

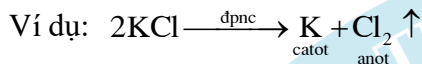
Chuyên đề: BÀI TẬP VỀ ĐIỆN PHÂN**A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI****1) ĐIỆN PHÂN**

Khái niệm: Sự điện phân là quá trình oxi hóa – khử xảy ra trên bề mặt các điện cực, khi cho dòng điện một chiều đi qua hợp chất nóng chảy hoặc dung dịch chất điện li.

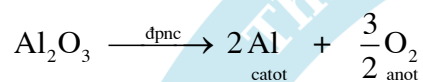
→ Có 2 loại điện phân: Điện phân nóng chảy và điện phân dung dịch

a) Điện phân nóng chảy: Điều chế kim loại từ K đến Al

+ Điện phân nóng chảy muối halogenua: điều chế kim loại IA, IIA

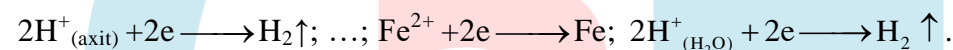
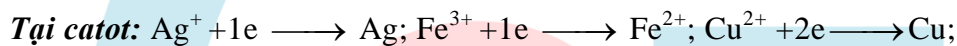


+ Điện phân nóng chảy Al_2O_3 : điều chế Al

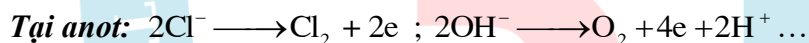


b) Điện phân dung dịch: Điều chế kim loại đứng sau Al trong dãy điện hóa

+ Thứ tự điện phân tại các điện cực:



Chú ý: Từ K^+ đến Al^{3+} không tham gia điện phân dung dịch, khi đó H^+ (trong H_2O) điện phân thay.

**c) Định luật Faraday**

Khối lượng chất sinh ra ở điện cực: $m = \frac{AIt}{nF} \rightarrow n \cdot \frac{m}{A} = \frac{It}{F}$

→ Số mol electron trao đổi: $n_e = \frac{It}{F}$, trong đó $\left\{ \begin{array}{l} I: \text{cường độ dòng điện (A)} \\ t: \text{thời gian (giây)} \\ F = 96500 \end{array} \right.$

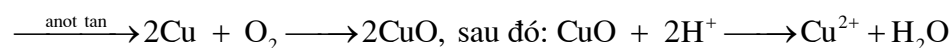
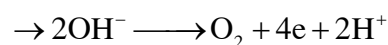
2) MỘT SỐ LƯU Ý KHI GIẢI BÀI TOÁN ĐIỆN PHÂN

+ **Điện cực trơ:** Chất làm điện cực không tác dụng với chất sinh ra do quá trình điện phân.

+ **Anot tan:** Chất làm điện cực (anot), tác dụng với chất sinh ra do quá trình điện phân.

Ví dụ: Điện phân dung dịch CuSO_4 , anot bằng Cu.

→ Tại anot, (cực +): Trên bề mặt anot có mặt đồng thời SO_4^{2-} , H_2O và Cu



+ **Khi khối lượng catot không đổi** → Các ion kim loại đã điện phân hết.

+ Khi nước bắt đầu điện phân ở cả 2 điện cực → Các chất có khả năng điện phân ở trong dung dịch đã điện phân hết.

+ **Khi catot bắt đầu sủi bọt khí** → H^+ bắt đầu điện phân:

- Nếu dung dịch điện phân chứa axit H^+ → Các ion kim loại mạnh hơn H^+ đã điện phân hết.
- Nếu dung dịch điện phân không chứa axit H^+ → Các ion kim loại đã điện phân hết.

+ **Khi H_2O bắt đầu điện phân ở cả hai điện cực** → Các chất trong dung dịch điện phân đã điện phân hết.

3) CÁC BÀI TOÁN ĐIỆN PHÂN THƯỜNG GẶP

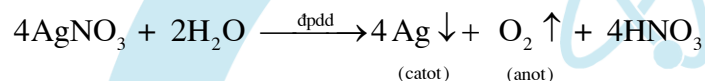
Bài toán 1: Điện phân nóng chảy Al_2O_3 , anot làm bằng C

Ở anot, điện cực than chì tác dụng với oxi sinh ra:

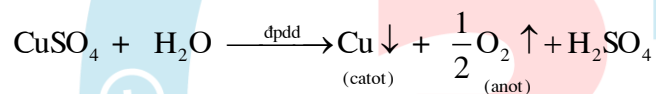


→ Hỗn hợp khí thu được ở anot gồm: CO, CO_2, O_2 có thể dư

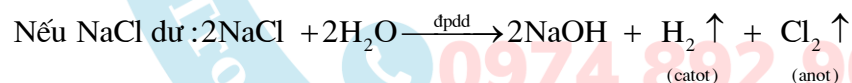
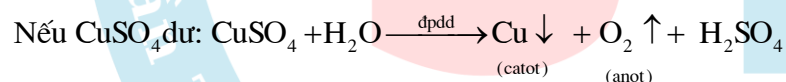
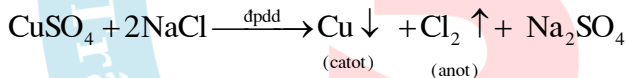
Bài toán 2: Điện phân dung dịch $AgNO_3$



Bài toán 3: Điện phân dung dịch $CuSO_4$



Bài toán 4: Điện phân dung dịch gồm $CuSO_4$ và $NaCl$:



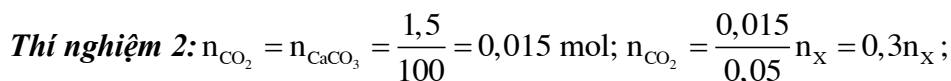
B. CÁC DẠNG BÀI TẬP ĐIỂM 8, 9, 10 VỀ ĐIỆN PHÂN

1.1. ĐIỆN PHÂN NÓNG CHÁY

Câu 1: Điện phân nóng chảy Al_2O_3 với các điện cực bằng than chì, thu được m kilogam Al ở catot và $89,6 m^3$ (đktc) hỗn hợp khí X ở anot. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 16,7. Cho 1,12 lít X (đktc) phản ứng với dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, thu được 1,5 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 144,0. **B. 104,4.** C. 82,8. D. 115,2.

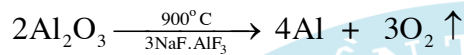
Hướng dẫn giải:



Thí nghiệm 1:

$$X \begin{cases} \text{CO}_2 : x \text{ kmol} \\ \text{CO} : y \text{ kmol} \\ \text{O}_2 : z \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_X = x + y + z = 4 \\ m_X = 44x + 28y + 32z = 4.16,7.2 \\ n_{\text{CO}_2} = x = 0,3n_X = 0,3.4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 1,2 \\ y = 2,2 \\ z = 0,6 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.O}} n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + \frac{1}{2}n_{\text{CO}} + n_{\text{O}_2 \text{ dư}} = 1,2 + 1,1 + 0,6 = 2,9 \text{ mol}$$



$$\text{mol pư: } \frac{11,6}{3} \leftarrow 2,9$$

$$\rightarrow m_{\text{Al}} = \frac{11,6}{3} \cdot 27 = 104,4 \text{ (kg)} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

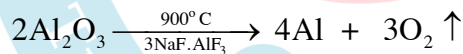
Lời bình : Ý tưởng của bài toán khá hay ở chỗ : anot làm bằng than chì (điện cực C), khi đó O_2 sinh ra ở anot sẽ tác dụng với C tạo ra hỗn hợp khí X gồm CO, CO_2 , O_2 có thể dư.

Câu 2: Tiến hành điện phân hoàn toàn 30,6 gam Al_2O_3 với điện cực than chì thu được hỗn hợp khí X. Dẫn toàn bộ X qua ống sứ chứa hỗn hợp Y gồm sắt và một oxit sắt (tỉ lệ mol 1:2) nung nóng, kết thúc phản ứng thấy thoát ra một khí duy nhất có thể tích 12,32 lít (đktc). Hòa tan chất rắn còn lại trong ống sứ cần dùng 600 gam dung dịch HNO_3 26,25% thu được dung dịch chỉ chứa $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ có khối lượng 181,5 gam và 6,7 gam hỗn hợp khí Z gồm NO và N_2O . Công thức của oxit sắt là.

- A. FeO. B. Fe_2O_3 . C. Fe_3O_4 . D. FeO hoặc Fe_3O_4 .

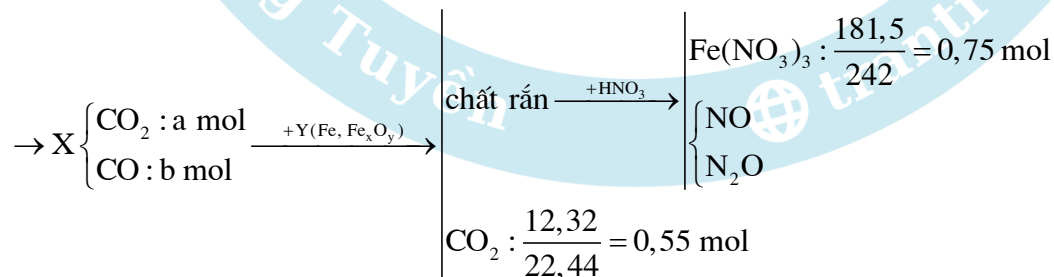
Hướng dẫn giải:

$$m_{\text{HNO}_3} = \frac{600.26,25\%}{100\%} = 157,5 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{HNO}_3} = \frac{157,5}{63} = 2,5 \text{ mol}; n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{30,6}{102} = 0,3 \text{ mol}$$



$$\text{mol pư: } 0,3 \rightarrow 0,45$$

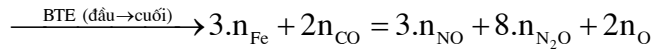
Khí X tác dụng với hỗn hợp Y tạo ra một khí duy nhất là CO_2



$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 4a + 2b = 4n_{\text{O}_2} = 1,8 \\ \xrightarrow{\text{BT.C}} a + b = 0,55 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,35 \\ b = 0,2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} = 2,5 - 3 \cdot 0,75 = 0,25 \text{ mol} \\ m_Z = 30n_{\text{NO}} + 44n_{\text{N}_2\text{O}} = 6,7 \text{ gam} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,15 \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,05 \end{cases}$$

Qui Y về Fe (0,75 mol) và O;



$$\rightarrow n_{\text{O}} = \frac{3 \cdot 0,75 + 2 \cdot 0,2 - 3 \cdot 0,15 - 8 \cdot 0,05}{2} = 0,9 \text{ mol} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = \frac{0,7}{y} \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = \frac{0,35}{y} \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Fe}} \frac{0,9x}{y} + \frac{0,45}{y} = 0,75 \rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases} \text{ thỏa mãn} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

1.2. ĐIỆN PHÂN DUNG DỊCH 1 MUỐI

Câu 1: Trích đề thi thử THPT Chuyên Nguyễn Huệ – lần 1 – 2017 Điện phân với điện cực trơ 500ml dung dịch CuSO_4 đến khi thu được 1,12 lít khí (đktc) ở anot thì dừng lại. Ngâm một lá sắt vào dung dịch sau điện phân đến khi phản ứng hoàn toàn thì thấy khối lượng lá sắt tăng 0,8 gam. Nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 ban đầu là:

A. 0,4 M

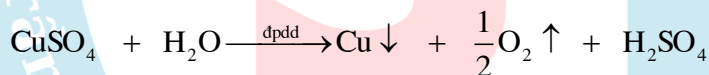
B. 1,8 M

C. 1,5 M

D. 3,6 M

Hướng dẫn giải:

Cách 1:



$$\text{mol pư: } 0,1 \quad \leftarrow \quad 0,05 \quad \rightarrow \quad 0,1$$



$$\text{mol pư: } x \rightarrow \quad x \quad \quad \quad x$$



$$\text{mol pư: } 0,1 \leftarrow 0,1$$

$$\rightarrow m_{\text{lá sắt tăng}} = 64x - 56(x + 0,1) = 0,8 \rightarrow x = 0,8$$

$$\rightarrow n_{\text{CuSO}_4 \text{ (ban đầu)}} = 0,1 + 0,8 = 0,9 \text{ mol} \rightarrow C_{\text{M (CuSO}_4\text{) ban đầu}} = \frac{0,9}{0,5} = 1,8\text{M}$$

\rightarrow Đáp án B

Cách 2:

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{CuSO}_4 \text{ (điện phân)}} = 4n_{\text{O}_2} \rightarrow n_{\text{CuSO}_4 \text{ (điện phân)}} = 2n_{\text{O}_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{– Thí nghiệm 2: } n_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}} = x \text{ mol; } \xrightarrow{\text{BT.S}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{\text{H}_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe pư}} = n_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}} + n_{\text{H}_2} = (x + 0,1) \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{lá sắt tăng}} = 64x - 56(x + 0,1) = 0,8 \rightarrow x = 0,8 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{CuSO}_4 \text{ (ban đầu)}} = 0,1 + 0,8 = 0,9 \text{ mol} \rightarrow C_{\text{M (CuSO}_4\text{) ban đầu}} = \frac{0,9}{0,5} = 1,8\text{M}$$

→ Đáp án B

Câu 2: Trích đề thi thử Sở GD và ĐT Hưng Yên – lần 1 – 2017 Hòa tan 13,68 gam muối MSO_4 vào nước được dung dịch X. Điện phân X (với điện cực trơ, cường độ dòng điện không đổi) trong thời gian t giây, được m gam kim loại M duy nhất ở catot và 0,784 lít khí ở catot. Còn nếu thời gian điện phân là 2t giây thì tổng thể tích khí thu được ở cả hai điện cực là 2,7888 lít. Biết thể tích của các khí đều ở đktc. Giá trị của m là :

A. 4,788

B. 4,480

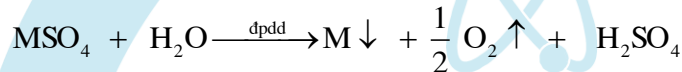
C. 1,680

D. 3,920

Hướng dẫn giải:

Cách 1 :

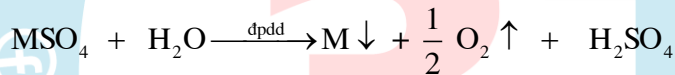
Thí nghiệm 1: (ở t giây):



mol pr: 0,07

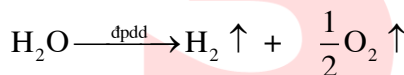
← 0,035

Thí nghiệm 2: (ở 2t giây):



mol pr: x →

0,5x



mol pr:

y →

y

0,5y

$$\rightarrow \begin{cases} \sum n_{\text{khí}} = 0,5x + 1,5y = 0,1245 \\ n_{\text{O}_2} = 0,5x + 0,5y = 2.0,035 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,0855 \\ y = 0,0545 \end{cases}$$

$$\rightarrow M_{\text{MSO}_4} = \frac{13,68}{0,0855} = 160 (\text{CuSO}_4) \xrightarrow{\text{ở TN1}} m_{\text{Cu}} = 0,07.64 = 4,48 \text{ gam}$$

→ Đáp án B

Cách 2 :

Thí nghiệm 1: (ở t giây):

$$n_{\text{O}_2} = 0,035 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{e}} = 4.0,035 = 0,14 \stackrel{\text{BTE}}{=} 2n_{\text{M}^{2+}} \rightarrow n_{\text{M}^{2+}} = 0,07 \text{ mol}$$

Thí nghiệm 2: (ở 2t giây):

$$n_{\text{O}_2} = 2.0,035 = 0,07 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,1245 - 0,07 = 0,0545 \text{ mol}$$

$$n'_e = 2n_e = 0,14.2 = 2n_{M^{2+}} + 2n_{H_2} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{M^{2+}} = 0,0855$$

$$\rightarrow M_{MSO_4} = \frac{13,68}{0,0855} = 160 \text{ (CuSO}_4\text{)} \xrightarrow{\text{ở Thí nghiệm 1}} m_{Cu} = 0,07.64 = 4,48 \text{ gam}$$

→ Đáp án B

Lời bình: Với những bài toán liên quan đến số mol electron trao đổi thì ta nên tính toán theo BTE thay vì thói quen viết phương trình điện phân và tính toán theo phương trình phản ứng.

Câu 3: Trích đề thi minh họa lần 3 của Bộ GD – 2017 Điện phân (với điện cực trơ, cường độ dòng điện không đổi) dung dịch muối nitrat của một kim loại M (có hóa trị không đổi). Sau thời gian t giây, khối lượng dung dịch giảm 6,96 gam và tại catot chỉ thu được a gam kim loại M. Sau thời gian 2t giây, khối lượng dung dịch giảm 11,78 gam và tại catot thoát ra 0,224 lít khí (đktc). Giá trị của a là

A. 8,64.

B. 6,40.

C. 6,48.

D. 5,60.

Hướng dẫn giải:

Muối: $M(NO_3)_n$

$$- t \text{ (s): đặt } n_{M(NO_3)_a} = x \text{ mol} \rightarrow \begin{cases} n_M = x \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 4n_{O_2} = n.n_M \rightarrow n_{O_2} = \frac{nx}{4} \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{dd giảm}} = m_M + m_{O_2} = x.M + 32 \cdot \frac{nx}{4} = 6,96 \text{ (1)}$$

$$- 2t \text{ (s)} \rightarrow \begin{cases} n_{H_2 \text{ (catot)}} = 0,01 \text{ mol}; n_{O_2 \text{ (anot)}} = 2n_{O_2} \text{ (thí nghiệm 1)} = \frac{nx}{2} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} n.n_M + 2 \cdot 0,01 = 4 \cdot \frac{nx}{2} \rightarrow n_M = 2x - \frac{0,02}{n} \\ m_{\text{dd giảm}} = \left(2x - \frac{0,02}{n}\right)M + 2 \cdot 0,01 + 32 \cdot \frac{nx}{2} = 11,78 \text{ (2)} \end{cases}$$

$$\text{Từ (2)} \rightarrow 2\left(x.M + 32 \cdot \frac{nx}{4}\right) - 11,76 = \frac{0,02M}{n} \rightarrow 2 \cdot 6,96 - 11,76 = \frac{0,02M}{n}$$

$$\rightarrow M = 108n \rightarrow \begin{cases} n = 1 \\ M = 108 \text{ (Ag)} \rightarrow a = 108 \cdot 0,06 = 6,48 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C} \\ x = 0,06 \end{cases}$$

Câu 4: Điện phân 100 ml dung dịch $Cu(NO_3)_2$ 2M với điện cực trơ trong t giây, cường độ dòng điện không đổi 1,93A (hiệu suất quá trình điện phân là 100%), thu được chất rắn X, dung dịch Y và khí Z. Cho 16,8 gam Fe vào Y, sau khi các phản ứng kết thúc thu được 15,99 gam hỗn hợp kim loại và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}). Giá trị của t là

A. 5000.

B. 4820.

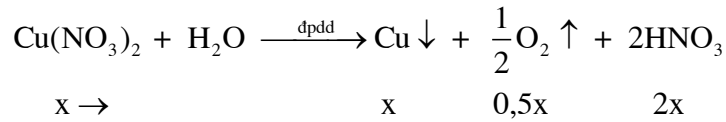
C. 3610.

