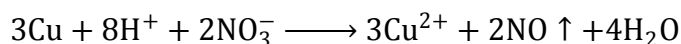
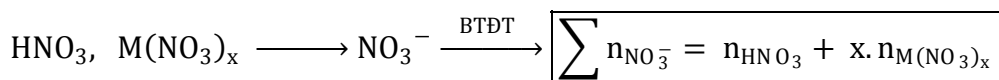
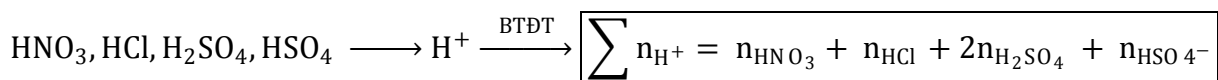
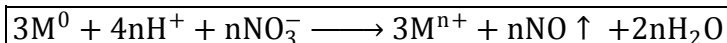


Chuyên đề 3:**BÀI TOÁN DUNG DỊCH CHỨA ION H⁺ VÀ NO₃⁻****A. LÝ THUYẾT VÀ KỸ THUẬT TÍNH TOÁN****I. Phản ứng đặc trưng nhận biết ion NO₃⁻**

- Hiện tượng quan sát: Cu tan dần, cho dung dịch màu xanh, có khí không màu thoát ra hóa nâu trong không khí.
- Nhận xét: Trong môi trường chứa đồng thời ion H⁺ và NO₃⁻ thì hai ion này thể hiện tính Oxi hóa tương tự như Axit nitric HNO₃

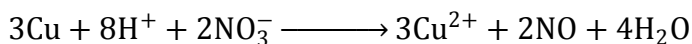
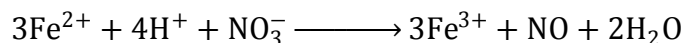
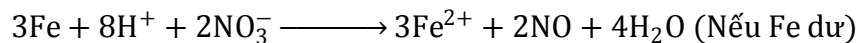
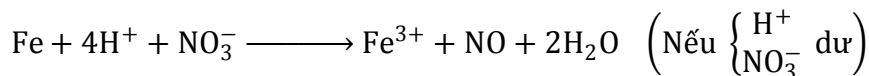
II. Bài toán Dung dịch chứa (H⁺ và NO₃⁻)a) Nguồn cung cấp H⁺ và NO₃⁻.

b) Phương trình ion thu gọn



Nhận xét:

$$n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{NO}_3^-}$$

III. Một số phương trình thường gặp**IV. Vấn đề xử lý dung dịch sau phản ứng**

Dung dịch sau phản ứng có thể gồm có:

- Ion kim loại
- H⁺ dư, NO₃⁻ dư, kim loại dư
- Anion từ nguồn H⁺ (Cl⁻, SO₄²⁻, ...) và Cation từ nguồn NO₃⁻ (R^{m+} từ R(NO₃)_m)

B. HỆ THỐNG VÍ DỤ ĐIỂN HÌNH

Ví dụ 1: Cho 5,6 gam Fe vào 200 ml dung dịch chứa HNO₃ 4M và H₂SO₄ 2M thu được dung dịch X và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc). X có thể hoà tan tối đa m gam Cu. Giá trị của m là

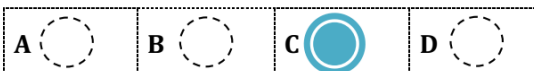
A. 19,2

B. 12,8

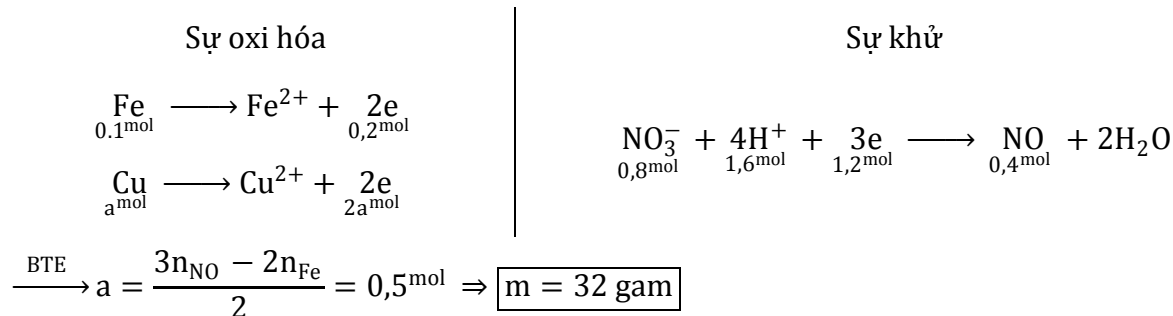
C. 32

D. 25,6

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Nhã Nam – Bắc Giang – Lần 1



Phân tích giải chi tiết



Ví dụ 2: Cho 0,3 mol bột Cu và 0,6 mol Fe(NO₃)₂ vào dung dịch chứa 0,9 mol H₂SO₄ (loãng). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵, đktc). Giá trị của V là :

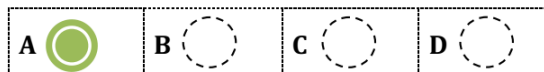
A. 8,96

B. 4,48

C. 10,08

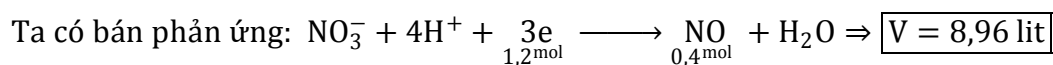
D. 6,72

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT chuyên Lương Văn Chánh – Phú Yên – Lần 1



Phân tích giải chi tiết

$$n_{e_{\max}} = 2n_{\text{Cu}} + n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 1,2\text{mol}$$



Ví dụ 3: Hòa tan 1,12 gam Fe bằng 300ml dung dịch HCl 0,2M, thu được dung dịch X và khí H₂. Cho dung dịch AgNO₃ dư vào X thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵) và m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là:

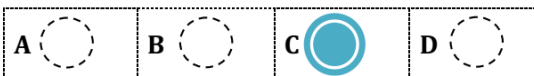
A. 7,36

B. 8,61

C. 9,15

D. 10,23

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Đặng Thúc Hứa – Nghệ An – Lần 1



Phân tích giải chi tiết

Dung dịch X chứa FeCl₂ (0,2^{mol}) và HCl dư (0,02^{mol})

$$\text{Kết tủa gồm} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{FeCl}_2} - 3n_{\text{NO}} = n_{\text{FeCl}_2} - 3 \frac{n_{\text{H}^+}}{4} = 0,005^{\text{mol}} \\ \xrightarrow{\text{BTNT Cl}} n_{\text{AgCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,06^{\text{mol}} \end{cases} \Rightarrow \boxed{m = 9,15 \text{ gam}}$$

Ví dụ 4: Cho m gam Fe vào dung dịch hỗn hợp gồm NaNO₃ và HCl đến khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch X và 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵) và H₂ có tỉ khối so với H₂ là 4,5 và 2,8 gam chất rắn không tan. Giá trị của m là:

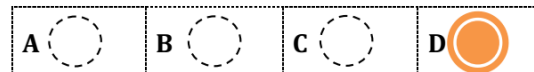
A. 25,2

B. 28,0

C. 19,6

D. 16,8

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Sở GD và ĐT Bắc Ninh – Lần 2



Phân tích giải chi tiết

Hỗn hợp khí Y gồm NO (0,1^{mol}) và H₂(0,1^{mol})

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}} = \frac{3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2}}{2} = 0,25^{\text{mol}} \Rightarrow m = 0,25 \cdot 56 + 2,8 = \boxed{16,8 \text{ gam}}$$

Ví dụ 5: Dung dịch X gồm 0,06 mol Cu(NO₃)₂ và x mol HCl. Khối lượng Fe tối đa phản ứng với dung dịch X là 16,8 gam (biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵. Thể tích khí (đktc) thu được sau phản ứng là:

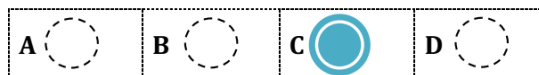
A. 2,016 lit

B. 6,720 lit

C. 4,032 lit

D. 3,360 lit

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Sở GD và ĐT tỉnh Hà Tĩnh – Lần 1

**Phân tích giải chi tiết**

Nhận xét $2n_{\text{Fe}} > 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 3n_{\text{NO}} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 3n_{\text{NO}_3^-} \Rightarrow$ Hỗn hợp khí có chứa H₂

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{H}_2} = \frac{2n_{\text{Fe}} - 2n_{\text{Cu}^{2+}} - 3n_{\text{NO}}}{2} = 0,0^{\text{mol}} \Rightarrow V = 22,4(n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2}) = 4,032 \text{ lit}$$

Ví dụ 6: Dung dịch X gồm 0,02 mol Cu(NO₃)₂ và 0,1 mol H₂SO₄. Khối lượng Fe tối đa phản ứng được với dung dịch X là (biết rằng NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵)

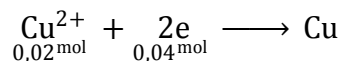
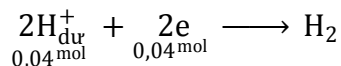
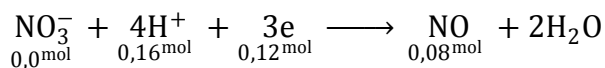
A. 4,48 gam

B. 5,60 gam

C. 3,36 gam

D. 2,24 gam

- Trích đề thi minh họa kì thi THPTQG 2017 – Bộ GD và ĐT

**Phân tích giải chi tiết**Sự oxi hóaSự khử

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}} = \frac{3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{H}_2^{\text{dur}}}}{2} = 0,1^{\text{mol}} \Rightarrow \boxed{m_{\text{Fe}} = 5,6 \text{ gam}}$$

Ví dụ 7: Hòa tan hoàn toàn 30 gam hỗn hợp X gồm Mg, MgO và Mg(NO₃)₂ trong dung dịch H₂SO₄. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa một muối sunfat và 4,48 lít NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc). Số mol H₂SO₄ đã phản ứng là

A. 0,3 mol

B. 0,6 mol

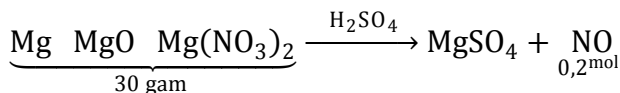
C. 0,5 mol

D. 0,4 mol

- Trích đề thi thử THPTQG 2016 – THPT chuyên Lê Quý Đôn – Lần 1



Phân tích giải chi tiết



$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} = 0,2\text{mol} \Rightarrow n_{\text{Mg(NO}_3)_2} = 0,1\text{mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Mg}} = \frac{3n_{\text{NO}}}{2} = 0,3\text{mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{MgO}} = \frac{30 - m_{\text{Mg}} - m_{\text{Mg(NO}_3)_2}}{40} = \frac{30 - 0,3 \cdot 24 - 0,1 \cdot 148}{40} = 0,2\text{mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT Mg}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{MgSO}_4} = n_{\text{Mg}^{2+}} = n_{\text{Mg}} + n_{\text{MgO}} + n_{\text{Mg(NO}_3)_2} = \boxed{0,6\text{mol}}$$

Ví dụ 8: Nung hỗn hợp X gồm a mol Mg và 0,25 mol Cu(NO₃)₂, sau một thời gian, thu được chất rắn Y và 0,45 mol hỗn hợp khí Z gồm NO₂ và O₂. Cho Y phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa hỗn hợp gồm 1,3 mol HCl, thu được dung dịch chỉ chứa m gam hỗn hợp muối clorua và 0,05 mol hỗn hợp khí T (gồm 2 khí N₂ và H₂ có tỉ khối so với H₂ là 11,4). Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

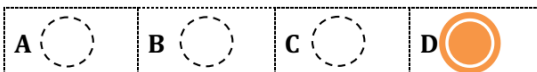
A. 74

B. 80

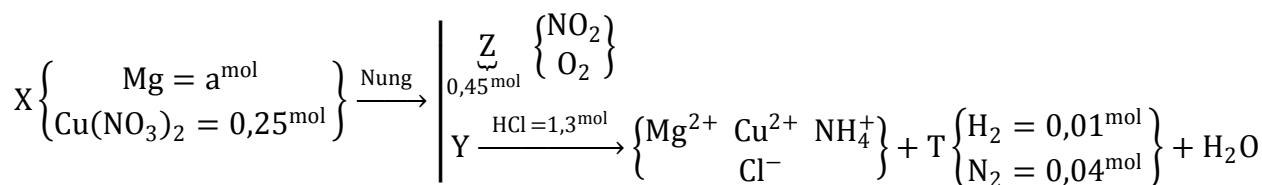
C. 82

D. 72

- Trích đề thi Thử nghiệm kì thi THPTQG 2017 - Bộ GD và ĐT



Sơ đồ quá trình



Phân tích giải chi tiết

$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{O trong Y}} = 6n_{\text{Cu(NO}_3)_2} - 2(n_{\text{NO}_2} + n_{\text{O}_2}) = 0,25 \cdot 6 - 0,45 \cdot 2 = 0,6\text{mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{HCl}} - 2n_{\text{H}_2\text{O}} - 2n_{\text{H}_2}}{4} = \frac{1,3 - 0,6 \cdot 2 - 0,01 \cdot 2}{4} = 0,02\text{mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Mg}^{2+}} = \frac{n_{\text{Cl}^-} - n_{\text{NH}_4^+} - 2n_{\text{Cu}^{2+}}}{2} = 0,39\text{mol}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{Cu}^{2+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{Cl}^-} = 71,87 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{72 \text{ gam}}$$

Ví dụ 9: Cho Zn tới dư vào dung dịch hỗn hợp gồm HCl; 0,05 mol NaNO₃ và 0,1 mol KNO₃. Sau khi kết thúc 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 ngoài không khí có tỉ khối so với H₂ là 12,2. Giá trị của m là:

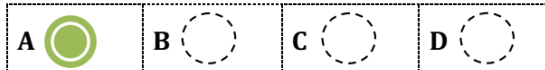
A. 64,05

B. 49,775

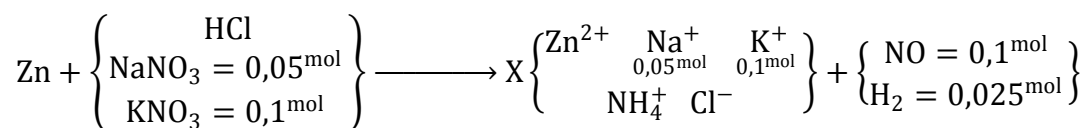
C. 57,975

D. 61,375

- Trích đề thi thử THPTQG 2016 – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh – Lần 1



Sơ đồ quá trình



Phân tích giải chi tiết

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NaNO}_3} + n_{\text{KNO}_3} - n_{\text{NO}} = 0,05^{\text{mol}}$$

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

$$\xrightarrow{\text{BTĐT (X)}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{Zn}^{2+}} + n_{\text{Na}^+} + n_{\text{K}^+} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,95^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{X}} = m_{\text{Zn}^{2+}} + m_{\text{Na}^+} + m_{\text{K}^+} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{Cl}^-} = \boxed{64,05 \text{ gam}}$$

Ví dụ 10: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 2,8 gam Fe và 1,6 gam Cu trong 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO₃ 0,1M và HCl 0,4M, thu được khí NO duy nhất và dung dịch X. Cho X vào dung dịch AgNO₃ dư, thu được m gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ trong các quá trình. Giá trị của m là:

A. 28,70

B. 30,05

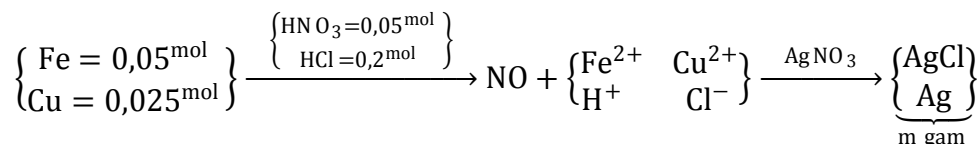
C. 34,10

D. 29,24

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Hồng Ngọc 2 – Đồng Tháp – Lần 1



Sơ đồ quá trình



Phân tích giải chi tiết

Nhận xét:

Do khí thu được là NO duy nhất nên không có HCl tác dụng với Fe tạo H₂.

$$2n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2.0,05 + 2.0,025 = 3n_{\text{NO}_3^-} = n_e$$

$$\Rightarrow \text{Dung dịch sau phản ứng gồm } \begin{cases} \text{Cu}^{2+} = 0,025^{\text{mol}} & \text{Fe}^{2+} = 0,05^{\text{mol}} \\ \text{Cl}^- = 0,2^{\text{mol}} & \text{H}^+ = 0,05^{\text{mol}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{Fe}^{2+}} - 3n_{\text{NO}} = 0,05 - 3 \cdot \frac{0,05}{4} = 0,0125^{\text{mol}} \\ \xrightarrow{\text{BTNT Ag}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{AgCl}} = 0,2^{\text{mol}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Ag}} + m_{\text{AgCl}} = \boxed{30,05 \text{ gam}}$$

Bài tập tương tự : Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 2,8 gam Fe và 1,6 gam Cu trong 500ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO₃ 0,12M và HCl 0,4M, thu được khí NO duy nhất và dung dịch X. Cho X vào dung dịch AgNO₃ dư, thu được m gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ trong các quá trình. Giá trị của m là:

A. 28,7

B. 30,86

C. 31,94

D. 29,24

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Sở GD và ĐT tỉnh Quảng Bình– Lần 1

Đáp án D

Ví dụ 11: Nhúng thanh sắt vào dung dịch Cu(NO₃)₂ và HCl, sau khi kết thúc phản ứng, lấy thanh sắt ra thấy khối lượng thanh sắt giảm 5,76 gam; đồng thời thu được dung dịch X (không chứa muối NH₄NO₃) và 0,08 mol khí NO duy nhất. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam muối khan. Giả sử lượng đồng sinh ra bám hết vào thanh sắt. Giá trị của m là:

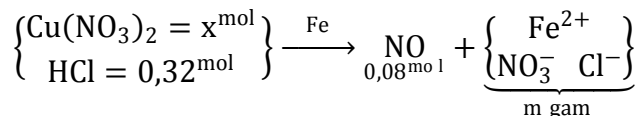
A. 32,48

B. 34,72

C. 35,84

D. 33,72

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Đề thầy Tào Mạnh Đức – Lần 18

**Sơ đồ quá trình**

Phân tích giải chi tiết

$$56. \frac{0,08.3 + 2x}{2} - 64x = 5,76 \Rightarrow x = 0,12^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Fe}^{2+}} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{Cl}^-}$$

$$= 56. \frac{0,08.3 + 2.0,12}{2} + 62. (2.0,12 - 0,08) + 0,32.35,5 = \boxed{34,72 \text{ gam}}$$

Ví dụ 12: Cho m gam hỗn hợp gồm Cu và Fe vào 200ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO₃ 2M và H₂SO₄ 1M thì thấy có khí NO duy nhất thoát ra và còn lại 0,2m gam chất rắn không tan. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được 50 gam hỗn hợp muối khan. Biết rằng NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵. Giá trị của m là:

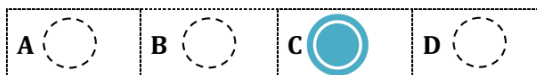
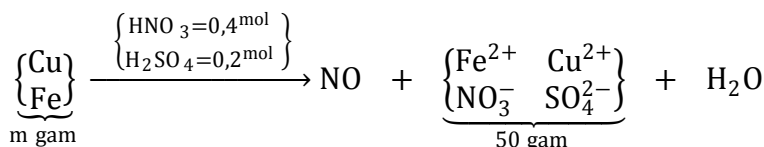
A. 20

B. 24

C. 23

D. 28

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 - THPT Triệu Sơn - Thanh Hóa - Lần 2

**Sơ đồ quá trình****Phân tích giải chi tiết**

Khi cho m gam hỗn hợp Cu và Fe tác dụng với hỗn hợp dung dịch $\begin{cases} \text{HNO}_3 = 0,4^{\text{mol}} \\ \text{H}_2\text{SO}_4 = 0,2^{\text{mol}} \end{cases}$, ta có:

$$\Rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{4} = 0,2^{\text{mol}}$$

Xét hỗn hợp muối khan, ta có:

$$\begin{cases} \text{BTNT N} \rightarrow n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{HNO}_3} - n_{\text{NO}} = 0,2^{\text{mol}} \\ \text{BTNT S} \rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2^{\text{mol}} \end{cases} \quad \left| \begin{array}{l} \Rightarrow 0,8m = m_{\text{Fe}^{2+}} + m_{\text{Cu}^{2+}} = m_{\text{muối}} - m_{\text{NO}_3^-} - m_{\text{SO}_4^{2-}} \\ \Rightarrow 0,8m = 18,4 \Rightarrow \boxed{m = 23 \text{ gam}} \end{array} \right.$$

Ví dụ 13: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,03 mol Cu và 0,09 mol Mg vào dung dịch hỗn hợp chứa 0,07 mol KNO₃ và 0,16 mol H₂SO₄ loãng thì thu được dung dịch chỉ chứa các muối sunfat trung hòa và 1,12 lít khí (đktc) hỗn hợp khí X gồm các oxit của nito có tỉ khối so với H₂ là x. Giá trị của x là:

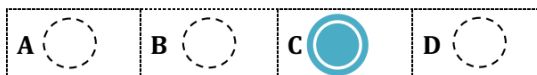
A. 20,1

B. 19,5

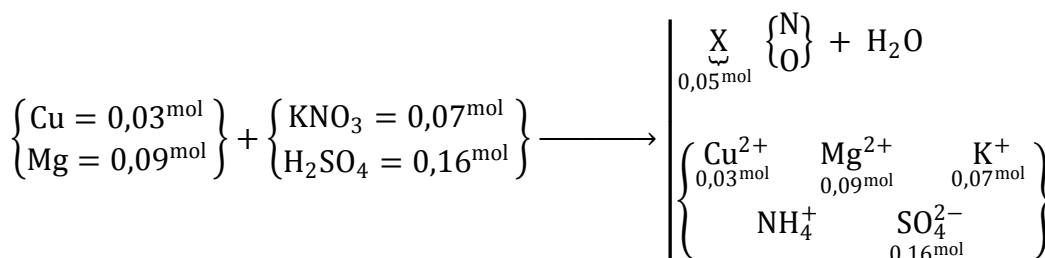
C. 19,6

D. 18,2

- Trích đề thi thử THPTQG 2016 – THPT chuyên ĐH Vinh – Nghệ An – Lần 1



Sơ đồ quá trình



Phân tích giải chi tiết

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NH}_4^+} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{K}^+} - 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,01^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - 4n_{\text{NH}_4^+}}{2} = \frac{2 \cdot 0,16 - 4 \cdot 0,01}{2} = 0,14^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{khí}} = m_{\text{KNO}_3} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{H}_2\text{O}} - (m_{\text{K}^+} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}}) = 1,96 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{\text{khí}} = \frac{1,96}{0,05} = 39,2 \Rightarrow d_{\text{khí}/\text{H}_2} = \frac{39,2}{2} = 19,6 \Rightarrow x = \boxed{19,6}$$

Ví dụ 14: Cho hỗn hợp X gồm Mg, Fe, Cu và Fe₂O₃ (trong đó Oxi chiếm 10% về khối lượng). Cho m gam X hòa tan hoàn toàn trong dung dịch hỗn hợp Y gồm HCl 0,74M và NaNO₃ 0,1M thu được dung dịch Z chỉ chứa (m + 29,37) gam muối trung hòa và 0,448 lít khí N₂. Dung dịch Z phản ứng tối đa với 0,67 mol NaOH. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

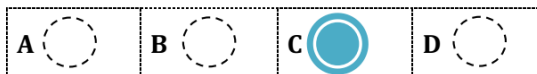
A. 22,4

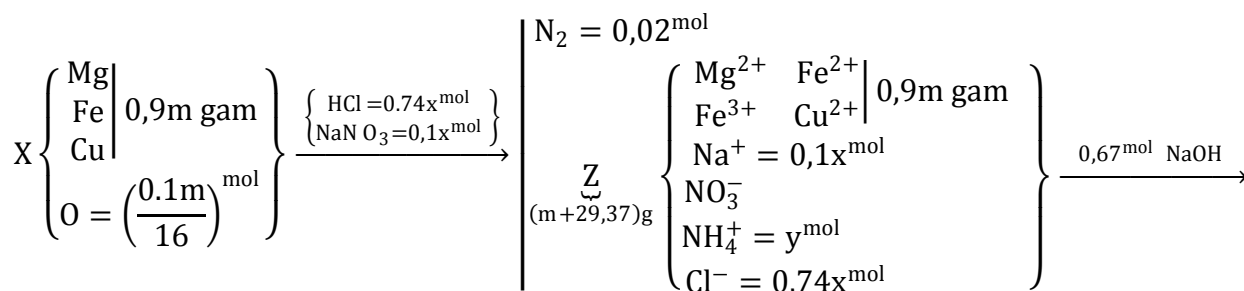
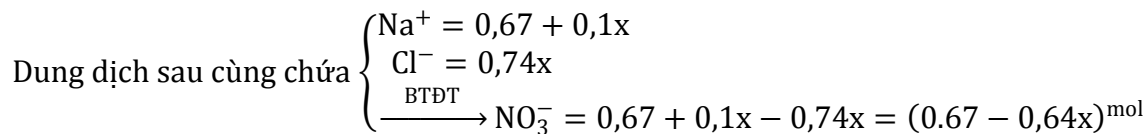
B. 20,6

C. 16,2

D. 18,4

- Trích “Mỗi ngày một bài tập” – Thầy Phạm Công Tuấn Tú



Sơ đồ quá trình**Phân tích giải chi tiết**

Theo giả thuyết, bảo toàn nguyên tố (N) và mối quan hệ số mol H⁺ phản ứng, ta có:

$$\begin{cases} 0,9m + 23 \cdot 0,1x + 18y + 35,5 \cdot 0,74x + 62 \cdot (0,67 - 0,64x) = m + 29,37 \\ 2 \cdot 0,02 + y + (0,67 - 0,64x) = 0,1x \\ 2 \cdot 0,00625m + 12 \cdot 0,02 + 10y = 0,74x \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} m = 16 \text{ gam} \\ x = 1 \\ y = 0,03 \end{cases} \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{16,2 \text{ gam}}$$

Ví dụ 15: Cho 66,2 gam hỗn hợp X gồm Fe₃O₄, Fe(NO₃)₂ và Al tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 3,1 mol KHSO₄ loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa 466,6 gam muối sunfat trung hòa và 10,08 lít (đktc) hỗn hợp 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 X gần nhất với giá trị nào sau đây:

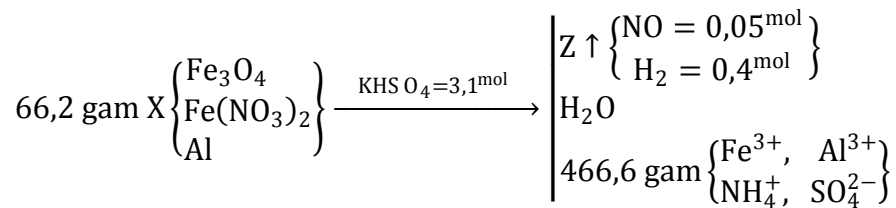
- A. 15% B. 20% C. 25% D. 30%

- Trích đề thi thử THPTQG 2016 – THPT Đào Duy Từ - Thái Nguyên – Lần 2
- Trích đề minh họa kỳ thi THPT Quốc Gia năm học 2015 – Bộ GD&ĐT



A <input checked="" type="radio"/>	B <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Sơ đồ quá trình



Phân tích giải chi tiết

BTKL $\rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 66,2 + m_{\text{KHSO}_4} - m_{\text{Z}} - 466,6 = 18,9 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,05\text{mol}$

BTNT H $\rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{KHSO}_4} - 2n_{\text{H}_2} - 2n_{\text{H}_2\text{O}}}{4} = 0,05\text{mol}$

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

BTNT O $\rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 6n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2}}{4} = 0,2\text{mol}$

$\Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{66,2 - 0,05 \times 180 - 0,2 \times 232}{66,2} \times 100\% = 16,3\% \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{15\%}$

Ví dụ 16: Cho 11,76 gam hỗn hợp X gồm Mg, MgO và MgCO₃ có tỉ lệ số mol là 3: 1: 1 hòa tan hoàn toàn trong dung dịch Y gồm NaNO₃ và H₂SO₄, thu được dung dịch Z chỉ chứa 3 muối trung hòa và m gam hỗn hợp khí T (trong T có 0,04 mol H₂). Cho dung dịch BaCl₂ dư vào Z đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 79,22 gam kết tủa. Mặt khác cho Z phản ứng với NaOH thì lượng NaOH phản ứng tối đa là 0,61 mol. Giá trị m gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 3

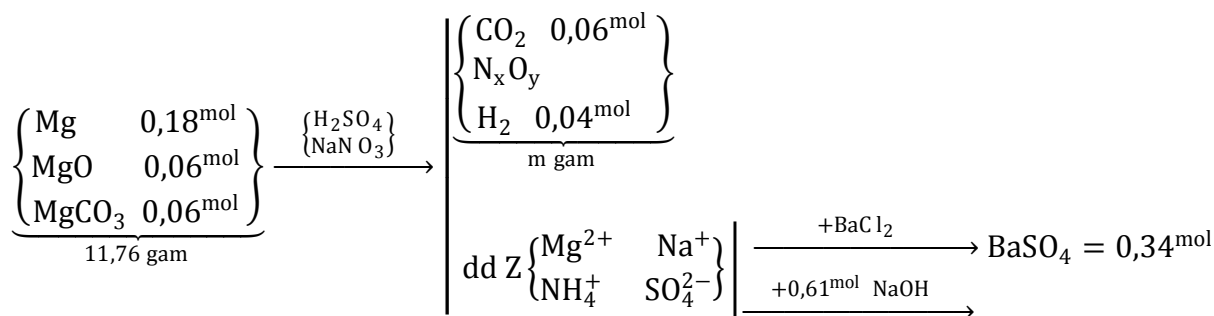
B. 4

C. 5

D. 6



Sơ đồ quá trình



Phân tích giải chi tiết

$$\begin{cases} n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,34^{\text{mol}} \\ n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NaOH}} - 2n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,01^{\text{mol}} \end{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT (Z)}} n_{\text{Na}^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} - 2n_{\text{Mg}^{2+}} - n_{\text{NH}_4^+} = 0,07^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT (H)}} n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - 2n_{\text{NH}_4^+} - n_{\text{H}_2} = 0,28^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_T = m_X + 85n_{\text{NaNO}_3} + 98n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - m_Z - 18n_{\text{H}_2\text{O}} = \boxed{4,36 \text{ gam}}$$

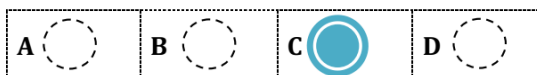
Ví dụ 17: Nung m gam hỗn hợp gồm Mg và Cu(NO₃)₂ trong điều kiện không có không khí, sau một thời gian, thu được chất rắn X và 10,08 lít (đktc) hỗn hợp gồm NO₂ và O₂. Hòa tan hoàn toàn hỗn X bằng 650 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Y chỉ chứa 71,87 gam muối clorua và 0,05 mol hỗn hợp khí Z gồm N₂ và H₂. Tỉ khối của Z so với He bằng 5,7. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 45

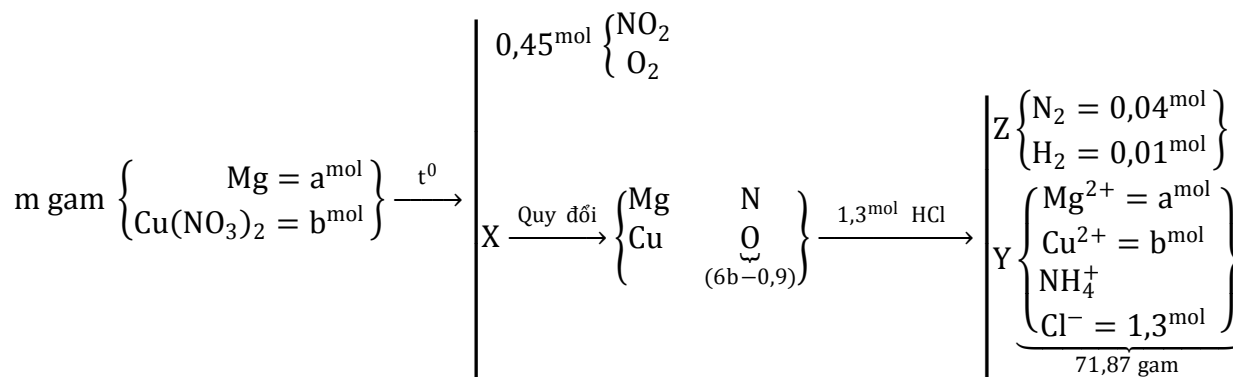
B. 60

C. 55

D. 50



Sơ đồ quá trình



Phân tích giải chi tiết

$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{O trong X}} = 6b - 0,45 \times 2 = (6b - 0,9)^{\text{mol}}$$

Do dung dịch Y chỉ chứa muối Clorua \Rightarrow Y không chứa NO₃⁻ (Đã có khí H₂ thoát ra)

$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{O trong Y}} = (6b - 0,9)$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{1,3 - 0,01 \times 2 - (6b - 0,9) \times 2}{4} = (0,77 - 3b)$$

Vậy theo giả thuyết và bảo toàn điện tích trong dung dịch Y, ta có:

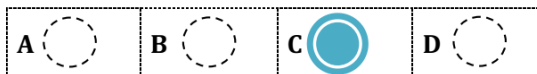
$$\begin{cases} 24a + 64b + 18(0,77 - 3b) + 1,3 \times 35,5 = 71,87 \\ a + 2b + 0,77 - 3b = 1,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,39^{\text{mol}} \\ b = 0,25^{\text{mol}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = 0,39 \times 24 + 0,25 \times (64 + 62 \times 2) = 53,36 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{m = 55 \text{ gam}}$$

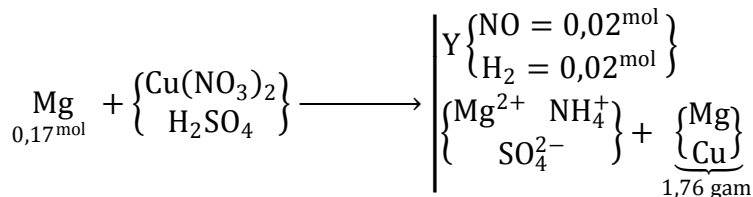
Ví dụ 18: Cho 4,08 gam Mg tác dụng với dung dịch hỗn hợp gồm Cu(NO₃)₂ và H₂SO₄ đun nóng, khuấy đều đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X và 0,896 lít hỗn hợp khí Y (đktc) gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí và 1,76 gam hỗn hợp hai kim loại có cùng số mol. Biết tỉ khối của Y đối với H₂ 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

- Trích đề thi thử THPTQG 2016 - THPT chuyên Tuyên Quang - Tuyên Quang - Lần 1



Sơ đồ quá trình



Phân tích giải chi tiết

Nhận xét: Giả sử không có NH₄⁺

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}}}{2} = 0,01^{\text{mol}}$$

$$m_{\text{Mg}} + m_{\text{Cu}} = 1,76 \text{ gam} \Rightarrow 24n_{\text{Mg}} + 64n_{\text{Cu}} = 1,76 \xrightarrow{n_{\text{Mg}} = n_{\text{Cu}}} n_{\text{Mg}} = n_{\text{Cu}} = 0,02^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Cu}} > n_{\text{Cu(NO}_3)_2} \text{ (Vô lí)}$$

$$\Rightarrow \text{Có NH}_4^+ \text{ sinh ra. } n_{\text{Mg}_{\text{pur}}} = 0,17 - 0,02 = 0,15^{\text{mol}}$$

$$\begin{aligned}
 \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} &= \frac{2n_{\text{Mg}_{\text{pur}}} - (2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} + 3n_{\text{NO}})}{8} \\
 &= \frac{2 \cdot 0,15 - (2 \cdot 0,02 + 2 \cdot 0,02 + 3 \cdot 0,02)}{8} = 0,02^{\text{mol}}
 \end{aligned}$$

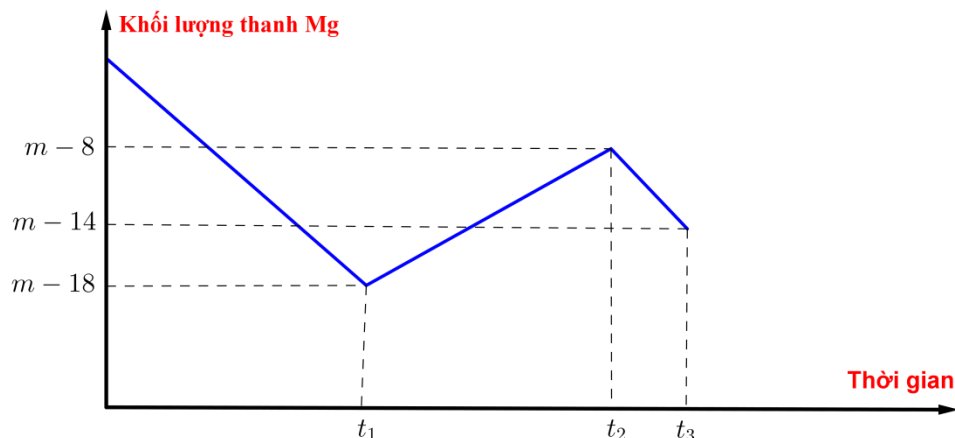
$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}}}{2} = \frac{0,02 + 0,02}{2} = 0,02^{\text{mol}} = n_{\text{Cu}}$$

$$\Rightarrow \text{Trong dung dịch muối gồm } \begin{cases} \text{Mg}^{2+} & 0,15^{\text{mol}} \\ \text{NH}_4^+ & 0,02^{\text{mol}} \\ \text{SO}_4^{2-} & \end{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT (Y)}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+}}{2} = 0,16^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 24,0,15 + 18,0,02 + 96,0,16$$

$$= 19,32 \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{19,5 \text{ gam}}$$

