thể tích các dung dịch bằng nhau, xét bằng 1 lít

– Trường hợp 1: Trộn (1), (2), (3) →  $\begin{cases} \text{H}^+ : 3 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- : 1 \text{ mol} \end{cases}$

– Trường hợp 2: Trộn (1), (2), (4) →  $\begin{cases} \text{H}^+ : 4 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- : 1 \text{ mol} \end{cases}$

– Trường hợp 3: Trộn (1), (3), (4) →  $\begin{cases} \text{H}^+ : 3 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- : 2 \text{ mol} \end{cases}$

– Trường hợp 4: Trộn (2), (3), (4) →  $\begin{cases} \text{H}^+ : 2 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- : 2 \text{ mol} \end{cases}$



→ Tỷ lệ phản ứng:  $\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{NO}_3^-}} = \frac{4}{1} \rightarrow$  Trường hợp 2 tạo NO lớn nhất

→ Trộn theo tổ hợp (1), (2) (4) → Đáp án B

**Câu 15:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Nguyễn Huệ – lần 2 – 2017 Hòa tan bột Fe trong dung dịch X có chứa KNO<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y, chất rắn không tan và 8,96 lít hỗn hợp khí Z gồm NO và H<sub>2</sub> có tỉ khối hơi so với H<sub>2</sub> là 11,5. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

A. 109,7.      B. 98.      C. 120.      D. 100,4

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Z} \begin{cases} \text{NO} : a \\ \text{H}_2 : b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = 0,4 \\ 30a + 2b = 0,4.11,5.2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

Vì có khí H<sub>2</sub> tạo ra → NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết  $\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{NO}} = 0,3 \text{ mol};$

$$n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 4.0,3 + 2.0,1 = 1,4 \text{ mol}$$



$$m \text{ gam} \begin{cases} \text{Fe}^{2+} : x \\ \text{K}^+ : 0,3 \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,7 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} 2x + 0,3 = 2.0,7 \rightarrow x = 0,55$$

$$\rightarrow m = 56.0,55 + 39.0,3 + 96.0,7 = 109,7 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

#### 1.4. Mg, Al, Zn TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA H<sup>+</sup> VÀ NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

**Câu 16:** Trích đề thi thử THPT Nhã Nam – Bắc Giang – lần 1 – 2017 Hòa tan hoàn toàn 6,48 g Mg bằng dung dịch X chứa NaNO<sub>3</sub> và HCl vừa đủ đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chứa m gam muối clorua và 3,584 lít hỗn hợp Z gồm 2 khí có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 13,25. Giá trị của m là:

- A.** 36,94 gam.      **B.** 34,96 gam.      **C.** 39,64 gam.      **D.** 43,69 gam

**Hướng dẫn giải:**

Ta có:  $\begin{cases} 1 \text{ khí không màu hoá nâu trong không khí là NO} \\ M_{\text{khí}} = 13,25.2 = 26,5 \end{cases} \rightarrow \text{khí còn lại là H}_2$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2} = \frac{3,584}{22,4} = 0,16 \\ 30n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,16.26,5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,14 \\ n_{\text{H}_2} = 0,02 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2n_{\text{Mg}} - 3n_{\text{NO}} - 2n_{\text{H}_2}}{8} = \frac{2.0,27 - 3.0,14 - 2.0,02}{8} = 0,01$$

Vì có khí H<sub>2</sub> tạo ra  $\rightarrow \text{NO}_3^-$  hết  $\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,15 \text{ mol}$

$$m \text{ g Y} \begin{cases} \text{Na}^+ : 0,15 \\ \text{Mg}^{2+} : 0,27 \\ \text{NH}_4^+ : 0,01 \\ \text{Cl}^- : 0,7 \text{ (BTĐT)} \end{cases} \rightarrow m = 23.0,15 + 24.0,27 + 18.0,01 + 35,5.0,7 = 34,96 \text{ gam}$$

$\rightarrow$  Đáp án B

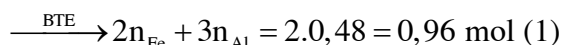
**Câu 17:** Trích đề thi thử THPT Quảng Xương 4 – Thanh Hóa – lần 1 – 2017

Cho m gam hỗn X gồm Fe và Al tan hoàn toàn trong 1,2 lít dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch Y và thoát ra 10,752 lít H<sub>2</sub>. Mặt khác cho m gam hỗn hợp X vào dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng, dư, khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 14,112 lít SO<sub>2</sub>. Thêm 0,1 mol NaNO<sub>3</sub> vào dung dịch Y, khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Z và thoát ra V lít khí NO. Khối lượng muối có trong Z là

- A.** 67,42 gam.      **B.** 67,47 gam.      **C.** 82,34 gam.      **D.** 72,47 gam.

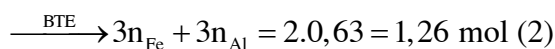
**Hướng dẫn giải:**

– Thí nghiệm 1:  $n_{\text{H}_2} = 0,48 \text{ mol}$ ;  $n_{\text{HCl}} = 1,2 \text{ mol}$



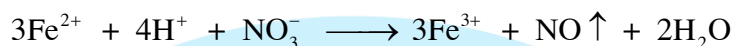
$$n_{\text{HCl dư}} = 1,2 - 0,96 = 0,24 \text{ mol}$$

– Thí nghiệm 2:  $n_{\text{SO}_2} = 0,63 \text{ mol}$



$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,3 \\ n_{\text{Al}} = 0,12 \end{cases}$$

– Thí nghiệm 3:



$$\text{mol ban đầu: } 0,3 \quad 0,24 \quad 0,1$$

$$\text{mol phản ứng: } 0,18 \leftarrow 0,24 \rightarrow 0,06 \quad 0,18 \quad 0,06$$

$$\rightarrow Z \begin{cases} \text{Fe}^{2+} : 0,12; \text{Fe}^{3+} : 0,18 \\ \text{Al}^{3+} : 0,12; \text{Na}^+ : 0,1 \\ \text{NO}_3^- : 0,04; \text{Cl}^- : 1,2 \end{cases}$$

$$\rightarrow m_Z = 56.0,3 + 27.0,12 + 23.0,1 + 62.0,04 + 35,5.1,2 = 67,42 \text{ gam}$$

→ Đáp án A

**Câu 18:** Trích đề thi thử Sở GD và ĐT Hưng Yên – lần 1 – 2017 Hòa tan hết hỗn hợp gồm Mg, Al và Al<sub>3</sub> trong dung dịch chứa NaHSO<sub>4</sub> và 0,06 mol NaNO<sub>3</sub> kết thúc phản ứng thu được dung dịch X chứa các muối trung hòa có khối lượng 115,28 gam và V lít hỗn hợp khí T gồm N<sub>2</sub>O và H<sub>2</sub>. Cho dung dịch NaOH dư vào X thấy lượng NaOH phản ứng là 36,8 gam, đồng thời thu được 13,92 gam kết tủa. Giá trị của V là:

**A.** 1,344.

**B.** 1,792.

**C.** 2,24.

**D.** 2,016

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{Mg (X)}} = n_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{13,92}{58} = 0,24 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = \frac{36,8}{40} = 0,92 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 4n_{\text{Al}^{3+}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+}$$

$$\text{Đặt } \begin{cases} n_{\text{NH}_4^+} = x \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2} = y \rightarrow n_{\text{NaHSO}_4} = n_{\text{H}^+} = 10n_{\text{NH}_4^+} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} = (10x + 12y) \text{ mol} \\ n_{\text{Al}^{3+}} = z \end{cases}$$

$$115,28 \text{ g } \begin{cases} \text{Mg}^{2+} : 0,24 \text{ mol} \\ \text{Al}^{3+} : z \text{ mol} \\ \text{Na}^+ : (10x + 12y + 0,06) \text{ mol (BT.Na)} \\ \text{NH}_4^+ : x \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} : (10x + 12y) \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} 2.0,24 + 3z + (10x + 12y + 0,06) + x = 2(10x + 12y) \\ 24.0,24 + 27z + 23(10x + 12y + 0,06) + 18x + 96(10x + 12y) = 115,28 \\ n_{\text{NaOH}} = 4n_{\text{Al}^{3+}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow 0,92 = 4z + 2.0,24 + x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,04 \\ z = 0,1 \end{cases}$$

$$\rightarrow V = 22,4(n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{H}_2}) = 22,4.2.0,04 = 1,792 \text{ lít} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

**Câu 19:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Thái Bình – lần 1 – 2017 Cho 5,6g hỗn hợp X gồm Mg, MgO có tỉ lệ mol tương ứng là 5: 4 tan vừa đủ trong dung dịch hỗn hợp chứa HCl và KNO<sub>3</sub>. Sau phản ứng thu được 0,224 lít khí N<sub>2</sub>O và dung dịch Y chỉ chứa muối clorua. Biết các phản ứng hoàn toàn. Cô cạn dung dịch Y cẩn thận thu được m gam muối. Giá trị của m là:

- A.** 20,51g.                      **B.** 23,24g.                      **C.** 24,17g.                      **D.** 18,25g

**Hướng dẫn giải:**

$$5,6 \text{ gam X} \begin{cases} \text{Mg} : 5x \\ \text{MgO} : 4x \end{cases} \rightarrow 24.5x + 40.4x = 5,6 \rightarrow x = 0,02 \text{ mol} \rightarrow \begin{cases} \text{Mg} : 0,1 \\ \text{MgO} : 0,08 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2n_{\text{Mg}} - 8n_{\text{N}_2\text{O}}}{8} = \frac{2.0,1 - 8.0,01}{8} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{KNO}_3} = 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NH}_4^+} = 2.0,01 + 0,015 = 0,035 \text{ mol}$$

$$m \text{ gam} \begin{cases} \text{Mg}^{2+} : 0,18 \text{ mol} \\ \text{K}^+ : 0,035 \text{ mol} \\ \text{NH}_4^+ : 0,015 \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 0,41 \text{ mol (BTĐT)} \end{cases}$$

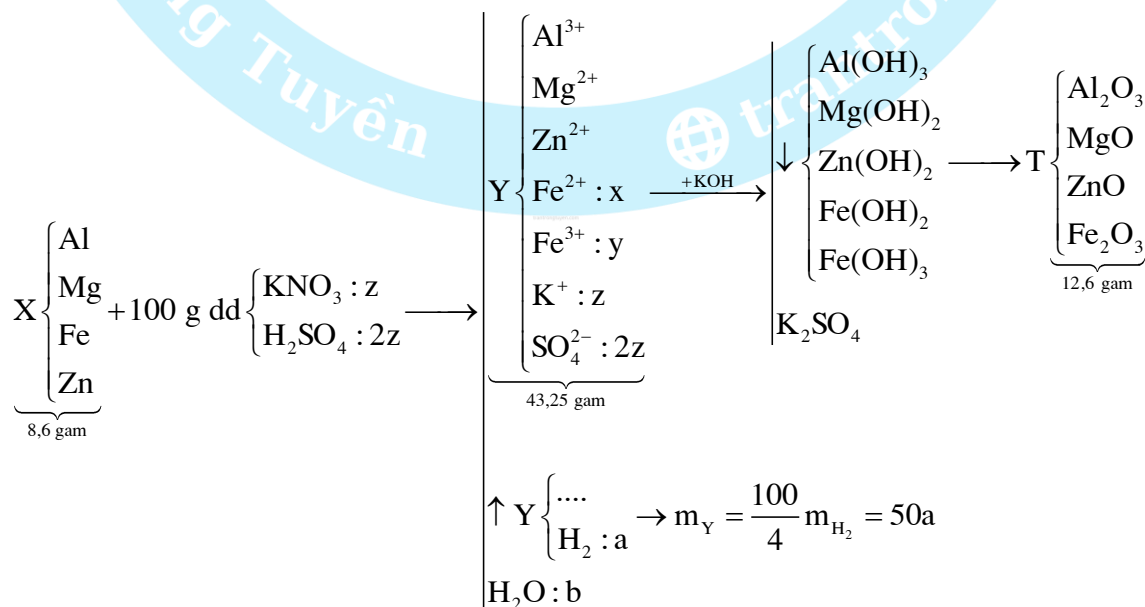
$$\rightarrow m = 24.0,18 + 39.0,035 + 18.0,015 + 35.5.0,41 = 20,51 \text{ gam}$$

→ Đáp án A

**Câu 20:** Trích đề thi thử THPT Ngô Gia Tự - Vĩnh Phúc – lần 3 – 2017 Hòa tan hoàn toàn 8,6 gam hỗn hợp Al, Mg, Fe, Zn vào 100 gam dung dịch gồm KNO<sub>3</sub> 1M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2M, thu được dung dịch X chứa 43,25 gam muối trung hòa và hỗn hợp khí Y. Cho một lượng KOH vào X, thu được dung dịch chỉ chứa một chất tan và kết tủa Z. Nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi được 12,6 gam chất rắn. Nồng độ phần trăm của FeSO<sub>4</sub> trong X có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?

- A.** 7,25%.                      **B.** 7,50%.                      **C.** 7,75%.                      **D.** 7,00%

**Hướng dẫn giải:**



$$m_{\text{muối}} = 8,6 + 39z + 96.2z = 43,25 \rightarrow z = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT cho T}} 3n_{\text{Al}^{3+}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 2n_{\text{Zn}^{2+}} + 3(x+y) = 2n_{\text{O}^{2-}} = 2 \cdot \frac{12,6 - 8,6}{16} = 0,5 & (1) \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} 3n_{\text{Al}^{3+}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 2n_{\text{Zn}^{2+}} + 2x + 3y + 0,15 = 2.0,3 & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1)-(2)} x = 0,05$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{H}^+} = m_Y + m_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = 0,3 \\ 62.0,15 + 2.0,3 = 50a + 18b \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 0,14 \\ b = 0,16 \end{cases} \rightarrow m_{\text{dd sau pư}} = 100 + 8,6 - 50.0,14 = 101,6 \text{ gam}$$

$$C\%_{\text{FeSO}_4} = \frac{152.0,05}{101,6} \cdot 100\% = 7,48\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án B}$$

**1.5. KHỬ CÁC OXIT KIM LOẠI, HỖN HỢP SẢN PHẨM PƯ VỚI HNO<sub>3</sub>**

**Câu 21:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Nguyễn Huệ - lần 1 – 2017 Hỗn hợp X gồm Al, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và CuO, trong đó oxi chiếm 25% khối lượng hỗn hợp. Cho 1,344 lít khí CO đi qua m gam X nung nóng, sau một thời gian thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với H<sub>2</sub> bằng 18. Hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, thu được dung dịch chứa 3,08m gam muối và 0,896 lít khí NO. Giá trị m gần giá trị nào nhất sau đây?

- A.** 9,0.                      **B.** 8,0.                      **C.** 8,5.                      **D.** 9,5

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{NO}_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol}; \text{ Z gồm 2 khí } \begin{cases} \text{CO}_2 \\ \text{CO dư} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT.C}} n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO dư}} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Ta thấy } \overline{M}_Z = 18.2 = \frac{M_{\text{CO}_2} + M_{\text{CO}}}{2} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO dư}} = \frac{0,06}{2} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{CO pư}} = 0,03 \text{ mol}; \text{ Qui hỗn hợp X về hỗn hợp kim loại M và O}$$

$$\rightarrow \begin{cases} m_{\text{O (X)}} = 0,25m \\ m_{\text{kim loại}} = 0,75m \end{cases} \rightarrow m_{\text{NO}_3^-} = 3,08m - 0,75m = 2,33m$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NO}_3^-} = an_{\text{M}^{a+}}; \xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} n_{\text{NO}_3^- (\text{muối})} + 2n_{\text{CO pư}} = 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{O}}$$

$$\frac{2,33m}{62} + 2.0,03 = 3.0,04 + 2 \cdot \frac{0,25m}{16} \rightarrow m = 9,477 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án D}$$

**Lời bình:** Bài toán cho hỗn hợp nhiều chất trở nên khá quen thuộc ở trong những đề thi thử hay trong đề thi chính thức của Bộ. Bài toán hỗn hợp nhiều chất khi nhìn vào sẽ khiến cho học sinh hoang mang và ngại giải, nhưng thông thường ta nhìn nhận và giải bài toán theo phương pháp qui đổi thì nó không còn quá khó như cách mà học sinh thường nghĩ.

**Câu 22:** Trích đề thi thử THPT Nam Đàn – Nghệ An – lần 1 – 2017 Cho CO dư đi qua m gam hỗn hợp X nung nóng gồm Cu, CuO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> thu được hỗn hợp khí Y và 102,64 gam rắn Z. Nếu cho toàn bộ m gam X vào

dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng dư thì thấy có 1,16 mol axit tham gia phản ứng và dung dịch sau phản ứng chứa 180,08 gam hỗn hợp muối. Còn nếu cho m gam X vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, dư thì thấy có V lít khí NO thoát ra. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V **gần nhất** với giá trị nào sau đây

A. 12.

B. 13.

C. 14.

D. 15

**Hướng dẫn giải:**– Thí nghiệm 1: Vì CO dư → X hết → m<sub>Kim loại (X)</sub> = 102,64 gam– Thí nghiệm 2:  $\xrightarrow{\text{BT.O và BT.H}}$  n<sub>O (X)</sub> = n<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = n<sub>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></sub> = 1,16 mol→ m<sub>Cu (dư)</sub> = m<sub>Kim loại (X)</sub> – (m<sub>muối</sub> – m<sub>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></sub>) = 102,64 – (180,08 – 96.1,16) = 33,92 (gam)→ n<sub>Cu dư</sub> =  $\frac{33,92}{64}$  = 0,53 mol → Fe trong X chuyển hết về Fe<sup>2+</sup>

$$\rightarrow X \begin{cases} \text{Fe : } x \text{ mol} \\ \text{Cu pư : } y \text{ mol} \\ \text{Cu dư : } 0,53 \text{ mol} \\ \text{O : } 1,16 \text{ mol} \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \text{FeSO}_4 : x \text{ mol} \\ \text{CuSO}_4 : y \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x + y = 1,16 \\ 56x + 64y + 33,92 = 102,64 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,69 \\ y = 0,47 \end{cases}$$
– Thí nghiệm 3:  $\xrightarrow{\text{BTE}}$  3n<sub>Fe</sub> + 2n<sub>Cu</sub> = 2n<sub>O</sub> + 3n<sub>NO</sub>→ n<sub>NO</sub> =  $\frac{3.0,69 + 2(0,53 + 0,47) - 2.1,16}{3} = \frac{7}{12}$  → V = 13,067 lít→ **gần nhất** → Đáp án B**1.6. Fe<sup>2+</sup> PHẢN ỨNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA Ag<sup>+</sup>; H<sup>+</sup> VÀ NO<sub>3</sub><sup>-</sup>****DẠNG 1:** Fe  $\xrightarrow{+\text{HCl dư}}$  Dung dịch X  $\xrightarrow{+\text{AgNO}_3 \text{ dư}}$  kết tủa

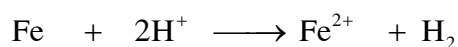
**Câu 23:** Hòa tan 1,12 gam Fe bằng 300 ml dung dịch HCl 0,2 M, thu được dung dịch X và khí H<sub>2</sub>. Cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư vào X, thu được khí NO và m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

A. 10,23.

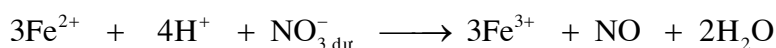
B. 8,61.

C. 7,36.

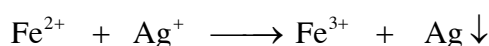
D. 9,15

*Trích đề thi THPT Quốc Gia – 2015***Hướng dẫn giải:****Cách 1:**n<sub>Fe</sub> =  $\frac{1,12}{56}$  = 0,02 mol; n<sub>HCl</sub> = 0,3.0,2 = 0,06 mol

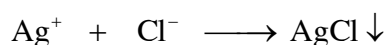
mol phản ứng: 0,02 → 0,04                      0,02



mol phản ứng: 0,015 ← 0,02



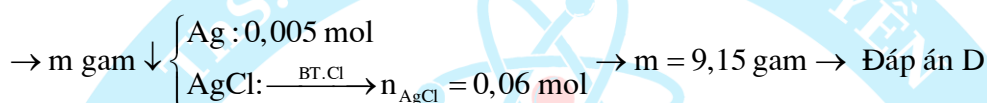
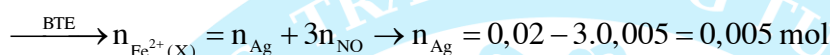
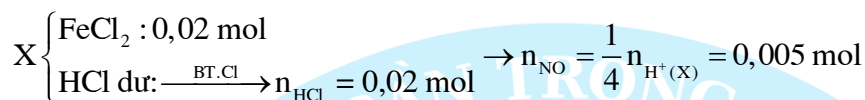
mol phản ứng: 0,005 → 0,005



mol phản ứng: 0,06 → 0,06

→ m<sub>kết tủa</sub> = 0,005.108 + 0,06.143,5 = 9,15 gam → Đáp án D

**Cách 2:**



**Lời bình:** Ta nên vận dụng các phương pháp bảo toàn để giải nhanh bài toán.

**Câu 24:** Hòa tan Fe vào dung dịch HCl dư, sau phản ứng thu được dung dịch X có 2 chất tan với nồng độ mol bằng nhau và 0,2 mol H<sub>2</sub>. Nhỏ AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch X, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được khí NO và m gam kết tủa. Giá trị m là

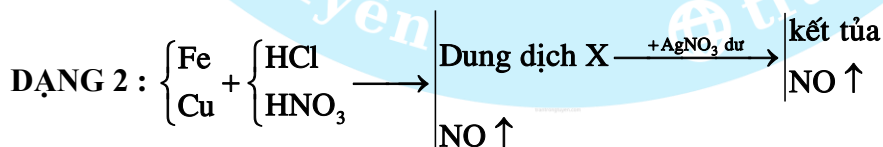
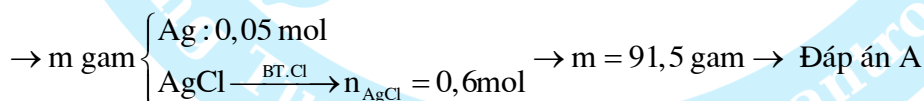
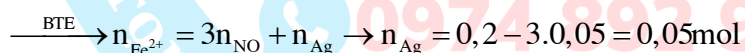
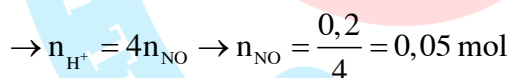
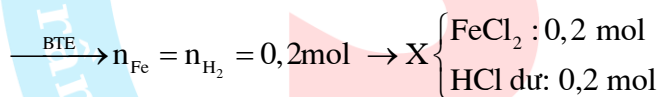
**A.** 91,5.

**B.** 57,4.

**C.** 107,7.

**D.** 86,1.

**Hướng dẫn giải:**



**Câu 25:** Trích đề thi thử THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An – lần 1 – 2017 Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 2,8 gam Fe và 1,6 gam Cu trong 500ml dung dịch hỗn hợp HNO<sub>3</sub> 0,1M và HCl 0,4M thu được khí NO và dung dịch X. Cho X vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư, thu được m gam chất rắn. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup> trong các phản ứng. Giá trị của m là

**A.** 28,70.

**B.** 29,24.

**C.** 34,10.

**D.** 30,05



**Hướng dẫn giải:****Phân tích:**+ Cần lưu ý phản ứng của Fe<sup>2+</sup> với Ag<sup>+</sup> tạo Ag và Fe<sup>3+</sup>.+ Cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch X, để đơn giản ta gộp các thí nghiệm lại và nhìn nhận số oxi hóa đầu và cuối của các nguyên tố rồi sử dụng BTE.Gộp bài toán lại: Hòa tan hỗn hợp 2,8 gam Fe và 1,6 gam Cu trong dung dịch hỗn hợp chứa HNO<sub>3</sub>, HCl, AgNO<sub>3</sub> dư→ Dung dịch hỗn hợp chứa: H<sup>+</sup>; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dư; Ag<sup>+</sup> dư; Cl<sup>-</sup>

$$\text{Vì NO}_3^- \text{ dư} \rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{1}{4} n_{\text{H}^+} = \frac{0,25}{4} = 0,0625 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}} \rightarrow n_{\text{Ag}} = 3 \cdot \frac{2,8}{56} + 2 \cdot \frac{1,6}{80} - 3 \cdot 0,0625 = 0,0125 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m \text{ gam} \begin{cases} \text{Ag} : 0,0125 \text{ mol} \\ \text{AgCl} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{AgCl}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow m = 30,05 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

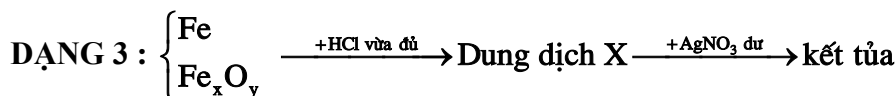
**Câu 26:** Trích đề thi thử Sở GD và ĐT Quảng Bình – lần 1 – 2017 Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 2,8 gam Fe và 1,6 gam Cu trong 500 ml dung dịch hỗn hợp HNO<sub>3</sub> 0,12M và HCl 0,4M, thu được khí NO và dung dịch X. Cho X vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư, thu được m gam chất rắn. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup> trong các phản ứng. Giá trị của m là:

**A.** 28,7.**B.** 30,86.**C.** 31,94.**D.** 29,24.**Hướng dẫn giải:**Gộp bài toán lại: Hòa tan hỗn hợp 2,8 gam Fe và 1,6 gam Cu trong dung dịch hỗn hợp chứa HNO<sub>3</sub>, HCl, AgNO<sub>3</sub> dư

$$\begin{cases} \text{Fe} : 0,05 \\ \text{Cu} : 0,025 \end{cases} + \begin{cases} \text{H}^+ : 0,26 \\ \text{Cl}^- : 0,2 \\ \text{NO}_3^- : 0,06 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{Fe}^{3+}; \text{Cu}^{2+}; \text{Ag}^+ \text{ dư} \\ \text{NO}_3^- \\ \uparrow \text{NO} : n_{\text{NO}} = \frac{n_{\text{H}^+}}{4} = 0,065 \text{ mol} \\ \downarrow \begin{cases} \text{AgCl} : 0,2 \\ \text{Ag} : \end{cases} \\ \text{H}_2\text{O} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}} \rightarrow n_{\text{Ag}} = 3 \cdot 0,05 + 2 \cdot 0,025 - 3 \cdot 0,065 = 0,005$$

$$\rightarrow m_{\downarrow} = 143,5 \cdot 0,2 + 108 \cdot 0,005 = 29,24 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

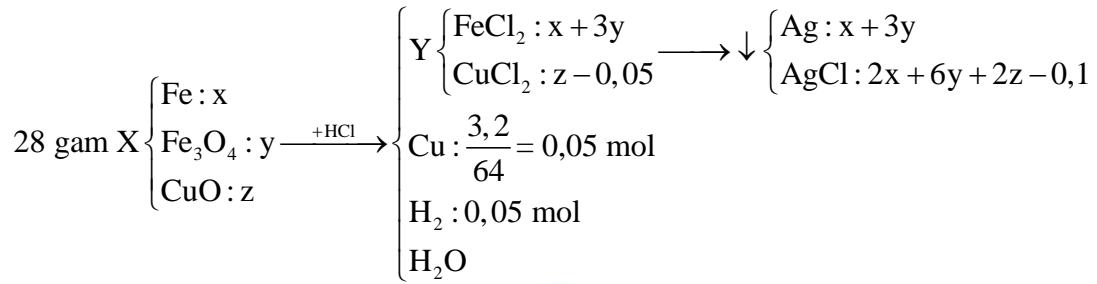


**Câu 27:** Trích đề thi THPT Quốc Gia 2018 Cho 28 gam hỗn hợp X gồm Fe; Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; CuO vào dung dịch HCl, thu được 3,2 gam một kim loại không tan, dung dịch Y chỉ chứa muối và 1,12 lít H<sub>2</sub>. Cho Y vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư, thu được 132,85 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn

toàn. Khối lượng Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> trong X là:

- A. 5,8 gam.                      B. 14,5 gam.                      C. 17,4 gam.                      D. 11,6 gam.

**Hướng dẫn giải:**



$$\begin{cases} 56x + 232y + 80z = 28 \\ 108(x + 3y) + 143,5(2x + 6y + 2z - 0,1) = 132,85 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,05 \\ z = 0,1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3x + y = 2 \cdot 0,05 + 2 \cdot 0,05 + (x + 3y)$$

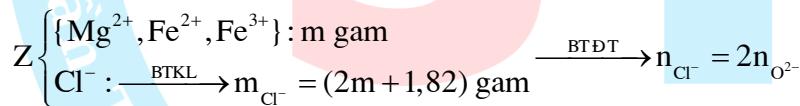
$$\rightarrow m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 232 \cdot 0,05 = 11,6 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

**Câu 28:** Đốt cháy m gam hỗn hợp X gồm Mg và Fe trong oxi một thời gian thu được gam hỗn hợp Y chứa các oxit. Hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch Z chứa gam muối. Cho AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch Y thu được gam kết tủa. Mặt khác hòa tan hết 3,75m gam hỗn hợp X trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được dung dịch Z chứa m' gam muối. Giá trị của m' là:

- A. 107,6.                      B. 161,4.                      C. 158,92.                      D. 173,4

**Hướng dẫn giải:**

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{O}^{2-}} = \frac{(m + 4,16) - m}{16} = 0,26 \text{ mol}$$



$$\rightarrow \frac{2m + 1,82}{35,5} = 2 \cdot 0,26 \rightarrow m = 8,32 \text{ gam}$$

$$m \text{ gam X đặt} \begin{cases} n_{\text{Mg}} = x \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 24x + 56y = 8,32 \quad (1)$$

$$\downarrow \begin{cases} \text{Ag} : z \text{ mol} \\ \text{AgCl} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{AgCl}} = 0,52 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 108z + 143,5 \cdot 0,52 = (9 \cdot 8,32 + 4,06) \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}^{2-}} + n_{\text{Ag}} \rightarrow 2x + 3y = 2 \cdot 0,26 + z \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2), (3)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,08 \\ z = 0,04 \end{cases}$$

$$\rightarrow 3,75m \text{ gam X có} \begin{cases} \text{Mg} : 3,75 \cdot 0,16 = 0,6 \text{ mol} \\ \text{Fe} : 3,75 \cdot 0,08 = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Lưu ý: Fe tác dụng với HNO<sub>3</sub> không tạo NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} = 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{2.0,6}{8} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m' = m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 148.0,6 + 242.0,3 + 80.0,15 = 173,4 \text{ gam}$$

→ Đáp án D

**Câu 29:** Hòa tan hết 20 gam hỗn hợp X gồm Cu và các oxit sắt cần vừa đúng dung dịch hỗn hợp A chứa b mol HCl và 0,2 mol HNO<sub>3</sub> thu được 1,344 lít NO là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với một lượng dung dịch AgNO<sub>3</sub> vừa đủ thu được m gam kết tủa và dung dịch Z. Cho dung dịch Z tác dụng với một lượng dư dung dịch NaOH, lọc kết tủa, nung đến khối lượng không đổi thu được 22,4 gam chất rắn. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

**A.** 70,33.      **B.** 76,81.      **C.** 83,29.      **D.** 78,97.

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Qui đổi X về } \begin{cases} \text{Fe: } x \text{ mol} \\ \text{Cu: } y \text{ mol} \\ \text{O: } \frac{16,8}{100} \cdot \frac{20}{16} = 0,21 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 56x + 64y + 16.0,21 = 20 \text{ gam (1)}$$

$$22,4 \text{ gam chất rắn } \begin{cases} \text{Fe}_2\text{O}_3: 0,5x \text{ mol} \\ \text{CuO: } y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 160.0,5x + 80y = 22,4 \text{ gam (2)}$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,16 \text{ mol} \\ y = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}}$$

$$\rightarrow n_{\text{Ag}} = 3.0,16 + 2.0,12 - 2.0,21 - 3 \cdot \frac{1,344}{22,4} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}(\text{Y})} = n_{\text{Ag}} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Y} \begin{cases} \text{Fe}^{2+}: 0,12 \text{ mol} \\ \text{Fe}^{3+} \xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}^{3+}(\text{Y})} = 0,16 - 0,12 = 0,04 \text{ mol} \\ \text{Cu}^{2+}: 0,12 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NO}_3^-(\text{Y})} = n_{\text{HNO}_3} - n_{\text{NO}} = 0,2 - 0,06 = 0,14 \text{ mol} \\ \text{Cl}^- \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} - n_{\text{NO}_3^-} = 0,46 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m \text{ gam } \begin{cases} \text{Ag}: 0,12 \text{ mol} \\ \text{AgCl} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{AgCl}} = n_{\text{Cl}^-(\text{Y})} = 0,46 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 108.0,12 + 143,5.0,46 = 78,97 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

**Câu 30:** Trích đề thi thử THPT Hồng Lĩnh – Hà Tĩnh – lần 1 – 2017 Cho m gam hỗn hợp X chứa Al, Fe<sub>2</sub> và 0,1 mol Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> tan hết trong dung dịch chứa 1,025 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sau phản ứng thu được 5,04 lít hỗn hợp khí Y

trong đó có một khí hoá nâu trong không khí và dung dịch Z chỉ chứa các muối sunfat trung hoà. Biết tỉ khối của Y so với H<sub>2</sub> là 31/3. Cho BaCl<sub>2</sub> vào dung dịch Z vừa đủ để kết tủa hết ion sunfat, sau khi các phản ứng xảy ra xong cho tiếp AgNO<sub>3</sub> dư vào thì thu được x gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của tổng là

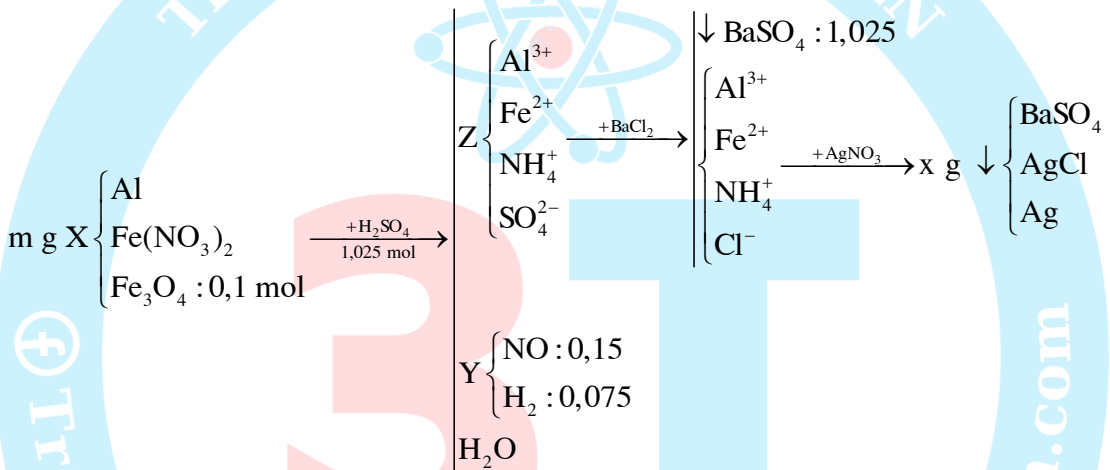
- A. 389,175.                      B. 585,0.                      C. 406,8.                      D. 628,2

**Hướng dẫn giải:**

Trong Y có một khí không màu, hoá nâu trong không khí là NO

$$\rightarrow M_{H_2} < M_Y = \frac{62}{3} < M_{NO} \rightarrow Y \text{ gồm } \begin{cases} NO \\ H_2 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{NO} + n_{H_2} = 0,225 \\ 30n_{NO} + 2n_{H_2} = 0,225 \cdot \frac{62}{3} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{NO} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{H_2} = 0,075 \text{ mol} \end{cases}$$



Ta có:  $n_{H^+} = 2n_{O(Fe_3O_4)} + 10n_{NH_4^+} + 4n_{NO} + 2n_{H_2}$

$$\rightarrow n_{NH_4^+} = \frac{2 \cdot 1,025 - 2 \cdot 0,4 - 4 \cdot 0,15 - 2 \cdot 0,075}{10} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT.N} n_{Fe(NO_3)_2} = \frac{n_{NH_4^+} + n_{NO}}{2} = \frac{0,05 + 0,15}{2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT.Fe} n_{Fe^{2+}(Z)} = n_{Fe(NO_3)_2} + 3n_{Fe_3O_4} = 0,1 + 3 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BTE} n_{Ag} = n_{Fe^{2+}} = 0,4 \rightarrow x = 233 \cdot 1,025 + 143,5 \cdot 2 \cdot 1,025 + 108 \cdot 0,4 = 576,2 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{BTĐT \text{ cho Z}} n_{Al^{3+}} = \frac{2n_{SO_4^{2-}} - 2n_{Fe^{2+}} - n_{NH_4^+}}{3} = \frac{2 \cdot 1,025 - 2 \cdot 0,4 - 0,05}{3} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 27 \cdot 0,4 + 180 \cdot 0,1 + 232 \cdot 0,1 = 52 \text{ gam}$$

$$\rightarrow (x + m) = 576,2 + 52 = 628,2 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

**1.7. SẮT, HỢP CHẤT CỦA SẮT PƯ VỚI HNO<sub>3</sub>**

**DẠNG 1: HỖN HỢP SẮT VÀ OXIT SẮT TÁC DỤNG VỚI HNO<sub>3</sub>**

**Câu 31:** Trích đề thi thử THPT Chu Văn An – Quảng Trị – lần 1 – 2017 Hòa tan hết 12,48 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong dung

dịch chứa 0,74 mol HNO<sub>3</sub>, thu được 0,08 mol khí X và dung dịch Y. Dung dịch Y hòa tan tối đa x gam bột Cu. Biết khí NO là sản phẩm khử duy nhất của cả quá trình và các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của x là.

- A. 17,28 gam.                      B. 9,60 gam.                      **C. 8,64 gam.**                      D. 11,52 gam

**Hướng dẫn giải:**

Y chứa Fe<sup>3+</sup>, hòa tan tối đa Cu → toàn bộ Fe trong Y chuyển hết về Fe<sup>2+</sup>

$$\text{Quy đổi X về 12,48 gam} \begin{cases} \text{Fe} : x \\ \text{O} : y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 56x + 16y = 12,48 \\ \text{BTE} \rightarrow 3x = 2y + 3.0,08 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,18 \\ y = 0,15 \end{cases}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NO (các quá trình)}} + 2n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{NO (các quá trình)}} = \frac{0,74 - 2.0,15}{4} = 0,11$$

$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 2n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{O}}$$

$$\rightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{3.0,11 + 2.0,15 - 2.0,18}{2} = 0,135 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Cu}} = 64.0,135 = 8,64 \text{ gam}$$

→ Đáp án C

**Câu 32:** Hòa tan hết 51,2 gam hỗn hợp X gồm Fe và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> bằng dung dịch chứa 0,5 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và 2,5 mol HNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch Y và hỗn hợp gồm 0,5 mol NO và a mol NO<sub>2</sub>. Chia dung dịch Y thành hai phần bằng nhau:

- Phần một tác dụng với 500 ml dung dịch KOH 2M, thu được 26,75 gam một chất kết tủa.
- Phần hai tác dụng với dung dịch Ba<sub>2</sub> dư, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 20,21.                      B. 159,3.                      C. 206,2.                      **D. 101,05.**

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{-Phần 1: } \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+ \text{ dư (1 phần)}} + 3n_{\text{Fe(OH)}_3}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư (1 phần)}} = n_{\text{OH}^-} - 3n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,5.2 - 3. \frac{26,75}{107} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\text{Qui đổi hỗn hợp X về} \begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{O} : y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_X = 56x + 16y = 51,2 \text{ gam} \\ n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{O}} \\ \text{BTE} \rightarrow 3n_{\text{Fe}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{O}} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 56x + 16y = 51,2 \text{ gam} \\ (3,5 - 2.0,25) = 4.0,5 + 2.a + 2y \\ 3x = 3.0,5 + a + 2y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,8 \\ y = 0,4 \\ a = 0,1 \end{cases}$$

$$\text{Phần 2: } \downarrow \begin{cases} \text{Fe(OH)}_3 : \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ mol} \\ \text{BaSO}_4 : \frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 107.0,4 + 233.0,25 = 101,05 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

**DẠNG 2: HỖN HỢP CHỨA Mg, Al, Zn VÀ OXIT SẮT TÁC DỤNG VỚI HNO<sub>3</sub>**

**Câu 33:** Hòa tan hoàn toàn 17,44 gam hỗn hợp gồm Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuO, Cu, Mg, MgO trong dung dịch chứa 0,804 mol HNO<sub>3</sub> loãng, kết thúc các phản ứng thu được dung dịch Y và V lít hỗn hợp khí Z gồm N<sub>2</sub> và N<sub>2</sub>O. Cho dung dịch NaOH tới dư vào Y rồi đun nóng, không có khí thoát ra. Giá trị của V là

**A.** 0,56.                      **B.** 0,448.                      **C.** 1,39.                      **D.** 1,12.

**Hướng dẫn giải:**

*Phân tích hướng giải:*

+ Cho dung dịch NaOH tới dư vào Y rồi đun nóng, không có khí bay ra → Y không có NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> tạo ra.

+ Từ %m<sub>O</sub>, biết khối lượng X ta tính được số mol của O.

+ Bài hỏi V hỗn hợp khí Z, khi biết số mol của O và số mol của HNO<sub>3</sub> → ta áp dụng công thức:

$$n_{\text{HNO}_3, \text{ dư}} = 2n_{\text{O(X)}} + 2n_{\text{NO}_2} + 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\text{Đặt } n_{\text{HNO}_3} = x \rightarrow n_{\text{HNO}_3, \text{ dư}} = \frac{20}{100} \cdot x \rightarrow x + \frac{20}{100} \cdot x = 0,804 \rightarrow x = 0,67$$

$$n_{\text{O(X)}} = \frac{18,35}{100} \cdot \frac{17,44}{16} = 0,2 \text{ mol}; \text{ Đặt } n_{\text{N}_2} = 2a \rightarrow n_{\text{N}_2\text{O}} = 3a$$

$$\text{Ta có } n_{\text{HNO}_3, \text{ dư}} = 2n_{\text{O(X)}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} \rightarrow 0,67 = 2 \cdot 0,2 + 12 \cdot 2a + 10 \cdot 3a$$

$$\rightarrow a = 0,005 \rightarrow V = 22,5 \cdot 0,005 = 0,56 \text{ lít} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

**Câu 34:** Trích đề thi thử THPT Quảng Xương 4 – Thanh Hóa – lần 1 – 2017  
Hỗn hợp X khối lượng 36,6 gam gồm CuO, FeO và kim loại M. Hòa tan hết X trong dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thấy có 2,44 mol HNO<sub>3</sub> tham gia phản ứng thu được 162,12 gam muối và 6,272 lít khí NO duy nhất. % khối lượng của M trong X gần với giá trị nào sau đây nhất?

**A.** 28%.                      **B.** 26%.                      **C.** 32%.                      **D.** 39%

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{NO}} = \frac{6,272}{22,4} = 0,28 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_X + m_{\text{HNO}_3} - m_{\text{muối}} - m_{\text{NO}}}{18} = \frac{36,6 + 63 \cdot 2,44 - 162,12 - 30 \cdot 0,28}{18} = 1,1$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{HNO}_3} - 2n_{\text{H}_2\text{O}}}{4} = \frac{2,44 - 2 \cdot 1,1}{4} = 0,06 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{O}} \rightarrow n_{\text{O}} = \frac{2,44 - 4 \cdot 0,28 - 10 \cdot 0,06}{2} = 0,36 \text{ mol}$$

$$36,6 \text{ gam} \begin{cases} \text{M} : 0,36 \\ \text{CuO} : x \\ \text{FeO} : y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0,36M + 80x + 72y = 36,6 & (1) \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 0,36a + y = 3 \cdot 0,28 + 8 \cdot 0,06 & (2) \\ x + y = 0,36 & (3) \end{cases}$$

(a là hoá trị cao nhất của M)



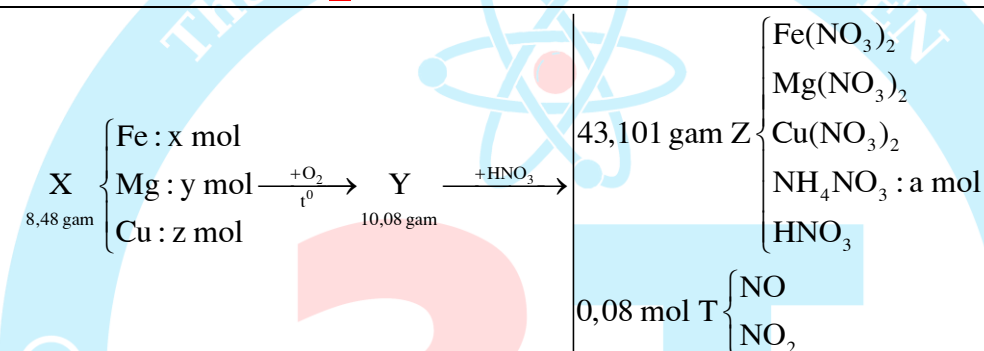
$$\rightarrow \begin{cases} 0,36M = 36,6 - 80(x + y) + 8y \\ y = 1,32 - 0,36a \\ x + y = 0,36 \end{cases} \rightarrow 0,36M = 36,6 - 80 \cdot 0,36 + 8(1,32 - 0,36a)$$

$$\rightarrow M = 51 - 8a \rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ M = 27 \text{ (Al)} \end{cases} \rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{27 \cdot 0,36}{36,6} \cdot 100\% = 26,56\%$$

—gần nhất— → Đáp án B

**Câu 35:** Cho một luồng khí O<sub>2</sub> qua 8,48 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg, Cu sau một thời gian thu được 10,08 gam hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y tan hoàn toàn trong dung dịch HNO<sub>3</sub>. Sau phản ứng thu được dung dịch Z chứa 43,101 gam chất tan và 1,792 lít hỗn hợp khí T gồm NO và NO<sub>2</sub> có tỷ khối so với H<sub>2</sub> là 18. Số mol HNO<sub>3</sub> bị khử gần nhất với:

**A.** 0,092.      **B.** 0,087.      **C.** 0,084.      **D.** 0,081



$$\overline{M_T} = 38 = \frac{M_{\text{NO}} + M_{\text{NO}_2}}{2} \rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{NO}_2} = \frac{0,08}{2} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{O}_2} = \frac{10,08 - 8,48}{32} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NO}_3^-} (\text{muối kim loại}) = 4n_{\text{O}_2} + 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = (0,36 + 8a) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BINT.N}} n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = n_{\text{NO}_3^-} (\text{muối kim loại}) + n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = (0,44 + 10a) \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = \frac{20}{100} (0,44 + 10a) \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_Z = 8,48 + 62(0,36 + 8a) + 80a + 63 \cdot \frac{20}{100} (0,44 + 10a) = 43,101$$

$$\rightarrow a = 0,0096 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ bị khử}} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,0896 \text{ mol}$$

—gần nhất— → Đáp án B

### DẠNG 3: Hợp chất chứa S của Fe tác dụng với HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc

**Câu 36:** Nung m gam hỗn hợp X gồm FeS và FeS<sub>2</sub> trong một bình kín chứa không khí đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn và hỗn hợp khí Y có thành phần thể tích: N<sub>2</sub> = 84,77%; SO<sub>2</sub> = 10,6% còn lại là O<sub>2</sub>. Thành phần % theo khối lượng của FeS trong X là

**A.** 68,75%.      **B.** 59,46%.      **C.** 26,83%.      **D.** 42,3%

Phân tích hướng giải:

+ Bài toán không có dữ kiện đổi được về khối lượng hay số mol → Là dấu hiệu của phương

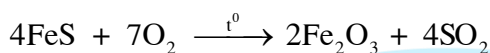
pháp tự chọn lượng chất.

+ Hỗn hợp Y chứa 3 chất đã biết % thể tích nên ta xét mol tùy ý cho hỗn hợp Y tính toán sẽ đơn giản hơn.