D. 6000.

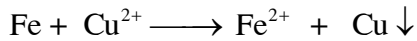
Hướng dẫn giải:

Cách 1:

$$n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{Fe}} = \frac{16,8}{56} = 0,3 \text{ mol}$$



Cho Fe vào dung dịch Y thu được hỗn hợp 2 kim loại \rightarrow Fe về Fe^{2+}



$$y \rightarrow y$$

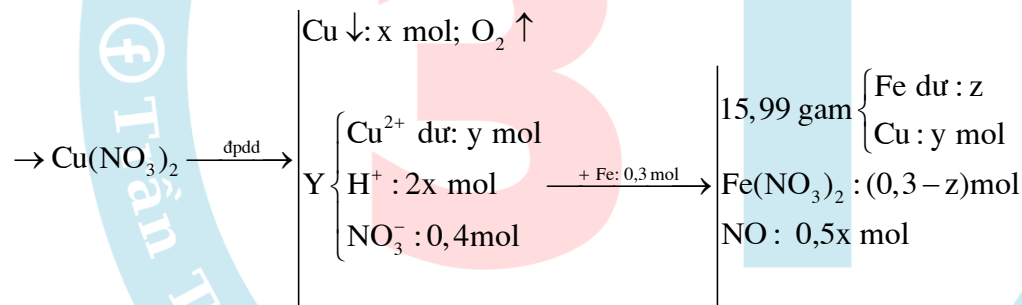


$$0,75x \leftarrow 2x$$

$$\text{Đặt } n_{\text{Fe dư}} = z \text{ mol} \rightarrow \begin{cases} 0,75x + y + z = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}^{2+}} = x + y = 0,2 \text{ mol} \\ 64y + 56z = 15,99 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,0482 \\ y = 0,1518 \\ z = 0,11205 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e = \frac{It}{F} \rightarrow t = \frac{n_e \cdot F}{I} = \frac{0,0482 \cdot 2 \cdot 96500}{1,93} = 4820 \text{ giây} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

Cách 2:



$$n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{NO}} = 0,5x; \xrightarrow{\text{BT.Fe}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = (0,3 - z) \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}^{2+}} = x + y = 0,2 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2(0,3 - z) = 2y + 3 \cdot 0,5x \\ 64y + 56z = 15,99 \text{ gam} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,0482 \\ y = 0,1518 \\ z = 0,11205 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e = \frac{It}{F} \rightarrow t = \frac{n_e \cdot F}{I} = \frac{0,0482 \cdot 2 \cdot 96500}{1,93} = 4820 \text{ giây} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

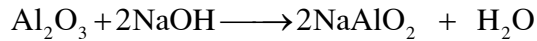
Câu 5: Trích đề thi thử Sở GD và ĐT Quảng Bình – lần 1 – 2017 Điện phân 150 ml dung dịch AgNO_3 1M với điện cực trơ trong t giờ, cường độ dòng điện không đổi 2,68A (hiệu suất quá trình điện phân là 100%), thu được chất rắn X, dung dịch Y và khí Z. Cho 12,6 gam Fe vào Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 14,5 gam hỗn hợp kim loại và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}). Giá trị của t là:

A. 0,8.

B. 1,2.

C. 1,0.

D. 0,3.

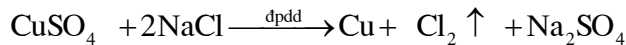


$$0,2 \rightarrow 0,4$$

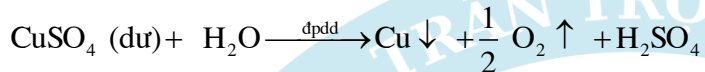
$$\rightarrow y = n_{\text{NaOH}} = 0,4 \text{ mol}; n_{\text{Cl}_2} = x + 0,5y = 0,3 \text{ mol} \rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 160.0,1 + 58,5(0,2 + 0,4) = 51,1 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

Trường hợp 2: X chứa H^+



$$x \qquad \qquad \qquad x \text{ mol}$$



$$y \rightarrow \qquad \qquad \qquad 0,5y \rightarrow y$$



$$0,2 \rightarrow 0,6$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = y = 0,6 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow x = n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{khí (anot)}} - n_{\text{O}_2} = 0 \text{ mol (Vô lí)}$$

\rightarrow Trường hợp 2 sai

Câu 2: Trích đề thi THPT Quốc Gia 2018 Điện phân dung dịch X gồm CuSO_4 và KCl với điện cực trơ, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi $I = 2\text{A}$. Sau 4825 giây, thu được dung dịch Y (vẫn còn màu xanh) và 0,04 mol hỗn hợp khí ở anốt. Biết Y tác dụng tối đa với 0,06 mol KOH trong dung dịch. Mặt khác, nếu điện phân X trong thời gian t giây thì thu được 0,09 mol hỗn hợp khí ở hai điện cực. Giả thiết hiệu suất điện phân là 100%, các khí sinh ra không tan trong nước và nước không bay hơi trong quá trình điện phân. Giá trị của t là

A. 5790. B. 8685. C. 9650. D. 6755.

Hướng dẫn giải:

$$- \text{Điện phân thời gian } 4825 \text{ (s)} \rightarrow n_e = \frac{2.4825}{96500} = 0,1 \text{ mol}$$

Dung dịch sau điện phân vẫn còn màu xanh $\rightarrow \text{CuSO}_4$ dư

$$0,04 \text{ mol khí ở anốt gồm } \begin{cases} \text{Cl}_2 : x \\ \text{O}_2 : y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = 0,04 \\ n_e = 2x + 4y = 0,1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,01 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{KCl}} = 2n_{\text{Cl}_2} = 0,06 \xrightarrow{\text{BT.K}} n_{\text{K}_2\text{SO}_4 (\text{Y})} = 0,03$$

$$\text{Dung dịch Y } \begin{cases} \text{K}_2\text{SO}_4 : 0,03 \\ \text{CuSO}_4 \end{cases} \xrightarrow[0,06]{+\text{KOH}} \begin{cases} \text{K}_2\text{SO}_4 : 0,06 \text{ (BT.K)} \\ \text{Cu(OH)}_2 : 0,03 \text{ (BT.OH)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.S}} n_{\text{CuSO}_4 \text{ ban đầu}} = 0,06 \text{ mol}$$

- Điện phân thời gian t (s):

$$\text{Catot } \begin{cases} \text{Cu} : 0,06 \\ \text{H}_2 : a \text{ mol} \end{cases}; \text{ anốt } \begin{cases} \text{Cl}_2 : 0,03 \\ \text{O}_2 : b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{khí}} = a + b + 0,03 = 0,09 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2.0,06 + 2a = 2.0,03 + 4b \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,03 \end{cases} \rightarrow n'_e = 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} = 2.0,06 + 2.0,03 = 0,18 \text{ mol} = \frac{It}{F}$$

$$\rightarrow t = \frac{0,18.96500}{2} = 8685 \text{ (s)} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

Câu 3: Trích đề thi thử THPT Nguyễn Đình Chiểu – Bến Tre – lần 1 – 2017 Tiến hành điện phân dung dịch CuSO_4 và NaCl bằng điện cực trơ, màng ngăn xốp với cường độ dòng điện không đổi, ta có kết quả ghi theo bảng sau:

Thời gian (s)	Khối lượng catot tăng (gam)	Anot	Khối lượng dung dịch giảm (gam)
3088	m (gam)	Thu được khí Cl_2 duy nhất	10,80 (gam)
6176	2m (gam)	Khí thoát ra	18,30 (gam)
t	2,5m (gam)	Khí thoát ra	22,04 (gam)

Giá trị của t là :

A. 8878 giây

B. 8299 giây

C. 7720 giây

D. 8685 giây

Hướng dẫn giải:

– Điện phân thời gian 3088 (s):

ở anot thu được một khí duy nhất là khí Cl_2

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Cl}_2 (\text{anot})} = n_{\text{Cu} (\text{catot})} = x$$

$$m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Cl}_2} \rightarrow 10,8 = 64x + 71x \rightarrow x = 0,08 \text{ mol} \rightarrow n_e = 2.0,08 = 0,16 \text{ mol}$$

$$m = 64.0,08 = 5,12 \text{ gam}$$

– Điện phân thời gian 6176 (s):

$$n'_e = 2n_e = 0,32 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Cu}} = 2m = 10,24 \text{ gam}; \begin{cases} \text{Cl}_2 : a \\ \text{O}_2 : b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 71a + 32b + 10,24 = 18,3 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2a + 4b = 0,32 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,03 \end{cases}$$

– ở t (s): $n_{\text{Cl}_2} = 0,1 \text{ mol}$

$$m_{\text{Cu}} = 2,5m = 2,5.5,12 = 12,8 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} n_{\text{O}_2 (\text{anot})} = a' \\ n_{\text{H}_2 (\text{catot})} = b' \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 32a' + 2b' + 71.0,1 + 12,8 = 22,04 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2.0,2 + 2b' = 4a' + 2.0,1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a' = 0,065 \\ b' = 0,03 \end{cases}$$

$$\rightarrow n''_e = 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} = 2.0,2 + 2.0,03 = 0,46$$

$$\rightarrow t = \frac{n''_e}{n'_e} . 6176 = \frac{0,46}{0,32} . 6176 = 8878 \text{ (s)} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Câu 4: Trích đề thi thử THPT Chuyên ĐH Vinh – lần 3 – 2018 Điện phân dung dịch CuSO_4 và NaCl (điện cực trơ, màng ngăn xốp, hiệu suất điện phân là 100%, bỏ qua sự hòa tan c khí trong nước và sự bay hơi của nước) với cường độ dòng điện không đổi là 9,65A trong thời gian

giây. Sau điện phân thu được 2,24 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm hai khí có tỉ khối với H_2 là 16,3. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Giá trị của t là 3960.
 B. Khối lượng dung dịch sau điện phân giảm 15,95 gam so với dung dịch trước khi điện phân.
 C. Dung dịch sau điện phân có $pH < 7$.
 D. Hai khí trong X là Cl_2 và H_2 .

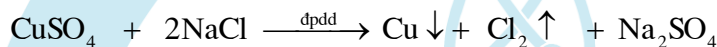
Hướng dẫn giải:

- Phân tích:

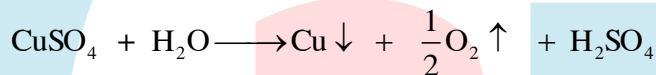
+ Bài hỏi phát biểu nào đúng \rightarrow trong 4 phương án A, B, C, D sẽ có 1 phương án sai và 3 phương án đúng.

+ Ta xét 1 trong 4 phương án là phát biểu đúng rồi thay vào bài để tính toán, nếu tính toán ra kết quả vô lí hoặc kết quả âm thì phương án ta xét là sai, nếu tính toán suy ra được thêm 2 phương án đúng và chỉ ra được 1 phương án sai thì trường hợp ta xét là đúng.

– Xét C là phát biểu đúng \rightarrow dung dịch sau điện phân có $pH < 7 \rightarrow$ môi trường axit.



mol pư: x x x



mol pư: y y 0,5y

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{khí}} = x + 0,5y = 0,1 \\ m_{\text{khí}} = 71x + 32 \cdot 0,5y = 0,1 \cdot 16,3 \cdot 39,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,002 \\ y = 0,196 \rightarrow n_{O_2} = 0,098 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e = \frac{It}{F} \rightarrow t = \frac{n_e \cdot F}{I} = \frac{(2 \cdot 0,002 + 4 \cdot 0,098) \cdot 96500}{9,65} = 3960 \text{ (s)} \rightarrow \text{A đúng}$$

$$m_{\text{dd giảm}} = m_{Cu} + m_{Cl_2} + m_{O_2} = 64(0,002 + 0,196) + 0,1 \cdot 16,3 \cdot 39,2 = 15,95 \text{ gam} \rightarrow \text{B đúng}$$

Hai khí là Cl_2 và $O_2 \rightarrow$ D sai

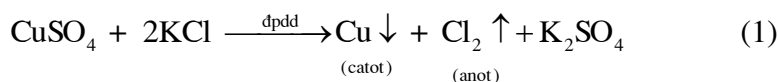
\rightarrow Đáp án D

Câu 5: Điện phân dung dịch X chứa a mol $CuSO_4$ và 0,15 mol KCl (điện cực trơ, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi) trong thời gian t giây, thu được 2,24 lít khí ở anốt (đktc). Nếu thời gian là 2t thì tổng thể tích khí thu được ở 2 điện cực là 4,76 lít (đktc). Biết hiệu suất điện phân là 100%, các khí sinh ra không tan trong dung dịch. Giá trị của a là

- A. 0,2. B. 0,15. C. 0,25. D. 0,3.

Cách 1:

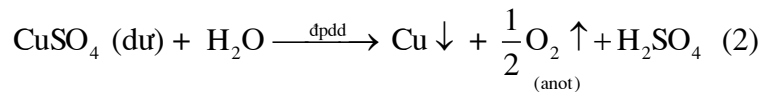
Thí nghiệm 1: (ở t giây)



mol pư: 0,075 \leftarrow 0,15 \rightarrow 0,075

$$n_{\text{khí (anot)}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol} > n_{\text{Cl}_2} \rightarrow \text{có CuSO}_4 \text{ dư sau pư (1) điện phân ra khí O}_2$$

$$\rightarrow n_{\text{O}_2} = n_{\text{khí (anot)}} - n_{\text{Cl}_2} = 0,1 - 0,075 = 0,025 \text{ mol}$$

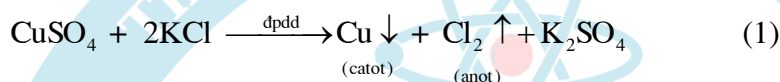


$$\text{mol pư: } 0,05 \qquad \qquad \qquad \leftarrow 0,025$$

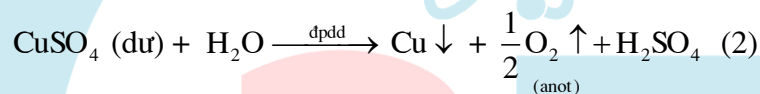
$$\rightarrow n_e = 2n_{\text{Cl}_2} + 4n_{\text{O}_2} = 2 \cdot 0,075 + 4 \cdot 0,025 = 0,25 \text{ mol}$$

Thí nghiệm 2: (ở 2t giây): khí tạo ra ở cả 2 điện cực \rightarrow có H₂O điện phân

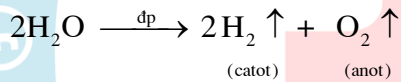
$$n'_e = 2n_e = 0,25 \cdot 2 = 2,0,075 + 4n_{\text{O}_2} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{O}_2} = 0,0875 \text{ mol}$$



$$\text{mol pư: } 0,075 \quad \leftarrow 0,15 \rightarrow \qquad \qquad \qquad 0,075$$



$$\text{mol pư: } x \rightarrow \qquad \qquad \qquad 0,5x$$



$$\text{mol pư: } y \rightarrow \qquad \qquad \qquad y \rightarrow 0,5y$$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{O}_2} = 0,5x + 0,5y = 0,0875 \\ n_{\text{H}_2} = y = n_{\text{khí}} - n_{\text{Cl}_2} - n_{\text{O}_2} = \frac{4,76}{22,4} - 0,075 - 0,0875 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,125 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{CuSO}_4} = 0,075 + x = 0,2 \text{ mol} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Cách 2:

Thí nghiệm 1: (ở t giây)

$$n_{\text{O}_2} = \frac{2,24}{22,4} - n_{\text{Cl}_2} = 0,1 - 0,075 = 0,025 \text{ mol} \rightarrow n_e = 0,075 \cdot 2 + 0,025 \cdot 4 = 0,25 \text{ mol}$$

Thí nghiệm 2: (ở 2t giây)

$$n'_e = 2n_e = 0,25 \cdot 2 \xrightarrow{\text{BTE}} 2,0,075 + 4n_{\text{O}_2} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,0875 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2} = n_{\text{khí}} - n_{\text{Cl}_2} - n_{\text{O}_2} = \frac{4,76}{22,4} - 0,075 - 0,0875 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 0,05 \cdot 2 = 0,5 \rightarrow n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Câu 6: Trích đề thi thử THPT Chuyên Lương Thế Vinh – lần 1 – 2017 Điện phân dung dịch

X gồm FeCl_2 và NaCl (tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2) với điện cực trơ màng ngăn xốp thu được dung dịch Y chứa hai chất tan, biết khối lượng dung dịch X lớn hơn khối lượng dung dịch Y là 4,54 gam. Dung dịch Y hòa tan tối đa 0,54 gam Al. Mặt khác, cho toàn bộ dung dịch X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 , sau phản ứng thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 14,35.

B. 17,59.

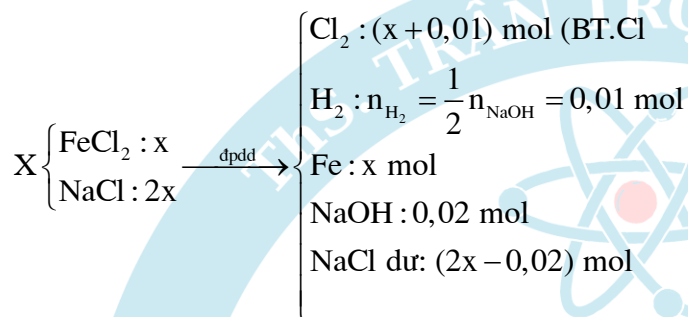
C. 17,22.

D. 20,46.

Hướng dẫn giải:

Dung dịch sau điện phân Y, hoà tan Al \rightarrow Y chứa NaOH

$$\rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaAlO}_2} = n_{\text{Al}} = 0,02 \text{ mol}$$



$$\rightarrow m_{\text{dd giảm}} = 71(x + 0,01) + 2.0,01 + 56x = 4,54 \rightarrow x = 0,03$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{AgCl}} = 2n_{\text{FeCl}_2} + n_{\text{NaCl}} = 2x + 2x = 4x = 0,12 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{Fe}^{2+}} = x = 0,03 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \downarrow \begin{cases} \text{AgCl} : 0,12 \text{ mol} \\ \text{Ag} : 0,03 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}} = 143,5.0,12 + 108.0,03 = 20,46 \text{ gam}$$

\rightarrow Đáp án D

Câu 7: Trích đề thi thử THPT Nghi Lộc 4 – lần 1 – 2017 Tiến hành điện phân dung dịch chứa 0,25 mol $\text{Cu(NO}_3)_2$ và 0,18 mol NaCl bằng điện cực trơ, màng ngăn xốp với cường độ dòng điện không đổi tới khi khối lượng dung dịch giảm 21,75 gam thì dừng điện phân. Cho m gam bột Fe vào vào dung dịch sau điện phân, kết thúc phản ứng, thấy thoát ra khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và còn lại 0,75m gam rắn không tan. Giá trị m là.