Ví dụ 19: Khi nhúng thanh Mg có khối lượng m gam phụ thuộc vào dung dịch hỗn hợp X chứa a mol Cu(NO₃)₂ và b mol HCl, ta có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của khối lượng thanh Mg vào thời gian phản ứng được biểu diễn như hình vẽ sau:



Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn rút thanh Mg, thu được NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵. Tỷ lệ a: b là:

A. 1: 8

B. 1: 12

C. 1: 6

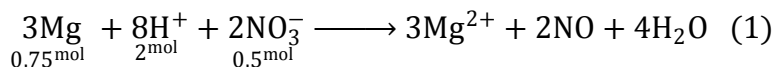
D. 1: 10

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT chuyên Hạ Long – Quảng Ninh – Lần 2

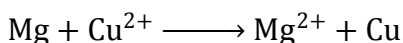


Phân tích giải chi tiết

Tại thời điểm t₁, thanh Mg giảm 18 gam do Mg tác dụng với H⁺ và NO₃⁻

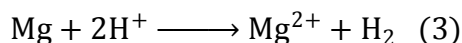


Tại thời điểm t₂, thanh Mg tăng 10 gam do Mg đã tác dụng với Cu²⁺



$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = (64 - 24)a = 10 \Rightarrow a = 0,25^{\text{mol}}$$

Tại thời điểm t₃, thanh Mg giảm 10 gam do Mg đã tác dụng với H⁺



$$\Rightarrow m_{\text{giảm}} = m_{\text{Mg}} = 6 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{Mg}} = 0,25^{\text{mol}} \xrightarrow{(1)+(3)} b = 2 + 0,5 = 2,5^{\text{mol}} \Rightarrow \boxed{a:b = 1:10}$$

Ví dụ 20: Cho 52,54 gam hỗn hợp rắn X dạng bột gồm Zn, FeCl₂, Fe(NO₃)₂, Fe₃O₄ và Cu (trong đó phần trăm khối lượng của Fe chiếm 19,1854% về khối lượng) vào dung dịch chứa 1,38 mol HCl. Sau khi các phản ứng xảy hoàn toàn, thu được dung dịch Y chứa các muối có khối lượng 86,79 gam và hỗn hợp khí Z gồm 0,06 mol N₂O và 0,05 mol H₂. Cho dung dịch AgNO₃ dư vào dung dịch Y, kết thúc phản ứng thoát ra 0,03 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵); đồng thời thu được 212,75 gam kết tủa. Thành phần phần trăm số mol của Zn có trong hỗn hợp X gần nhất với giá trị nào sau đây:

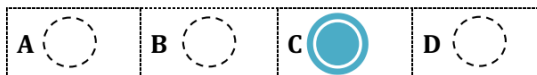
A. 32%

B. 22%

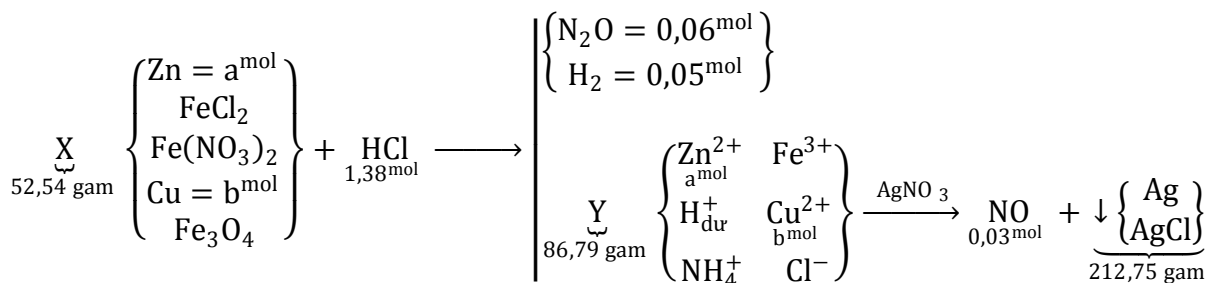
C. 45%

D. 31%

- Trích bài tập thầy Nguyễn Ngọc Hiếu - GV tại TP Đà Nẵng



Sơ đồ quá trình



Phân tích giải chi tiết

Tham khảo anh Lâm Mạnh Cường

$$n_{\text{Fe}}^{\text{trong X}} = \frac{52,54 \cdot 0,191854}{56} = 0,18^{\text{mol}}, \quad n_{\text{H}_{\text{dur}}^+}^{\text{trong Y}} = 4n_{\text{NO}} = 0,12^{\text{mol}}$$

$$\begin{aligned}
 \xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} &= \frac{m_{\text{X}} + m_{\text{HCl}} - m_{\text{Y}} - m_{\text{H}_2} - m_{\text{N}_2\text{O}}}{18} \\
 &= \frac{52,54 + 1,38 \cdot 36,5 - 86,79 - 0,06 \cdot 44 - 0,05 \cdot 2}{18} = 0,5^{\text{mol}}
 \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{HCl}} - n_{\text{H}^+_{\text{ dư}}} - 2n_{\text{H}_2\text{O}} - 2n_{\text{H}_2}}{4} = \frac{1,38 - 0,12 - 0,5 \cdot 2 - 0,05 \cdot 2}{4} = 0,04^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{N}_2\text{O}}}{2} = \frac{0,04 + 2 \cdot 0,06}{2} = 0,08^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{N}_2\text{O}} - 6n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2}}{4} = \frac{0,5 + 0,06 - 6 \cdot 0,08}{4} = 0,02^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{FeCl}_2} = n_{\text{Fe}}^{\text{trong X}} - 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} - n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 0,18 - 3 \cdot 0,02 - 0,08 = 0,04^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT Cl}} n_{\text{Cl}^-}^{\text{trong Y}} = n_{\text{AgCl}} = 2n_{\text{FeCl}_2} + n_{\text{HCl}} = 2 \cdot 0,04 + 1,38 = 1,46^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = \frac{m_{\downarrow} - m_{\text{AgCl}}}{108} = 0,03^{\text{mol}} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{Ag}} + 3n_{\text{NO}} = 0,03 + 3 \cdot 0,03 = 0,12^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT Fe}} n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{Fe}}^{\text{trong X}} - n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,18 - 0,12 = 0,06^{\text{mol}}$$

$$\text{Đặt } \begin{cases} \text{Zn} = a^{\text{mol}} \\ \text{Cu} = b^{\text{mol}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} m_{\text{Zn}} + m_{\text{Cu}} = m_{\text{X}} - m_{\text{FeCl}_2} - m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} - m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \\ \xrightarrow{\text{BTĐT (Y)}} 2n_{\text{Zn}^{2+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{Cl}^-} - n_{\text{H}^+} - 3n_{\text{Fe}^{3+}} - 2n_{\text{Fe}^{2+}} - n_{\text{NH}_4^+} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 65a + 64b = 52,54 - 0,04 \cdot 127 - 0,08 \cdot 180 - 0,02 \cdot 232 \\ 2a + 2b = 1,46 - 0,12 - 0,06 \cdot 3 - 0,12 \cdot 2 - 0,04 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,26^{\text{mol}} \\ b = 0,18^{\text{mol}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%n_{\text{Zn}} = \frac{0,26}{0,26 + 0,04 + 0,08 + 0,18 + 0,02} \cdot 100\% = 44,828\% \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{45\%}$$

C. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

BÀI TẬP MỨC ĐỘ VẬN DỤNG

Câu 1: Hòa tan 9,6 gam Cu vào 180 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO₃ 1M và H₂SO₄ 0,5M, sau khi phản ứng kết thúc thu được V lít khí duy nhất không màu, hóa nâu ngoài không khí ở đktc. Giá trị của V là:

- A. 1,344 B. 4,032 C. 2,016 D. 1008

Câu 2: Cho a gam Fe vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO₃ 0,8M và Cu(NO₃)₂ 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,92a gam hỗn hợp kim loại và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵). Giá trị của a là

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

- Trích đề thi tuyển sinh CĐ khối A năm 2010 – Bộ GD và ĐT

Câu 3: Dung dịch X chứa 0,02 mol Fe(NO₃)₃, 0,01 mol Cu(NO₃)₂ và 0,4 mol H₂SO₄. Nhúng thanh Mg (dư) vào X cho tới khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được V lít khí (đktc) hỗn hợp khí Y gồm (N₂ và H₂) và dung dịch Y chỉ chứa một muối. Giá trị của V là:

- A. 7,168 B. 7,616 C. 6,272 D. 8,064

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Đề thầy Nguyễn Anh Phong – Lần 5

Câu 4: Cho 6,4 gam Cu vào bình chứa 500 ml dung dịch HCl 1M, sau đó cho tiếp 17 gam NaNO₃ thấy thoát ra V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc). Giá trị của V là V

- A. 1,12 B. 11,2 C. 22,4 D. 1,49

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Yên Lạc – Vĩnh Phúc – Lần 1

Câu 5: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm Cu, CuO, Cu(NO₃)₂ (trong đó số mol Cu bằng số mol CuO) vào 350 ml dung dịch H₂SO₄ 2M (loãng), thu được dung dịch X chỉ chứa một chất tan duy nhất, và có khí NO duy nhất thoát ra. Phần trăm khối lượng của Cu trong X có giá trị là?

- A. 23,8% B. 30,79% C. 26,90% D. 19,28%

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Văn Bàn – Lào Cai – Lần 1

Câu 6: Cho 33,2 gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe₃O₄, Cu và CuO vào 500 ml dung dịch HCl 2M, thu được 1,6 gam chất rắn, 2,24 lít khí H₂ (đktc) và dung dịch Y. Cho dung dịch AgNO₃ dư vào dung dịch Y, thu được 0,56 lít khí NO duy nhất (đktc) và m gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 173,2 B. 153,3 C. 143,5 D. 165,1

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Thuận Thành 1 – Bắc Ninh – Lần 1

Câu 7: Hòa tan hoàn toàn 30 gam hỗn hợp X gồm Mg, MgO, Mg(NO₃)₂ trong dung dịch H₂SO₄. Sau phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa một muối sunfat và 4,48 lít NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc). Số mol H₂SO₄ đã phản ứng là

- A. 0,3 B. 0,4 C. 0,5 D. 0,6

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Lao Bảo – Quảng Trị – Lần 1

Câu 8: Cho 0,3 mol bột Cu và 0,6 mol Fe(NO₃)₂ vào dung dịch chứa 0,9 mol H₂SO₄ (loãng). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵, đktc). Giá trị của V là

- A. 8,96 B. 4,48 C. 10,08 D. 6,72

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Phương Sơn – Bắc Giang – Lần 1

Câu 9: Cho 33,9 gam hỗn hợp bột Zn và Mg (có tỉ lệ mol 1: 2) tan hết trong dung dịch hỗn hợp gồm NaNO₃ và NaHSO₄ thu được dung dịch A chỉ chứa m gam hỗn hợp các muối trung hòa và 4,48 lít (đktc) hỗn hợp khí B gồm N₂O và H₂ có tỉ khối so với He bằng 8,375. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 240 B. 300 C. 312 D. 308

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Yên Phong 2 – Bắc Ninh – Lần 1

Câu 10: Dung dịch X gồm 0,02 mol Cu(NO₃)₂ và x mol HCl. Khối lượng Fe tối đa phản ứng được với dung dịch X là 5,6 gam (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc). Thể tích khí thu được sau phản ứng là

- A. 0,672 lit B. 2,24 lit C. 1,12 lit D. 1,344 lit

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT chuyên Bạc Liêu – Bạc Liêu – Lần 1

Câu 11: Cho 3,2 gam bột Cu tác dụng với 100ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO₃ 0,8M và H₂SO₄ 0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc). Giá trị của V là

- A. 0,672 B. 0,746 C. 1,792 D. 0,448

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Triệu Sơn 3 – Thanh Hóa – Lần 1

Câu 12: Dung dịch X gồm 0,02 mol Cu(NO₃)₂ và 0,1 mol H₂SO₄. Biết rằng NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵. Khối lượng Fe tối đa phản ứng được với dung dịch X là:

- A. 4,48 gam. B. 5,60 gam. C. 3,36 gam. D. 2,24 gam.

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Chu Văn An – Thái Nguyên – Lần 1

Câu 13: Cho 2,8 gam Fe tác dụng với dung dịch chứa 0,14 mol HCl thu được khí H₂ và dung dịch Y. Cho dung dịch T tác dụng với lượng dư AgNO₃ thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵) và m gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 20,09 B. 22,25 C. 14,25 D. 25,49

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Thanh Oai – Hà Nội – Lần 1

Câu 14: Dung dịch X chứa 0,01 mol Fe(NO₃)₃ và 0,13 mol HCl có khả năng hòa tan tối đa m gam Cu kim loại. Biết rằng NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵. Giá trị của m là:

- A. 3,2 B. 5,12 C. 3,92 D. 2,88

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Triệu Sơn – Thanh Hóa – Lần 2

Câu 15: Cho 8,96 gam bột Fe vào bình chứa 200ml hỗn hợp dung dịch NaNO₃ 0,4M và H₂SO₄ 0,9M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thêm tiếp lượng dư dung dịch Ba(OH)₂ vào bình (không có mặt oxi), thu được m gam chất rắn. Biết rằng NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵. Giá trị của m là:

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

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Đề thầy Tào Mạnh Đức – Lần 3

Câu 16: Cho 7,28 gam bột Fe vào 200ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 2M và KNO₃ 1M, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵). Dung dịch X hòa tan được tối đa với bao nhiêu gam Cu?

- A. 0,64 B. 1,28 C. 1,92 D. 1,20

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Sở GD và ĐT tỉnh Lâm Đồng – Lần 1

Câu 17: Cho 0,3 mol bột Cu vào 0,6 mol Fe(NO₃)₂ vào dung dịch chứa 0,9 mol H₂SO₄. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc). Giá trị của V là:

- A. 4,48 B. 6,72 C. 8,96 D. 10,08

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Phương Sơn – Bắc Giang – Lần 1

Câu 18: Hòa tan hoàn toàn 30 gam hỗn hợp X gồm Mg, MgO và Mg(NO₃)₂ trong dung dịch H₂SO₄. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa một muối sunfat và 4,48 lít NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc). Số mol H₂SO₄ đã phản ứng là

- A. 0,3 mol B. 0,6 mol C. 0,5 mol D. 0,4 mol

- Trích đề thi thử THPTQG 2016 – THPT chuyên Lê Quý Đôn – Lần 1

Câu 19: Hòa tan m gam Mg trong 500ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm H₂SO₄ 0,4M và Cu(NO₃)₂ đến phản ứng hoàn toàn thu được 1,12 lít (đktc) hỗn hợp khí X (gồm N₂ và H₂) có tỉ khối của X so với H₂ là 6,2, dung dịch Y và 2 gam hỗn hợp kim loại. Giá trị m là

- A. 6,68 B. 4,68 C. 5,08 D. 5,48

- Trích đề thi thử THPTQG 2016 – THPT Tiên Du 1 – Bắc Ninh – Lần 1

BÀI TẬP MỨC ĐỘ VẬN DỤNG CAO

Câu 1: Đốt cháy m gam hỗn hợp gồm Al và Fe trong 16,128 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm Cl₂ và O₂, sau một thời gian thu được (2m + 10,36) gam hỗn hợp rắn X (không có khí thoát ra). Hòa tan hoàn toàn X trong 1 lít dung dịch gồm HCl 1,26 M và NaNO₃ 0,15M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối clorua và thấy thoát ra 2,688 lít (đktc) khí NO duy nhất. Dung dịch Y tác dụng vừa đủ với 261 ml dung dịch KMnO₄ 2M trong môi trường axit H₂SO₄. Phần trăm của Fe trong hỗn hợp rắn ban đầu gần nhất với giá trị nào sau đây

A. 43%

B. 53%

C. 73%

D. 58%

Câu 2: Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe₃O₄ và Fe(NO₃)₂ tan hết trong 320 ml dung dịch KHSO₄ 1M. Sau khi phản ứng kết thúc, thu được dung dịch Y chứa 59,04 gam muối trung hòa và 896 ml NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc). Y phản ứng vừa đủ với 0,44 mol NaOH. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng của Fe(NO₃)₂ trong X có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 63%

B. 18%

C. 73%

D. 20%

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Sở GD và ĐT Bắc Ninh – Lần 1

- Trích đề thi minh họa kì thi THPTQG 2017 – Bộ GD và ĐT

Câu 3: Cho 11,1 gam hỗn hợp X gồm Al và Zn có tỉ lệ số mol là tương ứng là 1:3 hòa tan hết trong dung dịch gồm NaNO₃ và HCl thu được dung dịch Y chứa m gam muối và 2,8 lít (đktc) hỗn hợp Z gồm hai khí (trong đó có một khí không màu, không hóa nâu trong không khí) có tỉ khối so với hidro là 4,36. Giá trị của m là:

A. 43,925

B. 36,650

C. 30,535

D. 42,590

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT chuyên ĐH Vinh – Nghệ An – Lần 1

Câu 4: Hòa tan hoàn toàn 21,5 gam hỗn hợp X gồm Al, Zn, FeO, Cu(NO₃)₂ cần dùng hết 430 ml dung dịch H₂SO₄ 1M thu được hỗn hợp khí Y (đktc) gồm 0,06 mol NO và 0,13 mol H₂, 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 với giá trị nào sau đây:

A. 25,5%

B. 18,5%

C. 20,5%

D. 22,5%

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Sở GD và ĐT Vĩnh Phúc – Mã đề 2– Lần 1

Câu 5: Để hòa tan hết 38,36 gam hỗn hợp R gồm Mg, Fe₃O₄, Fe(NO₃)₂ cần dùng vừa đủ 0,87 mol dung dịch H₂SO₄ loãng, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 111,46 gam sunfat trung hòa và 5,6 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm hai khí không màu, trong đó có một khí không màu hóa nâu ngoài không khí, X tỉ khối hơi của X so với H₂ 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

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT chuyên KHTN – ĐQHG Hà Nội – Lần 1

Câu 6: Cho 30 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, ZnO và Fe(NO₃)₂ hòa tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 0,725 mol H₂SO₄ loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y chỉ chứa 90,4 gam muối sunfat trung hòa và 3,920 lít khí Z (đktc) gồm hai khí N₂ và H₂. Biết tỉ khối của Z so với H₂ là 33. Phần trăm khối lượng của nhôm trong hỗn hợp X gần với giá trị nào sau đây ?

A. 14,15%

B. 13,00%

C. 13,40%

D. 14,10%

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT chuyên Hạ Long – Quảng Ninh – Lần 1

Câu 7: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp H gồm Mg và Fe₃O₄ (có tỉ lệ mol 5: 1) trong dung dịch chứa KNO₃ 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 khí Z chứa H₂ và NO có tỉ khối so với H₂ bằng 11,5. Phần trăm khối lượng sắt có trong muối khan có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây

A. 17%

B. 18%

C. 26%

D. 6%

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Yên Phong 2 – Bắc Ninh – Lần 1

Câu 8: Đốt cháy 16,8 gam bột Fe trong V lít (đktc) hỗn hợp khí gồm Cl₂ và O₂, thu được hỗn hợp rắn X gồm các oxit và muối (không thấy khí thoát ra). Hòa tan X trong 480 ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch Y. Cho dung dịch AgNO₃ dư vào Y, thấy thoát ra 0,03 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc), đồng thời thu được 132,39 gam kết tủa. Giá trị của V là.