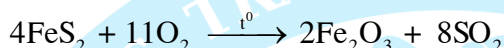
+ Cần nhớ ở cùng điều kiện về p, t<sup>0</sup> ta có tỉ lệ số mol bằng tỉ lệ thể tích.

$$\text{Đặt } \begin{cases} n_{\text{FeS}} = x \text{ mol} \\ n_{\text{FeS}_2} = y \text{ mol} \end{cases}; \text{ Xét 100 mol Y } \begin{cases} \text{N}_2 : 84,77 \text{ mol} \\ \text{SO}_2 : 10,6 \text{ mol} \\ \text{O}_2 : 4,63 \text{ mol} \end{cases}$$

**Cách 1:**



$$\text{mol pư: } x \rightarrow \frac{7x}{4} \rightarrow x$$



$$\text{mol pư: } y \rightarrow \frac{11y}{4} \rightarrow 2y$$

$$\rightarrow n_{\text{O}_2 \text{ pư}} = \frac{7x}{4} + \frac{11y}{4}; n_{\text{SO}_2} = x + 2y = 10,6 \quad (1)$$

$$\text{Trong không khí, } n_{\text{N}_2} = 4n_{\text{O}_2} \rightarrow 84,77 = 4\left(\frac{7x}{4} + \frac{11y}{4} + 4,63\right) \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \begin{cases} x = 5,3 \\ y = 2,65 \end{cases} \rightarrow \%m_{\text{FeS}} = \frac{88,5,3}{88,5,3 + 120,2,65} \cdot 100\% = 59,46\%$$

→ **Đáp án B**

**Cách 2:**

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{O}_2 \text{ pư}} = \frac{7n_{\text{FeS}} + 11n_{\text{FeS}_2}}{4} = \frac{7x + 11y}{4} \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \text{Trong không khí, } n_{\text{N}_2} = 4n_{\text{O}_2} \\ \xrightarrow{\text{BT.S}} n_{\text{FeS}} + 2n_{\text{FeS}_2} = n_{\text{SO}_2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 84,8 = 4\left(\frac{7x}{4} + \frac{11y}{4} + 14,63\right) \\ x + 2y = 10,6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 5,3 \\ y = 2,65 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{FeS}} = \frac{88,5,3}{88,5,3 + 120,2,65} \cdot 100\% = 59,46\% \rightarrow \text{Đáp án B}$$

**Câu 37:** Trích đề thi thử THPT Ngô Gia Tự - Vĩnh Phúc – lần 3 – 2017 Hòa tan hết 3,264 gam hỗn hợp X gồm FeS<sub>2</sub>, FeS, Fe, CuS và Cu trong 600 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 1M đun nóng, sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch Y và 1,8816 lít một chất khí thoát ra. Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl<sub>2</sub> thu được 5,592 gam kết tủa. Mặt khác, dung dịch Y có thể hòa tan tối đa m gam Fe. Biết trong các quá trình trên, sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup> là NO. Giá trị của m là

**A.** 11,712.

**B.** 9,760.

**C.** 9,120.

**D.** 11,256

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{NO}} = \frac{1,8816}{22,4} = 0,084 \text{ mol}; n_{\text{BaSO}_4} = \frac{5,592}{233} = 0,024 \text{ mol}$$

$$3,264 \text{ gam} \begin{cases} \text{Fe} : x \\ \text{Cu} : y \\ \text{S} : 0,024 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 56x + 64y + 32 \cdot 0,024 = 3,264 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3x + 2y + 6 \cdot 0,024 = 3 \cdot 0,084 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,024 \\ y = 0,018 \end{cases}$$

$$\rightarrow Y \begin{cases} \text{Fe}^{3+} : 0,024 \\ \text{Cu}^{2+} : 0,018 \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,024 \\ \text{NO}_3^- : 0,6 - 0,084 = 0,516 \text{ (BT.N)} \\ \text{H}^+ \text{ dư} : 0,456 \text{ (BTĐT)} \end{cases} + m \text{ gam Fe} \longrightarrow \text{NO} : \frac{0,456}{4} = 0,114$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}} = \frac{n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 3n_{\text{NO}}}{2} = \frac{0,024 + 2 \cdot 0,018 + 3 \cdot 0,114}{2} = 0,201 \text{ mol}$$

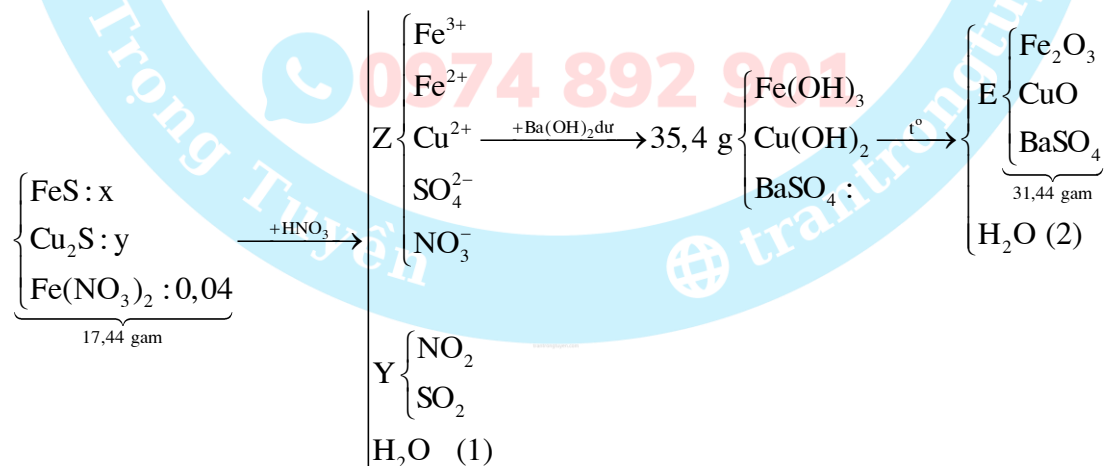
$$\rightarrow m = 56 \cdot 0,201 = 11,256 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

**Câu 38:** Trích đề thi thử THPT Chuyên ĐH Vinh – lần 3 – 2018 Hòa tan 17,44 gam hỗn hợp gồm FeS, Cu<sub>2</sub>S và Fe<sub>2</sub> vào dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nóng, dư. Sau các phản ứng thu được hỗn hợp khí Y và dung dịch Z. Cho dung dịch Ba<sub>2</sub> dư vào Z, sau phản ứng thu được 35,4 gam kết tủa T gồm 3 chất. Lọc tách T rồi nung đến khối lượng không đổi thu được 31,44 gam chất rắn E. Phần trăm khối lượng của nguyên tố oxi trong E gần nhất với giá trị nào sau đây?

**A.** 27,5.                      **B.** 32,5.                      **C.** 24,5.                      **D.** 18,2.

**Hướng dẫn giải:**

$$m_{\text{N}} = \frac{17,44 \cdot 6,422}{100} = 1,12 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{N}} = 0,08 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 0,04 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O (2)}} = \frac{35,4 - 31,44}{18} = 0,22 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{OH}^- (\downarrow)} = 2n_{\text{H}_2\text{O (2)}} = 2 \cdot 0,22 = 0,44$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} 3(x + 0,04) + 4y = 0,44 \\ 88x + 160y + 180 \cdot 0,04 = 17,44 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,08 \\ y = 0,02 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,06 \\ n_{\text{CuO}} = 0,04 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = \frac{31,44 - 160 \cdot 0,06 - 80 \cdot 0,04}{233} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{O (E)}} = \frac{16(3 \cdot 0,06 + 0,04 + 4 \cdot 0,08)}{31,44} \cdot 100\% = 27,48\% \rightarrow \text{Đáp án A}$$

### 1.8. KIM LOẠI, OXIT, MUỐI TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA H<sup>+</sup> VÀ NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

**Câu 39:** Cho 66,2 gam hỗn hợp X gồm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>, Al tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 3,1 mol KHSO<sub>4</sub> 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 khí Z gồm 2 khí, trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí. Biết tỉ khối của Z so với He là  $\frac{23}{18}$ . Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp **gần nhất** với giá trị nào sau đây:

A. 15.

B. 20.

C. 25.

D. 30.

Trích đề thi minh họa THPT Quốc gia–2015

**Hướng dẫn giải:**

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{có 1 khí không màu hóa nâu trong không khí là NO} \\ \frac{M_Z}{18} = \frac{4 \cdot 23}{18} = \frac{46}{9} < M_{\text{NO}} \rightarrow M_{\text{khí còn lại}} < \frac{46}{9} \rightarrow \text{khí còn lại là H}_2 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2} = \frac{10,08}{22,4} = 0,45 \text{ mol} \\ 30n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,45 \cdot \frac{46}{9} \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{NO}} = 0,05 \\ n_{\text{H}_2} = 0,4 \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{66,2 + 3,1 \cdot 136 - 466,6 - 0,45 \cdot \frac{46}{9}}{18} = 1,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{KHSO}_4} - 2n_{\text{H}_2\text{O}} - 2n_{\text{H}_2}}{4} = \frac{3,1 - 2 \cdot 1,05 - 2 \cdot 0,4}{4} = 0,05 \text{ mol}$$

Có H<sub>2</sub> tạo ra  $\rightarrow$  NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+}}{2} = \frac{0,05 + 0,05}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

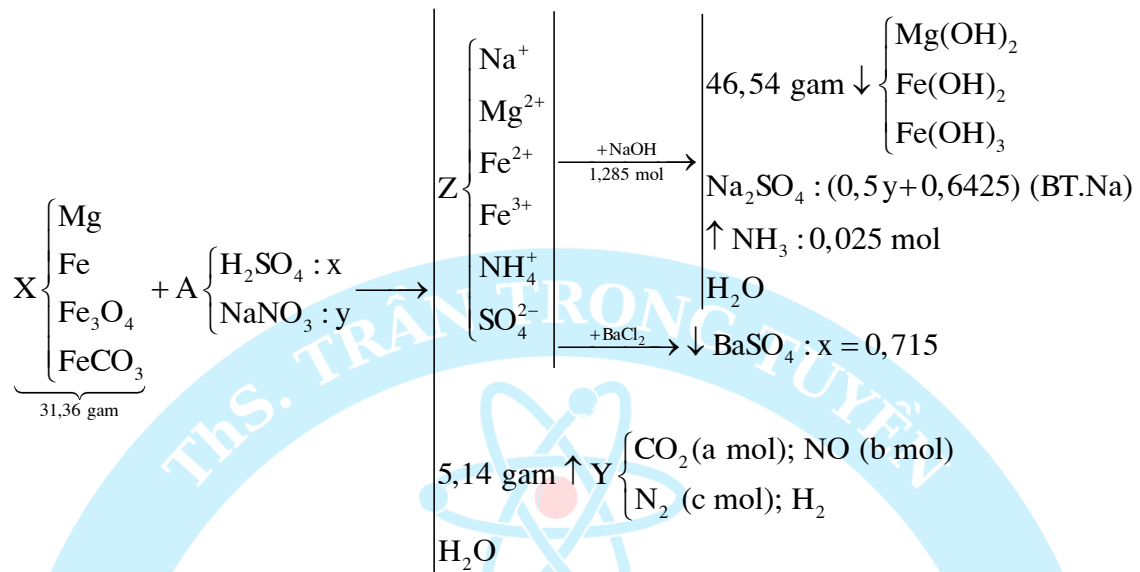
$$\xrightarrow{\text{BT.O}} 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 6n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,05 + 1,05 - 6 \cdot 0,05}{4} = 0,2$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Al(X)}} = \frac{66,2 - (180 \cdot 0,05 + 232 \cdot 0,2)}{66,2} \cdot 100\% = 16,31\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án A}$$

**Câu 40:** Trích đề thi THPT Quốc Gia 2018 Hòa tan hết 31,36 gam hỗn hợp rắn X gồm Mg, Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và FeCO<sub>3</sub> vào dung dịch chứa H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và NaNO<sub>3</sub>, thu được 4,48 lít hỗn hợp khí Y có khối lượng 5,14 gam và dung dịch Z chỉ chứa các muối trung hòa. Dung dịch Z phản ứng tối đa với 1,285 mol NaOH, thu được 46,54 gam kết tủa và 0,56 lít khí. Nếu cho Z tác dụng

với dung dịch BaCl<sub>2</sub> dư thì thu được 166,595 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> trong X là  
**A.** 29,59%.                      **B.** 36,99%.                      **C.** 44,39%.                      **D.** 14,80%.

**Hướng dẫn giải:**



BT.S  $\rightarrow (0,5y + 0,6425) = 0,715 \rightarrow y = 0,145 \rightarrow m_A = 82,395$

$n_{\text{OH}(\downarrow)} = n_{\text{NaOH}} - n_{\text{NH}_3} = 1,285 - 0,025 = 1,26 \text{ mol}$

$\rightarrow m_{\text{kim loại}(\downarrow)} = m_{\downarrow} - m_{\text{OH}(\downarrow)} = 46,54 - 17,126 = 25,12 \text{ gam}$

$n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NH}_3} = 0,025 \text{ mol}; n_{\text{Na}^+(\text{Z})} = n_{\text{NaNO}_3} = 0,145$

$\rightarrow m_Z = 25,12 + 23 \cdot 0,145 + 18 \cdot 0,025 + 96 \cdot 0,715 = 97,545 \text{ gam}$

BT.KL  $\rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{31,36 + (98 \cdot 0,715 + 85 \cdot 0,145) - 97,545 - 5,14}{18} = 0,615 \text{ mol}$

BT.H  $\rightarrow n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - 2n_{\text{NH}_4^+} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,715 - 2 \cdot 0,025 - 0,615 = 0,05 \text{ mol}$

$$\begin{array}{l}
 \rightarrow \begin{cases} m_Y = 44a + 30b + 28c + 2 \cdot 0,05 = 5,14 \\ \text{BT.N} \rightarrow b + 2c + 0,025 = 0,145 \\ n_Y = a + b + c + 0,05 = 0,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,04 \\ b = 0,1 \\ c = 0,01 \end{cases}
 \end{array}$$

$\rightarrow \begin{cases} \text{BT.C} \rightarrow n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,04 \end{cases}$

$\rightarrow \begin{cases} \text{BT.O} \rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{2 \cdot 0,04 + 0,1 + 0,615 - 3 \cdot 0,145 - 3 \cdot 0,04}{4} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$

$\rightarrow \%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{X})} = \frac{232 \cdot 0,06}{31,36} \cdot 100\% = 44,39\% \rightarrow \text{Đáp án C}$

**Câu 41:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Lam Sơn – Thanh Hoá – 2018 Hỗn hợp X gồm Mg, Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và CuO, trong đó oxi chiếm 20% khối lượng. Cho a gam hỗn hợp X tan hết vào dung dịch Y gồm H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,32M và NaNO<sub>3</sub> 0,8M, thu được dung dịch Z chứa b gam các chất tan đều là muối trung hòa và 1,792 lít khí NO. Dung dịch Z phản ứng với dung dịch KOH dư thấy có 68,32 gam KOH phản ứng. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn và 183a = 50b. Giá trị của b gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 120,00.

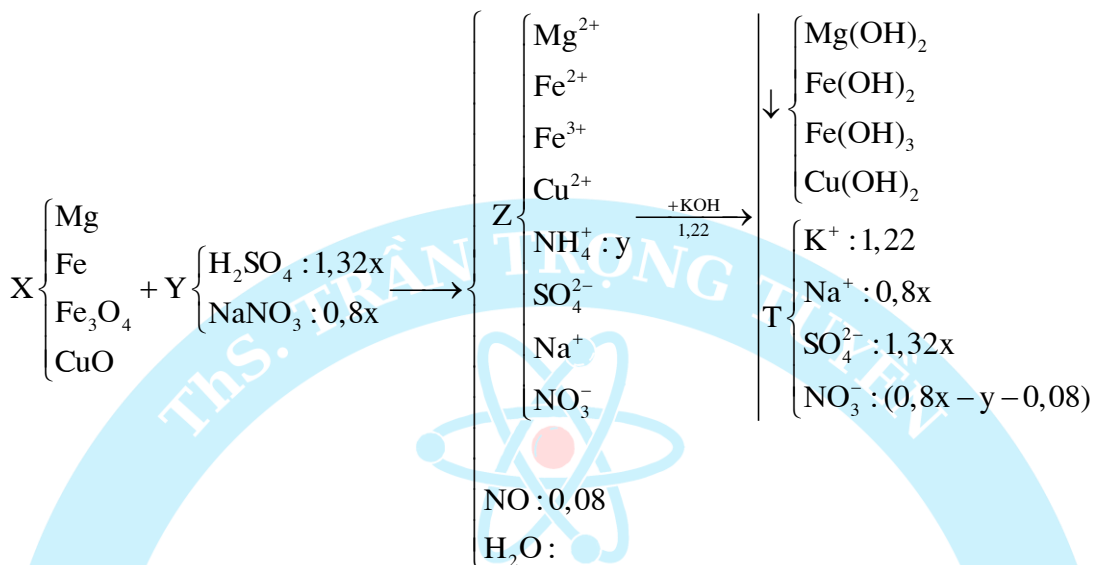
B. 118,00.

C. 115,00.

D. 117,00.

Hướng dẫn giải:

$$n_{O(X)} = \frac{20}{100} m_X = 0,2a \rightarrow \begin{cases} n_O = \frac{0,2a}{16} = 0,0125a \text{ mol} \\ m_{Mg,Fe,Cu(X)} = 0,8a \text{ gam} \end{cases}$$



$$\rightarrow \begin{cases} n_{H^+} = 2n_O + 10n_{NH_4^+} + 4n_{NO} \\ m_Z = m_{Mg,Fe,Cu} + m_{NH_4^+} + m_{SO_4^{2-}} + m_{Na^+} + m_{NO_3^-} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{BTBT} n_{K^+} + n_{Na^+} = 2n_{SO_4^{2-}} + n_{NO_3^-}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 2,64x = 2 \cdot 0,0125a + 10y + 4 \cdot 0,08 \\ \frac{183a}{50} = 0,8a + 18y + 96 \cdot 1,32x + 23 \cdot 0,8x + 62(0,8x - y - 0,08) \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 1,22 + 0,8x = 1,32x \cdot 2 + (0,8x - y - 0,08) \\ \left. \begin{array}{l} x = 0,5 \\ y = 0,02 \\ a = 32 \end{array} \right\}$$

$$\rightarrow b = \frac{183a}{50} = 3,66a = 3,66 \cdot 32 = 117,12 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án D}$$

**Câu 42:** Trích đề thi thử THPT Nhã Nam – Bắc Giang – lần 1 – 2017 Hòa tan hết 15,0 gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeCO<sub>3</sub> và Fe<sub>2</sub> trong dung dịch chứa NaHSO<sub>4</sub> và 0,16 mol HNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch Y và hỗn hợp khí Z gồm CO<sub>2</sub> và NO. Dung dịch Y hòa tan tối đa 8,64 gam bột Cu, thấy thoát ra 0,03 mol khí NO. Nếu cho dung dịch Ba<sub>2</sub> dư vào Y, thu được 154,4 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và khí NO là sản phẩm khử duy nhất của cả quá trình. Phần trăm khối lượng của Fe đơn chất trong hỗn hợp X là:

A. 48,80%.

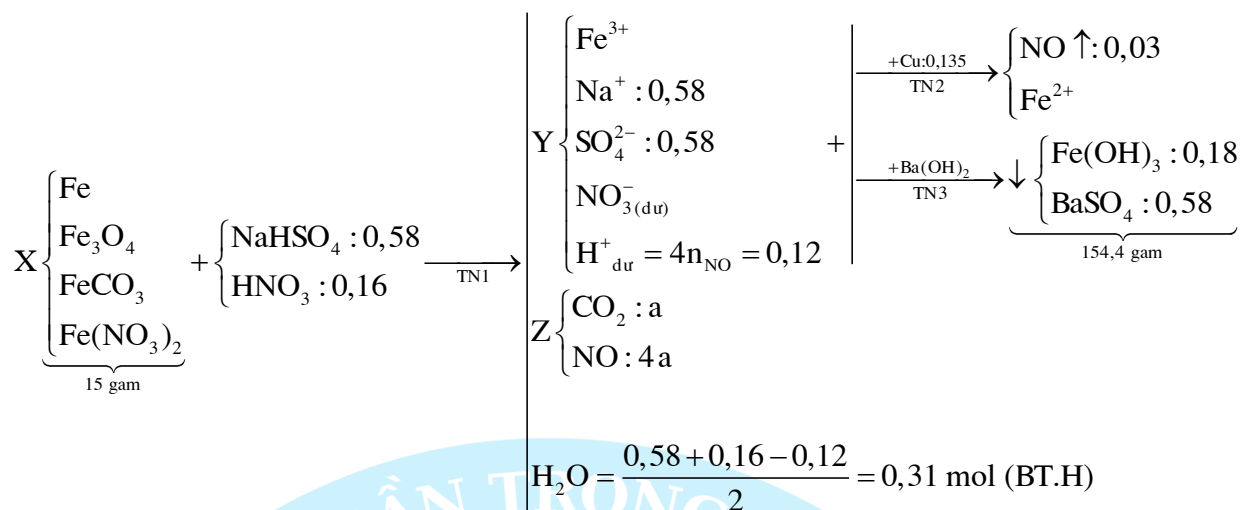
B. 33,60%.

C. 37,33%.

D. 29,87%

Hướng dẫn giải :





$$\text{BTE cho TN2} \rightarrow 2n_{\text{Cu}} = n_{\text{Fe}^{3+}(\text{Y})} + 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Fe}^{3+}(\text{Y})} = 2.0,35 - 3.0,03 = 0,18 \text{ mol}$$

$$\text{BTĐT cho Y} \rightarrow n_{\text{NO}_3^-(\text{Y})} = 3n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{Na}^+} + n_{\text{H}^+} - 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = 3.0,18 + 0,58 + 0,12 - 2.0,58 = 0,08 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Y}} = (56.0,18 + 23.0,58 + 96.0,58 + 62.0,08 + 0,12) = 84,18 \text{ gam}$$

$$\text{BTKL cho TN1} \rightarrow 15 + (120.0,58 + 63.0,16) = 84,18 + (44a + 30.4a) + 18.0,31 \rightarrow a = 0,03 \text{ mol}$$

$$\text{BT.C} \rightarrow n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\text{BT.N} \rightarrow n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}_3^-(\text{dư})} + n_{\text{NO}} - n_{\text{HNO}_3}}{2} = \frac{0,08 + 4.0,03 - 0,16}{2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{BT.O} \rightarrow 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 3n_{\text{FeCO}_3} + 6n_{\text{Fe(NO}_3)_2} + 3n_{\text{HNO}_3} = 3n_{\text{NO}_3^-(\text{dư})} + 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{BTKL cho TN1} \rightarrow m_{\text{Fe}} = 15 - 116.0,03 - 180.0,02 - 232.0,01 = 5,6 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Fe}} = \frac{5,6}{15} \cdot 100\% = 37,33\% \rightarrow \text{Đáp án C}$$

**Câu 43:** Trích đề thi thử THPT Quý Hợp 2 – Nghệ An – lần 1 – 2017 Hòa tan hết 17,91 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeCO<sub>3</sub>, Mg, MgCO<sub>3</sub>, Zn và ZnCO<sub>3</sub> trong hỗn hợp dung dịch chứa 0,62 mol NaHSO<sub>4</sub> và 0,08 mol HNO<sub>3</sub>. Sau khi kết thúc phản ứng thu được 4,256 lít hỗn hợp khí Y gồm CO<sub>2</sub>, NO và 0,03 mol H<sub>2</sub>. Dung dịch Z sau phản ứng chỉ chứa m gam các muối trung hòa. Giá trị của m là:

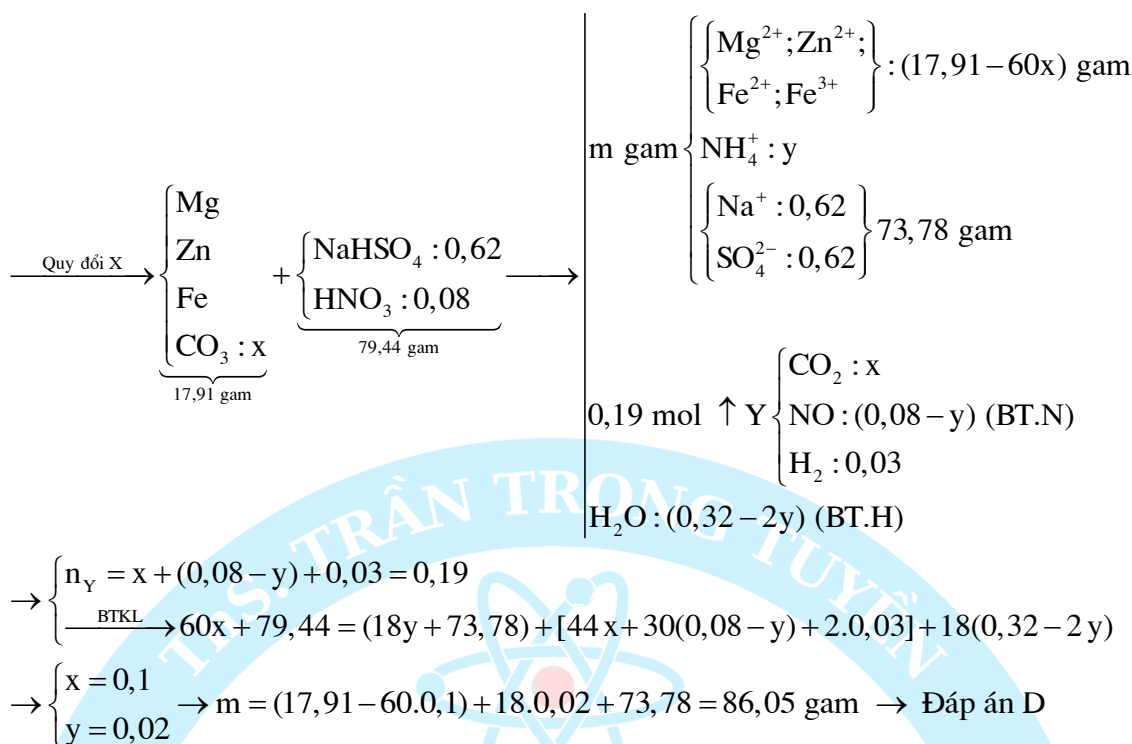
**A.** 78,28.

**B.** 80,62.

**C.** 84,52.

**D.** 86,05

**Hướng dẫn giải :**



**Câu 44:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Bắc Ninh – lần 2 – 2017 Cho 48,165 gam hỗn hợp X gồm NaNO<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub> và Al tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 1,68 mol KHSO<sub>4</sub> loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa 259,525 gam muối sunfat trung hòa và 3,136 lít hỗn hợp khí Z gồm hai khí trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Biết tỉ khối của Z so với He là 5,5. Phần trăm khối lượng của Al trong X có **giá trị gần nhất** với giá trị nào sau đây? Giả sử sự phân li của HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> thành ion được coi là hoàn toàn

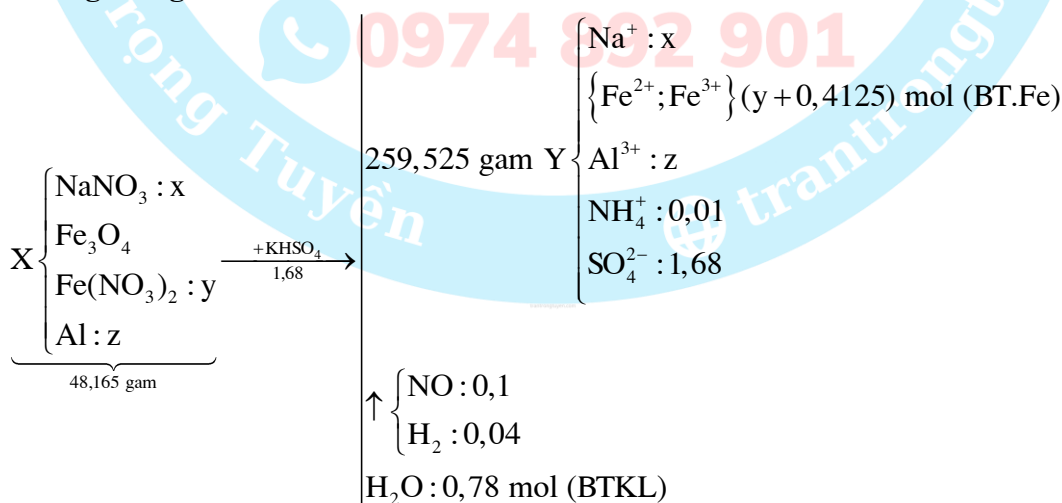
**A.** 13,7.

**B.** 13,3.

**C.** 14,0.

**D.** 13,5

**Hướng dẫn giải :**



$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{KHSO}_4} - 2n_{\text{H}_2} - 2n_{\text{H}_2\text{O}}}{4} = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}^+} = 8n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2} \rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,1375 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} m_X = 85x + 180y + 27z + 232.0,1375 = 48,165 \\ \xrightarrow{\text{BT.N}} x + 2y = 0,1 + 0,01 \\ \left[ \begin{array}{l} \text{TH1: tạo Fe}^{2+} \xrightarrow{\text{BTĐT}} x + 2(y + 0,4125) + 3z + 0,01 = 1,68.2 \text{ (thỏa mãn)} \\ \text{TH2: tạo Fe}^{3+} \xrightarrow{\text{BTĐT}} x + 3(y + 0,4125) + 3z + 0,01 = 1,68.2 \text{ (Loại)} \end{array} \right. \\ \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,03 \rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{27.0,245}{48,165} \cdot 100\% = 13,73\% \rightarrow \text{Đáp án A} \\ z = 0,245 \end{cases} \end{cases}$$

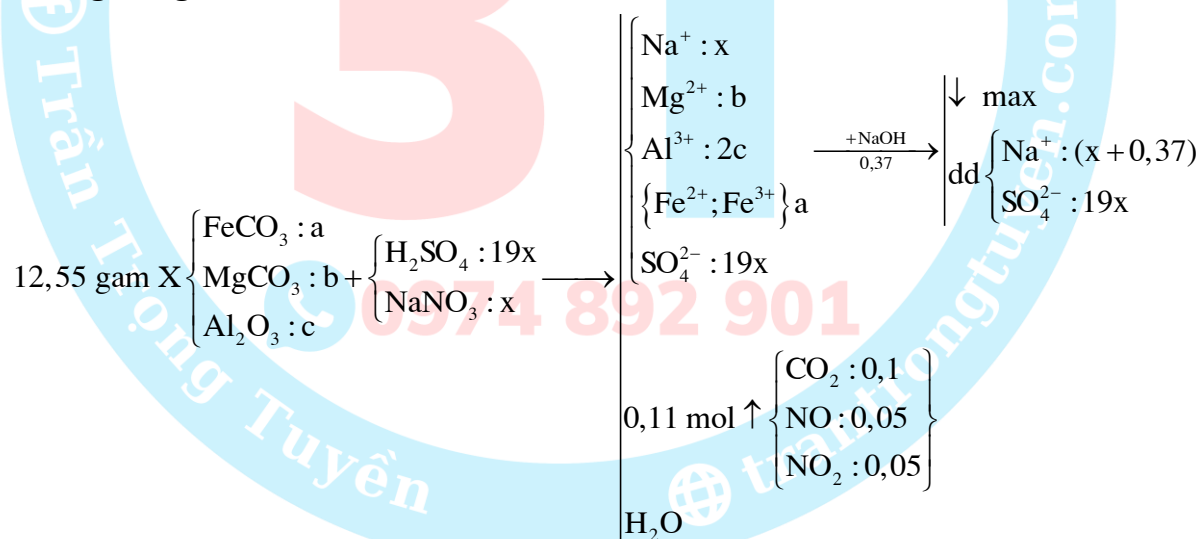
**Câu 45:** Trích đề thi thử THPT Bim Sơn – Thanh Hóa – lần 1 – 2017 Cho 12,55 gam hỗn hợp rắn X gồm FeCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub> và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tác dụng hoàn toàn với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và NaNO<sub>3</sub> thu được dung dịch Y và 2,464 lít khí Z gồm NO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> có tỷ khối hơi so với H<sub>2</sub> là 239/11. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch NaOH đến khi thu được kết tủa cực đại thấy có 0,37 mol NaOH tham gia phản ứng. Mặt khác, khi cho dung dịch Y tác dụng dung dịch NaOH dư đun nóng không thấy khí bay ra. Phần trăm về khối lượng của FeCO<sub>3</sub> trong hỗn hợp X có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 46,2 %.

B. 40,63 %.

C. 20,3 %.

D. 12,19 %.

**Hướng dẫn giải :**

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} (x + 0,37) = 2.19x \rightarrow x = 0,01; \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,19 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = 12,55 + 98.0,19 + 85.0,01 - 0,11.2 \cdot \frac{239}{11} - 18.0,19 = 23,82 \text{ gam}$$

$$\begin{cases} m_X = 116a + 84b + 102c = 12,55 \\ \xrightarrow{\text{BT.C}} a + b = 0,1 \\ m_{\text{muối}} = 23.0,01 + 56a + 24b + 54c + 96.0,19 = 23,82 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,05 \\ c = 0,025 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{FeCO}_3} = \frac{116.0,05}{12,55} \cdot 100\% = 46,22\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án A}$$

**Câu 46:** Trích đề thi thử THPT Thanh Oai – Hà Nội – lần 1 – 2017 Cho m gam hỗn hợp H gồm Al ; Zn , Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub> tác dụng hết với 250 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 31,36% thu được dung dịch X chỉ chứa các muối và 0,16 mol hỗn hợp Y chứa hai khí NO, H<sub>2</sub> tỉ khối của Y đối với He bằng 6,625. Cô cạn dung dịch X thu được 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 phần trăm của FeSO<sub>4</sub> có trong dung dịch X là:

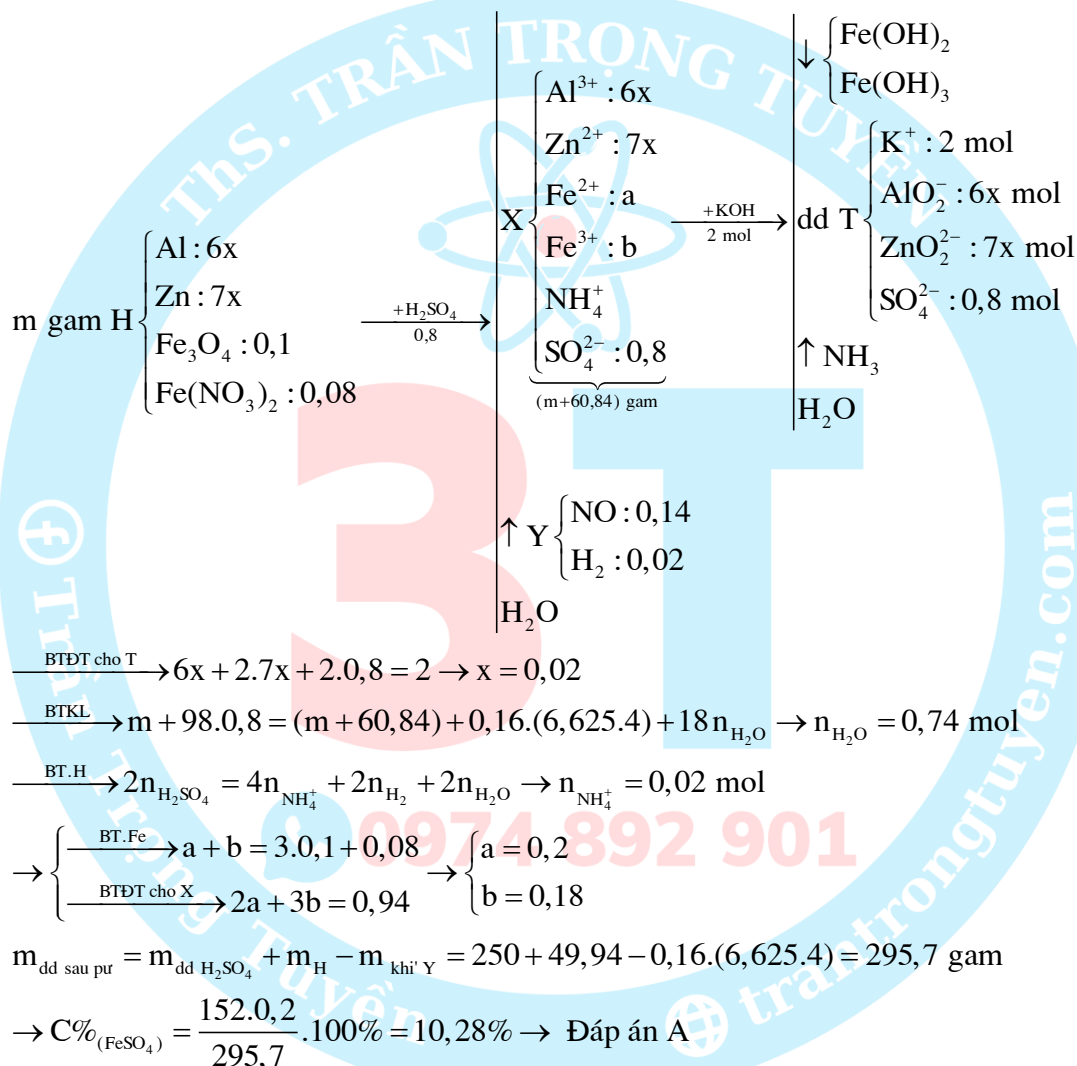
A. 10,28%.

B. 10,43%.

C. 19,39%.

D. 18,82%

Hướng dẫn giải :



**Câu 47:** Trích đề thi thử THPT Ngô Sĩ Liên – Bắc Giang – lần 3 – 2017 Cho 86 gam hỗn hợp X gồm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeO, Fe<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 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 nhắc thanh Al ra cân lại thấy khối lượng tăng 28 gam . 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:

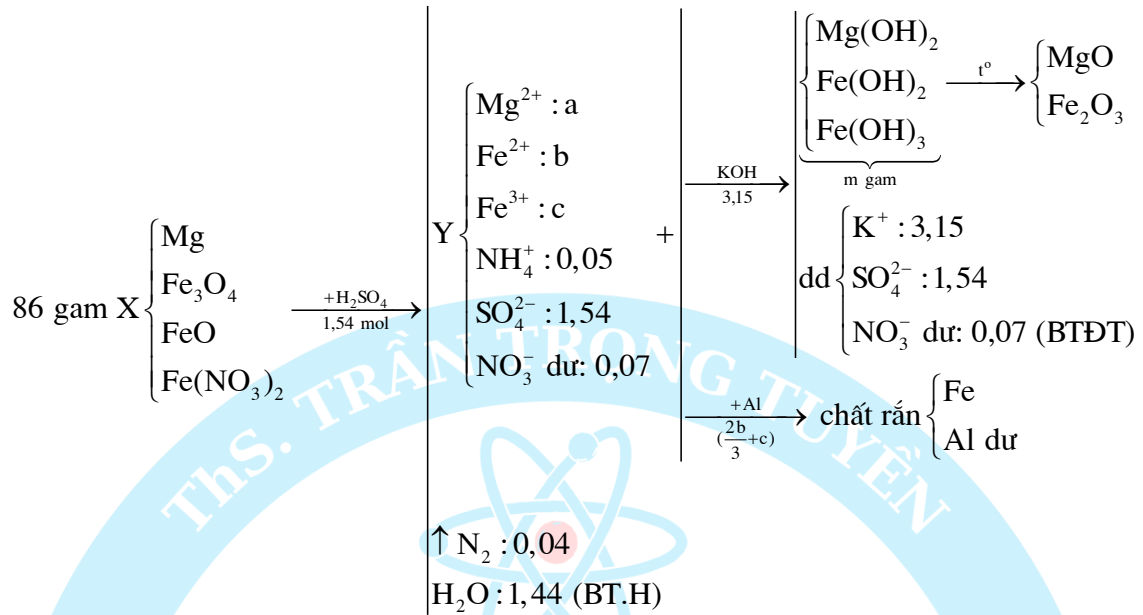
**A.** 82.

**B.** 81.

**C.** 84.

**D.** 88

**Hướng dẫn giải:**



$$n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{H}^+} - 2n_{\text{O(oxit)}} - 12n_{\text{N}_2}}{10} = \frac{2.1,54 - 2.1,05 - 12.0,04}{10} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{N}_2} + n_{\text{NO}_3^- \text{ dư}}}{2} = \frac{0,05 + 2.0,04 + 0,07}{2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\begin{array}{l}
 \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTKL}} 86 + 98.1,54 = (24a + 56b + 56c + 18.0,05 + 96.1,54 + 62.0,07) + 28.0,04 + 18.1,44 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT cho Y}} 2a + 2b + 3c + 0,05 = 2.1,54 + 0,07 \\ m_{\text{chất rắn tăng}} = m_{\text{Fe}} - m_{\text{Al dư}} \rightarrow 56(b+c) - 27\left(\frac{2b}{3} + c\right) = 28 \end{array} \right.
 \end{array}$$

$$\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = 0,15 \\ b = 0,05 \\ c = 0,9 \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{MgO} : 0,15 \text{ mol} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : \frac{0,05 + 0,9}{2} = 0,475 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow m_{\text{oxit}} = 40.0,15 + 160.0,475 = 82 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

**C. CÁC DẠNG CÂU HỎI ĐIỂM 8, 9, 10 TỰ LUYỆN VỀ HNO<sub>3</sub>**

**Mg, Al, Zn PHẢN ỨNG VỚI HNO<sub>3</sub>.**

**Câu 48:** Hỗn hợp X gồm Mg và MgO chia làm 2 phần bằng nhau: Phần 1 tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 0,14 mol H<sub>2</sub>; cô cạn dung dịch và làm khô được 14,25 gam chất rắn khan. Phần 2 tác dụng hết với dung dịch HNO<sub>3</sub> được 0,02 mol khí Y, cô cạn dung dịch và làm khô được 23 gam chất rắn khan. Khí Y là:

**A.** NO<sub>2</sub>.

**B.** NO.

**C.** N<sub>2</sub>.

**D.** N<sub>2</sub>O

**Hướng dẫn giải:**

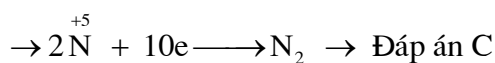
$$\text{Phần 1: } \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} = 2n_{\text{H}_2} \rightarrow n_{\text{Mg}} = 0,14 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Mg(NO}_3)_2} = \frac{14,25}{95} = 0,15 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.Mg}} n_{\text{MgO}} = 0,15 - 0,14 = 0,01 \text{ mol}$$

Phần 2: Gọi số e nhận của Y là a

$$m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 23 - 0,15 \cdot 148 = 0,8 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} = a \cdot n_Y + 8 \cdot n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \rightarrow a = \frac{2 \cdot 0,14 - 8 \cdot 0,01}{0,02} = 10$$



- Câu 49:** Trích đề thi thử THPT Hà Trung – Thanh Hoá – lần 1 – 2017 Hỗn hợp X gồm Mg và MgO được chia thành 2 phần bằng nhau. Cho phần 1 tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 3,136 lít khí ; cô cạn dung dịch và làm khô thì thu được 14,25 gam chất rắn khan. **A.** Cho phần 2 tác dụng hết với HNO<sub>3</sub> thì thu được 0,448 lít khí X, cô cạn dung dịch thu được 23g chất rắn. **B.** Khí X là **A.** NO. **B.** N<sub>2</sub>. **C.** N<sub>2</sub>O. **D.** NO<sub>2</sub>.

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Phần 1} = \text{phần 2} \begin{cases} \text{Mg} : x \text{ mol} \\ \text{MgO} : y \text{ mol} \end{cases}$$

– Phần 1:

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Mg}} = n_{\text{H}_2} = 0,14 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Ng}} n_{\text{MgO}} = n_{\text{MgCl}_2} - n_{\text{Mg}} = \frac{14,25}{95} - 0,14 = 0,15 - 0,14 = 0,01 \text{ mol}$$

– Phần 2:

$$23 \text{ gam} \begin{cases} \text{Mg(NO}_3)_2 : 0,15 \text{ mol} \\ \text{NH}_4\text{NO}_3 : \frac{23 - 148 \cdot 0,15}{80} = 0,01 \text{ mol} \end{cases} ; n_X = 0,02 \text{ mol, khí X nhận } a \text{ e}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} = 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + a \cdot n_X \rightarrow 2 \cdot 0,14 = 8 \cdot 0,01 + 0,02a \rightarrow a = 10\text{e}$$

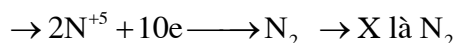


- Câu 50:** Trích đề thi thử THPT Phủ Lý B – Hà Nam – lần 1 – 2017 Cho hỗn hợp gồm 6,72 gam Mg và 0,8 gam MgO tác dụng hết với lượng dư dung dịch HNO<sub>3</sub>. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,896 lít khí X và dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y thu được 46 gam muối khan. Số mol HNO<sub>3</sub> phản ứng là **A.** 0,72. **B.** 0,70. **C.** 0,74. **D.** 0,68

**Hướng dẫn giải:**

$$\begin{cases} \text{Mg} : 0,28 \text{ mol} \\ \text{MgO} : 0,02 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{+\text{HNO}_3} \begin{cases} 46 \text{ gam} \begin{cases} \text{Mg(NO}_3)_2 : 0,3 \\ \text{NH}_4\text{NO}_3 : \frac{46 - 148 \cdot 0,3}{80} = 0,02 \end{cases} \\ \text{khí X (nhận } a \text{ e)} : 0,04 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} = 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + a n_X \rightarrow a = \frac{2 \cdot 0,28 - 8 \cdot 0,02}{0,04} = 10 \text{ e}$$



$$\rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 12 \cdot 0,04 + 10 \cdot 0,02 = 0,68 \text{ mol} \rightarrow \text{Đáp án D}$$



**Câu 51:** Cho m gam hỗn hợp X gồm MgO, Mg, Na<sub>2</sub>O vào 415 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 1M, sau phản ứng thu được dung dịch Y và 0,448 lít khí NO là sản phẩm khử duy nhất. Dung dịch Y phản ứng vừa đủ dung dịch chứa 0,295 mol NaOH, thu được một lượng kết tủa, nung nóng kết tủa đến khối lượng không đổi thu được 4,4 gam rắn Z. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị m **gần nhất** với?

A. 7,36.

B. 8,82.

C. 7,01.

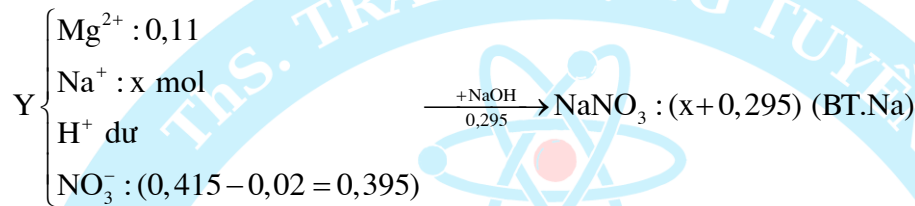
D. 8,42

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{NO (đktc)}} = 0,02 \text{ mol};$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} = 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Mg}} = \frac{3 \cdot 0,02}{2} = 0,03 \text{ mol};$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Mg}} n_{\text{Mg}} + n_{\text{MgO (X)}} = n_{\text{MgO (Z)}} \rightarrow n_{\text{MgO}} = \frac{4,4}{40} - 0,03 = 0,08 \text{ mol}$$



$$\rightarrow x + 0,295 = 0,395 \rightarrow x = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Na}_2\text{O (X)}} = \frac{n_{\text{Na}^+ (Y)}}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 24 \cdot 0,03 + 40 \cdot 0,08 + 62 \cdot 0,05 = 7,02 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án C}$$

**Câu 52:** Trích đề thi thử THPT Nghi Lộc 4 – lần 1 – 2017 Hòa tan hết m gam hỗn hợp gồm Mg, Al và Zn trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, kết thúc phản ứng thu được dung dịch X có khối lượng tăng m gam. Cô cạn cẩn thận dung dịch X thu được x gam hỗn hợp Y chứa các muối; trong đó phần trăm khối lượng của oxi chiếm 60,111%. Nung nóng toàn bộ Y đến khối lượng không đổi thu được 18,6 gam hỗn hợp các oxit. Giá trị của x là

A. 70,12.

B. 64,68.

C. 68,46.

D. 72,10

**Hướng dẫn giải:**

Khối lượng dung dịch X tăng m gam so với khối lượng dung dịch HNO<sub>3</sub>

→ Sản phẩm khử chỉ có NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, không có khí sinh ra

$$\text{Đặt } n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = a \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NO}_3^- \text{ (muối kim loại)}} = 8a \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{O}^{2-} \text{ (oxit)}} = \frac{n_{\text{NO}_3^- \text{ (muối kim loại)}}}{2} = 4a$$

$$\rightarrow m_{\text{oxit}} = m + 16 \cdot 4a = 18,6 \rightarrow m = (18,6 - 64a) \text{ gam}$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^- \text{ (muối KL)}} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = (18,6 - 64a) + 62 \cdot 8a + 80a = (18,6 + 512a)$$

$$\%m_{\text{O}} = \frac{16 \cdot 3 \cdot 9a}{(18,6 + 512a)} \cdot 100\% = 60,111\% \rightarrow a = 0,09 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 18,6 + 512 \cdot 0,09 = 64,68 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

**Câu 53:** Để hoà tan hoàn toàn 19,225 gam hỗn hợp X gồm Mg, Zn cần dùng vừa đủ 800 ml HNO<sub>3</sub> 1,5M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch Y và 2,24 lít hỗn hợp khí A gồm N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NO, NO<sub>2</sub> có tỉ khối đối với H<sub>2</sub> là 14,5. Phần trăm về khối lượng của Mg trong X là

A. 62,55 %.

B. 90,58 %.

C. 9,42 %.

D. 37,45 %**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Ta có } n_{\text{NO}_2} = n_{\text{N}_2\text{O}} \rightarrow \text{Coi A có 2 khí } \begin{cases} \text{NO} : a \text{ mol} \\ \text{N}_2 : b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \\ 30a + 28b = 0,1 \cdot 14,5 \cdot 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,05 \end{cases}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NO}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{0,8 \cdot 1,5 - (4 \cdot 0,05 + 12 \cdot 0,05)}{10} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} + 2n_{\text{Zn}} = 3n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,97 \\ m_X = 24n_{\text{Mg}} + 65n_{\text{Zn}} = 19,225 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Mg}} = 0,3 \\ n_{\text{Zn}} = 0,185 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Mg}} = \frac{24 \cdot 0,3}{19,225} \cdot 100\% = 37,45\% \rightarrow \text{Đáp án D}$$

**Câu 54:** Hỗn hợp A gồm Fe, Cu, Al, Mg. Hoà tan 22,2g hỗn hợp A cần vừa đủ 950ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 2M sau các phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X và V lít hỗn hợp khí Y gồm 4 khí N<sub>2</sub>, NO, N<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub> trong đó 2 khí N<sub>2</sub> và NO<sub>2</sub> có số mol bằng nhau. Cô cạn rất cẩn thận dung dịch X thu được 117,2 gam muối. Giá trị V là:

A. 6,72.

B. 7,84.

C. 5,04.

D. 8,86

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Đặt } n_{\text{Fe}} = x \rightarrow n_{\text{Cu}} = x; n_{\text{Al}} = 2x; n_{\text{Mg}} = 2x$$

$$\rightarrow m_A = 56x + 64x + 27 \cdot 2x + 24 \cdot 2x = 22,2 \rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{N}_2 \text{ và NO}_2 \text{ có số mol bằng nhau} \rightarrow \text{Coi Y gồm } \begin{cases} \text{NO} : a \text{ mol} \\ \text{N}_2\text{O} : b \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Đặt } n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = c \rightarrow \begin{cases} n_{\text{HNO}_3} = 4a + 10b + 10c = 0,95 \cdot 2 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3a + 8b + 8c = 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} + 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Mg}} = 1,5 \text{ mol} \\ m_{\text{muối}} = 22,2 + 62 \cdot 1,5 + 80c = 117,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,125 \\ c = 0,025 \end{cases} \rightarrow V = 22,4(a + b) = 22,4 \cdot 0,225 = 5,04 \text{ lít} \rightarrow \text{Đáp án C.}$$

**Câu 55:** Hòa tan 7,8 gam hỗn hợp Al; Mg trong dung dịch 1,0 lít dung dịch HNO<sub>3</sub> 1M thu được dung dịch B và 1,792 lít hỗn hợp hai khí N<sub>2</sub>; N<sub>2</sub>O có tỉ khối so với H<sub>2</sub> = 18. Cho vào dung dịch B một lượng dung dịch NaOH 1M đến khi lượng kết tủa không thay đổi nữa thì cần 1,03 lít. Khối lượng muối thu được trong dung dịch B là

A. 57,4g.

B. 52,44g.

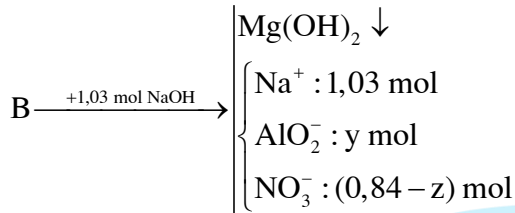
C. 58,2g.