A. 18,88gam

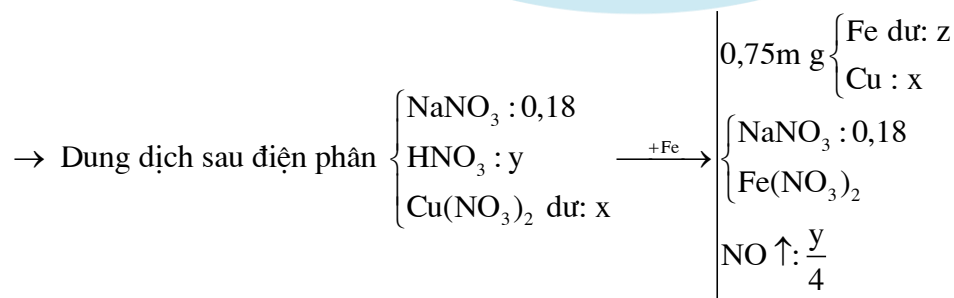
B. 19,33gam

C. 19,60gam

D. 18,66gam

Hướng dẫn giải:

Dung dịch sau điện phân hoà tan được Fe \rightarrow dung dịch sau điện phân chứa HNO_3



$$21,75 \text{ gam} \begin{cases} \text{Cl}_2 : 0,09 \text{ mol (BT.Cl)} \\ \text{O}_2 := \frac{n_{\text{HNO}_3}}{4} = \frac{y}{4} \\ \text{Cu} : (0,25 - x) \text{ (BT.Cu)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 64(0,25 - x) + 32 \cdot \frac{y}{4} + 71 \cdot 0,09 = 21,75 \\ \xrightarrow{\text{BT.N}} 2x + y + 0,18 = 2,0,25 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,24 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe pur}} = 2n_{\text{Cu}} + 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Fe pur}} = x + \frac{3y}{8} = 0,13 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m - 0,75m = 56 \cdot 0,13 - 64 \cdot 0,04 \rightarrow m = 18,88 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Câu 8: Trích đề thi thử Sở GD và ĐT Ninh Bình – 2017 Điện phân (với các điện cực trơ, màng ngăn) dung dịch chứa m gam hỗn hợp gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và NaCl bằng dòng điện có cường độ 2,68A. Sau thời gian 6h, tại anot thoát ra 4,48 lít khí (đktc). Thêm 20 gam bột sắt vào dung dịch sau điện phân, thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất của NO_3^-) và 12,4 gam chất rắn gồm hai kim loại. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

A. 97,5.

B. 77,5.

C. 68,1.

D. 86,9.

Hướng dẫn giải:

$$n_e = \frac{It}{F} = \frac{2,68 \cdot 6 \cdot 3600}{96500} = 0,6 \text{ mol}; n_{\text{khí (anot)}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{anot: } \begin{cases} \text{Cl}_2 : a \\ \text{O}_2 : b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = 0,2 \\ n_e = 2a + 4b = 0,6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

$$\text{Cho 20 gam Fe} \begin{cases} \text{pur: } x \\ \text{dur: } y \end{cases} \text{ vào dung dịch sau điện phân thu được 12,4 gam} \begin{cases} \text{Fe dư: } y \\ \text{Cu: } z \end{cases}$$

$$\rightarrow \text{Dung dịch sau điện phân gồm: } \begin{cases} \text{NaNO}_3 : 0,2 \\ \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ dư: } z \\ \text{HNO}_3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cl}_2} + 2n_{\text{O}_2} = 0,1 + 2 \cdot 0,1 = 0,3 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ (điện phân)}} = 0,3$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} - n_{\text{NaNO}_3} = 2 \cdot 0,3 - 0,2 = 0,4 \rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 56(x + y) = 20 \\ 56y + 64z = 12,4 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2x = 2z + 3 \cdot 0,1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,25 \\ y = \frac{3}{28} \\ z = 0,1 \end{cases} \rightarrow m \text{ gam} \begin{cases} \text{NaCl} : 0,2 \\ \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 : 0,4 \end{cases}$$

$$\rightarrow m = 58,5 \cdot 0,2 + 188 \cdot 0,4 = 86,9 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

Câu 9: Trích đề thi thử THPT Nguyễn Thị Minh Khai – Hà Nội – lần 1 – 2017 Điện phân dung dịch hỗn hợp NaCl và $0,05 \text{ mol CuSO}_4$ bằng dòng điện một chiều có cường độ 2A (điện cực trơ, có màng ngăn). Sau thời gian t giây thì ngừng điện phân thu được khí ở hai điện cực có

tổng thể tích là 2,576 lít (đktc) và dung dịch X. Dung dịch X hòa tan được tối đa 1,02 gam Al_2O_3 . Giả sử hiệu suất điện phân là 100%, các khí thoát ra không tan trong dung dịch. Giá trị nào sau đây của t thỏa mãn?

A. 9408

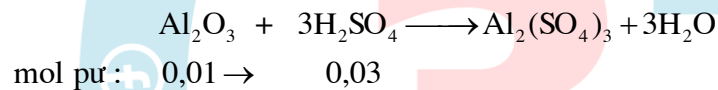
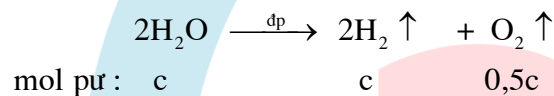
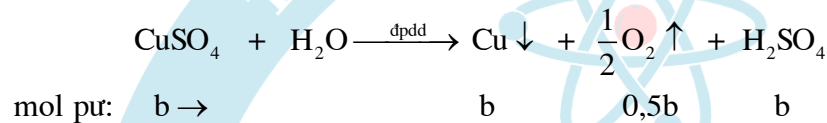
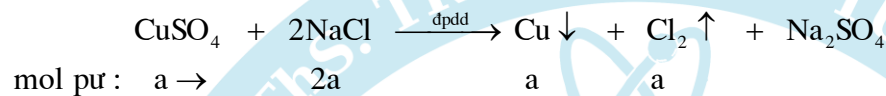
B. 7720

C. 9650

D. 8685

Hướng dẫn giải:**Cách 1:**

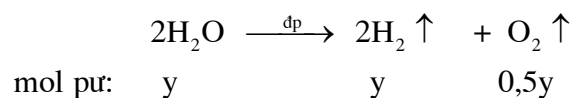
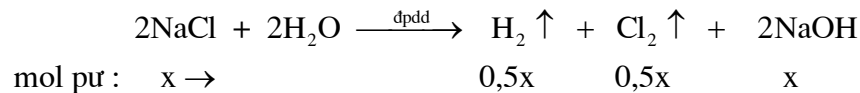
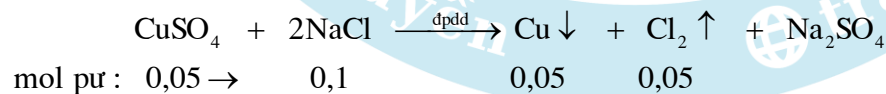
$$n_{\text{khí (ở cả 2 điện cực)}} = \frac{2,576}{22,4} = 0,115 \text{ mol}; n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1,02}{102} = 0,01 \text{ mol}$$

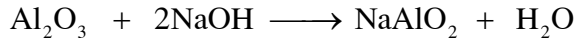
– Trường hợp 1: $n_{\text{NaCl}} < 2n_{\text{CuSO}_4}$ 

$$\rightarrow \begin{cases} a + b = 0,05 \\ a + 0,5b + 1,5c = 0,115 \\ n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = b = 3 \cdot 0,01 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,02 \\ b = 0,03 \\ c = \frac{4}{75} \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e = \frac{It}{F} = 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} \rightarrow \frac{2t}{96500} = 2 \cdot 0,05 + 2 \cdot \frac{4}{75} \rightarrow t = 9972 \text{ (s)}$$

→ không có đáp án

– Trường hợp 2: $n_{\text{NaCl}} > 2n_{\text{CuSO}_4}$ 



$$\text{mol pư: } 0,01 \rightarrow 0,02$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ n_{\text{khí}} = 0,05 + x + 1,5y = 0,115 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,03 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e = 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} = 2.0,05 + 2.(0,5.0,02 + 0,03) = 0,18$$

$$\rightarrow t = \frac{n_e \cdot 96500}{I} = \frac{0,18 \cdot 96500}{2} = 8685 \text{ (s)} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

Cách 2:

– Trường hợp 1: $n_{\text{NaCl}} < 2n_{\text{CuSO}_4}$

$$\text{khí anot } \begin{cases} \text{Cl}_2 : a \\ \text{O}_2 : b \end{cases}; \text{ catot } \begin{cases} \text{Cu} : 0,05 \\ \text{H}_2 : c \end{cases} \rightarrow n_{\text{NaCl}} = 2n_{\text{Cl}_2} = 2a$$

$$\rightarrow \text{Dung dịch sau điện phân } \begin{cases} \text{Na}_2\text{SO}_4 : a \text{ mol (BT.Na)} \\ \text{H}_2\text{SO}_4 : (0,05 - a) \text{ mol (BT.S)} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a + b + c = 0,115 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2a + 4b = 2.0,05 + 2c \\ n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \rightarrow \frac{(0,05 - a)}{3} = 0,01 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,02 \\ b = \frac{1}{24} \\ c = \frac{4}{75} \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e = \frac{It}{F} = 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} \rightarrow \frac{2t}{96500} = 2.0,05 + 2 \cdot \frac{4}{75} \rightarrow t = 9972 \text{ (s)}$$

→ không có đáp án

– Trường hợp 2: $n_{\text{NaCl}} > 2n_{\text{CuSO}_4}$

$$\text{khí anot } \begin{cases} \text{Cl}_2 : a \\ \text{O}_2 : b \end{cases}; \text{ catot } \begin{cases} \text{Cu} : 0,05 \\ \text{H}_2 : c \end{cases} \rightarrow n_{\text{NaCl}} = 2n_{\text{Cl}_2} = 2a$$

$$\rightarrow \text{dung dịch sau điện phân } \begin{cases} \text{Na}_2\text{SO}_4 : 0,05 \text{ (BT.S)} \\ \text{NaOH} : (2a - 0,1) \text{ (BT.Na)} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a + b + c = 0,115 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2a + 4b = 2.0,05 + 2c \\ n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaAlO}_2} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \rightarrow (2a - 0,1) = 2.0,01 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,06 \\ b = 0,015 \\ c = 0,04 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e = 2n_{\text{Cl}_2} + 4n_{\text{O}_2} = 2.0,06 + 4.0,015 = 0,18 \text{ mol}$$

$$\rightarrow t = \frac{0,18 \cdot 96500}{2} = 8650 \text{ (s)} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

1.4. ĐIỆN PHÂN DUNG DỊCH GỒM MUỐI VÀ AXIT

Câu 1: Điện phân (điện cực trơ, hiệu suất điện phân 100%) dung dịch chứa đồng thời 0,15

mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và 0,12 mol HCl trong thời gian t giờ với cường độ dòng điện không đổi 2,68A thì ở anot thoát ra 0,672 lít khí (đktc) và thu được dung dịch X. Dung dịch X hòa tan tối đa m gam bột sắt (sản phẩm khử của NO_3^- là khí NO duy nhất). Giá trị của t và m lần lượt là

- A. 0,6 và 10,08. B. 0,6 và 8,96. C. 0,6 và 9,24. D. 0,5 và 8,96.

Hướng dẫn giải:

Phân tích:

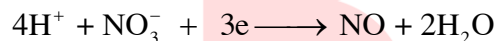
+ Bài toán yêu cầu tìm thời gian t , để đơn giản ta tính theo BTE và không cần viết các phương trình phản ứng điện phân.

+ Dung dịch sau điện phân hòa tan tối đa $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}$ về Fe^{2+} .

$$n_{\text{Cl}_2 (\text{anot})} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{Cl}^- (\text{điện phân})} = 0,06 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Cu}^{2+} (\text{điện phân})} = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow t = \frac{n_e \cdot F}{I} = \frac{2 \cdot 0,03 \cdot 96500}{2,68} = 2160 \text{ (giây)} = 0,6 \text{ (giờ)}$$

$$\rightarrow X \begin{cases} \text{Cu}^{2+} \text{ dư: } (0,15 - 0,03) = 0,12 \text{ mol} \\ \text{H}^+ : 0,12 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- : 0,3 \text{ mol} \\ \text{Cl}^- \text{ dư: } (0,12 - 0,06) = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\text{mol ban đầu: } 0,12 \quad 0,3$$

$$\text{mol phản ứng: } 0,12 \rightarrow 0,03 \quad 0,09 \quad 0,03$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} + 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{2 \cdot 0,12 + 0,09}{2} = 0,165 \text{ mol}$$

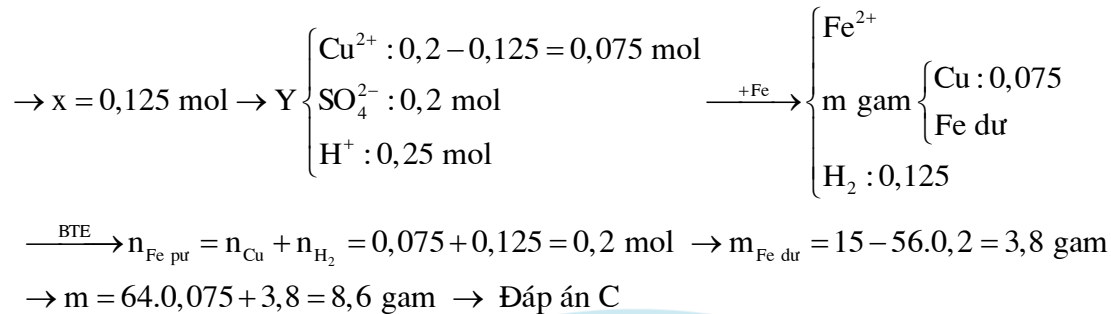
$$\rightarrow m = 56 \cdot 0,165 = 9,24 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

Câu 2: Trích đề thi thử THPT Lê Quý Đôn – lần 3 – 2017 Tiến hành điện phân (với điện cực trơ, hiệu suất 100% dòng điện có cường độ không đổi) dung dịch X gồm 0,2 mol CuSO_4 và 0,15 mol HCl , sau một thời gian điện phân thu được dung dịch Y có khối lượng giảm 14,125 gam so với khối lượng dung dịch X. Cho 15 gam bột Fe vào Y đến khi kết thúc các phản ứng thu được m gam chất rắn. Biết các khí sinh ra hòa tan không đáng kể trong nước. Giá trị của m là

- A. 8,0 B. 10,8 C. 8,6 D. 15,3

Hướng dẫn giải:

$$14,125 \text{ gam} \begin{cases} \text{Cu: } x \\ \text{Cl}_2 : 0,075 \\ \text{O}_2 : (0,5x - 0,0375) \end{cases} \rightarrow 64x + 71 \cdot 0,075 + 32(0,5x - 0,0375) = 14,125$$



Câu 3: Trích đề thi THPT Hoàng Hoa Thám – TP. HCM – lần 1 – 2017 Hòa tan hết 27,2 gam hỗn hợp rắn X gồm Fe_3O_4 , Fe_2O_3 và Cu trong dung dịch chứa 0,9 mol HCl (dùng dư), thu được dung dịch Y có chứa 13,0 gam FeCl_3 . Tiến hành điện phân dung dịch Y bằng điện cực trơ đến khi ở catot bắt đầu có khí thoát ra thì dừng điện phân, thấy khối lượng dung dịch giảm 13,64 gam. Cho dung dịch AgNO_3 dư vào dung dịch sau điện phân, kết thúc phản ứng thấy khí NO thoát ra (sản phẩm khử duy nhất); đồng thời thu được m gam kết tủa. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

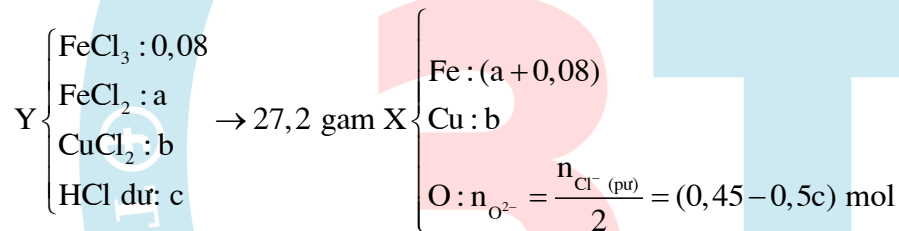
A. 116,89.

B. 118,64.

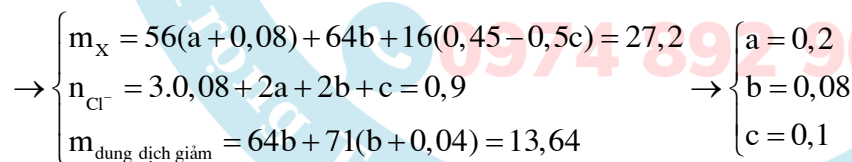
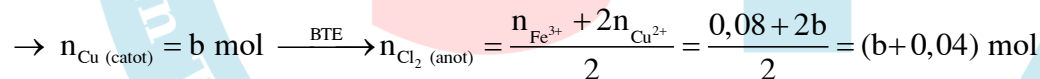
C. 116,31.

D. 117,39.

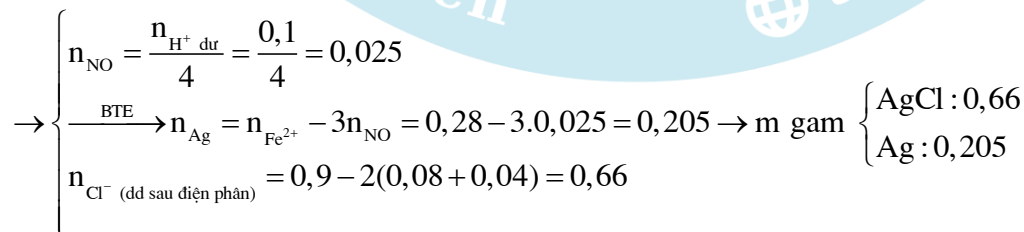
Hướng dẫn giải:



– ở catot bắt đầu có khí thì dừng điện phân $\rightarrow \text{Cu}^{2+}$ vừa điện phân hết.



\rightarrow Dung dịch sau điện phân: $\text{FeCl}_2 : (a + 0,08) = 0,28 \text{ mol}$



$\rightarrow m = 143,5 \cdot 0,66 + 108 \cdot 0,205 = 116,85 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án A}$

C. CÁC DẠNG CÂU HỎI ĐIỂM 8, 9, 10 TỰ LUYỆN VỀ ĐIỆN PHÂN

ĐIỆN PHÂN NÓNG CHẤY

Câu 1: Trích đề thi thử THPT Chuyên Lê Quý Đôn Đà Nẵng – lần 1 – 2017 Hòa tan hoàn toàn 10,65 gam hỗn hợp X gồm một oxit của kim loại kiềm và một oxit của kim loại kiềm thổ bằng dung dịch HCl thu được dung dịch B. Cô cạn dung dịch B rồi điện phân nóng chảy hỗn hợp muối thì ở anot thu được 6,72 lít khí Cl₂ (đktc) và m gam hỗn hợp kim loại D. Giá trị của m là:

- A.** 5,85 gam. **B.** 8,01 gam. **C.** 9,45 gam. **D.** 8,25 gam.

$$n_{\text{Cl}_2(\text{anot})} = 0,3 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{Cl}^-} = 0,6 \text{ mol}$$

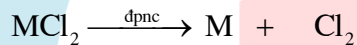
$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{O}^{2-}(\text{oxit})} = \frac{n_{\text{Cl}^-}}{2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{kim loại}} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{O}} = 10,65 - 16 \cdot 0,3 = 5,85 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Câu 2: Điện phân nóng chảy hoàn toàn 13,3 gam muối clorua của một kim loại kiềm thổ, thu được 3,136 lít khí (đktc) thoát ra ở anot. Hòa tan hoàn toàn lượng kim loại sinh ra vào dung dịch HNO₃ 2M, khuấy đều đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,448 lít khí A (đktc) và dung dịch X chứa 21,52 gam muối. Biết trong quá trình này HNO₃ đã dùng dư 20% so với lượng cần thiết. Thể tích dung dịch HNO₃ 2M đã dùng là

- A.** 170 ml. **B.** 120 ml. **C.** 144 ml. **D.** 204 ml.