A. 6,272 lit

B. 7,168 lit

C. 6,720 lit

D. 5,600 lit

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Vĩnh Bảo – Hải Phòng – Lần 1

Câu 9: Hòa tan hoàn toàn 17,76 gam hỗn hợp X gồm FeCl₂, Mg, Fe(NO₃)₂ và Al vào dung dịch chứa 0,408 mol HCl thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối clorua và 1,6128 lít khí NO (đktc). Cho từ từ AgNO₃ vào dung dịch Y cho đến phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thấy lượng AgNO₃ phản ứng là 0,588 mol, kết thúc phản ứng thu được 82,248 gam kết tủa và thấy thoát ra 0,448 lít khí NO₂ (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc) và dung dịch Z chỉ chứa m gam muối. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 41

B. 43

C. 42

D. 44

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Ngô Gia Tự - Phú Yên – Lần 1

Câu 10: Cho hỗn hợp H gồm Fe₂O₃ 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 AgNO₃ 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⁺⁵. Giá trị của m là :

A. 113,44

B. 91,84

C. 101,70

D. 110,20

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Nguyễn Khuyến – TP Hồ Chí Minh – Lần 3

Câu 11: Cho 33,1 gam hỗn hợp X gồm Fe₃O₄, Fe(NO₃)₂, Al hòa tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 210,8 gam KHSO₄ loãng, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa 233,3 gam muối sunfat trung hòa và 5,04 lít hỗn hợp khí Z trong đó có một khí hòa nâu ngoài không khí. Biết tỉ khối của Z so với H₂ là $\frac{23}{9}$. Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp X gần nhất với giá trị nào sau đây:

A. 30

B. 20

C. 25

D. 15

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT chuyên KHTN – ĐHQG Hà Nội – Lần 4

Câu 12: Cho m gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, MgO và Al₂O₃ tác dụng với dung dịch hỗn hợp Y chứa NaHSO₄ và 0,23 mol HNO₃ thu được dung dịch Z chỉ chứa (m + 218,01) gam hỗn hợp các muối trung hòa và V lit hỗn hợp khí T (đktc) có tỉ khối so với H₂ là 8,85. Dung dịch Z tác dụng tối đa với 500ml dung dịch NaOH 4,5M, đun nhẹ, lọc thu được 17,4 gam kết tủa và

1,12 lít khí (đktc). Biết số mol khí có khối lượng phân tử nhỏ nhất trong T là 0,11 mol. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là:

A. 3,36

B. 5,60

C. 6,72

D. 4,48

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – THPT Đặng Thúc Hứa – Nghệ An – Lần 1

Câu 13: Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X chứa Cu, Mg, Fe₃O₄ và Fe(NO₃)₂ trong dung dịch chứa 0,61 mol HCl, thu được dung dịch Y chứa (m + 16,195) gam hỗn hợp muối không chứa ion Fe³⁺ và 1,904 lít hỗn hợp khí Z (đktc) gồm H₂ và NO có khối lượng 1,57 gam. Cho NaOH dư vào dung dịch Y, thấy xuất hiện 24,44 gam kết tủa. Phần trăm về khối lượng của oxi có trong X là

A. 24,14%

B. 19,92%

C. 26,32%

D. 25,75%

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Sở GD và ĐT tỉnh Vĩnh Phúc – Lần 2 – Mã đề 3, 4, 5

Câu 14: Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X chứa Cu, Mg, Fe₃O₄ và Fe(NO₃)₂ trong dung dịch chứa 0,61 mol HCl thu được dung dịch Y chứa (m + 16,195) gam hỗn hợp muối không chứa ion Fe³⁺ và 1,904 lít hỗn hợp khí Z (đktc) gồm H₂ và NO (có tổng khối lượng là 1,57 gam). Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch Y thấy xuất hiện 24,44 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của Cu trong hỗn hợp X là:

A. 15,92%

B. 26,32%

C. 22,18%

D. 25,75%

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Đề thầy Nguyễn Anh Phong – Lần 4

Câu 15: Cho 33,26 gam hỗn hợp X gồm Fe₃O₄, Fe(OH)₃, Fe(OH)₂ và Cu vào 500ml dung dịch HCl 1,6M thu được dung dịch Y và 7,68 gam chất rắn không tan. Cho dung dịch AgNO₃ dư vào dung dịch Y, thu được khí 0,045 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵) và 126,14 gam kết tủa. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng của Fe(OH)₂ trong hỗn hợp X là:

A. 14,1%

B. 21,1%

C. 10,8%

D. 16,2%

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Đề thầy Tào Mạnh Đức – Lần 1

Câu 16: Đốt cháy 16,8 gam bột Fe trong oxi, sau một thời gian thu được 19,84 gam chất rắn X. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch hỗn hợp chứa NaHSO₄ và x mol NaNO₃, thu được dung dịch Y chứa các muối trung hòa và hỗn hợp khí Z gồm NO và H₂ (tỉ lệ mol 1:1). Cho

dung dịch NaOH dư vào dung dịch Y (không có mặt oxi), thu được 30,06 gam kết tủa. Biết rằng NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵. Giá trị của x là:

- A. 0,06 B. 0,08 C. 0,09 D. 0,12

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Đề thầy Tào Mạnh Đức – Lần 1

Câu 17: Hòa tan hoàn toàn 34,14 gam hỗn hợp X gồm Al, Fe(NO₃)₂ và Fe₂O₃ vào dung dịch chứa 1,62 mol KHSO₄. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa muối sunfat trung hòa và 4,48 lít (đktc) hỗn hợp khí Z (gồm 2 khí không màu, không hóa nâu ngoài không khí có tỉ lệ mol tương ứng là 2: 3) có tỉ khối so với H₂ là 9,4. Khối lượng của Al trong hỗn hợp X có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 13 gam B. 11 gam C. 16 gam D. 8 gam

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Sở GD và ĐT tỉnh Hải Phòng – Lần 1

Câu 18: Cho m gam hỗn hợp A gồm Fe_xO_y, Fe và Cu tác dụng hết với 200 gam dung dịch chứa HCl 32,85% và HNO₃ 9,45%, sau khi kết thúc phản ứng thu được 5,824 lit khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc) và dung dịch X chứa (m + 60,24) gam chất tan. Cho a gam Mg vào dung dịch X, kết thúc phản ứng thu được (m – 6,04) gam chất rắn và thấy thoát ra hỗn hợp Y gồm hai khí (trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí) có tỉ khối so với He bằng 4,7. Giá trị của a gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 22,0 B. 21,0 C. 23,0 D. 24,0

- Trích đề thi thử THPTQG 2017–Trung tâm luyện thi Diệu Hiền – Cần Thơ – Tháng 2 – Tuần 1

Câu 18: Cho m gam hỗn hợp A gồm Fe_xO_y, Fe và Cu tác dụng hết với 200 gam dung dịch chứa HCl 32,85% và HNO₃ 9,45%, sau khi kết thúc phản ứng thu được 5,824 lit khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc) và dung dịch X chứa (m + 60,24) gam chất tan. Cho a gam Mg vào dung dịch X, kết thúc phản ứng thu được (m – 6,04) gam chất rắn và thấy thoát ra hỗn hợp Y gồm hai khí (trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí) có tỉ khối so với He bằng 4,7. Giá trị của a gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 22,0 B. 21,0 C. 23,0 D. 24,0

-Trích đề thi thử THPTQG 2017–Trung tâm luyện thi Diệu Hiền – Cần Thơ – Tháng 2 – Tuần 1

Câu 19: Cho một lượng kim loại Al vào dung dịch chứa hỗn hợp gồm a mol HCl, 0,05 mol NaNO₃ và 0,1 mol KNO₃. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X chứa m gam muối, b gam kim loại và 0,125 mol hỗn hợp kim loại khí Y (gồm 2 khí không màu trong đó có 1 khí hóa nâu ngoài không khí) có tỉ khối so với H₂ là 12,2. Giá trị của m là:

- A. 27,275 B. 46,425 C. 33,375 D. 43,500

- Trích đề thi thử THPTQG 2017 – Sở GD và ĐT tỉnh Vĩnh Phúc – Lần 2 – Mã đề 1

Câu 20: Cho 20,04 gam hỗn hợp X gồm Mg và Cu(NO₃)₂ tan vừa đủ trong dung dịch hỗn hợp chứa 1,47 mol HCl và t mol NaNO₃. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa muối clorua và 0,06 mol khí N₂. Biết sau phản ứng không thu được chất rắn. Cô cạn cẩn thận dung dịch Y thu được m gam muối khan. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 65,1 B. 82,5 C. 72,6 D. 72,9

- Trích đề khảo sát THPTQG lớp 12 2017 – Sở GD và ĐT Hà Nội – Lần 1

Câu 21: Cho 27,04 hỗn hợp rắn X gồm Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ và Fe(NO₃)₂ vào dung dịch chứa 0,88 mol HCl và 0,04 mol HNO₃. Khấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y (không chứa ion NH₄⁺) và 0,12 mol hỗn hợp khí Z gồm NO₂ và N₂O. Cho dung dịch AgNO₃ đến dư vào dung dịch Y, thấy thoát ra 0,02 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵); đồng thời thu được 133,84 gam kết tủa. Biết rằng tỉ lệ số mol của Fe, Fe₃O₄, Fe₂O₃ trong X là 3: 2: 1. Thành phần phần trăm khối lượng của Fe có trong hỗn hợp ban đầu gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 29% B. 38% C. 27% D. 17%

- Trích đề thi thử THPTQG 2016 – THPT Lê Xoay – Vĩnh Phúc – Lần 2

Câu 22: Cho 17,9 gam hỗn hợp gồm Fe, Cu và Al vào bình đựng 200 gam dung dịch H₂SO₄ 24,5%. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 9,6 gam chất rắn và có 5,6 lít khí (đktc) thoát ra. Thêm tiếp vào bình 10,2 gam NaNO₃, khi các phản ứng kết thúc thì thể tích khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc) tạo thành và khối lượng muối trong dung dịch lần lượt là

- A. 2,688 lít và 59,18 gam B. 2,688 lít và 67,7 gam
C. 2,24 lít và 56,3 gam D. 2,24 lít và 59,18 gam

- Trích đề thi thử THPTQG 2016 – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh – Lần 2

Câu 23: Cho hỗn hợp X gồm Mg, Al, Fe và Cu (trong đó có Mg và Fe có số mol bằng nhau). Lấy 7,5 gam hỗn hợp X cho vào cốc đựng dung dịch HCl dư, sau phản ứng thu được 5,152 lít khí (đktc) và hỗn hợp sản phẩm (gồm cả dung dịch và phần không tan). Cho từ từ một lượng vừa đủ Mg(NO₃)₂ vào hỗn hợp sản phẩm đến khi kết thúc các phản ứng thu được V lít (đktc) một khí không màu, hóa nâu trong không khí (không còn sản phẩm khử khác) và dung dịch Y. Cho NaOH dư vào Y thu được 9,92 gam hỗn hợp chất kết tủa khan. Thành phần phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp X gần với giá trị nào sau đây

- A. 60% B. 84% C. 13% D. 30%

- Trích đề thi thử THPTQG 2016 – THPT Nghèn – Hà Tĩnh – Lần 1

Câu 24: Hòa tan hoàn toàn 16,34 gam hỗn hợp A gồm Fe(NO₃)₂, Al, FeCO₃ vào 400 gam dung dịch chứa hỗn hợp gồm H₂SO₄ loãng và KNO₃. Sau khi kết thúc phản ứng, thu được dung dịch X chứa các muối và hỗn hợp khí Y (trong Y có H₂) có khối lượng 6,98 gam. Cho từ từ dung dịch K₂CO₃ 10% vào dung dịch X đến khi khối lượng kết tủa đạt cực đại là 29,91 gam thì dừng lại, lọc bỏ kết tủa rồi cân dung dịch thấy có khối lượng 1094,65 gam. Nếu để dung dịch X phản ứng với 1,2 mol NaOH thì sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 22,63 gam kết tủa; đồng thời có 0,04 mol khí bay ra và dung dịch B. Biết rằng B chỉ chứa các muối và không có muối sắt. Thành phần phần trăm khối lượng của Fe(NO₃)₂ có trong hỗn hợp A gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 11% B. 18% C. 30% D. 42%

- Trích đề thi thử THPTQG 2016 – Cộng đồng Hóa học Bookgol – Lần 9

Câu 25: Cho 37,44 gam hỗn hợp rắn X gồm Fe, Fe₃O₄ và Fe(NO₃)₂ vào dung dịch chứa hỗn hợp gồm 1,5 mol HCl và 0,12 mol HNO₃; khuấy đều cho đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y (không chứa ion NH₄⁺) và 0,16 mol hỗn hợp khí Z gồm NO và N₂O. Cho dung dịch AgNO₃ đến dư vào dung dịch Y, thấy thoát ra 0,045 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵); đồng thời thu được 220,11 gam kết tủa. Thành phần phần trăm về khối lượng của Fe₃O₄ có trong hỗn hợp ban đầu có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 40% B. 45% C. 50% D. 35%

Câu 26: Cho 86 gam hỗn hợp X gồm Fe₃O₄, FeO, Fe(NO₃)₂ và Mg hòa tan hoàn toàn trong 1540ml dung dịch H₂SO₄ 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y

(chỉ chứa các muối trung hòa) và 0,04 mol N₂. Cho KOH dư vào dung dịch Y rồi đun nóng nhẹ thấy số mol KOH phản ứng tối đa là 3,15 mol và có m gam kết tủa xuất hiện. Mặt khác, nhúng thanh Al vào Y sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn nhấc thanh Al ra cân lại thấy khối lượng tăng 28 gam (giả thuyết rằng Fe sinh ra bám hết vào thanh Al). Biết rằng tổng số mol Oxi có trong hai oxit ở hỗn hợp X là 1,05 mol. Nếu lấy toàn bộ lượng kết tủa trên nung nóng ngoài không khí thì thu được tối đa bao nhiêu gam oxit.

A. 81

B. 82

C. 84

D. 88

- Trích đề thi KSCĐ lớp 12 năm học 2016 – 2017 – THPT Ngô Gia Từ - Vĩnh Phúc – Lần 1

Câu 27: Hòa tan hoàn toàn 29,64 gam hỗn hợp X gồm Cu, Fe, ZnO và một oxit sắt bằng lượng vừa đủ dung dịch HCl 2M và H₂SO₄ aM thu được được 0,896 lít khí H₂ (đktc) và dung dịch Y chứa m gam chất tan. Cho từ từ dung dịch BaCl₂ vào dung dịch Y đến khi kết tủa cực đại thì dừng lại, sau đó cho tiếp AgNO₃ dư vào, sau khi kết thúc phản ứng thu được 212,1 gam kết tủa. Mặt khác cho cùng lượng X trên tác dụng với dung dịch HNO₃ đặc nóng, lấy dư thu được 8,96 lít khí NO₂ (đktc). Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây:

A. 56

B. 60

C. 62

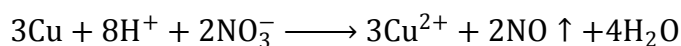
D. 58

D. ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT BÀI TẬP TỰ LUYỆN

BÀI TẬP MỨC ĐỘ VẬN DỤNG

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

Câu 1: Đáp án C



$n_{\text{Cu}} = 0,15^{\text{mol}}$ $n_{\text{H}^+} = 0,36^{\text{mol}}$, $n_{\text{NO}_3^-} = 0,18^{\text{mol}}$. Ta nhận thấy:

$$\frac{n_{\text{H}^+}}{8} < \frac{n_{\text{Cu}}}{3} < \frac{n_{\text{NO}_3^-}}{2} \left(\text{Do } \frac{0,36}{8} < \frac{0,15}{3} < \frac{0,18}{2} \right) \Rightarrow \text{H}^+ \text{ hết, Cu dư}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{2}{8} n_{\text{H}^+} = 0,09^{\text{mol}} \Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,09 \cdot 22,4 = \boxed{2,016 \text{ lit}}$$

Câu 2: Đáp án D

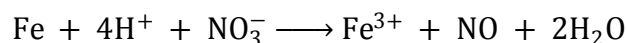
Bài tập tương tự:

Cho 0,3 mol bột Cu và 0,6 mol Fe(NO₃)₂ vào dung dịch chứa 0,9 mol H₂SO₄ (loãng). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵ ở đktc). Giá trị của V là

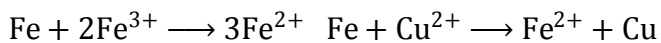
- A. 6,72 B. 8,96
C. 4,48 D. 10,08

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH khối B năm 2010 – Bộ GD và ĐT)

$$n_{\text{H}^+} = 0,08^{\text{mol}}, n_{\text{NO}_3^-} = 28^{\text{mol}}, n_{\text{Cu}} = 0,1^{\text{mol}}$$



$$0,02 \quad 0,08 \quad \quad \quad 0,02$$



$$0,01 \quad 0,02 \quad \quad \quad 0,1 \quad 0,1 \quad \quad \quad 0,1$$

$$\Rightarrow a - 0,13 \cdot 56 + 0,1 \cdot 64 = 0,92a \Rightarrow \boxed{a = 11}$$

Câu 3: Đáp án A

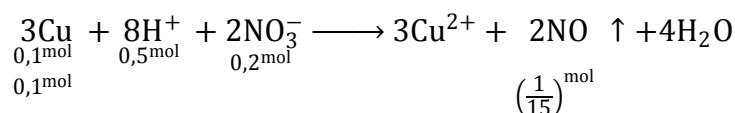
Vì phản ứng xảy ra hoàn toàn và có khí H₂ tạo ra nên NO₃⁻ hết. Dung dịch Z chứa muối duy nhất là MgSO₄. Ta có:

$$n_{\text{Mg}} = n_{\text{MgSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,4^{\text{mol}} \xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{NO}} = 3n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} + 2n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,08^{\text{mol}}$$

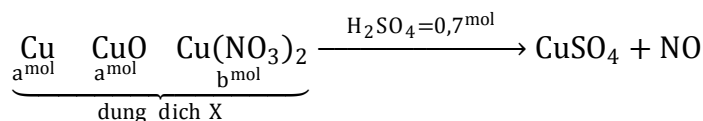
$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{H}_2} = \frac{2n_{\text{Mg}} - 3n_{\text{NO}} - 3n_{\text{Fe}^{3+}} - 2n_{\text{Cu}^{2+}}}{2} = 0,24^{\text{mol}} \Rightarrow V = 22,4(n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2}) = \boxed{7,168 \text{ lít}}$$

Câu 4: Đáp án D

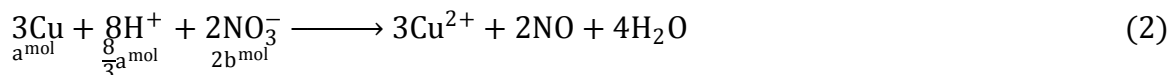
$$n_{\text{NaN}_3} = 0,2^{\text{mol}}, \quad n_{\text{Cu}} = 0,1^{\text{mol}}$$



$$\Rightarrow \boxed{V_{\text{NO}} = 1,49 \text{ lit}}$$

Câu 5: Đáp án B

Nhận xét: khi cho X hòa tan hoàn toàn trong dung dịch H₂SO₄ thì ta chỉ thu được dung dịch chỉ chứa một chất tan duy nhất nên sau phản ứng thì NO₃⁻ hết và muối thu được là CuSO₄.