D. 50,24g

$$\text{Ta thấy } \overline{M}_{\text{khí}} = 18,2 = \frac{M_{\text{N}_2} + M_{\text{N}_2\text{O}}}{2} \rightarrow n_{\text{N}_2} = n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{0,08}{2} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\text{Đặt } n_{\text{Mg}} = x \text{ mol}; n_{\text{Al}} = y \text{ mol}; n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = z \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{B.T.N.N}} n_{\text{NO}_3^- (\text{B})} = n_{\text{HNO}_3} - 2n_{\text{N}_2} - 2n_{\text{N}_2\text{O}} - n_{\text{NH}_4^+} = (0,84 - z) \text{ mol}$$



$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 2x + 3y = 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,72 + 8z \\ 24x + 27y = 7,8 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} (0,84 - z) + y = 1,03 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,2 \\ z = 0,01 \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{Muối (B)}} = 148.0,1 + 213.0,2 + 80.0,01 = 58,2 \text{ gam}$$

→ Đáp án C.

**Câu 56:** Hoà tan hoàn toàn 17,724 gam hỗn hợp gồm Mg và Al vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, thu được dung dịch X và 6,272 lít hỗn hợp Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hoá nâu trong không khí. Khối lượng của Y là 10,36 gam. Nếu cho dung dịch NaOH vào dung dịch X và đun nóng, không có khí mùi khai thoát ra. Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp ban đầu là :

**A.** 11,37%.      **B.** 11,54%.      **C.** 18,28%.      **D.** 12,80%.

$$n_Y = \frac{6,272}{22,4} = 0,28 \text{ mol} \rightarrow \overline{M}_Y = \frac{10,36}{0,28} = 37$$

Y gồm 2 khí không màu, 1 khí hóa nâu trong không khí là NO ( $M_{\text{NO}} < 37$ )

→ Khí không màu còn lại có khối lượng mol > 37 → khí đó là N<sub>2</sub>O

$$\text{Ta thấy } \overline{M}_Y = 37 = \frac{M_{\text{NO}} + M_{\text{N}_2\text{O}}}{2} \rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{0,28}{2} = 0,14 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Al}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} = 1,54 \text{ mol} \\ 24n_{\text{Mg}} + 27n_{\text{Al}} = 17,724 \text{ gam} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Mg}} = 0,644 \\ n_{\text{Al}} = 0,084 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{27.0,084}{17,724} \cdot 100\% = 12,80\%$$

→ Đáp án D.

**Câu 57:** Chia hỗn hợp X gồm Al và Fe thành hai phần. Phần một tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO<sub>3</sub> thu được 51,84 gam chất rắn. Phần hai tan vừa hết trong 704 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 2,5M thu được dung dịch Y chứa 106,8 gam hỗn hợp muối và 4,48 lít hỗn hợp khí Z gồm NO, N<sub>2</sub>O có tỉ khối hơi đối với He là 8,55. Cho dung dịch Y tác dụng với một lượng dung dịch NH<sub>3</sub> dư, lọc thu được m gam kết tủa. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị m gần giá trị nào nhất sau đây?

**A.** 11,9.      **B.** 40,00.      **C.** 41,9.      **D.** 34,5.

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Phần 2: Z} \begin{cases} \text{NO: } a \text{ mol} \\ \text{N}_2\text{O: } b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \\ 30a + 44b = 0,2 \cdot 4 \cdot 8,55 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,14 \\ b = 0,06 \end{cases}$$

Ta có:  $n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{0,704 \cdot 2,5 - 4 \cdot 0,14 - 10 \cdot 0,06}{10} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Y} \begin{cases} \text{Al(NO}_3)_3 : x \text{ mol} \\ \text{Fe(NO}_3)_3 : y \text{ mol} \\ \text{NH}_4\text{NO}_3 : 0,06 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 213x + 242y + 80 \cdot 0,06 = 106,8 & (1) \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3x + 3y = 3 \cdot 0,14 + 8 \cdot 0,06 + 8 \cdot 0,06 & (2) \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 0,32 \\ y = 0,1386 \end{cases} \rightarrow m = m_{\text{Al(OH)}_3} + m_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,32 \cdot 78 + 0,1386 \cdot 107 = 39,79 \text{ gam}$$

Gần nhất → **Đáp án B**

**Câu 58:** Hỗn hợp X gồm Mg, Cu và Al. Cho 19,92 gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 9,856 lít H<sub>2</sub> và còn m<sub>1</sub> gam chất rắn không tan. Cho 19,92 gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được V lít NO và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 97,95 gam muối khan. Cho m<sub>1</sub> gam chất rắn không tan tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được 0,32V lít NO. Phần trăm khối lượng Mg trong hỗn hợp X **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

**A.** 11%.

**B.** 12%.

**C.** 10%.

**D.** 9%.

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Đặt} \begin{cases} n_{\text{Mg}} = x \\ n_{\text{Al}} = y \\ n_{\text{Cu}} = z \end{cases}; \begin{cases} \text{Trong V lít, } n_{\text{NO}} = a; \\ n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = b \end{cases}$$

$$m_X = 24x + 27y + 64z = 19,92 \text{ gam} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTE cho thí nghiệm 1}} 2x + 3y = 2 \cdot \frac{9,856}{22,4} = 0,88 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{BTE cho thí nghiệm 2}} 2x + 3y + 2z = 3a + 8b \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{BTE cho thí nghiệm 3}} 2z = 3n_{\text{NO}} = 3 \cdot 0,32a \rightarrow 3a = 6,25z \quad (4)$$

$$m_{\text{muối khan}} = 19,92 + 62(2x + 3y + 2z) + 80b = 97,95 \quad (5)$$

$$\text{Thay (2), (4) vào (3)} \rightarrow 0,88 + 2z = 6,25z + 8b \rightarrow 8b = 0,88 - 4,25z \quad (6)$$

$$\text{Thay (2), (6) vào (5)} \rightarrow 19,92 + 62(0,88 + 2z) + 10(0,88 - 4,25z) = 97,95 \quad (7)$$

$$\text{Từ (1), (2), (7)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,08 \\ y = 0,24 \\ z = 0,18 \end{cases} \rightarrow \%m_{\text{Mg}} = \frac{24 \cdot 0,08}{19,92} \cdot 100 = 9,64\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} 10\%$$

→ **Đáp án C.**

**Câu 59:** Trích đề thi thử THPT Hà Trung – Thanh Hoá – lần 1 – 2017 Hòa tan hết 9,1 gam X gồm Mg, Al, Zn vào 500ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 4M thu được 0,448 lít N<sub>2</sub> và dung dịch Y. Chia Y thành 2 phần bằng nhau:

- Phần 1 tác dụng vừa đủ với 530ml dung dịch NaOH 2M được 2,9 gam kết tủa.

- Phần 2: đem cô cạn thì được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

A. 38,40.                      B. 25,76.                      C. 33,79.                      D. 32,48

**Hướng dẫn giải:**

– Phần 1:  $n_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{2,9}{58} = 0,05 \text{ mol}$

$$\text{Đặt } \begin{cases} n_{\text{Al}} = x \\ n_{\text{Zn}} = y \\ n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = z \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 27x + 65y + 24 \cdot 2 \cdot 0,05 = 9,1 & (1) \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3x + 2y + 2 \cdot 0,1 = 10 \cdot 0,02 + 8z & (2) \end{cases}$$

→  $n_{\text{HNO}_3, \text{ dư}} = 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 12n_{\text{N}_2} = (10z + 0,24) \text{ mol}$

→  $n_{\text{HNO}_3, \text{ dư}} = 2 - (10z + 0,24) = (1,76 - 10z)$

– Phần 2:  $n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HNO}_3, \text{ dư}} + 4n_{\text{Al}^{3+}} + 4n_{\text{Zn}^{2+}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$

→  $1,06 \cdot 2 = (1,76 - 10z) + 4x + 4y + 2 \cdot 0,1 + z$                       (3)

$$\text{Từ (1), (2) và (3)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,02 \\ z = 0,08 \end{cases}$$

→  $n_{\text{NO}_3^- \text{ (muối kim loại trong phần 2)}} = 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 10 \cdot 0,01 + 8 \cdot 0,04 = 0,42 \text{ mol}$

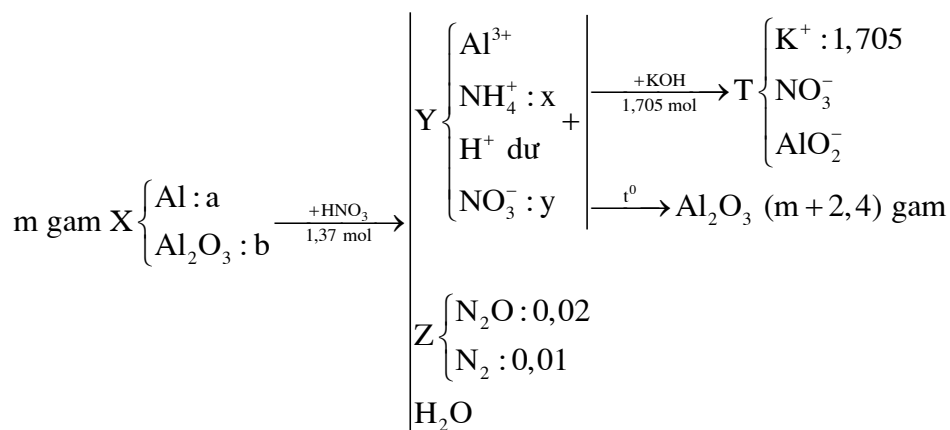
$$\rightarrow m \text{ gam } \begin{cases} \left[ \text{Al}^{3+}; \text{Zn}^{2+}; \text{Mg}^{2+} \right]: 4,55 \text{ gam} \\ \text{NO}_3^- \text{ (muối kim loại)}: 0,42 \text{ mol} \\ \text{NH}_4\text{NO}_3: 0,04 \end{cases} \rightarrow m = 33,79 \text{ gam}$$

→ Đáp án C

**Câu 60:** Trích đề thi thử Sở GD và ĐT Hà Nam – 2017 Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm X gồm Al và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong 1,37 lít HNO<sub>3</sub> 1M, thu được dung dịch Y và 0,672 lít hỗn hợp khí Z có khối lượng 1,16 gam gồm hai khí N<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>. Cô cạn dung dịch Y được chất T. Nung T đến khối lượng không đổi thu được gam chất rắn. Mặt khác, để tác dụng với các chất trong dung dịch Y thì cần tối đa 1,705 lít dung dịch KOH 1M. Giả sử các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng của Al trong X là:

A. 16,875%.                      B. 17,49%.                      C. 14,79%.                      D. 15,00%

**Hướng dẫn giải:**



$$\rightarrow \begin{cases} m = 27a + 102b & (1) \\ m + 2,4 = 102(0,5a + b) & (2) \end{cases} \xrightarrow{(2)-(1)} a = \frac{2,4}{102 \cdot 0,5 - 27} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{3n_{\text{Al}} - 8n_{\text{N}_2\text{O}} - 10n_{\text{N}_2}}{8} = \frac{3 \cdot 0,1 - 8 \cdot 0,02 - 10 \cdot 0,01}{8} = 0,005 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NO}_3^-(\text{T})} = n_{\text{HNO}_3} - 2n_{\text{Z}} - n_{\text{NH}_4^+} = 1,37 - 2 \cdot 0,03 - 0,005 = 1,305 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT cho T}} n_{\text{AlO}_2^-} = n_{\text{K}^+} - n_{\text{NO}_3^-} = 1,705 - 1,305 = 0,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Al}} b = \frac{0,4 - 0,1}{2} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Al}} = \frac{27 \cdot 0,1}{27 \cdot 0,1 + 102 \cdot 0,15} \cdot 100\% = 15\%$$

→ Đáp án D

### KIM LOẠI PƯ VỚI HNO<sub>3</sub>, NHIỆT PHÂN MUỐI TẠO RA.

**Câu 61:** Trích đề thi thử Sở GD và ĐT Bắc Giang – lần 1 – 2017 Hòa tan hoàn toàn 7,68 gam Cu vào dung dịch 0,48 mol HNO<sub>3</sub>, khuấy đều thu được V lít hỗn hợp khí NO<sub>2</sub>; NO và dung dịch X chứa hai chất tan. Cho tiếp 200ml dung dịch NaOH 2M vào dung dịch X, lọc bỏ kết tủa, cô cạn dung dịch rồi nung đến khối lượng không đổi thu được 25,28 gam chất rắn. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị V gần nhất với?

A. 1,8.

B. 2,7.

C. 3,6.

D. 5,4

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{Cu}} = \frac{7,68}{64} = 0,12 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol}$$

$$\text{X chứa 2 chất tan} \begin{cases} \text{Cu(NO}_3)_2 : 0,12 \text{ mol} \\ \text{HNO}_3 \text{ dư} : x \end{cases}$$

Nếu 25,28 gam chất rắn chỉ chứa NaNO<sub>2</sub>

$$\rightarrow m_{\text{NaNO}_2} = 0,4 \cdot 69 = 27,6 \text{ gam} \neq 25,28 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \text{Chất rắn thu được} \begin{cases} \text{NaNO}_2 : a \text{ mol} \\ \text{NaOH} : b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.Na}} a + b = 0,4 \\ 69a + 40b = 25,28 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,32 \\ b = 0,08 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Na}} n_{\text{NaOH pư}} = n_{\text{NaNO}_2} = 0,32 \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{OH}^- \text{ pư}} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 1n_{\text{H}^+ \text{ dư}}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,08 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{HNO}_3 \text{ pư}} = 2n_{\text{Cu(NO}_3)_2} + n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}$$



$$\rightarrow n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = (0,48 - 0,08) - 2 \cdot 0,12 = 0,16 \text{ mol} \rightarrow V = 0,16 \cdot 22,4 = 3,584 \text{ lít}$$

→ gần nhất → Đáp án C

**Câu 62:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Lào Cai – lần 1 – 2017 Hòa tan hoàn toàn 1,28 gam Cu vào 12,6 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> nồng độ 60% thu được dung dịch X<sub>2</sub> trong X là

- A.** 28,66%.                      **B.** 29,89%.                      **C.** 27,09%.                      **D.** 30,08%

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{Cu}} = \frac{1,28}{64} = 0,02 \text{ mol}; m_{\text{HNO}_3} = \frac{12,6 \cdot 60}{100} = 7,56 \text{ gam (0,12 mol)}; n_{\text{KOH}} = 0,105 \text{ mol}$$

Nếu 8,78 gam chỉ chứa KNO<sub>2</sub> → m<sub>KNO<sub>2</sub></sub> = 0,105 · 85 = 8,925 gam ≠ 8,78 gam

$$\rightarrow \text{Chất rắn thu được} \begin{cases} \text{KNO}_2 : a \text{ mol} \\ \text{KOH dư} : b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.K}} a + b = 0,105 \\ 85a + 56b = 8,78 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,005 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.K}} n_{\text{KOH dư}} = n_{\text{KNO}_2} = 0,1 \text{ mol}; \xrightarrow{\text{BT.ĐT}} n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{H}^+ \text{ dư}}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,1 - 2 \cdot 0,02 = 0,06 \text{ mol}; \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.KL}} 1,28 + 0,06 \cdot 63 = 188,0,02 + m_{\text{khí}} + 18,0,03 \rightarrow m_{\text{khí}} = 0,76 \text{ gam}$$

$$\rightarrow m_{\text{dd sau pư}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{dd HNO}_3} - m_{\text{khí}} = 1,28 + 12,6 - 0,76 = 13,12 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{188,0,02}{13,12} \cdot 100\% = 28,66\% \rightarrow \text{Đáp án A.}$$

**Câu 63:** Hòa tan hoàn toàn 1,28 gam Cu vào dung dịch chứa 0,12 mol HNO<sub>3</sub> thu được dung dịch X và hỗn hợp khí Y gồm NO và NO<sub>2</sub>. Cho X tác dụng hoàn toàn với 105 ml dung dịch KOH 1M, sau đó lọc bỏ kết tủa được dung dịch Y<sub>1</sub>. Cô cạn Y<sub>1</sub> được chất rắn Z. Nung Z đến khối lượng không đổi, thu được 8,78 gam chất rắn. Tỷ khối của khí Y so với He là

- A.** 9.                      **B.** 10.                      **C.** 9,5.                      **D.** 8.

$$n_{\text{Cu}} = \frac{1,28}{64} = 0,02 \text{ mol}; n_{\text{KOH}} = 0,105 \cdot 1 = 0,105 \text{ mol}$$

Nếu 8,78 gam chỉ chứa KNO<sub>2</sub> → m<sub>KNO<sub>2</sub></sub> = 0,105 · 85 = 8,925 gam ≠ 8,78 gam

$$\rightarrow \text{Chất rắn thu được} \begin{cases} \text{KNO}_2 : a \text{ mol} \\ \text{KOH dư} : b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.K}} a + b = 0,105 \\ 85a + 56b = 8,78 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,005 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.K}} n_{\text{KOH dư}} = n_{\text{KNO}_2} = 0,1 \text{ mol}; \xrightarrow{\text{BT.ĐT}} n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{H}^+ \text{ dư}}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,1 - 2 \cdot 0,02 = 0,06 \text{ mol};$$

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} - 2n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = (0,12 - 0,06) - 2 \cdot 0,02 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = 2n_{\text{Cu}} = 0,04 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,01 \\ n_{\text{NO}_2} = 0,01 \end{cases} \rightarrow d_{\frac{\text{Y}}{\text{He}}} = \frac{\bar{M}_Y}{2} = \frac{30 + 46}{4} = 9,5 \rightarrow \text{Đáp án C.}$$

**Câu 64:** Nung m gam hỗn hợp gồm Mg và Cu<sub>2</sub> trong điều kiện không có không khí, sau một thời gian thu được chất rắn X và 10,08 lít hỗn hợp khí gồm NO<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>. Hòa tan hoàn toàn X bằng 650 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Y chỉ chứa 71,87 gam muối clorua và 0,05 mol hỗn hợp khí Z gồm N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>. Tỷ 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.

**Hướng dẫn giải:**

$$Z \begin{cases} \text{N}_2 \\ \text{H}_2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} + n_{\text{H}_2} = 0,05 \\ 28n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{H}_2} = 0,05 \cdot 5,7 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,04 \\ n_{\text{H}_2} = 0,01 \end{cases}$$

$$71,87 \text{ gam} \begin{cases} \text{Mg}^{2+} : a \text{ mol} \\ \text{Cu}^{2+} : b \text{ mol} \\ \text{NH}_4^+ : c \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 1,3 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \begin{cases} 2a + 2b + c = 1,3 & (1) \\ 24a + 64b + 18c + 35,5 \cdot 1,3 = 71,87 & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} 2n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}_2} + n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{N}_2} \rightarrow n_{\text{NO}_2} = (2b - c - 0,08) \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{10,08}{22,4} - n_{\text{NO}_2} = (0,53 - 2b + c) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 2n_{\text{Mg}} + 4n_{\text{O}_2} = 1n_{\text{NO}_2} + 10n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{H}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+}$$

$$\rightarrow 2a + 4(0,53 - 2b + c) = (2b - c - 0,08) + 10 \cdot 0,04 + 2 \cdot 0,01 + 8c \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2) và (3)} \rightarrow \begin{cases} a = 0,39 \\ b = 0,25 \\ c = 0,02 \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 24 \cdot 0,39 + 188 \cdot 0,25 = 56,36 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án B.}$$

**Câu 65:** Hòa tan hoàn toàn 11,6 gam hỗn hợp A gồm Fe và Cu vào 87,5 gam HNO<sub>3</sub> 50,4%, sau khi kim loại tan hết thu được dung dịch X và V lít 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. Phần trăm khối lượng của Fe, Cu trong A và giá trị của V lần lượt là

A. 72,41%; 27,59% và 5,6.

B. 48,28%; 51,72% và 6,72.

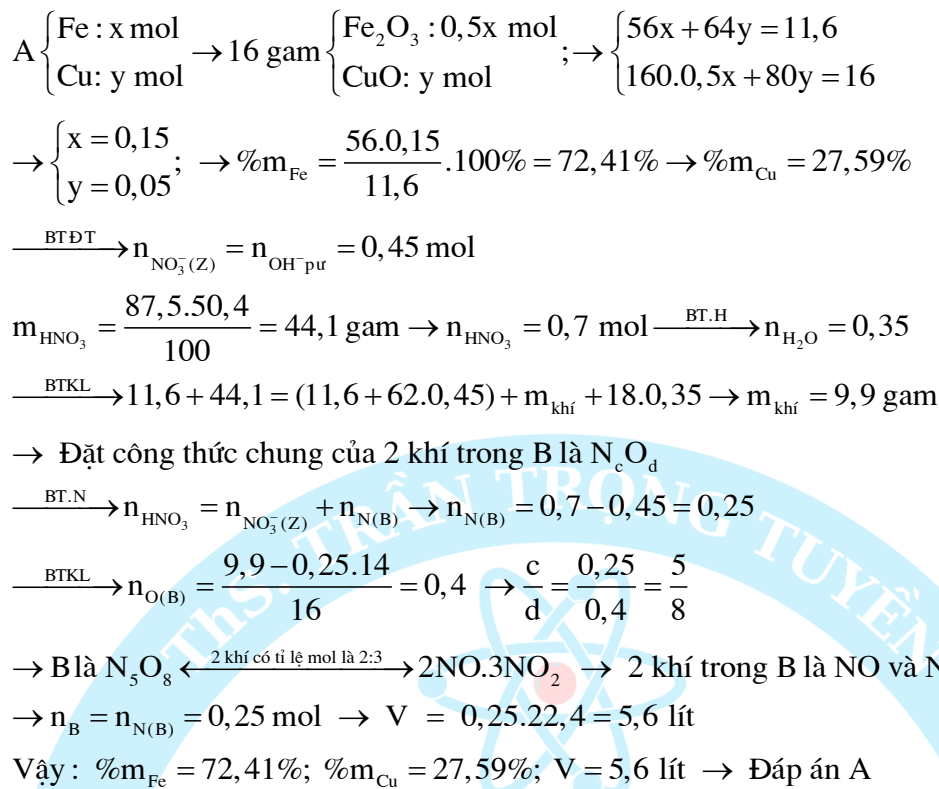
C. 67,59%; 32,41% và 4,48.

D. 57,93%; 42,07% và 8,96

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Giả sử T} \begin{cases} \text{KNO}_3 \\ \text{KOH dư} \end{cases} \xrightarrow{t^0} 41,05 \text{ gam} \begin{cases} \text{KNO}_2 : a \text{ mol} \\ \text{KOH dư} : b \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.K}} a + b = 0,5 \\ 85a + 56b = 41,05 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,45 \\ b = 0,05 \end{cases} \rightarrow n_{\text{KOH dư}} = 0,45 \text{ mol}$$



**Câu 66:** Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp Fe và Cu với 43,75 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 50,4% thu được hỗn hợp khí X và m gam dung dịch Y gồm hai muối. Cho 500ml dung dịch NaOH 0,6M vào dung dịch Y thu được kết tủa Z và dung dịch T. Nung Z trong không khí đến khi khối lượng không đổi thu được 8 gam chất rắn. Cô cạn dung dịch T rồi lấy chất rắn nung đến khối lượng không đổi còn lại 18,525 gam chất rắn mới. Giá trị m là

A. 46.

B. 44,6.

C. 45.

D. 45,6

**Hướng dẫn giải:**

$$m_{\text{HNO}_3} = \frac{43,75.50,4}{100.63} = 0,35 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = 0,5.0,6 = 0,3 \text{ mol}$$

Y gồm hai muối → HNO<sub>3</sub> hết  $\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,175 \text{ mol}$

$$\text{Giả sử T} \begin{cases} \text{NaNO}_3 \\ \text{NaOH dư} \end{cases} \xrightarrow{t^0} 18,525 \text{ gam} \begin{cases} \text{NaNO}_2 : a \text{ mol} \\ \text{NaOH dư} : b \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.K}} a + b = 0,3 \\ 69a + 40b = 18,525 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,225 \\ b = 0,075 \end{cases} \rightarrow n_{\text{NaOH dư}} = 0,225 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{Cu} : y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow Y \begin{cases} \text{Fe}^{3+} : x \text{ mol} \\ \text{Cu}^{2+} : y \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- : \end{cases} \rightarrow 8 \text{ gam} \begin{cases} \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,5x \text{ mol} \\ \text{CuO} : y \text{ mol} \end{cases} ;$$

$$\begin{aligned} &\rightarrow \begin{cases} \text{BTĐT} \rightarrow 3x + 2y = 0,225 \\ 160.0,5x + 80y = 8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,025 \\ y = 0,075 \end{cases} \rightarrow m_{\text{kim loại}} = 6,2 \text{ gam} \\ &\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{NO}_3^- (\text{muối})} + m_{\text{khí}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \\ &\rightarrow m_{\text{khí}} = 63.0,35 - 62.0,225 - 18.0,175 = 4,95 \text{ gam} \\ &\rightarrow m_{\text{dd Y}} = 6,2 + 43,75 - 4,95 = 45 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C} \end{aligned}$$

**Câu 67:** Hòa tan 13,92 gam hỗn hợp **M** gồm Fe và Cu vào 105 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 50,4%, sau khi kim loại tan hết thu được dung dịch **X** và V lít hỗn hợp khí **A**. Cho 500 ml dung dịch KOH 1,2M 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 19,2 gam chất rắn. Cô cạn dung dịch **Z** được chất rắn **T**. Nung **T** đến khối lượng không đổi thu được 49,26 gam chất rắn **Q**. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Nồng độ phần trăm của Fe<sub>3</sub> trong dung dịch X gần nhất với giá trị nào sau đây?  
**A.** 12%.      **B.** 20%.      **C.** 40%.      **D.** 14%.

**Hướng dẫn giải:**

$$\begin{aligned} &\text{Giả sử T} \begin{cases} \text{KNO}_3 \\ \text{KOH dư} \end{cases} \xrightarrow{t^0} 49,26 \text{ gam Q} \begin{cases} \text{KNO}_2 : a \text{ mol} \\ \text{KOH dư} : b \text{ mol} \end{cases} \\ &\rightarrow \begin{cases} \text{BT.K} \rightarrow a + b = 0,5.1,2 = 0,6 \\ 85a + 56b = 49,26 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,54 \\ b = 0,06 \end{cases} \rightarrow n_{\text{KOH pur}} = 0,54 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &13,92 \text{ gam M} \begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{Cu} : y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 19,2 \text{ gam} \begin{cases} \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,5x \text{ mol} \\ \text{CuO} : y \text{ mol} \end{cases} ; \\ &\rightarrow \begin{cases} 56x + 64y = 13,92 \\ 160.0,5x + 80y = 19,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,18 \\ y = 0,06 \end{cases} ; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Giả sử Fe về} \begin{cases} \text{Fe}^{2+} \\ \text{Fe}^{3+} \end{cases} \rightarrow \text{HNO}_3 \text{ hết} \rightarrow \text{X chứa} \begin{cases} \text{Fe}^{2+} \\ \text{Fe}^{3+} \\ \text{Cu}^{2+} : 0,06 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- : \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\rightarrow \begin{cases} \text{BT.Fe} \rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,18 \\ \text{BTĐT} \rightarrow 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2.0,06 = 0,54 \\ \text{BTĐT} \rightarrow n_{\text{NO}_3^- (\text{X})} = n_{\text{OH}^- \text{pur}} = 0,54 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,12 \\ n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,06 \end{cases} \end{aligned}$$

$$m_{\text{HNO}_3} = \frac{105.50,4}{100} = 52,92 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 0,84 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,42$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{NO}_3^- (\text{X})} + m_{\text{khí}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow m_{\text{khí}} = 52,92 - 62.0,54 - 18.0,42$$

$$\rightarrow m_{\text{khí}} = 11,88 \text{ gam} \rightarrow m_{\text{dd sau pur}} = 13,92 + 105 - 11,88 = 107,04 \text{ gam}$$

$$\rightarrow C\%_{(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3)} = \frac{242.0,06}{107,04} . 100\% = 13,56\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án D}$$

**Câu 68:** Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp Fe và Cu với 131,25 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 50,4% thu

được hỗn hợp khí X và m gam dung dịch Y gồm hai muối. Cho 450ml dung dịch NaOH 2M vào dung dịch Y thu được kết tủa Z và dung dịch T. Nung Z trong không khí đến khi khối lượng không đổi thu được 24 gam chất rắn. Cô cạn dung dịch T rồi lấy chất rắn nung đến khối lượng không đổi còn lại 55,575 gam chất rắn mới. Giá trị m là

- A. 138.                                      B. 133,8.                                      C. 135.                                      D. 136,8

$$m_{\text{HNO}_3} = \frac{131,25 \cdot 50,4}{100,63} = 1,05 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = 0,45 \cdot 2 = 0,9 \text{ mol}$$

$$Y \text{ gồm hai muối} \rightarrow \text{HNO}_3 \text{ hết} \xrightarrow{\text{BTNT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,525 \text{ mol}$$

$$\text{Giả sử T} \begin{cases} \text{NaNO}_3 \\ \text{NaOH dư} \end{cases} \xrightarrow{t^0} 55,575 \text{ gam} \begin{cases} \text{NaNO}_2 : a \text{ mol} \\ \text{NaOH dư} : b \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.K}} a + b = 0,9 \\ 69a + 40b = 55,575 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,675 \\ b = 0,225 \end{cases} \rightarrow n_{\text{NaOH dư}} = 0,675 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{Cu} : y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow Y \begin{cases} \text{Fe}^{3+} : x \text{ mol} \\ \text{Cu}^{2+} : y : \text{mol} \\ \text{NO}_3^- : \end{cases} \rightarrow 24 \text{ gam} \begin{cases} \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,5x \text{ mol} \\ \text{CuO} : y \text{ mol} \end{cases};$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} 3x + 2y = 0,675 \\ 160 \cdot 0,5x + 80y = 24 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,075 \\ y = 0,225 \end{cases} \rightarrow m_{\text{kim loại}} = 18,6 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{NO}_3^- (\text{muối})} + m_{\text{khí}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\rightarrow m_{\text{khí}} = 63 \cdot 1,05 - 62 \cdot 0,675 - 18 \cdot 0,525 = 14,85 \text{ gam}$$

$$\rightarrow m_{\text{dd Y}} = 18,6 + 131,25 - 14,85 = 135 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

**Câu 69:** Cho 12,62 gam hỗn hợp X gồm Al, Mg, Cu, Ag tác dụng vừa đủ 393,75 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 20% thu được dung dịch Y chứa a gam muối và 2,24 lít hỗn hợp khí Z gồm N<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>, tỉ khối của Z so với H<sub>2</sub> là 18. Cô cạn dung dịch Y rồi nung chất rắn đến khối lượng không đổi thu được b gam chất rắn khan. **Hiệu số gần với giá trị nào nhất sau đây?**

- A. 55,5.                                      B. 75,85.                                      C. 37,93.                                      D. 77,06.

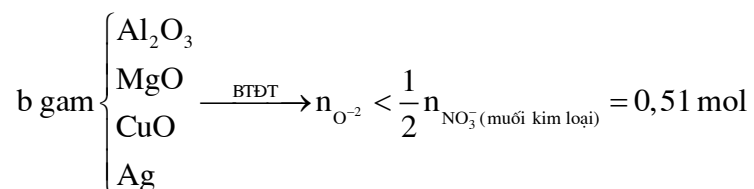
$$\text{Ta thấy } \bar{M}_Z = 18,2 = \frac{M_{\text{N}_2\text{O}} + M_{\text{N}_2}}{2} \rightarrow n_{\text{N}_2\text{O}} = n_{\text{N}_2} = \frac{n_Z}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = \frac{393,75 \cdot 20}{100,63} = 1,25 \text{ mol} = 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{1,25 - 10 \cdot 0,05 - 12 \cdot 0,05}{10} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{NO}_3^- (\text{muối kim loại})} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 1,02 \text{ mol}$$

$$\rightarrow a = 12,62 + 62 \cdot 1,02 + 80 \cdot 0,015 = 77,06 \text{ gam}$$



$$\rightarrow 12,62 < b < (12,62 + 16.0,51) \rightarrow b \in (12,62; 20,78)$$

$$\rightarrow (a - b) \in (56,28; 64,44) \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án A}$$

**Câu 70:** Cho 25,24 gam hỗn hợp X gồm Al, Mg, Cu, Ag tác dụng vừa đủ 787,5 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 20% thu được dung dịch Y chứa a gam muối và 4,48 lít hỗn hợp khí Z gồm N<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>, tỉ khối của Z so với H<sub>2</sub> là 18. Cô cạn dung dịch Y rồi nung chất rắn đến khối lượng không đổi thu được b gam chất rắn khan. **Hiệu số gần với giá trị nào nhất sau đây?**

**A.** 110,50.      **B.** 151,72.      **C.** 75,86.      **D.** 154,12.

**Hướng dẫn giải:**

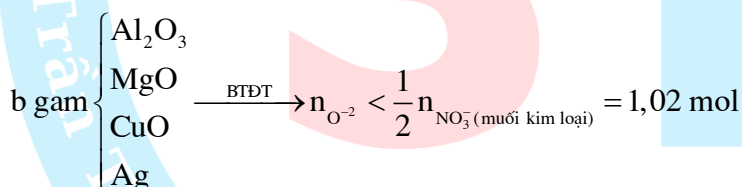
$$\text{Ta thấy } \bar{M}_Z = 18.2 = \frac{M_{\text{N}_2\text{O}} + M_{\text{N}_2}}{2} \rightarrow n_{\text{N}_2\text{O}} = n_{\text{N}_2} = \frac{n_Z}{2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = \frac{787,5.20}{100.63} = 2,5 \text{ mol} = 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{2,5 - 10.0,1 - 12.0,1}{10} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{NO}_3^- (\text{muối kim loại})} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 2,04 \text{ mol}$$

$$\rightarrow a = 25,24 + 62.2,04 + 80.0,03 = 154,12 \text{ gam}$$



$$\rightarrow 25,24 < b < (25,24 + 16.1,02) \rightarrow b \in (25,24; 41,56)$$

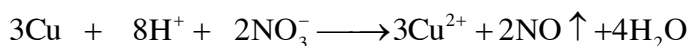
$$\rightarrow (a - b) \in (112,56; 128,88) \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án A}$$

**Fe, Cu PHẢN ỨNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA H<sup>+</sup> VÀ NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.**

**Câu 71:** Cho 0,35 mol bột Cu và 0,06 mol Fe<sub>3</sub> vào dung dịch chứa 0,24 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO. Cô cạn dung dịch thu được khối lượng muối khan là:

**A.** 52,52 gam.      **B.** 36,48 gam.      **C.** 40,20 gam.      **D.** 43,56 gam.

**Hướng dẫn giải:**

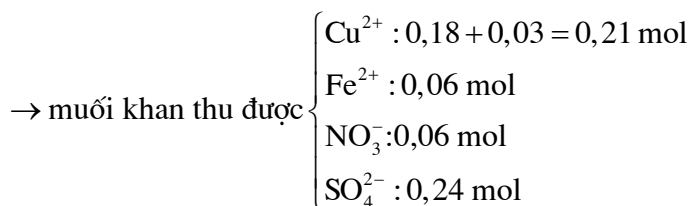
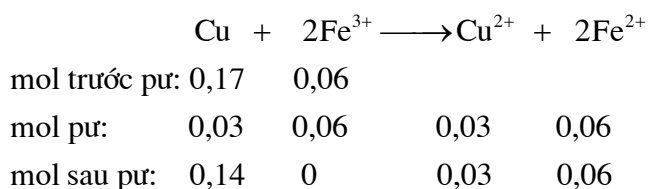


$$\text{mol trước pư: } 0,35 \quad 0,48 \quad 0,18$$

$$\text{mol pư: } 0,18 \quad 0,48 \quad 0,12 \quad 0,18$$

$$\text{mol sau pư: } 0,17 \quad 0 \quad 0,06 \quad 0,18$$





$$\rightarrow m_{\text{muối khan}} = 64 \cdot 0,21 + 56 \cdot 0,06 + 62 \cdot 0,06 + 96 \cdot 0,24 = 43,56 \text{ gam .}$$

→ Đáp án D

**Câu 72:** Có ba dung dịch riêng biệt: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M; KNO<sub>3</sub> 1M; HNO<sub>3</sub> 1M được đánh số ngẫu nhiên là , , .

– Trộn 5 ml dung dịch với 5 ml dung dịch , thêm bột Cu dư, thu được V<sub>1</sub> lít khí NO.

– Trộn 5 ml dung dịch với 5 ml dung dịch , thêm bột Cu dư, thu được 2V<sub>1</sub> lít khí NO.

– Trộn 5 ml dung dịch với 5 ml dung dịch , thêm bột Cu dư, thu được V<sub>2</sub> lít khí NO.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. So sánh nào sau đây đúng?

**A.** V<sub>2</sub> = 2V<sub>1</sub> .

**B.** 2V<sub>2</sub> = V<sub>1</sub> .

**C.** V<sub>2</sub> = 3V<sub>1</sub> .

**D.** V<sub>2</sub> = V<sub>1</sub>

Từ thí nghiệm 1 và thí nghiệm 2 ta thấy: V<sub>NO(TN2)</sub> = 2V<sub>NO(TN1)</sub>

→ Trường hợp thoả mãn là: là KNO<sub>3</sub>; là HNO<sub>3</sub>; là H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

$$\text{Thí nghiệm 1} \rightarrow V_1 = \frac{1}{4} n_{\text{H}^+} \cdot 22,4 = \frac{1}{4} 0,05 \cdot 22,4 = 0,28 \text{ lít}$$

$$\text{Thí nghiệm 3} \rightarrow V_2 = \frac{1}{4} n_{\text{H}^+} \cdot 22,4 = \frac{1}{4} 0,15 \cdot 22,4 = 0,84 \text{ lít}$$

→ V<sub>2</sub> = 3V<sub>1</sub> → Đáp án. **C.**

**Câu 73:** Cho 29,2 gam hỗn hợp X gồm Al, Cu, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuO vào dung dịch HCl dư, thu được 5,6 lít H<sub>2</sub> , chất rắn Y và dung dịch Z chỉ chứa hai chất tan. Cho toàn bộ Y vào dung dịch HNO<sub>3</sub> dư, thu được 8,96 lít NO<sub>2</sub> . Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Số mol HCl đã phản ứng là

**A.** 1,6.

**B.** 1,0.

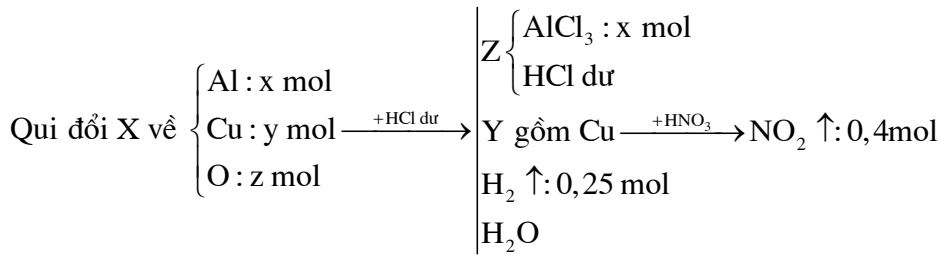
**C.** 1,2.

**D.** 0,8.

*Phân tích hướng giải:*

+ Z chứa 2 chất tan là HCl dư và AlCl<sub>3</sub> → Al và CuCl<sub>2</sub> tạo ra tác dụng vừa đủ với nhau để tạo AlCl<sub>3</sub> và Cu → chất rắn Y chỉ chứa Cu.

+ Để đơn giản ta có thể qui đổi hỗn hợp X về hỗn hợp các nguyên tử.

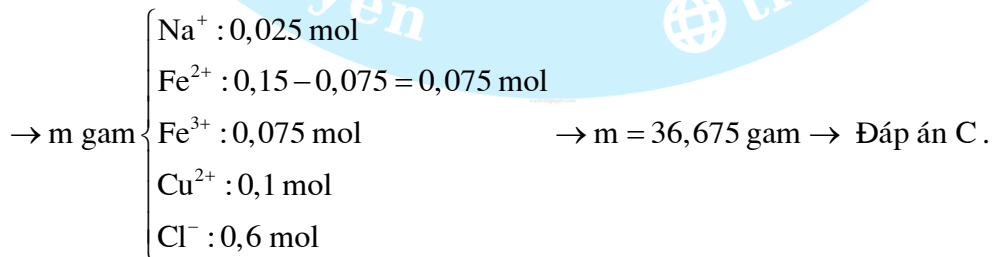
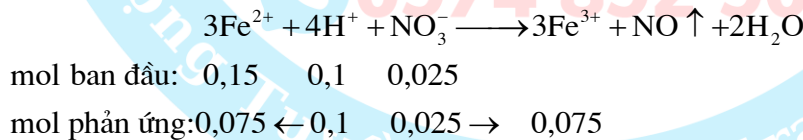
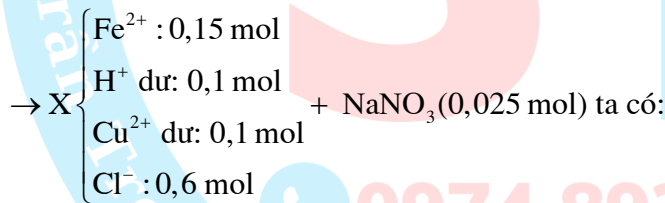
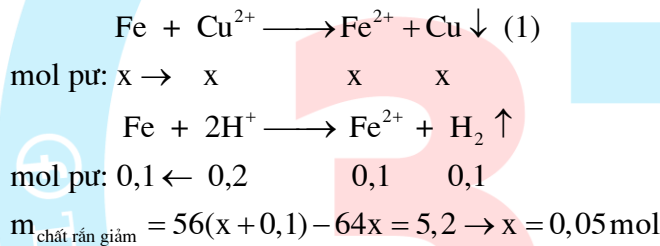


$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 27x + 64y + 16z = 29,2 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} \rightarrow 3x = 2z + 2 \cdot 0,25 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu}} = n_{\text{NO}_2} \rightarrow 2y = 0,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,2 \\ z = 0,35 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,35 = 1,2 \text{ mol} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

**Câu 74:** Nhúng lá sắt vào 150 ml dung dịch chứa CuCl<sub>2</sub> 1M và HCl 2M. Sau một thời gian, thu được dung dịch X; 2,24 lít H<sub>2</sub> và lá sắt lấy ra có khối lượng thay đổi 5,2 gam so với ban đầu. Thêm tiếp 2,125 gam NaNO<sub>3</sub> vào dung dịch X, kết thúc phản ứng thu được khí NO và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị m là:

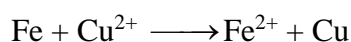
- A.** 32,475 gam.      **B.** 37,075 gam.      **C.** 36,675 gam.      **D.** 16,9725 gam



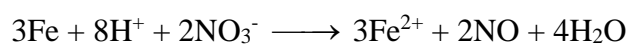
**Câu 75:** Cho a gam Fe vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO<sub>3</sub> 0,8M và Cu<sub>2</sub> 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,92a gam hỗn hợp kim loại và khí NO. Giá trị của a là

- A.** 5,6.      **B.** 11,2.      **C.** 8,4.      **D.** 11,0.

Sản phẩm thu được hỗn hợp kim loại  $\rightarrow$  Fe dư và muối thu được là Fe<sub>2</sub>



$$0,1 \leftarrow 0,1 \rightarrow 0,1$$



$$0,03 \leftarrow 0,08$$

$$\rightarrow a - 0,92a = .56 - 0,1.64 \rightarrow a = 11 \rightarrow \text{Đáp án. D.}$$

**Câu 76:** Cho a gam bột Fe vào 400 ml dung dịch hỗn hợp gồm Cu<sub>2</sub> 0,4M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,8a gam hỗn hợp bột kim loại và V lít khí NO. Giá trị của a và V lần lượt là

**A.** 30,8 và 2,24.      **B.** 20,8 và 4,48.      **C.** 17,8 và 4,48.      **D.** 35,6 và 2,24

**Hướng dẫn giải:**

Sản phẩm thu được hỗn hợp kim loại  $\rightarrow$  Fe dư và muối thu được là Fe<sub>2</sub>.

$$n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,4 \cdot 0,5 = 0,2 \text{ mol}$$



$$\text{mol ban đầu: } 0,4 \quad 0,32$$

$$\text{mol phản ứng: } 0,4 \quad 0,1 \quad 0,3 \quad 0,1$$

$$\rightarrow V = 22,4 \cdot 0,1 = \boxed{2,24 \text{ lít}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe dư}} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Fe dư}} = \frac{2 \cdot 0,16 + 0,3}{2} = 0,31 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m \text{ gam} \begin{cases} \text{Fe dư: } 0,31 \text{ mol} \\ \text{Fe dư: } x \end{cases} \longrightarrow 0,8m \text{ gam} \begin{cases} \text{Cu: } 0,16 \\ \text{Fe dư: } x \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} m = 56 \cdot 0,31 + 56x \\ 0,8m = 64 \cdot 0,16 + 56x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m = \boxed{35,6} \\ x = \frac{57}{175} \end{cases} \rightarrow \text{Đáp án D.}$$

**Câu 77:** Cho 26,88 gam bột Fe vào 600 ml dung dịch hỗn hợp A gồm Cu<sub>2</sub> 0,4M và NaHSO<sub>4</sub> 1,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn B và khí NO. Giá trị của m là

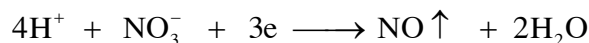
**A.** 15,92.      **B.** 13,44.      **C.** 17,04.      **D.** 23,52

**Hướng dẫn giải:**

Vì sản phẩm thu được có kim loại  $\rightarrow$  Fe phản ứng chuyển hết về Fe<sup>2+</sup>

$$\rightarrow n_{\text{e cho (max)}} = 2n_{\text{Fe}} = 2 \cdot 0,48 = 0,96 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{26,88}{56} = 0,48 \text{ mol}; n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,6 \cdot 0,4 = 0,24 \text{ mol}; n_{\text{NaHSO}_4} = 0,6 \cdot 1,2 = 0,72 \text{ mol}$$



$$\text{mol ban đầu: } 0,72 \quad 0,48$$

$$\text{mol phản ứng: } 0,72 \quad 0,18 \quad 0,54 \quad 0,18$$

$$n_{\text{e nhận (max)}} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 3n_{\text{NO}} = 2 \cdot 0,24 + 0,54 = 1,02 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{e cho (max)}} < n_{\text{e nhận (max)}} \rightarrow \text{Cu}^{2+} \text{ dư, Fe hết}$$

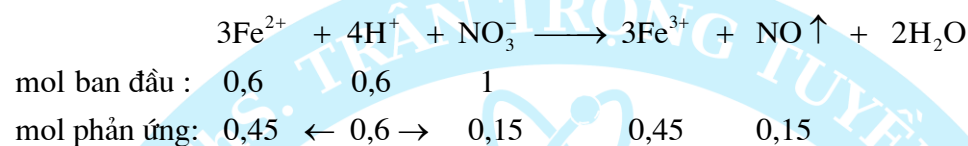
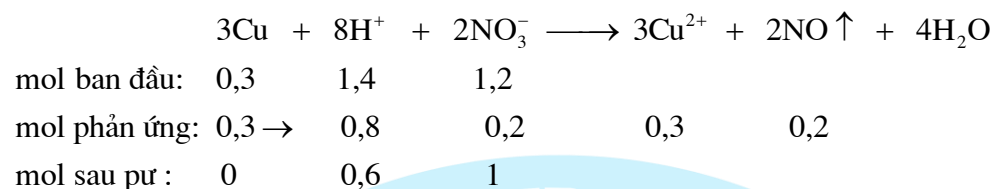
$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} + 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} = \frac{0,96 - 0,54}{2} = 0,21 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 64 \cdot 0,21 = 13,44 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

**Câu 78:** Trích đề thi thử THPT Hai Bà Trưng – lần 2 – 2017 Cho 0,3 mol bột Cu và 0,6 mol Fe<sub>2</sub> vào dung dịch chứa 0,7 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của V, m là:

- A. 7,84; 167,9.      B. 8,96; 169,6.      **C. 7,84; 172,7.**      D. 8,96; 172,7

Hướng dẫn giải:



$$\rightarrow V = 22,4(0,2 + 0,15) = \boxed{7,84 \text{ lít}}$$

$$m \text{ gam} \begin{cases} \text{Cu}^{2+} : 0,3 \\ \text{Fe}^{3+} : 0,45 \\ \text{Fe}^{2+} : 0,15 \rightarrow m = 64.0,3 + 56.0,6 + 62.0,85 + 96.0,7 = \boxed{172,7 \text{ gam}} \\ \text{NO}_3^- : 0,85 \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,7 \end{cases}$$

→ Đáp án C

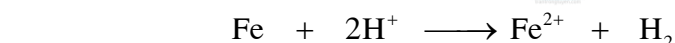
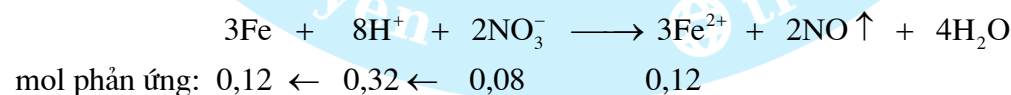
**Câu 79:** Trích đề thi thử THPT Ngô Gia Tự - Phú Yên – lần 1 – 2017 Cho 8,96 gam bột Fe vào bình chứa 200 ml dung dịch NaNO<sub>3</sub> 0,4M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,9M. Sau khi kết thúc các phản ứng, thêm tiếp lượng dư dung dịch Ba<sub>2</sub> vào bình, thu được m gam rắn không tan. Biết khí NO là sản phẩm khử duy nhất của NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Giá trị của m là:

- A. 55,66 gam.**      B. 54,54 gam.      C. 56,34 gam.      D. 56,68 gam.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{Fe}} = \frac{8,96}{56} = 0,16 \text{ mol}; n_{\text{NaNO}_3} = 0,2.0,4 = 0,08 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2.0,9 = 0,18 \text{ mol}$$

$$n_{\text{e nhận (max)}} = 3n_{\text{NO}} = 3.0,08 = 0,24 < 2n_{\text{Fe}} = 0,32 \rightarrow \text{Fe dư; lượng Fe phản ứng chỉ tạo Fe}^{2+}.$$



mol phản ứng: 0,02 ← 0,04 → 0,02

$$\rightarrow m \text{ gam} \begin{cases} \text{Fe(OH)}_2 : 0,14 \\ \text{Fe dư} : 0,02 \rightarrow m = 90.0,14 + 56.0,02 + 233.0,18 = 55,66 \text{ gam} \\ \text{BaSO}_4 : 0,18 \end{cases}$$

→ Đáp án A

**Câu 80:** Trích đề thi thử THPT Nghi Lộc 4 – lần 1 – 2017 Cho 10,24 gam hỗn hợp X gồm Fe và Cu vào dung dịch chứa H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,6M và NaNO<sub>3</sub> đun nóng, kết thúc

phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối sunfat và 2,688 lít khí NO . Cho Ba<sub>2</sub> dư vào dung dịch Y, lọc lấy kết tủa nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 69,52 gam rắn khan. Giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể. Nồng độ mol/l của Fe<sub>23</sub> trong dung dịch Y là.