Hướng dẫn giải:



$$\text{mol dư: } 0,14 \leftarrow \begin{array}{c} 3,136 \\ 22,4 \end{array}$$

$$\rightarrow \text{M} + 71 = \frac{13,3}{0,14} \rightarrow \text{M} = 24 \text{ (Mg)}; \xrightarrow{\text{BT. Mg}} n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{Mg}} = 0,14$$

$$\rightarrow m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0,14 \cdot 148 = 20,72 < 21,52 \rightarrow \text{trong X có NH}_4\text{NO}_3$$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{21,52 - 20,72}{80} = 0,01 \text{ mol; gọi số e nhận của khí A là a}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} = 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + a \cdot n_{\text{A}} \rightarrow a = \frac{2 \cdot 0,14 - 8 \cdot 0,01}{\frac{0,448}{22,4}} = 10 \rightarrow \text{A là khí N}_2$$

$$\rightarrow n_{\text{HNO}_3, \text{ dư}} = 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 12n_{\text{N}_2} = 10 \cdot 0,01 + 12 \cdot 0,02 = 0,34 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{HNO}_3, \text{ bd}} = 0,34 + \frac{20}{100} \cdot 0,34 = 0,408 \rightarrow V_{\text{HNO}_3, \text{ ban đầu}} = \frac{0,408}{2} = 0,204 \text{ lít}$$

→ Đáp án D

Câu 3: Điện phân nóng chảy Al₂O₃ với anot than chì (hiệu suất điện phân 100%) thu được m kg Al ở catot và 67,2 m³ (ở đktc) hh khí X có tỉ khối so với hidro bằng 16. Lấy 2,24 lít (ở đktc) hỗn hợp khí X sục vào dung dịch nước vôi trong (dư) thu được 2 gam kết tủa. Giá trị của m là

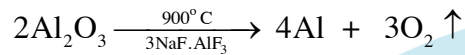
- A.** 108,0. **B.** 75,6. **C.** 54,0. **D.** 67,5.

Thí nghiệm 2: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{0,02}{0,1} n_{\text{X}} = 0,2n_{\text{X}};$

Thí nghiệm 1:

$$X \begin{cases} \text{CO}_2 : x \text{ kmol} \\ \text{CO} : y \text{ kmol} \\ \text{O}_2 : z \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_X = x + y + z = 3 \\ m_X = 44x + 28y + 32z = 3.16.2 \\ n_{\text{CO}_2} = x = 0,5n_X = 0,2.3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,6 \\ y = 1,8 \\ z = 0,6 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.O}} n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + \frac{1}{2}n_{\text{CO}} + n_{\text{O}_2 \text{ dư}} = 0,6 + \frac{1,8}{2} + 0,6 = 2,1 \text{ mol}$$



$$2,8 \leftarrow 2,1$$

$$\rightarrow m_{\text{Al}} = 2,8.27 = 75,6 \text{ (kg)} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

DIỆN PHÂN DUNG DỊCH 1 MUỐI

Câu 4: Trích đề thi thử THPT Nguyễn Viết Xuân – Vĩnh Phúc – lần 3 – 2017 Điện phân dung dịch CuCl_2 với điện cực trơ, sau một thời gian thu được 0,32 gam Cu ở catot và một lượng khí X ở anot. Hấp thụ hoàn toàn lượng khí X trên vào 200 ml dung dịch NaOH ở nhiệt độ thường). Sau phản ứng nồng độ NaOH còn lại là 0,05M (giả thiết thể tích của dung dịch NaOH không thay đổi). Nồng độ ban đầu của dung dịch NaOH là

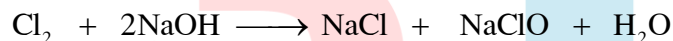
A. 0,05M

B. 0,1 M

C. 0,2M

D. 0,15 M

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu (catot)}} = 2n_{\text{Cl}_2 \text{ (anot)}} \rightarrow n_{\text{Cl}_2 \text{ (anot)}} = n_{\text{Cu (catot)}} = 0,005 \text{ mol}$$



$$\text{mol phản ứng: } 0,005 \rightarrow 0,01$$

$$\rightarrow n_{\text{NaOH (ban đầu)}} = n_{\text{NaOH (pur)}} + n_{\text{NaOH (dư)}} = 0,01 + 0,2.0,05 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\rightarrow C_{\text{M (NaOH)}} = \frac{0,02}{0,1} = 0,1\text{M} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

Câu 5: Trích đề thi thử THPT Chuyên Nguyễn Huệ – lần 2 – 2017 Điện phân với điện cực trơ dung dịch chứa 0,3 mol AgNO_3 với cường độ dòng điện 2,5A, trong thời gian 7720 giây thu được dung dịch X (hiệu suất quá trình điện phân là 100%). Cho 22,4 gam bột Fe vào X thấy thoát ra khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và sau các phản ứng hoàn toàn thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

A. 27,6

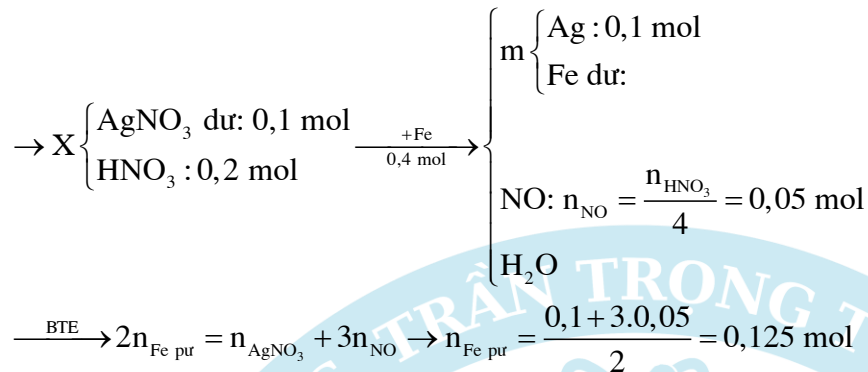
B. 26,2

C. 15,4

D. 34,28

Hướng dẫn giải:

$$n_e = \frac{It}{F} = \frac{2,5.7720}{96500} = 0,2 \text{ mol} = n_{\text{AgNO}_3} \text{ (điện phân)}$$



$$\rightarrow m = 108.0,1 + 56.(0,4 - 0,125) = 26,2 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

Câu 6: Trích đề thi thử THPT Chuyên Tuyên Quang – lần 1 – 2017 Hòa tan 4,5 gam tinh thể $\text{MSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vào nước được dung dịch X. Điện phân dung dịch X với điện cực trơ và cường độ dòng điện 1,93A. Nếu thời gian điện phân là t (s) thì thu được kim loại M ở catot và 156,8 ml khí tại anot. Nếu thời gian điện phân là $2t$ (s) thì thu được 537,6 ml khí. Biết thể tích các khí đo ở đktc. Kim loại M và thời gian t lần lượt là:

A. Ni và 1400 s.

B. Cu và 2800 s.

C. Ni và 2800 s.

D. Cu và 1400 s.

Hướng dẫn giải:

$$- t \text{ (s): } n_{\text{O}_2 \text{ (anot)}} = \frac{0,1568}{22,4} = 0,007 \text{ mol}$$

$$- 2t \text{ (s): } n_{\text{khí}} = \frac{0,5376}{22,4} = 0,024 \text{ mol}; n_{\text{O}_2} = 2.0,007 = 0,014 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2 \text{ (catot)}} = 0,024 - 0,014 = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{M}} + 2n_{\text{H}_2} = 4n_{\text{O}_2} \rightarrow n_{\text{M}} = 2.0,014 - 0,01 = 0,018 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} + M = \frac{4,5}{0,018} - 96 - 5.18 = 64 \rightarrow M \text{ là Cu} \\ \rightarrow \text{Đáp án D} \end{cases}$$

$$+ n_e = \frac{It}{F} \rightarrow t = \frac{n_e F}{I} = \frac{4.0,007.96500}{1,93} = 1400 \text{ (s)}$$

Câu 7: Trích đề thi thử THPT Chuyên Bắc Ninh – lần 2 – 2017 Hòa tan hoàn toàn m gam MSO_4 (M là kim loại) và nước thu được dung dịch X. Điện phân dung dịch X (điện cực trơ, hiệu suất 100%) với cường độ dòng điện 7,5A không đổi, trong khoảng thời gian 1 giờ 4 phút 20 giây, thu được dung dịch Y và khối lượng catot tăng a gam. Dung dịch Y tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch chứa KOH 1M và NaOH 1M, sinh ra 4,9 gam kết tủa. Coi toàn bộ lượng kim loại sinh ra đều bám hết vào catot. Giá trị của m và a lần lượt là

A. 32 và 4,9

B. 32 và 9,6

C. 30,4 và 8,4

D. 24 và 9,6

Hướng dẫn giải:

Dung dịch Y + dung dịch $\begin{cases} \text{KOH} \\ \text{NaOH} \end{cases}$ tạo kết tủa $\rightarrow \text{MSO}_4$ dư sau điện phân

$$n_e = \frac{It}{F} = \frac{7,5 \cdot (1,60 \cdot 60 + 4,60 + 20)}{96500} = 0,3 = n_{\text{OH}^- \text{ điện phân}} = 2n_{\text{M}^{2+} \text{ dư}} \rightarrow n_{\text{M}^{2+} \text{ dư}} = 0,15$$

$$\text{Y gồm: } \begin{cases} \text{H}^+ \\ 0,3 \text{ mol} \\ \text{M}^{2+} \text{ dư} \rightarrow n_{\text{M}(\text{OH})_2} = n_{\text{M}^{2+} \text{ dư}} = \frac{\text{BT.M}}{2} = \frac{\text{BTĐT}}{2} = \frac{n_{\text{OH}^-} - n_{\text{H}^+}}{2} = \frac{0,4 - 0,3}{2} = 0,05 \\ \text{SO}_4^{2-} \end{cases}$$

$$\rightarrow M_{\text{M}(\text{OH})_2} = \frac{4,9}{0,05} = 98 \rightarrow M = 64 \text{ (Cu)} \rightarrow a = 0,15 \cdot 64 = 9,6 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BT. Cu}} n_{\text{CuSO}_4 \text{ ban đầu}} = 0,15 + 0,05 = 0,2 \rightarrow m = 0,2 \cdot 160 = 32 \text{ gam}$$

\rightarrow Đáp án D

Câu 8: Điện phân dung dịch muối MSO_4 (M là kim loại) với điện cực trơ, cường độ dòng điện không đổi. Sau thời gian t giây, thu được a mol khí ở anot. Nếu thời gian điện phân là 2t giây thì tổng số mol khí thu được ở cả hai điện cực là 2,5a mol. Giả sử hiệu suất điện phân là 100%, khí sinh ra không tan trong nước. Phát biểu nào sau đây là sai?

- A.** Khi thu được 1,8a mol khí ở anot thì vẫn chưa xuất hiện bọt khí ở catot.
B. Tại thời điểm 2t giây, có bọt khí ở catot.
C. Dung dịch sau điện phân có $\text{pH} < 7$
D. Tại thời điểm t giây, ion M^{2+} chưa bị điện phân hết.

Hướng dẫn giải:

$$\text{-Tại t giây: } n_e = 4n_{\text{O}_2} = 4a$$

$$\text{-Tại 2t giây: } \begin{cases} n_{\text{O}_2} = 2a \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,5a \\ n'_e = 2n_e = 8a = 2n_{\text{M}^{2+}} + 2n_{\text{H}_2} \rightarrow n_{\text{M}^{2+}} = 3,5a \end{cases}$$

$$\text{A. } n_e = 4 \cdot 1,8a = 7,2a > 2n_{\text{M}^{2+}} \rightarrow \text{ở catot có H}_2 \text{ tạo ra} \rightarrow \text{A Sai}$$

$$\text{B. Tại thời điểm 2t giây ở catot có } n_{\text{H}_2} = 0,5a \rightarrow \text{B Đúng}$$

$$\text{C. Dung dịch sau điện phân là H}_2\text{SO}_4 \text{ có } \text{pH} < 7 \rightarrow \text{C Đúng}$$

$$\text{D. Tại thời điểm t giây: } n_e = 4a = 2n_{\text{M}^{2+} \text{ dư}} \rightarrow n_{\text{M}^{2+} \text{ dư}} = 2a < 3,5a$$

\rightarrow M chưa bị điện phân hết \rightarrow D Đúng

\rightarrow Đáp án A

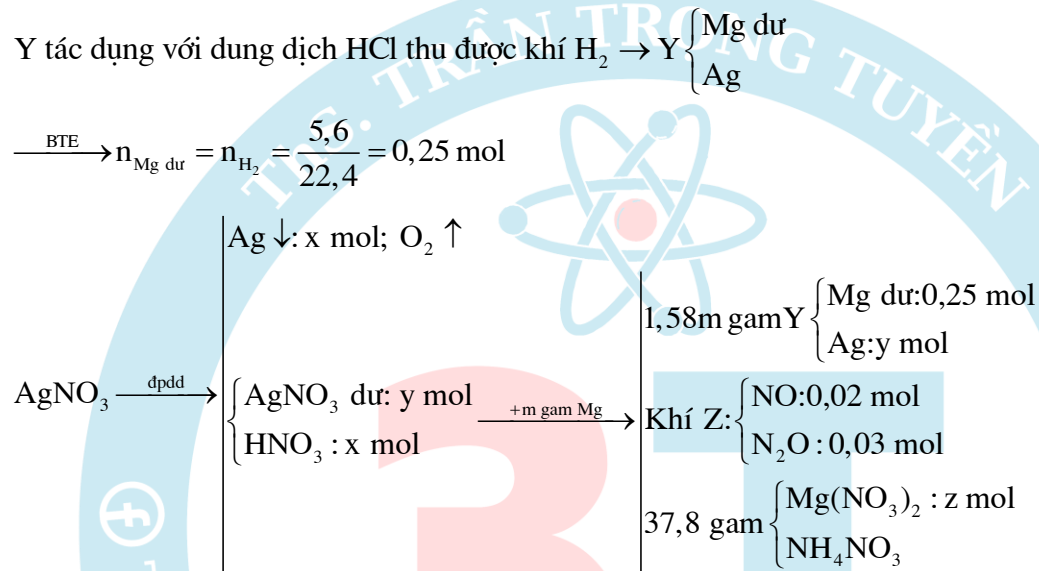
Câu 9: Điện phân dung dịch chứa AgNO_3 điện cực trơ, với cường độ dòng điện 2A, một thời gian thu được dung dịch X. Cho m gam bột Mg vào dung dịch X, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 1,58m gam hỗn hợp bột kim loại Y và 1,12 lít hỗn hợp khí Z (đktc) gồm NO, N_2O

có tỉ khối hơi đối với H_2 là 19,2 và dung dịch Y chứa 37,8 gam muối. Cho toàn bộ hỗn hợp bột kim loại Y tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 5,6 lít H_2 (đktc). Thời gian điện phân là

A. 23160 giây. **B.** 24125 giây. **C.** 22195 giây. **D.** 28950 giây.

Hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{NO} + n_{N_2O} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \\ 30n_{NO} + 44n_{N_2O} = 0,05 \cdot 19,2 \cdot 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{NO} = 0,02 \\ n_{N_2O} = 0,03 \end{cases}$$



$$n_{HNO_3} = 4n_{NO} + 10n_{N_2O} + 10n_{NH_4NO_3} \rightarrow n_{NH_4NO_3} = (0,1x - 0,038) \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 80(0,1x - 0,038) + 148z = 37,8 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2z = y + 3 \cdot 0,02 + 8 \cdot 0,03 + 8(0,1x - 0,038) \\ m = 24(z + 0,25) = \frac{24 \cdot 0,25 + 108y}{1,58} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,48 \\ y = 0,12 \\ z = 0,25 \end{cases}$$

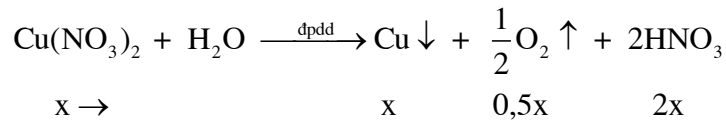
$$\rightarrow t = \frac{n_e \cdot F}{I} = \frac{0,48 \cdot 96500}{2} = 23160 \text{ giây} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Câu 10: Điện phân 150ml dung dịch $Cu(NO_3)_2$ 2M với điện cực trơ trong t giây, cường độ dòng điện không đổi 3,86A (hiệu suất quá trình điện phân là 100%), thu được chất rắn X, dung dịch Y và khí Z. Cho 25,2 gam Fe vào Y, sau khi các phản ứng kết thúc thu được 23,985 gam hỗn hợp kim loại và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}). Giá trị của t là

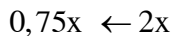
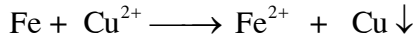
- A.** 4820. **B.** 3615. **C.** 3610. **D.** 4338.