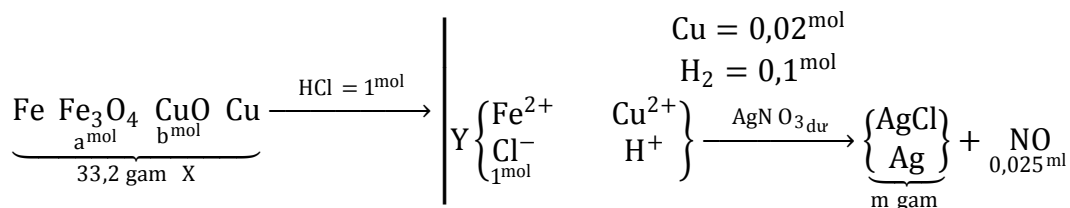
$$\xrightarrow{(1),(2)} \Rightarrow 2a + \frac{8}{3}a = n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1,4 \Rightarrow a = 0,3^{\text{mol}}$$

$$(2) \Rightarrow 2b = a \Rightarrow b = 0,1^{\text{mol}}$$

Vậy hỗn hợp X gồm Cu (0,3^{mol}), CuO (0,3^{mol}), Cu(NO₃)₂ (0,1^{mol})

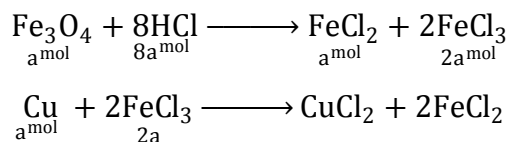
$$\Rightarrow \%m_{\text{Cu}(X)} = \frac{0,3 \cdot 64}{0,3 \cdot (64 + 80) + 0,1 \cdot 188} = \boxed{30,79\%}$$

Câu 6: Đáp án A



Phân tích:

$n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} = 0,1^{\text{mol}}$. Ta có:

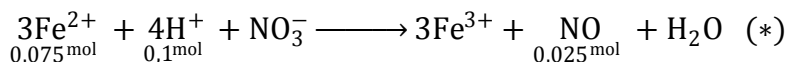


$$\begin{aligned} \Rightarrow n_{\text{Cu}(X)} = a + 0,025 \text{ (mol)} &\Rightarrow m_X = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + m_{\text{CuO}} + m_{\text{Cu}} \\ &= 0,1 \cdot 56 + 232a + 64(a + 0,025) + 80b = 33,2 \\ \Rightarrow 269a + 80b &= 26 \end{aligned} \tag{1}$$

Vì khi cho AgNO₃ dư vào dung dịch Y thấy thoát ra khí NO nên HCl chắc chắn còn dư

$$\Rightarrow n_{\text{HCl dư}} = 1 - 2n_{\text{H}_2} - 8n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} - 2n_{\text{CuO}} = 1 - 0,2 - 8a - 2b = 0,8 - 8a - 2b$$

Ta có:

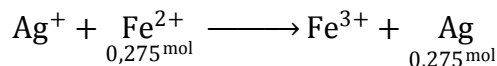


$$\Rightarrow n_{\text{HCl dư}} = 0,1^{\text{mol}} \Rightarrow 8a + 2b = 0,7 \tag{2}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} a = \frac{1}{12} \text{ mol} \\ b = \frac{1}{60} \text{ mol} \end{cases}$$

Suy ra dung dịch Y gồm $\begin{cases} \text{H}^+ = 0,1^{\text{mol}} & \text{Cl}^- = 1^{\text{mol}} \\ \text{Fe}^{2+} = 0,35^{\text{mol}} & \text{Cu}^{2+} = 0,1^{\text{mol}} \end{cases}$

Từ (*) $\Rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,075^{\text{mol}} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{2+} \text{ dư}} = 0,275^{\text{mol}}$ nên tiếp tục xảy ra phản ứng



$$\text{Suy ra kết tủa gồm } \underbrace{\begin{cases} \text{Ag} = 0,275^{\text{mol}} \\ \text{AgCl} = 1^{\text{mol}} \end{cases}}_{m \text{ gam}} \Rightarrow m = 0,275 \cdot 108 + 1 \cdot (108 + 35,5) = \boxed{173,2 \text{ gam}}$$

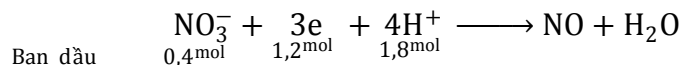
Câu 7: Đáp án D

$$\begin{cases} 24n_{\text{Mg}} + 40n_{\text{MgO}} + 148n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = m_X \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} = 3n_{\text{NO}} \\ \xrightarrow{\text{BTNT N}} 2n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{NO}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 24n_{\text{Mg}} + 40n_{\text{MgO}} + 148n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = m_X \\ 2n_{\text{Mg}} = 0,6 \\ 2n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0,2 \end{cases}$$

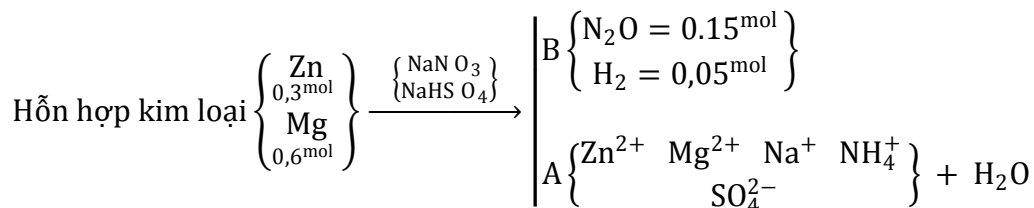
$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Mg}} = 0,3^{\text{mol}} \\ n_{\text{MgO}} = 0,2^{\text{mol}} \\ n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0,1^{\text{mol}} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT SO}_4^{2-}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{MgSO}_4} = n_{\text{Mg}} + n_{\text{MgO}} + n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = \boxed{0,6^{\text{mol}}}$$

Câu 8: Đáp án A

$n_{e_{\text{max}}} = 2n_{\text{Cu}} + n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 1,2^{\text{mol}}$. Xét bán phản ứng:



$$\Rightarrow \text{Cu và Fe}(\text{NO}_3)_2 \text{ phản ứng hết} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NO}} = \frac{2n_{\text{Cu}} + n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2}}{2} = 0,4^{\text{mol}} \Rightarrow \boxed{V_{\text{NO}} = 8,96 \text{ lít}}$$

Câu 9: Đáp án D

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2n_{\text{Zn}^{2+}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} - 8n_{\text{N}_2\text{O}} - 2n_{\text{H}_2}}{8} = 0,0625^{\text{mol}}$$

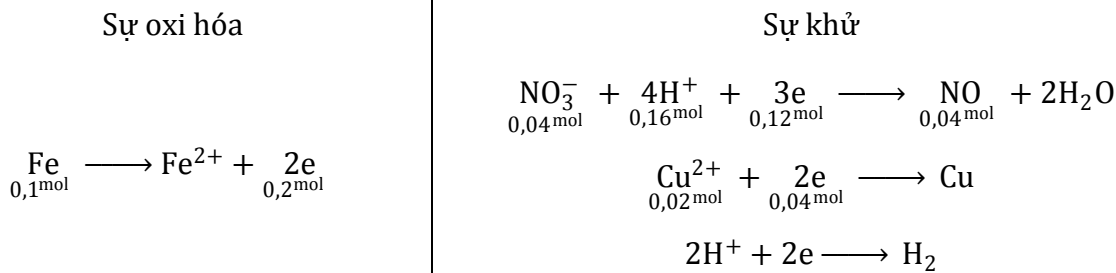
$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{NaNO}_3} = 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,3625^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaHSO}_4} = 10n_{\text{NH}_4^+} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} = 2,25^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{NaHSO}_4} - 4n_{\text{NH}_4^+} - 2n_{\text{H}_2}}{2} = 0,93^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NaNO}_3} + m_{\text{NaHSO}_4} - m_B - m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$= 308,135 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{308 \text{ gam}}$$

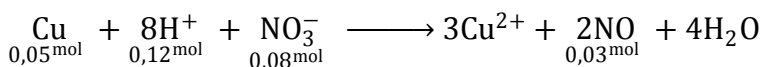
Câu 10: Đáp án D


$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe}} = 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,02\text{mol}$$

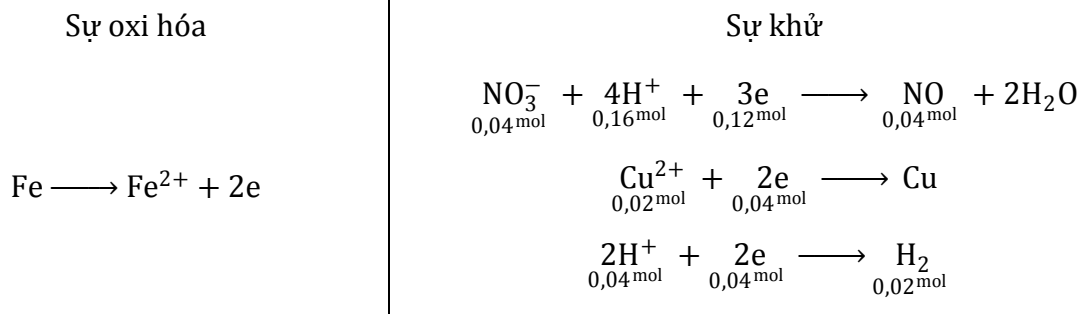
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,02 + 0,04 = 0,06 \Rightarrow \boxed{V = 1,344 \text{ lit}}$$

Câu 11: Đáp án A

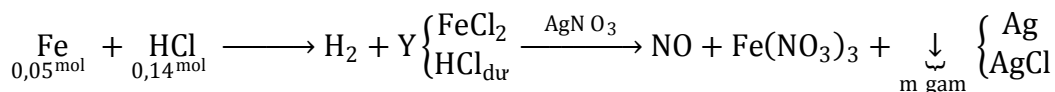
Ta có bán phản ứng:



$$\Rightarrow \boxed{V_{\text{NO}} = 0,672 \text{ lit}}$$

Câu 12: Đáp án B


$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}} = \frac{3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2}}{2} = 0,1\text{mol} \Rightarrow \boxed{m = 5,6 \text{ gam}}$$

Câu 13: Đáp án B


$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{Fe}} = 0,05\text{mol} \xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} - 2n_{\text{H}_2} = 0,04\text{mol}$$

Cho Y tác dụng với lượng dư AgNO₃ thì $n_{\text{NO}} = \frac{n_{\text{H}^+_{\text{dư}}}}{4} = 0,01 \text{ mol}$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{BTNT Cl} \\ \text{BTE toàn quá trình} \end{array} \right. \rightarrow \begin{array}{l} n_{\text{AgCl}} = n_{\text{HCl}} = 0,14 \text{ mol} \\ n_{\text{Ag}} = 3n_{\text{Fe}} - 2n_{\text{H}_2} - 3n_{\text{NO}} = 0,02 \text{ mol} \end{array}$$

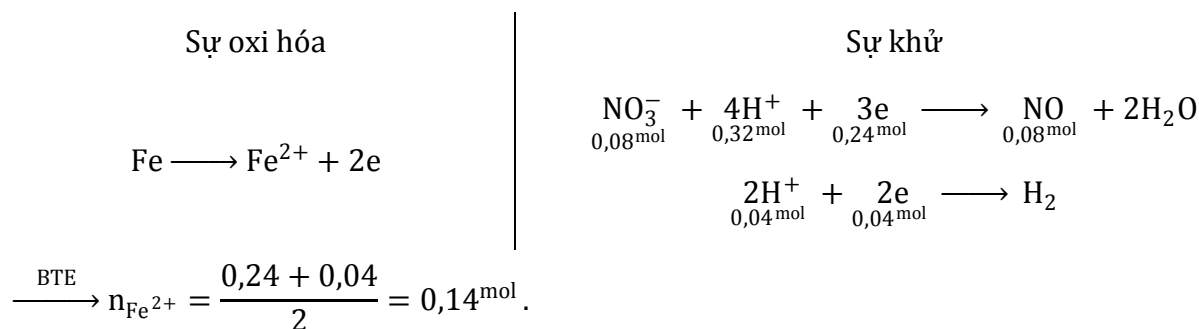
$$\Rightarrow m = m_{\text{Ag}} + m_{\text{AgCl}} = \boxed{22,25 \text{ gam}}$$

Câu 14: Đáp án A

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Cu}} = \frac{3n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{Fe}^{3+}}}{2} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{m = 3,2 \text{ gam}}$$

Câu 15: Đáp án A

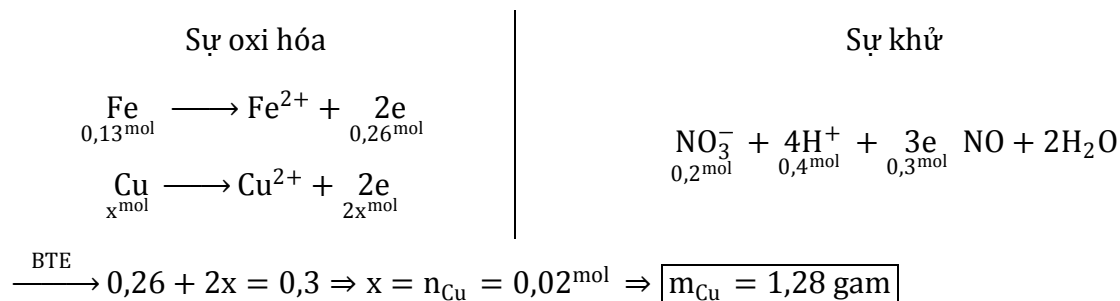
Khi cho 0,16 mol Fe tác dụng với dung dịch hỗn hợp gồm 0,08 mol NaNO₃ và 0,18 mol H₂SO₄ ta có các quá trình phản ứng xảy ra như sau:



Khi cho dung dịch tác dụng với dung dịch Ba(OH)₂ dư, ta có

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Fe}(\text{OH})_2} = n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,14 \text{ mol} \\ n_{\text{BaSO}_4} = 0,18 \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow m_{\downarrow} = 54,54 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\downarrow} + m_{\text{Fe dư}} = \boxed{55,66 \text{ gam}}$$

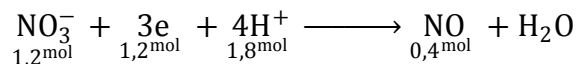
Câu 16: Đáp án B



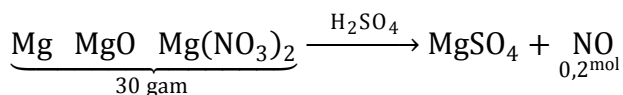
Câu 17: Đáp án C

$$\text{Ta có } n_{e_{\max}} = 2n_{\text{Cu}} + n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 1,2^{\text{mol}}$$

Quá trình khử N⁺⁵ như sau:



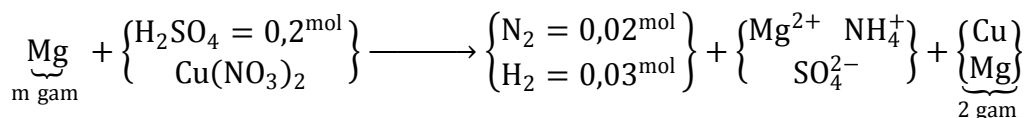
$$\Rightarrow n_{\text{NO}} = 0,4^{\text{mol}} \Rightarrow V = 8,96 \text{ lit}$$

Câu 18: Đáp án B

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} = 0,2^{\text{mol}} \Rightarrow n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0,1^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Mg}} = \frac{3n_{\text{NO}}}{2} = 0,3^{\text{mol}} \Rightarrow n_{\text{MgO}} = \frac{30 - m_{\text{Mg}} - m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2}}{40} = \frac{30 - 0,3 \cdot 24 - 0,1 \cdot 148}{40} = 0,2^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT Mg}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{MgSO}_4} = n_{\text{Mg}^{2+}} = n_{\text{Mg}} + n_{\text{MgO}} + n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = \boxed{0,6^{\text{mol}}}$$

Câu 19: Đáp án C

$$n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - 12n_{\text{N}_2} - 2n_{\text{H}_2}}{10} = 0,01^{\text{mol}}$$

Vì sau phản ứng có hỗn hợp kim loại $\Rightarrow \text{Cu}^{2+}$ và H^+ đã phản ứng hết

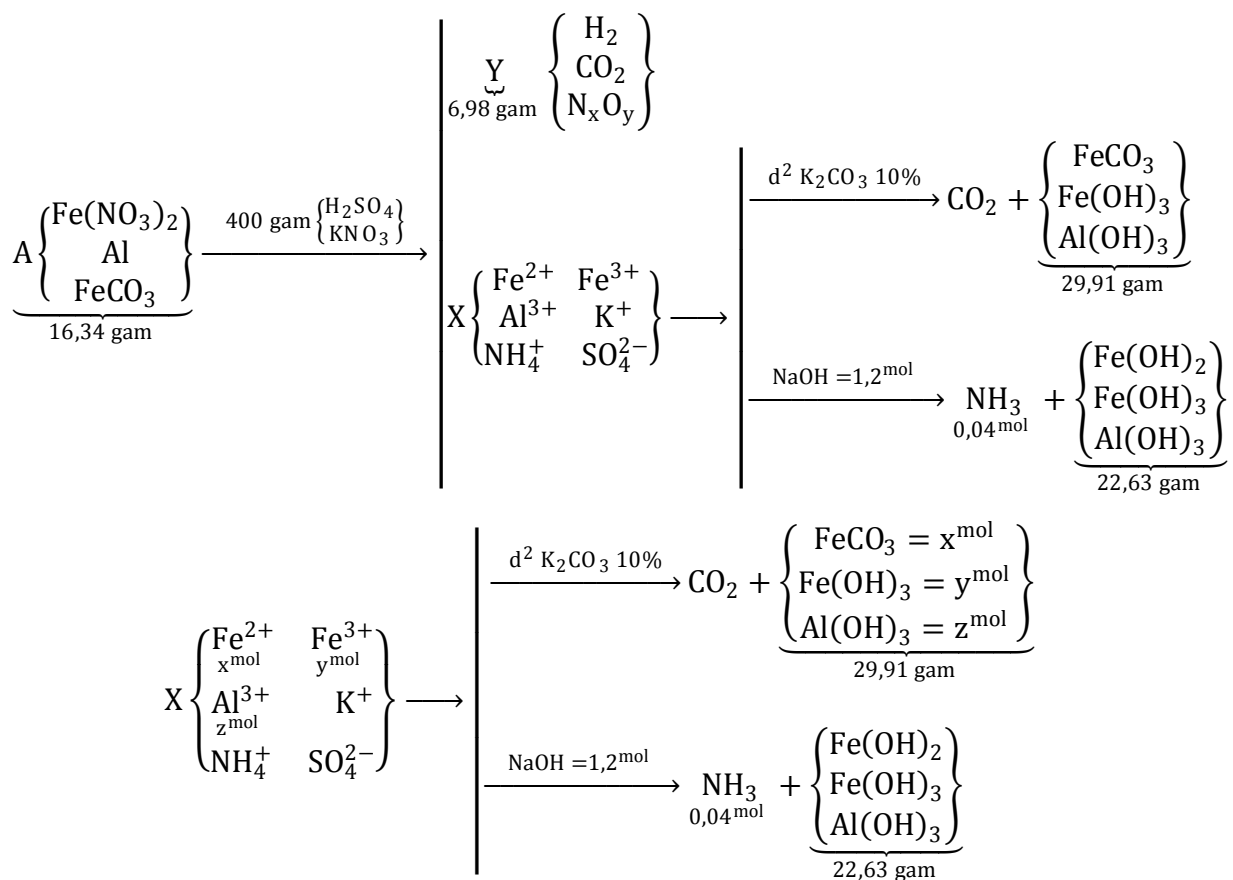
$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Mg}^{2+}} = \frac{2n_{\text{SO}_4^{2-}} - n_{\text{NH}_4^+}}{2} = 0,195^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{2n_{\text{N}_2} + n_{\text{NH}_4^+}}{2} = 0,025^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Mg}_{\text{dur}}} = 2 - m_{\text{Cu}} = 2 - 0,025 \cdot 64 = 0,4 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Mg}_{\text{dur}}} + m_{\text{Mg}^{2+}} = 0,4 + 24 \cdot 0,195 = \boxed{5,08 \text{ gam}}$$

Câu 24: Đáp án B



$$m_{\text{FeCO}_3} + m_{\text{Fe(OH)}_3} + m_{\text{Al(OH)}_3} = 29,91 \Rightarrow 116x + 107y + 78z = 29,91 \quad (*)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A + m_{\text{dd}} - m_{\text{khí}} + m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = m_{\downarrow} + m_{\text{d}^2 \text{ sau pur}} + m_{\text{CO}_2} \quad (1)$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{3(n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{Al}^{3+}})}{2} = 1,5(y + z) \quad (2)$$

$$\begin{aligned}
 m_{\text{d}^2 \text{ K}_2\text{CO}_3} &= \frac{138n_{\text{K}_2\text{CO}_3}}{0,1} = 1380n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 1380 \frac{2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 3n_{\text{Al}^{3+}}}{2} \\
 &= 1380 \frac{2x + 3y + 3z}{2} \quad (3)
 \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} 1380x + 2004y + 2004z = 715,2 \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(*),(**)} 16,34 + 400 + 1380 \cdot \frac{2x + 3y + 3z}{2} = 6,98 + 29,91 + 1094,65 + 44 \cdot 1,5(y + z) \quad (2)$$

Xét thí nghiệm khi cho dung dịch X tác dụng với dung dịch NaOH, ta có:

Vì lượng NaOH có thể dư nên Al có thể bị hòa tan một phần, đó đó:

$$m_{\text{Fe(OH)}_2} + m_{\text{Fe(OH)}_3} + m_{\text{Al(OH)}_3} = m_{\downarrow} \Rightarrow 90x + 107y + 78n_{\text{Al(OH)}_3} = 22,63 \quad (***)$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT Al}} n_{\text{Al(OH)}_3} = n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{AlO}_2^-} = n_{\text{Al}^{3+}} - (n_{\text{NaOH}} - 2n_{\text{Fe}^{2+}} - 3n_{\text{Fe}^{3+}} - 3n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{NH}_4^+})$$

$$= z - (1,2 - 2x - 3y - 3z - 0,04) \quad (****)$$

$$\xrightarrow{(**),(***)} 90x + 107y + 78(4z - (1,2 - 2x - 3y - 0,04)) = 22,63 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} \begin{cases} x = 0,01^{\text{mol}} \\ y = 0,05^{\text{mol}} \\ z = 0,3^{\text{mol}} \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT Al}} n_{\text{Al}} = n_{\text{Al}^{3+}} = 0,3^{\text{mol}}$$

Xét hỗn hợp ban đầu, ta có:

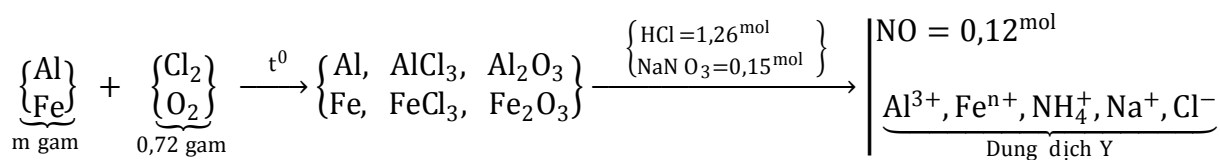
$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT Fe}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} + n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} \\ m_{\text{Fe(NO}_3)_2} + m_{\text{FeCO}_3} = m_A - m_{\text{Al}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a + b = 0,01 + 0,05 \\ 180a + 116b = 16,34 - 27,03 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,02^{\text{mol}} \\ b = 0,04^{\text{mol}} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{180 \cdot 0,02}{16,34} \cdot 100\% = 22,03\% \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{18\%}$$

BÀI TẬP MỨC ĐỘ VẬN DỤNG CAO

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

Câu 1: Đáp án C



$$\xrightarrow{\text{BTNT (N)}} n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NaN O}_3} - n_{\text{NO}} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{H}^+} - 10n_{\text{NH}_4^+} - 4n_{\text{NO}}}{4} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0,72 - n_{\text{O}_2} = 0,6 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Fe,Cl}} + 32n_{\text{O}_2} + 71n_{\text{Cl}_2} = m_X$$

$$\Rightarrow m + 32 \cdot 0,12 + 71 \cdot 0,6 = 2m + 10,36 \Rightarrow m = 36,08 \text{ gam}$$

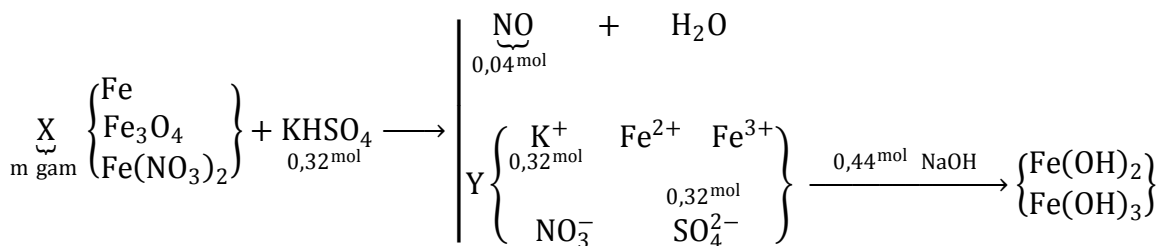
Khi cho dung dịch Y tác dụng với 0,522 mol KMnO₄ trong môi trường H₂SO₄, thì:

$$\begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 56n_{\text{Fe}} = 36,08 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Fe}} = 4n_{\text{O}_2} + 5n_{\text{KMnO}_4} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4^+} - n_{\text{HCl}} = 2,43 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,32 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,49 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Fe, trong hỗn hợp ban đầu}} = \frac{0,49 \cdot 56}{36,08} \cdot 100\% = 76,05\% \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{73\%}$$

Câu 2: Đáp án C



$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{KHSO}_4}}{2} = 0,16 \text{ mol}$$

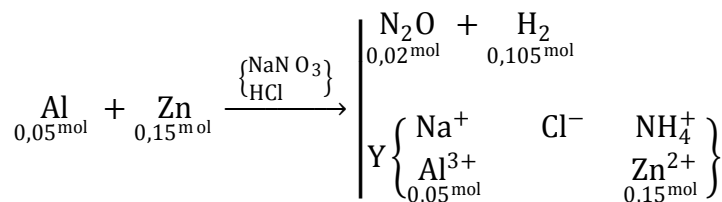
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_Y + 30n_{\text{NO}} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} - 136n_{\text{KHSO}_4} = 19,6 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BT OH}^-} 2n_{\text{Fe(OH)}_2} + 3n_{\text{Fe(OH)}_3} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,44 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT(Y)}} n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{K}^+} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} - 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_3^-}}{2} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 73,46\% \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{73\%}$$

Câu 3: Đáp án C

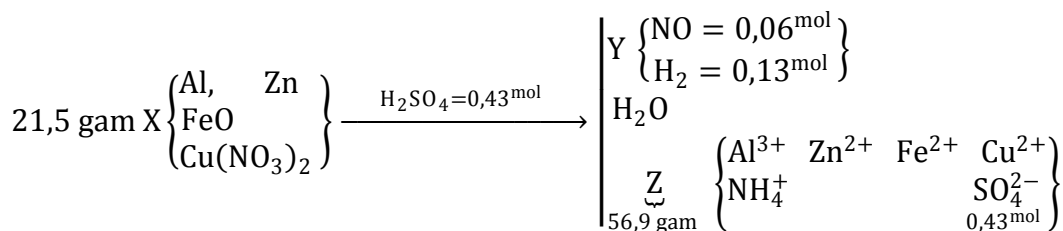


$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Zn}} - 8n_{\text{N}_2\text{O}} - 2n_{\text{H}_2}}{8} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Vì sau phản ứng có H}_2 \text{ nên NO}_3 \text{ hết} \xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Na}^+} = n_{\text{NaNO}_3} = 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT(Y)}} n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{Na}^+} + 3n_{\text{Al}^{3+}} + 2n_{\text{Zn}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,51 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{m_Y = 30,535 \text{ gam}}$$

Câu 4: Đáp án C



Khi cho 21,5 gam X tác dụng với 0,43 mol H₂SO₄ thì

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_X + 98n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - 30n_{\text{NO}} - 2n_{\text{H}_2} - m_Z}{18} = 0,26^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT (H)}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - 2n_{\text{H}_2\text{O}} - 2n_{\text{H}_2}}{4} = 0,02^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT (N)}} n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}}}{2} = 0,04^{\text{mol}}$$

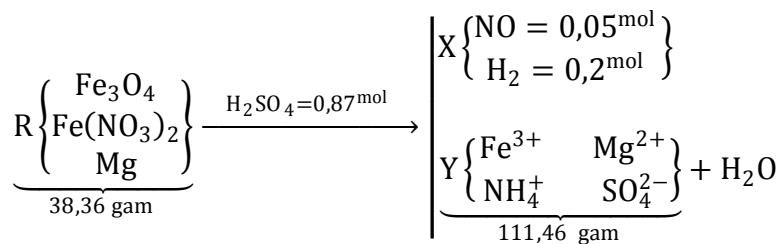
$$\xrightarrow{\text{BTNT (O)}} n_{\text{FeO}} = n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 6n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = 0,08^{\text{mol}}$$

Xét hỗn hợp X, ta có :

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Zn}} = 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} \\ 27n_{\text{Al}} + 65n_{\text{Zn}} = m_X - 72n_{\text{FeO}} - 188n_{\text{Cu(NO}_3)_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Zn}} = 0,6 \\ 27n_{\text{Al}} + 65n_{\text{Zn}} = 8,22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,16^{\text{mol}} \\ n_{\text{Zn}} = 0,06^{\text{mol}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{(X)} = \frac{27.0,16}{21,5} \cdot 100\% = 20,09\% \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{20,5\%}$$

Câu 5: Đáp án C



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_R + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} - m_Y - m_X}{18} = 0,57^{\text{mol}}$$

Xét hỗn hợp rắn X, ta có

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

$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 6n_{\text{Fe(NO}_3)_2}}{4} = 0,08^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Mg}} = \frac{m_R - m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} - m_{\text{Fe(NO}_3)_2}}{m_R} \cdot 100\% = \boxed{28,15\%}$$

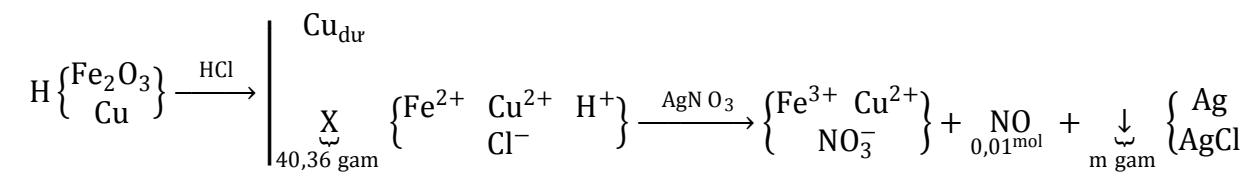
$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + n_{\text{NH}_4^+}}{2} = 0,04^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{NO}_3^- (\text{Z})} = n_{\text{AgNO}_3} - n_{\text{NO}} = 0,568^{\text{mol}}$$

$$m_{\text{ion kim loại}} = m_X - 71n_{\text{FeCl}_2} - 2.62.n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 8,54 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_Z = m_{\text{ion kim loại}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{NO}_3^-} = 43,9 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{44 \text{ gam}}$$

Câu 10: Đáp án D

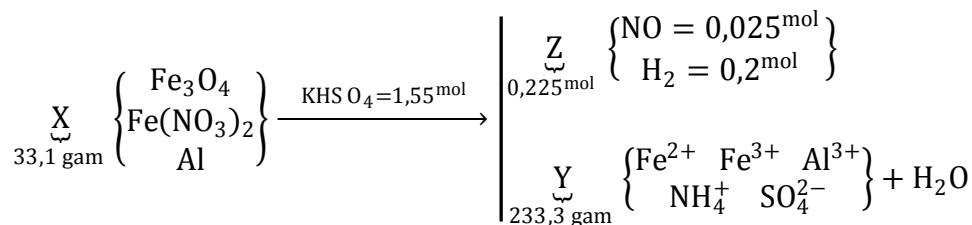


$$n_{\text{H}^+ (\text{X})} = 4n_{\text{NO}} = 0,04^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{Cu}_{\text{pur}}} = \frac{m_X - m_{\text{HCl}_{\text{dur}}}}{2M_{\text{FeCl}_2} + M_{\text{CuCl}_2}} = \frac{40,36 - 0,04.36,5}{389} = 0,1^{\text{mol}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{BTE} \\ \text{BTCl} \end{array} \right. \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{FeCl}_2} - 3n_{\text{NO}} = 0,17^{\text{mol}} \\ \xrightarrow{\text{BTCl}} n_{\text{AgCl}} = n_{\text{HCl}} = 6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + n_{\text{HCl}_{\text{dur}}} = 0,64^{\text{mol}} \end{array} \Rightarrow \boxed{m = m_{\text{Ag}} + m_{\text{AgCl}} = 110,20 \text{ gam}}$$

Câu 11: Đáp án D



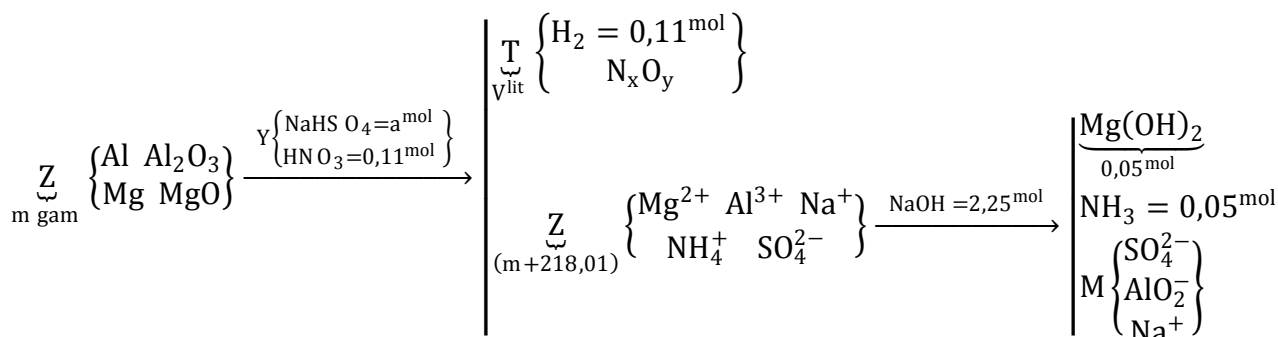
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_X + m_{\text{KHSO}_4} - m_Y - m_Z}{18} = 0,525^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{n_{\text{KHSO}_4} - 2n_{\text{H}_2\text{O}} - 2n_{\text{H}_2}}{4} = 0,025^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+}}{2} = 0,025^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 6n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2}}{4} = 0,1^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al}} = m_X - m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} - m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 5,4 \text{ gam} \Rightarrow \%m_{\text{Al}} = 16,31\% \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{15\%}$$

Câu 12: Đáp án D


Z tác dụng tối đa với 0,225 mol NaOH

$$\xrightarrow{\text{BTNT Al}} n_{\text{Al}^{3+}} = n_{\text{AlO}_2^-} = \frac{n_{\text{NaOH}} - 2n_{\text{Mg}^{2+}} - n_{\text{NH}_4^+}}{4} = 0,4 \text{ mol}$$

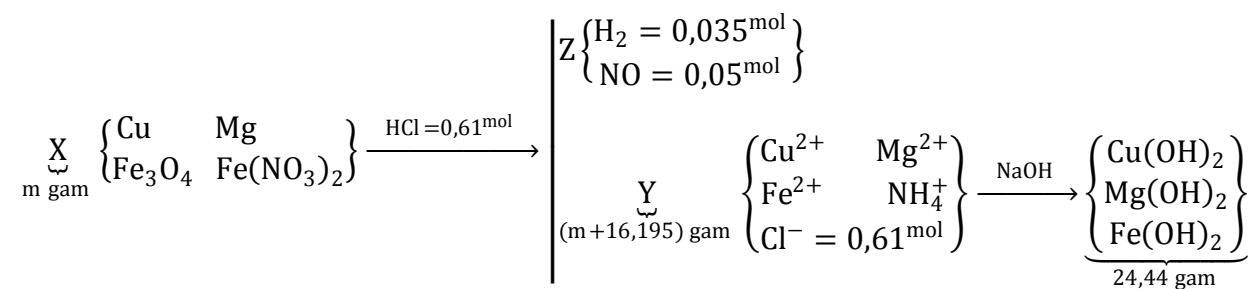
$$\xrightarrow{\text{BTNT Na}} n_{\text{Na}^+} = n_{\text{NaOH}} + n_{\text{NaHSO}_4} = (2,25 + a) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT (M)}} n_{\text{Na}^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{AlO}_2^-} \Rightarrow 2,25a = 2a + 0,4 \Rightarrow a = 1,85 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{NaHSO}_4} + n_{\text{HNO}_3} - 2n_{\text{H}_2} - 4n_{\text{NH}_4^+}}{2} = 0,83 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_T = m_X + m_{\text{NaHSO}_4} + m_{\text{HNO}_3} - m_Z - m_{\text{H}_2\text{O}} = 3,54 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_T = \frac{m_T}{M_T} = \frac{3,54}{8,85 \cdot 2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{V = 4,48 \text{ lit}}$$

Câu 13: Đáp án A


$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m + m_{\text{HCl}} - m_Z - m_Y}{18} = 0,25 \text{ mol}$$

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

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}}}{2} = 0,03 \text{ mol}$$

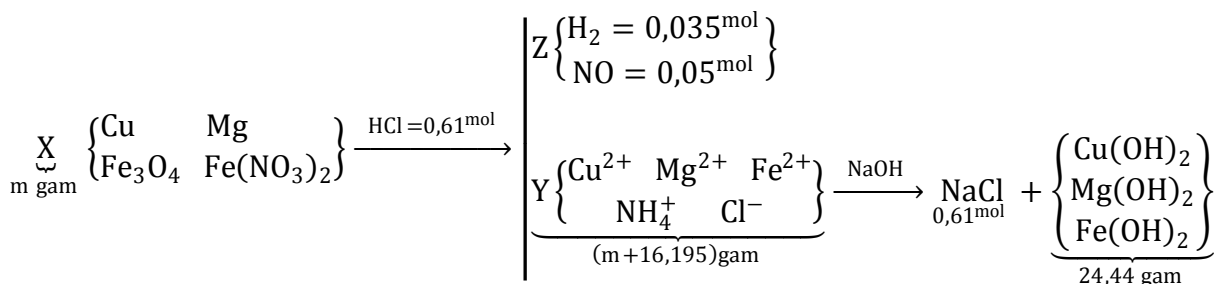
$$\xrightarrow{\text{BTĐT (Y)}} 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{Cl}^-} - n_{\text{NH}_4^+} = 0,6^{\text{mol}}$$

Khi cho NaOH vào dung dịch Y thì $m_{\text{M}^{2+}} = m_{\downarrow} - 17n_{\text{OH}^-} = 24,44 - 17 \cdot 0,6 = 14,24 \text{ gam}$

$$\Rightarrow m_Y = m_{\text{M}^{2+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{Cl}^-} = 30,075$$

$$\Rightarrow m = m_Y - 16,195 = 19,88 \text{ gam} \Rightarrow \%m_{\text{O}} = \frac{m - m_{\text{M}^{2+}} - 14,2 \cdot n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2}}{m} \cdot 100\% = 24,14\%$$

Câu 14: Đáp án D



Khi cho hỗn hợp X tác dụng với HCl, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_X + m_{\text{HCl}} - m_Y - m_Z}{18} = 0,25^{\text{mol}}$$

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

Khi cho Y tác dụng với NaOH dư thì $\begin{cases} n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{NH}_3} = n_{\text{NH}_4^+} = 0,01^{\text{mol}} \\ n_{\text{NaCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,61^{\text{mol}} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Y + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{NaCl}} + m_{\downarrow} + m_{\text{NH}_3} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow (m + 16,195) + 40 \cdot 0,61 = 58,5 \cdot 0,61 + 24,44 + 17 \cdot 0,01 + 18 \cdot 0,01 \Rightarrow m = 19,88 \text{ gam}$$

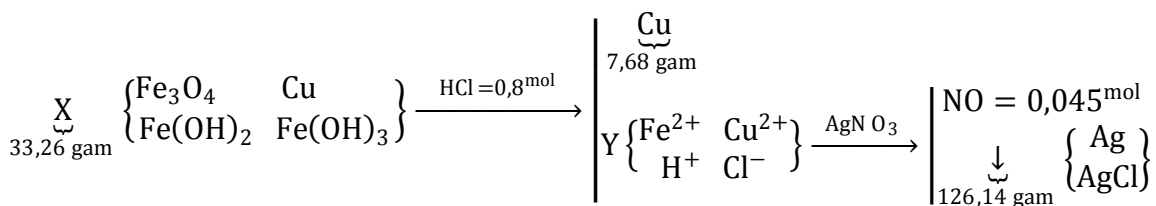
$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+}}{2} = 0,03^{\text{mol}}$$

$$n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{n_{\text{HCl}} - 10n_{\text{NH}_4^+} - 4n_{\text{NO}} - 2n_{\text{H}_2}}{8} = 0,03^{\text{mol}}$$

$$\begin{cases} m_{\text{Cu}} + m_{\text{Mg}} = m_X - m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} - m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \\ \xrightarrow{\text{BTĐT (Y)}} 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} = n_{\text{Cl}^-} - n_{\text{NH}_4^+} - 2n_{\text{Fe}^{2+}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 64n_{\text{Cu}} + 24n_{\text{Mg}} = 7,52 \\ 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,36 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,08^{\text{mol}} \\ n_{\text{Mg}} = 0,1^{\text{mol}} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Cu}} = \frac{0,08 \cdot 64}{19,88} \cdot 100\% = \boxed{25,75\%}$$

Câu 15: Đáp án D



Vì sau phản ứng với HCl, ta thu được 7,68 gam kết tủa nên Cu dư \Rightarrow Trong dung dịch Y không chứa ion Fe³⁺

$$\xrightarrow{\text{BTNT Cl}} n_{\text{AgCl}} = n_{\text{HCl}} = 0,8\text{mol} \Rightarrow n_{\text{Ag}} = \frac{m_{\downarrow} - m_{\text{AgCl}}}{108} = 0,105\text{mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}(\text{Y})} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}} = 0,24\text{mol}$$

Khi cho Y tác dụng với lượng dư AgNO₃, ta có $n_{\text{H}^+_{\text{dư}}} = 4n_{\text{NO}} = 0,18\text{mol}$

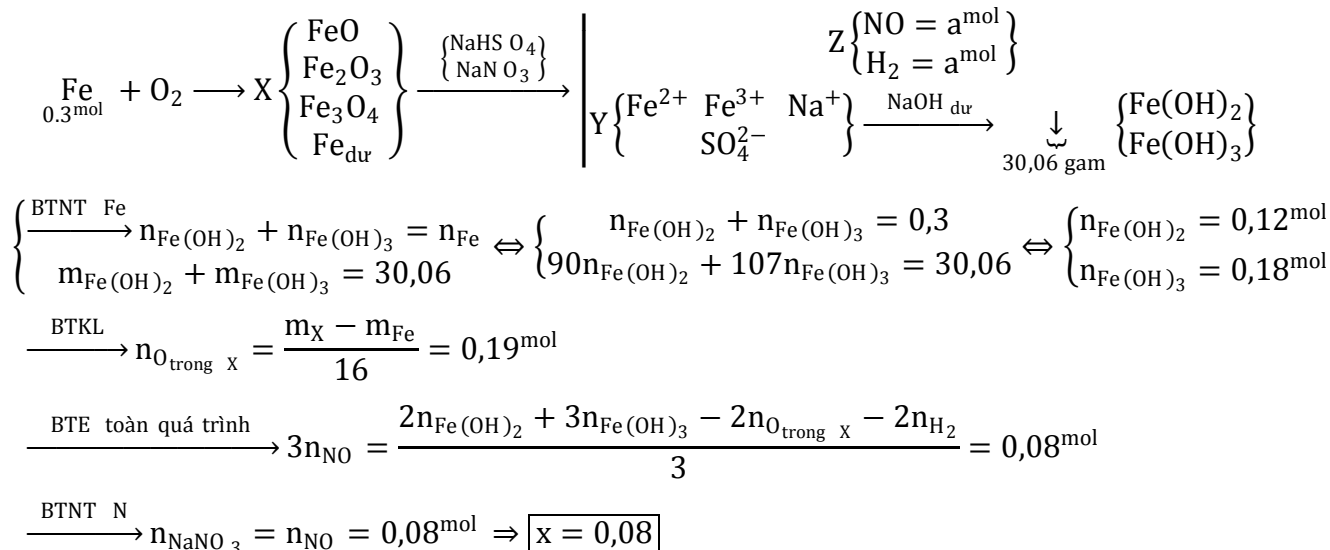
$$\xrightarrow{\text{BTĐT (Y)}} n_{\text{Cu}^{2+}(\text{Y})} = \frac{n_{\text{Cl}^-} - 2n_{\text{Fe}^{2+}} - n_{\text{H}^+}}{2} = 0,07\text{mol}$$

Xét hỗn hợp rắn X, ta có:

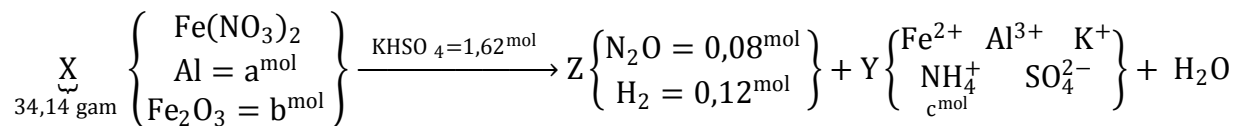
$$\begin{cases} 232n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 107n_{\text{Fe}(\text{OH})_2} + 90n_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = m_X - m_{\text{Cu}} = 21,1 \\ \xrightarrow{\text{BTNT Fe}} 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + n_{\text{Fe}(\text{OH})_2} + n_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,24 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + n_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,04\text{mol} \\ n_{\text{Fe}(\text{OH})_2} = 0,06\text{mol} \\ n_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = 0,06\text{mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = \frac{0,06 \cdot 107}{21,1} \cdot 100\% = \boxed{16,2\%}$$

Câu 16: Đáp án B



Câu 17: Đáp án B



Xét hỗn hợp X, ta có

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{N}_2\text{O}}}{2} = (0,5c + 0,08)^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow m_X = m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe(NO}_3)_2} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \Rightarrow 27a + 160b + 90c = 34,14 - 180 \cdot 0,08 = 19,74 \quad (1)$$

Khi cho hỗn hợp X tác dụng với 1,62 mol KHSO₄, ta có:

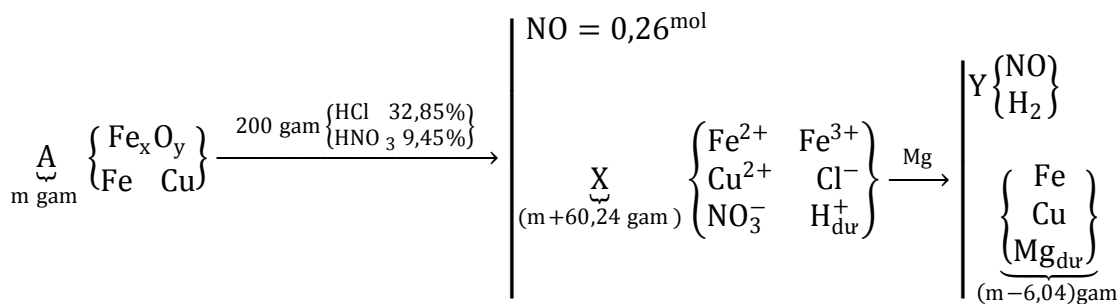
$$\xrightarrow{\text{BTĐT (Y)}} 3n_{\text{Al}^{3+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} - n_{\text{K}^+} \Rightarrow 3a + 2(2b + 0,5c + 0,08) + c = 1,62 \quad (2)$$

Ta lại có:

$$6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + 10n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{KHSO}_4} - 10n_{\text{N}_2\text{O}} - 2n_{\text{H}_2} \Rightarrow 6b + 10c = 0,58 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} n_{\text{Al}} = 0,42^{\text{mol}} \Rightarrow \boxed{m_{\text{Al}} = 11,34 \text{ gam}}$$

Câu 18: Đáp án A



Nhận xét: $\overline{M}_Y = 18,8 \Rightarrow Y \left\{ \begin{array}{l} \text{NO} \\ \text{H}_2 \end{array} \right\}$

Ta có: $n_{\text{HCl}} = \frac{200 \cdot 0,3285}{36,5} = 1,8^{\text{mol}} \quad n_{\text{HNO}_3} = \frac{200 \cdot 0,0945}{63} = 0,3^{\text{mol}}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A + m_{\text{HCl}} + m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{NO}} + m_X + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m + 1,8 \cdot 36,5 + 0,3 \cdot 63 = m + 60,24 + 0,26 \cdot 30 + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{16,56}{18} = 0,92^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{H}^+_{\text{dr}}} = n_{\text{HCl}} + n_{\text{HNO}_3} - 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,26^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{NO}_3^-(x)} = n_{\text{HNO}_3} - n_{\text{NO}} = 0,3 - 0,26 = 0,04^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{O}_{\text{trong A}}} = n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{NO}} - 3(n_{\text{HNO}_3} - n_{\text{NO}_3^-(x)}) = 0,92 + 0,26 - 0,26 \cdot 3 = 0,4^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{KL(A)}} = m - m_{\text{O}_{\text{trong A}}} = m - 0,4 \cdot 16 = m - 6,4 \text{ gam}$$

$$\text{Đặt } n_{\text{NO}} = x^{\text{mol}} \xrightarrow{\overline{M_Y}=18,8} Y \begin{cases} \text{NO} = x^{\text{mol}} \\ \text{H}_2 = \frac{2}{3}x^{\text{mol}} \end{cases} \xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NO}_3^-(x)} - n_{\text{NO}} = (0,4 - x)^{\text{mol}}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}^+_{\text{dur}}} = 10n_{\text{NH}_4^+} + 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} = 26(0,4 - x) + 4x + \frac{4}{3}x = 0,26 \Rightarrow x = 0,03^{\text{mol}}$$

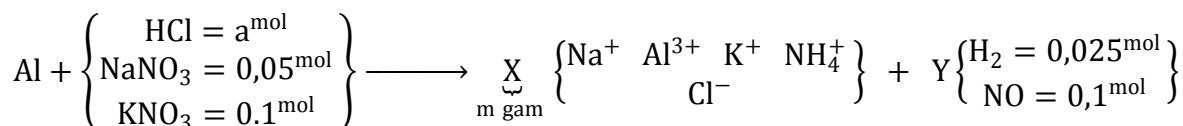
$$\text{Nhận xét: } \underbrace{m_{\text{KL(A)}}}_{m-6,4} < \underbrace{m_{\text{rắn}}}_{m-6,04} \Rightarrow m_{\text{Mg}_{\text{dur}}} = 0,36 \text{ gam}$$

Xét toàn quá trình, trong hỗn hợp A, Fe và Cu được bảo toàn, chỉ có Fe_xO_y bị thành đổi số oxi hóa

$$\xrightarrow{\text{BTE toàn quá trình}} n_{\text{Mg}_{\text{pur}}} = \frac{3n_{\text{NO}_{(1)}} + 3n_{\text{NO}_{(2)}} + 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{O}_{\text{trong A}}} + 8n_{\text{NH}_4^+}}{2} = 0,895^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow a = m_{\text{Mg}_{\text{pur}}} + m_{\text{Mg}_{\text{dur}}} = 0,895 \cdot 24 + 0,36 = \boxed{21,84 \text{ gam}}$$

Câu 19: Đáp án B



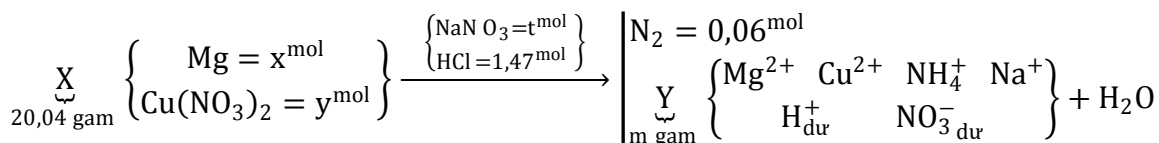
$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NaNO}_3} + n_{\text{KNO}_3} - n_{\text{NO}} = 0,05^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Al}_{\text{pur}}} = \frac{2n_{\text{H}_2} + 3n_{\text{NO}} - 8n_{\text{NH}_4^+}}{3} = 0,25^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT (X)}} n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{Na}^+} + 3n_{\text{Al}^{3+}} + n_{\text{K}^+} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,95^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Na}^+} + m_{\text{Al}^{3+}} + m_{\text{K}^+} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{Cl}^-} = \boxed{46,425 \text{ gam}}$$

Câu 20: Đáp án D

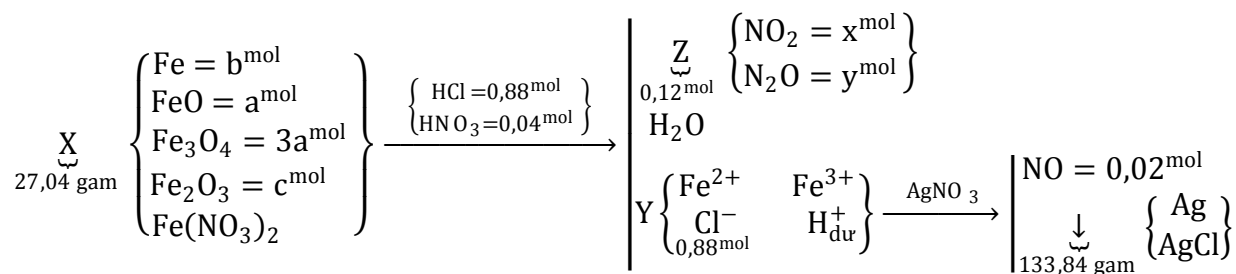


$$\begin{cases} m_{\text{Mg}} + m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 20,04 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} = 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} \\ \xrightarrow{\text{BTNT N}} 2n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + n_{\text{NaN O}_3} = 2n_{\text{N}_2} + n_{\text{NH}_4^+} \\ \xrightarrow{\text{BTNT O và H}} 6n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + 3n_{\text{NaN O}_3} = \frac{n_{\text{HCl}}}{2} - 2n_{\text{NH}_4^+} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 24x + 188y = 20,04 \\ 2x = 0,6 + 4n_{\text{NH}_4^+} \\ 2y + t = 0,12 + n_{\text{NH}_4^+} \\ 6y + 3t = 0,735 - 2n_{\text{NH}_4^+} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,6^{\text{mol}} \\ y = 0,03^{\text{mol}} \\ t = 0,135^{\text{mol}} \\ n_{\text{NH}_4^+} = 0,075^{\text{mol}} \end{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_Y = m_X + m_{\text{HCl}} + m_{\text{NaN O}_3} - m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{N}_2}$$

$$= 72,96 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{72,9 \text{ gam}}$$

Câu 21: Đáp án A



Kết tủa thu được gồm \downarrow 133,84 gam $\left\{ \begin{matrix} \text{AgCl} \xrightarrow{\text{BTNT Cl}} n_{\text{AgCl}} = n_{\text{HCl}} = 0,88^{\text{mol}} \\ \text{Ag} \Rightarrow n_{\text{Ag}} = \frac{m_{\downarrow} - m_{\text{AgCl}}}{108} = \frac{133,84 - 0,88 \cdot 143,5}{108} = 0,07^{\text{mol}} \end{matrix} \right.$