- A. 0,04M.                      B. 0,025M.                      C. 0,05M.                      D. 0,4M

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{H^+} = 2n_{H_2SO_4} = 4n_{NO} \rightarrow n_{H_2SO_4} = 2n_{NO} = 2.0,12 = 0,24 \\ \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{NaNO_3} = n_{NO} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

$$10,24 \text{ gam X } \begin{cases} \text{Fe} : x \\ \text{Cu} : y \end{cases} \rightarrow 69,52 \text{ gam } \begin{cases} \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,5x \\ \text{CuO} : y \\ \text{BaSO}_4 : 0,24 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 56x + 64y = 10,24 \\ 160.0,5x + 80y + 233.0,24 = 69,52 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,08 \\ y = 0,09 \end{cases}$$

$$Y \begin{cases} \text{Fe}^{2+} : a \\ \text{Fe}^{3+} : b \\ \text{Cu}^{2+} : 0,09 \\ \text{Na}^+ : 0,12 \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,24 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.Fe}} a + b = 0,08 \\ \xrightarrow{\text{BTDT}} 2a + 3b + 2.0,09 + 0,12 = 2.0,24 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,06 \\ b = 0,02 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} V = \frac{n_{H_2SO_4}}{C_{M(H_2SO_4)}} = \frac{0,24}{0,6} = 0,4 \text{ lít} \\ n_{Fe_2(SO_4)_3} = \frac{n_{Fe^{3+}}}{2} = 0,01 \end{cases} \rightarrow C_{M(Fe_2(SO_4)_3)} = \frac{0,01}{0,4} = 0,025M$$

→ Đáp án B

**Câu 81:** Cho từ từ khí CO qua ống đựng 9,6 gam CuO nung nóng. Khí thoát ra khỏi ống được hấp thụ hoàn toàn vào nước vôi trong dư tạo thành 3,0 gam kết tủa. Chất rắn còn lại trong ống sứ cho vào cốc đựng 800 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 0,3 M thu được V<sub>1</sub> lít khí NO là khí duy nhất và còn lại một phần kim loại chưa tan. Thêm tiếp vào cốc 1,52 lít dung dịch HCl 1M, sau phản ứng được thêm V<sub>2</sub> lít khí NO. Nếu sau đó lại thêm tiếp 36 gam Mg vào dung dịch sau phản ứng sinh ra V<sub>3</sub> lít hỗn hợp khí N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> , dung dịch chứa muối clorua và m gam rắn X. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thể tích các khí đo ở điều kiện chuẩn. Giá trị của V<sub>3</sub> và m lần lượt là

- A. 4,48 và 22,08.                      B. 3,36 và 25,44.                      C. 3,36 và 22,08.                      D. 4,48 và 25,44.

**Phân tích:**

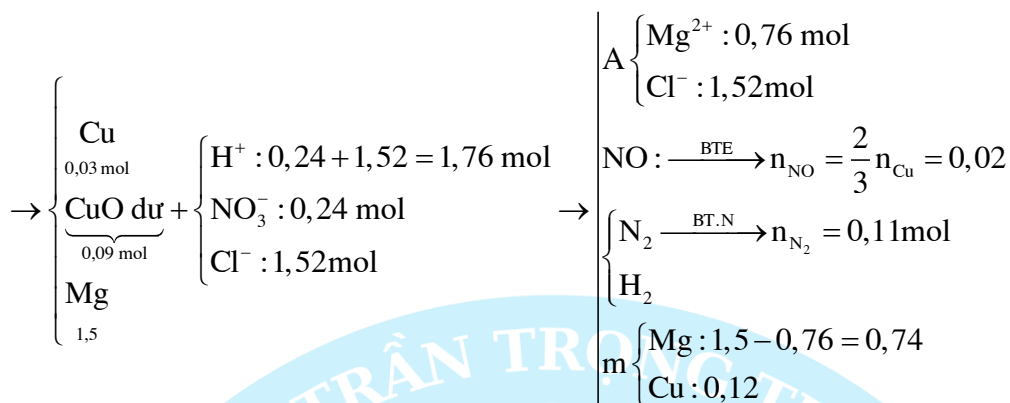
+ Đây là bài toán thêm tiếp các chất vào sản phẩm nên ta có thể gộp các thí nghiệm lại để tính toán.

+ Ta cần hiểu No do Cu + H<sup>+</sup> + NO<sub>3</sub><sup>-</sup> tạo ra. Từ đó ta BTE để tính mol NO.

+ Dung dịch sản phẩm cuối cùng chỉ thu được muối clorua → H<sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> đều đã phản ứng

hết.

$$\xrightarrow{\text{BTNT.C}} n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{3}{100} = 0,03 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg dư}} = 2n_{\text{CuO}} + 3n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{H}_2}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{2 \cdot 0,76 - 2 \cdot 0,09 - 3 \cdot 0,02 - 10 \cdot 0,11}{2} = 0,09 \text{ mol}$$

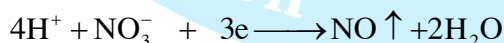
$$\rightarrow \begin{cases} m = 24 \cdot 0,74 + 64 \cdot 0,12 = 25,44 \text{ gam} \\ V = 22,4(0,09 + 0,11) = 4,48 \text{ lít} \end{cases} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

- Câu 82:** Cho 0,87 gam hỗn hợp gồm Fe, Cu và Al vào bình đựng 300 ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,32 gam chất rắn và có 448 ml khí thoát ra. Thêm tiếp vào bình 0,425 gam NaNO<sub>3</sub>, khi các phản ứng kết thúc thì thể tích khí NO tạo thành và khối lượng muối trong dung dịch là
- A.** 0,224 lít và 3,750 gam.      **B.** 0,112 lít và 3,750 gam.  
**C.** 0,224 lít và 3,865 gam.      **D.** 0,112 lít và 3,865 gam.

$$\text{Cu không tác dụng với H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng} \rightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{0,32}{64} = 0,005 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Fe}} = 2 \frac{0,448}{22,4} \\ 27n_{\text{Al}} + 56n_{\text{Fe}} + 0,32 = 0,87 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,01 \\ n_{\text{Fe}} = 0,005 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 2(0,03 - 0,02) = 0,02 \text{ mol}$$

Thêm tiếp NaNO<sub>3</sub> vào bình ta có:

$$\text{mol dư: } 0,2 \quad 0,005 \quad 0,015$$

$$n_{\text{e cho max}} = 2n_{\text{Cu}} + n_{\text{Fe}^{2+}} = 2 \cdot 0,005 + 0,005 = 0,015 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Các chất phản ứng vừa đủ} \rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{NO}_3^-} = 0,005 \rightarrow V = 0,112 \text{ lít}$$

$$\rightarrow \text{muối} \begin{cases} \{\text{Al}^{3+}; \text{Fe}^{3+}; \text{Cu}^{2+}\} : 0,87 \text{ gam} \\ \text{Na}^+ : 0,005 \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = 0,87 + 23 \cdot 0,005 + 96 \cdot 0,03 = 3,865 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$



**Câu 83:** Cho từ từ khí CO qua ống đựng 3,2 gam CuO nung nóng. Khí thoát ra khỏi ống được hấp thụ hoàn toàn vào nước vôi trong dư tạo thành 1,0 gam kết tủa. Chất rắn còn lại trong ống sứ cho vào cốc đựng 500 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 0,16M thu được V<sub>1</sub> lít khí NO là khí duy nhất và còn lại một phần kim loại chưa tan. Thêm tiếp vào cốc 760 ml dung dịch HCl  $\frac{2}{3}$  M, sau phản ứng được thêm V<sub>2</sub> lít khí NO. Nếu sau đó lại thêm tiếp 12 gam Mg vào dung dịch sau phản ứng sinh ra V<sub>3</sub> lít hỗn hợp khí N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>, dung dịch chứa muối clorua và m gam rắn X. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thể tích các khí đo ở điều kiện chuẩn. Giá trị của V<sub>3</sub> và m lần lượt là

- A.** 1,493 và 7,36.      **B.** 1,12 và 8,48.      **C.** 1,12 và 7,36.      **D.** 1,493 và 8,48.

**Hướng dẫn giải:**

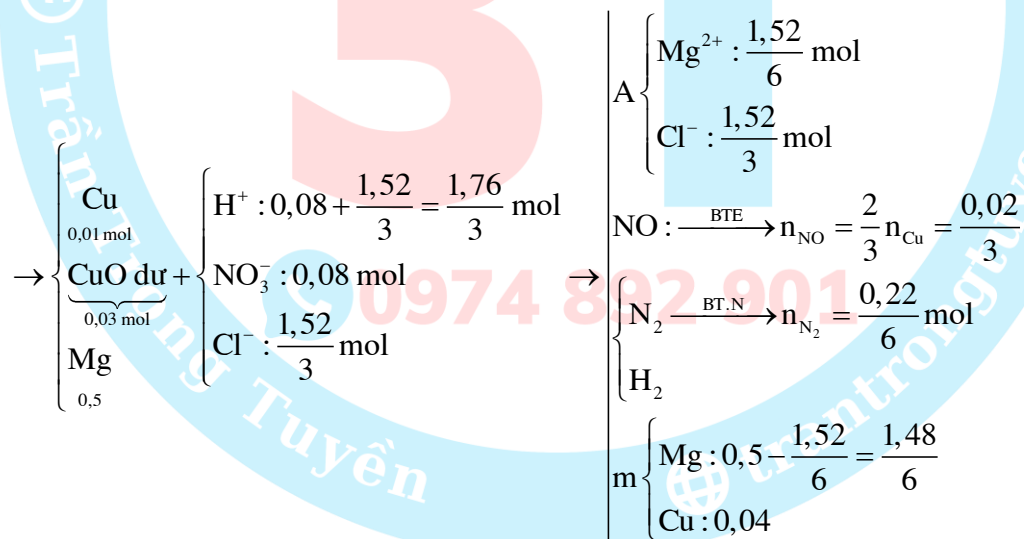
*Phân tích hướng giải:*

+ Đây là bài toán thêm tiếp các chất vào sản phẩm nên ta có thể gộp các thí nghiệm lại để tính toán.

+ Ta cần hiểu NO là do  $Cu + H^+ + NO_3^-$  tạo ra. Từ đó ta có thể BTE để tính mol NO.

+ Dung dịch sản phẩm cuối cùng chỉ thu được muối clorua  $\rightarrow H^+, Cu^{2+}, NO_3^-$  đều đã phản ứng hết.

$$\xrightarrow{BT.C} n_{CO} = n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{1}{100} = 0,01 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{BTE} 2n_{Mg \text{ dư}} = 2n_{CuO} + 3n_{NO} + 10n_{N_2} + 2n_{H_2}$$

$$\rightarrow n_{H_2} = \frac{2 \cdot \frac{1,52}{6} - 2 \cdot 0,03 - 3 \cdot \frac{0,02}{3} - 10 \cdot \frac{0,22}{6}}{2} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} m = 24 \cdot \frac{1,48}{6} + 64 \cdot 0,04 = 8,48 \text{ gam} \\ V = 22,4 \left( \frac{0,22}{6} + 0,03 \right) = 1,493 \text{ lít} \end{cases} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

**Mg, Al, Zn TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA H<sup>+</sup> VÀ NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.**

- Câu 84:** Cho 3,48 gam bột Mg tan hết trong dung dịch hỗn hợp gồm HCl và KNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch X chứa m gam muối và 0,56 lít hỗn hợp khí Y gồm N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>. Khí Y có tỉ khối so với H<sub>2</sub> bằng 11,4. Giá trị của m là
- A.** 16,085.                      **B.** 14,485.                      **C.** 18,300.                      **D.** 18,035.

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{Mg}} = 0,145; \begin{cases} n_{\text{N}_2} + n_{\text{H}_2} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 \\ 28n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{H}_2} = 0,025 \cdot 11,4 \cdot 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,02 \\ n_{\text{H}_2} = 0,005 \end{cases}$$

H<sup>+</sup> dư, có khí H<sub>2</sub> tạo ra → NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2n_{\text{Mg}} - 10n_{\text{N}_2} - 2n_{\text{H}_2}}{8} = \frac{2 \cdot 0,145 - 10 \cdot 0,02 - 2 \cdot 0,005}{8} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{N}_2} = 0,01 + 2 \cdot 0,02 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m \begin{cases} \text{K}^+ : 0,05 \\ \text{Mg}^{2+} : 0,145 \\ \text{NH}_4^+ : 0,01 \\ \text{Cl}^- : 0,34 \end{cases} \rightarrow m = 39 \cdot 0,05 + 24 \cdot 0,145 + 18 \cdot 0,01 + 35,5 \cdot 0,34 = 18,035 \text{ gam}$$

→ Đáp án D

- Câu 85:** Cho 4,32 gam Mg vào dung dịch hỗn hợp NaNO<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, đun nhẹ đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch A; 0,896 lít hỗn hợp khí B có khối lượng 0,92 gam gồm 2 khí không màu có một khí hóa nâu trong không khí và còn lại 2,04 gam chất rắn không tan. Cô cạn cẩn thận dung dịch A thu được m gam muối khan. Giá trị của m là
- A.** 18,27.                      **B.** 14,90.                      **C.** 14,86.                      **D.** 15,75.

**Hướng dẫn giải:**

Hỗn hợp B có H<sub>2</sub> → NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết; 2,04 gam chất rắn không tan là Mg dư → H<sup>+</sup> hết

$$n_{\text{Mg dư}} = \frac{4,32 - 2,04}{24} = 0,095 \text{ mol}; n_{\text{khí B}} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ mol}$$

Trong B, có một khí không màu hóa nâu trong không khí là NO

$$M_{\text{khí còn lại}} < \bar{M}_B = \frac{0,92}{0,04} = 23 < M_{\text{NO}} \rightarrow \text{khí không màu còn lại là H}_2$$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2} = 0,04 \\ 30n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,92 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,03 \\ n_{\text{H}_2} = 0,01 \end{cases}$$

$n_{\text{e nhận max}} = 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 3 \cdot 0,03 + 2 \cdot 0,01 = 0,11 < 2n_{\text{Mg dư}} = 0,19 \rightarrow$  có NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tạo ra

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,19 - 0,11}{8} = 0,01 \text{ mol}; \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}} = 0,04 \text{ mol}$$

→ Muối khan gồm: Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>;  
0,04 mol      0,095      0,01 mol

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{n_{\text{Na}^+} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+}}{2} = \frac{0,04 + 2 \cdot 0,095 + 0,01}{2} = 0,12$$

→ m = 0,04.23 + 0,095.24 + 0,01.18 + 0,12.96 = 14,90 gam → Đáp án B

**Câu 86:** Cho Zn tới dư vào dung dịch gồm HCl; 0,05 mol NaNO<sub>3</sub> và 0,1 mol KNO<sub>3</sub>. Sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch X chứa m gam muối; 0,125 mol hỗn hợp khí Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Tỉ khối của Y so với H<sub>2</sub> là 12,2. Giá trị của m là

- A. 61,375.                      **B. 64,05.**                      C. 57,975.                      D. 49,775.

**Hướng dẫn giải:**

Trong Y, có một khí không màu hóa nâu trong không khí là NO

M<sub>khí còn lại</sub> < M<sub>Y</sub> = 12,2.2 = 24,4 < M<sub>NO</sub> → khí không màu còn lại là H<sub>2</sub>

có H<sub>2</sub> → NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết; Zn dư → H<sup>+</sup> hết

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2} = 0,125 \\ 30n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,125 \cdot 24,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,1 \\ n_{\text{H}_2} = 0,025 \end{cases}$$

n<sub>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></sub> = 0,05 + 0,1 = 0,15 > n<sub>NO</sub> → có NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tạo ra;  $\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NH}_4^+} = 0,15 - 0,1 = 0,05$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Zn}^{2+}} = \frac{3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+}}{2} = \frac{3 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,025 + 8 \cdot 0,05}{2} = 0,375$$

$$\text{X gồm: } \begin{cases} \text{Na}^+ : 0,05 \\ \text{K}^+ : 0,1 \\ \text{NH}_4^+ : 0,05 \\ \text{Zn}^{2+} : 0,375 \\ \text{Cl}^- : 0,95 \text{ (BTĐT)} \end{cases}$$

→ m = 0,05.23 + 0,1.39 + 0,05.18 + 0,375.65 + 0,95.35,5 = 64,05 gam .

→ Đáp án B

**Câu 87:** Cho 10,8 gam Mg vào dung dịch hỗn hợp NaNO<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, đun nhẹ đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch A; 2,24 lít hỗn hợp khí B có khối lượng 2,3 gam gồm 2 khí không màu có một khí hóa nâu trong không khí và còn lại 5,1 gam chất rắn không tan. Cô cạn cẩn thận dung dịch A thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 45,675.                      **B. 37,25.**                      C. 37,15.                      D. 39,375.

**Câu 88:**

B có H<sub>2</sub> → NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết; 5,1 gam chất rắn không tan là Mg dư → H<sup>+</sup> hết

$$n_{\text{Mg dư}} = \frac{10,8 - 5,1}{24} = 0,2375 \text{ mol}; n_{\text{khí B}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

Trong B, có một khí không màu hóa nâu trong không khí là NO

$$M_{\text{khí còn lại}} < \bar{M}_B = \frac{2,3}{0,1} = 23 < M_{\text{NO}} \rightarrow \text{khí không màu còn lại là H}_2$$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2} = 0,1 \\ 30n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 2,3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,075 \\ n_{\text{H}_2} = 0,025 \end{cases}$$

$$n_{\text{e nhận max}} = 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,275 < 2n_{\text{Mg pur}} = 0,475 \rightarrow \text{có NH}_4^+ \text{ tạo ra}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,475 - 0,275}{8} = 0,025 \text{ mol};$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol}$$

→ muối khan gồm: Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>;  
0,1 mol      0,2375      0,025 mol

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{n_{\text{Na}^+} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+}}{2} = \frac{0,1 + 2 \cdot 0,2375 + 0,025}{2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 0,1 \cdot 23 + 0,2375 \cdot 24 + 0,025 \cdot 18 + 0,3 \cdot 96 = 37,25 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B.}$$

**Câu 89:** Cho Zn tới dư vào dung dịch gồm HCl; 0,15 mol NaNO<sub>3</sub> và 0,3 mol KNO<sub>3</sub>. Sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch X chứa m gam muối; 0,375 mol hỗn hợp khí Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Tỉ khối của Y so với He là 6,1. Giá trị của m là

**A.** 184,125.

**B.** 192,15.

**C.** 173,925.

**D.** 149,325.

Trong Y, có một khí không màu hóa nâu trong không khí là NO

$$M_{\text{khí còn lại}} < \bar{M}_Y = 6,1 \cdot 4 = 24,4 < M_{\text{NO}} \rightarrow \text{khí không màu còn lại là H}_2$$

có H<sub>2</sub> → NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết; Zn dư → H<sup>+</sup> hết

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2} = 0,375 \\ 30n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,375 \cdot 24,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,3 \\ n_{\text{H}_2} = 0,075 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NO}_3^-} - n_{\text{NO}} = 0,45 - 0,3 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Zn (pur)}} = \frac{3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2}}{2} = \frac{3 \cdot 0,3 + 8 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,075}{2} = 1,125 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{X gồm} \begin{cases} \text{Zn}^{2+} : 1,125 \text{ mol} \\ \text{K}^+ : 0,3 \text{ mol} \\ \text{Na}^+ : 0,15 \text{ mol} \\ \text{NH}_4^+ : 0,15 \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 2,85 \text{ mol (BTĐT)} \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 65 \cdot 1,125 + 39 \cdot 0,3 + 23 \cdot 0,15 + 18 \cdot 0,15 + 35,5 \cdot 2,85 = 192,15 \text{ gam}$$

→ Đáp án B

**Câu 90:** Cho 4,08 gam Mg tác dụng với dung dịch hỗn hợp Cu<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đun nóng, khuấy đều đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X và 0,896 lít hỗn hợp khí Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí và 1,76 gam hỗn hợp hai kim loại có cùng số mol. Biết tỉ khối của Y đối với

H<sub>2</sub> là 8. Khối lượng muối tạo thành trong dung dịch X **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A.** 24,0 gam.                      **B.** 39,0 gam.                      **C.** 19,5 gam.                      **D.** 21,5 gam.

Y gồm 2 khí, một khí không màu hóa nâu trong không khí là NO

$M_{\text{khí còn lại}} < \bar{M}_Y = 8.2 = 16 < M_{\text{NO}} \rightarrow$  khí không màu còn lại là H<sub>2</sub>

có H<sub>2</sub>  $\rightarrow$  NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết; Mg dư  $\rightarrow$   $\begin{cases} \text{Cu}^{2+} \\ \text{H}^+ \end{cases}$  đều hết

Ta thấy  $\bar{M}_Y = 16 = \frac{M_{\text{NO}} + M_{\text{H}_2}}{2} \rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{0,896}{22,4} = 0,02 \text{ mol}$

1,76 gam  $\begin{cases} \text{Mg dư: } x \text{ mol} \\ \text{Cu: } x \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 24x + 64x = 1,76 \rightarrow x = 0,02 \text{ mol}$

$\rightarrow n_{\text{Mg dư}} = \frac{4,08}{24} - 0,02 = 0,15 \text{ mol}$

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

$\rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2.0,15 - 2.0,02 - 3.0,02 - 2.0,02}{8} = 0,02 \text{ mol}$

Muối  $\begin{cases} \text{Mg}^{2+} : 0,15 \text{ mol} \\ \text{NH}_4^+ : 0,02 \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} : \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{2n_{\text{Mg}^{2+}} + 1n_{\text{NH}_4^+}}{2} = 0,16 \text{ mol} \end{cases}$

$\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 24.0,15 + 18.0,02 + 96.0,16 = 19,32 \text{ gam.}$

$\xrightarrow{\text{Gần nhất}} \text{Đáp án C}$

**Câu 91:** Cho 15 gam bột Zn vào dung dịch hỗn hợp KNO<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, đun nhẹ, trong điều kiện thích hợp, đến khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X chứa m gam muối; 1,792 lít hỗn hợp khí Y gồm 2 khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí và còn lại 2,65 gam chất rắn không tan. Biết tỉ khối của Y so với H<sub>2</sub> là 11,5. Giá trị của m là

- A.** 34,25.                      **B.** 27,96.                      **C.** 28,34.                      **D.** 38,87.

Y gồm 2 khí, một khí không màu hóa nâu trong không khí là NO

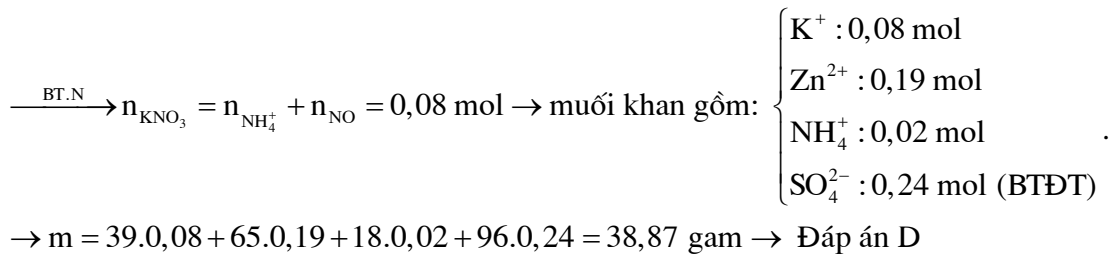
$M_{\text{khí còn lại}} < \bar{M}_Y = 11,5.2 = 23 < M_{\text{NO}} \rightarrow$  khí không màu còn lại là H<sub>2</sub>

có H<sub>2</sub>  $\rightarrow$  NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết; Zn dư  $\rightarrow$  H<sup>+</sup> hết

$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \\ 30n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,08.23 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,06 \\ n_{\text{H}_2} = 0,02 \end{cases}; n_{\text{Zn dư}} = \frac{15 - 2,65}{65} = 0,19 \text{ mol}$

$n_{\text{e nhận của khí}} = 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 3.0,06 + 2.0,02 = 0,22 < 2n_{\text{Zn dư}} = 0,38 \text{ mol}$

$\rightarrow$  có NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tạo ra;  $\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,38 - 0,22}{8} = 0,02 \text{ mol};$



**Câu 92:** Trích đề thi thử THPT Nông Công – Thanh Hóa – lần 1 – 2017 Cho 5 gam bột Mg vào dung dịch hỗn hợp KNO<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, đun nhẹ, trong điều kiện thích hợp, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch A chứa m gam muối; 1,792 lít hỗn hợp khí B gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí và còn lại 0,44 gam chất rắn không tan. Biết tỉ khối hơi của B đối với H<sub>2</sub> là 11,5. Giá trị của m là:

- A.** 31,08.      **B.** 29,34.      **C.** 27,96.      **D.** 36,04.

**Hướng dẫn giải:**

B gồm 2 khí, một khí không màu hóa nâu trong không khí là NO

$M_{\text{khí còn lại}} < \bar{M}_B = 11,5 \cdot 2 = 23 < M_{\text{NO}} \rightarrow$  khí không màu còn lại là H<sub>2</sub>

có H<sub>2</sub>  $\rightarrow$  NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết; Mg dư  $\rightarrow$  H<sup>+</sup> hết

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \\ 30n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,08 \cdot 23 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,06 \\ n_{\text{H}_2} = 0,02 \end{cases}; n_{\text{Mg dư}} = \frac{5 - 0,44}{24} = 0,19 \text{ mol}$$

$n_{\text{e nhận của khí}} = 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 3 \cdot 0,06 + 2 \cdot 0,02 = 0,22 < 2n_{\text{Mg dư}} = 0,38 \text{ mol}$

$\rightarrow$  có NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tạo ra;  $\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,38 - 0,22}{8} = 0,02 \text{ mol};$

$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}} = 0,08 \text{ mol}$

$\rightarrow$  muối khan gồm: K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>;

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{n_{\text{K}^+} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+}}{2} = \frac{0,08 + 2 \cdot 0,19 + 0,02}{2} = 0,24 \text{ mol}$$

$\rightarrow m = 39 \cdot 0,08 + 24 \cdot 0,19 + 18 \cdot 0,02 + 96 \cdot 0,24 = 31,08 \text{ gam}$

$\rightarrow$  Đáp án C.

**Câu 93:** Cho hỗn hợp gồm Zn, Al phản ứng vừa đủ với dung dịch gồm HCl và 0,015 mol KNO<sub>3</sub>. Sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch X chứa 8,11 gam muối và 0,896 lít hỗn hợp khí Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Biết rằng tỉ khối của Y so với H<sub>2</sub> là 4,50. Khối lượng Al đã tham gia phản ứng là:

- A.** 0,540 gam.      **B.** 0,675 gam.      **C.** 0,945 gam.      **D.** 0,810 gam.

**Hướng dẫn giải:**

Y gồm 2 khí, một khí không màu hóa nâu trong không khí là NO

$M_{\text{khí còn lại}} < \bar{M}_Y = 4,5 \cdot 2 = 9 < M_{\text{NO}} \rightarrow$  khí không màu còn lại là H<sub>2</sub>



$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \\ 30n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,04.9 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,01 \\ n_{\text{H}_2} = 0,03 \end{cases}; \text{có H}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- \text{ hết};$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{KNO}_3} - n_{\text{NO}} = 0,005 \text{ mol}; n_{\text{HCl}} = n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2} = 0,15 \text{ mol}$$

Phản ứng vừa đủ  $\rightarrow$  X gồm

$$\begin{cases} \text{Al}^{3+} : x \\ \text{Zn}^{2+} : y \\ \text{K}^+ : 0,015 \\ \text{NH}_4^+ : 0,005 \\ \text{Cl}^- : 0,15 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Zn}} = 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} = 0,13 \\ m_{\text{muối}} = 27x + 65y + 39.0,015 + 18.0,005 + 35,5.0,15 = 8,11 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,02 \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{Al}} = 27.0,03 = 0,810 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

**Câu 94:** Hòa tan hết 10,62 gam hỗn hợp gồm Fe, Zn vào 800 ml dung dịch hỗn hợp X gồm NaNO<sub>3</sub> 0,45 M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M thu được dung dịch Y và 3,584 lít khí NO. Dung dịch Y hòa tan được tối đa m gam bột sắt và thu được V lít khí. Các khí đo ở đktc và NO là sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup> trong các thí nghiệm trên. Giá trị của m và V lần lượt là

**A.** 24,64 gam và 6,272 lít.

**B.** 20,16 gam và 4,48 lít.

**C.** 24,64 gam và 4,48 lít. **D.** 20,16 gam và 6,272 lít

$$n_{\text{NaNO}_3} = 0,8.0,45 = 0,36 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,8.1 = 0,8 \text{ mol}; n_{\text{NO}} = \frac{3,584}{22,4} = 0,16 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Zn}} + 3n_{\text{Fe}} = 3.0,16 \\ 65n_{\text{Zn}} + 56n_{\text{Fe}} = 10,62 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Zn}} = 0,06 \\ n_{\text{Fe}} = 0,12 \end{cases}$$

Y hòa tan tối đa m gam Fe (x mol)  $\rightarrow$  Fe về Fe<sup>2+</sup>, gộp các thí nghiệm lại ta có:



mol ban đầu: 1,6    0,36

mol phản ứng: 1,44    0,36    1,08    0,36



(1,6 - 1,44)  $\rightarrow$  0,16  $\rightarrow$  0,08

$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 2.0,06 + 2.0,12 + 2x = 1,08 + 0,16 \rightarrow x = 0,44$$

$$\rightarrow m = 0,44.56 = 24,64 \text{ gam}$$

$$V = 22,4(n_{\text{NO (thí nghiệm 2)}} + n_{\text{H}_2}) = 22,4[(0,36 - 0,16) + 0,08] = 6,272 \text{ lít}$$

$\rightarrow$  **Đáp án A.**

**Câu 95:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Vĩnh Phúc – lần 3 – 2017 Cho 11,1 gam hỗn hợp X gồm Al và Zn có tỉ lệ số mol n<sub>Al</sub>: n<sub>Zn</sub> = 1: 3 tan hết trong dung dịch gồm NaNO<sub>3</sub> và HCl thu được dung dịch Y chứa m gam muối và 2,8 lít hỗn hợp Z

gồm hai khí trong đó có một hợp chất khí không màu, không hóa nâu trong không khí. Giá trị của m là

- A. 43,925.                      B. 39,650.                      **C. 30,535.**                      D. 42,590

**Hướng dẫn giải:**

$$11,1 \text{ gam} \begin{cases} \text{Al} : x \\ \text{Zn} : 3x \end{cases} \rightarrow 27x + 65.3x = 11,1 \rightarrow x = 0,05 \rightarrow \begin{cases} \text{Al} : 0,05 \\ \text{Zn} : 0,15 \end{cases}$$

Ta có:  $\begin{cases} 1 \text{ khí không màu, không hoá nâu trong không khí là } \text{N}_2 \text{ hoặc } \text{N}_2\text{O} \\ M_{\text{khí}} = 4,36.2 = 8,72 \end{cases}$

→ khí còn lại là H<sub>2</sub>

– Trường hợp 1: Hợp chất khí không màu là N<sub>2</sub>

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} + n_{\text{H}_2} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \\ 28n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{H}_2} = 0,125.8,72 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} = \frac{21}{650} \\ n_{\text{H}_2} = \frac{241}{2600} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Zn}} - 10n_{\text{N}_2} - 2n_{\text{H}_2}}{8} = -\frac{19}{2600} \rightarrow \text{Loại}$$

– Trường hợp 2: Hợp chất khí không màu là N<sub>2</sub>O

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} + n_{\text{H}_2} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \\ 44n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,125.8,72 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,02 \\ n_{\text{H}_2} = 0,105 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Zn}} - 8n_{\text{N}_2\text{O}} - 2n_{\text{H}_2}}{8} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NaNO}_3} = 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NH}_4^+} = 2.0,02 + 0,01 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m \text{ gam} \begin{cases} [\text{Al}^{3+}; \text{Zn}^{2+}] : 11,1 \text{ gam} \\ \text{Na}^+ : 0,05 \text{ mol} \\ \text{NH}_4^+ : 0,01 \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 0,51 \text{ mol (BTĐT)} \end{cases} \rightarrow m = 30,535 \text{ gam}$$

→ Đáp án C

**Câu 96:** Cho 31,15 gam hỗn hợp bột Zn và Mg tan hết trong dung dịch hỗn hợp gồm NaNO<sub>3</sub> và NaHSO<sub>4</sub> thu được dung dịch X chỉ chứa m gam hỗn hợp các muối trung hòa và 4,48 lít hỗn hợp khí Y gồm N<sub>2</sub>O và H<sub>2</sub>. Khí Y có tỉ khối so với H<sub>2</sub> bằng 11,5. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 240.**                      B. 255.                      C. 132.                      D. 252.

Đặt  $n_{\text{Mg}} = x \rightarrow n_{\text{Zn}} = x \rightarrow 24x + 65x = 31,15 \rightarrow x = 0,35$

Ta thấy  $\bar{M}_Y = 11,5.2 = \frac{M_{\text{N}_2\text{O}} + M_{\text{H}_2}}{2} \rightarrow n_{\text{N}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2} = \frac{n_Y}{2} = 0,1 \text{ mol}$

Có H<sub>2</sub> tạo ra → NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết; X chỉ chứa các muối trung hòa → H<sup>+</sup> hết

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} + 2n_{\text{Zn}} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+}$$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2.0,35 + 2.0,35 - 8.0,1 - 2.0,1}{8} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{X gồm: } \begin{cases} \text{Mg}^{2+} : 0,35 \\ \text{Zn}^{2+} : 0,35 \\ \text{NH}_4^+ : 0,05 \\ \text{Na}^+ : (0,25 + a) \\ \text{SO}_4^{2-} : a \end{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 3n_{\text{Al}^{3+}} + n_{\text{Na}^+} + n_{\text{NH}_4^+}$$

$$\rightarrow 2a = 2.0,35 + 2.0,35 + (0,25 + a) + 0,05 \rightarrow a = 1,7 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 31,15 + 18.0,05 + 23(0,25 + 1,7) + 96.1,7 = 240,1 \text{ gam.}$$

$\xrightarrow{\text{gần nhất}}$  → Đáp án A

**Câu 97:** Cho 33,9 gam hỗn hợp bột Zn và Mg tan hết trong dung dịch hỗn hợp gồm NaNO<sub>3</sub> và NaHSO<sub>4</sub> thu được dung dịch A chỉ chứa m gam hỗn hợp các muối trung hòa và 4,48 lít hỗn hợp khí B gồm N<sub>2</sub>O và H<sub>2</sub>. Hỗn hợp khí B có tỉ khối so với He bằng 8,375. Giá trị gần nhất của m là:

**A.** 240.

**B.** 300.

**C.** 312.

**D.** 308.

**Hướng dẫn giải:**

$$33,9 \text{ gam} \begin{cases} \text{Zn} : x \\ \text{Mg} : 2x \end{cases} \rightarrow 65x + 24.2x = 33,9 \rightarrow x = 0,3 \rightarrow \begin{cases} \text{Mg} : 0,6 \\ \text{Mg} : 0,6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{H}_2} = 0,2 \\ 44n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,2.(4.8,375) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,15 \\ n_{\text{H}_2} = 0,05 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2n_{\text{Zn}} + 2n_{\text{Mg}} - 8n_{\text{N}_2\text{O}} - 2n_{\text{H}_2}}{8} = \frac{2.0,3 + 2.0,6 - 8.0,15 - 2.0,05}{8} = 0,0625$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NaNO}_3} = 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NH}_4^+} = 2.0,15 + 0,0625 = 0,3625$$

$$n_{\text{H}^+} = 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2} = 10.0,15 + 10.0,0625 + 2.0,05 = 2,225$$

$$\rightarrow m \text{ gam} \begin{cases} [\text{Zn}^{2+}; \text{Mg}^{2+}] : 33,9 \text{ gam} \\ \text{Na}^+ : 0,3625 + 2,225 = 2,5875 \text{ mol (BT.Na)} \\ \text{NH}_4^+ : 0,0625 \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} : 2,225 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 33,9 + 23.2,5875 + 18.0,0625 + 96.2,225 = 308,1375 \text{ gam}$$

$\xrightarrow{\text{gần nhất}}$  → Đáp án D

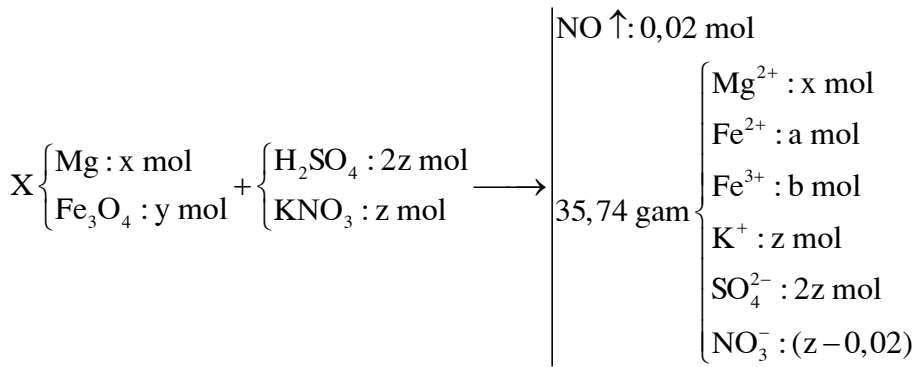
**Câu 98:** Hỗn hợp X gồm Mg và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Cho m gam X vào dung dịch gồm H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2M và KNO<sub>3</sub> 1M, thu được dung dịch Y chỉ chứa 35,74 gam muối trung hòa và 0,02 mol NO. Cho Ba<sub>2</sub> dư vào Y xuất hiện a gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của a gần nhất với:

**A.** 55.

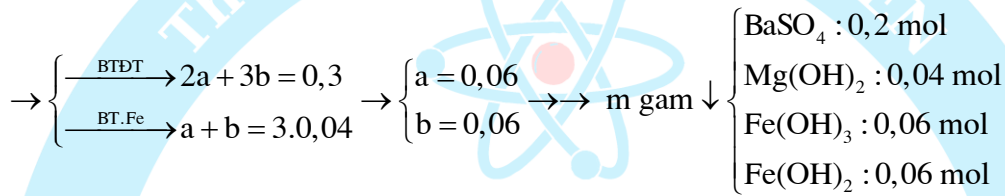
**B.** 60.

**C.** 65.

**D.** 70



$$\begin{array}{l}
 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O(X)}} + 4n_{\text{NO}} \rightarrow 4z = 8y + 0,08 \\ 24x + 56.3y + 39z + 96.2z + 62(z - 0,02) = 35,74 \\ \%m_{\text{O}} = \frac{64y}{24x + 232y} \cdot 100\% = 25\% \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,04 \\ y = 0,04 \\ z = 0,1 \end{array} \right.
 \end{array}$$



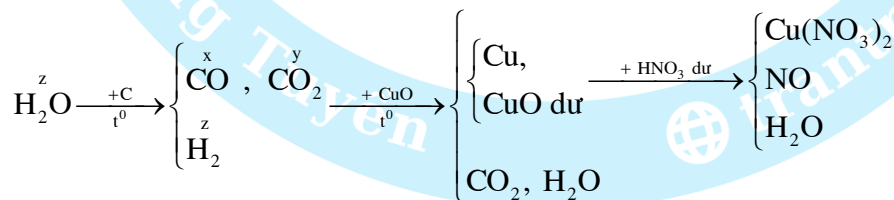
→ m = 60,74 gam  $\xrightarrow{\text{gần nhất}}$  Đáp án B

**KHỬ CÁC OXIT KIM LOẠI, HỖN HỢP SẢN PHẨM PƯ VỚI HNO<sub>3</sub>.**

**Câu 99:** Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ, thu được 15,68 lít hỗn hợp khí X gồm CO, CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>. Cho toàn bộ X tác dụng hết với CuO nung nóng, thu được hỗn hợp chất rắn Y. Hoà tan toàn bộ Y bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> được 8,96 lít NO. Phần trăm thể tích khí CO trong X là  
**A.** 57,15%.      **B.** 14,28%.      **C.** 28,57%.      **D.** 18,42%.

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{X}} = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ mol}; \quad n_{\text{NO}} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}$$

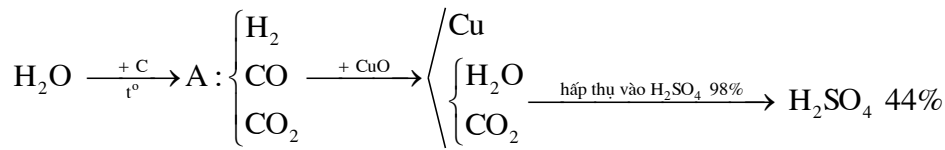


$$\begin{array}{l}
 \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{X}} = x + y + z = 0,7 \\ \xrightarrow{\text{BTE cho thí nghiệm 1}} 2x + 4y = 2z \\ \xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 4(x + y) = 3.0,4 \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,2 \\ y = 0,1 \\ z = 0,4 \end{array} \right. \rightarrow \%V_{\text{CO}} = \frac{0,2}{0,7} \cdot 100\% = 28,57\%
 \end{array}$$

→ Đáp án C

**Câu 100:** Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ được hỗn hợp khí A gồm CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>. Toàn bộ lượng khí A vừa đủ khử hết 72 gam CuO thành Cu và thu được m gam H<sub>2</sub>O. Lượng nước này hấp thụ vào 8,8 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98% thì dung dịch axit

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> giảm xuống còn 44%. Phần trăm thể tích CO<sub>2</sub> trong hỗn hợp khí A là  
**A.** 13,24.                      **B.** 14,29.                      **C.** 28,57.                      **D.** 16,14.



$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{8,8 \cdot 98}{100} = 8,624 \text{ gam} \rightarrow 44 = \frac{8,624}{8,8 + 18 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot 100$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,6 \text{ mol}; n_{\text{CuO}} = n_{\text{O}} = n_{\text{H}_2} + n_{\text{CO}}$$

$$\rightarrow n_{\text{CO}} = n_{\text{CuO}} - n_{\text{H}_2} = \frac{72}{80} - 0,6 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.O}} n_{\text{CO}} + 2n_{\text{CO}_2(\text{A})} = n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{CO}_2(\text{A})} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}}}{2} = \frac{0,6 - 0,3}{2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \%V_{\text{CO}_2(\text{A})} = \%n_{\text{CO}_2(\text{A})} = \frac{0,15}{0,6 + 0,3 + 0,15} \cdot 100 = 14,29\% \rightarrow \text{Đáp án B}$$

**Câu 101:** Hỗn hợp X gồm Mg, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và CuO trong đó oxi chiếm 20% về khối lượng. Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với 0,1 mol khí CO đun nóng, sau một thời gian thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z gồm 2 khí có tỉ khối hơi so với H<sub>2</sub> là 18. Cho chất rắn Y phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO<sub>3</sub> dư, thu được dung dịch D và 24,64 lít khí NO<sub>2</sub>. Cô cạn dung dịch D thu được 3,9m gam hỗn hợp muối khan. Giá trị của m là

**A.** 48.                      **B.** 60.                      **C.** 40.                      **D.** 35.

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{NO}_2} = \frac{24,64}{22,4} = 1,1 \text{ mol}; \text{Z gồm 2 khí} \begin{cases} \text{CO}_2 \\ \text{CO dư} \end{cases}; \xrightarrow{\text{BT.C}} n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO dư}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Ta thấy } \overline{M}_Z = 18,2 = \frac{M_{\text{CO}_2} + M_{\text{CO}}}{2} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO dư}} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 2n_{\text{Mg}} + 2n_{\text{CO dư}} = 1n_{\text{NO}_2} \rightarrow n_{\text{Mg}} = \frac{1,1 - 2 \cdot 0,05}{2} = 0,5 \text{ mol}$$

$$m_{\text{O}(X)} = 0,2m \rightarrow m_{\text{kim loại}(X)} = 0,8m \rightarrow m_{\text{NO}_3^-} = 3,9m - 0,8m = 3,1m$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NO}_3^-} = 2n_{\text{O}^{2-}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} \rightarrow \frac{3,1m}{62} = \frac{2 \cdot 0,2m}{16} + 2 \cdot 0,5 \rightarrow m = 40 \text{ gam}$$

→ **Đáp án C.**

**Câu 102:** Trích đề thi thử THPT Phan Chu Trinh – Phú Yên – lần 1 – 2017 Hỗn hợp X gồm Al, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, CuO trong đó oxi chiếm 22,74% khối lượng hỗn hợp. Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với 13,44 lít CO sau 1 thời gian thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với hidro là 20. Cho chất rắn Y tác dụng với dung

dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được dung dịch T và 10,416 lít NO . Cô cạn dung dịch T thu được 3,186m gam muối khan. m có giá trị gần nhất là:

- A. 40.                                    **B. 47.**                                    C. 48.                                    D. 46

$$Z \begin{cases} \text{CO dư} \\ \text{CO}_2 \end{cases} \text{ có } \begin{cases} n_{\text{CO dư}} + n_{\text{CO}_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \\ 28n_{\text{CO dư}} + 44n_{\text{CO}_2} = 0,6 \cdot 20,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO dư}} = 0,15 \\ n_{\text{CO}_2} = 0,45 \end{cases} \rightarrow n_{\text{O}(\text{X})} = n_{\text{CO}_2} = 0,45 \text{ mol}$$

$$m \text{ gam X } \begin{cases} \text{Kim loại: } 0,7726m \text{ (gam)} \\ \text{O : } 0,2274m \text{ (gam)} \end{cases}$$

$$Y \begin{cases} \text{Kim loại} \\ \text{O dư: } a \text{ mol} \end{cases} \rightarrow m_{\text{O}(\text{X})} = 0,2274m = 16(a + 0,45) \quad (1)$$

$$n_{\text{NO}_3^- (\text{muối})} = 2n_{\text{O}(\text{Y})} + 3n_{\text{NO}} = 2a + 3 \cdot \frac{10,416}{22,4} = 2a + 1,395$$

$$m_{\text{muối}} = 3,186m = 0,7726m + 62(2a + 1,395) \quad (2).$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \begin{cases} m = 47,14 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án B} \\ a = 0,22 \end{cases}$$

**Câu 103:** Hỗn hợp X gồm Mg, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và CuO trong đó oxi chiếm 25% về khối lượng. Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với 0,15 mol khí CO đun nóng, sau một thời gian thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z gồm 2 khí có tỉ khối hơi so với H<sub>2</sub> là 18. Cho chất rắn Y phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO<sub>3</sub> dư, thu được dung dịch D và 36,96 lít khí NO<sub>2</sub> . Cô cạn dung dịch D thu được 3,85m gam hỗn hợp muối khan. Giá trị của m là

- A. 72.                                    **B. 90.**                                    C. 60.                                    D. 52,5.

$$Z \text{ gồm 2 khí } \begin{cases} \text{CO}_2 \\ \text{CO dư} \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.C}} n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO dư}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{Ta thấy } \bar{M}_Z = 18,2 = \frac{M_{\text{CO}_2} + M_{\text{CO}}}{2} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO dư}} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 2n_{\text{Mg}} + 2n_{\text{CO dư}} = 1n_{\text{NO}_2} \rightarrow n_{\text{Mg}} = \frac{\frac{36,96}{22,4} - 2 \cdot 0,075}{2} = 0,75 \text{ mol}$$

$$m_{\text{O}(\text{X})} = 0,25m \rightarrow m_{\text{kim loại}(\text{X})} = 0,75m \rightarrow m_{\text{NO}_3^-} = 3,85m - 0,75m = 3,1m$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NO}_3^-} = 2n_{\text{O}^{2-}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} \rightarrow \frac{3,1m}{62} = \frac{2 \cdot 0,2m}{16} + 2 \cdot 0,75 \rightarrow m = 60 \text{ gam}$$

→ **Đáp án C.**

**Câu 104:** Hỗn hợp X gồm Al, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, CuO trong đó oxi chiếm 25,39% khối lượng hỗn hợp. Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với 8,96 lít CO sau 1 thời gian thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với hidro là 19. Cho chất rắn Y tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được dung dịch T và 7,168 lít NO . Cô cạn dung dịch T thu được 3,456m gam muối khan. Giá trị của m là **gần nhất** với:

- A. 37.                                    **B. 38.**                                    C. 40.                                    D. 39



$$Z \begin{cases} \text{CO dư} \\ \text{CO}_2 \end{cases} \text{ có } \begin{cases} n_{\text{CO dư}} + n_{\text{CO}_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \\ 28n_{\text{CO dư}} + 44n_{\text{CO}_2} = 0,4 \cdot 19,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO dư}} = 0,15 \\ n_{\text{CO}_2} = 0,25 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{O(X)pr}} = n_{\text{CO}_2} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow m \text{ gam X } \begin{cases} \text{Kim loại: } 0,7461m \text{ (gam)} \\ \text{O: } 0,2539m \text{ (gam)} \end{cases}$$

$$\text{Coi Y gồm } \begin{cases} \text{Kim loại} \\ \text{O dư: } a \text{ mol} \end{cases} \rightarrow m_{\text{O}} = 0,2539m = 16(a + 0,25) \quad (1)$$

$$n_{\text{NO}_3^- (\text{muối})} = 2n_{\text{O(Y)}} + 3n_{\text{NO}} = 2a + 3 \cdot \frac{7,168}{22,4} = 2a + 0,96$$

$$m_{\text{muối}} = 3,456m = 0,7461m + 62(2a + 0,96) \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \begin{cases} m = 38,43 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án B} \\ a = 0,36 \end{cases}$$

**Câu 105:** Hỗn hợp M gồm Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, CuO, Fe và Cu, trong đó oxi chiếm 20,4255% khối lượng hỗn hợp. Cho 6,72 lít khí CO đi qua 35,25 gam M nung nóng, sau một thời gian thu được hỗn hợp rắn N và hỗn hợp khí X có tỉ khối so với H<sub>2</sub> bằng 18. Hòa tan hết toàn bộ N trong lượng dư dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch chứa m gam muối và 4,48 lít hỗn hợp khí Z gồm NO và N<sub>2</sub>O. Tỉ khối của Z so với H<sub>2</sub> là 16,75. Giá trị của m là  
**A.** 96,25.                      **B.** 117,95.                      **C.** 80,75.                      **D.** 139,50.

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Qui hỗn hợp M về } \bar{M} \text{ và O} \rightarrow m_{\text{O}} = \frac{35,25 \cdot 20,4255}{16 \cdot 100} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\bar{M}_x = 32 = \frac{28 + 44}{2} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO dư}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{6,72}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_Z = n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \\ m_Z = 30n_{\text{NO}} + 44n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,2 \cdot 16,75 \cdot 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,15 \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,05 \end{cases}$$

$$n_{\text{NO}_3^- (\text{muối})} \stackrel{\text{BTDT}}{=} a \cdot n_{\text{M}^{a+}} \stackrel{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}}{=} (2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}}) - 2n_{\text{CO dư}} \\ = (2 \cdot 0,45 + 3 \cdot 0,15 + 8 \cdot 0,05) - 2 \cdot 0,15 = 1,45$$

$$\rightarrow m = m_{\text{M}^{a+}} + m_{\text{NO}_3^- (\text{muối})} = (35,25 - 0,45 \cdot 16) + 1,45 \cdot 62 = 117,95 \text{ gam}$$

→ Đáp án B

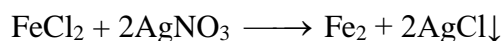
**Fe<sup>2+</sup> PHẢN ỨNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA Ag<sup>+</sup>; H<sup>+</sup> VÀ NO<sub>3</sub><sup>-</sup>**

**DẠNG 1:** Fe  $\xrightarrow{+\text{HCl dư}}$  Dung dịch X  $\xrightarrow{+\text{AgNO}_3 \text{ dư}}$  kết tủa .

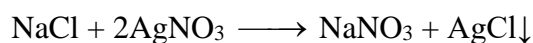
**Câu 106:** Hoà tan hoàn toàn 24,4 gam hỗn hợp gồm FeCl<sub>2</sub> và NaCl vào một lượng nước, thu được dung dịch X. Cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> vào dung dịch X, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn sinh ra m gam chất rắn. Giá trị của m là  
**A.** 57,4.                      **B.** 28,7.                      **C.** 10,8.                      **D.** 68,2

**Cách 1:**

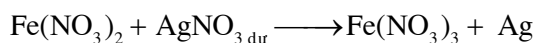
$$\text{Đặt: } \begin{cases} n_{\text{FeCl}_2} = x \text{ mol} \\ n_{\text{NaCl}} = 2x \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 127x + 58,5 \cdot 2x = 24,4 \rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$



0,1 0,2



0,2 0,2



0,1

0,1

$$\rightarrow m = 0,4 \cdot 143,5 + 0,1 \cdot 108 = 68,2 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

**Cách 2:**

$$\text{Đặt: } n_{\text{FeCl}_2} = x \rightarrow n_{\text{NaCl}} = 2x \rightarrow 127x + 58,5 \cdot 2x = 24,4 \rightarrow x = 0,1$$

Vì Ag<sup>+</sup> dư nên kết tủa thu được là: AgCl; Ag

$$n_{\text{AgCl}} \stackrel{\text{BTNT, Cl}}{=} 2n_{\text{FeCl}_2} + 1n_{\text{NaCl}} = 0,4 \rightarrow n_{\text{Ag}} \stackrel{\text{BT e}}{=} n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,1$$

$$\rightarrow m = 0,4 \cdot 143,5 + 0,1 \cdot 108 = 68,2 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D.}$$

**Câu 107:** Hòa tan Fe vào dung dịch HCl dư, sau phản ứng thu được dung dịch X có 2 chất tan với nồng độ mol bằng nhau và 13,44 lít khí H<sub>2</sub> ở đktc. Nhỏ AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch X, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được khí NO và m gam kết tủa. Giá trị m là

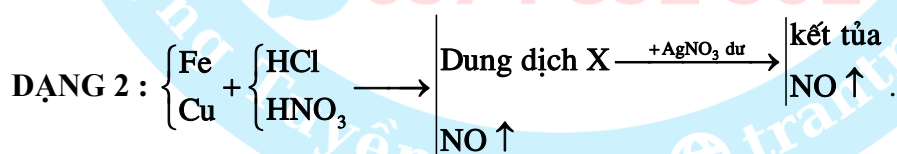
**A.** 274,5.**B.** 172,2.**C.** 215,4.**D.** 258,3.

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ mol} \rightarrow \text{X} \begin{cases} \text{FeCl}_2 : 0,6 \text{ mol} \\ \text{HCl dư} : 0,6 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{0,6}{4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}} \rightarrow n_{\text{Ag}} = 0,6 - 3 \cdot 0,15 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m \text{ gam} \begin{cases} \text{Ag} : 0,15 \text{ mol} \\ \text{AgCl} \xrightarrow{\text{BT, Cl}} n_{\text{AgCl}} = 1,8 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow m = 274,5 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$



**Câu 108:** Hòa tan hoàn toàn 0,02 mol Fe và 0,01 mol Cu vào 200 ml dung dịch gồm HNO<sub>3</sub> 0,1M và HCl 0,4M thu được dung dịch X. Cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư vào X thì xuất hiện a gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, sản phẩm khử của NO<sub>3</sub><sup>-</sup> là khí NO duy nhất. Giá trị của a là

**A.** 11,48.**B.** 13,64.**C.** 2,16.**D.** 12,02.**Hướng dẫn giải:**

Gộp bài toán lại: Hòa tan hỗn hợp 0,02 mol Fe và 0,01 mol Cu trong dung dịch hỗn hợp chứa HNO<sub>3</sub>, HCl, AgNO<sub>3</sub> dư

→ Dung dịch hỗn hợp chứa: H<sup>+</sup>; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dư; Ag<sup>+</sup> dư; Cl<sup>-</sup>

$$\text{Vì } \text{NO}_3^- \text{ dư} \rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{1}{4} n_{\text{H}^+} = \frac{0,1}{4} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}} \rightarrow n_{\text{Ag}} = 3.0,02 + 2.0,01 - 3.0,025 = 0,005 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m \text{ gam} \begin{cases} \text{Ag} : 0,005 \text{ mol} \\ \text{AgCl} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{AgCl}} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 108.0,005 + 143,5.0,08 = 12,02 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

**Câu 109:** Cho 12 hỗn hợp Fe và Cu tỉ lệ mol vào 200ml dung dịch chứa HCl 2M và HNO<sub>3</sub> 0,5M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch A, khí NO và một phần kim loại không tan. Lấy toàn bộ dung dịch A cho tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO<sub>3</sub>, thu được m kết tủa. Xác định m?

A. 57,4.

B. 55,6.

C. 60,1.

D. 68,2.

$$\begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{Cu} : x \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 56x + 64x = 12 \rightarrow x = 0,1$$

Vì có kim loại dư  $\rightarrow$  Fe chuyển hết về Fe<sup>2+</sup>

$$n_{\text{NO}} = n_{\text{NO}_3^-} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 4n_{\text{NO}} = 0,4 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu dư}} = 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Cu dư}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Dung dịch A tác dụng với AgNO}_3 \text{ dư ta có: } n_{\text{NO}} = \frac{1}{4} n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{Ag}} + 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Ag}} = 0,1 - 3.0,025 = 0,025 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \text{Ag} : 0,025 \text{ mol} \\ \text{AgCl} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{AgCl}} = n_{\text{HCl}} = 0,4 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 108.0,025 + 143,5.0,4 = 60,1 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

**Câu 110:** Hòa tan hết 23,76 gam hỗn hợp X gồm FeCl<sub>2</sub>; Cu và Fe<sub>2</sub> vào 400 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch Y. Cho từ từ dung dịch chứa AgNO<sub>3</sub> 1M vào Y đến các phản ứng hoàn toàn thấy đã dùng 580ml, kết thúc thu được m gam kết tủa và thoát ra 0,448 lít khí. Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup> trong cả quá trình, giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 86.

B. 84.

C. 80.

D. 82.

$$\text{Ta có: } n_{\text{NO}} = \frac{n_{\text{H}^+}}{4} = 0,1 \rightarrow n_{\text{NO( thí nghiệm 1)}} + 0,02 = 0,1 \rightarrow n_{\text{NO( thí nghiệm 1)}} = 0,08 \text{ mol}$$

$$23,76 \text{ gam X} \begin{cases} \text{FeCl}_2 : x \text{ mol} \\ \text{Cu} : y \text{ mol} \\ \text{Fe(NO}_3)_2 : \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO( thí nghiệm 1)}}}{2} = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow 127x + 64y + 180.0,04 = 23,76 \quad (1)$$

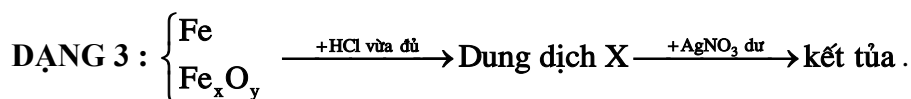
$$\rightarrow m \text{ gam} \downarrow \begin{cases} \text{AgCl} : (0,4 + 2x) \text{ mol} \\ \text{Ag} \xrightarrow{\text{BT.Ag}} n_{\text{Ag}} = (0,18 - 2x) \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} (x + 0,04) + 2y = 3.0,1 + (0,18 - 2x) \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,08 \\ y = 0,1 \end{cases} \rightarrow m = 143,5(0,4 + 2 \cdot 0,08) + 108(0,18 - 2 \cdot 0,08) = 82,52 \text{ gam}$$

—gần nhất—→ Đáp án D

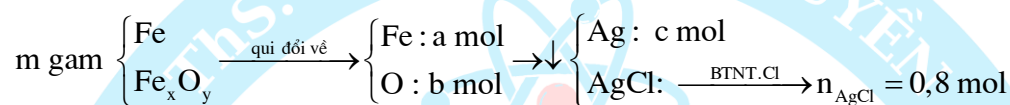
$$\rightarrow m = 143,5(0,4 + 2 \cdot 0,08) + 108(0,18 - 2 \cdot 0,08) = 82,52 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án D}$$



**Câu 111:** Hoàn tan hết m gam gồm Fe và một oxit sắt trong 800ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch X và 1,792 lít khí H<sub>2</sub>. Cho dung dịch X tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư thu được 132,08 gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 25,6 gam.      B. 21,5472 gam.      C. 23,04 gam.      D. 27,52 gam

**Hướng dẫn giải:**



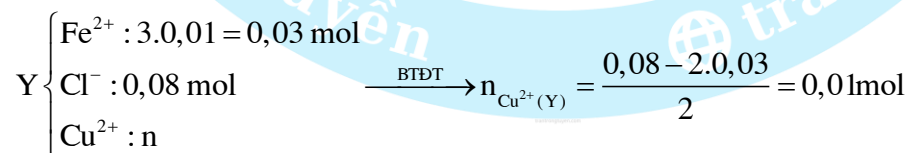
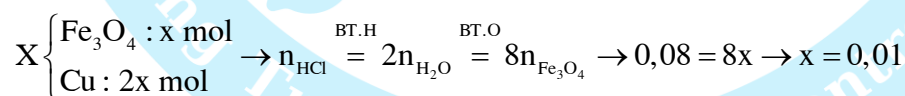
$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 3a = 2b + 2 \cdot \frac{1,792}{22,4} + c \\ \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow 0,8 = 2 \cdot 0,08 + 2b \rightarrow \\ m_{\text{kết tủa}} = 108c + 143,5 \cdot 0,8 = 132,08 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,32 \\ b = 0,32 \\ c = 0,16 \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 56 \cdot 0,32 + 16 \cdot 0,32 = 23,04 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

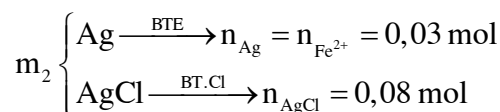
**Câu 112:** Hỗn hợp X gồm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Cu. Cho m gam X tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,08 mol HCl, kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y và còn lại m<sub>1</sub> gam chất rắn Z. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư thu được m<sub>2</sub> gam kết tủa. Giá trị của m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub> lần lượt là

- A. 0,64 và 11,48.      B. 0,64 và 3,24.      C. 0,64 và 14,72.      D. 0,32 và 14,72.

**Hướng dẫn giải:**



$$\xrightarrow{\text{BT.Cu}} n_{\text{Cu dư(Z)}} = 0,01 \text{ mol} \rightarrow m_1 = 64 \cdot 0,01 = 0,64 \text{ gam}$$



$$\rightarrow m_2 = 108 \cdot 0,03 + 143,5 \cdot 0,08 = 14,72 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

**Câu 113:** Đốt cháy 16,64 gam hỗn hợp gồm Mg và Fe trong khí O<sub>2</sub>, thu được 23,68 gam hỗn hợp X chỉ gồm các oxit. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch HCl vừa đủ,

thu được dung dịch Y. Cho dung dịch NaOH dư vào Y, thu được kết tủa Z. Nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 24 gam chất rắn. Mặt khác cho Y tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 126,28.                      B. 128,44.                      C. 130,6.                      D. 43,20.

**Hướng dẫn giải:**

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{O}_2} &= \frac{23,68 - 16,64}{32} = 0,22 \text{ mol} \\ 16,64 \text{ gam} \begin{cases} \text{Mg} : x \text{ mol} \\ \text{Fe} : y \text{ mol} \end{cases} &\rightarrow 24 \text{ gam} \begin{cases} \text{MgO} : x \text{ mol} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,5y \text{ mol} \end{cases} \\ \rightarrow \begin{cases} 24x + 56y = 16,64 \\ 40x + 160 \cdot 0,5y = 24 \end{cases} &\rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \text{ mol} \\ y = 0,28 \text{ mol} \end{cases} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Fe}} = 4n_{\text{O}_2} + n_{\text{Ag}} &\rightarrow n_{\text{Ag}} = 2 \cdot 0,04 + 3 \cdot 0,28 - 4 \cdot 0,22 = 0,04 \text{ mol} \\ \rightarrow n_{\text{AgCl}} = n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 4n_{\text{O}_2} &= 0,88 \text{ mol} \\ \rightarrow \begin{cases} \text{Ag} : 0,04 \text{ mol} \\ \text{AgCl} : 0,88 \text{ mol} \end{cases} &\rightarrow m = 108 \cdot 0,04 + 143,5 \cdot 0,88 = 130,6 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C.} \end{aligned}$$

**Câu 114:** Cho 54,04 gam hỗn hợp gồm Cu, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> vào dung dịch HCl thu được dung dịch X và còn 2,24 gam chất rắn không tan. Cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch X thu được 0,98 lít khí Y không màu hoá nâu ngoài không khí và m gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là:

- A. 226,01.                      B. 268,54.                      C. 277,99.                      D. 282,71.

**Hướng dẫn giải:**

**Phân tích:**

+ Cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> vào dung dịch X thu được khí không màu hóa nâu trong không khí là NO → X chứa HCl dư → Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> phản ứng hết.

+ Hỗn hợp tác dụng với HCl sau phản ứng vẫn còn 2,24 gam chất rắn không tan là Cu dư → Fe trong Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> chuyển hết về Fe<sup>2+</sup>

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} &\rightarrow n_{\text{Cu}} = n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = x \text{ mol} \\ \rightarrow 64x + 232x + 2,24 = 54,04 \text{ gam} &\rightarrow x = 0,175 \text{ mol} \\ \rightarrow \text{X} \begin{cases} \text{Cu}^{2+} : 0,175 \text{ mol} \\ \text{Fe}^{2+} : 3 \cdot 0,175 = 0,525 \text{ mol} \\ \text{H}^+ \text{ dư} \\ \text{Cl}^- : a \text{ mol} \end{cases} &\xrightarrow{+\text{AgNO}_3 \text{ dư}} \begin{cases} m \text{ gam} \downarrow \begin{cases} \text{Ag} \\ \text{AgCl} : a \text{ mol} \end{cases} \\ \text{NO} \uparrow : 0,04375 \text{ mol} \end{cases} \end{aligned}$$

$$n_{\text{H}^+(\text{X})} = 4n_{\text{NO}} = 0,175 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} a = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{H}^+(\text{Y})} = 2 \cdot 0,175 + 2 \cdot 0,525 + 0,175 = 1,575 \text{ mol}$$

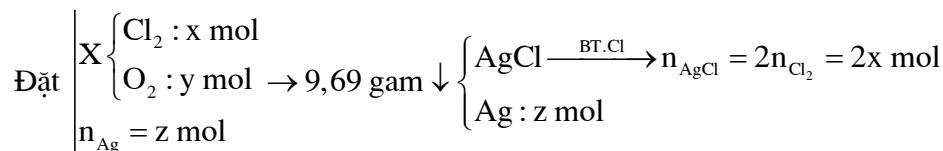
$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}(\text{X})} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}} \rightarrow n_{\text{Ag}} = 0,525 - 3 \cdot 0,04375 = 0,39375$$

$$m = 108 \cdot 0,39375 + 143,5 \cdot 1,575 = 268,54 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B}$$



**Câu 115:** Đốt cháy hỗn hợp gồm 0,02 mol Mg và 0,03 mol Fe với hỗn hợp khí X gồm clo và oxi, sau phản ứng chỉ thu được 4,77 gam hỗn hợp Y gồm các oxit và muối clorua. Hòa tan Y bằng dung dịch AgNO<sub>3</sub> loãng dư thu được 9,69 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của oxi trong hỗn hợp X là

- A. 38,79 %.      B. 33,33%.      C. 37,89 %.      D. 44,44 %.



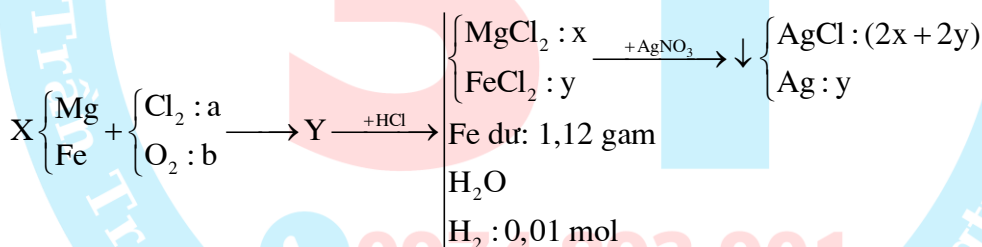
$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 71x + 32y + 24 \cdot 0,02 + 56 \cdot 0,03 = 4,77 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2x + 4y + z = 2 \cdot 0,02 + 3 \cdot 0,03 \\ m_{\text{kết tủa}} = 143,5 \cdot 2x + 108z = 9,69 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,015 \\ z = 0,01 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%V_{\text{O}_2(\text{X})} = \%n_{\text{O}_2(\text{X})} = \frac{0,015}{0,03 + 0,015} \cdot 100\% = 33,33\% \rightarrow \text{Đáp án B}$$

**Câu 116:** Trích đề thi THPT Quốc Gia 2018 Cho 4,32 gam hỗn hợp X gồm Mg và Fe tác dụng với V lít hỗn hợp khí Y gồm Cl<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>, thu được hỗn hợp rắn Z. Cho Z vào dung dịch HCl, thu được 1,12 gam một kim loại không tan, dung dịch T và 0,224 lít khí H<sub>2</sub>. Cho T vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư, thu được 27,28 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là

- A. 1,536.      B. 1,680.      C. 1,344.      D. 2,016.

**Hướng dẫn giải:**



$$\rightarrow \begin{cases} 24x + 56y + 1,12 = 4,32 \\ m_{\downarrow} = 143,5(2x + 2y) + 108y = 27,28 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,04 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{Cl}_2} + 4n_{\text{O}_2} + 2n_{\text{H}_2} + n_{\text{Ag}} \\ m_{\text{khí}} = m_{\text{Cl}_2} + m_{\text{O}_2} = n_{\text{khí}} \cdot \overline{M}_{\text{khí}} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 2 \cdot 0,04 + 3 \cdot 0,04 = 2a + 4b + 2 \cdot 0,01 + 0,04 \\ 71a + 32b = (a + b)32,25 \cdot 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,01 \end{cases}$$

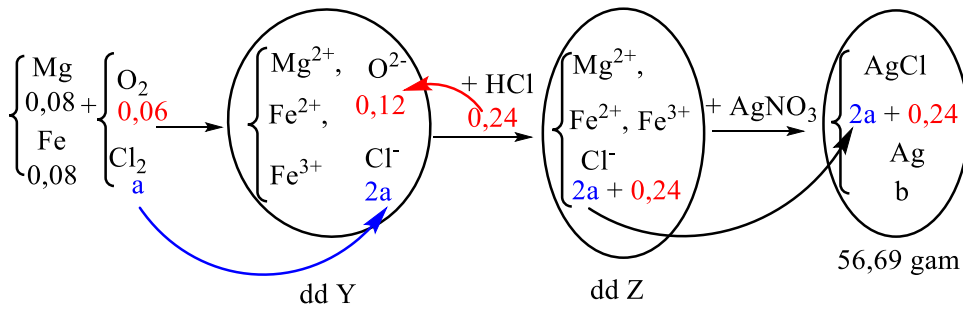
$$\rightarrow V = 22,4(0,05 + 0,01) = 1,344 \text{ lít} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

**Câu 117:** Đốt cháy hỗn hợp gồm 1,92 gam Mg và 4,48 gam Fe với hỗn hợp khí X gồm clo và oxi, sau phản ứng chỉ thu được hỗn hợp Y gồm các oxit và muối clorua. Hòa tan Y bằng một lượng vừa đủ 120 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Z. Cho AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch Z, thu được 56,69 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của clo trong hỗn hợp X là



- A. 51,72%.      B. 76,70%.      **C. 53,85%.**      D. 56,36%.

Hướng dẫn giải:



$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Fe}} = 4n_{\text{O}_2} + 2n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{Ag}} \rightarrow 0,08 \cdot 2 + 0,08 \cdot 3 = 0,06 \cdot 4 + 2a + b$$

$$m_{\downarrow} = 143,5(2a + 0,24) + 108b = 56,69 \rightarrow a = 0,07; b = 0,02$$

$$\rightarrow \%V_{\text{Cl}_2} = \frac{0,07}{0,07 + 0,06} \cdot 100\% = 53,85\% \rightarrow \text{Đáp án C.}$$

**Câu 118:** Cho m gam hỗn hợp bột X gồm Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub>, CuO và Cu vào 600 ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch Y và còn lại 6,4 gam kim loại không tan. Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO<sub>3</sub>, thu được 102,3 gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 22,7.      B. 34,1.      **C. 29,1.**      D. 27,5.

Hướng dẫn giải:

$$\text{X tác dụng với HCl ta có: } n_{\text{O trong X}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = 0,3 \text{ mol}$$

6,4 gam kim loại không tan là Cu → Y chứa Fe<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>  
0,6 mol

$$m_{\downarrow} = m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}} \rightarrow 102,3 = 0,6 \cdot 143,5 + 108n_{\text{Ag}} \rightarrow n_{\text{Ag}} = 0,15 \text{ mol} \stackrel{\text{BTE}}{=} n_{\text{Fe}^{2+}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT cho dung dịch Y}} n_{\text{Cu}^{2+}} = \frac{n_{\text{Cl}^-} - 2n_{\text{Fe}^{2+}}}{2} = \frac{0,6 - 2 \cdot 0,15}{2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = m_{\text{O}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} = 0,3 \cdot 16 + 0,15 \cdot 56 + (0,15 \cdot 64 + 6,4) = 29,2 \text{ gam}$$

→ gần nhất → Đáp án C

**Câu 119:** Hòa tan hoàn toàn 50,16 gam hỗn hợp X gồm Cu và một oxit sắt trong dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thu được dung dịch A và 4,704 lít khí NO. Cô cạn dung dịch A thu được 154,02 gam hỗn hợp chất rắn khan. Cho 50,16 gam hỗn hợp X vào 600 ml dung dịch HCl 2M, khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch B và chất rắn. D. Lọc tách chất rắn D sau đó cho dung dịch B tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư thu được kết tủa E. Công thức của oxit sắt và khối lượng kết tủa E là:

- A.** Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; 220,8 gam.      **B.** Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; 172,2 gam.  
**C.** Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 172,2 gam.      **D.** Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 48,6 gam.

$$\text{Qui đổi X về } \begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{Cu} : y \text{ mol} \\ \text{O} : z \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 56x + 64y + 16z = 50,16 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3x + 2y - 2z = 3 \cdot \frac{4,704}{22,4} \\ 242x + 188y = 154,02 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,45 \\ y = 0,24 \\ z = 0,6 \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,45}{0,6} = \frac{3}{4} \rightarrow \text{Oxit sắt là Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{B} \begin{cases} \text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{CuCl}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{FeCl}_3} = 0,15 \text{ mol} \\ \text{FeCl}_2 : 0,45 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu dư}} = 0,09 \\ n_{\text{HCl dư}} = 1,2 \rightarrow \text{HCl dư hết} \end{cases}$$

$$\rightarrow \text{E} \begin{cases} \text{Ag} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{Fe}^{2+}(\text{B})} = 0,45 \text{ mol} \\ \text{AgCl} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{AgCl}} = 2 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,45 = 1,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{E}} = 108 \cdot 0,45 + 143,5 \cdot 1,2 = 220,8 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

**Câu 120:** Hòa tan hết 40 gam hỗn hợp X gồm Cu và các oxit sắt cần vừa đúng dung dịch hỗn hợp A chứa b mol HCl và 0,4 mol HNO<sub>3</sub> thu được 2,688 lít NO là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với một lượng dung dịch AgNO<sub>3</sub> vừa đủ thu được m gam kết tủa và dung dịch Z. Cho dung dịch Z tác dụng với một lượng dư dung dịch NaOH, lọc kết tủa, nung đến khối lượng không đổi thu được 44,8 gam chất rắn. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

**A.** 140,66.      **B.** 153,62.      **C.** 166,58.      **D.** 157,94.

$$\text{Qui đổi X về } \begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{Cu} : y \text{ mol} \\ \text{O} : \frac{16,8}{100} \cdot \frac{40}{16} = 0,42 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 56x + 64y + 16 \cdot 0,42 = 40 \text{ gam (1)}$$

$$44,8 \text{ gam chất rắn } \begin{cases} \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,5x \text{ mol} \\ \text{CuO} : y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 160 \cdot 0,5x + 80y = 44,8 \text{ gam (2)}$$

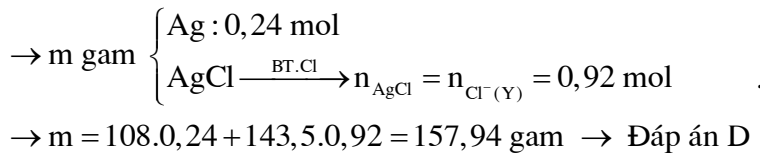
$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,32 \text{ mol} \\ y = 0,24 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}}$$

$$\rightarrow n_{\text{Ag}} = 3 \cdot 0,32 + 2 \cdot 0,24 - 2 \cdot 0,42 - 3 \cdot \frac{2,688}{22,4} = 0,24 \text{ mol}$$

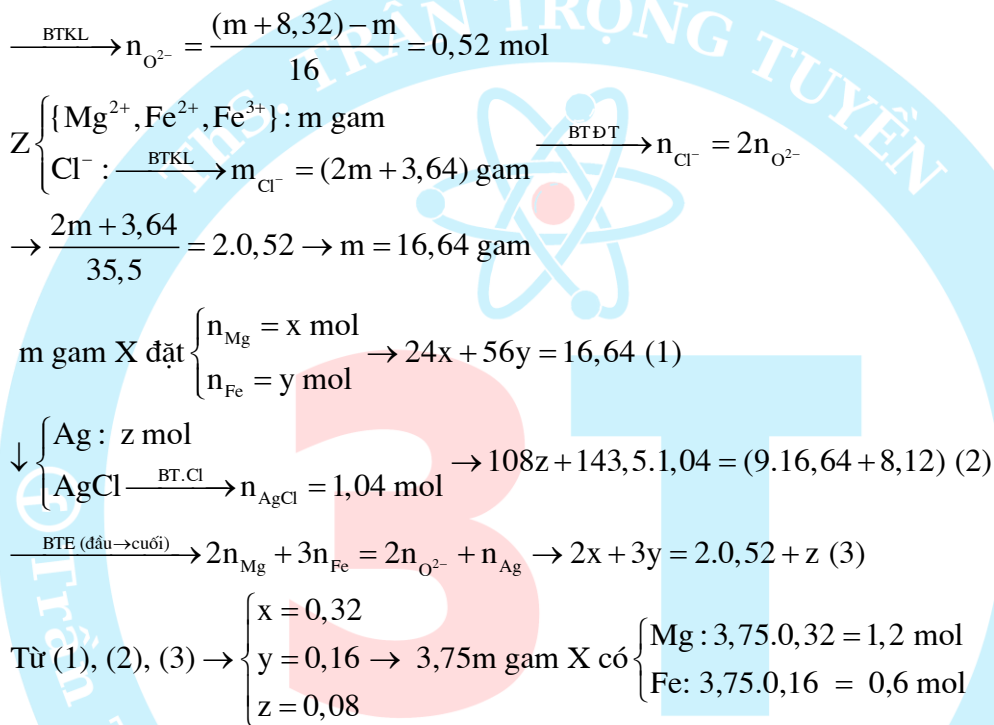
$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}(\text{Y})} = n_{\text{Ag}} = 0,24 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Y} \begin{cases} \text{Fe}^{2+} : 0,24 \text{ mol} \\ \text{Fe}^{3+} \xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}^{3+}(\text{Y})} = 0,32 - 0,24 = 0,08 \text{ mol} \\ \text{Cu}^{2+} : 0,24 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NO}_3^-(\text{Y})} = n_{\text{HNO}_3} - n_{\text{NO}} = 0,4 - 0,12 = 0,28 \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : \xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} - n_{\text{NO}_3^-} = 0,92 \text{ mol} \end{cases}$$

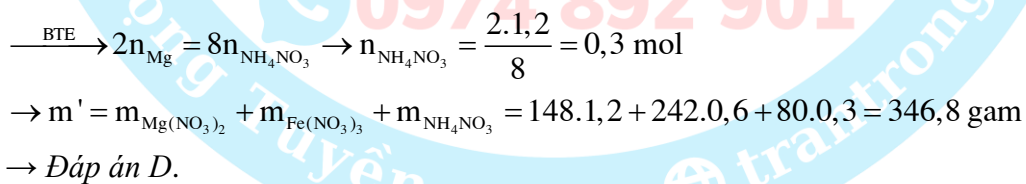


**Câu 121:** Đốt cháy m gam hỗn hợp X gồm Mg và Fe trong oxi một thời gian thu được gam hỗn hợp Y chứa các oxit. Hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch Z chứa gam muối. Cho AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch Y thu được gam kết tủa. Mặt khác hòa tan hết 3,75m gam hỗn hợp X trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được dung dịch Z chứa m' gam muối. Giá trị của m' là:

- A. 215,2.                      B. 322,8.                      C. 317,84.                      D. 346,8



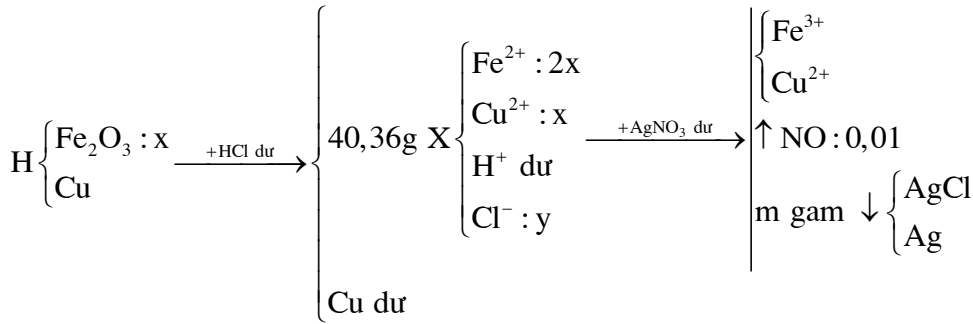
Lưu ý: Fe tác dụng với HNO<sub>3</sub> không tạo NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>



**Câu 122:** Trích đề thi thử THPT Thanh Chương – Nghệ An – lần 1 – 2017 Cho hỗn hợp H gồm Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Cu tác dụng hết với dung dịch HCl dư, thu được dung dịch X chứa 40,36g chất tan và một chất rắn không tan. Cho một lượng dư dung dịch AgNO<sub>3</sub> vào dung dịch X đến khi phản ứng kết thúc thì thu được 0,01 mol khí NO và m gam kết tủa Z. Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup>. Giá trị của m là:

- A. 113,44g.                      B. 91,84g.                      C. 107,70g.                      D. 110,20g

Hướng dẫn giải:



$$n_{\text{H}^+ (\text{X})} = 4n_{\text{NO}} = 0,04 \text{ mol} \rightarrow \begin{cases} 56.2x + 64x + 1.0,04 + 35,5y = 40,36 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} 2.2x + 2x + 0,04 = y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,64 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{Fe}^{2+}} - 3n_{\text{NO}} = 0,17 \text{ mol} \rightarrow m_{\downarrow} = 143,5.0,64 + 108.0,17 = 110,2 \text{ gam}$$

→ Đáp án D

**Câu 123:** Trích đề thi THPT Chuyên Lê Hồng Phong – lần 1 – 2017 Hỗn hợp X gồm FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Cu . Hòa tan hoàn toàn 27,36 gam X trong dung dịch chứa NaNO<sub>3</sub> và HCl, thu được 0,896 lít khí NO và dung dịch Y chỉ chứa muối clorua có khối lượng 58,16 gam. Cho Y tác dụng với AgNO<sub>3</sub> dư thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

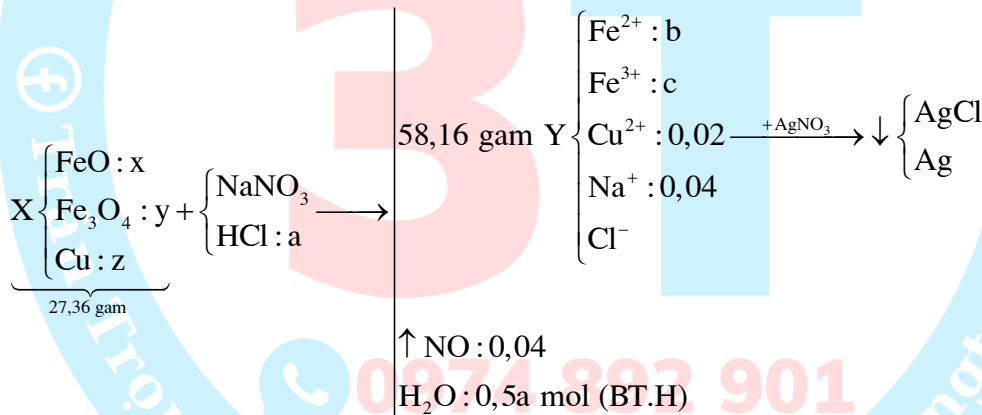
A. 106,93.

**B. 155,72.**

C. 110,17.

D. 100,45.

Hướng dẫn giải:



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 27,36 + 85.0,04 + 36,5a = 58,16 + 30.0,04 + 18.0,5a \rightarrow a = 1,04 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{H}^+} = 1,04 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NO}} = 0,04 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 1,04 = 2(x + 4y) + 4.0,04 \\ m_{\text{X}} = 72x + 232y + 64z = 27,36 \\ n_{\text{FeO}} = x = \frac{1}{4}(x + y + z) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,1 \\ z = 0,02 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.Fe}} b + c = 0,04 + 3.0,1 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT cho Y}} 2b + 3c + 2.0,02 + 0,04 = 1,04 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = 0,06 \\ c = 0,28 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,06 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{AgCl} : 1,04 \\ \text{Ag} : 0,06 \end{array} \right. \rightarrow m_{\downarrow} = 155,72 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

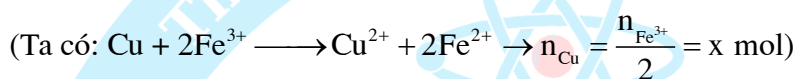
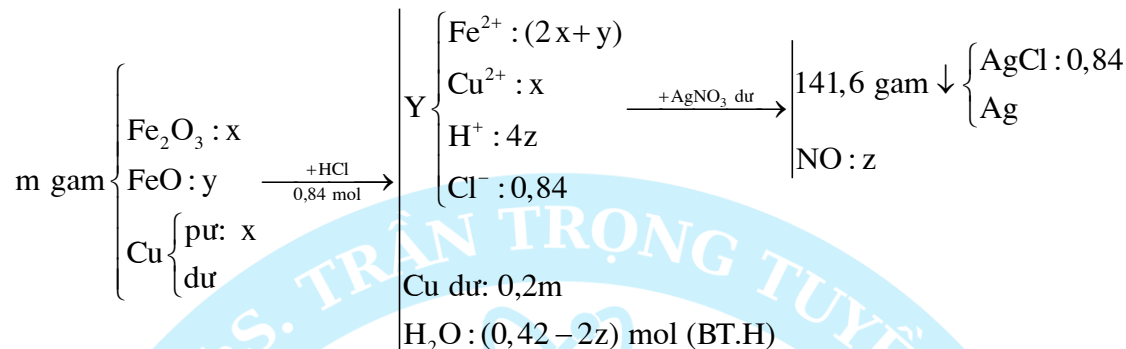
**Câu 124:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Vĩnh Phúc – lần 5 – 2017 Hỗn hợp X gồm Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO và Cu. Cho m gam X tác dụng với 420 ml dung dịch HCl 2M tới phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y và còn lại 0,2m gam chất rắn không tan. Cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư vào Y, thu được khí NO và 141,6 gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 36.

B. 20.

C. 32.

D. 24.

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{Ag}} = \frac{m_{\downarrow} - m_{\text{AgCl}}}{108} = \frac{141,6 - 143,5 \cdot 0,84}{108} = 0,195 \text{ mol}$$

$$0,8m = 160x + 72y + 64x \rightarrow m = \frac{(224x + 72y)}{0,8}$$

$$\begin{array}{l}
 \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT.O}} n_{\text{O}} = 3x + y = 0,42 - 2z \\ \xrightarrow{\text{BTE}} (2x + y) = 3z + 0,195 \\ \%m_{\text{Fe}} = \frac{0,8 \cdot 56(2x + y)}{(224x + 72y)} \cdot 100\% = 52,5\% \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,05 \\ y = 0,2 \\ z = 0,035 \end{array} \right.
 \end{array}$$

$$\rightarrow m = \frac{224 \cdot 0,05 + 72 \cdot 0,2}{0,8} = 32 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

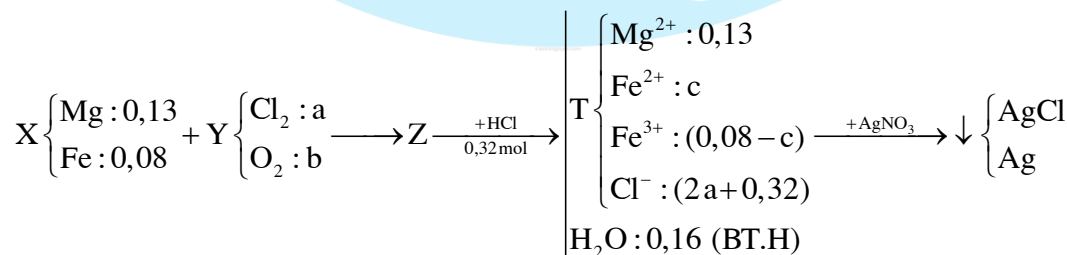
**Câu 125:** Đốt cháy hỗn hợp X gồm 3,12 gam Mg và 4,48 gam Fe với hỗn hợp khí Y gồm clo và oxi; sau phản ứng chỉ thu được hỗn hợp rắn Z gồm các oxit và muối clorua. Hòa tan hoàn toàn Z cần vừa đủ 320 ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch T. Cho AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch T, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 70,33.

B. 66,01.

C. 68,17.

D. 50,24

**Hướng dẫn giải:**

Ta có:  $n_{O_2} = \frac{n_{H_2O}}{2} = 0,08 \text{ mol}$

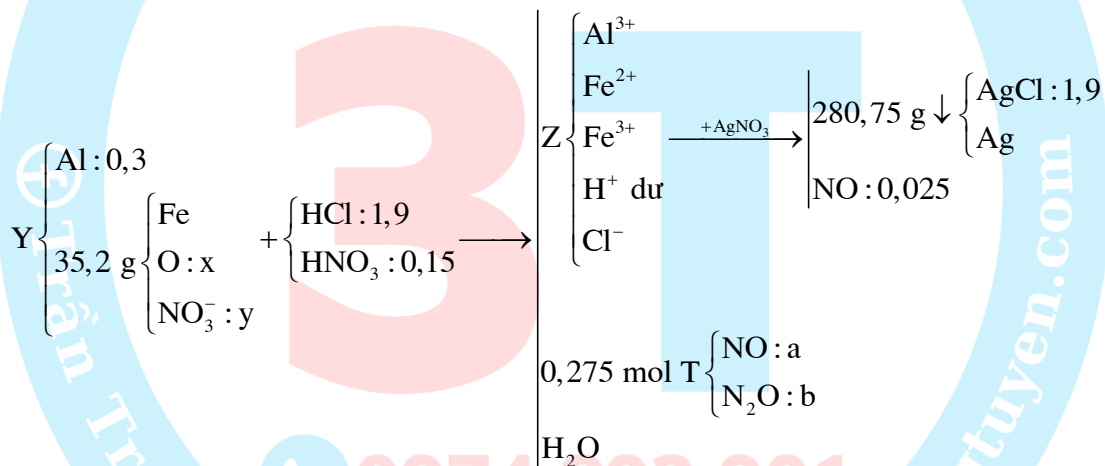
$$\rightarrow \begin{cases} m_Y = 71a + 32b = (a + b) \cdot 12,55.4 \\ \xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 2.0,13 + 3.0,08 = 2a + 4.0,08 + c \\ \xrightarrow{\text{BTĐT cho T}} 2.0,13 + 2c + 3(0,08 - c) = 2a + 0,32 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,07 \\ b = 0,08 \\ c = 0,04 \end{cases} .$$

$$\rightarrow \begin{cases} \text{AgCl} : 0,46 \\ \text{Ag} : 0,04 \end{cases} \rightarrow m = 143,5.0,46 + 108.0,04 = 70,33 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

**Câu 126:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Lào Cai – lần 1 – 2017 Trộn 8,1 gam bột Al với 35,2 gam hỗn hợp rắn X gồm Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>2</sub> thu được hỗn hợp Y. Hoà tan hoàn toàn Y vào dung dịch chứa 1,9 mol HCl và 0,15 mol HNO<sub>3</sub> khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Z và 0,275 mol hỗn hợp khí T gồm NO và N<sub>2</sub>O. Cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> đến dư vào dung dịch Z. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch M; 0,025 mol khí NO và 280,75 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của Fe<sub>2</sub> trong Y là

**A.** 51,14%.      **B.** 62,35%.      **C.** 41,57%.      **D.** 76,70%

**Hướng dẫn giải:**



$$\rightarrow n_{\text{Ag}} = \frac{280,75 - 143,5.1,9}{108} = 0,075 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}(\text{Z})} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}^+ \text{ dư}(\text{Z})} = 4n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTĐT cho Z}} n_{\text{Fe}^{3+}} = \frac{n_{\text{Cl}^-} - 3n_{\text{Al}^{3+}} - 2n_{\text{Fe}^{2+}} - n_{\text{H}^+}}{3} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}(\text{Y})} = n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,15 + 0,2 = 0,35 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,9 + 0,15 - 0,1}{2} = 0,975 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} m_X = 16x + 62y + 56.0,35 = 35,2 \\ \xrightarrow{\text{BT.N}} y + 0,15 = a + 2b \\ \xrightarrow{\text{BT.O}} x + 3y + 3.0,15 = a + b + 0,975 \\ n_T = a + b = 0,275 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,2 \\ a = 0,2 \\ b = 0,075 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}_3^-(\text{X})}}{2} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow \%m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2(\text{Y})} = \frac{180.0,1}{8,1 + 35,2} \cdot 100\% = 41,57\% .$$

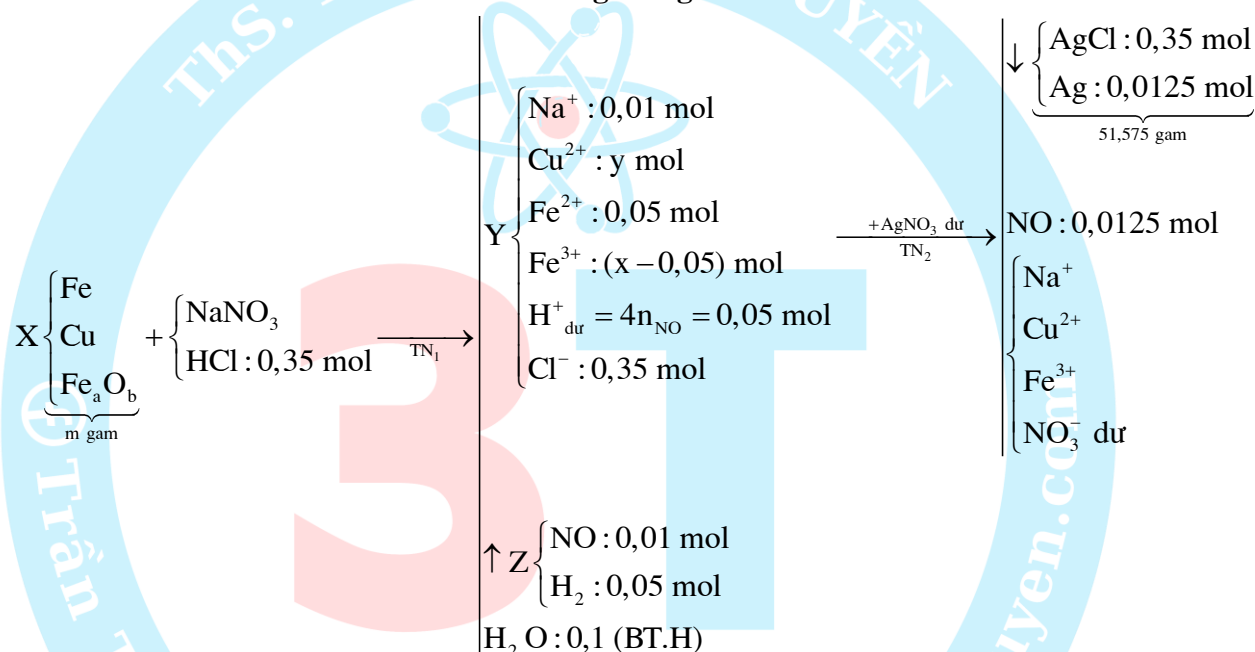
→ Đáp án C



**Câu 127:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Quốc Học Huế – lần 2 – 2017 Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Fe, Cu và oxit sắt bằng hỗn hợp dung dịch chứa NaNO<sub>3</sub> và 0,35 mol HCl, thu được Y và 1,344 lít hỗn hợp khí Z. Cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch Y trên thì thu thêm được 0,28 lít NO và 51,575 gam kết tủa. Nếu lấy 61 gam hỗn hợp X thì có thể điều chế tối đa 53 gam kim loại. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Dung dịch Y có pH > 7.
- B. Phần trăm khối lượng của Cu trong hỗn hợp X là 39,34%.
- C. Trong dung dịch Y  $\frac{n_{Fe^{2+}}}{n_{Fe^{3+}}} = 2$ .
- D. Khối lượng của các ion kim loại trong dung dịch Y là 8,71 gam

**Hướng dẫn giải:**



$$n_{H^+ \text{ dư}} = 2n_{O(X)} + 4n_{NO(Z)} + 2n_{H_2} \rightarrow n_{O(X)} = \frac{n_{H^+ \text{ dư}} - 4n_{NO(Z)} - 2n_{H_2}}{2} = 0,08 \text{ mol}$$

Quy đổi X về  $\begin{cases} Fe: x \text{ mol} \\ Cu: y \text{ mol} \\ O: z \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \frac{m_X}{m_{\text{Kim loại}}} = \frac{56x + 64y + 16 \cdot 0,08}{56x + 64y} = \frac{61}{53} \quad (1)$

$\xrightarrow{\text{BTE cho thí nghiệm 2}} n_{Fe^{2+}(Y)} = n_{Ag} + 3n_{NO} = 0,0125 + 3 \cdot 0,0125 = 0,05 \text{ mol}$

$\xrightarrow{\text{BT.Na}} n_{Na^+(Y)} = n_{NaNO_3} = n_{NO(Z)} = 0,01 \text{ mol}$

$\xrightarrow{\text{BTĐT cho Y}} 3(x - 0,05) + 2y = 0,19 \quad (2)$

Từ (1) và (2)  $\rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,08 \end{cases}$

+ Dung dịch Y có H<sup>+</sup> dư  $\rightarrow$  môi trường axit  $\rightarrow$  pH < 7  $\rightarrow$  A sai

+  $\%m_{Cu} = \frac{64 \cdot 0,08}{56 \cdot 0,06 + 64 \cdot 0,08 + 16 \cdot 0,08} \cdot 100\% = 52,45\% \neq 39,34\% \rightarrow$  B sai

+ Trong Y có  $\frac{n_{\text{Fe}^{2+}}}{n_{\text{Fe}^{3+}}} = \frac{0,05}{0,01} = 5 \neq 2 \rightarrow \text{C sai}$

+  $m_{\text{Kim loại trong Y}} = 23,0,01 + 64,0,08 + 56,0,06 = 8,71 \text{ gam}$

→ Đáp án D

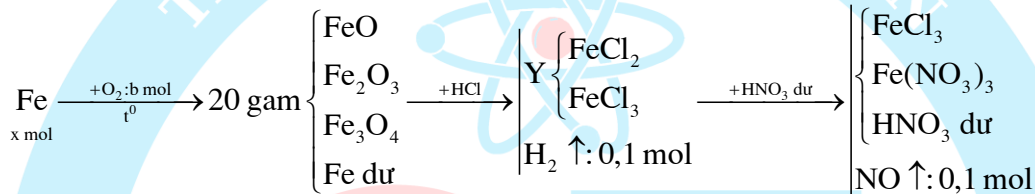
**SẮT, HỢP CHẤT CỦA SẮT PƯ VỚI HNO<sub>3</sub>**

**DẠNG 1: HỖN HỢP SẮT VÀ OXIT SẮT TÁC DỤNG VỚI HNO<sub>3</sub>.**

**Câu 128:** Đốt m gam sắt ngoài không khí, sau một thời gian thu được hỗn hợp X gồm 4 chất có khối lượng là 20 gam. Hòa tan hết X trong 500 ml dung dịch HCl nồng độ a mol/l thấy thoát ra 2,24 lít H<sub>2</sub> và dung dịch Y. Cho tiếp dung dịch HNO<sub>3</sub> tới dư vào dung dịch Y thu được dung dịch Z (và HNO<sub>3</sub> dư) và 2,24 lít NO duy nhất. Giá trị của m và a lần lượt là

- A.** 15,68 và 0,4.      **B.** 15,68 và 1,48.      **C.** 16,8 và 0,4.      **D.** 16,8 và 1,2.

**Hướng dẫn giải:**



→  $\begin{cases} \text{BTKL} \rightarrow 56a + 32b = 20 \\ \text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)} \rightarrow 3n_{\text{Fe}} - 4n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{H}_2} + 3n_{\text{NO}} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 56a + 32b = 20 \\ 3a - 4b = 0,5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,1 \end{cases}$

→  $\text{BTE} \rightarrow n_{\text{FeCl}_2(\text{Y})} = 3n_{\text{NO}} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{FeCl}_3(\text{Y})} = 0 \text{ mol} \rightarrow \text{Y chỉ chứa FeCl}_2$

→  $\begin{cases} m = 56 \cdot 0,3 = 16,8 \text{ gam} \\ \text{BINT.Cl} \rightarrow n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{FeCl}_2} \rightarrow 0,5a = 2 \cdot 0,3 \rightarrow a = 1,2 \text{ M} \end{cases}$

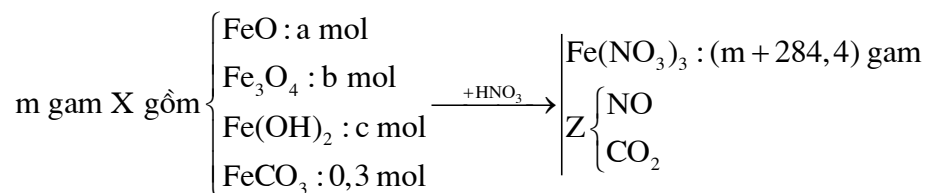
→ Đáp án D

**Câu 129:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>, FeCO<sub>3</sub> bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> dư, khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch Y chứa gam muối và 15,68 lít hỗn hợp khí Z gồm NO và CO<sub>2</sub>. Tỉ khối của Z so với H<sub>2</sub> bằng 18. Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup>. Giá trị của m là

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

**Hướng dẫn giải:**

$Z \begin{cases} \text{NO} : a \text{ mol} \\ \text{CO}_2 : b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ mol} \\ 30a + 44b = 0,7 \cdot 18 \cdot 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,4 \\ b = 0,3 \end{cases}$

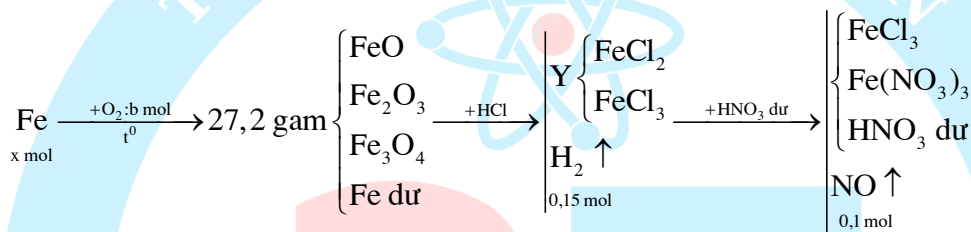


$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} a + b + c + 0,3 = 3,0, 4 = 1,2 \\ b = \frac{25}{100} \cdot 1,2 = 0,3 \text{ mol} \\ 242(a + 3b + c + 0,3) = (72a + 232b + 90c + 116 \cdot 0,3) + 284,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,4 \\ b = 0,3 \\ c = 0,2 \end{cases}$$

$\rightarrow m = 72 \cdot 0,4 + 232 \cdot 0,3 + 90 \cdot 0,2 + 116 \cdot 0,3 = 151,2 \text{ gam} \rightarrow$  Đáp án A.

**Câu 130:** Để m gam phôi bào sắt ngoài không khí, sau một thời gian Fe bị oxi hóa thành hỗn hợp X gồm 4 chất rắn có khối lượng 27,2 gam. Hòa tan vừa hết X trong 300 ml dung dịch HCl nồng độ a mol/lit thấy thoát ra 3,36 lít H<sub>2</sub> và dung dịch Y. Cho tiếp dung dịch HNO<sub>3</sub> tới dư vào dung dịch Y được dung dịch Z chứa hỗn hợp FeCl<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub> dư và có 2,24 lít NO duy nhất thoát ra. Giá trị của m và a lần lượt là:

- A.** 22,4 gam và 3M.      **B.** 16,8 gam và 2M.  
**C.** 22,4 gam và 2M.      **D.** 16,8 gam và 3M.



$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 56a + 32b = 27,2 \\ \xrightarrow{\text{BTE (đầu} \rightarrow \text{cuối)}} 3n_{\text{Fe}} - 4n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{H}_2} + 3n_{\text{NO}} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 56a + 32b = 27,2 \\ 3a - 4b = 0,6 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 0,4 \text{ mol} \\ b = 0,15 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{FeCl}_2(\text{Y})} = 3n_{\text{NO}} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{FeCl}_3(\text{Y})} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} m = 56 \cdot 0,4 = 22,4 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BTNT.Cl}} n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{FeCl}_2} + 3n_{\text{FeCl}_3} \rightarrow 0,3a = 2 \cdot 0,3 + 3 \cdot 0,1 \rightarrow a = 3\text{M} \end{cases}$$

$\rightarrow$  Đáp án A

**Câu 131:** Hòa tan hết 10,24 gam hỗn hợp X gồm Fe và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> bằng dung dịch chứa 0,1 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và 0,5 mol HNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch Y và hỗn hợp gồm 0,1 mol NO và a mol NO<sub>2</sub>. Chia dung dịch Y thành hai phần bằng nhau:

- Phần một tác dụng với 500 ml dung dịch KOH 0,4M, thu được 5,35 gam một chất kết tủa.
  - Phần hai tác dụng với dung dịch Ba<sub>2</sub> dư, thu được m gam kết tủa.
- Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A.** 20,62.      **B.** 41,24.      **C.** 20,21.      **D.** 31,86

$$\text{–Phần 1: } \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+ \text{ dư (1 phần)}} + 3n_{\text{Fe(OH)}_3}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư (1 phần)}} = n_{\text{OH}^-} - 3n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,1 \cdot 2 - 3 \cdot \frac{5,35}{107} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Qui đổi hỗn hợp X về } \begin{cases} \text{Fe: } x \text{ mol} \\ \text{O: } y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_X = 56x + 16y = 10,24 \text{ gam} \\ n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{O}} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Fe}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{O}} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 56x + 16y = 10,24 \text{ gam} \\ (0,7 - 2.0,05) = 4.0,1 + 2.a + 2y \\ 3x = 3.0,1 + a + 2y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,08 \\ a = 0,02 \end{cases}$$

$$\text{-Phần 2: } \downarrow \begin{cases} \text{Fe(OH)}_3 : \frac{0,16}{2} = 0,08 \text{ mol} \\ \text{BaSO}_4 : \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 107.0,08 + 233.0,05 = 20,21 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C.}$$

**Câu 132:** 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 và hỗn hợp khí Z 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 hỗn hợp Z vào bình kín có dung tích không đổi 8,96 lít chứa O<sub>2</sub> và N<sub>2</sub> tỉ lệ thể tích 1: 4 ở 0<sup>o</sup>C và áp suất 0,375 atm. Sau đó giữ bình ở nhiệt độ 0<sup>o</sup>C thì trong bình không còn O<sub>2</sub> và áp suất cuối cùng là 0,6 atm. Phần trăm khối lượng của Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> trong hỗn hợp X là  
**A.** 52,73%.      **B.** 26,63%.      **C.** 63,27%.      **D.** 42,18%.

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Bình kín chứa 8,96 lít } \begin{cases} \text{O}_2 : x \text{ mol} \\ \text{N}_2 : 4x \text{ mol} \end{cases} \rightarrow x + 4x = \frac{8,96.0,375}{22,4} \rightarrow x = 0,03 \text{ mol}$$

Cho Z vào bình phản ứng thấy không còn O<sub>2</sub> → O<sub>2</sub> phản ứng hết với NO tạo NO<sub>2</sub>

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{NO dư}} = 4n_{\text{O}_2} \rightarrow n_{\text{NO}} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Khí sau pư: } \begin{cases} \text{N}_2 : 0,12 \text{ mol} \\ \text{NO}_2 : 0,06 \text{ mol} \\ \text{NO dư} \\ \text{CO}_2 : c \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 0,12 + 0,06 + n_{\text{NO dư}} + c = \frac{8,96.0,6}{22,4}$$

$$\rightarrow n_{\text{NO dư}} = 0,06 - c \rightarrow n_{\text{NO(Z)}} = 0,06 + 0,06 - c = (0,12 - c) \text{ mol}$$

$$\text{Qui đổi hỗn hợp X về } \begin{cases} \text{Fe} : a \text{ mol} \\ \text{O} : b \text{ mol} \\ \text{CO}_2 : c \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 56a + 16b + 44c = 22 \text{ gam (1)} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3a - 2b = 3(0,12 - c) \text{ (2)} \end{cases}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{O}} + 4n_{\text{NO}} + n_{\text{NaHCO}_3}$$

$$\rightarrow 0,5.2 = 2b + 4.(0,12 - c) + \frac{13,44}{86} \text{ (3)}$$

$$\text{Từ (1), (2), và (3)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,26 \\ y = 0,3 \\ z = 0,06 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.C}} n_{\text{FeCO}_3} = 0,06 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT.O}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,3 - 0,06}{4} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

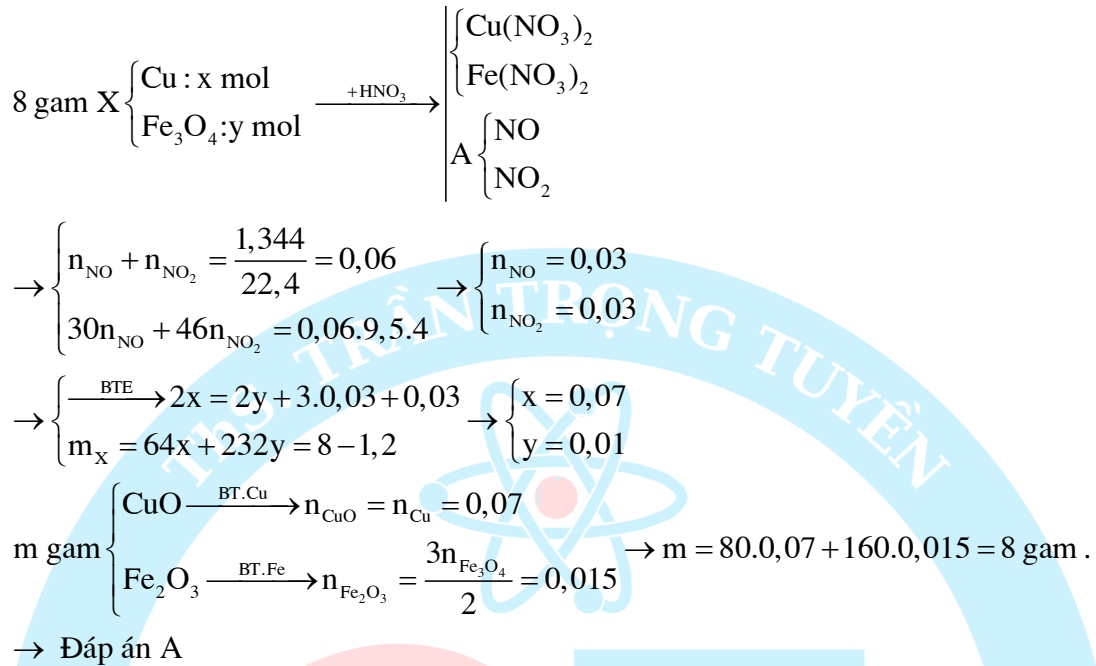
$$\rightarrow \%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{X})} = \frac{232.0,06}{22}.100\% = 63,27\% \rightarrow \text{Đáp án C.}$$

**Câu 133:** Cho 8 g hỗn hợp X gồm Cu, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> tác dụng HNO<sub>3</sub> đun nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 1,344 lít hỗn khí A gồm NO và NO<sub>2</sub> dung dịch Y và 1,2 gam kim loại. Tỉ khối của A so với He là 9,5. Cho dung dịch Y tác dụng với

NaOH dư rồi nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Giá trị m là:

- A.** 8.                      **B.** 9.                      **C.** 10.                      **D.** 11

Vì sản phẩm chứa 1,2 gam Cu dư  $\rightarrow$  Fe trong Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> chuyển hết về Fe<sup>2+</sup>.



**Câu 134:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm Cu và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong 400 ml dung dịch HCl a thu được dung dịch Y và còn 8,0 gam Cu không tan. Nhúng thanh Mg vào dung dịch Y, sau khi phản ứng hoàn toàn nhấc thanh Mg ra thấy khối lượng tăng thêm 4,0 gam so với khối lượng thanh Mg ban đầu và có 1,12 lít khí H<sub>2</sub> thoát ra. Khối lượng Cu trong X và giá trị của a lần lượt là

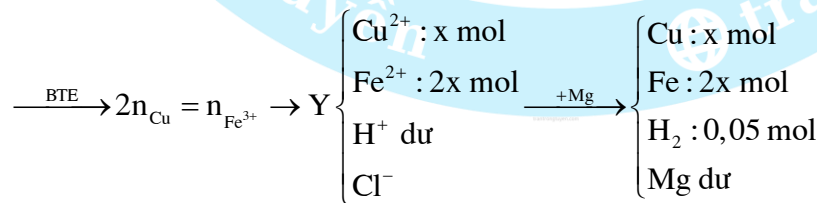
- A.** 10,56 gam và 0,75M. **B.** 10,56 gam và 2M.  
**C.** 11,2 gam và 1M. **D.** 11,2 gam và 0,75M.

**Hướng dẫn giải:**

**Phân tích:**

+ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tác dụng với HCl tạo ra FeCl<sub>3</sub>. Cu không tác dụng với HCl nhưng tác dụng với FeCl<sub>3</sub>. Vì Cu còn dư nên Fe trong Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> chuyển hết về Fe<sup>2+</sup>.

+ Cho thanh Mg vào dung dịch Y thấy có khí H<sub>2</sub>  $\rightarrow$  Y chứa HCl dư.



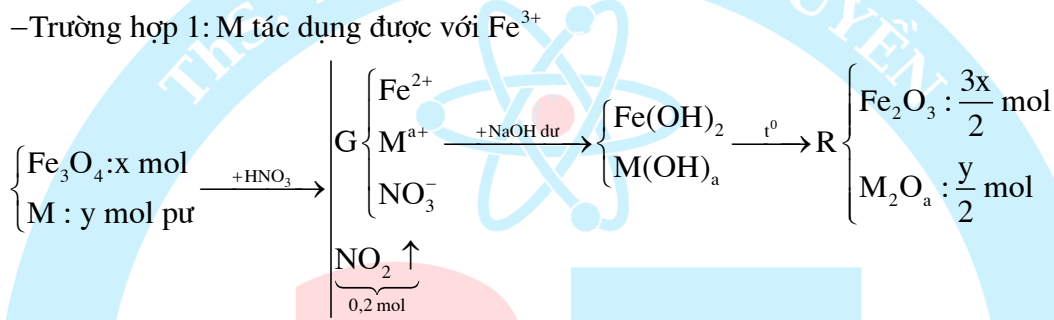
$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Mg dư}} = n_{\text{Fe}} + n_{\text{Cu}} + n_{\text{H}_2} = (3x + 0,05) \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{thanh Mg tăng}} = 64x + 56 \cdot 2x - 24(3x + 0,05) = 4 \text{ gam} \rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}^+(\text{Y})} = 2n_{\text{H}_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Cl}^-(Y)} &= 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{H}^+(Y)} = 2.0,05 + 2.2.0,05 + 0,1 = 0,4 \\ \rightarrow \begin{cases} m_{\text{Cu}(x)} &= 64.0,05 + 8,01 = 11,2 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{Cl}^-(Y)} &= 0,4 \rightarrow a = \frac{0,4}{0,4} = 1\text{M} \end{cases} \rightarrow \text{Đáp án C} \end{aligned}$$

**Câu 135:** Cho 39,84 gam hỗn hợp F gồm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và kim loại M vào dung dịch HNO<sub>3</sub> đun nóng, khuấy đều hỗn hợp để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 4,48 lít NO<sub>2</sub> sản phẩm khử duy nhất, dung dịch G và 3,84 gam kim loại M. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch G thu được kết tủa K. Nung K trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 40 gam chất rắn R. Biết M có hóa trị không đổi trong các phản ứng trên. % khối lượng của M trong F **gần nhất** với giá trị nào sau đây:  
**A.** 40%.      **B.** 32%.      **C.** 10%.      **D.** 50%.



$$\begin{aligned} \rightarrow \begin{cases} 232x + yM = 39,84 - 3,84 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} ay = 0,2 + 2x \\ m_R = 160 \frac{3x}{2} + \frac{y}{2} (2M + 16a) = 40 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ yM = 12,8 \rightarrow M = 32a \\ ay = 0,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ M = 64(\text{Cu}) \end{cases} \\ \rightarrow \%m_{\text{Cu}} = \frac{12,8 + 3,84}{39,84} \cdot 100\% = 41,77\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án A} \end{aligned}$$

– Khi xét trường hợp M tác dụng với Fe<sup>3+</sup> đúng, ta không cần xét các trường hợp khác nữa!

**Câu 136:** Hòa tan hoàn toàn 50,16 gam hỗn hợp X gồm Cu và một oxit sắt trong dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thu được dung dịch A và 4,704 lít khí NO. Cô cạn dung dịch A thu được 154,02 gam hỗn hợp chất rắn khan. Cho 50,16 gam hỗn hợp X vào 800 ml dung dịch HCl 2M, khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch B và chất rắn. **D.** Lọc tách chất rắn D sau đó cho dung dịch B tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư thu được kết tủa E. Công thức của oxit sắt và khối lượng kết tủa E là:

- A.** Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; 278,2 gam.      **B.** Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; 220,8 gam.  
**C.** Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 172,2 gam.      **D.** Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 97,2 gam.

$$\text{Qui đổi X về} \begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{Cu} : y \text{ mol} \\ \text{O} : z \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 56x + 64y + 16z = 50,16 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3x + 2y - 2z = 3 \cdot \frac{4,704}{22,4} \\ 242x + 188y = 154,02 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,45 \\ y = 0,24 \\ z = 0,6 \end{cases}$$



$$\rightarrow \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,45}{0,6} = \frac{3}{4} \rightarrow \text{Oxit sắt là } \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{B} \begin{cases} \text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{CuCl}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{FeCl}_3} = 0,15 \text{ mol} \\ \text{FeCl}_2 : 0,45 \text{ mol} \\ \text{HCl dư} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{HCl dư}} = 1,6 - 2 \cdot 0,15 - 2 \cdot 0,45 = 0,4 \end{cases} \rightarrow n_{\text{Cu dư}} = 0,09$$

$$\rightarrow \text{E} \begin{cases} \text{Ag} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{Fe}^{2+}(\text{B})} = 0,45 \text{ mol} \\ \text{AgCl} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{AgCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 1,6 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{E}} = 108 \cdot 0,45 + 143,5 \cdot 1,6 = 278,2 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

**DẠNG 2: HỖN HỢP CHỨA Mg, Al, Zn VÀ OXIT SẮT.**

**Câu 137:** Hỗn hợp X gồm Al, Mg, FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> trong đó oxi chiếm 20,22% khối lượng hỗn hợp. Cho 25,32 gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thu được 3,584 lít hỗn hợp khí NO và N<sub>2</sub>O có tỉ khối so với hydro là 15,875 và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan. Nung muối khan này trong không khí đến khối lượng không đổi 30,92 gam chất rắn khan. Giá trị **gần nhất** của m là

**A.** 106.                      **B.** 103.                      **C.** 105.                      **D.** 107

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{O(X)}} = \frac{20,22}{100} \cdot 25,32 = 5,12 \text{ gam} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{O(X)}} = 0,32 \text{ mol} \\ m_{\text{kim loại}} = 20,2 \text{ gam} \end{cases}$$

$$\text{Ta có} \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{3,584}{22,4} = 0,16 \\ 30n_{\text{NO}} + 44n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,16 \cdot 15,875 \cdot 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,14 \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,02 \end{cases}$$

$$30,92 \text{ gam} \begin{cases} \text{MgO} \\ \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow n_{\text{O(oxit)}} = \frac{30,92 - 20,2}{16} = 0,67 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NO}_3^- (\text{muối kim loại})} = 2 \cdot 0,67 = 1,34 \text{ mol} = 2n_{\text{O(X)}} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{1,34 - 2 \cdot 0,32 - 3 \cdot 0,14 - 8 \cdot 0,02}{8} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 20,2 + 62 \cdot 1,34 + 80 \cdot 0,015 = 104,48 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án C.}$$

**Câu 138:** Trích đề thi thử THPT Hoàng Mai – Nghệ An – lần 3 – 2017 Hỗn hợp X gồm Cu<sub>2</sub>O, FeO, M, trong X có số mol của ion O<sup>2-</sup> gấp 2 lần số mol M. Hòa tan 48 gam X trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thấy có 2,1 mol HNO<sub>3</sub> phản ứng, sau phản ứng thu được 157,2 gam hỗn hợp muối và 4,48 lít khí NO. Phần trăm khối lượng của M trong X **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

**A.** 10,25%.                      **B.** 15%.                      **C.** 20%.                      **D.** 11,25%.

**Hướng dẫn giải:**

$$\begin{array}{l}
 48 \text{ gam X} \begin{cases} \text{Cu}_2\text{O} : x \\ \text{FeO} : y \\ \text{M} \end{cases} \xrightarrow[2,1 \text{ mol}]{+\text{HNO}_3} \begin{cases} 157,2 \text{ gam} \begin{cases} \text{Cu}^{2+}; \text{Fe}^{3+}; \text{M}^{a+}; \text{NH}_4^+ \\ \text{NO}_3^- \end{cases} \\ \text{NO} : 0,2 \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O} \end{cases} \\
 \\
 \xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{48 + 2,1 \cdot 63 - 157,2 - 30 \cdot 0,2}{18} = 0,95 \text{ mol} \\
 \\
 \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2,1 - 2 \cdot 0,95}{4} = 0,05 \text{ mol} \\
 \\
 n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{O}(\text{X})} + 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow n_{\text{O}(\text{X})} = \frac{2,1 - 4 \cdot 0,2 - 10 \cdot 0,05}{2} = 0,4 \text{ mol} \\
 \\
 \rightarrow n_{\text{M}} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 2x + y + 0,2a = 8 \cdot 0,05 + 3 \cdot 0,2 \\ m_{\text{X}} = 144x + 72y + 0,2M = 48 \end{cases} \\
 \\
 \rightarrow \begin{cases} 2x + y = 1 - 0,2a \\ 0,2M = 48 - 72(2x + y) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0,2M = 48 - 72(1 - 0,2a) \rightarrow M = 72a - 120 \\ \\ \end{cases} \\
 \\
 \rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ M = 24 \text{ (Mg)} \end{cases} \rightarrow \%m_{\text{Mg}} = \frac{24 \cdot 0,2}{48} \cdot 100\% = 10\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án A}
 \end{array}$$

**Câu 139:** Trích đề thi thử THPT Chuyên KHTN – lần 2 – 2017 Hòa tan hoàn toàn 13,12 gam hỗn hợp Cu, Fe và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong 240 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 7,35% và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6,125% thu được dung dịch X chứa 37,24 gam chất tan chỉ gồm các muối và thấy thoát ra khí NO. Cho Ba<sub>2</sub> dư vào dung dịch X, lấy kết tủa nung nóng trong không khí đến phản ứng hoàn toàn thu được 50,95 gam chất rắn. Dung dịch X hòa tan tối đa m gam Cu, giá trị của m là:

**A.** 2,56.

**B.** 2,88.

**C.** 3,20.

**D.** 3,52

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{HNO}_3} = \frac{240 \cdot 7,35}{100 \cdot 63} = 0,28 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{240 \cdot 6,125}{100 \cdot 98} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{HNO}_3} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{2} = \frac{0,28 + 2 \cdot 0,15}{2} = 0,29 \text{ mol}$$

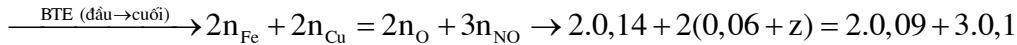
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{NO}} = \frac{m_{\text{X}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} + m_{\text{HNO}_3} - m_{\text{muối}} - m_{\text{H}_2\text{O}}}{30} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{O}(\text{X})} \rightarrow n_{\text{O}(\text{X})} = \frac{(0,28 + 2 \cdot 0,15) - 4 \cdot 0,1}{2} = 0,09 \text{ mol}$$

$$13,12 \text{ gam} \begin{cases} \text{Fe} : x \\ \text{Cu} : y \\ \text{O} : 0,14 \end{cases} \longrightarrow 50,95 \text{ gam} \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,15 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,5x \\ \text{CuO} : y \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 56x + 64y + 16.0,09 = 13,12 \\ 160.0,5x + 80y + 233.0,15 = 50,95 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,14 \\ y = 0,06 \end{cases}$$

Dung dịch X hoà tan tối đa Cu (z mol)  $\rightarrow$  toàn bộ Fe<sup>3+</sup> trong X chuyển hết về Fe<sup>2+</sup>



$$\rightarrow z = 0,04 \text{ mol} \rightarrow m = 64.0,04 = 2,56 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

**DẠNG 3: Hợp chất chứa S của Fe tác dụng với HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc.**

**Câu 140:** Hoà tan hoàn toàn 0,1 mol FeS<sub>2</sub> trong 200 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 4M, sản phẩm thu được gồm dung dịch X và một chất khí thoát ra. Dung dịch X có thể hòa tan tối đa m gam Cu. Biết trong các quá trình trên, sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup> đều là NO. Giá trị của m là

**A.** 12,8.

**B.** 6,4.

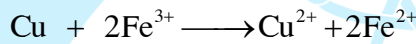
**C.** 9,6.

**D.** 3,2

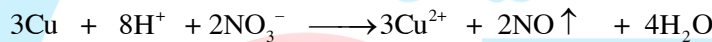


$$0,1 \rightarrow 0,4 \ 0,5 \ 0,1$$

$\rightarrow$  Dung dịch X chứa: H<sup>+</sup> dư, Fe<sup>3+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>



$$\text{mol pư: } 0,05 \leftarrow 0,1$$



$$\text{Bđ: } \quad \quad 0,4 \quad 0,5$$

$$\text{Pư: } 0,15 \leftarrow 0,4 \rightarrow 0,1$$

$$\rightarrow m = .64 = 12,8 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A.}$$

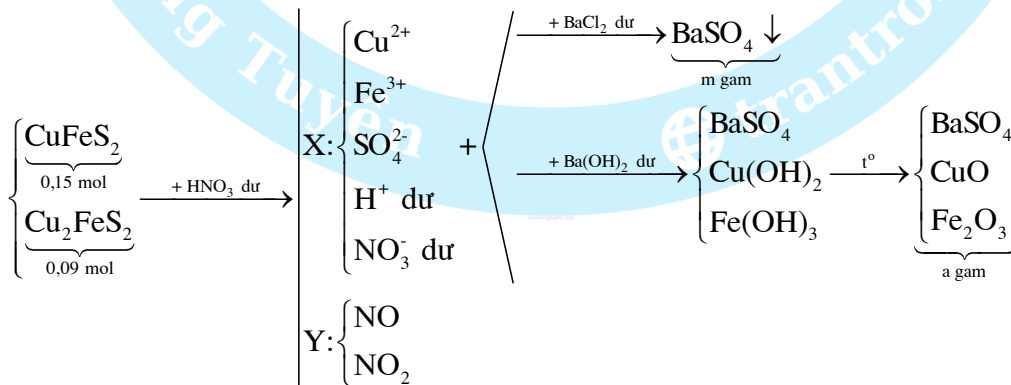
**Câu 141:** Cho hỗn hợp gồm 0,15 mol CuFeS<sub>2</sub> và 0,09 mol Cu<sub>2</sub>FeS<sub>2</sub> phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thu được dung dịch X và hỗn hợp khí Y gồm NO và NO<sub>2</sub>. Thêm BaCl<sub>2</sub> dư vào dung dịch X thu được m gam kết tủa. Mặt khác, nếu thêm Ba<sub>2</sub> 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.** 111,84 và 157,44.

**B.** 112,84 và 167,44.

**C.** 111,84 và 167,44.

**D.** 112,84 và 157,44



$$\xrightarrow{\text{BT. S}} n_{\text{BaSO}_4} = 2n_{\text{CuFeS}_2} + 2n_{\text{Cu}_2\text{FeS}_2} = 2.0,15 + 2.0,09 = 0,48 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 0,48.233 = 111,84 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT. Cu}} n_{\text{CuO}} = n_{\text{CuFeS}_2} + 2n_{\text{Cu}_2\text{FeS}_2} = 0,15 + 2 \cdot 0,09 = 0,33 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT. Fe}} n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{n_{\text{CuFeS}_2} + n_{\text{Cu}_2\text{FeS}_2}}{2} = \frac{0,15 + 0,09}{2} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow a = 0,48 \cdot 233 + 0,33 \cdot 80 + 0,12 \cdot 160 = 157,44 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

**Câu 142:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm FeS<sub>2</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> bằng 100 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> a% thu được 15,344 lít hỗn hợp khí gồm NO và NO<sub>2</sub> có khối lượng 31,35 gam và dung dịch chỉ chứa 30,15 gam hỗn hợp muối. Giá trị của a **gần nhất** với?

**A.** 57.                      **B.** 43.                      **C.** 46.                      **D.** 63

$$\text{Ta có} \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = \frac{15,344}{22,4} = 0,685 \text{ mol} \\ 30n_{\text{NO}} + 46n_{\text{NO}_2} = 31,35 \text{ gam} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,01 \\ n_{\text{NO}_2} = 0,675 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{FeS}_2 : x \text{ mol} \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 : y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 30,15 \begin{cases} \text{Fe}^{3+} : (x + 3y) \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} : 2x \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- : z \text{ mol} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 15x + y = 3 \cdot 0,01 + 0,675 = 0,705 \\ 56(x + 3y) + 96 \cdot 2x + 62 \cdot z = 30,15 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} 3(x + 3y) = 2 \cdot 2x + z \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,045 \\ y = 0,03 \\ z = 0,225 \end{cases}$$

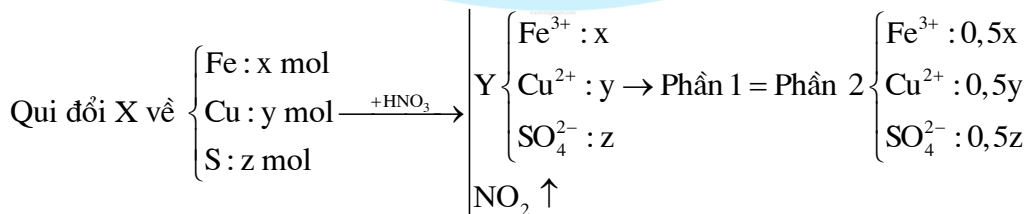
$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^- (\text{muối})} + n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = 0,225 + 0,01 + 0,675 = 0,91 \text{ mol}$$

$$C_{(\text{HNO}_3)}^{\%} = \frac{63 \cdot 0,91}{100} \cdot 100\% = 57,33\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án A}$$

**Câu 143:** Cho 2,52 gam hỗn hợp gồm Cu<sub>2</sub>S, CuS, FeS<sub>2</sub> và S vào lượng dư dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc nóng, thu được dung dịch X và V lít NO<sub>2</sub>. Chia dung dịch X làm 2 phần bằng nhau. Phần 1 đem tác dụng với dung dịch BaCl<sub>2</sub> dư, thu được 3,495 gam kết tủa. Phần 2 cho tác dụng với dung dịch NH<sub>3</sub> dư, thu được 0,535 gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là

**A.** 15,12.                      **B.** 5,264.                      **C.** 13,16.                      **D.** 5,404.

**Hướng dẫn giải:**



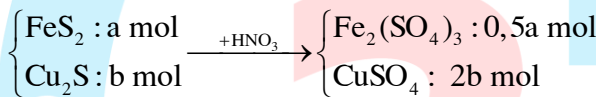
$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.S}} 0,5z = n_{\text{BaSO}_4} = \frac{3,495}{233} = 0,015 \text{ mol} \rightarrow z = 0,03 \\ \xrightarrow{\text{BT.Fe}} 0,5x = n_{\text{Fe(OH)}_3} = \frac{0,535}{107} = 0,005 \text{ mol} \rightarrow x = 0,01 \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} 56.0,01 + 64y + 32.0,03 = 2,52 \text{ gam} \\ \rightarrow y = 0,015625 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NO}_2} = 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} + 6n_{\text{S}} = 3.0,01 + 2.0,015625 + 6.0,03 = 0,24125 \text{ mol} \\ \rightarrow V = 22,4.0,24125 = 5,404 \text{ lít} \rightarrow \text{Đáp án D} \end{cases}$$

**Câu 144:** Cho hỗn hợp gồm a mol FeS<sub>2</sub> và b mol Cu<sub>2</sub>S tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO<sub>3</sub> thì thu được dung dịch A và 26,88 lít hỗn hợp khí Y gồm NO<sub>2</sub> và NO ở điều kiện tiêu chuẩn, tỉ khối của Y so với H<sub>2</sub> là 19. Cho dung dịch A tác dụng với Ba<sub>2</sub> dư thì thu được kết tủa E. Nung E đến khối lượng không đổi thì thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

- A.** 55,5 gam.                      **B.** 89,1 gam.                      **C.** 86,5 gam.                      **D.** 98,1 gam.

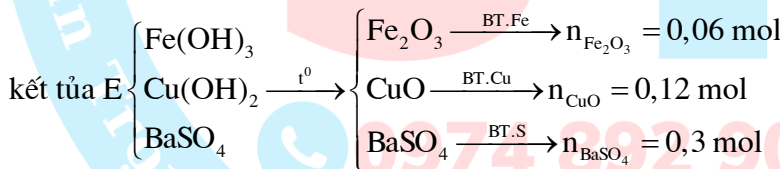
**Hướng dẫn giải:**

Ta thấy  $\bar{M}_Y = 38 = \frac{M_{\text{NO}} + M_{\text{NO}_2}}{2} \rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{NO}_2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{26,88}{22,4} = 0,6 \text{ mol}$



$$\xrightarrow{\text{BTNT.S}} 2n_{\text{FeS}_2} + n_{\text{Cu}_2\text{S}} = 3n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} + n_{\text{CuSO}_4} \rightarrow 2a + b = 3.0,5a + 2b \rightarrow a = 2b$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 15n_{\text{FeS}_2} + 10n_{\text{Cu}_2\text{S}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} \rightarrow 15a + 10b = 2,4 \rightarrow \begin{cases} a = 0,12 \\ b = 0,06 \end{cases}$$

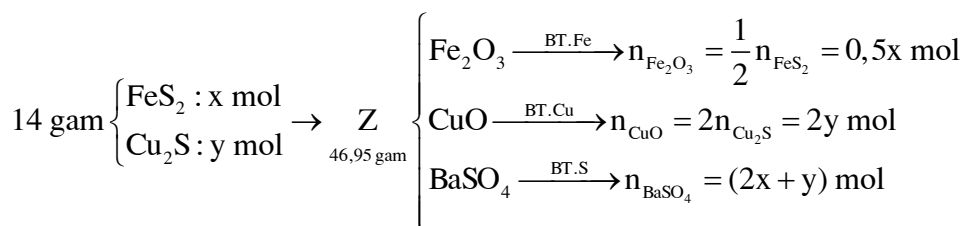


$$\rightarrow m = 160.0,06 + 80.0,12 + 233.0,3 = 89,1 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B.}$$

**Câu 145:** Hòa tan hoàn toàn 14 gam hỗn hợp X gồm FeS<sub>2</sub>; Cu<sub>2</sub>S trong V dung dịch HNO<sub>3</sub> 2M, thu được khí NO<sub>2</sub> và dung dịch Y. Tác dụng hết với các chất trong Y cần 175ml dung dịch Ba<sub>2</sub> 1M, kết tủa tạo thành đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi được 46,95 gam rắn Z. Giá trị của V là:

- A.** 1,30.                      **B.** 2,40.                      **C.** 0,65.                      **D.** 4,80.

**Hướng dẫn giải:**



$$\rightarrow \begin{cases} 120x + 160y = 14 \\ 160.0,5x + 80.2y + 233(2x + y) = 46,95 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NO}_2} = 15n_{\text{FeS}_2} + 10n_{\text{Cu}_2\text{S}} = 1,25 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Y} \begin{cases} \text{Fe}^{3+} : 0,05 \text{ mol} \\ \text{Cu}^{2+} : 0,1 \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,15 \\ \text{NO}_3^- \\ \text{H}^+ \text{ dư} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{OH}^-} = 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{H}^+ \text{ dư}} \\ \rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,175.2 - 3.0,05 - 2.0,1 = 0 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTĐT cho Y}} n_{\text{NO}_3^-} = 3.0,05 + 2.0,1 - 2.0,15 = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.N}} n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = n_{\text{NO}_3^- (\text{Y})} + n_{\text{NO}_2} = 0,05 + 1,25 = 1,3 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V_{\text{HNO}_3} = \frac{1,3}{2} = 0,65 \text{ lít} \rightarrow \text{Đáp án C .}$$

**Câu 146:** Hòa tan hết m gam FeS bằng một lượng tối thiểu dung dịch HNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch Y và khí NO. Dung dịch Y hòa tan tối đa 3,84 gam Cu. Biết trong các quá trình trên, sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup> đều là NO. Số mol HNO<sub>3</sub> trong X là

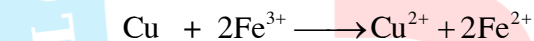
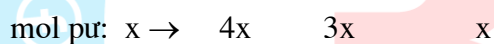
**A.** 0,48.

**B.** 0,12.

**C.** 0,36.

**D.** 0,24.

**Hướng dẫn giải:**



$$\rightarrow n_{\text{Fe}^{3+}} = x = 0,12 \text{ mol} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 4x = 0,48 \\ n_{\text{NO}_3^- \text{ dư}} = 3x = 0,36 \end{cases} \rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ tối thiểu cần dùng}} = 0,48 \text{ mol}$$

$\rightarrow$  **Đáp án A.**

**Câu 147:** Hỗn hợp X gồm FeS, FeS<sub>2</sub>, CuS tan vừa hết trong dung dịch chứa 0,33 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc sinh ra 0,325 mol khí SO<sub>2</sub> và dung dịch Y. Nhúng thanh Fe nặng 50 gam vào Y, phản ứng xong thấy thanh Fe nặng 49,48 gam và thu được dung dịch Z. Cho Z phản ứng với HNO<sub>3</sub> đặc, vừa đủ sinh ra khí NO<sub>2</sub> duy nhất và còn lại dung dịch E. Khối lượng muối dạng khan có trong E là m gam. Giá trị của m là:

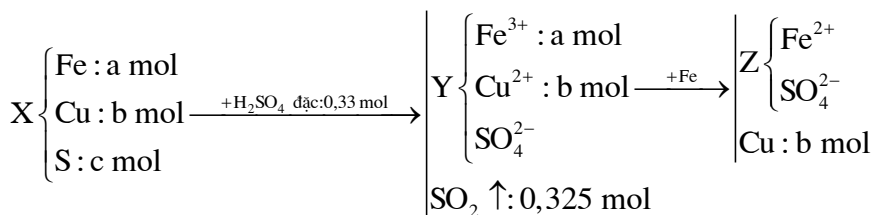
**A.** 20,57.

**B.** 18,19.

**C.** 21,33.

**D.** 21,41.

**Hướng dẫn giải:**





$$\left\{ \begin{array}{l} \text{BTE cho thí nghiệm 1} \rightarrow 3a + 2b + 6c = 2.0,325 \\ \text{BT.S} \rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + n_s - n_{\text{SO}_2} = 0,33 + c - 0,325 = (c + 0,005) \text{ mol} \\ \text{BTE} \rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{n_{\text{Fe}^{3+}(\text{Z})} + 2n_{\text{Cu}^{2+}(\text{Z})}}{2} = (0,5a + b) \text{ mol} \\ \rightarrow m_{\text{Chất rắn giảm}} = 56(0,5a + b) - 64b = 50 - 49,48 \\ \text{BTĐT cho Y} \rightarrow 3a + 2b = 2(c + 0,005) \end{array} \right.$$

$$\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = 0,03 \\ b = 0,04 \\ c = 0,08 \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{BT.Fe} \rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}(\text{Z})} = (0,03 + 0,5 \cdot 0,03 + 0,04) = 0,085 \text{ mol} \\ \text{BT.S} \rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}(\text{Z})} = n_{\text{SO}_4^{2-}(\text{Y})} = 0,085 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow \text{E} \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}^{3+} : 0,085 \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,085 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- : \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NO}_3^-(\text{E})} = 0,085 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow m_{\text{E}} = 56 \cdot 0,085 + 96 \cdot 0,085 + 62 \cdot 0,085 = 18,19 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

**Câu 148:** Cho m gam hỗn hợp X gồm MgO, CuO, MgS và Cu<sub>2</sub>S tan hết trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và NaNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch Y chỉ chứa 4m gam muối trung hòa và 0,672 lít hỗn hợp khí Z gồm NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>. Cho Y tác dụng vừa đủ với dung dịch Ba<sub>2</sub>, được dung dịch T và 9,32 gam kết tủa. Cô cạn T được chất rắn M. Nung M đến khối lượng không đổi, thu được 2,688 lít hỗn hợp khí R. Giá trị của m gần giá trị nào nhất sau đây?

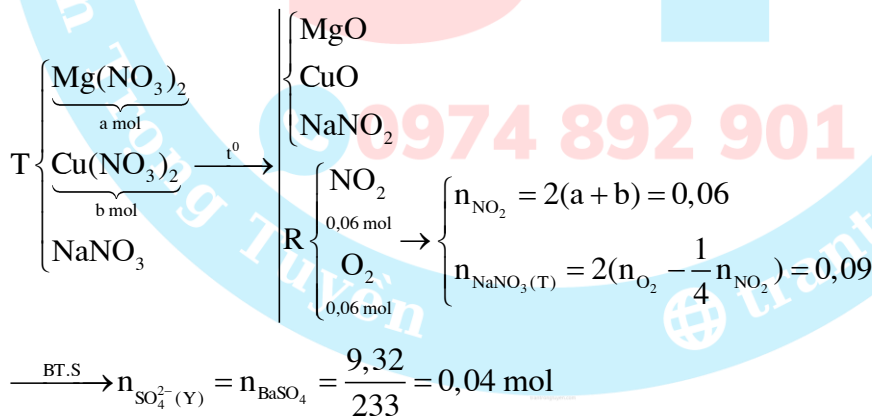
**A.** 3,0.

**B.** 2,5.

**C.** 3,5.

**D.** 4,0.

**Hướng dẫn giải:**



$$\text{Qui X về m gam} \left\{ \begin{array}{l} \text{Mg} : a \text{ mol} \\ \text{Cu} : b \text{ mol} \\ \text{S} : c \text{ mol} \\ \text{O} : \frac{0,3m}{16} \text{ mol} \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 4m \text{ gam Y} \left\{ \begin{array}{l} (\text{Mg}^{2+} + \text{Cu}^{2+}) : 0,03 \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,04 \\ \text{Na}^+ : 0,09 \\ \text{NO}_3^- : \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NO}_3^-} = 0,07 \end{array} \right. \\ \text{Z} \left\{ \begin{array}{l} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NO}_2} = 0,09 - 0,07 = 0,02 \\ \text{SO}_2 : (0,03 - 0,02) = 0,01 \text{ mol} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

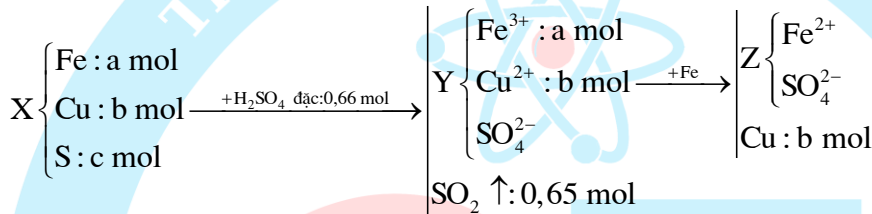
$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2a + 2b + 6c - 2 \cdot \frac{0,3m}{16} = 0,02 + 2 \cdot 0,01 \rightarrow c = 0,00625m - \frac{1}{300}$$

$$\rightarrow m_{(\text{Mg}+\text{Cu})} = m - 0,3m - 32\left(0,00625m - \frac{1}{300}\right) = 0,5m + \frac{8}{75}$$

$$\rightarrow m_Y = 4m = 0,5m + \frac{8}{75} + 96 \cdot 0,04 + 23 \cdot 0,09 + 62 \cdot 0,07 \rightarrow m = 2,96$$

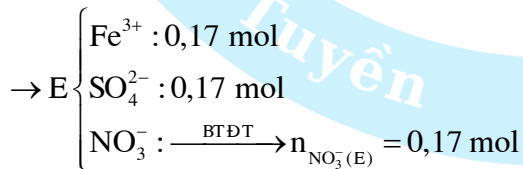
→ gần nhất → Đáp án A

**Câu 149:** Hỗn hợp X gồm FeS, FeS<sub>2</sub>, CuS tan vừa hết trong dung dịch chứa 0,66 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc sinh ra 0,65 mol khí SO<sub>2</sub> và dung dịch Y. Nhúng thanh Fe nặng 100 gam vào Y, phản ứng xong thấy thanh Fe nặng 98,96 gam và thu được dung dịch Z. Cho Z phản ứng với HNO<sub>3</sub> đặc, vừa đủ sinh ra khí NO<sub>2</sub> duy nhất và còn lại dung dịch E. Khối lượng muối dạng khan có trong E là m gam. Giá trị của m là:  
**A.** 41,14.      **B.** 36,38.      **C.** 42,66.      **D.** 42,82.



$$\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTE cho thí nghiệm 1}} 3a + 2b + 6c = 2 \cdot 0,65 \\ \xrightarrow{\text{BT.S}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + n_{\text{S}} - n_{\text{SO}_2} = 0,66 + c - 0,65 = (c + 0,01) \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}} = \frac{n_{\text{Fe}^{3+}(\text{Z})} + 2n_{\text{Cu}^{2+}(\text{Z})}}{2} = (0,5a + b) \text{ mol} \\ \rightarrow m_{\text{Chất rắn giảm}} = 56(0,5a + b) - 64b = 100 - 98,96 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT cho Y}} 3a + 2b = 2(c + 0,01) \end{array} \right.$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 0,06 \\ b = 0,08 \\ c = 0,16 \end{cases} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}^{2+}(\text{Z})} = (0,06 + 0,5 \cdot 0,06 + 0,08) = 0,17 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT.S}} n_{\text{SO}_4^{2-}(\text{Z})} = n_{\text{SO}_4^{2-}(\text{Y})} = 0,17 \text{ mol} \end{array} \right.$$



$$\rightarrow m_E = 56 \cdot 0,17 + 96 \cdot 0,17 + 62 \cdot 0,17 = 36,38 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

**Câu 150:** Cho m gam hỗn hợp X gồm MgO, CuO, MgS và Cu<sub>2</sub>S tan hết trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và NaNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch Y chỉ chứa 4m gam muối trung hòa và 2,016 lít hỗn hợp khí Z gồm NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>. Cho Y tác dụng vừa đủ với dung dịch Ba<sub>2</sub>, được dung dịch T và 27,96 gam kết tủa. Cô cạn T được chất rắn M. Nung M đến khối lượng không đổi, thu được 8,064 lít hỗn hợp khí R. Giá trị của m gần giá trị nào nhất sau đây?

- A.** 8,9.      **B.** 7,6.      **C.** 10,4.      **D.** 12,8.

KIM LOẠI, OXIT, MUỐI TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA H<sup>+</sup> VÀ NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

**Câu 151:** Trích đề thi thử THPT Lê Duẩn – lần 1 – 2017 Hòa tan hoàn toàn 17,28 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub> vào dung dịch X chứa 0,3 mol HCl và 0,12 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Kết thúc phản ứng thu được 1,568 lít hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H<sub>2</sub> bằng 10, trong đó có 1 khí hóa nâu trong không khí và dung dịch Z chỉ chứa muối. Cô cạn dung dịch Z thu được m gam muối khan. Giá trị m là:

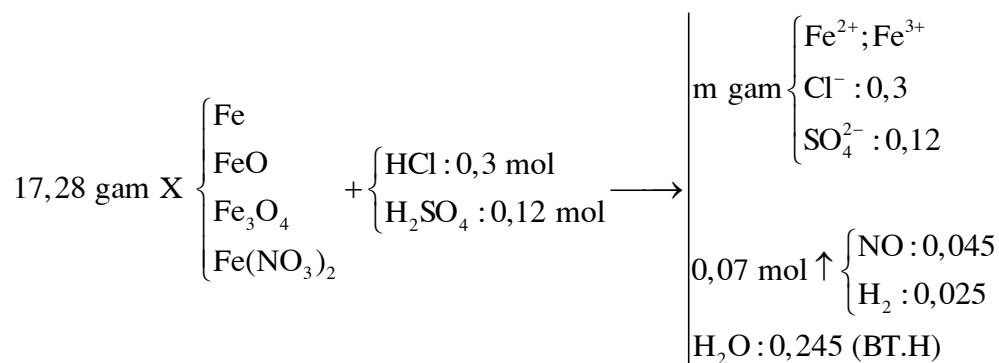
A. 34,18 gam.

B. 38,57 gam.

C. 30,69 gam.

D. 35,35 gam

Hướng dẫn giải :



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 17,28 + (36,5 \cdot 0,3 + 98 \cdot 0,12) = m + 0,07 \cdot 20 + 18 \cdot 0,245 \rightarrow m = 34,18 \text{ gam.}$$

→ Đáp án A

**Câu 152:** Trích đề thi thử Sở GD và ĐT Tỉnh Vĩnh Phúc – lần 2 – 2017 Hòa tan hoàn toàn 21,5 gam hỗn hợp X gồm Al, Zn, FeO, Cu<sub>2</sub> cần dùng hết 430 ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M thu được hỗn hợp khí Y gồm 0,06 mol NO và 0,13 mol H<sub>2</sub>, đồng thời thu được dung dịch Z chỉ chứa các muối sunfat trung hòa. Cô cạn dung dịch Z thu được 56,9 gam muối khan. Thành phần phần trăm của Al trong hỗn hợp X có giá trị gần nhất là:

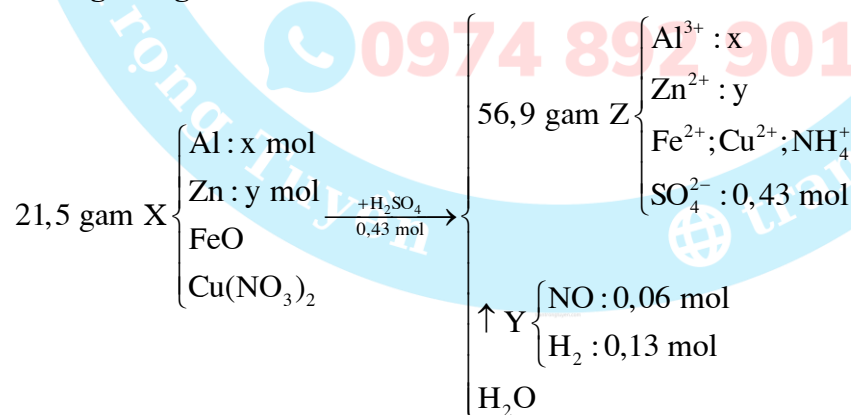
A. 25,5%.

B. 18,5%.

C. 20,5%.

D. 22,5%

Hướng dẫn giải :



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{21,5 + 98 \cdot 0,43 - 56,9 - (30 \cdot 0,06 + 2 \cdot 0,13)}{18} = 0,26 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,43 - 0,13 - 0,26}{2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} &= \frac{n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}}}{2} = \frac{0,02 + 0,06}{2} = 0,04 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT.O}} n_{\text{FeO}} &= n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 6n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,06 + 0,26 - 6 \cdot 0,04 = 0,08 \text{ mol} \\ \rightarrow \begin{cases} m_X = 27x + 65y + 72 \cdot 0,08 + 188 \cdot 0,04 = 21,5 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT cho Z}} 3x + 2y + 2 \cdot 0,08 + 2 \cdot 0,04 + 0,02 = 2,043 \end{cases} &\rightarrow \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,06 \end{cases} \\ \rightarrow \%m_{\text{Al}} &= \frac{m_{\text{Al}}}{m_X} \cdot 100\% = \frac{27 \cdot 0,16}{21,5} \cdot 100\% = 20,09\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án C} \end{aligned}$$

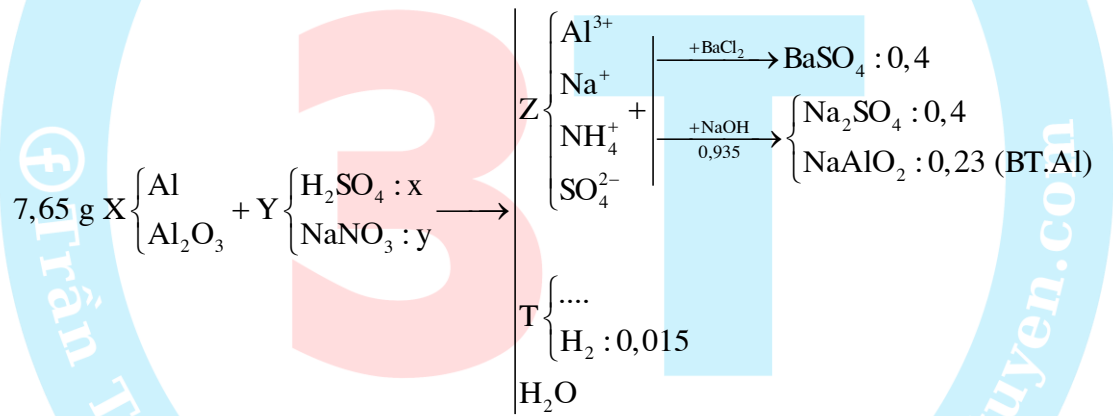
**Câu 153:** Trích đề thi thử THPT Hoàng Quốc Việt – Bắc Ninh – lần 2 – 2017 Cho 7,65g hỗn hợp X gồm Al và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tan hoàn toàn trong dung dịch Y gồm H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và NaNO<sub>3</sub> thu được dung dịch Z chỉ chứa 3 muối trung hòa và m gam hỗn hợp khí T. Cho dung dịch BaCl<sub>2</sub> vào Z đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 93,2g kết tủa. Còn nếu cho Z phản ứng với NaOH thì lượng NaOH phản ứng tối đa là 0,935 mol. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 1,0.                      B. 2,5.                      C. 3,0.                      D. 1,5

**Hướng dẫn giải:**

$$m_{\text{Al}} = \frac{60}{100} \cdot 7,65 = 4,59 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{Al}} = 0,17 \text{ mol}; n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{7,65 - 4,59}{102} = 0,03 \text{ mol}$$

Sản phẩm có khí H<sub>2</sub> → NO<sub>3</sub><sup>-</sup> hết



$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BT.Na}} n_{\text{Na}^+ (\text{Z})} &= y = 2,04 + 0,23 - 0,935 = 0,095 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NH}_4^+} &= 2n_{\text{SO}_4^{2-}} - 3n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{Na}^+} = 2 \cdot 0,4 - 3 \cdot 0,23 - 0,095 = 0,015 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} &= n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - 2n_{\text{NH}_4^+} = 0,4 - 2 \cdot 0,015 - n_{\text{H}_2} = 0,355 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{T}} &= m_X + m_Y - m_Z - m_{\text{H}_2\text{O}} = 1,47 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án D} \end{aligned}$$

**Câu 154:** Trộn 58,75 gam hỗn hợp gồm Fe<sub>2</sub> và Zn với 46,4 gam FeCO<sub>3</sub> được hỗn hợp X. Hòa tan hoàn toàn X trong một lượng vừa đủ dung dịch KHSO<sub>4</sub> thu được dung dịch Y chỉ có chứa 4 ion và 16,8 lít hỗn hợp Z gồm 3 khí trong đó có 2 khí có cùng phân tử khối và một khí hóa nâu trong không khí. Tỉ khối của Z so với H<sub>2</sub> là 19,2. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là gần nhất với?

- A. 397.                      B. 380.                      C. 398.                      D. 394.

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{FeCO}_3} = 0,4 \text{ mol}; n_X = 0,75 \text{ mol}$$

$$Z \text{ gồm 3 khí } \begin{cases} \text{CO}_2 : 0,4 \text{ mol} \\ \text{N}_2\text{O} : a \text{ mol} \\ \text{NO} : b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b + 0,4 = 0,75 \\ 44a + 30b + 44 \cdot 0,4 = 0,75 \cdot 19,2 \cdot 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,3 \end{cases}$$

Y chỉ chứa 4 ion:  $\text{Zn}^{2+}$ ;  $\text{Fe}^{3+}$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{NO}_3^-$  hết

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} 2n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NO}} = 0,4 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\rightarrow 0,2 \cdot 180 + 65n_{\text{Zn}} = 58,75 \rightarrow n_{\text{Zn}} = 0,35 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{KHSO}_4} = n_{\text{H}^+} = 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{CO}_2} = 2,5 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 65 \cdot 0,35 + 56(0,4 + 0,2) + 39 \cdot 2,5 + 96 \cdot 2,5 = 393,85 \text{ gam}$$

$\xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án D}$

**Câu 155:** Trích đề thi thử THPT Chuyên KHTN Hà Nội – lần 4 - 2017 Cho 33,1g hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2$ , Al tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 210,8g  $\text{KHSO}_4$  loãng. Sau khi có phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa 233,3g muối sunfat trung hòa và 5,04 lít hỗn hợp khí Z trong đó có 1 khí hóa nâu ngoài không khí. Biết tỉ khối của Z so với  $\text{H}_2$  là 23/9. Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp X là a%. a gần nhất với giá trị nào sau đây

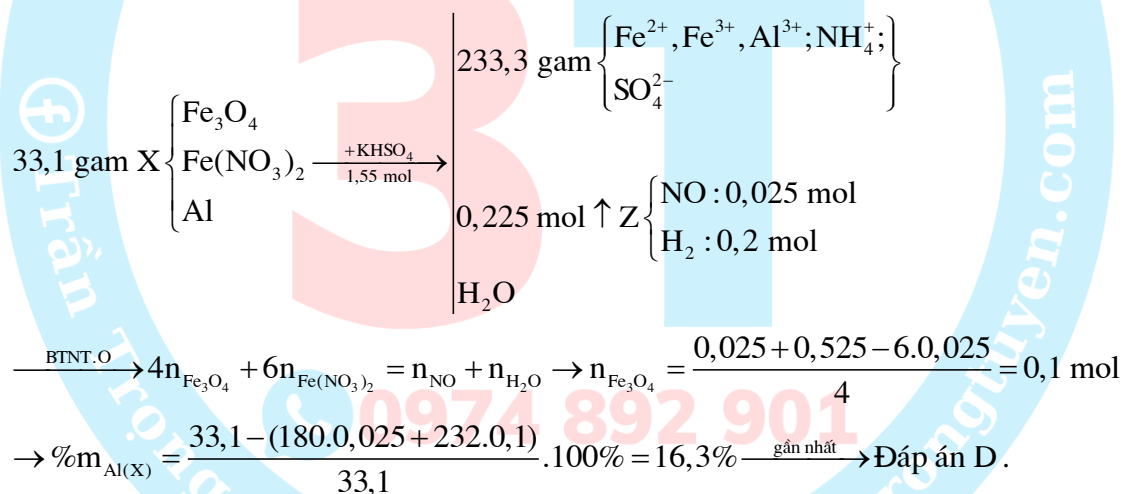
A. 30.

B. 20.

C. 25.

**D. 15**

Hướng dẫn giải :



**Câu 156:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Nguyễn Huệ – lần 2 – 2017 Cho một luồng khí  $\text{O}_2$  đi qua ống đựng 63,6 gam hỗn hợp kim loại Mg, Al và Fe nung nóng thu được 92,4 gam chất rắn X. Hòa tan hoàn toàn lượng X trên bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$ . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y và 3,44 gam hỗn hợp khí Z. Biết có 4,25 mol  $\text{HNO}_3$  tham gia phản ứng, cô cạn cẩn thận dung dịch Y thu được 319 gam muối khan. Phần trăm khối lượng của N có trong 319 gam hỗn hợp muối trên là

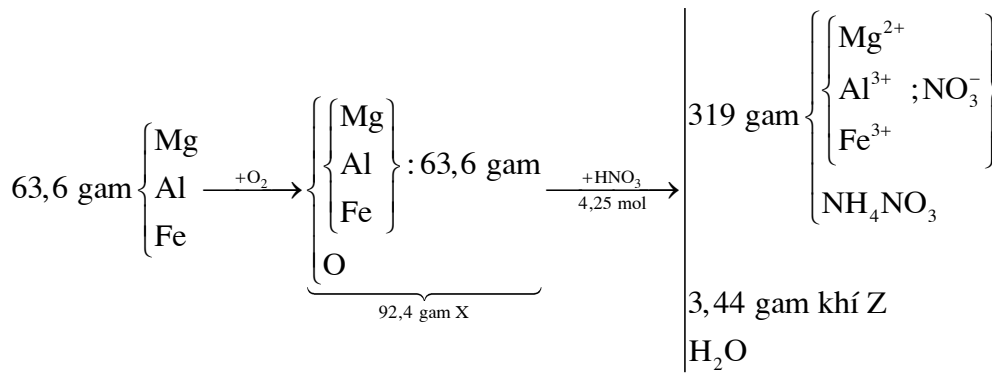
A. 18,125%.

B. 18,082%.

C. 18,038%.

**D. 18,213%**

Hướng dẫn giải :



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 92,4 + 63,4,25 = 319 + 3,44 + 18n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,095 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{n_{\text{HNO}_3} - 2n_{\text{H}_2\text{O}}}{4} = \frac{4,25 - 2 \cdot 2,095}{4} = 0,015 \text{ mol}$$

$$m_{\text{muối}} = 63,6 + 62n_{\text{NO}_3^- (\text{muối của KL})} + 80 \cdot 0,015 = 319 \rightarrow n_{\text{NO}_3^- (\text{muối của KL})} = 4,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{N} (\text{muối})} = \frac{14(2,0,015 + 4,1)}{319} \cdot 100\% = 18,125\% \rightarrow \text{Đáp án A}$$

**Câu 157:** Trích đề thi minh họa lần 3 của Bộ GD – 2017 Hòa tan hết hỗn hợp X gồm 5,6 gam Fe; 27 gam Fe<sub>2</sub> và m gam Al trong dung dịch chứa 0,61 mol HCl. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y chỉ chứa 47,455 gam muối trung hòa và 2,352 lít hỗn hợp khí Z gồm NO và N<sub>2</sub>O. Tỉ khối của Z so với H<sub>2</sub> là 16. Giá trị của m là

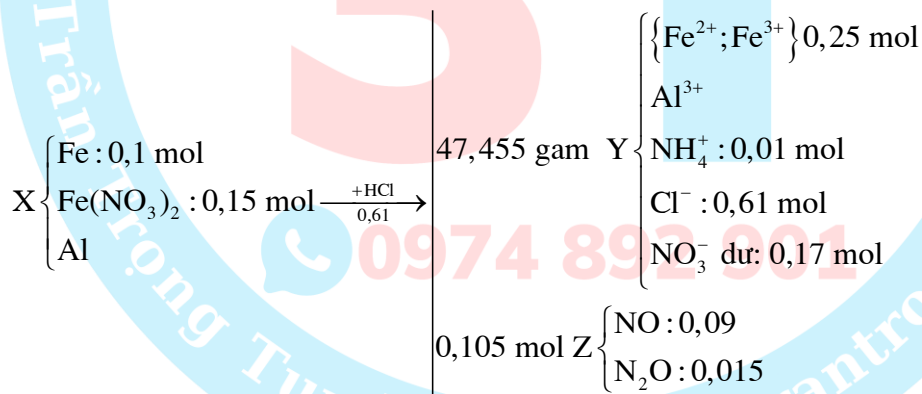
**A.** 1,080.

**B.** 4,185.

**C.** 5,400.

**D.** 2,160.

Hướng dẫn giải :



$$n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{H}^+} - 4n_{\text{NO}} - 10n_{\text{N}_2\text{O}}}{10} = \frac{0,61 - 4 \cdot 0,09 - 10 \cdot 0,015}{10} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NO}_3^- (\text{Y})} = 2n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} - n_{\text{NH}_4^+} - n_{\text{NO}} - 2n_{\text{N}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,15 - 0,01 - 0,09 - 2 \cdot 0,015 = 0,17 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{Al}} = m_{\text{Al}^{3+} (\text{Y})} = 47,455 - 56 \cdot 0,25 - 18 \cdot 0,01 - 35,5 \cdot 0,61 - 62 \cdot 0,17 = 1,08 \text{ gam}$$

→ Đáp án A

**Câu 158:** Trích đề thi thử THPT Bỉm Sơn – Thanh Hoá – lần 2 – 2017 X là hỗn hợp rắn gồm Mg, NaNO<sub>3</sub> và FeO . Hòa tan hết m gam X trong 2107 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, nồng độ 10% thu được dung dịch Y chỉ chứa muối sunfat trung hòa và 11,2 lít hỗn hợp khí gồm NO và H<sub>2</sub> có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 6,6. Cô cạn dung

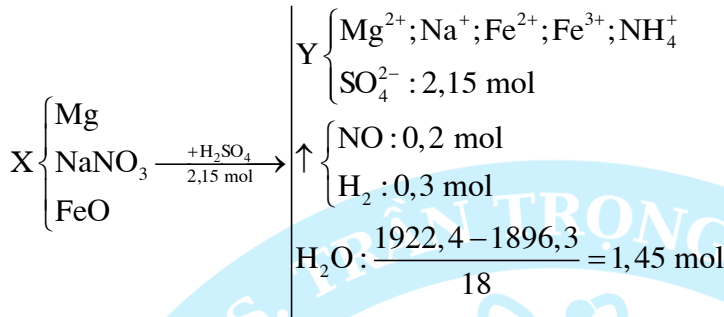


dịch Y thu được chất rắn khan Z và 1922,4 gam H<sub>2</sub>O. Phần trăm khối lượng của Mg trong X là

- A. 45,5%.                      B. 26,3%.                      C. 33,6%.                      D. 32,4%

**Hướng dẫn giải :**

2107 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> có:  $m_{H_2O} = 2107 \cdot \frac{90}{100} = 1896,3$  gam

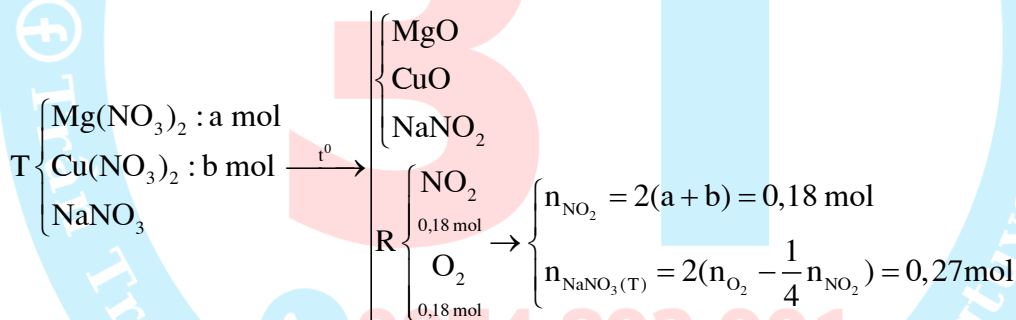


$\xrightarrow{BT.H} n_{NH_4^+} = \frac{n_{H_2SO_4} - n_{H_2} - n_{H_2O}}{2} = 0,2 \text{ mol} \xrightarrow{BT.N} n_{NaNO_3} = n_{NH_4^+} + n_{NO} = 0,4 \text{ mol}$

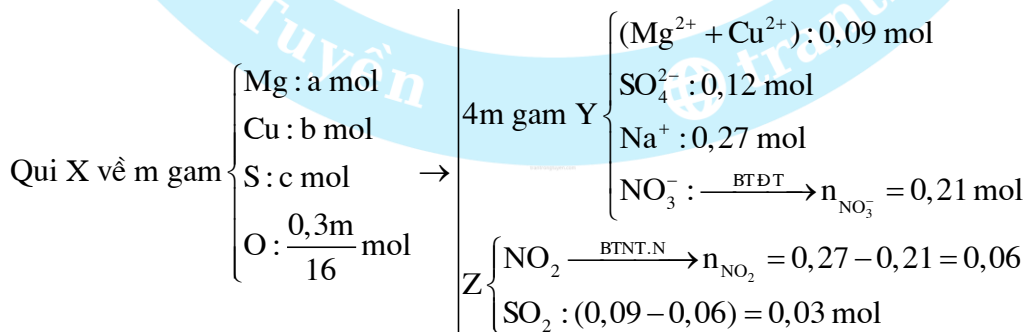
$\xrightarrow{BT.O} 3 \cdot 0,4 + n_{FeO} = 0,2 + 1,45 \rightarrow n_{FeO} = 0,45 \text{ mol}$

$\%O = \frac{(3 \cdot 0,4 + 0,45)16}{m_X} \cdot 100\% = 26,4\% \rightarrow m_X = 100 \text{ gam}$

$\rightarrow \%m_{Mg} = \frac{100 - (85 \cdot 0,4 + 72 \cdot 0,45)}{100} \cdot 100\% = 33,6\% \rightarrow \text{Đáp án C}$



$\xrightarrow{BT.S} n_{SO_4^{2-}(Y)} = n_{BaSO_4} = \frac{27,96}{233} = 0,12 \text{ mol}$



$\xrightarrow{BTE} 2a + 2b + 6c - 2 \cdot \frac{0,3m}{16} = 0,06 + 2 \cdot 0,03 \rightarrow c = 0,00625m - \frac{1}{100}$

$\rightarrow m_{(Mg+Cu)} = m - 0,3m - 32(0,00625m - \frac{1}{100}) = 0,5m + 0,32$

$$\rightarrow m_Y = 4m = 0,5m + 0,32 + 96.0,12 + 23.0,27 + 62.0,21$$

$$\rightarrow m = 8,877 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án A}$$

**Câu 159:** Trích đề thi thử Sở GD và ĐT Hà Nam – 2017 Cho hỗn hợp X gồm Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Fe<sub>2</sub> tan hết trong 400 ml dung dịch KHSO<sub>4</sub> 0,4M. Sau phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa 29,52 gam muối trung hòa và 0,448 lít NO. Cho dung dịch NaOH dư vào Y thì có 8,8 gam NaOH phản ứng. Dung dịch Y hòa tan tối đa m gam bột Cu. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là:

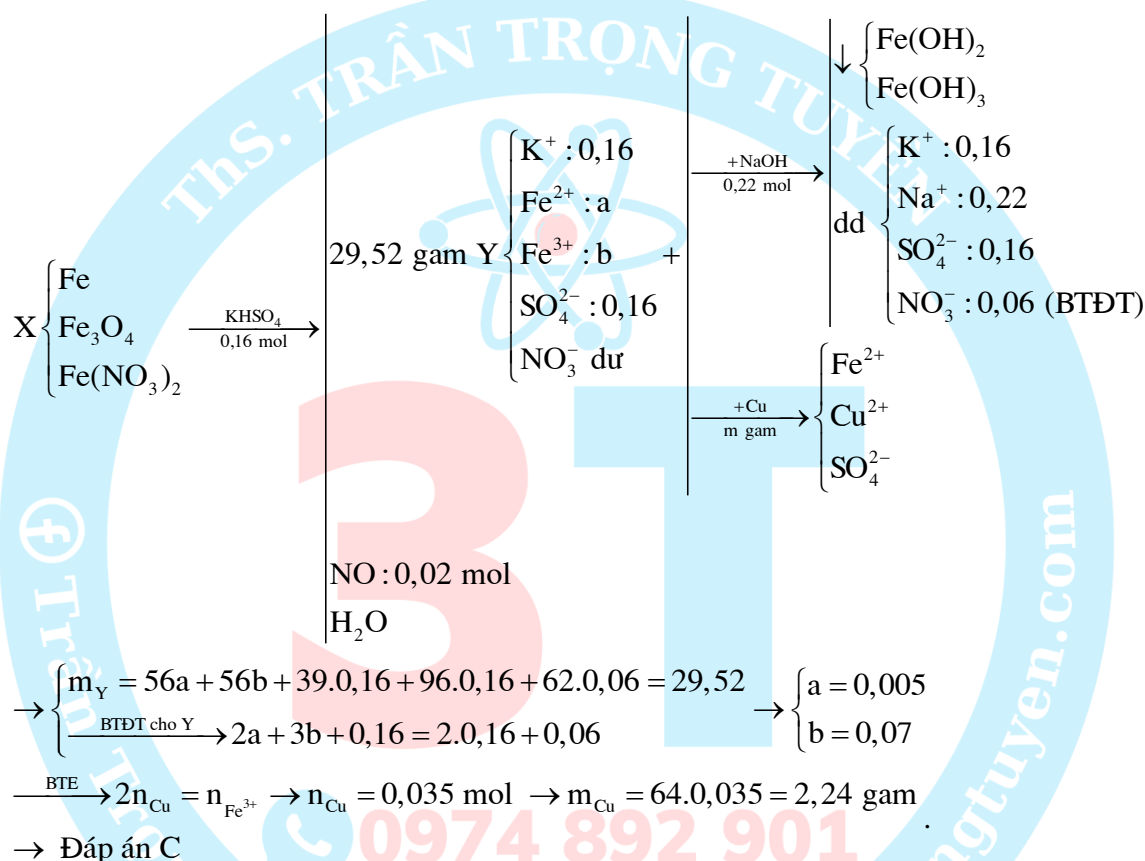
A. 0,96.

B. 1,92.

C. 2,24.

D. 2,4

Hướng dẫn giải :



**Câu 160:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm Fe<sub>2</sub>; Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; MgO và Mg trong dung dịch chứa 9,22 mol HCl loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra xong thu được dung dịch Y chỉ chứa 463,15 gam muối clorua và 29,12 lít khí Z gồm NO và H<sub>2</sub>, có tỉ khối hơi so với H<sub>2</sub> là  $\frac{69}{13}$ . Thêm dung dịch NaOH dư vào dung dịch Y, sau phản ứng thấy xuất

hiện kết tủa T. Nung T trong không khí đến khối lượng không đổi được 204,4 gam rắn M. Biết trong X oxi chiếm 29,68% theo khối lượng. Phần trăm khối lượng MgO trong X **gần nhất** với giá trị nào dưới đây?

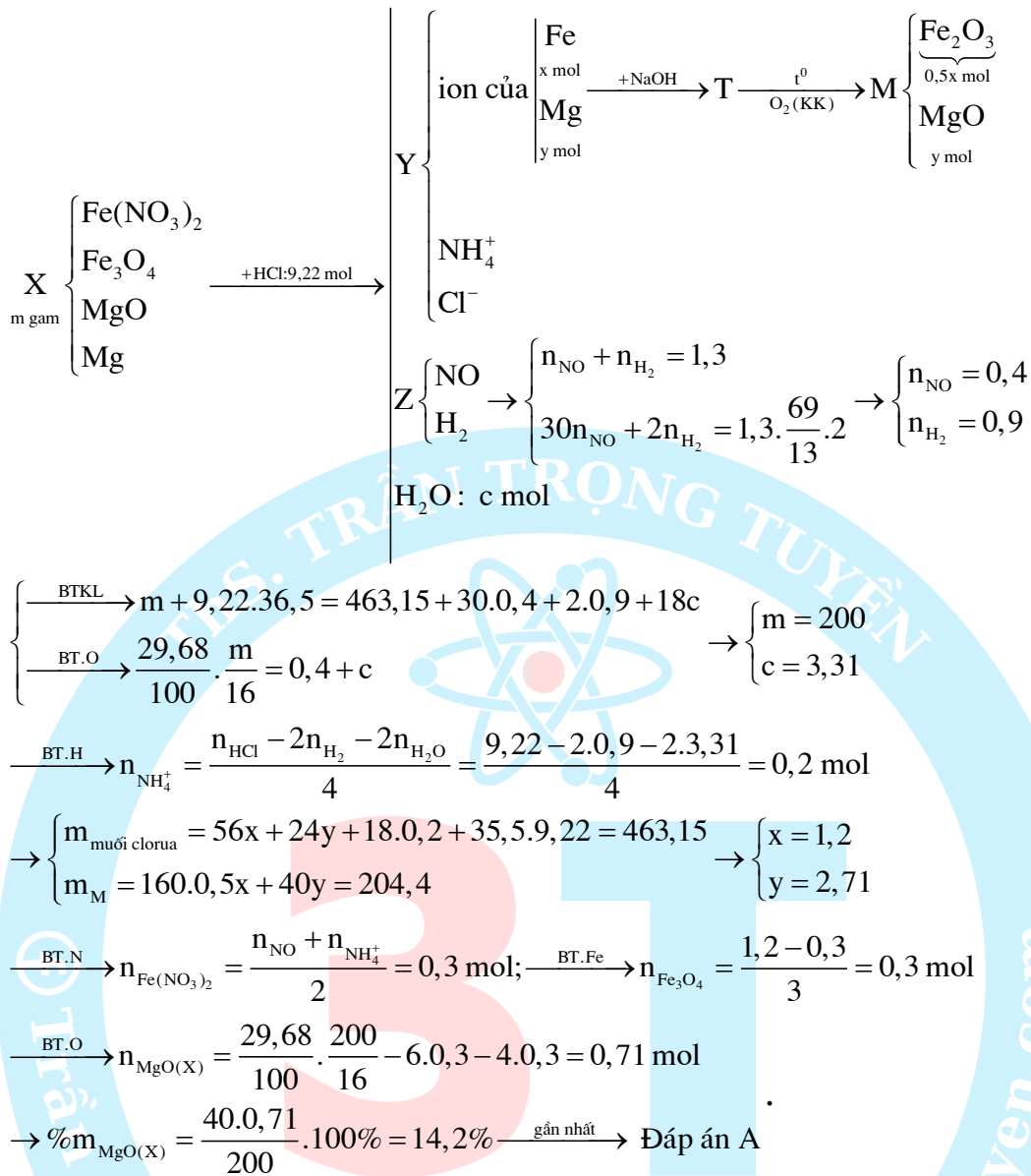
A. 13,33%.

B. 33,33%.

C. 20,00%.

D. 6,80%.

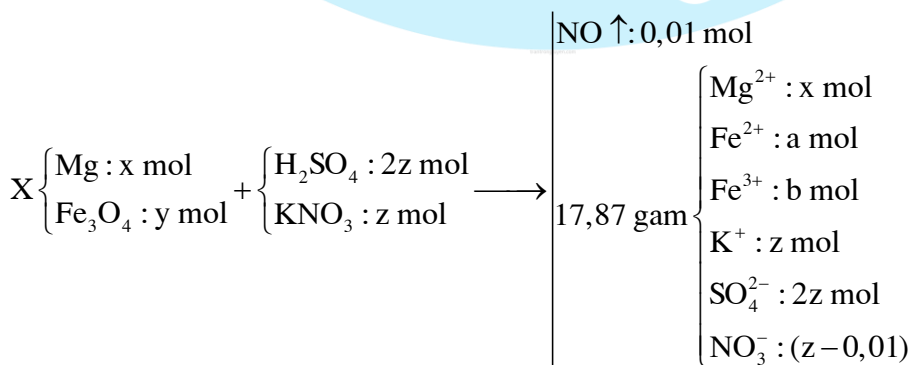
Hướng dẫn giải:



**Câu 161:** Hỗn hợp X gồm Mg và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Cho một lượng X tan hết vào dung dịch gồm H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2M và KNO<sub>3</sub> 1M, thu được dung dịch Y chỉ chứa 17,87 gam muối trung hòa và 224 ml NO. Cho Y tác dụng với dung dịch Ba<sub>2</sub> dư, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

**A.** 30,88.      **B.** 30,37.      **C.** 15,63.      **D.** 17,77.

**Hướng dẫn giải:**



$$\rightarrow \begin{cases} n_{H^+} = 2n_{O(X)} + 4n_{NO} \rightarrow 4z = 8y + 0,04 \\ 24x + 56.3y + 39z + 96.2z + 62(z - 0,01) = 17,87 \\ \%m_O = \frac{64y}{24x + 232y} \cdot 100\% = 25\% \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,02 \\ z = 0,05 \end{cases}$$

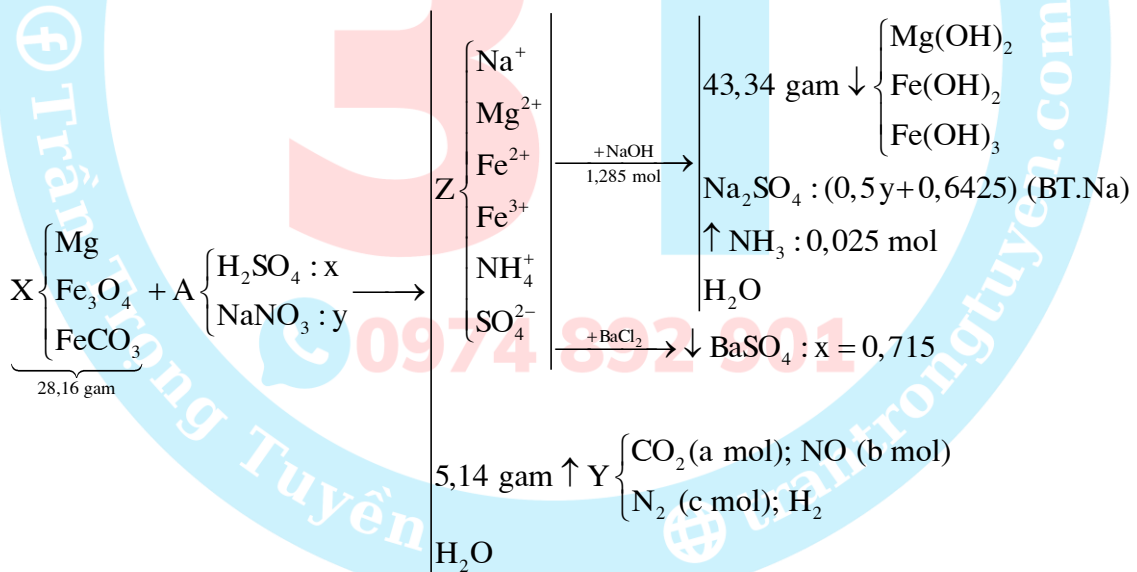
$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{BT.BT} 2a + 3b = 0,15 \\ \xrightarrow{BT.Fe} a + b = 3.0,02 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,03 \end{cases} \rightarrow m \text{ gam} \downarrow \begin{cases} BaSO_4 : 0,1 \text{ mol} \\ Mg(OH)_2 : 0,02 \text{ mol} \\ Fe(OH)_3 : 0,03 \text{ mol} \\ Fe(OH)_2 : 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

→ m = 30,37 gam → Đáp án B

**Câu 162:** Trích đề thi THPT Quốc Gia 2018 Hòa tan hết 28,16 gam hỗn hợp chất rắn X gồm Mg, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và FeCO<sub>3</sub> vào dung dịch chứa H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và NaNO<sub>3</sub>, thu được 4,48 lít hỗn hợp khí Y có khối lượng 5,14 gam và dung dịch Z chỉ chứa các muối trung hòa. Dung dịch Z phản ứng tối đa với 1,285 mol NaOH, thu được 43,34 gam kết tủa và 0,56 lít khí. Nếu cho Z tác dụng với dung dịch BaCl<sub>2</sub> dư thì thu được 166,595 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng Mg trong X là

- A. 38,35%.      B. 25,75%.      **C. 34,09%.**      D. 29,83%.

Hướng dẫn giải:



$$\xrightarrow{BT.S} (0,5y + 0,6425) = 0,715 \rightarrow y = 0,145 \rightarrow m_A = 82,395$$

$$n_{OH(\downarrow)} = n_{NaOH} - n_{NH_3} = 1,285 - 0,025 = 1,26 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{kim loại}(\downarrow)} = m_{\downarrow} - m_{OH(\downarrow)} = 43,34 - 17.1,26 = 21,92 \text{ gam}$$

$$n_{NH_4^+} = n_{NH_3} = 0,025 \text{ mol}; n_{Na^+ (Z)} = n_{NaNO_3} = 0,145$$

$$\rightarrow m_Z = 21,92 + 23.0,145 + 18.0,025 + 96.0,715 = 94,345 \text{ gam}$$

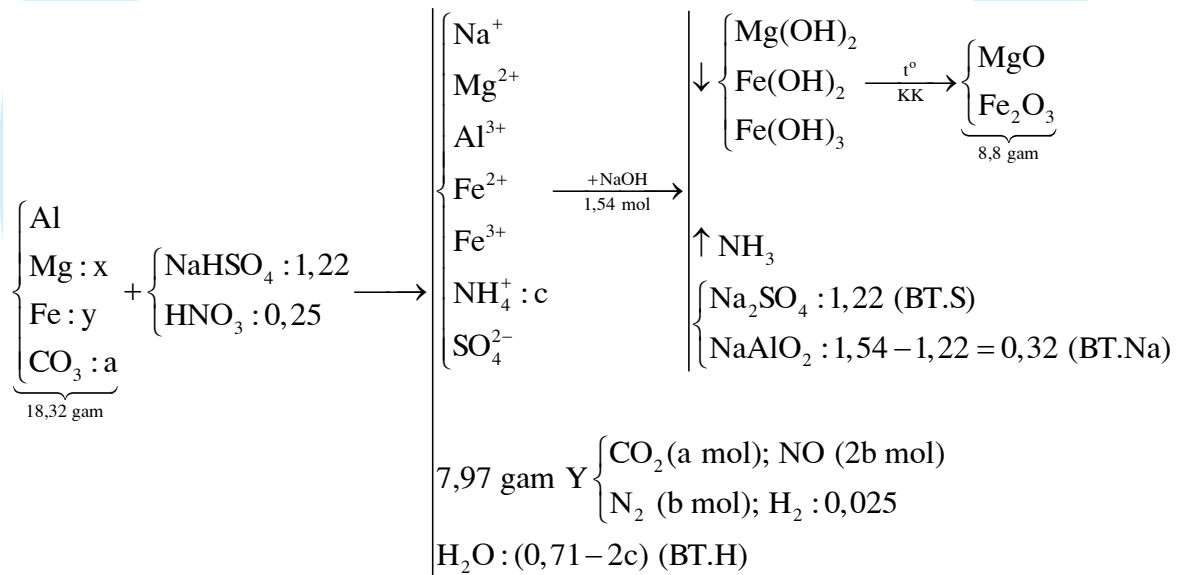
$$\xrightarrow{BTKL} n_{H_2O} = \frac{28,16 + (98.0,715 + 85.0,145) - 94,345 - 5,14}{18} = 0,615 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT.H} n_{H_2} = n_{H_2SO_4} - 2n_{NH_4^+} - n_{H_2O} = 0,715 - 2.0,025 - 0,615 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} & \rightarrow \begin{cases} m_Y = 44a + 30b + 28c + 2.0,05 = 5,14 \\ \xrightarrow{\text{BT.N}} b + 2c + 0,025 = 0,145 \\ n_Y = a + b + c + 0,05 = 0,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,04 \\ b = 0,1 \\ c = 0,01 \end{cases} \\ & \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.C}} n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,04 \\ \xrightarrow{\text{BT.O}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{2.0,04 + 0,1 + 0,615 - 3.0,145 - 3.0,04}{4} = 0,06 \text{ mol} \end{cases} \\ & \rightarrow \%m_{\text{Mg (X)}} = \frac{28,16 - 116.0,04 + 232.0,06}{28,16} \cdot 100\% = 34,09\% \rightarrow \text{Đáp án C} \end{aligned}$$

**Câu 163:** Trích đề thi THPT Quốc Gia 2018 Hòa tan hết 18,32 gam hỗn hợp Al, MgCO<sub>3</sub>, Fe, FeCO<sub>3</sub> trong dung dịch chứa 1,22 mol NaHSO<sub>4</sub> và 0,25 mol HNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch X và 7,97 gam hỗn hợp khí Y gồm CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, NO, H<sub>2</sub>. Dung dịch Z phản ứng được tối đa với 1,54 mol NaOH, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 8,8 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng Fe đơn chất trong X là  
**A.** 20,48%. **B.** 18,34%. **C.** 24,45%. **D.** 30,57%

**Hướng dẫn giải:**



$$\begin{aligned} & \rightarrow \begin{cases} m_Y = 44a + 30.2b + 28.b + 2.0,025 = 7,97 \\ \xrightarrow{\text{BT.N}} 2b + 2.b + c = 0,25 \\ \xrightarrow{\text{BT.O}} 3a + 3.0,25 = 2a + 2b + (0,71 - 2c) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,06 \\ b = 0,06 \\ c = 0,01 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Na}} n_{\text{Al}} = n_{\text{NaAlO}_2} = 0,32 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} & \rightarrow \begin{cases} 27.0,32 + 24x + 56y + 60.0,06 = 18,32 \\ 40x + 160.0,5y = 8,8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 = n_{\text{MgCO}_3} \\ y = 0,1 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.C}} n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{MgCO}_3} = 0,06 - 0,02 = 0,04 \xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}} = 0,1 - 0,04 = 0,06$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Fe}} = \frac{56.0,06}{18,32} \cdot 100\% = 18,34\% \rightarrow \text{Đáp án B}$$





Trong Z, một khí không màu hóa nâu trong không khí là NO,

$$\overline{M}_Z = 10,8.2 = 21,6 < M_{\text{NO}} \rightarrow M_{\text{khí còn lại}} < 21,6 \rightarrow \text{khí còn lại là H}_2$$

$$Z \begin{cases} \text{NO} : a \text{ mol} \\ \text{H}_2 : b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol} \\ 30a + 2b = 0,1.21,6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,07 \\ b = 0,03 \end{cases}$$

$$X \begin{cases} \text{Mg} : x \text{ mol} \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 : y \text{ mol} \\ \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 : z \text{ mol} \end{cases} \rightarrow 24x + 232y + 180z = 17,32 \text{ gam (1)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NH}_4^+(\text{Y})} = n_{\text{HNO}_3} + 2n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} - n_{\text{NO}} = 0,08 + 2z - 0,07 = 2z + 0,01$$

$$n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}(\text{Fe}_3\text{O}_4)} + 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2}$$

$$\rightarrow (1,04 + 0,08) = 8y + 4.0,07 + 10(2z + 0,01) + 2.0,03 = (2)$$

$$20,8 \text{ gam chất rắn} \begin{cases} \text{MgO} \xrightarrow{\text{BT.Mg}} n_{\text{MgO}} = x \text{ mol} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = (1,5y + 0,5z) \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow 40x + 160(1,5y + 0,5z) = 20,8 \text{ gam (3)}$$

$$\text{Từ (1), (2) và (3)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,01 \\ z = 0,03 \end{cases} \rightarrow Y \begin{cases} \text{Mg}^{2+} : 0,4 \text{ mol} \\ \text{Fe}^{2+} : a \text{ mol} \\ \text{Fe}^{3+} : b \text{ mol} \\ \text{NH}_4^+ : 0,07 \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 1,04 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.Fe}} a + b = 3.0,01 + 0,03 \\ \xrightarrow{\text{BTDT}} 2a + 3b + 2.0,4 + 0,07 = 1,04 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,01 \\ b = 0,05 \end{cases}$$

$$\rightarrow m \text{ gam kết tủa} \begin{cases} \text{Ag} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,01 \text{ mol} \\ \text{AgCl} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{AgCl}} = n_{\text{Cl}^-(\text{Y})} = 1,04 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 108.0,01 + 143,5.1,04 = 150,32 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A.}$$

**Câu 166:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Khoa học Tự nhiên – Hà Nội – lần 1 – 2017

Đề hòa tan hết 38,36 gam hỗn hợp **R** gồm Mg, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub> cần 0,87 mol dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 111,46 gam sunfat trung hòa và 5,6 lít hỗn hợp khí **X** gồm hai khí không màu, tỉ khối hơi của **X** so với H<sub>2</sub> là 3,8. Phần trăm khối lượng Mg trong **R** gần với giá trị nào sau đây?

A. 31,28.

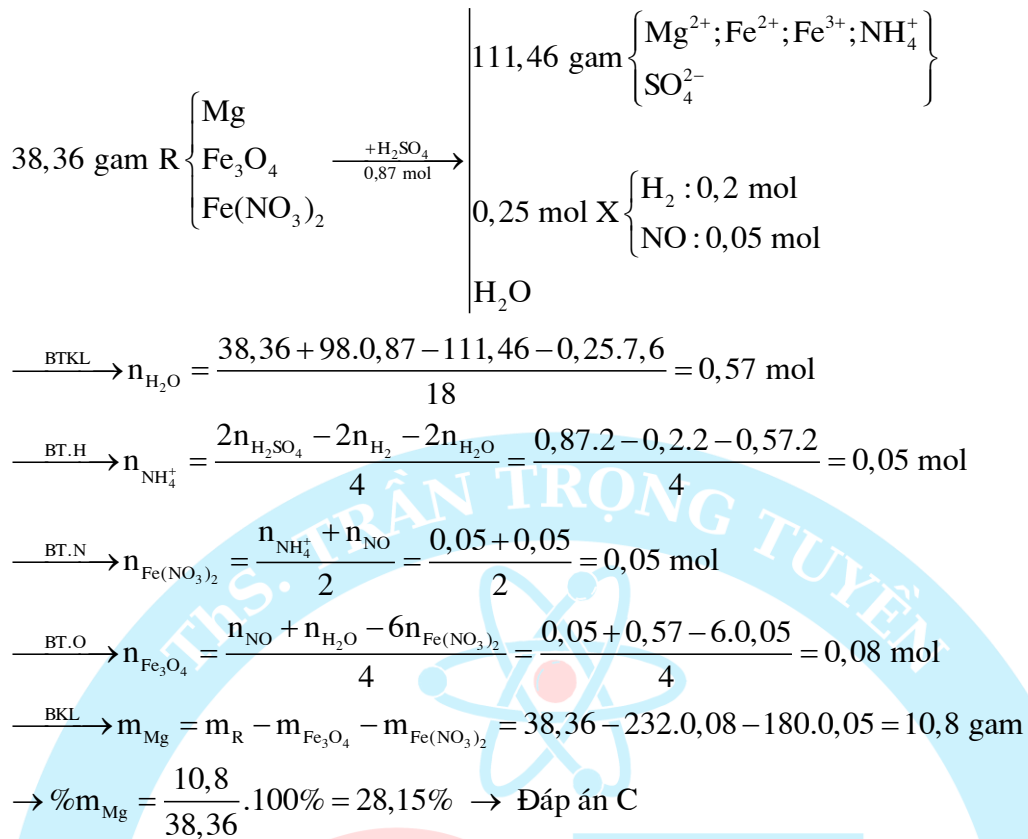
B. 10,8.

C. 28,15.

D. 25,51

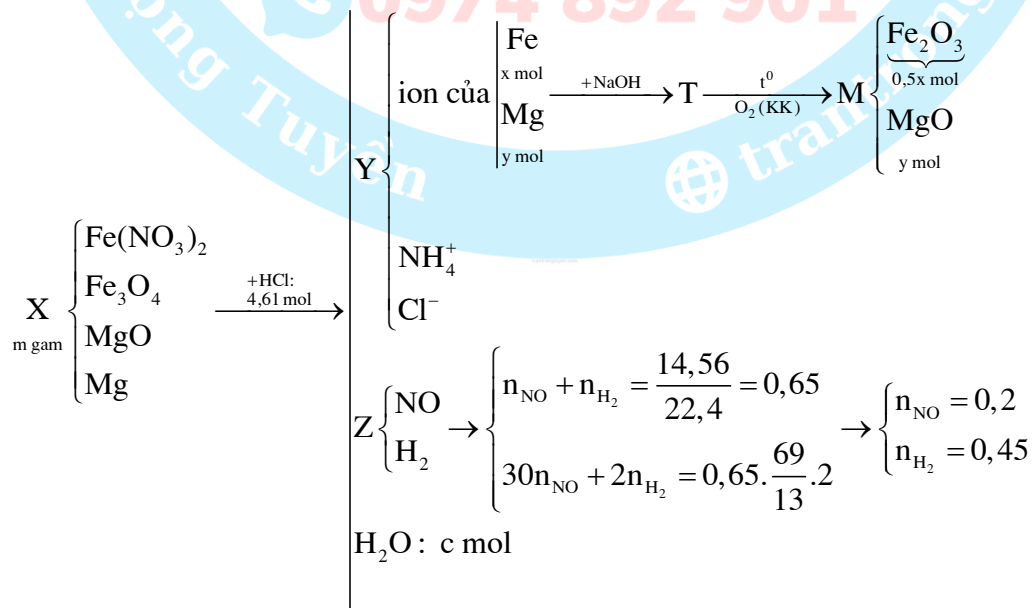
**Hướng dẫn giải :**

$$\begin{cases} \text{Trong X có một khí không màu hóa nâu trong không khí là khí NO} \\ \overline{M}_X = 3,8.2 = 7,6 \end{cases} \rightarrow \text{Khí còn lại là H}_2$$



**Câu 167:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm Fe<sub>2</sub>; Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; MgO và Mg trong dung dịch chứa 4,61 mol HCl loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra xong thu được dung dịch Y chỉ chứa 231,575 gam muối clorua và 14,56 lít khí Z gồm NO và H<sub>2</sub>, có tỉ khối hơi so với H<sub>2</sub> là  $\frac{69}{13}$ . Thêm dung dịch NaOH dư vào dung dịch Y, sau phản ứng thấy xuất hiện kết tủa T. Nung T trong không khí đến khối lượng không đổi được 102,2 gam rắn M. Biết trong X oxi chiếm 29,68% theo khối lượng. Khối lượng MgO trong X **gần nhất** với giá trị nào dưới đây?

- A.** 13,8 gam.      **B.** 33,2 gam.      **C.** 20 gam.      **D.** 6,8 gam



$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} m + 4,61.36,5 = 231,575 + 30.0,2 + 2.0,45 + 18c \\ \xrightarrow{\text{BT.O}} \frac{29,68}{100} \cdot \frac{m}{16} = 0,2 + c \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m = 100 \\ c = 1,655 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{HCl}} - 2n_{\text{H}_2} - 2n_{\text{H}_2\text{O}}}{4} = \frac{4,61 - 2.0,45 - 2.1,655}{4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} m_{\text{muối clorua}} = 56x + 24y + 18.0,1 + 35,5.4,61 = 231,575 \\ m_{\text{M}} = 160.0,5x + 40y = 102,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,6 \\ y = 1,355 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+}}{2} = 0,15 \text{ mol}; \xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,6 - 0,15}{3} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.O}} n_{\text{MgO(X)}} = \frac{29,68}{100} \cdot \frac{100}{16} - 6.0,15 - 4.0,15 = 0,355 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{MgO(X)}} = 40.0,355 = 14,2 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án A}$$

**Câu 168:** Trích đề thi thử THPT Đô Lương 3 – Nghệ An – lần 1 – 2017 Cho 38,55 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, ZnO và Fe<sub>2</sub> tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 0,725 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y chỉ chứa 96,55 gam muối sunfat hòa và 3,92 lít khí Z gồm 2 khí trong đó có 1 khí hóa nâu ngoài không khí. Biết tỷ khối của Z so với H<sub>2</sub> là 9. Phần trăm số mol của Mg trong hỗn hợp X **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

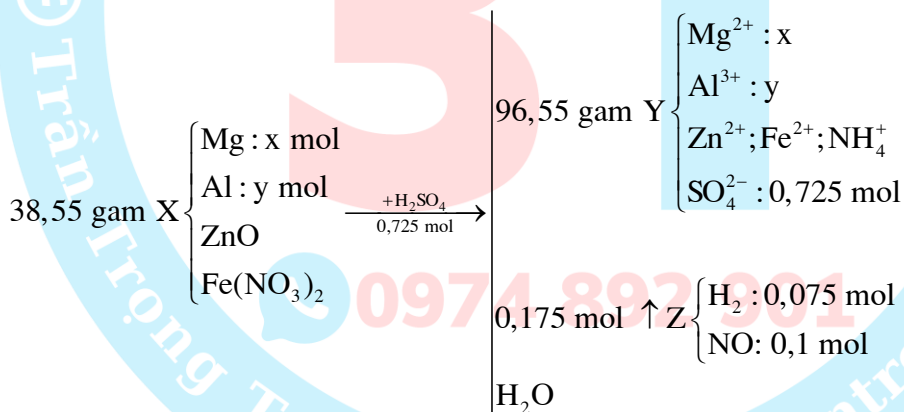
A. 40.

B. 30.

C. 25.

D. 15

Hướng dẫn giải :



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{X}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{muối}} - m_{\text{Z}}}{18} = \frac{38,55 + 98.0,725 - 96,55 - 0,175.18}{18} = 0,55 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - 2n_{\text{H}_2} - 2n_{\text{H}_2\text{O}}}{4} = \frac{2.0,725 - 2.0,075 - 2.0,55}{4} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}}}{2} = \frac{0,05 + 0,1}{2} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.O}} n_{\text{ZnO}} = n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 6n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 0,1 + 0,55 - 6.0,075 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 24x + 27y + 81.0,2 + 180.0,075 = 38,55 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT cho Y}} 2x + 3y + 2.0,2 + 2.0,075 + 0,05 = 2.0,725 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,15 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%n_{\text{Mg}} = \frac{0,2}{0,2 + 0,15 + 0,2 + 0,075} \cdot 100\% = 32\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án B}$$

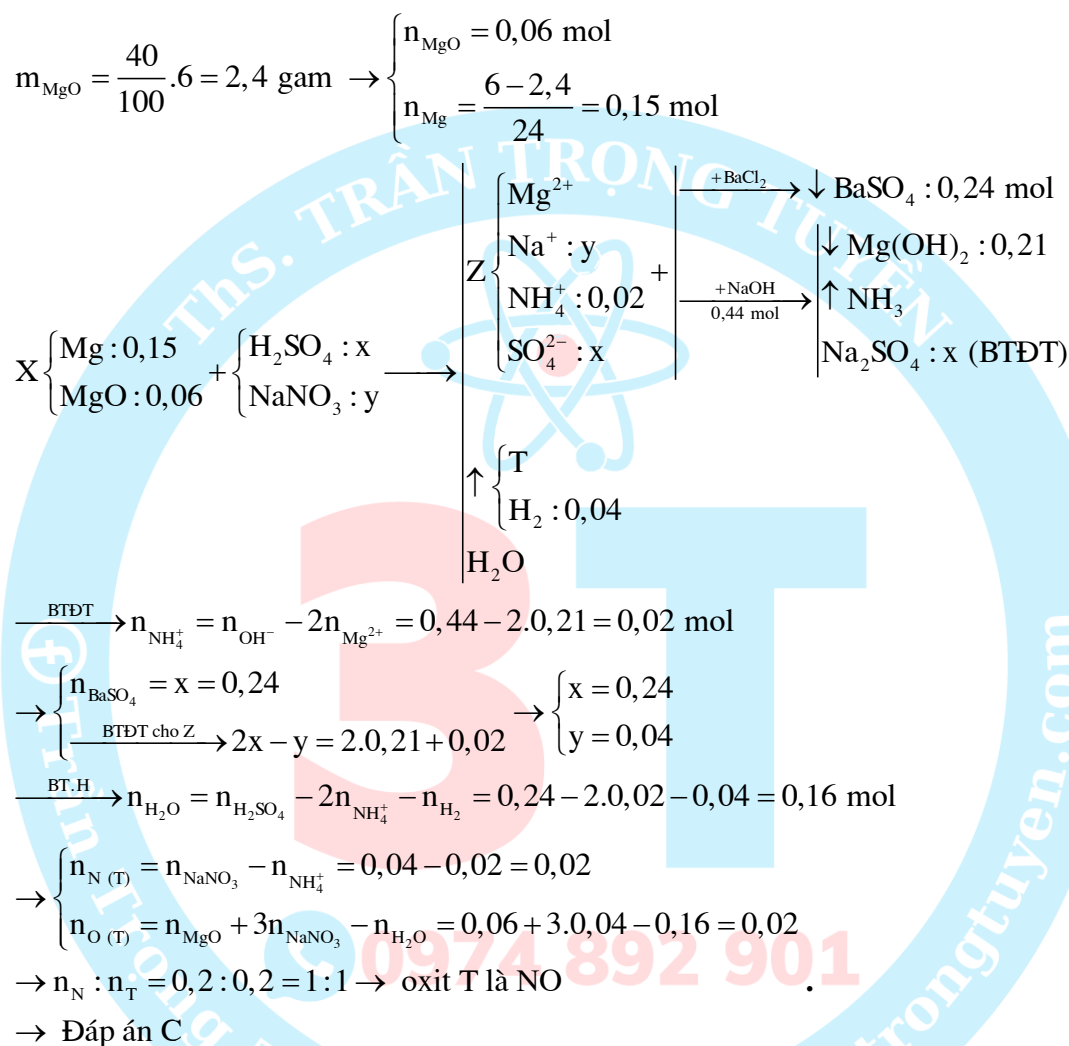
**Câu 169:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Nguyễn Huệ – lần 2 – 2017 X là hỗn hợp gồm Mg và MgO. Y là dung dịch gồm H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và NaNO<sub>3</sub>. Cho 6 gam X tan hoàn toàn vào Y, thu được dung dịch Z và hỗn hợp hai khí. Cho dung dịch BaCl<sub>2</sub> dư vào Z, thu được 55,92 gam kết tủa. Biết Z có khả năng tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,44 mol NaOH. Khí T là

A. N<sub>2</sub>.B. NO<sub>2</sub>.

C. NO.

D. N<sub>2</sub>O

Hướng dẫn giải:



**Câu 170:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Nguyễn Huệ – lần 2 – 2017 Hòa tan hết 13,52 gam hỗn hợp X gồm Mg<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Mg và Al vào dung dịch NaNO<sub>3</sub> và 1,08 mol HCl. Sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 3,136 lít hỗn hợp khí Z gồm N<sub>2</sub>O và H<sub>2</sub>. Tỉ 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

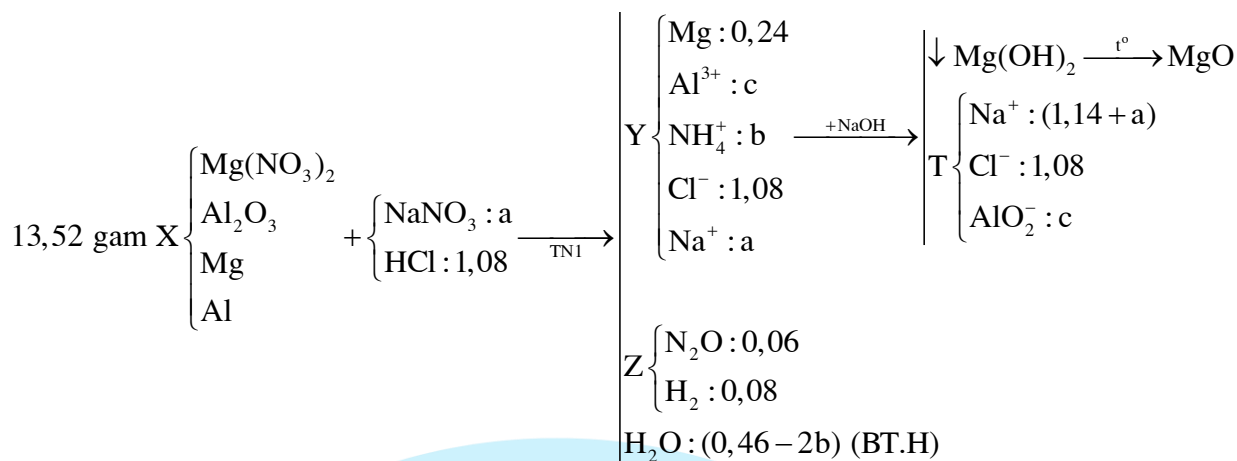
A. 19,97%.

B. 23,96%.

C. 31,95%.

D. 27,96%

Hướng dẫn giải :



$$\rightarrow \begin{cases} \text{BTĐT cho Y} \rightarrow a + b + 3c = 1,08 - 2 \cdot 0,24 \\ \text{BTĐT cho T} \rightarrow (1,14 + a) = 1,08 + c \\ \text{BTKL} \xrightarrow{\text{TNI}} 13,52 + (62a + 1 \cdot 1,08) = (24 \cdot 0,24 + 27c + 18b + 0,14 \cdot 20) + 18(0,46 - 2b) \end{cases}$$

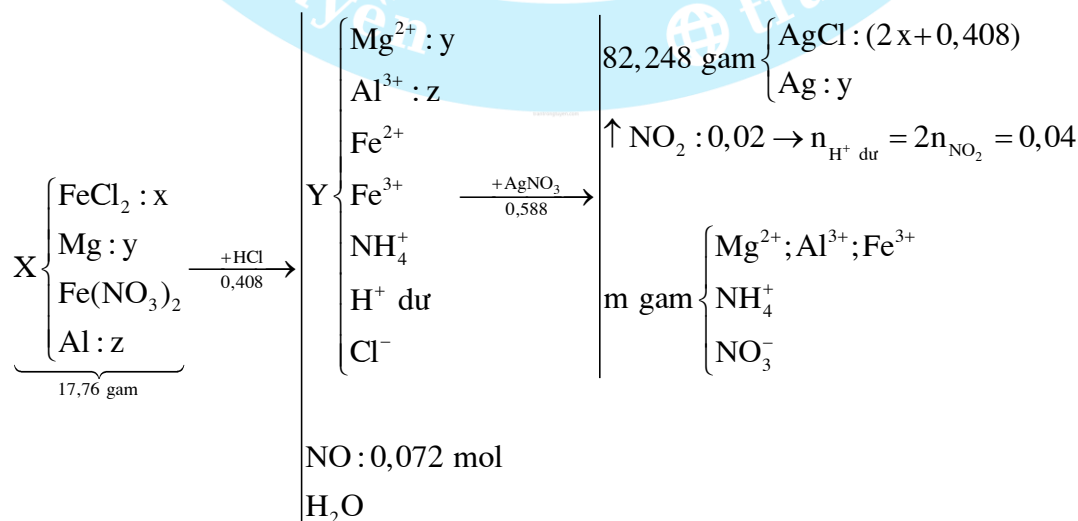
$$\rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,02 \\ c = 0,16 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{BT.N} \rightarrow n_{\text{Mg(NO}_3)_2} = \frac{0,02 + 0,06 \cdot 2 - 0,1}{2} = 0,02 \text{ mol} \\ \text{BT.O} \rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{0,06 + (0,46 - 2 \cdot 0,02) - 3 \cdot 0,1 - 6 \cdot 0,02}{3} = 0,02 \text{ mol} \\ \text{BT.Al} \rightarrow n_{\text{Al}} = 0,16 - 2 \cdot 0,02 = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{27 \cdot 0,12}{13,52} \cdot 100\% = 23,96\% \rightarrow \text{Đáp án B.}$$

**Câu 171:** Trích đề thi thử THPT Ngô Gia Tự - Phú Yên – lần 1 – 2017 Hòa tan hết 17,76 gam hỗn hợp X gồm FeCl<sub>2</sub>, Mg, Fe<sub>2</sub> và Al vào dung dịch chứa 0,408 mol HCl thu được dung dịch Y và 1,6128 lít khí NO. Cho từ từ AgNO<sub>3</sub> vào Y đến phản ứng hoàn toàn thì thấy lượng AgNO<sub>3</sub> phản ứng là 0,588 mol, kết thúc phản ứng thu được 82,248 gam kết tủa; 0,448 lít khí NO<sub>2</sub> sản phẩm khử duy nhất và dung dịch Z chỉ chứa m gam muối. Giá trị m gần nhất với?

- A. 41 gam.      B. 43 gam.      C. 42 gam.      D. 44 gam.

Hướng dẫn giải :



$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.Ag}} (2x + 0,408) + y = 0,588 \\ m_{\downarrow} = 143,5(2x + 0,408) + 108y = 82,248 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,06 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}(\text{Y})} = n_{\text{Ag}} + n_{\text{NO}_2} = 0,06 + 0,02 = 0,08$$

$$n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 10n_{\text{NH}_4^+} + 4n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{(0,408 - 0,04) - 4 \cdot 0,072}{10} = 0,008 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}}}{2} = 0,04 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Fe}^{3+}(\text{Y})} = 0,06 + 0,04 - 0,08 = 0,02 \text{ mol}$$

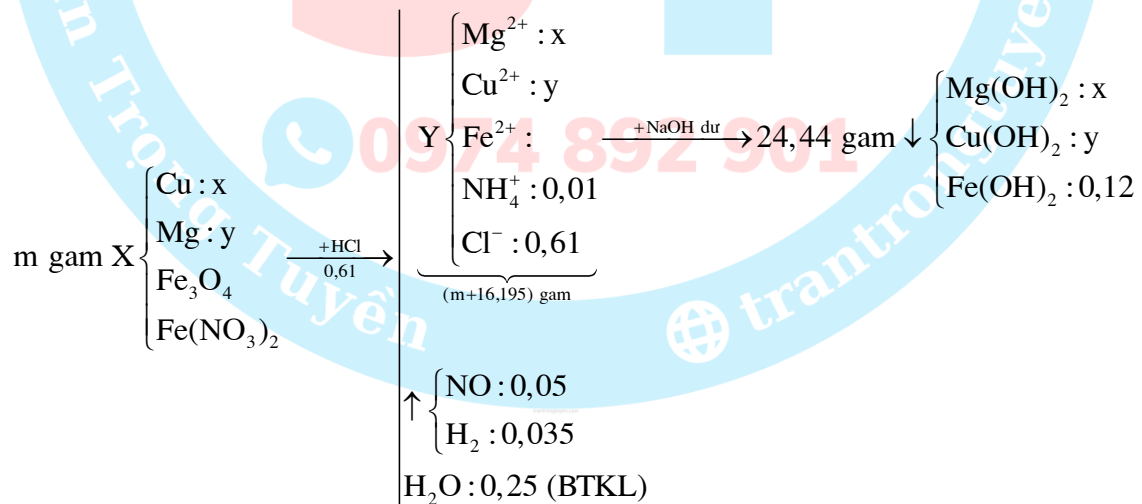
$$\rightarrow \begin{cases} m_X = 127 \cdot 0,06 + 24y + 180 \cdot 0,04 + 27z = 17,76 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT cho Y}} 2y + 3z = 0,26 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = 0,1 \\ z = 0,02 \end{cases}$$

$$\rightarrow m \text{ gam } \begin{cases} \text{Mg}^{2+} : 0,1 \\ \text{Al}^{3+} : 0,02 \\ \text{Fe}^{3+} : 0,1 \\ \text{NH}_4^+ : 0,008 \\ \text{NO}_3^- : 0,568 \text{ (BTĐT)} \end{cases} \rightarrow m = 43,9 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D.}$$

**Câu 172:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Tuyên Quang – lần 1 – 2017 Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X chứa Cu, Mg, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Fe<sub>2</sub> trong dung dịch chứa 0,61 mol HCl thu được dung dịch Y chứa gam hỗn hợp muối không chứa ion Fe<sup>3+</sup> và 1,904 lít hỗn hợp khí Z gồm H<sub>2</sub> và NO với tổng khối lượng là 1,57 gam. Cho NaOH dư vào Y thấy xuất hiện 24,44 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của Cu có trong X là:

- A. 15,92%.                      B. 26,32%.                      C. 22,18%.                      D. 25,75%

Hướng dẫn giải :



$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{HCl}} - 2n_{\text{H}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}}{4} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}}}{2} = 0,03 \text{ mol};$$

$$\xrightarrow{\text{BT.O}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 6n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2}}{4} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}(\text{OH})_2} = 0,12 \text{ mol}$$



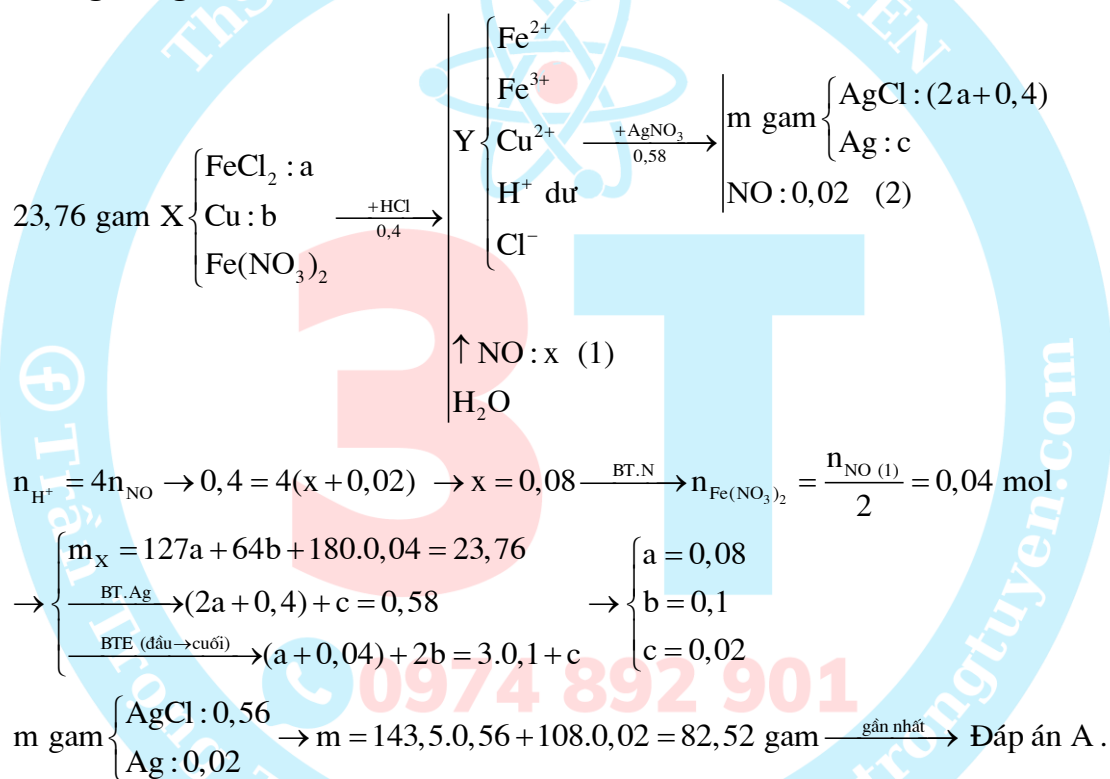
$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} 2x + 2y + 2.0,12 + 0,01 = 0,61 \\ m_{\downarrow} = 58x + 98y + 90.0,12 = 24,44 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,08 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Cu (X)}} = \frac{64.0,08}{24.0,1 + 64.0,08 + 180.0,03 + 232.0,03} \cdot 100\% = 25,75\% \rightarrow \text{Đáp án D}$$

**Câu 173:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Nguyễn Huệ - lần 1 – 2017 Hòa tan hết 23,76 gam hỗn hợp X gồm FeCl<sub>2</sub>; Cu và Fe<sub>2</sub> vào 400 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch Y. Cho từ từ dung dịch chứa AgNO<sub>3</sub> 1M vào Y đến các phản ứng hoàn thấy đã dùng 580ml, kết thúc thu được m gam kết tủa và thoát ra 0,448 lít khí . Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup> trong cả quá trình, giá trị của m gần nhất với:

- A.** 82.                      **B.** 80.                      **C.** 84.                      **D.** 86

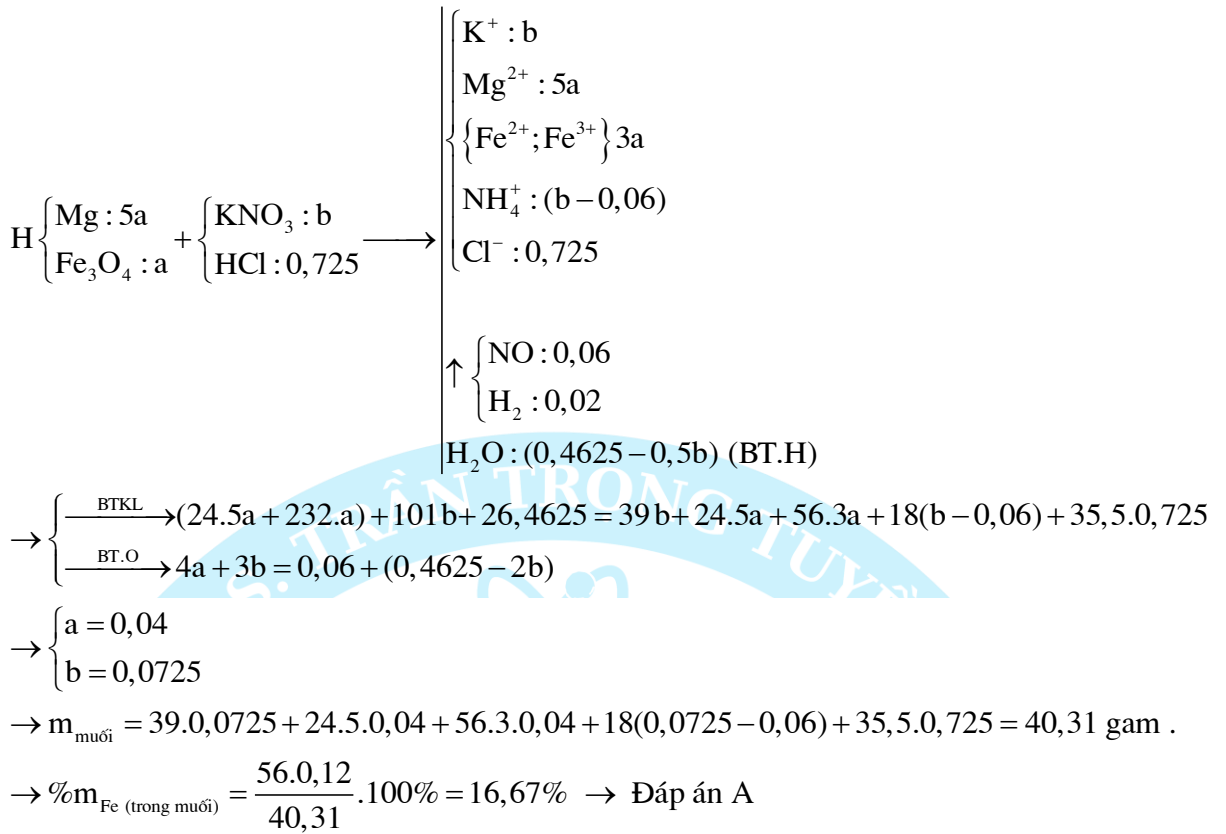
**Hướng dẫn giải :**



**Câu 174:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp H gồm Mg và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> trong dung dịch chứa KNO<sub>3</sub> và 0,725 mol HCl, cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được lượng muối khan nặng hơn khối lượng hỗn hợp H là 26,23 gam. Biết kết thúc phản ứng thu được 0,08 mol hỗn hợp khí Z chứa H<sub>2</sub> và NO, tỉ khối của Z so với H<sub>2</sub> bằng 11,5. Phần trăm khối lượng sắt có trong muối khan có giá trị gần nhất với

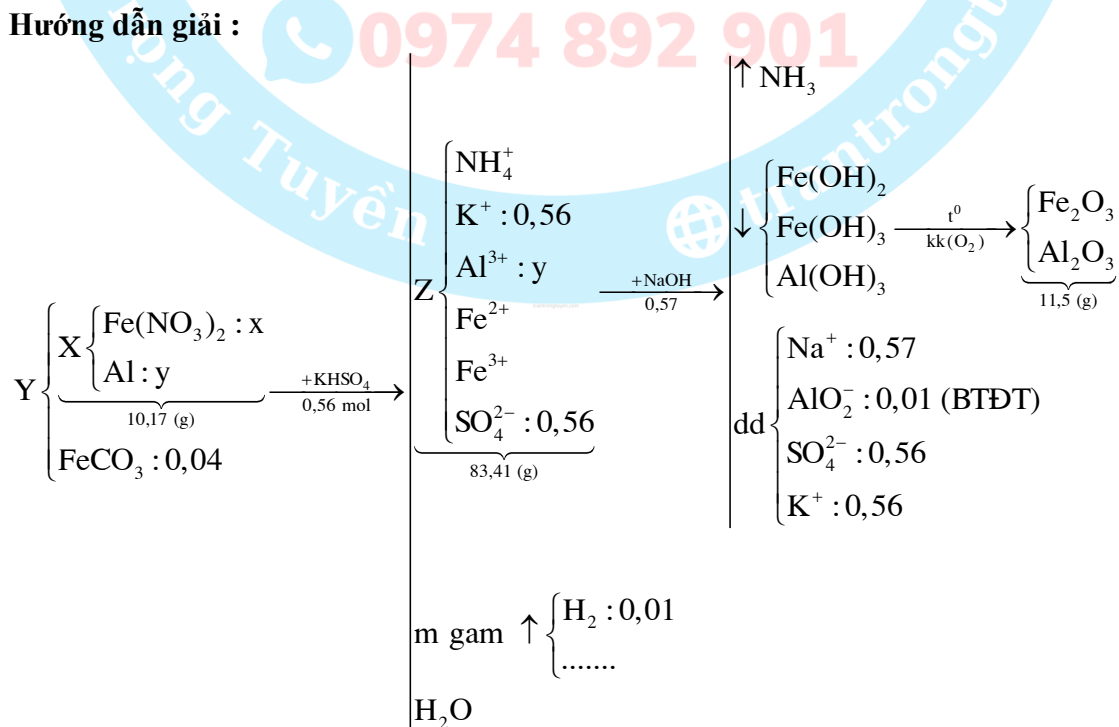
- A.** 17%.                      **B.** 18%.                      **C.** 26%.                      **D.** 6%

**Hướng dẫn giải :**



**Câu 175:** Trích đề thi thử THPT Chuyên Thái Bình – lần 3 – 2017 Trộn 10,17g hỗn hợp X gồm Fe<sub>2</sub> và Al với 4,64g FeCO<sub>3</sub> được hỗn hợp Y. Cho Y vào lượng vừa đủ dung dịch chứa 0,56 mol KHSO<sub>4</sub> được dung dịch Z chứa 83,41g muối sunfat trung hòa và m gam hỗn hợp khí T trong đó có chứa 0,01 mol H<sub>2</sub>. Thêm NaOH và Z đến khi toàn bộ muối sắt chuyển hết thành hidroxit và ngừng khí thoát ra thì cần vừa đủ 0,57 mol NaOH, lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 11,5g chất rắn. Giá trị của m **gần nhất** là:

- A. 2,7.                      B. 3,2.                      C. 3,4.                      D. 2,5



$$\xrightarrow{\text{BT.Fe và BT.Al}} \begin{cases} n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2}(n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} + n_{\text{FeCO}_3}) = (0,5x + 0,02) \text{ mol} \\ n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2}(n_{\text{Al}} - n_{\text{AlO}_2^-}) = (0,5y + 0,02) \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 160(0,5x + 0,02) + 102(0,5x + 0,02) \\ m_X = 180x + 27y = 10,17 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,11 \end{cases}$$

$$m_Z = 18n_{\text{NH}_4^+} + 39.0,56 + 27.0,11 + 56.0,08 + 96.0,56 = 83,41 \rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{KHSO}_4} - 4n_{\text{NH}_4^+} - 2n_{\text{H}_2}}{2} = \frac{0,56 - 4.0,02 - 2.0,01}{2} = 0,23 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 10,17 + 4,64 + 136.0,56 = 83,41 + m + 18.0,23$$

$$\rightarrow m = 3,42 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án C}$$

**Câu 176:** Trích đề thi thử THPT Chu Văn An – Thái Nguyên – lần 1 – 2017 Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Fe<sub>2</sub> tan hết trong 320 ml dung dịch KHSO<sub>4</sub> 1M. Sau phản ứng, thu được dung dịch Y chứa 59,04 gam muối trung hòa và 896 ml NO . Y phản ứng vừa đủ với 0,44 mol NaOH. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng của Fe<sub>2</sub> trong X có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

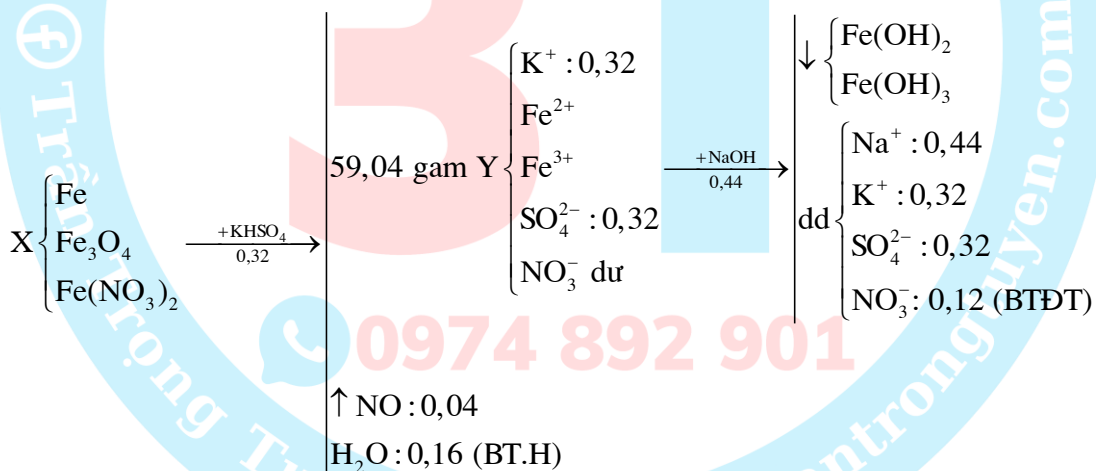
A. 63.

B. 18.

C. 73.

D. 20.

Hướng dẫn giải :



$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_3^- \text{ dư}}}{2} = \frac{0,04 + 0,12}{2} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = 59,04 + 30.0,04 + 18.0,16 - 136.0,32 = 19,6 \text{ gam}$$

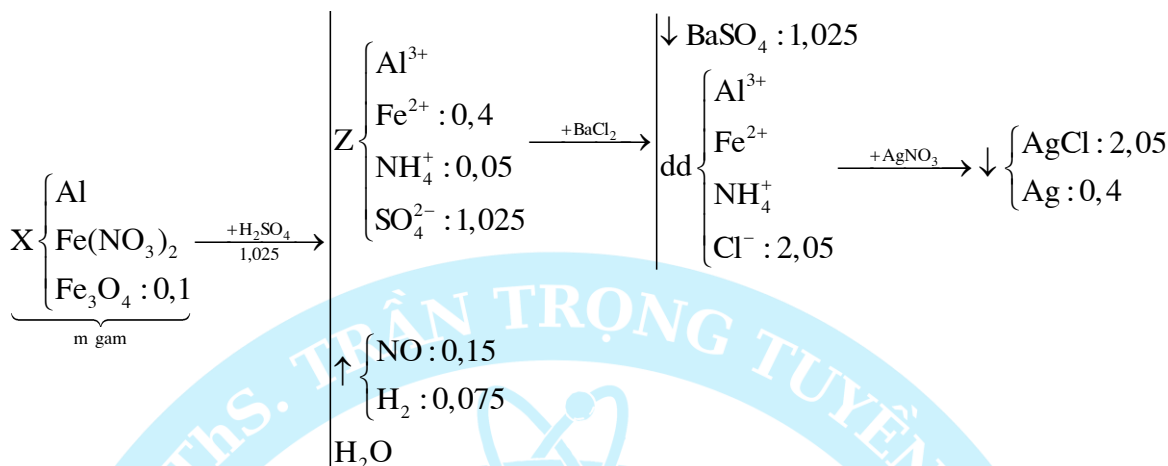
$$\rightarrow \%m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{180.0,08}{19,6} . 100\% = 73,46\% \rightarrow \text{Đáp án C .}$$

**Câu 177:** Trích đề thi thử THPT Hồng Lĩnh – Hà Tĩnh – lần 1 – 2017 Cho m gam hỗn hợp X chứa Al, Fe<sub>2</sub> và 0,1 mol Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> tan hết trong dung dịch chứa 1,025 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sau phản ứng thu được 5,04 lít hỗn hợp khí Y trong đó có một khí hoá nâu trong không khí và dung dịch Z chỉ chứa các muối sunfat trung hoà. Biết tỉ khối của Y so với H<sub>2</sub> là 31/3. Cho BaCl<sub>2</sub> vào dung dịch Z vừa đủ để kết tủa hết

ion sunfat, sau khi các phản ứng xảy ra xong cho tiếp AgNO<sub>3</sub> dư vào thì thu được x gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của tổng x + m là

- A. 389,175.      B. 585,0.      C. 406,8.      D. 628,2.

Hướng dẫn giải :



$$n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{H}^+} - 4n_{\text{NO}} - 2n_{\text{H}_2} - 2n_{\text{O}(\text{Fe}_3\text{O}_4)}}{10} = \frac{2,05 - 4 \cdot 0,15 - 2 \cdot 0,075 - 2 \cdot (4 \cdot 0,1)}{10} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+}}{2} = 0,1 \text{ mol}; \quad \xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}^{2+}(\text{Z})} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT cho Z}} n_{\text{Al}^{3+}} = \frac{2n_{\text{SO}_4^{2-}} - 2n_{\text{Fe}^{2+}} - n_{\text{NH}_4^+}}{3} = 0,4 \text{ mol}$$

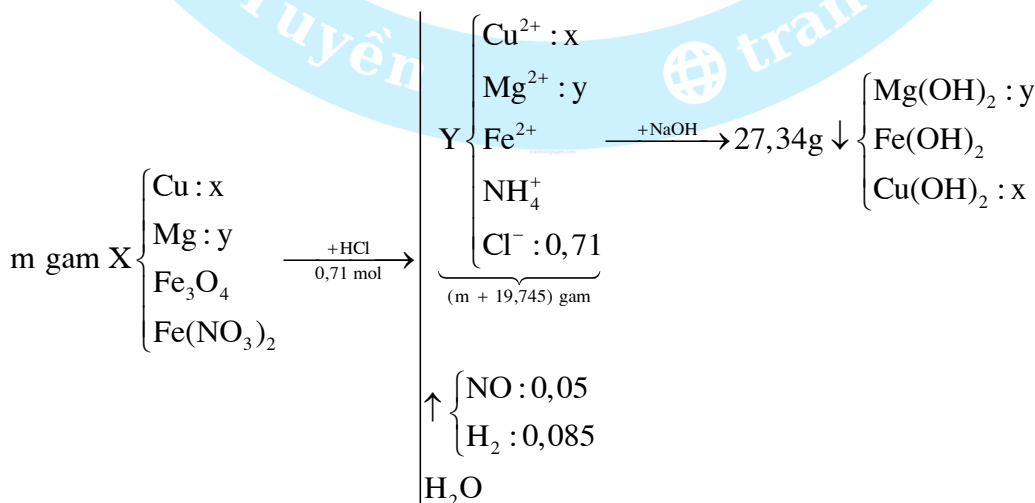
$$\rightarrow m + x = (27 \cdot 0,4 + 180 \cdot 0,1 + 232 \cdot 0,1) + (233 \cdot 1,025 + 143,5 \cdot 2,05 + 108 \cdot 0,4) = 628,2 \text{ gam.}$$

→ Đáp án D

**Câu 178:** Trích đề thi thử THPT Lê Khiết – 2017 Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X chứa Cu, Mg, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Fe<sub>2</sub> trong dung dịch chứa 0,71 mol HCl thu được dung dịch Y chỉ chứa g hỗn hợp muối không chứa ion Fe<sup>3+</sup> và 3,024 lít khí Z gồm H<sub>2</sub> và NO với tổng khối lượng là 1,67g. Cho NaOH dư vào Y thấy xuất hiện 27,34g kết tủa. Phần trăm khối lượng của Cu trong X là:

- A. 26,32%.      B. 17,08%.      C. 24,29%.      D. 25,75%

Hướng dẫn giải:



$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BTKL}} m + 36,5 \cdot 0,71 &= (m + 19,745) + 1,67 + 18n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{NH}_4^+} &= \frac{n_{\text{HCl}} - 2n_{\text{H}_2} - 2n_{\text{H}_2\text{O}}}{4} = \frac{0,71 - 2 \cdot 0,085 - 2 \cdot 0,25}{4} = 0,01 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} &= \frac{n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}}}{2} = \frac{0,01 + 0,05}{2} = 0,03 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT.O}} 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 6n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} &= n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,03 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}(\text{OH})_2} = 0,12 \text{ mol} \\ \rightarrow \begin{cases} m_{\downarrow} = 98x + 58y + 90 \cdot 0,12 = 27,34 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT cho Y}} 2x + 2y + 0,12 \cdot 2 + 0,01 = 0,71 \end{cases} &\rightarrow \begin{cases} x = 0,08 \\ y = 0,15 \end{cases} \\ \rightarrow \%m_{\text{Cu}} &= \frac{64 \cdot 0,08}{64 \cdot 0,08 + 24 \cdot 0,15 + 232 \cdot 0,03 + 180 \cdot 0,03} \cdot 100\% = 24,29\% \rightarrow \text{Đáp án C} \end{aligned}$$

**Câu 179:** Trích đề thi thử THPT Phụ Dực – Thái Bình – lần 3 – 2017 Hòa tan hết hỗn hợp chất rắn A gồm Mg, MgCO<sub>3</sub>, Fe, Fe<sub>2</sub> vào dung dịch chứa HCl và 0,07 mol KNO<sub>3</sub>. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch B chỉ chứa 45,74 gam gồm các muối và thấy thoát ra 4,928 lít hỗn hợp C gồm N<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NO, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> có tỉ khối với H<sub>2</sub> bằng  $\frac{379}{22}$ . Cho dung dịch NaOH 1M vào dung dịch B đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất thì dùng hết 830 ml. Sau phản ứng thấy thoát ra 0,224 lít một khí mùi khai. Sau đó lấy khối lượng kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 17,6 g chất rắn. Tính phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp A gần nhất với?

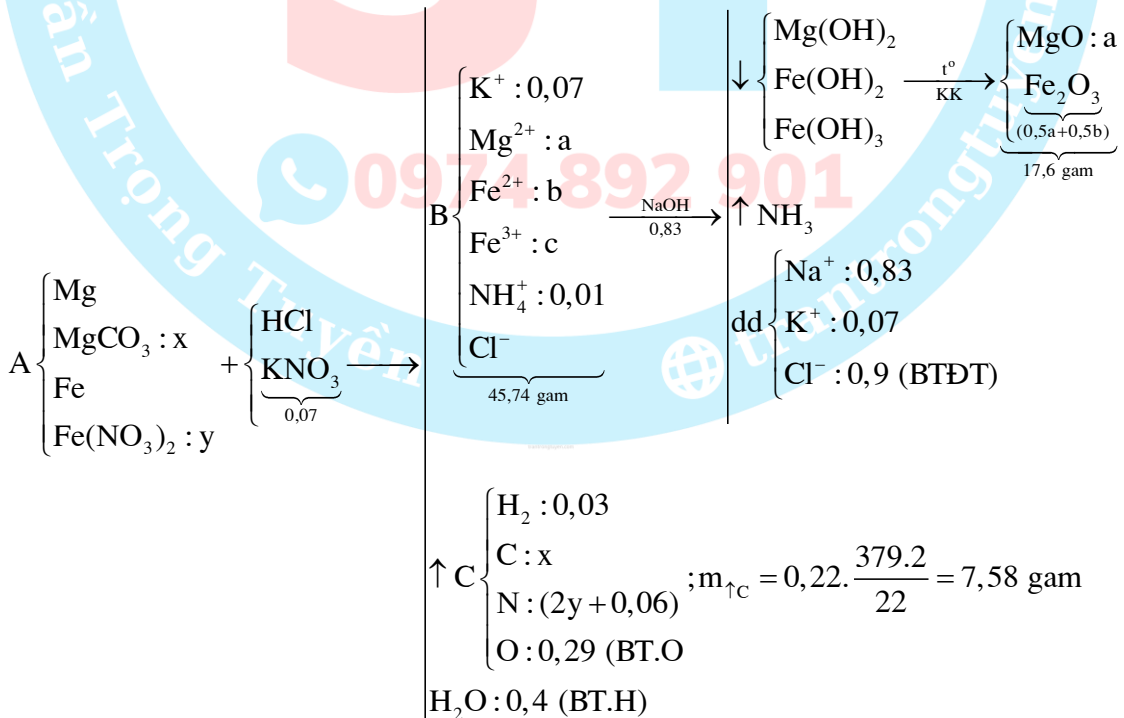
**A.** 3%.

**B.** 5%.

**C.** 7%.

**D.** 9%

**Hướng dẫn giải:**



$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT cho B}} 2a + 2b + 3c = 0,82 \\ m_B = 24a + 56(b + c) + 39,0,07 + 18,0,01 + 35,5,0,9 = 45,74 \\ m_{\text{chất rắn}} = 40a + 160(0,5a + 0,5b) = 17,6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,36 \\ b = 0,02 \\ c = 0,02 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,9 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A = m_B + m_C + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{HCl}} - m_{\text{KNO}_3} = 20,6 \text{ gam}$$

$$\rightarrow m_{\text{O(A)}} = \frac{3840}{103} \cdot \frac{20,6}{100} = 7,68 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{O(A)}} = 3x + 6y = \frac{7,68}{16} = 0,48 \\ m_{\uparrow\text{C}} = 2,0,03 + 12x + 14(2y + 0,06) + 16,0,29 = 7,58 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,03 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} - n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 0,02 + 0,02 - 0,03 = 0,01 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Fe}} = \frac{56,0,01}{20,6} \cdot 100\% = 2,72\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án A}$$

## BẢNG ĐÁP ÁN

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.D   | 2.C   | 3.B   | 4.C   | 5.A   | 6     | 7.C   | 8.D   | 9.A   | 10.C  |
| 11.A  | 12.C  | 13.A  | 14.B  | 15.A  | 16.B  | 17.A  | 18.B  | 19.A  | 20.B  |
| 21.D  | 22.B  | 23.D  | 24.A  | 25.D  | 26.D  | 27.D  | 28    | 29.D  | 30.D  |
| 31.C  | 32.D  | 33.A  | 34.B  | 35.B  | 36.B  | 37.D  | 38.A  | 39.A  | 40.C  |
| 41.D  | 42.C  | 43.D  | 44.A  | 45.A  | 46.A  | 47.A  | 48.C  | 49.B  | 50.D  |
| 51.C  | 52.B  | 53.D  | 54.C  | 55.C  | 56.D  | 57.B  | 58.C  | 59    | 60.D  |
| 61.C  | 62.A  | 63.C  | 64.B  | 65.A  | 66.C  | 67.D  | 68.C  | 69.A  | 70.A  |
| 71.D  | 72.C  | 73.C  | 74    | 75    | 76.D  | 77.B  | 78.C  | 79.A  | 80.B  |
| 81    | 82.D  | 83.D  | 84.D  | 85.B  | 86.B  | 87.B  | 88    | 89.B  | 90.C  |
| 91.D  | 92.A  | 93.D  | 94.A  | 95.C  | 96.A  | 97.D  | 98.B  | 99    | 100.B |
| 101.C | 102.B | 103   | 104.B | 105   | 106.D | 107.A | 108.D | 109.C | 110.D |
| 111.C | 112.C | 113   | 114.B | 115.B | 116.C | 117.C | 118.C | 119.A | 120.D |
| 121.D | 122.D | 123.B | 124.C | 125.A | 126.C | 127.D | 128.D | 129.A | 130.A |
| 131.C | 132.C | 133.A | 134.C | 135.A | 136.A | 137.C | 138.A | 139.A | 140.A |
| 141   | 142.A | 143.D | 144.B | 145.C | 146.A | 147.B | 148.A | 149.B | 150.A |
| 151.A | 152.C | 153.D | 154.D | 155.D | 156   | 157.A | 158.C | 159.C | 160.A |
| 161.B | 162.C | 163.B | 164.B | 165.A | 166.C | 167.A | 168.B | 169.C | 170.B |
| 171.D | 172.D | 173.A | 174.A | 175.C | 176.C | 177.D | 178.C | 179.A |       |