Cách 1:

$$n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,15 \cdot 2 = 0,3 \text{ mol}; n_{\text{Fe}} = \frac{25,2}{56} = 0,45 \text{ mol}$$



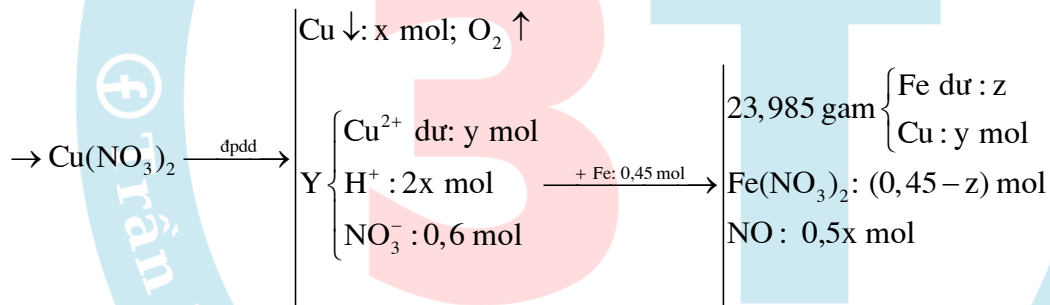
Cho Fe vào dung dịch Y thu được hỗn hợp 2 kim loại \rightarrow Fe về Fe^{2+}



$$\text{Đặt } n_{\text{Fe dư}} = z \text{ mol} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,75x + y + z = 0,45 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}^{2+}} = x + y = 0,3 \text{ mol} \\ 64y + 56z = 23,985 \text{ gam} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,0723 \\ y = 0,2277 \\ z = 0,168075 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e = \frac{It}{F} \rightarrow t = \frac{n_e \cdot F}{I} = \frac{0,0723 \cdot 2.96500}{3,86} = 3615 \text{ giây} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

Cách 2:



$$n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{NO}} = 0,5x; \xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = (0,45 - z) \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}^{2+}} = x + y = 0,3 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2(0,45 - z) = 2y + 3 \cdot 0,5x \\ 64y + 56z = 23,985 \text{ gam} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,0723 \\ y = 0,2277 \\ z = 0,168075 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e = \frac{It}{F} \rightarrow t = \frac{n_e \cdot F}{I} = \frac{0,0723 \cdot 2.96500}{3,86} = 3615 \text{ giây} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

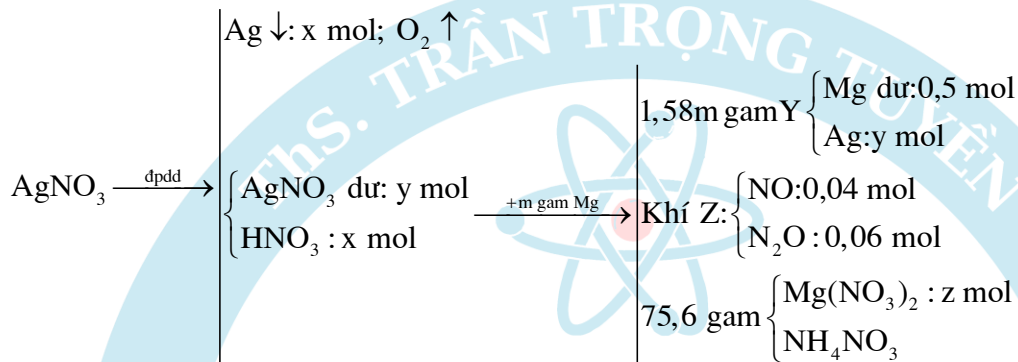
Câu 11: Điện phân dung dịch chứa AgNO_3 điện cực trơ, với cường độ dòng điện 5A, một thời gian thu được dung dịch X. Cho m gam bột Mg vào dung dịch X, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 1,58m gam hỗn hợp bột kim loại Y và 2,24 lít hỗn hợp khí Z (đktc) gồm NO, N_2O có tỉ khối hơi đối với O_2 là 1,2 và dung dịch Y chứa 75,6 gam muối. Cho toàn bộ hỗn hợp bột kim loại Y tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 11,2 lít H_2 (đktc). Thời gian điện phân là

- A.** 18528 giây. **B.** 19300 giây. **C.** 17756 giây. **D.** 23160 giây.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \\ 30n_{\text{NO}} + 44n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,1 \cdot 32 \cdot 1,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,04 \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,06 \end{cases}$$

Y tác dụng với dung dịch HCl thu được khí $\text{H}_2 \rightarrow \text{Y} \begin{cases} \text{Mg dư} \\ \text{Ag} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Mg dư}} = n_{\text{H}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol}$$



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

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{n_{\text{HNO}_3} - 4n_{\text{NO}} - 10n_{\text{N}_2\text{O}}}{10} = (0,1x - 0,076) \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 80(0,1x - 0,076) + 148z = 75,6 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2z = y + 3 \cdot 0,04 + 8 \cdot 0,06 + 8(0,1x - 0,076) \\ m = 24(z + 0,5) = \frac{24 \cdot 0,5 + 108y}{1,58} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,96 \\ y = 0,24 \\ z = 0,5 \end{cases}$$

$$\rightarrow t = \frac{n_e \cdot F}{I} = \frac{0,96 \cdot 96500}{5} = 18528 \text{ giây} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

ĐIỆN PHÂN DUNG DỊCH 2 MUỐI

Câu 12: Điện phân 200 ml dung dịch hỗn hợp $\text{Cu(NO}_3)_2$ 1M và AgNO_3 1M với điện cực trơ với cường độ dòng điện 9,65A trong thời gian 80 phút. Biết các quá trình điện phân xảy ra hoàn toàn, khối lượng kim loại thu được ở catot là

A. 25,76 gam

B. 27,92 gam

C. 21,44 gam

D. 30,56 gam

Hướng dẫn giải:

$$\text{Đổi } 80 \text{ phút} = 80 \cdot 60 = 4800 \text{ s}$$

$$\rightarrow n_e = \frac{It}{F} = \frac{9,65 \cdot 4800}{96500} = 0,48 \text{ mol}; n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{AgNO}_3} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_e = n_{\text{AgNO}_3} + 2n_{\text{Cu(NO}_3)_2 \text{ dư}} \rightarrow n_{\text{Cu(NO}_3)_2 \text{ dư}} = \frac{0,48 - 0,2}{2} = 0,14 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 108 \cdot 0,2 + 64 \cdot 0,14 = 30,56 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

Câu 13: Trích đề thi thử THPT Phụ Dực – Thái Bình – lần 1 – 2017 Tiến hành điện phân dung dịch chứa NaCl và 0,15 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ bằng điện cực trơ, màng ngăn xốp với cường độ dòng điện không đổi $I = 5\text{A}$ trong thời gian 6562 giây thì dừng điện phân, thấy khối lượng dung dịch giảm 15,11gam. Dung dịch sau điện phân hòa tan tối đa m gam bột Fe, phản ứng tạo ra khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}). Giá trị m là.

A. 2,80 gam

B. 4,20 gam

C. 3,36 gam

D. 5,04 gam

Hướng dẫn giải:

$$n_e = \frac{5.6562}{96500} = 0,34 \text{ mol} \xrightarrow{\text{ở catot}} n_e = 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,02 \text{ mol}$$

Dung dịch sau điện phân hoà tan được Fe \rightarrow Dung dịch sau điện phân có HNO_3

$$\text{khí anot: } \begin{cases} \text{Cl}_2 : a \\ \text{O}_2 : b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_e = 2a + 4b = 0,34 \\ m_{\text{dd giảm}} = 64.0,15 + 2.0,02 + 71a + 32b = 15,11 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,06 \end{cases} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{NaCl}} = 2n_{\text{Cl}_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Dung dịch sau điện phân } \begin{cases} \text{NaNO}_3 : 0,1 \text{ (BT.Na)} \\ \text{HNO}_3 : 2.0,15 - 0,1 = 0,2 \text{ (BT.N)} \end{cases}$$

– Dung dịch sau điện phân hoà tan tối đa Fe \rightarrow Fe về Fe^{2+}

$$\rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{4} = 0,05 \text{ mol}; \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe}} = 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{3.0,05}{2} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 56.0,075 = 4,2 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

Câu 14: Trích đề thi thử THPT Chuyên KHTN – lần 2 – 2017 Điện phân dung dịch hỗn hợp CuSO_4 và KCl với điện cực trơ, có màng ngăn xốp. Khi ở cả hai điện cực đều có bọt khí thì dừng lại. Kết quả ở anot có 448ml khí thoát ra (đktc), khối lượng dung dịch sau điện phân giảm m gam và dung dịch sau điện phân có thể hòa tan tối đa 0,8 gam MgO. Giá trị của m là :

A. 2,95

B. 2,89

C. 2,14

D. 1,62

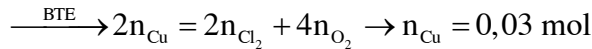
Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{khí anot}} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol}; n_{\text{MgO}} = \frac{0,8}{40} = 0,02 \text{ mol}$$

Dung dịch sau điện phân hoà tan được MgO \rightarrow dung dịch sau điện phân chứa H_2SO_4

$$\xrightarrow{\text{BT.S và BT.Mg}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{MgSO}_4} = n_{\text{MgO}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{khí anot } \begin{cases} n_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,01 \\ n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{khí anot}} - n_{\text{O}_2} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\rightarrow m = m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Cl}_2} + m_{\text{O}_2} = 64.0,03 + 35,5.0,01 + 32.0,01 = 2,95 \text{ gam}$$

→ Đáp án A

Câu 15: Trích đề thi thử THPT Ngô Gia Tự - Đắk Lắk – lần 1 – 2017 Điện phân 500 ml dung dịch X gồm NaCl 0,4M và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,3M (điện cực trơ, màng ngăn xốp) đến khi khối lượng dung dịch giảm 15,1 gam thì ngừng điện phân (giả thiết lượng nước bay hơi không đáng kể). Khối lượng kim loại thoát ra ở catot (gam) là

A. 7,68.

B. 15,10.

C. 6,40.

D. 9,60.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{NaCl}} = 0,5.0,4 = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,5.0,3 = 0,15 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NaCl}} < 2n_{\text{CuSO}_4}$$

– Giả sử khí anot gồm $\begin{cases} \text{Cl}_2 \\ \text{O}_2 \end{cases}$

$$15,1 \text{ gam} \begin{cases} \text{Cl}_2 : 0,1 \text{ mol} \\ \text{O}_2 : x \\ \text{Cu} : y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 32x + 64y + 71.0,1 = 15,1 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 4x + 2.0,1 = 2y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \\ y = 0,12 \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{Cu}} = 64.0,12 = 7,68 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Câu 16: Trích đề thi thử THPT Hai Bà Trưng – lần 2 – 2017 Dung dịch hỗn hợp X chứa a mol CuSO_4 và b mol NaCl. Điện phân dung dịch X (có màng ngăn, điện cực trơ) đến khi H_2O bắt đầu điện phân ở cả hai điện cực thì ngừng điện phân. Số mol khí thoát ra ở anot bằng 3 lần số mol khí thoát ra từ catot. Tỷ lệ số mol a:b là

A. 2:1

B. 1 :3

C. 3 :2

D. 3 :1

Hướng dẫn giải:

Từ giả thiết \rightarrow có khí H_2 thu được $\rightarrow n_{\text{NaCl}} > 2n_{\text{CuSO}_4}$

Khí anot $\begin{cases} \text{Cl}_2 : 0,5b \text{ mol (BT.Cl)} \\ \text{catot} \begin{cases} \text{Cu} \downarrow : a \text{ mol} \\ \text{H}_2 \end{cases} \end{cases}$

$$\text{Ta có: } n_{\text{khí anot}} = 3n_{\text{khí catot}} \rightarrow 0,5b = 3n_{\text{H}_2} \rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{0,5b}{3} \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cl}_2} = 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} \rightarrow 0,5b = a + \frac{0,5b}{3} \rightarrow a = \frac{b}{3} \rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{3} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

Câu 17: Trích đề thi thử THPT Lê Duẩn – lần 1 – 2017 Điện phân 200 ml dung dịch X có chứa $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ x mol/l và NaCl 0,06 mol/l với cường độ dòng điện 2A. Nếu điện phân trong thời gian t giây ở anot thu được 0,448 lít khí. Nếu điện phân trong thời gian 2t giây thì thể tích thu được ở 2 điện cực là 1,232 lít. Các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Giá trị của x là:

A. 0,20

B. 0,15

C. 0,10

D. 0,25

Hướng dẫn giải:

$$X \begin{cases} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 : 0,2x \text{ mol} \\ \text{NaCl} : 0,012 \text{ mol} \end{cases}$$

– Điện phân thời gian t (s):

$$n_{\text{khí anot}} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol} \begin{cases} \text{Cl}_2 : 0,006 \text{ mol (BT.Cl)} \\ \text{O}_2 : 0,02 - 0,006 = 0,014 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e = 2n_{\text{Cl}_2} + 4n_{\text{O}_2} = 0,068 \text{ mol}$$

– Điện phân thời gian 2t (s):

$$n_{\text{khí ở 2 điện cực}} = \frac{1,232}{22,4} = 0,055 \text{ mol}$$

$$\text{anot} \begin{cases} \text{Cl}_2 : 0,015 \\ \text{O}_2 \end{cases}; \text{catot} \begin{cases} \text{Cu} : 0,2x \\ \text{H}_2 : \end{cases}$$

$$n'_e = 2n_e = 0,136 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTE}} \begin{cases} 4n_{\text{O}_2} + 2 \cdot 0,006 = 0,136 \\ 2n_{\text{H}_2} + 2 \cdot 0,2x = 0,136 \\ n_{\text{H}_2} + n_{\text{O}_2} + 0,006 = 0,055 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{O}_2} = 0,031 \\ n_{\text{H}_2} = 0,018 \\ x = 0,25 \end{cases}$$

→ Đáp án D

Câu 18: Trích đề thi thử THPT Ngô Sĩ Liên – Bắc Giang – lần 3 – 2017 Điện phân (điện cực trơ, có màng ngăn) dung dịch X gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và 0,01 mol NaCl đến khi đều thu được 0,448 lít khí (đktc) ở mỗi điện cực thì dừng điện phân. Dung dịch sau điện phân hòa tan tối đa một lượng sắt là (Biết sản phẩm khử duy nhất là NO)

A. 0,364 gam

B. 0,420 gam

C. 0,448 gam

D. 0,280 gam

Hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có: } n_{\text{khí ở anot}} = n_{\text{khí ở catot}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Khí anot} \begin{cases} \text{Cl}_2 : 0,005 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NaCl}} = 0,01 \\ \text{O}_2 : 0,02 - 0,005 = 0,015 \text{ mol} \end{cases}; \text{catot} \begin{cases} \text{Cu} \\ \text{H}_2 : 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cl}_2} + 4n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} \rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,015 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,015$$

$$\rightarrow \text{Dung dịch sau điện phân} \begin{cases} \text{NaNO}_3 : 0,01 \text{ mol (BT.Na)} \\ \text{HNO}_3 : 2 \cdot 0,015 - 0,01 = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{1}{4} n_{\text{HNO}_3} = 0,005$$

Để hoà tan tối đa Fe → Fe chuyển hết về Fe^{2+}

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe}} = 3n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,0075 \text{ mol} \rightarrow m = 56 \cdot 0,0075 = 0,42 \text{ gam}$$

→ Đáp án B

Câu 19: Trích đề thi thử THPT Chuyên Lam Sơn – Thanh Hóa – lần 1 – 2017 Tiến hành điện phân với điện cực trơ và màng ngăn xốp một dung dịch chứa m gam hỗn hợp CuSO_4 và

NaCl cho đến khi nước bắt đầu bị điện phân ở cả hai điện cực thì dừng lại. Ở anốt thu được 0,896 lít khí (đkc). Dung dịch sau khi điện phân có thể hòa tan tối đa 3,2 gam CuO. Giá trị của m là:

A. 11,94

B. 9,60

C. 5,97 .

D. 6,40

Hướng dẫn giải:

Điện phân đến khi nước bắt đầu điện phân ở cả 2 điện cực thì dừng lại

→ NaCl và CuSO₄ đều đã điện phân hết.

– Dung dịch sau điện phân hòa tan được CuO → dung dịch sau điện phân chứa H₂SO₄

$$\rightarrow n_{\text{CuSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{CuO}} = 0,04 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{khí anốt}} = 0,04 \text{ mol} \begin{cases} \text{Cl}_2 : 0,04 - 0,02 = 0,02 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{NaCl}} = 0,04 \text{ mol} \\ \text{O}_2 : 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{Cl}_2} + 4n_{\text{O}_2} \rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,06 \xrightarrow{\text{BT.Cu}} n_{\text{CuSO}_4} = 0,06$$

$$m \text{ gam} \begin{cases} \text{CuSO}_4 : 0,06 \\ \text{NaCl} : 0,04 \end{cases} \rightarrow m = 160.0,06 + 58,5.0,04 = 11,94 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

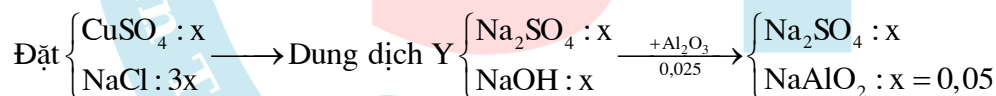
Câu 20: Trích đề thi thử THPT Chuyên Phan Bội Châu – Nghệ An – 2018 Điện phân dung dịch chứa hỗn hợp gồm CuSO₄ và NaCl (tỉ lệ mol tương ứng 1 : 3) với điện cực trơ, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện 2,68A. Sau thời gian điện phân t (giờ), thu được dung dịch Y (chứa hai chất tan) có khối lượng giảm 10,375 gam so với dung dịch ban đầu. Dung dịch Y phản ứng vừa hết với 2,55 gam Al₂O₃. Giá trị của t **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 4.

B. 5.

C. 6.

D. 3,5.

Hướng dẫn giải:

$$\text{– Khi} \begin{cases} \text{CuSO}_4 : 0,05 \\ \text{NaCl} : 0,15 \end{cases} \text{ vừa điện phân hết} \rightarrow \begin{cases} \text{Cu} : 0,05 \text{ mol} \\ \text{H}_2 : 0,025 \text{ mol (BTE)} \end{cases}; \text{Cl}_2 : 0,075 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{dd giảm}} = 64.0,05 + 2.0,025 + 71.0,075 = 8,575 \text{ gam} < 10,375 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{O (điện phân)}} = \frac{10,375 - 8,575}{18} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow \sum n_{\text{H}_2} = 0,025 + 0,1 = 0,125$$

$$\rightarrow n_e = 2.0,05 + 2.0,125 = 0,35 = \frac{2,68t}{96500} \rightarrow t = \frac{0,35.96500}{2,68} = 12602,6 \text{ (s)} = 3,5007 \text{ giờ}$$

gần nhất → Đáp án D

Câu 21: Trích đề thi THPT Quốc Gia 2018 Điện phân dung dịch X gồm CuSO₄ và KCl (tỉ lệ mol tương ứng là 1:5) với điện cực trơ, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi I = 2A. Sau 1930 giây, thu được dung dịch Y và hỗn hợp khí gồm H₂ và Cl₂ (có tỉ khối so với H₂ là 24). Mặt khác, nếu điện phân X trong thời gian t giây thì khối lượng dung dịch giảm 2,715 gam. Giá

hiệu suất điện phân là 100%, các khí sinh ra không tan trong nước và nước không bay hơi trong quá trình điện phân. Giá trị của t là

A. 2895.

B. 5790

C. 3860

D. 4825

Hướng dẫn giải:

$$\text{Điện phân thời gian } 1930 \text{ (s)} \rightarrow n_e = \frac{2.1930}{96500} = 0,04 \text{ mol} = 2n_{\text{Cl}_2 \text{ (anot)}} \rightarrow n_{\text{Cl}_2 \text{ (anot)}} = 0,02$$

$$\rightarrow 2n_{\text{H}_2} + 71n_{\text{Cl}_2} = (n_{\text{H}_2} + n_{\text{Cl}_2}).24.2 \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,01$$

$$\text{Catot: } \begin{cases} \text{Cu} \\ \text{H}_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Cu}} = \frac{0,04 - 2.0,01}{2} = 0,01 \text{ mol} \rightarrow X \begin{cases} \text{CuSO}_4 : 0,01 \\ \text{KCl} : 0,05 \end{cases}$$

– Điện phân thời gian t (s):

$$\text{Giả sử CuSO}_4 \text{ và KCl điện phân hết} \rightarrow \begin{cases} \text{anot: Cl}_2 : 0,025 \\ \text{catot: } \begin{cases} \text{Cu} : 0,01 \\ \text{H}_2 : 0,015 \end{cases} \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{H}_2} + m_{\text{Cl}_2} = 71.0,025 + 64.0,01 + 2.0,015 = 2,445 \text{ gam} < 2,715$$

$$\rightarrow \text{anot: } \begin{cases} \text{Cl}_2 : 0,025 \\ \text{O}_2 : a \end{cases}; \text{ catot: } \begin{cases} \text{Cu} : 0,01 \\ \text{H}_2 : b \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 4a + 2.0,025 = 2b + 2.0,01 \\ m_{\text{dd giảm}} = 32a + 2b + 71.0,025 + 64.0,01 = 2,715 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,0075 \\ b = 0,03 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e = 2.0,025 + 4.0,0075 = 0,08 = \frac{2t}{96500} \rightarrow t = 3860 \text{ (s)} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

Câu 22: Trích đề thi THPT Quốc Gia 2018 Điện phân dung dịch X chứa m gam hỗn hợp $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và NaCl với điện cực trơ, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi $I = 2,5\text{A}$. Sau 9264 giây, thu được dung dịch Y (vẫn còn màu xanh) và hỗn hợp khí ở anot có tỉ khối so với H_2 bằng 25,75. Mặt khác, nếu điện phân X trong thời gian t giây thì thu được tổng số mol khí ở hai điện cực là 0,11 mol (số mol khí thoát ra ở điện cực này gấp 10 lần số mol khí thoát ra ở điện cực kia). Giả thiết hiệu suất điện phân là 100%, các khí sinh ra không tan trong nước và nước không bay hơi trong quá trình điện phân. Giá trị của m là:

A. 30,54.

B. 27,24.

C. 29,12.

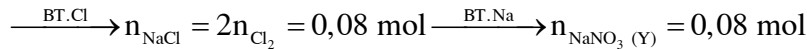
D. 32,88.