Khi cho AgNO₃ dư vào dung dịch Y thấy thoát ra 0,02 mol NO

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}(\text{Y})} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{Ag}} = 3 \cdot 0,02 + 0,07 = 0,13^{\text{mol}} \\ n_{\text{H}^+_{\text{dư}}(\text{Y})} = 4n_{\text{NO}} = 0,08^{\text{mol}} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT (Y)}} n_{\text{Fe}^{3+}} = \frac{n_{\text{Cl}^-} - 2n_{\text{Fe}^{2+}} - n_{\text{H}^+}}{3} = \frac{0,88 - 2 \cdot 0,13 - 0,08}{3} = 0,18^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{HCl}} + n_{\text{HNO}_3} - n_{\text{H}^+_{\text{dư}}}}{2} = \frac{0,88 + 0,04 - 0,08}{2} = 0,42^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{NO}_2} + m_{\text{N}_2\text{O}} = m_X + m_{\text{HCl}} + m_{\text{HNO}_3} - m_{\text{H}_2\text{O}} - \underbrace{(m_{\text{Fe}} + m_{\text{H}^+} + m_{\text{Cl}^-})}_{m_Y}$$

$$= 27,04 + 0,88 \cdot 36,5 + 0,04 \cdot 63 - 0,42 \cdot 18 - (0,31 \cdot 56 + 0,08 + 0,88 \cdot 35,5) = 5,44 \text{ gam}$$

Đặt $\sum_{0,12\text{mol}} \begin{cases} \text{NO}_2 = x^{\text{mol}} \\ \text{N}_2\text{O} = y^{\text{mol}} \end{cases}$. Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 0,12 \\ 46x + 44y = 5,44 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,08^{\text{mol}} \\ y = 0,04^{\text{mol}} \end{cases}$$

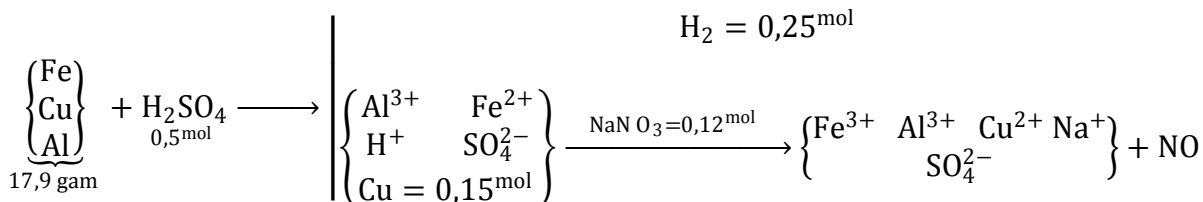
$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} - n_{\text{HNO}_3}}{2} = \frac{0,08 + 2 \cdot 0,04 - 0,04}{2} = 0,06^{\text{mol}}$$

$$m_{\text{Fe}} + m_{\text{FeO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = m_X - m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 27,04 - 0,06 \cdot 180 = 16,24$$

Xét hỗn hợp gồm $\sum_{27,04\text{ gam}} \begin{cases} \text{Fe} = b^{\text{mol}} \\ \text{FeO} = a^{\text{mol}} \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 = 3a^{\text{mol}} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 = c^{\text{mol}} \\ \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 56b + 840a = 16,24 \\ \xrightarrow{\text{BTNT Fe}} b + 11a = 0,25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,01^{\text{mol}} \\ b = 0,14^{\text{mol}} \end{cases}$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Fe}} = \frac{m_{\text{Fe}}}{m_X} = \frac{0,14 \cdot 56}{27,04} \cdot 100\% = 28,99\% \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{29\%}$$

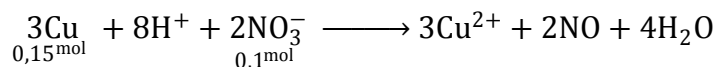
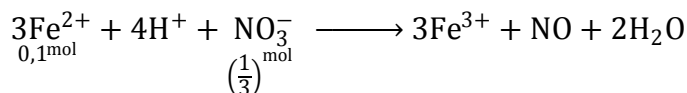
Câu 22: Đáp án B



$$n_{\text{H}^+_{\text{dư}}} = 2(n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - n_{\text{H}_2}) = 0,5^{\text{mol}}$$

$$\begin{cases} 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,5 \\ 27n_{\text{Al}} + 56n_{\text{Fe}} = 17,9 - 9,6 = 8,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,1^{\text{mol}} \\ n_{\text{Fe}} = 0,1^{\text{mol}} \end{cases}$$

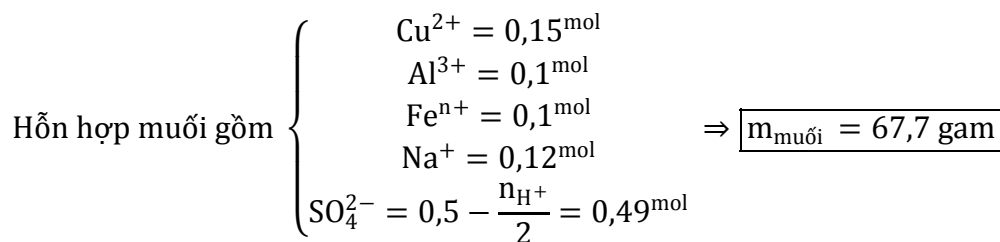
Xét các bán phản ứng:



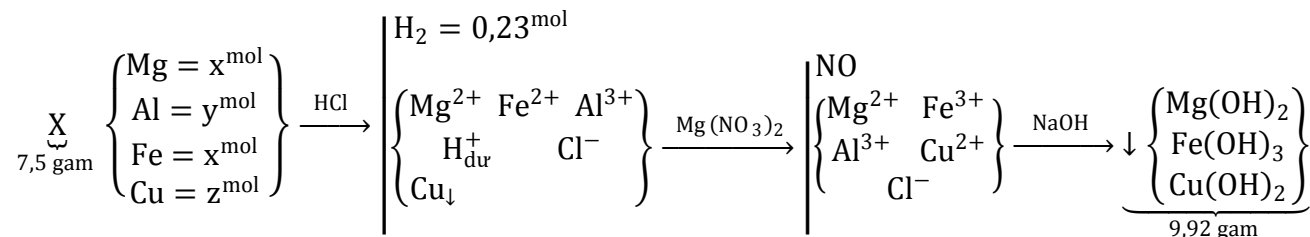
Ta có $n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NaNO}_3} = 0,12^{\text{mol}} < n_{\text{NO}_3^-_{\text{pư}}} \Rightarrow \text{NO}_3^-$ đã phản ứng hết:

Vì Cu không phản ứng với H₂SO₄ loãng $\Rightarrow m_{\text{Cu}} = 9,6\text{g} \Rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,15\text{ mol}$

$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{NO}} = n_{\text{NaNO}_3} = 0,12^{\text{mol}} \Rightarrow \boxed{V = 2,688 \text{ lít}}$$



Câu 23: Đáp án D



$$\text{Đặt } \begin{matrix} \text{X} \\ 7,5 \text{ gam} \end{matrix} \begin{cases} \text{Mg} = x^{\text{mol}} \\ \text{Al} = y^{\text{mol}} \\ \text{Fe} = x^{\text{mol}} \\ \text{Cu} = z^{\text{mol}} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Mg}} + m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} = 7,5 \Leftrightarrow 80x + 27y + 64z = 7,5 \quad (1)$$

Khi cho X tác dụng với HCl dư thì:

$$2n_{\text{H}_2} = 2n_{\text{Mg}} + 2n_{\text{Fe}} + 3n_{\text{Al}} \Rightarrow 4x + 3y = 0,46 \quad (2)$$

Khi cho hỗn hợp sản phẩm tác dụng với lượng vừa đủ Mg(NO₃)₂ thì NO₃⁻ chuyển hết thành NO.

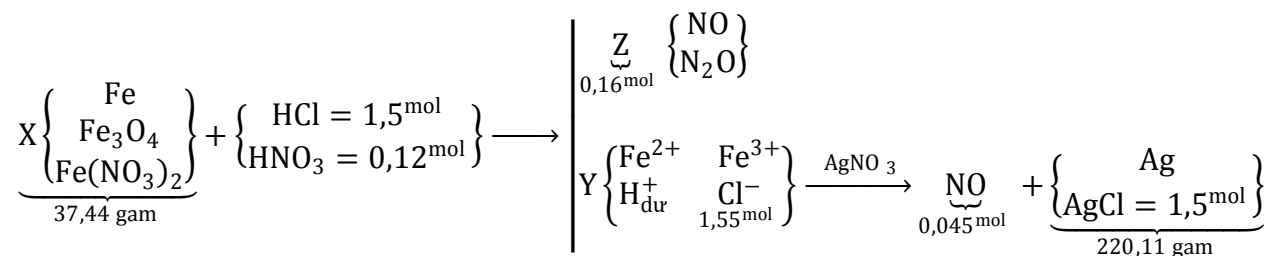
$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu}} + n_{\text{Fe}^{2+}} = 3n_{\text{NO}} = \frac{3}{2}n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} \Rightarrow n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = \left(\frac{x + 2z}{6}\right)^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTN T Mg}} n_{\text{Mg}(\text{OH})_2} = n_{\text{Mg}} + n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = x + \frac{x + 2z}{6} = \left(\frac{7x + 2z}{6}\right)^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow \text{Hỗn hợp kết tủa thu được gồm} \begin{matrix} \downarrow \\ 9,92 \text{ gam} \end{matrix} \begin{cases} \text{Mg}(\text{OH})_2 = \left(\frac{7x + 2z}{6}\right)^{\text{mol}} \\ \text{Fe}(\text{OH})_3 = x^{\text{mol}} \\ \text{Cu}(\text{OH})_2 = z^{\text{mol}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Mg}(\text{OH})_2} + m_{\text{Fe}(\text{OH})_3} + m_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = 9,92 \Leftrightarrow \frac{524x}{3} + \frac{352z}{3} = 9,92 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} \begin{cases} x = 0,04^{\text{mol}} \\ y = 0,1^{\text{mol}} \\ z = 0,025^{\text{mol}} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Fe}(x)} = \frac{0,04 \cdot 56}{7,5} \cdot 100\% = 29,87\% \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{30\%}$$

Câu 24: Đáp án B

Xét hỗn hợp kết tủa, ta có:

$$n_{\text{Ag}} = \frac{m_{\downarrow} - m_{\text{AgCl}}}{108} = 0,045 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{Ag}} + 3n_{\text{NO}} = 0,18 \text{ mol}$$

Xét dung dịch Y, ta có $n_{\text{H}^+_{\text{dur}}} = 4n_{\text{NO}} = 0,18 \text{ mol}$

$$\text{Y} \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}^{2+} \quad \text{Fe}^{3+} \\ 0,18 \text{ mol} \quad \quad \quad \\ \text{H}^+_{\text{dur}} \quad \text{Cl}^- \\ 0,18 \text{ mol} \quad 1,55 \text{ mol} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT (Y)}} n_{\text{Fe}^{3+}} = \frac{n_{\text{Cl}^-} - n_{\text{H}^+_{\text{dur}}} - 2n_{\text{Fe}^{2+}}}{3} = 0,32 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{HCl}} + n_{\text{HNO}_3} - n_{\text{H}^+_{\text{dur}}}}{2} = 0,72 \text{ mol}$$

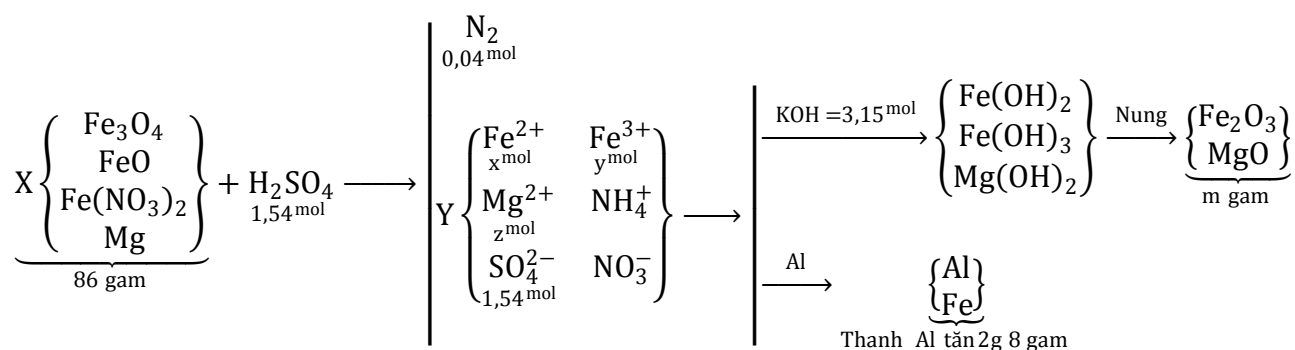
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{khí}} = m_{\text{X}} + m_{\text{HCl}} + m_{\text{HNO}_3} - m_{\text{Y}} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 5,36 \text{ gam}$$

$$\text{Xét hỗn hợp khí, ta có } \left\{ \begin{array}{l} \text{NO} = x \text{ mol} \\ \text{N}_2\text{O} = y \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x + y = 0,15 \\ 30x + 44y = 5,36 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,12 \text{ mol} \\ y = 0,04 \text{ mol} \end{array} \right.$$

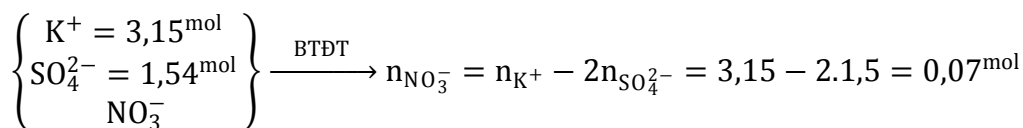
$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} - n_{\text{HNO}_3}}{2} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}} - 3n_{\text{HNO}_3} - 6n_{\text{Fe(NO}_3)_2}}{4} = 0,07 \text{ mol}$$

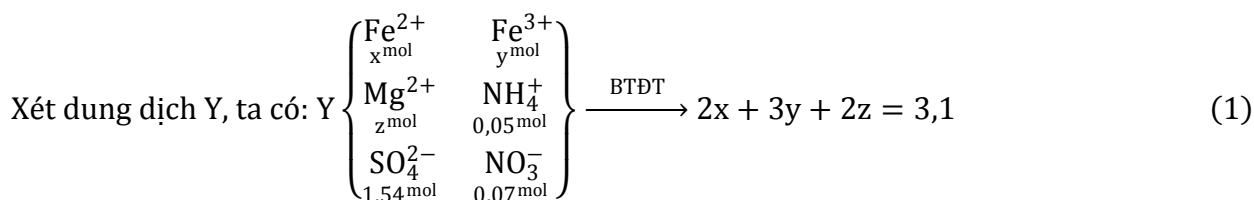
$$\Rightarrow \%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,07 \cdot 232}{37,44} \cdot 100\% = 43,38\% \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{45\%}$$

Câu 25: Đáp án B

Xét dung dịch sau khi cho Y tác dụng với 3,15 mol KOH gồm



$$n_{NH_4^+} = \frac{2n_{H_2SO_4} - 12n_{N_2} - 2n_{O_{(x)}}}{10} = \frac{2.1,54 - 12.0,04 - 2.1,05}{10} = 0,05^{\text{mol}}$$



$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{NO_3^-(x)} = 2n_{N_2} + n_{NH_4^+} + n_{NO_3^-} = 2.0,04 + 0,05 + 0,07 = 0,2^{\text{mol}}$$

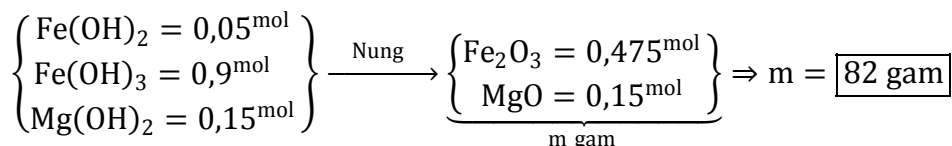
$$m_X = m_{Fe} + m_{Mg} + m_{NO_3^-} + m_{O_{\text{Oxit}}} \Rightarrow 56(x + y) + 24z + 0,2.62 + 1,05.16 = 86$$
 (2)

Al dư phản ứng Y, ta có:

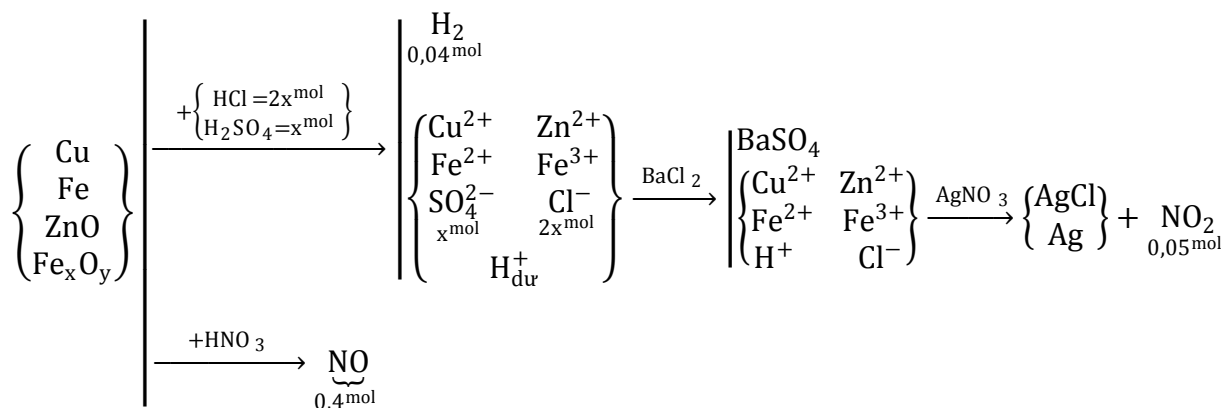
$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{Al_{\text{pur}}} = \frac{2n_{Fe^{2+}} + 3n_{Fe^{3+}}}{3} = \frac{2x + 3y}{3}$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_{Fe} - m_{Al_{\text{pur}}} = 56(x + y) - 27 \cdot \frac{2x + 3y}{3} = 28$$
 (3)

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} \begin{cases} x = 0,05^{\text{mol}} \\ y = 0,9^{\text{mol}} \\ z = 0,15^{\text{mol}} \end{cases} \text{ . Xét hỗn hợp sau khi nung:}$$



Câu 26: Đáp án B



$$\xrightarrow{\text{BTNT Ba,S}} n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{BaCl}_2} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = x^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT Cl}^-} n_{\text{AgCl}} = n_{\text{Cl}^-} + 2n_{\text{AgCl}} = 4x^{\text{mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE cho toàn quá trình}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{NO}_2} - 2n_{\text{H}_2} = 0,4 - 2 \cdot 0,04 = 0,32^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}} \Rightarrow 232x + 143,5 \cdot 4x + 0,32 \cdot 108 = 212,1 \Rightarrow x = 0,22^{\text{mol}}$$

$$n_{\text{O trong X}} = \frac{n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - 2n_{\text{H}_2}}{2} = \frac{0,88 - 2 \cdot 0,04}{2} = 0,4^{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow m_Y = m_{\text{KL}} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = m_X - m_{\text{O}} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$= 29,64 - 0,4 \cdot 16 + 0,44 \cdot 35,5 + 0,22 \cdot 96 = 59,98 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Gần nhất}} \boxed{60 \text{ gam}}$$