Hướng dẫn giải:

$$\text{– Điện phân thời gian } 9264 \text{ (s)} \rightarrow n_e = \frac{2.5.9264}{96500} = 0,24 \text{ mol}$$

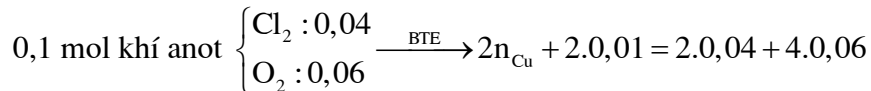
Dung dịch sau điện phân vẫn còn màu xanh $\rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dư

$$\text{khí ở anot gồm } \begin{cases} \text{Cl}_2 : x \\ \text{O}_2 : y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 71x + 32y = (a + b).2.25,75 \\ n_e = 2x + 4y = 0,24 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,04 \end{cases}$$



– Điện phân thời gian t (s):

$$\begin{cases} n_{\text{khí ở anot}} = 10n_{\text{khí ở catot}} \\ n_{\text{khí ở catot}} + n_{\text{khí ở anot}} = 0,11 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{khí ở catot}} = 0,01 \\ n_{\text{khí ở anot}} = 0,1 \end{cases} \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,01 \text{ mol}$$



$$\rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,15 = n_{\text{Cu(NO}_3)_2} \rightarrow m = 188.0,15 + 58,5.0,08 = 32,88 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

Câu 23: Tiến hành điện phân dung dịch chứa m gam hỗn hợp CuSO_4 và NaCl (hiệu suất 100%, điện cực trơ, màng ngăn xốp), đến khi nước bắt đầu bị điện phân ở cả hai điện cực thì ngừng điện phân, thu được dung dịch X và 4,48 lít khí (đktc) ở anot. Dung dịch X hòa tan tối đa 3,40 gam Al_2O_3 . Giá trị của m có thể là

A. 49,55.

B. 51,10.

C. 57,55.

D. 37,85.

Hướng dẫn giải:

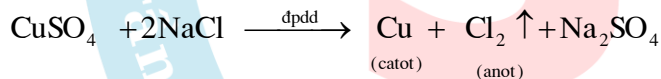
$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{3,4}{102} = \frac{1}{30} \text{ mol}; n_{\text{khí (anot)}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

Phân tích hướng giải:

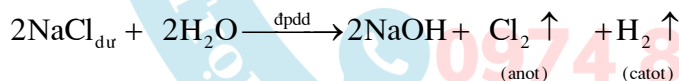
+ Điện phân dung dịch đến khi nước bắt đầu điện phân ở cả hai điện cực thì ngừng điện phân \rightarrow lúc đó CuSO_4 và NaCl đều đã điện phân hết, ở catot chưa có khí H_2 tạo ra.

+ Dung dịch X hòa tan được $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$ X chứa H^+ hoặc OH^- , khi đó ta xét hai trường hợp :

Trường hợp 1: X chứa OH^-



$$x \rightarrow \quad 2x \quad \quad \quad x$$



$$y \rightarrow \quad \quad y \quad \quad 0,5y$$



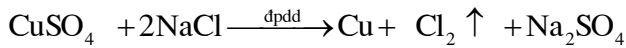
$$\frac{1}{30} \rightarrow \quad \frac{1}{15}$$

$$\rightarrow y = n_{\text{NaOH}} = \frac{1}{15} \text{ mol}; n_{\text{Cl}_2} = x + 0,5y = 0,2 \text{ mol} \rightarrow x = \frac{1}{6} \text{ mol}$$

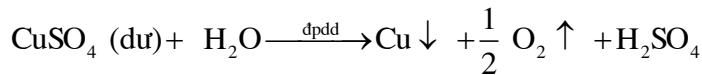
$$\rightarrow m = 160 \cdot \frac{1}{6} + 58,5 \left(2 \cdot \frac{1}{6} + \frac{1}{15} \right) = 50,067 \text{ gam}$$

\rightarrow Không có trong 4 phương án \rightarrow Trường hợp 1 bị loại

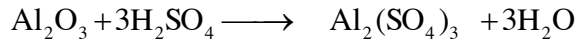
Trường hợp 2: X chứa H^+



$$\text{mol pư: } x \rightarrow 2x \quad x$$



$$\text{mol pư: } y \rightarrow 0,5y \rightarrow y$$



$$\text{mol pư: } \frac{1}{30} \rightarrow 0,1$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = y = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow x = n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{khí (anot)}} - n_{\text{O}_2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 160.(0,15 + 0,1) + 58,5.2.0,15 = 57,55 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

Câu 24: Cho m gam hỗn hợp CuSO_4 và NaCl vào nước thu được dung dịch X. Điện phân X với điện cực trơ, màng ngăn xốp, đến khi trên catot thu được 4,48 lít khí ở (đktc) thì ngừng điện phân. Khi đó thu được dung dịch Y và trên anot thu được 6,72 lít khí ở (đktc). Dung dịch Y hòa tan tối đa 10,2 gam Al_2O_3 . Giá trị lớn nhất của m là:

A. 53,25 gam. **B. 61,85 gam.** C. 57,55 gam. D. 77,25 gam.

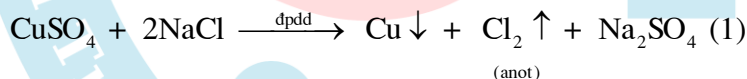
Hướng dẫn giải:

Phân tích:

+ Điện phân X đến khi thu được 4,48 lít khí ở catot thì dừng lại $\rightarrow \text{H}_2\text{O}$ tham gia điện phân ở cả hai điện cực $\rightarrow \text{CuSO}_4$ và NaCl đều đã điện phân hết.

+ Dung dịch Y hòa tan được $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Y}$ chứa H^+ hoặc OH^- , khi đó ta xét hai trường hợp :

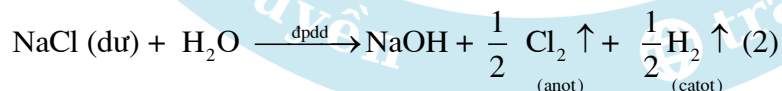
$$n_{\text{H}_2 (\text{catot})} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{khí (anot)}} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}; n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{10,2}{102} = 0,1 \text{ mol}$$



$$\text{mol pư: } x \rightarrow 2x \quad x$$

Cách 1:

– Trường hợp 1: NaCl dư sau pư (1) $\rightarrow \text{X}$ chứa OH^-



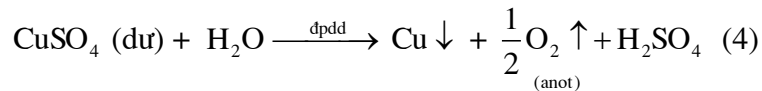
$$\text{mol pư: } 0,2 \rightarrow 0,1 \rightarrow 0,1$$



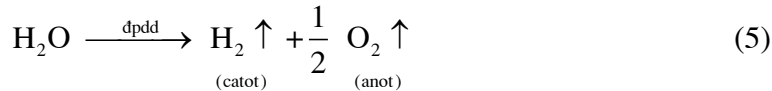
$$0,1 \rightarrow 0,2$$

Từ (2), (3) $\rightarrow n_{\text{H}_2 (\text{catot})} = 0,1 \neq 0,2 \rightarrow$ Trường hợp này Sai

–Trường hợp 2 : CuSO_4 dư sau pư (1) \rightarrow X chứa H^+



mol pư: $y \rightarrow$ $0,5y \leftarrow y$



mol pư: $0,2 \rightarrow 0,1$



mol pư: $0,1 \rightarrow 0,3$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = y = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{khí (anot)}} = x + 0,5y + 0,1 = 0,3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,3 \end{cases}$$

$\rightarrow m = 160(0,05 + 0,3) + 58,5 \cdot 2 \cdot 0,05 = 61,85 \text{ gam} \rightarrow$ Đáp án B

Cách 2:

–Trường hợp 1: NaCl dư sau pư (1) \rightarrow dung dịch X chứa OH^-

$$\rightarrow n_{\text{NaCl dư}}^{\text{BT.Na}} = n_{\text{NaAlO}_2}^{\text{BT.Al}} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{H}_2} = 1n_{\text{Cl}^- (\text{NaCl dư})} \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,1 \neq 0,2 \rightarrow \text{Sai}$$

–Trường hợp 2: CuSO_4 dư sau pư (1) \rightarrow dung dịch X chứa H^+

$$\rightarrow n_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}}^{\text{BT.S}} = 3n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}^{\text{BT.Al}} = 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 4n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{Cu}^{2+} (\text{CuSO}_4 \text{ dư})} + 2n_{\text{H}_2 (\text{do H}_2\text{O} \text{ điện phân})} \rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,2}{4} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\rightarrow x = n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{khí (anot)}} - n_{\text{O}_2} = 0,05$$

$\rightarrow m = 160(0,05 + 0,3) + 58,5 \cdot 2 \cdot 0,05 = 61,85 \text{ gam} \rightarrow$ Đáp án B

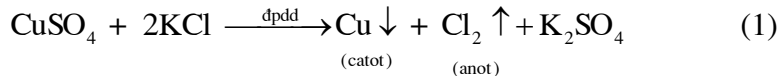
Câu 25: Điện phân dung dịch X chứa a mol CuSO_4 và 0,2 mol KCl (điện cực trơ, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi) trong thời gian t giây, thu được 2,464 lít khí ở anot (đktc). Nếu thời gian điện phân là 2t giây thì tổng thể tích khí thu được ở cả hai điện cực là 5,824 lít (đktc). Biết hiệu suất điện phân 100%, các khí sinh ra không tan trong dung dịch. Giá trị của a là

- A. 0,26 B. 0,24 C. 0,18 D. 0,15

Hướng dẫn giải :

Cách 1:

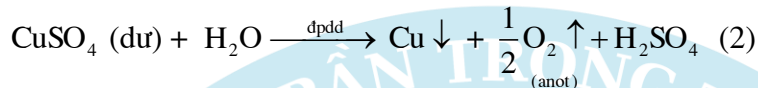
Thí nghiệm 1: (ở t giây)



$$\text{mol pư: } 0,1 \leftarrow 0,2 \rightarrow 0,1$$

$$n_{\text{khí (anot)}} = \frac{2,464}{22,4} = 0,11 \text{ mol} > n_{\text{Cl}_2} \rightarrow \text{có CuSO}_4 \text{ dư sau pư (1) điện phân ra khí O}_2$$

$$\rightarrow n_{\text{O}_2} = n_{\text{khí (anot)}} - n_{\text{Cl}_2} = 0,11 - 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

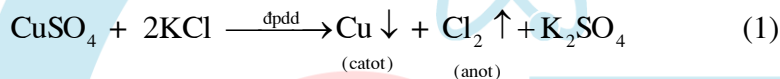


$$\text{mol pư: } 0,02 \leftarrow 0,01$$

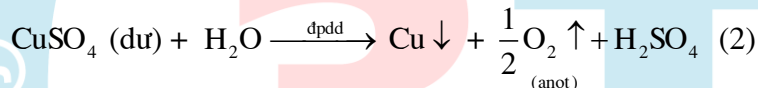
$$\rightarrow n_e = 2n_{\text{Cl}_2} + 4n_{\text{O}_2} = 2 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,01 = 0,24 \text{ mol}$$

Thí nghiệm 2: (ở 2t giây): khí tạo ra ở cả 2 điện cực \rightarrow có H₂O điện phân

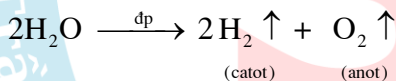
$$n'_e = 2n_e = 0,24 \cdot 2 = 0,48 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTE}} 2 \cdot 0,1 + 4n_{\text{O}_2} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,07 \text{ mol}$$



$$\text{mol pư: } 0,1 \leftarrow 0,2 \rightarrow 0,1$$



$$\text{mol pư: } x \rightarrow 0,5x$$



$$\text{mol pư: } y \rightarrow 0,5y$$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{O}_2} = 0,5x + 0,5y = 0,07 \\ n_{\text{H}_2} = y = n_{\text{khí}} - n_{\text{Cl}_2} - n_{\text{O}_2} = \frac{5,824}{22,4} - 0,1 - 0,07 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,09 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{CuSO}_4} = 0,1 + x = 0,15 \text{ mol} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

Cách 2:

Thí nghiệm 1: (ở t giây)

$$n_{\text{O}_2} = \frac{2,464}{22,4} - n_{\text{Cl}_2} = 0,11 - 0,1 = 0,01 \rightarrow n_e = 0,1 \cdot 2 + 0,01 \cdot 4 = 0,24 \text{ mol}$$

Thí nghiệm 2: (ở 2t giây)

$$n'_e = 2n_e = 0,24 \cdot 2 = 0,48 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTE}} 2 \cdot 0,1 + 4n_{\text{O}_2} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,07 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{5,824}{22,4} - 0,1 - 0,07 = 0,09 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 0,09 \cdot 2 = 0,48 \rightarrow n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,15 \rightarrow \text{Đáp án D}$$

Câu 26: Điện phân dung dịch gồm 28,08 gam NaCl và m gam $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (điện cực trơ, màng ngăn xốp) đến khi khối lượng dung dịch giảm 51,60 gam thì ngừng điện phân thu được dung dịch X. Cho thanh sắt vào X, sau khi các phản ứng kết thúc thấy khối lượng thanh sắt giảm 6,24 gam và thu được khí NO (sản phẩm khử). Giá trị của **m gần nhất** với:

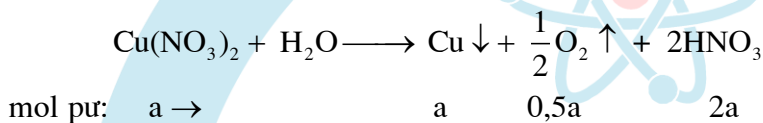
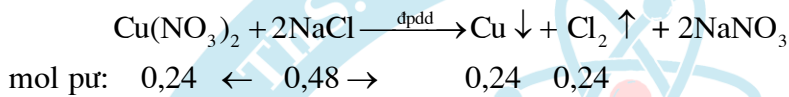
- A. 160. **B. 180.** C. 170. D. 190.

Hướng dẫn giải:

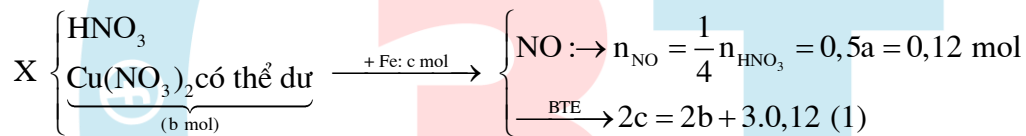
$$n_{\text{NaCl}} = \frac{28,08}{58,5} = 0,48 \text{ mol};$$

Dung dịch X tác dụng với Fe thu được khí NO \rightarrow X chứa HNO_3

\rightarrow NaCl điện phân hết



$$\rightarrow m_{\text{dd giảm}} = 64(0,24 + a) + 71 \cdot 0,24 + 32 \cdot 0,5a = 51,60 \text{ gam} \rightarrow a = 0,24 \text{ mol}$$



$$\rightarrow m_{\text{thanh Fe giảm}} = 56c - 64b = 6,24 \text{ gam (2)}$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \begin{cases} b = 0,48 \\ c = 0,66 \end{cases} \rightarrow n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,24 + 0,24 + 0,48 = 0,96 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 188 \cdot 0,96 = 180,48 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án B}$$

Câu 27: Điện phân dung dịch X gồm x mol KCl và y mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (điện cực trơ, màng ngăn xốp), khi nước bắt đầu bị điện phân ở cả hai điện cực thì ngừng điện phân thu được dung dịch Y (làm quỳ tím hóa xanh), có khối lượng giảm 2,755 gam so với khối lượng dung dịch X ban đầu (giả thiết nước bay hơi không đáng kể). Cho toàn bộ lượng Y trên tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư, kết thúc phản ứng thu được 2,32 gam kết tủa. Tỷ lệ x : y là

- A. 3 : 4. **B. 4 : 3.** C. 5 : 3. **D. 10 : 3.**

Hướng dẫn giải:

Phân tích:

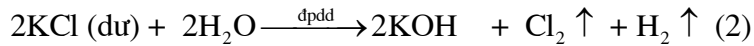
+ Khi nước bắt đầu điện phân ở cả hai điện cực thì ngừng điện phân \rightarrow KCl và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ đều đã điện phân hết.

+ Dung dịch Y làm quỳ tím hóa xanh \rightarrow Y chứa KOH

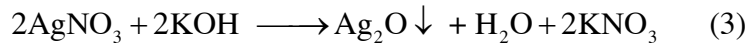
Cách 1:



$$\text{mol pư: } y \rightarrow \quad 2y \rightarrow \quad y \quad y$$



$$\text{mol pư: } (x - 2y) \rightarrow \quad (x - 2y)$$



$$\text{mol pư: } 0,02 \quad 0,02 \quad \leftarrow \frac{2,32}{232}$$

$$\rightarrow n_{\text{KOH}} = x - 2y = 0,02; \text{ Từ (2)} \rightarrow n_{\text{H}_2} = n_{\text{Cl}_2} = 0,01 \text{ mol}$$

$$m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{Cl}_2} + m_{\text{H}_2} + m_{\text{Cu}} = 71(y + 0,01) + 2 \cdot 0,01 + 64y = 2,755 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,015 \end{cases} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,05}{0,015} = \frac{10}{3} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

Cách 2:

$$\text{Ta có: } n_{\text{KOH}} = n_{\text{OH}^-} \stackrel{\text{BT.BT}}{=} n_{\text{Ag}^+} \stackrel{\text{BT.Ag}}{=} 2n_{\text{Ag}_2\text{O}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.N}} n_{\text{KNO}_3} = 2n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 2y \text{ mol}; \xrightarrow{\text{BT.O}} n_{\text{H}_2\text{O}} (\text{điện phân}) = n_{\text{KOH}} = 0,02$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{KCl}} + m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KOH}} + m_{\text{KNO}_3} + m_{\text{dd giảm}}$$

$$\rightarrow 74,5x + 188y + 18 \cdot 0,02 = 56 \cdot 0,02 + 101 \cdot 2y + 2,755 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{BT.K}} n_{\text{KCl}} = n_{\text{KOH}} + n_{\text{KNO}_3} (y) \rightarrow x = 0,02 + 2y \quad (5)$$

$$\text{Từ (4) và (5)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,015 \end{cases} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,05}{0,015} = \frac{10}{3} \rightarrow \text{Đáp án D}$$

Câu 28: Tiến hành điện phân (điện cực trơ, màng ngăn xốp) một dung dịch chứa m gam hỗn hợp CuSO_4 và NaCl cho tới khi nước bắt đầu bị điện phân ở cả hai điện cực thì dừng lại. Ở anot thu được 0,448 lít khí (đktc). Dung dịch sau điện phân có thể hòa tan tối đa 0,68g Al_2O_3 . Giá trị m có thể là giá trị nào sau đây?

- A. 11,94 gam **B. 4,47 gam** C. 8,94 gam D. 9,28 gam

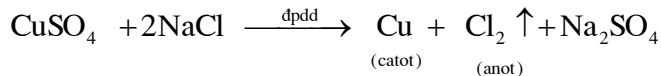
Phân tích:

+ Điện phân dung dịch đến khi nước bắt đầu điện phân ở cả hai điện cực thì ngừng điện phân \rightarrow lúc đó CuSO_4 và NaCl đều đã điện phân hết, ở catot chưa có khí H_2 tạo ra.

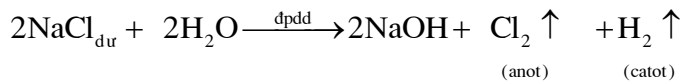
+ Dung dịch sau điện phân hòa tan được $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$ Dung dịch sau điện phân chứa H^+ hoặc OH^- \rightarrow ta xét hai trường hợp :

$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{0,68}{102} = \frac{1}{150} \text{ mol}; n_{\text{khí (anot)}} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol}$$

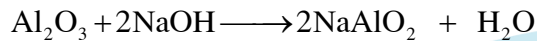
Trường hợp 1: Dung dịch sau điện phân chứa OH^-



$$x \rightarrow 2x \quad x$$



$$y \rightarrow y \quad 0,5y$$



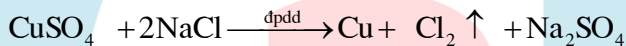
$$\frac{1}{150} \rightarrow \frac{1}{75}$$

$$\rightarrow y = n_{\text{NaOH}} = \frac{1}{75} \text{ mol}; n_{\text{Cl}_2} = x + 0,5y = 0,02 \text{ mol} \rightarrow x = \frac{1}{75} \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 160 \cdot \frac{1}{75} + 58,5 \left(2 \cdot \frac{1}{75} + \frac{1}{75} \right) = 4,47 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

Đáp án C

Trường hợp 2: Dung dịch sau điện phân chứa H^+



$$\text{mol pư: } x \rightarrow 2x \quad x$$



$$\text{mol pư: } y \rightarrow 0,5y \rightarrow y$$



$$\text{mol pư: } \frac{1}{150} \rightarrow 0,02$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = y = 0,02 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,01 \text{ mol} \rightarrow x = n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{khí (anot)}} - n_{\text{O}_2} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 160 \cdot (0,01 + 0,02) + 58,5 \cdot 2 \cdot 0,01 = 5,97 \text{ gam} \rightarrow \text{không có trong 4 phương án}$$

\rightarrow Trường hợp 2 bị Loại

Câu 29: Điện phân 200 ml dung dịch hỗn hợp CuSO_4 a (M) và NaCl 0,5 (M) bằng dòng điện có cường độ không đổi 4A (điện cực trơ, màng ngăn xốp). Sau thời gian t giây thì ngừng điện phân, thu được dung dịch Y có pH=1 (Biết hiệu suất điện phân 100%, các khí sinh ra không tan trong dung dịch; V dung dịch thay đổi không đáng kể). Giá trị của t là

- A.** 2895. **B.** 5790. **C.** 3377,5. **D.** 4825.

$$n_{\text{CuSO}_4} = 0,2x \text{ mol}; n_{\text{NaCl}} = 0,1 \text{ mol}$$

Dung dịch Y có pH = 1 \rightarrow Y có môi trường axit $\rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1} \text{ mol}$

$$\rightarrow n_{H^+} = 10^{-1} \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.H}} n_{H_2SO_4} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Na}} n_{Na_2SO_4} = \frac{1}{2} n_{NaCl} = 0,05 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.S}} n_{CuSO_4} = n_{Na_2SO_4} + n_{H_2SO_4} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_e = 2n_{Cu^{2+}} = 0,12 = \frac{It}{F} \rightarrow t = \frac{n_e \cdot F}{I} = \frac{0,12 \cdot 96500}{4} = 2895 \text{ giây}$$

→ Đáp án A

Câu 30: Điện phân 500 ml dung dịch hỗn hợp $CuSO_4$ a mol/l và NaCl 1 mol/l với điện cực trơ, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi 5A trong thời gian 96,5 phút (hiệu suất quá trình điện phân là 100%, nước bay hơi không đáng kể) thu được dung dịch có khối lượng giảm so với ban đầu là 17,15 gam. Giá trị của a là

A. 0,2.

B. 0,5.

C. 0,3.

D. 0,4.

$$n_{NaCl} = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \text{ mol}; n_{CuSO_4} = 0,5x \text{ mol}; n_e = \frac{It}{F} = \frac{5 \cdot 96,5 \cdot 60}{96500} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_e = 2n_{Cl_2(\text{anot})} \rightarrow n_{Cl_2(\text{anot})} = 0,15 \text{ mol}$$

– Xét trường hợp ở catot chỉ có $CuSO_4$ điện phân

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_e = 2n_{Cu(\text{catot})} \rightarrow n_{Cu(\text{catot})} = 0,15 \text{ mol}$$

$$m_{\text{dd giảm}} = m_{Cu} + m_{Cl_2} = 64 \cdot 0,15 + 71 \cdot 0,15 = 20,25 > 17,15 \rightarrow \text{Sai}$$

→ t = 96,5 phút, ở catot có cả H_2O tham gia điện phân

$$\rightarrow \begin{cases} m_{\text{dd giảm}} = 64n_{Cu} + 2n_{H_2} + 71 \cdot 0,15 = 17,15 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} n_e = 2n_{Cu} + 2n_{H_2} = 0,3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{Cu} = 0,1 \\ n_{H_2} = 0,05 \end{cases}$$

$$\rightarrow x = \frac{0,1}{0,5} = 0,2 \text{ (mol/l)} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Câu 31: Điện phân có màng ngăn với điện cực trơ 400 ml dung dịch hỗn hợp gồm $CuSO_4$ xM và NaCl 1M với cường độ dòng điện 5A trong 3860 giây. Sau khi ngừng điện phân thấy khối lượng dung dịch tạo thành bị giảm so với ban đầu là 10,4 gam. Giá trị của x là

A. 0,2.

B. 0,1.

C. 0,125.

D. 0,129

$$n_{NaCl} = 0,4 \cdot 1 = 0,4 \text{ mol}; n_{CuSO_4} = 0,4x \text{ mol}; n_e = \frac{It}{F} = \frac{5 \cdot 3860}{96500} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_e = 2n_{Cl_2(\text{anot})} \rightarrow n_{Cl_2(\text{anot})} = 0,1 \text{ mol}$$

– Xét trường hợp ở catot chỉ có $CuSO_4$ điện phân

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_e = 2n_{Cu(\text{catot})} \rightarrow n_{Cu(\text{catot})} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{\text{dd giảm}} = m_{Cu} + m_{Cl_2} = 64 \cdot 0,1 + 71 \cdot 0,1 = 13,5 > 10,4 \rightarrow \text{Sai}$$

→ t = 3860 giây, ở catot có cả H_2O tham gia điện phân

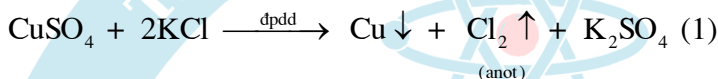
$$\rightarrow \begin{cases} m_{\text{dd giảm}} = 64n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} + 71.0,1 = 10,4 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} n_e = 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} = 0,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,05 \\ n_{\text{H}_2} = 0,05 \end{cases}$$

$$\rightarrow x = \frac{0,05}{0,4} = 0,125M \rightarrow \text{Đáp án C}$$

Câu 32: Điện phân 100 gam dung dịch X chứa 0,15 mol CuSO_4 và a mol KCl (điện cực trơ, màng ngăn xốp), đến khi nước bắt đầu bị điện phân ở cả hai điện cực thì ngừng, thu được dung dịch Y. Dung dịch Y hòa tan tối đa 2,7 gam Al . Giả sử hiệu suất điện phân là 100%, khí sinh ra không tan trong nước. Nồng độ phần trăm của K_2SO_4 trong Y là

- A.** 34,30%. **B.** 26,10%. **C.** 33,49%. **D.** 27,53%.

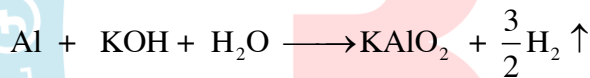
Trường hợp 1: dung dịch Y chứa OH^-



$$\text{mol pư: } 0,15 \rightarrow 0,3 \qquad 0,15 \qquad 0,15 \qquad 0,15$$



$$\text{mol pư: } 0,1 \qquad \leftarrow 0,1 \rightarrow \qquad 0,05 \qquad 0,05$$

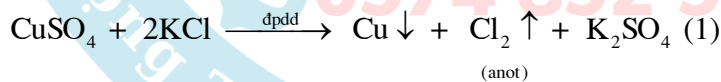


$$\text{mol pư: } 0,1 \rightarrow 0,1$$

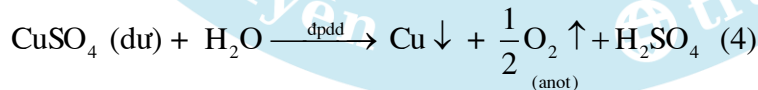
$$\rightarrow m_{\text{dd Y}} = m_{\text{dd X}} - m_{\text{Cu}} - m_{\text{Cl}_2} - m_{\text{H}_2} = 100 - 64.0,15 - 71.0,2 - 2.0,05 = 76,1 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{K}_2\text{SO}_4 (\text{Y})} = \frac{0,15.174}{76,1}.100\% = 33,30\% \rightarrow \text{Đáp án A}$$

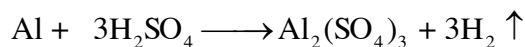
Trường hợp 2: Y chứa H^+



$$\text{mol pư: } 0,5a \leftarrow a$$



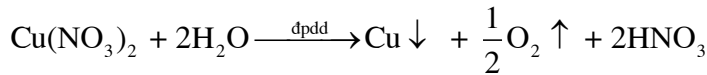
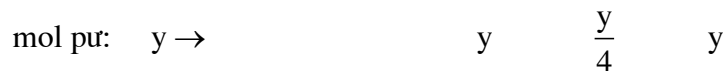
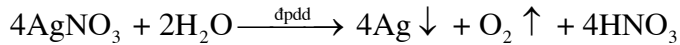
$$\text{mol pư: } 0,3 \qquad 0,3 \qquad 0,15 \leftarrow 0,3$$



$$\text{mol pư: } 0,1 \rightarrow 0,3$$

$$\rightarrow n_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}} = 0,3 > n_{\text{CuSO}_4 \text{ ban đầu}} \rightarrow \text{Vô lí} \rightarrow \text{Trường hợp này Sai}$$

Câu 33: Điện phân 400 ml dung dịch hỗn hợp CuSO_4 và NaCl với điện cực trơ, màng ngăn



$$\rightarrow n_{\text{khí (anot)}} = a = \frac{x}{2} + \frac{y}{4} \quad (1); \quad m = 64x + 108y \quad (2)$$

Chất rắn Y $\begin{cases} \text{Cu} \\ \text{Ag} \end{cases}$ tác dụng với dung dịch Z (HNO_3) vẫn còn 0,5m gam chất rắn

\rightarrow Ta xét trường hợp Cu dư trước \rightarrow Ag chưa phản ứng

$$\text{Đặt } n_{\text{Cu pr}} = z \rightarrow \begin{cases} 0,5m = 64(x - z) + 108y \quad (3) \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2z = 3n_{\text{NO}} \rightarrow a = \frac{2}{3}z \quad (4) \end{cases}$$

$$\text{Từ (2) và (3)} \rightarrow 2[64(x - z) + 108y] = 64x + 108y \rightarrow z = 0,5x + 0,84375y \quad (5)$$

$$\text{Từ (1), (4) và (5)} \rightarrow \frac{x}{2} + \frac{y}{4} = \frac{2}{3}(0,5x + 0,84375y) \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{15}{8}$$

\rightarrow Đáp án B

Nhận xét: Trường hợp Cu dư đúng, vậy ta không cần xét các trường hợp khác nữa!

Câu 35: Trích đề thi thử THPT Đô Lương – Nghệ An – lần 2 – 2017 Hỗn hợp X gồm NaCl và CuSO_4 được hòa tan hoàn toàn trong nước thành dung dịch Y. Điện phân dung dịch Y với điện cực trơ, màng ngăn xốp đến khi nước bị điện phân ở cả 2 điện cực thì ngừng. Thể tích khí ở anot sinh ra gấp 1,5 lần thể tích khí ở catot (ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất). Phần trăm khối lượng của NaCl trong X là:

A. 19,60%

B. 52,31%

C. 35,42%

D. 68,69%

Hướng dẫn giải:

Khi nước bị điện phân ở cả 2 điện cực thì ngừng điện phân.

\rightarrow NaCl và CuSO_4 đều điện phân hết thì ngừng điện phân.

$$\text{– Xét 1 mol hỗn hợp X } \begin{cases} \text{NaCl} : x \\ \text{CuSO}_4 : y \end{cases} \rightarrow x + y = 1 \quad (1)$$

$$n_{\text{Cl}_2 (\text{anot})} = 0,5x \text{ mol}; \quad n_{\text{H}_2 (\text{catot})} = \frac{n_{\text{Cl}_2}}{1,5} = \frac{0,5x}{1,5} = \frac{x}{3} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} = 2n_{\text{Cl}_2} \rightarrow y + \frac{x}{3} = 0,5x \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{6}{7} \\ y = \frac{1}{7} \end{cases} \rightarrow \%m_{\text{NaCl}} = \frac{58,5 \cdot 6}{58,5 \cdot 6 + 160 \cdot 1} \cdot 100\% = 68,69\%$$

→ Đáp án D

Câu 36: Trích đề thi thử THPT Nhã Nam – Bắc Giang – lần 1 – 2017 Tiến hành điện phân dung dịch chứa NaCl 0,4M và Cu(NO₃)₂ 0,5M bằng điện cực trơ, màng ngăn xốp với cường độ dòng điện không đổi I = 5A trong thời gian 8492 giây thì dừng điện phân, ở anốt thoát ra 3,36 lít khí (đktc). Cho m gam bột Fe vào dung dịch sau điện phân, kết thúc phản ứng, thấy khí NO thoát ra (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵) và 0,8m gam rắn không tan. Giá trị của m là.

A. 29,4 gam

B. 25,2 gam

C. 16,8 gam

D. 19,6 gam

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{khí (anot)}} = 0,15 \text{ mol} \begin{cases} \text{Cl}_2 : a \\ \text{O}_2 : b \end{cases}; n_e = \frac{It}{F} = \frac{5 \cdot 8492}{96500} = 0,44 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a + b = 0,15 \\ n_e = 2a + 4b = 0,44 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,08 \\ b = 0,07 \end{cases} \rightarrow n_{\text{NaCl}} = 2n_{\text{Cl}_2} = 2 \cdot 0,08 = 0,16 \text{ mol}$$

Dung dịch ban đầu gồm: NaCl 0,4M và Cu(NO₃)₂ 0,5M

$$\rightarrow n_{\text{NaCl}} : n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = 0,4 : 0,5 = 4 : 5 \rightarrow n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{5}{4} \cdot 0,16 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{ở catot: } \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,2 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{H}_2} = \frac{n_e - 2n_{\text{Cu}}}{2} = \frac{0,44 - 2 \cdot 0,2}{2} = 0,02 \end{cases}$$

$$\text{– Dung dịch sau điện phân: } \begin{cases} \text{NaNO}_3 : 0,16 \text{ (BT.Na)} \\ \text{HNO}_3 : 2 \cdot 0,2 - 0,16 = 0,24 \text{ mol (BT.N)} \end{cases}$$



$$\text{mol pư: } 0,09 \leftarrow 0,24$$

$$\rightarrow m_{\text{Fe pư}} = 0,2m = 56 \cdot 0,09 \rightarrow m = 25,2 \text{ gam} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

Câu 37: Trích đề thi thử THPT Chuyên Quốc Học Huế – lần 2 – 2017 Tiến hành điện phân (với điện cực trơ có vách ngăn) một dung dịch chứa m gam hỗn hợp CuSO₄ và NaCl cho đến khi nước bắt đầu điện phân ở hai điện cực thì dừng lại, lúc đó ở anốt thu được 0,448 lít khí (đktc). Dung dịch sau điện phân có thể hòa tan tối đa 0,68 gam Al₂O₃. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 6,0

B. 5,5

C. 4,5 hoặc 5,5

D. 6,0 hoặc 4,5

Hướng dẫn giải:

– Trường hợp 1: $n_{\text{NaCl}} < 2n_{\text{CuSO}_4}$

→ Dung dịch sau điện phân $\begin{cases} \text{Na}_2\text{SO}_4 : a \text{ mol (BT.Na)} \\ \text{H}_2\text{SO}_4 : \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{BT.S}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 3 \cdot \frac{1}{150} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,01 \text{ mol}$$

$$0,02 \text{ mol khí anot} \begin{cases} \text{Cl}_2 : 0,02 - 0,01 = 0,01 \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{NaCl}} = 2n_{\text{Cl}_2} = 0,02 \\ \text{O}_2 : 0,01 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.S}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 3 \cdot \frac{1}{150} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,01 \text{ mol}$$

$$0,02 \text{ mol khí anot} \begin{cases} \text{Cl}_2 : 0,02 - 0,01 = 0,01 \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{NaCl}} = 2n_{\text{Cl}_2} = 0,02 \\ \text{O}_2 : 0,01 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Na}} n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = \frac{1}{2} n_{\text{NaCl}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.S}} n_{\text{CuSO}_4} = n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} + n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,01 + 0,02 = 0,03 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 160 \cdot 0,03 + 58,5 \cdot 0,02 = 5,97 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} 6 \text{ gam}$$

– Trường hợp 2: $n_{\text{NaCl}} > 2n_{\text{CuSO}_4}$

→ Dung dịch sau điện phân $\begin{cases} \text{Na}_2\text{SO}_4 \\ \text{NaOH} : n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaAlO}_2} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1}{75} \rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{1}{150} \end{cases}$

→ ở anot chỉ có khí $\text{Cl}_2 \rightarrow n_{\text{Cl}_2 (\text{anot})} = 0,02 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{NaCl}} = 0,04 \text{ mol}$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cl}_2} = 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} \rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,02 - \frac{1}{150} = \frac{1}{75}$$

$$m \begin{cases} \text{NaCl} : 0,04 \\ \text{CuSO}_4 : \frac{1}{75} \end{cases} \rightarrow m = 58,5 \cdot 0,04 + 160 \cdot \frac{1}{75} = 4,47 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} 5 \text{ gam}$$

→ m gần nhất 6 gam hoặc 5 gam → Đáp án D

Câu 38: Trích đề thi thử THPT Bim Sơn – Thanh Hoá – lần 2 – 2017 Điện phân 400 ml dung dịch X chứa NaCl 0,2M và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,4M với cường độ dòng điện 4,169A, điện cực tro trong thời gian t giờ thu được dung dịch Y. Cho m gam bột Fe vào dung dịch Y để phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp kim loại có khối lượng (m – 4,04) gam. Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N^{+5} . Giá trị của t gần nhất với

A. 2,8

B. 1,8

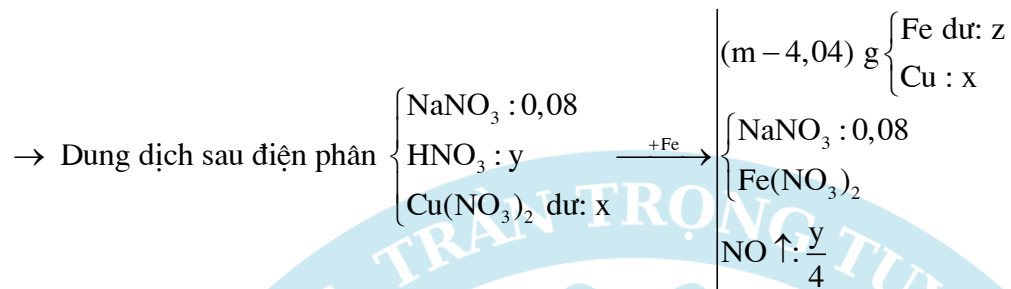
C. 1,5

D. 2,2

Hướng dẫn giải:

$$X \begin{cases} \text{NaCl} : 0,08 \text{ mol} \\ \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 : 0,16 \text{ mol} \end{cases}$$

Dung dịch sau điện phân hoà tan được Fe \rightarrow dung dịch sau điện phân chứa HNO_3



$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.N}} 2x + y + 0,08 = 0,32 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe (pu)}} = x + \frac{3y}{8} \\ 56(x + \frac{3y}{8} + z) - (64x + 56z) = 4,04 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{Cu (pu)}} = 0,16 - 0,02 = 0,14 \text{ mol}$$

$$\rightarrow t = \frac{n_e \cdot F}{I} = n_e = \frac{2 \cdot 0,14 \cdot 96500}{4,169} = 6481 \text{ (s)} \approx 1,8003 \text{ giờ} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \text{Đáp án B}$$

Câu 39: Điện phân dung dịch X chứa 0,3 mol NaCl và x mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ với điện cực trơ, màng ngăn xốp, sau một thời gian thu được dung dịch Y có khối lượng dung dịch giảm 28,25 gam so với dung dịch X (lượng nước bay hơi không đáng kể). Cho thanh sắt vào dung dịch Y đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng thanh sắt giảm 3 gam và thoát ra khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}).

Giá trị của x là

A. 0,3.

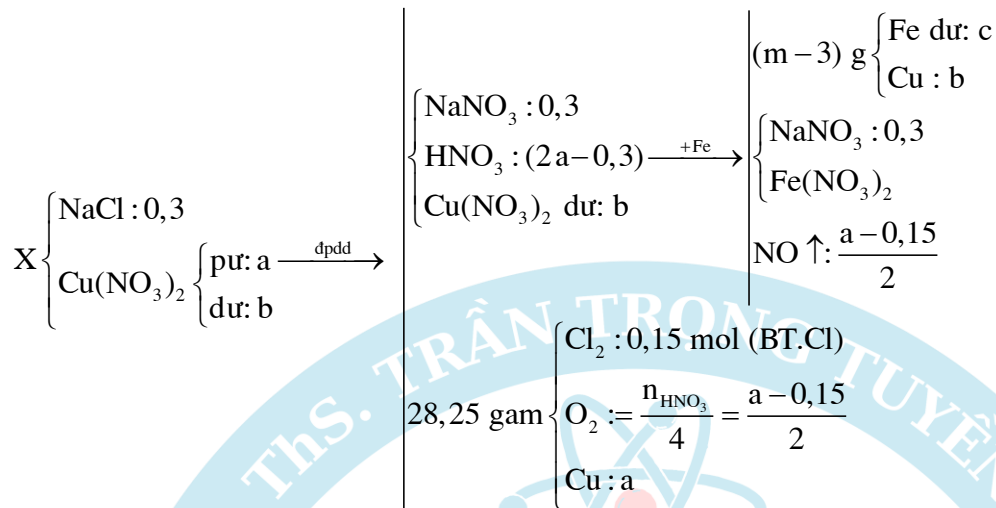
B. 0,4.

C. 0,2.

D. 0,5.

Hướng dẫn giải:

Dung dịch sau điện phân hoà tan được Fe → dung dịch sau điện phân chứa HNO₃



$$\rightarrow 71 \cdot 0,15 + 32 \cdot \frac{a-0,15}{2} + 64 \cdot a = 28,25 \rightarrow a = 0,25$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe (pu)}} = b + \frac{3(a-0,15)}{4} \\ 56[b + \frac{3(a-0,15)}{4} + c] - (64b + 56c) = 3 \end{cases} \rightarrow b = 0,15$$

$$\rightarrow n_{\text{Cu (bd)}} = 0,25 + 0,15 = 0,4 \text{ mol} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

Câu 40: Trích đề thi thử THPT Chuyên Vĩnh Phúc – lần 5 – 2017 Điện phân 400 ml dung dịch hai muối KCl và CuCl₂ với điện cực trơ và màng ngăn cho đến khi ở anốt thoát ra 3,36 lít khí (đktc) thì ngừng điện phân. Để trung hòa dung dịch sau điện phân cần 100 ml dung dịch HNO₃ 0,6M. Dung dịch sau trung hòa tác dụng với AgNO₃ dư sinh ra 2,87 gam kết tủa trắng. Nồng độ mol của CuCl₂ và KCl trong dung dịch trước điện phân lần lượt là:

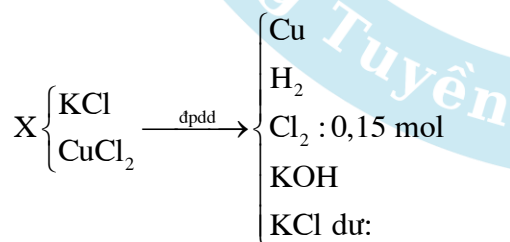
A. 0,1M và 0,2M.

B. 0,2M và 0,1M.

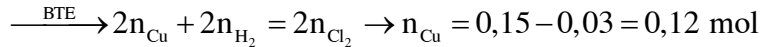
C. 0,2M và 0,3M.

D. 0,3M và 0,2M.

Hướng dẫn giải:



$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{KOH}} = n_{\text{HNO}_3} = 0,06 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{KOH}} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{KCl dư}} = n_{\text{AgCl}} = \frac{2,87}{143,5} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{KCl}} = 2.0,15 + 0,02 - 2.0,12 = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{CuCl}_2} = n_{\text{Cu}} = 0,12 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} C_{\text{M}(\text{CuCl}_2)} = \frac{0,12}{0,4} = 0,3\text{M} \\ C_{\text{M}(\text{KCl})} = \frac{0,08}{0,4} = 0,2\text{M} \end{cases}$$

→ Đáp án D

Câu 41: Trích đề thi thử THPT Lê Khiết – 2017 Dung dịch X chứa m gam chất tan gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và NaCl , trong đó khối lượng của $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ lớn hơn 5 gam. Điện phân dung dịch X với cường độ dòng điện không đổi. Sau thời gian t giây thì thu được dung dịch Y chứa $(m - 18,79)$ gam chất tan và có khí thoát ra ở catot. Nếu thời gian điện phân là $2t$ giây thì dung dịch Z chứa a_1 gam chất tan và hỗn hợp khí T gồm 3 khí có tỉ khối so với H_2 là 16. Cho Z vào dung dịch chứa 0,1 mol FeCl_2 và 0,2 mol HCl thì thu được dung dịch chứa $(a_1 + 16,46)$ gam chất tan và có khí thoát ra. Giá trị của m là :

A. 26,8

B. 16,6

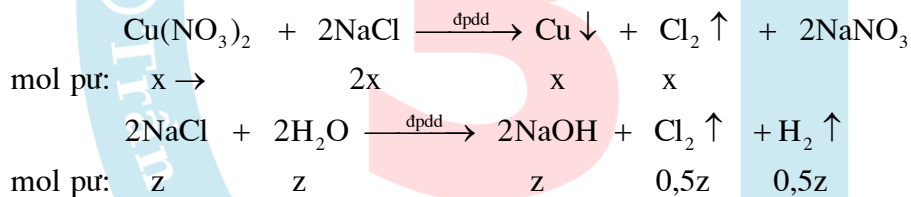
C. 72,76

D. 45,96

Hướng dẫn giải:

$$m \text{ gam X} \begin{cases} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 : x \text{ mol} \\ \text{NaCl} : y \text{ mol} \end{cases}$$

– Điện phân thời gian t (s):



$$\rightarrow 64x + 71(x + 0,5z) + 2.0,5z - 18z = 18,79 \text{ gam (1)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_e = 2n_{\text{Cl}_2(\text{anot})} = (2x + z) \text{ mol}$$

– Điện phân thời gian $2t$ (s):

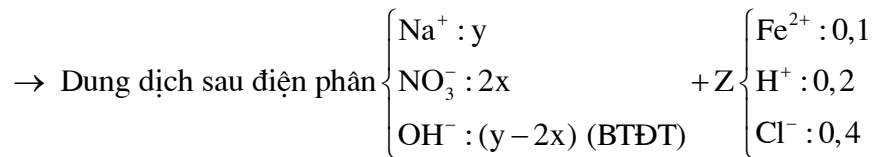
$$n'_e = 2n_e = (4x + 2z) = 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2}$$

$$\xrightarrow{\text{BT.Cl}} n_{\text{Cl}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{NaCl}} = 0,5y \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} \begin{cases} 2n_{\text{Cl}_2} + 4n_{\text{O}_2} = (4x + 2z) \\ 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{H}_2} = (4x + 2z) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{O}_2} = x + 0,5z - 0,25y \\ n_{\text{H}_2} = (x + z) \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{khí}} = 0,5y + (x + z) + (x + 0,5z - 0,25y) = (2x + 0,25y + 1,5z)$$

$$\rightarrow m_{\text{khí}} = 71.0,5y + 32(x - 0,25y + 0,5z) + 2(x + z) = 32(2x + 0,25y + 1,5z) \text{ (2)}$$



$$\rightarrow a_1 = 23y + 62.2x + 17(y-2x) = 90x + 40y$$

$$\rightarrow \begin{cases} m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} > 5 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{NO}_3^-} > 2 \cdot \frac{5}{188} = 0,053; n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,2 \rightarrow \text{NO}_3^- \text{ dư} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}} = 3n_{\text{NO}_3^-} \end{cases}$$

$$\text{– Trường hợp 1: H}^+ \text{ hết} \rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} + 4n_{\text{NO}} \rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{(0,2 + 2x - y)}{4} = n_{\text{NO}_3^- \text{ dư}}$$

$$\rightarrow (a_1 + 16,46) \text{ gam} \begin{cases} \text{Na}^+ : y \\ \text{Fe}^{3+} : 0,1 \\ \text{Cl}^- : 0,4 \\ \text{NO}_3^- \text{ dư} : (2x - \frac{(0,2 + 2x - y)}{4}) = (1,5x + 0,25y - 0,05) \end{cases}$$

$$\rightarrow (90x + 40y + 16,46) = 23y + 56.0,1 + 35.5.0,4 + 62(1,5x + 0,25y - 0,05) \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2) và (3)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,12 \\ y = 0,4 \rightarrow m = 188.0,12 + 58.5.0,4 = 45,96 \text{ gam} \\ z = 0,14 \end{cases}$$

→ Đáp án D

– Trường hợp 2: H⁺ dư → Fe²⁺ hết

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NO}} = \frac{n_{\text{Fe}^{2+}}}{3} = \frac{0,1}{3} \text{ mol}; n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = n_{\text{OH}^-} + 4n_{\text{NO}} = y - 2x + \frac{0,4}{3}$$

$$(a_1 + 16,46) \text{ gam} \begin{cases} \text{Na}^+ : y \text{ mol}; \text{Fe}^{3+} : 0,1 \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 0,4 \\ \text{NO}_3^- \text{ dư} : (2x - \frac{0,1}{3}) \\ \text{H}^+ \text{ dư} : (\frac{0,2}{3} + 2x - y) \end{cases}$$

$$\rightarrow 23y + 56.0,1 + 35.5.0,4 + 62(2x - \frac{0,1}{3}) + (\frac{0,2}{3} + 2x - y) = 90x + 40y + 16,46 \quad (3')$$

$$\text{Từ (1), (2) và (3')} \rightarrow \begin{cases} x = 0,12732 \\ y = 0,329 \rightarrow m = 188.0,12732 + 58.5.0,329 = 43,18266 \\ z = 0,86585 \end{cases}$$

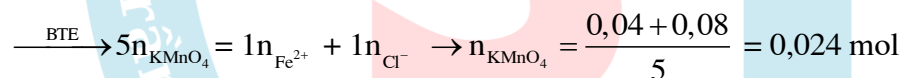
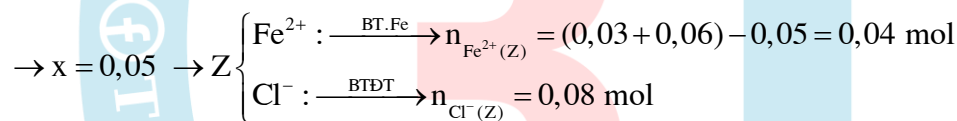
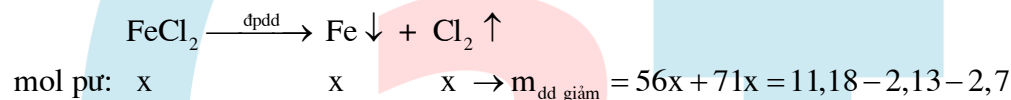
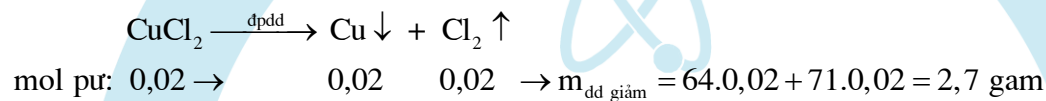
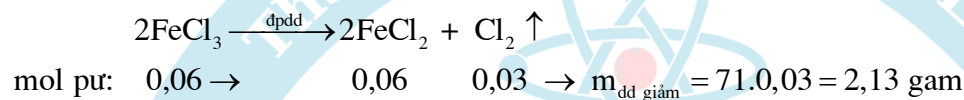
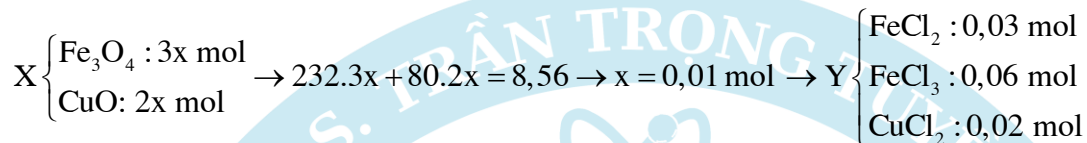
→ không có đáp án → Loại trường hợp 2.

ĐIỆN PHÂN DUNG DỊCH GỒM MUỐI VÀ AXIT

Câu 42: Hòa tan hết 8,56 gam hỗn hợp X gồm Fe_3O_4 và CuO (tỉ lệ mol tương ứng là 3:2) trong lượng vừa đủ dung dịch HCl , thu được dung dịch Y. Điện phân dung dịch Y (điện cực trơ, có màng ngăn, hiệu suất 100%) với cường độ dòng điện không đổi 5A, đến khi khối lượng dung dịch giảm 11,18 gam thì dừng điện phân và thu được dung dịch Z. Dung dịch Z tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch KMnO_4 0,1M trong H_2SO_4 loãng. Giá trị của V là

- A.** 240 ml. **B.** 80 ml. **C.** 160 ml. **D.** 400 ml.

Hướng dẫn giải:



$$V = \frac{0,024}{0,1} = 0,24 \text{ (lít)} = 240 \text{ (ml)} \rightarrow \text{Đáp án A}$$

Câu 43: Dung dịch X gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và HCl . Điện phân một nửa dung dịch X (điện cực trơ; cường độ dòng điện không đổi), sau một thời gian thu được 0,14 mol một khí duy nhất ở anot. Dung dịch sau điện phân phản ứng vừa đủ với 550 ml dung dịch NaOH 0,8 M, thu được 1,96 g kết tủa. Khối lượng Cu tối đa có thể bị hòa tan trong một nửa dung dịch X (giải phóng khí NO , sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}) là:

- A.** 9,6. **B.** 12,8. **C.** 6,4. **D.** 19,2.

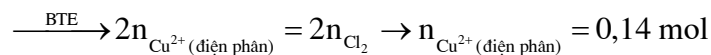
Hướng dẫn giải:

Phân tích hướng giải:

+ Dung dịch sau điện phân tác dụng với NaOH thu được kết tủa là $\text{Cu}(\text{OH})_2$

\rightarrow Ở catot: Cu^{2+} dư sau điện phân và H^+ chưa điện phân.

+ Khí duy nhất thu được ở anot đó là Cl_2 .



$$\xrightarrow{\text{BT.Cu}} n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} = n_{\text{Cu(OH)}_2} = \frac{1,96}{98} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{OH}^- (\text{NaOH})} = 2n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} + n_{\text{H}^+} \rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} X \begin{cases} \text{Cu}^{2+} : (0,14 + 0,02) = 0,16 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- : 0,32 \text{ mol} \\ \text{H}^+ : 0,4 \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 0,4 \text{ mol} \end{cases}$$



mol ban đầu: 0,4 0,32

mol phản ứng: 0,15 ← 0,4 → 0,1

→ $m_{\text{Cu}} = 64 \cdot 0,15 = 9,6 \text{ gam}$ → Đáp án A

Câu 44: Trích đề thi thử THPT Chuyên Lê Quý Đôn – Đà Nẵng – lần 2 – 2017 Cho 7,76 gam hỗn hợp X gồm Fe và Cu (tỉ lệ số mol Fe : Cu = 7 : 6) tác dụng với 0,4 lít dung dịch HNO₃ 1M, thu được dung dịch Y và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵). Tiến hành điện phân Y với điện cực trơ, cường độ dòng điện không đổi I = 9,65A trong thời gian t giây, khối lượng catot tăng thêm 4,96 gam (giả sử kim loại sinh ra bám hết vào catot). Giá trị của t là

A. 2400

B. 2000

C. 2337

D. 2602

Hướng dẫn giải:

$$7,76 \text{ gam} \begin{cases} \text{Fe} : 7x \\ \text{Cu} : 6x \end{cases} \rightarrow 56 \cdot 7x + 64 \cdot 6x = 7,76 \rightarrow x = 0,01$$



mol : 0,4 → 0,3

$$Y \begin{cases} \text{Fe}^{2+} : a \\ \text{Fe}^{3+} : b \\ \text{Cu}^{2+} : 0,06 \\ \text{NO}_3^- \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.Fe}} a + b = 0,07 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2a + 3b + 2 \cdot 0,06 = 0,3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,04 \end{cases}$$

Điện phân dung dịch Y → ở catot: 4,96 gam $\begin{cases} \text{Cu} : 0,06 \text{ mol} \\ \text{Fe} : \frac{4,96 - 64 \cdot 0,06}{2} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$

→ $n_e = n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+} (\text{pu})} = 0,04 + 2 \cdot 0,06 + 2 \cdot 0,02 = 0,2$

→ $t = \frac{n_e \cdot F}{I} = \frac{0,2 \cdot 96500}{9,65} = 2000 \text{ (s)}$ → Đáp án B

Câu 45: Trích đề thi THPT Chuyên Lương Văn Chánh – lần 1 – 2017 Cho hỗn hợp X gồm CuO và NaOH có tỉ lệ số mol 1:1 tác dụng vừa đủ với dung dịch hỗn hợp HCl 1M và

H_2SO_4 0,5M thu được dung dịch Y chỉ chứa m gam hỗn hợp muối trung hòa. Điện phân dung dịch Y với điện cực trơ, màng ngăn xốp cường độ $I = 2,68A$ đến khi khối lượng dung dịch giảm 20,225 gam mất t giây thì dừng lại, thu được dung dịch Z. Cho m gam Fe vào dung dịch Z sau khi phản ứng kết thúc thu được 0,9675m gam hỗn hợp 2 kim loại. Hiệu suất điện phân 100%. Giá trị của t gần nhất với

A. 11542

B. 12654

C. 12135

D. 11946

Hướng dẫn giải:

