

## CHUYÊN ĐỀ ĐIỆN PHÂN

### I – LÝ THUYẾT

**1) Điện phân nóng chảy:** áp dụng đối với  $MCl_n$ ,  $M(OH)_n$  và  $Al_2O_3$  (M là kim loại nhóm IA và IIA)

**a) Điện phân nóng chảy oxit:**

Nhôm là kim loại được sản xuất bằng cách điện phân  $Al_2O_3$  nóng chảy.  $Al_2O_3$  nguyên chất nóng chảy ở nhiệt độ trên  $2000^{\circ}C$ . Một phương pháp rất thành công để sản xuất nhôm là tạo một dung dịch dẫn điện có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn  $2000^{\circ}C$  bằng cách hòa tan  $Al_2O_3$  vào criolit nóng chảy ( $Na_3AlF_6$ ).

Phương trình sự điện phân:  $2Al_2O_3 = 4Al + 3O_2$

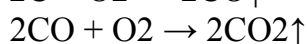
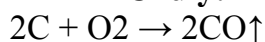
• Tác dụng của  $Na_3AlF_6$  (criolit):

- Hạ nhiệt độ nóng chảy cho hỗn hợp phản ứng.

- Tăng khả năng dẫn điện cho Al.

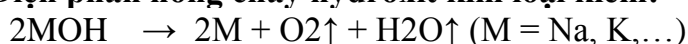
- Ngăn chặn sự tiếp xúc của oxi không khí với Al.

- **Chú ý:** Do điện cực làm bằng graphit (than chì) nên bị khí sinh ra ở anot ăn mòn:

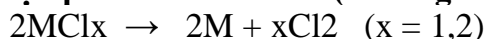


Vì vậy, trong quá trình điện phân nóng chảy oxit, tại anot thường thu được hỗn hợp khí CO,  $CO_2$ ,  $O_2$ .

**b) Điện phân nóng chảy hydroxit kim loại kiềm:**



**c) Điện phân muối clorua (thường dùng điều chế KL kiềm và kiềm thổ)**



**2) Điện phân dung dịch chất điện li trong nước:**

- Vai trò của nước: trước hết là dung môi hòa tan các chất điện phân, sau đó có thể tham gia trực tiếp vào quá trình điện phân:

**\* Quy tắc anot:**

**\* Quy tắc catot:**

+ Tại catot (cực âm)  $H_2O$  bị khử:  $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$

+ Tại anot (cực dương)  $H_2O$  bị oxi hóa:  $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

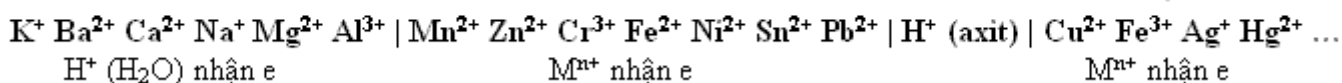
- Tại catot (cực âm) xảy ra quá trình khử  $M^+$ ,  $H^+$  (axit),  $H_2O$  theo quy tắc:

+ Các cation nhóm IA, IIA,  $Al^{3+}$  không bị khử (khi đó  $H_2O$  bị khử)

+ Các ion  $H^+$  (axit) và cation kim loại khác bị khử theo thứ tự trong dãy thế điện cực chuẩn (ion có tính oxi hóa mạnh hơn bị khử trước):  $M^{n+} + ne \rightarrow M$

+ Các ion  $H^+$  (axit) dễ bị khử hơn các ion  $H^+$  ( $H_2O$ )

**Độ mạnh tính oxi hóa tăng dần**



- + Ví dụ khi điện phân dung dịch hỗn hợp chứa FeCl<sub>3</sub>, CuCl<sub>2</sub> và HCl thì thứ tự các ion bị khử là: Fe<sup>3+</sup> + 1e → Fe<sup>2+</sup> ; Cu<sup>2+</sup> + 2e → Cu ; 2H<sup>+</sup> + 2e → H<sub>2</sub> ; Fe<sup>2+</sup> + 2e → Fe
- Tại anot (cực dương) xảy ra quá trình oxi hóa anion gốc axit, OH<sup>-</sup> (bazơ kiềm), H<sub>2</sub>O theo quy tắc:
- + Các anion gốc axit có oxi như NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>... không bị oxi hóa
- + Các trường hợp khác bị oxi hóa theo thứ tự: S<sup>2-</sup> > I<sup>-</sup> > Br<sup>-</sup> > Cl<sup>-</sup> > RCOO<sup>-</sup> > OH<sup>-</sup> > H<sub>2</sub>O

**3) Định luật Faraday:**  $m = \frac{AIt}{nF}$  hay  $n = \frac{It}{mF}$

**Trong đó:**

- + m: khối lượng chất giải phóng ở điện cực (gam)
- + A: khối lượng mol của chất thu được ở điện cực
- + n: số electron trao đổi ở điện cực
- + I: cường độ dòng điện (A)
- + t: thời gian điện phân
- + F: hằng số Faraday (F = 96500 nếu thời gian tính theo giây; F = 26,8 nếu thời gian tính theo giờ)

**II – MỘT SỐ CƠ SỞ ĐỂ GIẢI BÀI TẬP VỀ ĐIỆN PHÂN**

- Nếu dung dịch có chứa ion Fe<sup>3+</sup> và một số ion dương khác thì Fe<sup>3+</sup> sẽ nhận điện tử theo nguyên tắc sau:
- Giai đoạn 1: Fe<sup>3+</sup> + 1e = Fe<sup>2+</sup>
- Giai đoạn 2: Fe<sup>2+</sup> trở về đúng vị trí của nó: Fe<sup>2+</sup> + 2e = Fe
- Khối lượng catot tăng chính là khối lượng kim loại tạo thành sau điện phân bám vào
- Khi catot bắt đầu xuất hiện bọt khí hoặc khối lượng catot không đổi nghĩa là các ion kim loại bị điện phân trong dung dịch đã bị điện phân hết, tại catot H<sub>2</sub>O bắt đầu bị điện phân.
- Khi pH của dung dịch không đổi có nghĩa là các ion âm hoặc dương (hay cả hai loại) có thể bị điện phân đã bị điện phân hết. Khi đó tiếp tục điện phân sẽ là H<sub>2</sub>O bị điện phân.
- Chất rắn thoát ra có thể là kim loại (có thể là kết tủa của một kim loại hay có cả hai).
- Chất khí thoát ra sau điện phân gồm cả khí thoát ra ở catot và anot (trừ khí gây ra phản ứng phụ, tạo sản phẩm tan trong dung dịch). Nếu đề yêu cầu tính lượng khí, phải xác định rõ khí ở điện cực nào, hay khí thu được tất cả sau điện phân.
- Với quá trình điện phân có sinh ra kết tủa hay giải phóng khí thì:

$m_{\text{dung dịch sau điện phân}} = m_{\text{dung dịch trước điện phân}} - m_{\text{kết tủa}} - m_{\text{khí}}$

- Độ giảm khối lượng của dung dịch:  $\Delta m = (m_{\text{kết tủa}} + m_{\text{khí}})$

- Nếu điện phân các bình nối tiếp nhau thì Q = I.t qua mỗi bình bằng nhau. Sự thu hoặc nhường electron ở các cực cùng tên phải như nhau và các chất sinh ra ở các cực cùng tên tỉ lệ mol với nhau.

- Khi điện phân các dung dịch:
  - + Hidroxit của kim loại hoạt động hóa học mạnh (KOH, NaOH, Ba(OH)<sub>2</sub>,...)
  - + Axit có oxi (HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HClO<sub>4</sub>,...)
  - + Muối tạo bởi axit có oxi và bazơ kiềm (KNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,...)
- Thực tế là điện phân H<sub>2</sub>O để cho H<sub>2</sub> (ở catot) và O<sub>2</sub> (ở anot)
  - Khi điện phân dung dịch với anot là một kim loại không trơ (không phải Pt hay điện cực than chì) thì tại anot chỉ xảy ra quá trình oxi hóa điện cực
    - Có thể có các phản ứng phụ xảy ra giữa từng cặp: chất tạo thành ở điện cực, chất tan trong dung dịch, chất dùng làm điện cực. Ví dụ:
      - + Điện phân nóng chảy Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (có Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>) với anot làm bằng than chì thì điện cực bị ăn mòn dần do chúng cháy trong oxi mới sinh
      - + Điện phân dung dịch NaCl không màng ngăn tạo ra nước Gia-ven và có khí H<sub>2</sub> thoát ra ở catot
      - + Phản ứng giữa axit trong dung dịch với kim loại bám trên catot
  - Viết phản ứng (thu hoặc nhường electron) xảy ra ở các điện cực theo đúng thứ tự, không cần viết phương trình điện phân tổng quát
  - Nếu đề bài cho I và t thì trước hết tính số mol electron trao đổi ở từng điện cực (n<sub>e</sub>) theo công thức:  $n_e = \frac{I \cdot t}{F}$ . Sau đó dựa vào thứ tự điện phân, so sánh tổng số mol electron nhường hoặc nhận với n<sub>e</sub> để biết mức độ điện phân xảy ra. Ví dụ để dự đoán xem cation kim loại có bị khử hết không hay nước có bị điện phân không và H<sub>2</sub>O có bị điện phân thì ở điện cực nào...
    - + Trong nhiều trường hợp, có thể dùng định luật bảo toàn mol electron (số mol electron thu được ở catot bằng số mol electron nhường ở anot) để giải cho nhanh.
    - Nếu đề bài yêu cầu tính điện lượng cần cho quá trình điện phân thì áp dụng công thức:

$$Q = I \cdot t = n_e \cdot F$$

### III – MỘT SỐ VÍ DỤ MINH HỌA

**Câu 1:** Điện phân hoàn toàn 200ml 1 dd chứa 2 muối là Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và AgNO<sub>3</sub> với I=0,804A, thời gian điện phân là 2giờ, người ta nhận thấy khối lượng cực âm tăng thêm 3,44g. Nồng độ mol của mỗi muối trong dd ban đầu lần lượt là:

- A. 0,1M và 0,2M    **B.** 0,1M và 0,1M    C. 0,1M và 0,15M    D. 0,15M và 0,2M

**HD:**

C1: Viết ptdp

Theo Faraday tính nO<sub>2</sub> rồi lập hpt gồm nO<sub>2</sub> và mKL

C2: Theo PP Bte: dễ dàng có ngay hệ: 
$$\begin{cases} 2x + y = 4,015 \\ 64x + 108y = 3,44 \end{cases} \quad x = y = 0,02$$

**Câu 2:** Điện phân nóng chảy hoàn toàn 1,9g muối clorua của kim loại M được 0,48g kim loại M ở catot. Kim loại M là:

- A. Zn    B. Ca    **C.** Mg    D. Ba

**Câu 3:** Điện phân một dd muối MCl<sub>n</sub> với điện cực trơ. Khi ở catot thu được 16g kim loại M thì ở anot thu được 5,6 lít khí (đktc). Kim loại M là:

A. Mg B. Fe **C.** Cu D. Ca

HD; Theo Bte có:  $\frac{16}{M} \cdot n = 0,25 \cdot 2$

**Câu 4:** Có 400ml dd chứa HCl và KCl đem điện phân trong bình điện phân có vách ngăn với cường độ dòng điện 9,65A trong 20 phút thì dung dịch chứa một chất tan có PH=13 (coi thể tích dung dịch không đổi). Nồng độ mol/lit của HCl và KCl trong dung dịch ban đầu lần lượt?

A. 0,2M và 0,2M B. 0,1M và 0,2M **C.** 0,2M và 0,1M D. 0,1M và 0,1M

HD: pH=13 => nKCl = nKOH = 0,04

Theo Faraday: nH<sub>2</sub> = 0,06 => nH<sub>2</sub>(do HCl) = 0,04 => nHCl = 0,08

**Câu 5:** Điện phân 200ml dd CuSO<sub>4</sub> 0,2M với I=10A trong thời gian a, thấy có 224ml khí (đktc) thoát ra ở anot. Biết điện cực trơ và hiệu suất phản ứng là 100%. Khối lượng kim loại bám ở catot là:

A. 1,38g **B.** 1,28g C. 1,52g D. 2,56g

HD: Bài toán cho lượng sản phẩm nên ta cứ tính theo sản phẩm mà không cần quan tâm đến lượng ban đầu

**Câu 6:** Điện phân dd hh chứa 0,04mol AgNO<sub>3</sub> và 0,05mol Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (điện cực trơ), dòng điện 5A, trong 32phút 10 giây. Khối lượng kim loại bám vào catot là:

**A.** 6,24g B. 3,12g C. 6,5g D. 7,24g

HD: Thứ tự điện phân: Ag<sup>+</sup> → Ag (1)                      Cu<sup>2+</sup> → Cu (2)

gọi t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub> lần lượt là thời gian điện phân Ag<sup>+</sup> và Cu<sup>2+</sup>

Ta có: t<sub>1</sub> = 772s => t<sub>2</sub> = 1158s => mCu = 1,92g (Ag<sup>+</sup> hết, Cu<sup>2+</sup> dư)

m<sub>catot</sub> = mCu, Ag

**Câu 7:** Sau một thời gian điện phân 200ml dd CuCl<sub>2</sub> người ta thu được 1,12 lít khí (đktc) ở anot. Ngâm đinh sắt sạch trong dd còn lại sau khi điện phân. Phản ứng xong, nhận thấy khối lượng đinh sắt tăng thêm 1,2g. Nồng độ mol ban đầu của dd CuCl<sub>2</sub> là:

**A.** 1M B. 1,5M C. 1,2M D. 2M

HD: Theo bài ra dễ dàng thấy được CuCl<sub>2</sub> dư và phản ứng với Fe

Theo tăng giảm khối lượng => nCuCl<sub>2</sub> (dư) = nFe = 0,15; CuCl(đp) = nCl<sub>2</sub> = 0,05

**Câu 8:** Điện phân (với điện cực Pt) 200ml dd Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> đến hki bắt đầu có khí thoát ra ở catot thì ngừng lại. Để yên dd cho đến khi khối lượng catot không đổi, lúc đó khối lượng catot tăng thêm 3,2g so với lúc chưa điện phân. Nồng độ mol của dd Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> trước phản ứng là:

A. 0,5M B. 0,9M **C.** 1M D. 1,5M

HD:  $\text{đp: Cu(NO}_3)_2 \dots \rightarrow \text{Cu} + 2\text{HNO}_3 \dots$  (1)



Để yên dd cho đến khi khối lượng catot không đổi khi đó có phản ứng:



Do khối lượng catot tăng 3,2g nên sau (2) Cu dư (HNO<sub>3</sub> hết)

Theo (1), (2):  $m_{\text{Cu(dư)}} = 64(x - 3x/4) = 3,2$  (tính theo HNO<sub>3</sub>)

**Câu 9:** Điện phân 250g dd CuSO<sub>4</sub> 8% đến khi nồng độ CuSO<sub>4</sub> trong dd thu được giảm đi và bằng một nửa so với trước phản ứng thì dừng lại. Khối lượng kim bám ở catot là:

**A.** 4,08g B. 2,04g C. 4,58g D. 4,5g

HD:  $n_{\text{CuSO}_4} = 0,125$

Gọi  $n_{\text{CuSO}_4(\text{pư})} = x$  Theo pt hoặc theo BT e  $\Rightarrow n_{\text{Cu}} = x; n_{\text{O}_2} = x/2$

$$C\% \text{CuSO}_4 = \frac{(0,125 - x)160}{250 - (64x + 32 \cdot \frac{x}{2})} = 0,04$$

**Câu 10:** Điện phân dd hỗn hợp chứa Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và CuSO<sub>4</sub> một thời gian thấy khối lượng catot tăng lên 4,96g và khí thoát ra ở anot có thể tích là 0,336 lít (đktc). Khối lượng kim loại bám ở catot lần lượt là:

**A.** 4,32g và 0,64g B. 3,32g và 0,64g C. 3,32g và 0,84 D. 4,32 và 1,64

HD: giải hệ

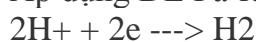
**Câu 11:** Điện phân dung dịch NaOH với cường độ dòng điện là 10A trong thời gian 268 giờ. Sau khi điện phân còn lại 100 gam dung dịch NaOH có nồng độ 24%. Nồng độ % của dung dịch NaOH trước khi điện phân là:

A. 4,2% **B.** 2,4% C. 1,4% D. 4,8%

HD: Khi điện phân, NaOH ko bị điện phân mà nước bị điện phân.



Áp dụng ĐL Fa-ra-đay (ĐL II), ta có: số mol e trao đổi =  $10 \cdot 268 \cdot 3600 / 96500 = 100$  (mol).



.....100.....50

$\Rightarrow n(\text{H}_2\text{O}) = 50$  mol

=> khối lượng nước bị điện phân = 900 g  
 => khối lượng dd ban đầu = 1000 g.  
 Khối lượng NaOH trong dd = 100.24% = 24 (g)  
 ---> C%(dd ban đầu) = 24/1000.100% = 2,4 %.

**Câu 12:** Cho 2lit dd hỗn hợp FeCl<sub>2</sub> 0,1M và BaCl<sub>2</sub> 0,2M (dd X)

a. Điện phân dd X với I=5A đến khi kết tủa hết ion kim loại bám trên catot thì thời gian điện phân là:

**A.** 7720s    **B.** 7700s    **C.** 3860s    **D.** 7750s

b. Điện phân (có màng ngăn) dd X thêm một thời gian nữa đến khi dd sau điện phân có pH = 13 thì tổng thể tích khí thoát ra ở anot (đktc) là:

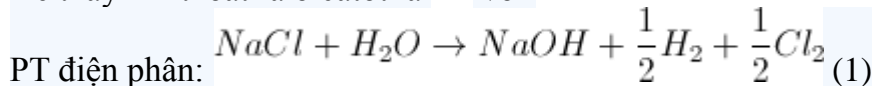
**A.** 3,36lít    **B.** 6,72lít    **C.** 8,4 lít    **D.** 2,24lít

**Câu 13:** Đem điện phân 200ml dd NaCl 2M(d=1,1g/ml) với điện cực bằng than có màng ngăn xốp và dd luôn luôn được khuấy đều. Khí ở catot thoát ra 22,4 lít khí đo ở điều kiện 20 độ C, 1atm thì ngừng điện phân. Cho biết nồng độ phần trăm của dd NaOH sau điện phân:

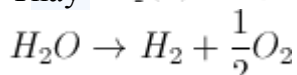
**A.** 8%    **B.** 54,42%    **C.** 16,64%    **D.** 8,32%

$$m_{ddNaOH} = 220g; n_{NaOH} = 0,4$$

Dễ thấy khí thoát ra ở catot là H<sub>2</sub> với n<sub>H<sub>2</sub></sub> = 0,933



Thấy n<sub>H<sub>2</sub></sub>(1) = 0,2 < 0,933 nên H<sub>2</sub>O điện phân



$$m_{ddsaupt} = 220 - (0,933.2 + 0,3665.32 + 0,2.71) = 192,206g$$

Nên C%NaOH=8,32%

**Câu 14:** Điện phân hòa toàn 2,22 gam muối clorua kim loại ở trạng thái nóng chảy thu được 448 ml khí (ở đktc) ở anot. Kim loại trong muối là:

**A.** Na    **B.** Ca    **C.** K    **D.** Mg

**HD:** nCl<sub>2</sub> = 0,02

Tại catot: M<sup>n+</sup> + ne → M Theo đlbt khối lượng mM = m(muối) – m(Cl<sub>2</sub>) = 2,22 – 0,02.71 = 0,8 gam

Tại anot: 2Cl<sup>-</sup> → Cl<sub>2</sub> + 2e Theo đlbt mol electron ta có nM =  $\frac{0,04}{n}$  → M = 20.n → n = 2 và M là Ca

(hoặc có thể viết phương trình điện phân MCl<sub>n</sub>  $\xrightarrow{\text{đpnc}}$  M + n/2Cl<sub>2</sub> để tính) → **đáp án B**

**Câu 15:** Tiến hành điện phân (với điện cực Pt) 200 gam dung dịch NaOH 10 % đến khi dung dịch NaOH trong bình có nồng độ 25 % thì ngừng điện phân. Thể tích khí (ở đktc) thoát ra ở

anot và catot lần lượt là:

A. 149,3 lít và 74,7 lít

B. 156,8 lít và 78,4 lít

C. 78,4 lít và 156,8 lít

**D. 74,7 lít và 149,3 lít**

**HD:**  $m_{\text{NaOH}}$  (trước điện phân) = 20 gam

Điện phân dung dịch NaOH thực chất là điện phân nước:  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 1/2 \text{O}_2$  (anot) +  $\text{H}_2$  (catot)  $\rightarrow$

NaOH không đổi  $\rightarrow m$  (dung dịch sau điện phân) = 80 gam  $\rightarrow m$  ( $\text{H}_2\text{O}$  bị điện phân) = 200 –

80 = 120 gam  $\rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 20/3$  mol  $\rightarrow V_{\text{O}_2} = 74,7$  lít và  $V_{\text{H}_2} = 149,3$  lít  $\rightarrow$  **đáp án D**

**Câu 16:** Sau một thời gian điện phân 200 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  ( $d = 1,25$  g/ml) với điện cực graphit (than chì) thấy khối lượng dung dịch giảm 8 gam. Để làm kết tủa hết ion  $\text{Cu}^{2+}$  còn lại trong dung dịch sau điện phân cần dùng 100 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{S}$  0,5 M. Nồng độ phần trăm của dung dịch  $\text{CuSO}_4$  ban đầu là:

A. 12,8 %

**B. 9,6 %**

C. 10,6 %

D. 11,8 %

**HD:**  $n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,05$  mol

- Gọi x là số mol  $\text{CuSO}_4$  tham gia quá trình điện phân:  $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu} + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

(1)  $\rightarrow m$  (dung dịch giảm) =  $m_{\text{Cu}}(\text{catot}) + m_{\text{O}_2}(\text{anot}) = 64x + 16x = 8 \rightarrow x = 0,1$  mol -

$\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (2)

$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{S}} = n_{\text{CuSO}_4} = 0,05$  mol

- Từ (1) và (2)  $\rightarrow n_{\text{CuSO}_4}$  (ban đầu) =  $0,1 + 0,05 = 0,15$  (mol)  $\rightarrow C\% = \frac{0,15 \cdot 160}{200 \cdot 1,25} = 9,6\%$

$\rightarrow$  **đáp án B**

**Câu 17:** Điện phân 100 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,2 M với cường độ dòng điện 9,65A. Tính khối lượng Cu bám vào catot khi thời gian điện phân  $t_1 = 200$  s và  $t_2 = 500$  s. Biết hiệu suất điện phân là 100 %

A. 0,32 gam và 0,64 gam

**B. 0,64 gam và 1,28 gam**

C. 0,64 gam và 1,60 gam

D. 0,64 gam và 1,32 gam

**HD:**  $n_{\text{CuSO}_4} = 0,02 = n_{\text{Cu}^{2+}}$

$$\frac{0,02 \cdot 2 \cdot 96500}{9,65} = 400$$

Thời gian cần thiết để điện phân hết  $\text{Cu}^{2+}$  là  $t = \frac{96500}{9,65} = 400$  s  $\rightarrow t_1 < t < t_2 \rightarrow$  Tại  $t_1$  có 1/2 số mol  $\text{Cu}^{2+}$  bị điện phân  $\rightarrow m_1 = 0,01 \cdot 64 = 0,64$  gam và tại  $t_2$   $\text{Cu}^{2+}$  đã bị điện phân hết  $\rightarrow m_2 = 1,28$  gam  $\rightarrow$  **đáp án B**

**Câu 18:** Điện phân 200 ml dung dịch hỗn hợp  $\text{AgNO}_3$  0,1 M và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,2 M với điện cực trơ và cường độ dòng điện bằng 5A. Sau 19 phút 18 giây dừng điện phân, lấy catot sấy khô thấy tăng m gam. Giá trị của m là:

A. 5,16 gam

B. 1,72 gam

C. 2,58 gam

**D. 3,44 gam**

**Hướng dẫn:**  $n_{\text{Ag}^+} = 0,02$  mol ;  $n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,04$  mol

$$\frac{It}{F} = \frac{5 \cdot (19 \cdot 60 + 18)}{96500} = 0,06$$

- Ta có  $n_e = 0,06$  mol

- Thứ tự các ion bị khử tại catot:

$\text{Ag}^+ + 1e \rightarrow \text{Ag}$  (1)  $\rightarrow$  sau (1) còn  $0,06 - 0,02 = 0,04$  mol electron

0,02 0,02 0,02

$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$  (2) → sau (2) còn dư 0,02 mol  $\text{Cu}^{2+}$

0,02 0,04 0,02

$m(\text{catot tăng}) = m(\text{kim loại bám vào}) = 0,02 \cdot (108 + 64) = 3,44 \text{ gam} \rightarrow \text{đáp án D}$

**Câu 19:** Hòa tan 50 gam tinh thể  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  vào 200 ml dung dịch HCl 0,6 M thu được dung dịch X. Đem điện phân dung dịch X (các điện cực trơ) với cường độ dòng điện 1,34A trong 4 giờ. Khối lượng kim loại thoát ra ở catot và thể tích khí thoát ra ở anot (ở đktc) lần lượt là (Biết hiệu suất điện phân là 100 %):

A. 6,4 gam và 1,792 lít

B. 10,8 gam và 1,344 lít

C. 6,4 gam và 2,016 lít

D. 9,6 gam và 1,792 lít

**Hướng dẫn:**  $n\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = n\text{CuSO}_4 = 0,2 \text{ mol}$  ;  $n\text{HCl} = 0,12 \text{ mol}$

$$\frac{I \cdot t}{F} = \frac{1,34 \cdot 4}{26,8} = 0,2$$

- Ta có  $n_e = 0,2 \text{ mol}$

- Thứ tự điện phân tại catot và anot là:

Tại catot:  $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$  chưa bị điện phân hết →  $m(\text{kim loại ở catot}) = 0,1 \cdot 64 = 6,4 \text{ gam}$

0,1 0,2 0,1

Tại anot:

$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e \rightarrow n_e$  (do  $\text{Cl}^-$  nhường) = 0,12 < 0,2 mol → tại anot  $\text{Cl}^-$  đã bị điện phân hết và 0,12 0,06 0,12 đến nước bị điện phân →  $n_e$  (do  $\text{H}_2\text{O}$  nhường) = 0,2 - 0,12 = 0,08 mol

$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e$   
0,02 0,08

$V(\text{khí thoát ra ở anot}) = (0,06 + 0,02) \cdot 22,4 = 1,792 \text{ lít} \rightarrow \text{đáp án A}$

**Câu 20:** Có 200 ml dung dịch hỗn hợp  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  và  $\text{AgNO}_3$ , để điện phân hết ion kim loại trong dung dịch cần dùng cường độ dòng điện 0,402A trong 4 giờ. Sau khi điện phân xong thấy có 3,44 gam kim loại bám ở catot. Nồng độ mol của  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  và  $\text{AgNO}_3$  trong hỗn hợp đầu lần lượt là:

A. 0,2 M và 0,1 M

B. 0,1 M và 0,2 M

C. 0,2 M và 0,2 M

D. 0,1 M và 0,1 M

**Hướng dẫn:**

$$\frac{I \cdot t}{F} = \frac{0,402 \cdot 4}{26,8} = 0,06$$

- Ta có  $n_e = 0,06 \text{ mol}$

- Tại catot:  $\text{Ag}^+ + 1e \rightarrow \text{Ag}$

Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 2x + y = 0,06 \\ 64x + 108y = 3,44 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,02 \end{cases}$$

$\begin{matrix} x & & x \text{ (mol)} \\ \text{Cu}^{2+} + 2e & \rightarrow & \text{Cu} \\ y & & y \text{ (mol)} \end{matrix}$

→  $C_M \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = C_M \text{AgNO}_3 = 0,1 \text{ M} \rightarrow \text{đáp án D}$

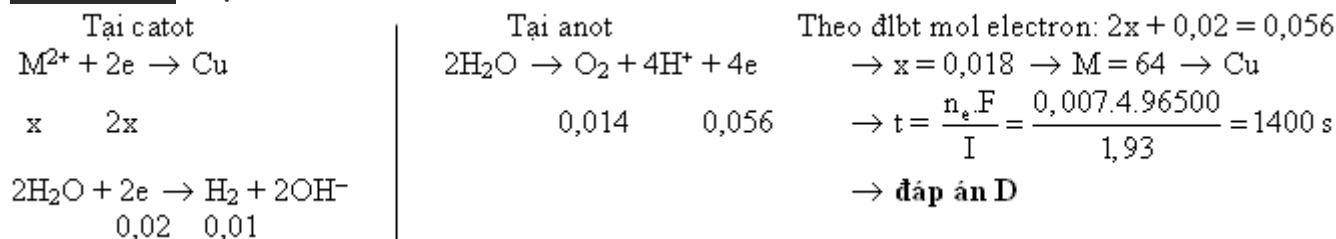
**Câu 21:** Hòa tan 4,5 gam tinh thể  $\text{MSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  vào nước được dung dịch X. Điện phân dung dịch X với điện cực trơ và cường độ dòng điện 1,93A. Nếu thời gian điện phân là t (s) thì thu được kim loại M ở catot và 156,8 ml khí tại anot. Nếu thời gian điện phân là 2t (s) thì 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:** Gọi  $n\text{MSO}_4 = n\text{M}^{2+} = x \text{ mol}$



**Câu 22:** Mắc nối tiếp hai bình điện phân: bình (1) chứa dung dịch  $\text{MCl}_2$  và bình (2) chứa dung dịch  $\text{AgNO}_3$ . Sau 3 phút 13 giây thì ở catot bình (1) thu được 1,6 gam kim loại còn ở catot bình (2) thu được 5,4 gam kim loại. Cả hai bình đều không thấy khí ở catot thoát ra. Kim loại M là:

- A. Zn                                      **B. Cu**                                      C. Ni                                      D. Pb

**Hướng dẫn:** - Do hai bình mắc nối tiếp nên ta có:

$$Q = I \cdot t = \frac{1,6 \cdot 2 \cdot F}{M} = \frac{5,4 \cdot 1 \cdot F}{108} \rightarrow M = 64 \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{đáp án B}$$

**Câu 23:** Điện phân nóng chảy  $\text{Al}_2\text{O}_3$  với anot than chì (hiệu suất điện phân 100 %) thu được m kg Al ở catot và  $67,2 \text{ m}^3$  (ở đktc) hỗn hợp khí X có tỉ khối so với hydro 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. 54,0 kg                                      B. 75,6 kg                                      C. 67,5 kg                                      D. 108,0 kg

**Hướng dẫn:**  $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{đnc}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2$  (1);  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CO}_2$  (2);  $2\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}$  (3)

- Do  $\overline{M} \text{X} = 32 \rightarrow$  hỗn hợp X có  $\text{CO}_2$ ;  $\text{CO}$  (x mol) và  $\text{O}_2$  dư (y mol)

- 2,24 lít X +  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư  $\rightarrow 0,02 \text{ mol}$  kết tủa =  $n\text{CO}_2 \rightarrow$  trong  $67,2 \text{ m}^3$  X có 0,6  $\text{CO}_2$

$$\frac{44 \cdot 0,6 + 28x + 32y}{3} = 32$$

- Ta có hệ phương trình:                                      và  $0,6 + x + y = 3 \rightarrow x = 1,8$  và  $y = 0,6$

$$\frac{2,1 \cdot 4 \cdot 27}{3} = 75,6$$

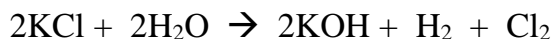
Từ (1); (2); (3)  $\rightarrow m\text{Al} = 75,6 \text{ kg} \rightarrow$  **đáp án B**

**Câu 24:** Điện phân dung dịch gồm 7,45 gam  $\text{KCl}$  và 28,2 gam  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  (điện cực trơ, màng ngăn xốp) đến khi khối lượng dung dịch giảm đi 10,75 gam thì ngừng điện phân (giả thiết lượng nước bay hơi không đáng kể). Tất cả các chất tan trong dung dịch sau điện phân là

- A.  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .**                                      B.  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KCl}$  và  $\text{KOH}$ .  
 C.  $\text{KNO}_3$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .                                      D.  $\text{KNO}_3$  và  $\text{KOH}$ .

Giải

$n \text{KCl} = 0.1 \text{ mol}, n \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 0.15 \text{ mol}$



$$0.1 \qquad \qquad \qquad 0.1 \quad 0.05 \quad 0.05 \quad \text{mol}$$

$$m \text{ dd giảm} = 0.05 \cdot 2 + 0.05 \cdot 71 = 3.65 \text{ g} < 10,75 \text{ g}$$

→  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  tiếp tục bị điện phân



$$x \qquad \qquad \qquad x \qquad 2x \qquad x/2$$

$$m \text{ dd giảm} = 10,75 - 3.65 = 7.1 = 64x + 16x \Rightarrow x = 0.08875 \text{ mol}$$

$$n \text{ HNO}_3 = 0.1775 \text{ mol},$$

$$n \text{ KOH} = 0.1 \text{ mol},$$

$$n \text{ Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ dư} = 0.06125 \text{ mol}$$

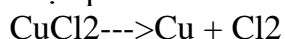
**Câu 25:** điện phân dung dịch hỗn hợp chứa 18,8g  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  và 29,8g  $\text{KCl}$  điện cực trơ có màng ngăn. sau một thời gian thấy khối lượng dung dịch giảm 17,15g so với ban đầu, thể tích dung dịch là 400ml. tính nồng độ mol các chất sau điện phân.

$$\text{HD: } n \text{ Cu}(\text{NO}_3)_2 = 0,1 \text{ mol}$$

$$n \text{ KCl} = 0,4 \text{ mol}$$

coi hỗn hợp ban đầu gồm 0,1 mol  $\text{CuCl}_2$ , 0,2 mol  $\text{KCl}$  và 0,2 mol  $\text{KNO}_3$

Điện phân



$$0,1 \dots \dots \dots 0,1 \dots \dots 0,1 \dots \dots \rightarrow m \text{ giảm} = 0,1 \cdot 64 + 0,1 \cdot 71 = 13,5 \text{g}$$



$$x \dots \dots \dots x \dots \dots 0,5x \dots \dots 0,5x \dots \dots \rightarrow 0,5x \cdot 2 + 0,5x \cdot 71 = 17,15 - 13,5 \rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

Vậy sau phản ứng có 0,1 mol  $\text{KCl}$ , 0,1 mol  $\text{KOH}$ , 0,2 mol  $\text{KNO}_3$

→ sau pư có  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  dư,  $\text{KNO}_3$ .

## TỰ LUYỆN TRẮC NGHIỆM

**Bài 1.** Quá trình xảy ra tại cực âm của điện cực khi điện phân dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  là :

- A. Cực dương : Khử ion  $\text{NO}_3^-$                       B. Cực âm : Oxi hóa ion  $\text{NO}_3^-$   
 C. Cực âm : Khử ion  $\text{Cu}^{2+}$                       D. Cực dương : Khử  $\text{H}_2\text{O}$

**Bài 2.** Một dung dịch X chứa các chất  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ . Thứ tự các kim loại thoát ra ở catot khi điện phân dung dịch trên là:

- A. Ag, Fe, Cu, Zn, Na                      B. Ag, Fe, Cu, Zn  
 C. Ag, Cu, Fe                      D. Ag, Cu, Fe, Zn, Na

**Bài 3.** Khi điện phân dung dịch  $\text{CuSO}_4$  người ta thấy khối lượng catot tăng đúng bằng khối lượng anốt giảm. Điều đó chứng tỏ người ta dùng

- A. catot Cu.                      B. catot trơ.                      C. anốt Cu.                      D. anốt trơ.

**Bài 4** Dãy gồm các kim loại nào ở trong bảng tuần hoàn theo nguyên tắc sắp xếp tăng dần năng lượng của chúng là:

- A. Na, Ca, Zn                      B. Na, Cu, Al                      C. Na, Ca, Al                      D. Fe, Ca, Al

**Bài 5** Điện phân dung dịch chứa a mol  $\text{CuSO}_4$  và b mol  $\text{KCl}$  ( với điện cực trơ, cả màng ngăn xốp ). Số dung dịch sau điện phân hợp tan các chất MgO thì điều kiện của a và b là

- A.  $b > 2a$                       B.  $b = 2a$                       C.  $b < 2a$                       D.  $2b = a$

**Bài 6** Điện phân dung dịch chứa a mol  $\text{CuSO}_4$  và b mol  $\text{NaCl}$  ( với điện cực trơ cả màng ngăn xốp ). Số dung dịch sau khi điện phân hợp tan phenolphthalein chuyển sang màu hồng thì điều kiện của a và b là

- A.  $b > 2a$                       B.  $b = 2a$                       C.  $b < 2a$                       D.  $2b = a$

**Bài 7** Khi điện phân hỗn hợp dung dịch b mol  $\text{NaCl}$  và a mol  $\text{CuSO}_4$ , nếu dung dịch sau khi điện phân phân ứng các chất Al thì sẽ xảy ra trạng thái hỗn hợp sau đây

- A.  $b > 2a$                       B.  $b < 2a$   
 C.  $b = 2a$                       D.  $a > 2b$  hoặc  $a < 2b$

**Bài 8** Khi điện phân các chất trong dung dịch gồm  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HCl}$ . Sau một thời gian điện phân các chất xảy ra trạng thái hỗn hợp sau đây, trạng thái hỗn hợp nào đúng :

- A. Dung dịch thu được lợm quít tím                      B. Dung dịch thu được không có màu quít tím  
 C. Dung dịch thu được lợm xanh                      D. A hoặc B hoặc C đều đúng

quá tÝm

**Bµi 9** Natri, canxi, magie, nh«m ®-íc s¶n xuÊt trong c«ng nghiÖp b»ng ph--ng ph,p nµo:

- A. Ph--ng ph,p thuû luyÖn.                      B. Ph--ng ph,p nhiÖt luyÖn.  
C. Ph--ng ph,p ®iÖn ph©n.                      D. Ph--ng ph,p ®iÖn ph©n hÿp chÊt năng ch¶y.

**Bµi 10** SiÖu nµo lµ kh«ng ®óng trong c,c ®iÖu sau:

- A. SiÖn ph©n dung d¶ch NaCl thÊy pH dung d¶ch t'ng dÇn  
B. SiÖn ph©n dung d¶ch CuSO<sub>4</sub> thÊy pH dung d¶ch gi¶m dÇn  
C. SiÖn ph©n dung d¶ch NaCl + CuSO<sub>4</sub> thÊy pH dung d¶ch kh«ng ®æi  
D. SiÖn ph©n dung d¶ch NaCl + HCl thÊy pH dung d¶ch t'ng dÇn

(coi thÓ tÝch dung d¶ch khi ®iÖn ph©n lµ kh«ng ®æi, khi cã mÆt NaCl th× d'ng th<sup>a</sup>m m'ng ng'n)

**Bµi 11** Trong c«ng nghiÖp natri hi®roxit ®-íc s¶n xuÊt b»ng ph--ng ph,p

- A. ®iÖn ph©n dung d¶ch NaCl, kh«ng cã m'ng ng'n ®iÖn cùc  
B. ®iÖn ph©n dung d¶ch NaNO<sub>3</sub>, kh«ng cã m'ng ng'n ®iÖn cùc  
C. ®iÖn ph©n dung d¶ch NaCl, cã m'ng ng'n ®iÖn cùc  
D. ®iÖn ph©n NaCl năng ch¶y

**Bµi 12** SiÖu chÕ Cu tÕ dung d¶ch Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> b»ng ph--ng ph,p nµo th× thu ®-íc Cu tinh khiÖt 99,999% ?

- A. Ph--ng ph,p thñy luyÖn.                      B. Ph--ng ph,p nhiÖt luyÖn  
C. Ph--ng ph,p ®iÖn ph©n                      D. C¶ A, B, C

**Bµi 13** SiÖn ph©n d'ng ®iÖn cùc tr- dung d¶ch muèi sunfat kim lo'i ho, tr¶ II víi c-êng ®é d'ng ®iÖn 3A.

Sau 1930 gi©y thÊy khèi l-îng catot t'ng 1,92 gam, Cho biÖt t<sup>a</sup>n kim lo'i trong muèi sunfat

- A. Fe                      B. Ca                      C. Cu                      D. Mg

**Bµi 14** SiÖn ph©n dung d¶ch MSO<sub>4</sub> khi ẽ anot thu ®-íc 0,672 lít khÝ (®ktc) th× thÊy khèi l-îng catot t'ng 3,84 gam. Kim lo'i M lµ

- A. Cu                      B. Fe                      C. Ni                      D. Zn

**Bài 15** Điện phân 100 ml hỗn hợp dung dịch gồm FeCl<sub>3</sub> 1M , FeCl<sub>2</sub> 2M , CuCl<sub>2</sub> 1M và HCl 2M với điện cực có màng ngăn xốp cường độ dòng điện là 5A trong 2 giờ 40 phút 50 giây ở catot thu được

A. 5,6 g Fe

B. 2,8 g Fe

C. 6,4 g Cu

D. 4,6 g Cu

**Bài 16** Sắt phân hủy muối clorua của kim loại M, ở anot thu được 1,568 lít khí (đktc), khối lượng kim loại thu được ở catot là 2,8 gam. Kim loại M là

A. Mg

B. Na

C. K

D. Ca

**Bài 17** Khi điện phân 25,98 gam iotua của một kim loại X phân hủy, thu được 12,69 gam iot. Cho biết công thức muối iotua

A. KI

B.  $\text{CaI}_2$ 

C. NaI

D. CsI

**Bài 18** Dung dịch chứa các chất  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$ . Kim loại nào được điện phân ra ở catot khi điện phân dung dịch trên là:

A. Fe

B. Zn

C. Cu

D. Ca

**Bài 19** Sắt phân hủy dung dịch  $\text{CuSO}_4$  bằng điện cực trơ với dòng điện có cường độ  $I = 0,5\text{A}$  trong thời gian 1930 giây thu được khối lượng khí  $\text{O}_2$  sinh ra là

A. 0,64g và 0,112 lít      B. 0,32g và 0,056 lít      C. 0,96g và 0,168 lít      D. 1,28g và 0,224 lít

**Bài 20** Sắt phân hủy hết 0,1 mol  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  trong dung dịch với điện cực trơ, thu sau điện phân khối lượng dung dịch giảm bao nhiêu gam

A. 1,6g

B. 6,4g

C. 8,0 gam

D. 18,8g

**Bài 21:** Điện phân 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{HCl}$  0,1M và  $\text{CuSO}_4$  0,5M bằng điện cực trơ. Khi ở catot có 3,2 gam Cu thì thể tích khí thoát ra ở Anot

A. 0,56 lít

B. 0,84 lít

C. 0,672 lít

D. 0,448 lít

**Bài 22** Tính thể tích khí (đktc) thu được khi điện phân hết 0,1 mol  $\text{NaCl}$  trong dung dịch với điện cực trơ, màng ngăn xốp.

A. 0,024 lít

B. 1,120 lít

C. 2,240 lít

D. 4,489 lít

**Bài 23** Sắt phân hủy dung dịch  $\text{CuCl}_2$  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  $\text{NaOH}$  ở nhiệt độ thường. Sau phản ứng nồng độ  $\text{NaOH}$  còn lại là 0,05M (giả thiết thể tích của dung dịch  $\text{NaOH}$  không thay đổi). Nồng độ ban đầu của dung dịch  $\text{NaOH}$  là

A. 0,15 M

B. 0,2M

C. 0,1 M

D. 0,05M

**Bài 24** \*Sắt phân hủy 200 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  với điện cực trơ bằng dòng điện một chiều  $I = 9,65\text{A}$ . Khi thể tích khí thoát ra ở hai điện cực đều là 1,12 lít (đktc) thì dừng điện phân. Khối lượng kim loại sinh ra ở catot và thời gian điện phân là:

A. 3,2gam vụn 1000 s B. 2,2 gam vụn 800 s C. 6,4 gam vụn 3600 s D. 5,4 gam vụn 1800 s

**Bài 25** Điện phân 200ml dd  $\text{CuSO}_4$  0,5 M vụn  $\text{FeSO}_4$  0,5M trong 15 phút với điện cực trắn vụn đống điện  $I = 5\text{A}$  sẽ thu được catot

A. chổ cũ nhôm B. Vữa nhôm, vữa sắt  
C. chổ cũ sắt D. vữa nhôm vữa sắt với l-đng  
mọi kim lo'i lụ tời

**Bài 26** Điện phân 200ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{HCl}$  0,1M vụn  $\text{CuSO}_4$  0,5M bằng điện cực trắn. Khi được catot cũ 3,2g  $\text{Cu}$  thì thố tích khí thoát ra được lụ

A. 0,56 lít B. 0,84 lít C. 0,672 lít D. 0,448 lít

**Bài 27** Điện phân dd chứa 0,2 mol  $\text{FeSO}_4$  vụn 0,06 mol  $\text{HCl}$  với đống điện 1,34 A trong 2 giờ (điện cực trắn, cũ mung ng'đ). Bá qua sù hợu tan cũ clo trong n-đc vụn coi hiệu suất điện phân lụ 100%. Khi l-đng kim lo'i thoát ra được catot vụn thố tích khí thoát ra được anot (đktc) lợn l-đt lụ:

A. 1,12 g  $\text{Fe}$  vụn 0,896 lít hỗn hợp khí  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$ . B. 1,12 g  $\text{Fe}$  vụn 1,12 lít hỗn hợp khí  $\text{Cl}_2$  vụn  $\text{O}_2$ .  
C. 11,2 g  $\text{Fe}$  vụn 1,12 lít hỗn hợp khí  $\text{Cl}_2$  vụn  $\text{O}_2$ . D. 1,12 g  $\text{Fe}$  vụn 8,96 lít hỗn hợp khí  $\text{Cl}_2$  vụn  $\text{O}_2$ .

**Bài 28** Tiến hành điện phân hợu tợu dung dịch X chứa  $\text{AgNO}_3$  vụn  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  thu được 56 gam hỗn hợp kim lo'i được catot vụn 4,48 lít khí được anot (đktc). Số mol  $\text{AgNO}_3$  vụn  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  trong X lợn l-đt lụ

A. 0,2 vụn 0,3 B. 0,3 vụn 0,4 C. 0,4 vụn 0,2 D. 0,4 vụn 0,2

**Bài 29** Điện phân 100ml dung dịch A chứa nhôm thúi  $\text{HCl}$  0,1M vụn  $\text{NaCl}$  0,2 M với điện cực trắn cũ mung ng'đ xệp tíi khi được anot thoát ra 0,224 lít khí (đktc) thì ngừng điện phân. Dung dịch sau khi điện phân cũ pH (coi thố tích dung dịch thay được không đng kó) lụ

A. 6 B. 7 C. 12 D. 13

**Bài 30** Điện phân 300ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,2M với c-đng được đống điện lụ 3,86A. Khi l-đng kim lo'i thu được catot sau khi điện phân 20 phút lụ

A. 1,28 gam B. 1,536 gam C. 1,92 gam D. 3,84 gam

**Bài 31** Cũ 200ml dung dịch hỗn hợp  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  vụn  $\text{AgNO}_3$ . Số điện phân hốt ion kim lo'i trong dung dịch cũ đng đống điện 0,402A, thúi gian 4 giờ, trắn catot thoát ra 3,44 gam kim lo'i. Năng được mol/lít cũ  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  vụn  $\text{AgNO}_3$  lụ

- A. 0,1 vµ 0,2    B. 0,01 vµ 0,1    C. 0,1 vµ 0,01    D. 0,1 vµ 0,1

**Bµi 32** TiÕn hµnh ®iÕn ph©n (c¸ mµng ng"n xµp) 500 ml dung dÞch ch¸a hµn hÞp HCl 0,02M vµ NaCl 0,2M. Sau khi ¸ anot bay ra 0,448 lÝt khÝ (¸ ktc) th× ng¸ng ®iÕn ph©n. CÇn bao nhiªu ml dung dÞch HNO<sub>3</sub> 0,1M Ó trung hµp dung dÞch thu ®-íc sau ®iÕn ph©n

- A. 200 ml    B. 300 ml    C. 250 ml    D. 400 ml

**Bµi 33** Hµp tan 1,28 gam CuSO<sub>4</sub> vµo n-íc r¸i ®em ®iÕn ph©n tÝi hµn tµn, sau mét th¸i gian thu ®-íc 800 ml dung dÞch c¸ pH = 2. HiÕu suÊt ph¸n øng ®iÕn ph©n lµ

- A. 62,5%    B. 50%    C. 75%    D. 80%

**Bµi 34** Hµp tan 5 gam mu¸i ng¸m n-íc CuSO<sub>4</sub>.nH<sub>2</sub>O r¸i ®em ®iÕn ph©n tÝi hµn tµn, thu ®-íc dung dÞch A. Trung hµp dung dÞch A cÇn dung dÞch ch¸a 1,6 gam NaOH. Gi¸ trÞ c¸n n lµ

- A. 4    B. 5    C. 6    D. 8

**Bµi 35** §iÕn ph©n dung dÞch mét mu¸i nitrat kim lo¸i vÝi hiÕu suÊt dÞng ®iÕn lµ 100%, c-¸ng ®é dÞng ®iÕn kh¸ng ®¸i lµ 7,72A trong th¸i gian 9 ph¸t 22,5 gi¸y. Sau khi k¸t th¸c kh¸i l-¸ng catot t"ng l¸n 4,86 gam do kim lo¸i b,m vµo. Kim lo¸i ®¸ lµ

- A. Cu    B. Ag    C. Hg    D. Pb

**Bµi 36** TiÕn hµnh ®iÕn ph©n (c¸ mµng ng"n xµp) dung dÞch X ch¸a hµn hÞp g¸m 0,02 mol HCl vµ 0,05 mol NaCl vÝi C-¸ng ®é dÞng ®iÕn lµ 1,93A trong th¸i gian 3000 gi¸y, thu ®-íc dung dÞch Y. N¸u cho qu× tÝm vµo X vµ Y th× th¸y (cho H = 1; Cl = 35,5)

- A. X lµm ®¸ qu× tÝm, Y lµm xanh qu× tÝm.    B. X lµm ®¸ qu× tÝm, Y lµm ®¸ qu× tÝm.  
C. X lµ ®¸ qu× tÝm, Y kh¸ng ®¸i mµ qu× tÝm.    D. X kh¸ng ®¸i mµ qu× tÝm, Y lµm xanh qu× tÝm

**Bµi 37:**®i¸n ph¸n 100ml dung dÞch ch¸a AgNO<sub>3</sub> 0.1M v¸ Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.1M vÝi c¸ng ®¸ d¸ng ®i¸n I l¸ 1.93A. TÝn th¸i gian ®i¸n ph¸n (vÝi hi¸u xu¸t l¸ 100%) ®¸ k¸t t¸a h¸t Ag (t1), ®¸ k¸t t¸a h¸t Ag v¸ Cu (t2)

- A. t1 = 500s, t2 = 1000s    B. t1 = 1000s, t2 = 1500s  
C. t1 = 500s, t2 = 1200s    D. t1 = 500s, t2 = 1500s

**Bµi 38:**®i¸n ph¸n 100ml dung dÞch CuSO<sub>4</sub> 0.2M vÝi c¸ng ®¸ I = 9.65 A. TÝn kh¸i l¸ng Cu b¸m b¸n catot khi th¸i gian ®i¸n ph¸n t1 = 200s v¸ t2 = 500s(vÝi hi¸u su¸t l¸ 100%).

- A. 0.32g ; 0.64g    B. 0.64g ; 1.28g  
C. 0.64g ; 1.32g    D. 0.32g ; 1.28g

**Bµi 39:**®i¸n ph¸n 100ml dung dÞch CuSO<sub>4</sub> 0.1M cho ®¸n khi v¸ b¸t ®¸u s¸i b¸t b¸n catot th¸i

ngừng điện phân. Tính pH dung dịch ngay khi ấy với hiệu suất là 100%. Thể tích dung dịch được xem như không đổi. Lấy

$$\lg 2 = 0.30.$$

- A. pH = 0.1                      B. pH = 0.7                      C. pH = 2.0                      D. pH = 1.3

**Bài 40:** Điện phân 100ml dung dịch chứa NaCl với điện cực trơ, có màng ngăn, cường độ dòng điện I là 1.93A. Tính thời gian điện phân để được dung dịch pH = 12, thể tích dung dịch được xem như không thay đổi, hiệu

suất điện phân là 100%.

- A. 100s                      B. 50s                      C. 150s                      D. 200s

**Bài 41:** Điện phân 100 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0.02M và  $\text{AgNO}_3$  0.1M với cường độ dòng điện I = 3.86A. Tính thời gian điện phân để được một khối lượng kim loại bám bên catot là 1.72g.

- A. 250s                      B. 1000s                      C. 500s                      D. 750s

**Bài 42:** Điện phân 100ml dung dịch  $\text{CuCl}_2$  0.08M. Cho dung dịch thu được sau khi điện phân tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư thì thu được 0.861g kết tủa. Tính khối lượng Cu bám bên catot và thể tích thu được ở anot.

- A. 0.16g Cu ; 0.056 l  $\text{Cl}_2$                       B. 0.64g Cu ; 0.112 l  $\text{Cl}_2$   
C. 0.32g Cu ; 0.112 l  $\text{Cl}_2$                       C. 0.64g Cu ; 0.224 l  $\text{Cl}_2$

**Bài 43:** Điện phân 100ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0.1M với cường độ I = 9065A. Tính thể tích khí thu được bên catot và bên anot lúc  $t_1 = 200s$  và  $t_2 = 300s$ .

- A. catot:0;112ml; anot:112;168ml                      B. catot:0;112ml; anot:56;112ml  
C. catot:112;168ml; anot:56;84ml                      D. catot:56;112ml; anot:28;56ml

**Bài 44:** Điện phân 100ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0.2M. Tính cường độ I biết rằng phải điện phân trong thời gian 1000s thì bắt đầu sủi bọt bên catot và tính pH của dung dịch ngay khi ấy. Thể tích dung dịch được xem như không thay đổi trong quá trình điện phân. Lấy  $\lg 2 = 0.30$ .

- A. I = 1.93A, pH = 1.0                      B. I = 2.86A, pH = 2.0  
C. I = 1.93A, pH = 1.3                      D. I = 2.86A, pH = 1.7

**Bài 45:** Điện phân 200ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0.1M và  $\text{MgSO}_4$  cho đến khi bắt đầu sủi bọt bên catot thì ngừng điện phân. Tính khối lượng kim loại bám bên catot và thể tích (đktc) thoát ra bên anot.

- A. 1.28g; 2.24 lít                      B. 0.64; 1.12lít  
C. 1.28g; 1.12 lít                      D. 0.64; 2.24 lít

**Bài 46:** Khi điện phân 1 dm<sup>3</sup> dd NaCl (d = 1,2). Trong quá trình điện phân, trên catot thu được 1 chất khí là sản phẩm của điện phân. Sau quá trình điện phân kết thúc, lấy dd còn lại trong bình điện phân cho vào bình chứa nước cất để thu được 125g chất rắn. Xem chất rắn đã nhiệt phân khi làm nóng giã. Hiệu suất quá trình điện phân là:



- A. 46,8%      B. 20,3%      C. 56,8%      D. 20,3%

**Bài 47.** Điện phân 100 ml dung dịch chứa NaCl với điện cực trơ, có màng ngăn, cường độ dòng điện  $I=1,93$  A. Tính thời gian điện phân để được dung dịch pH=12, thể tích dung dịch được xem như không đổi, hiệu suất điện là 100%.

- A. 100s      B. 50s      C. 150s      D. 200s

**Bài 48.** Điện phân 100 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,2 M và  $\text{AgNO}_3$  0,1 M. với cường độ dòng điện  $I=3,86$  A. Tính thời gian điện phân để được một khối lượng kim loại bám bên catot là 1,72g. Cho  $\text{Cu}=64, \text{Ag}=108$

- A. 250s      B. 1000s      C. 500s      D. 750s

**Bài 49.** Cho một dòng điện có cường độ  $I$  không đổi đi qua 2 bình điện phân mắc nối tiếp, bình 1 chứa 100ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,01M, bình 2 chứa 100 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,01M. Biết rằng sau thời gian điện phân 500s thì bên bình 2 xuất hiện khí bên catot, tính cường độ  $I$  và khối lượng Cu bám bên catot của bình 1 và thể tích khí (đktc) xuất hiện bên anot của bình 1. Cho  $\text{Cu}=64$ .

- A. 0,193A; 0,032g Cu; 5,6 ml  $\text{O}_2$       B. 0,193A; 0,032g Cu; 11,2 ml  $\text{O}_2$   
C. 0,386A; 0,64g Cu; 22,4 ml  $\text{O}_2$       D. 0,193A; 0,032g Cu; 22,4 ml  $\text{O}_2$

**Bài 50.** Điện phân 400 ml dung dịch chứa 2 muối KCl và  $\text{CuCl}_2$  với điện cực trơ và màng ngăn cho đến khi ở anot thoát ra 3,36 lít khí (đktc) thì ngừng điện phân. Để trung hòa dung dịch sau điện phân cần 100 ml dd  $\text{HNO}_3$ . Dd sau khi trung hòa tác dụng với  $\text{AgNO}_3$  dư sinh ra 2,87 (gam) kết tủa trắng. Tính nồng độ mol của mỗi muối trong dung dịch trước điện phân. ( $\text{Ag}=108; \text{Cl}=35,5$ )

- A.  $[\text{CuCl}_2]=0,25\text{M}, [\text{KCl}]=0,03\text{M}$       B.  $[\text{CuCl}_2]=0,25\text{M}, [\text{KCl}]=3\text{M}$   
C.  $[\text{CuCl}_2]=2,5\text{M}, [\text{KCl}]=0,3\text{M}$       D.  $[\text{CuCl}_2]=0,25\text{M}, [\text{KCl}]=0,3\text{M}$

**Bài 51.** Điện phân 200 ml dd  $\text{CuSO}_4$  (dung dịch X) với điện cực trơ sau thời gian ngừng điện phân thì thấy khối lượng X giảm. Dung dịch sau điện phân tác dụng vừa đủ với 500ml dd  $\text{BaCl}_2$  0,3M tạo kết tủa trắng. Cho biết khối lượng riêng dung dịch  $\text{CuSO}_4$  là 1,25g/ml; sau điện phân lượng  $\text{H}_2\text{O}$  bay hơi không đáng kể. Nồng độ mol/lít và nồng độ % dung dịch  $\text{CuSO}_4$  trước điện phân là?

- A. 0,35M, 8%      B. 0,52, 10%      C. 0,75M, 9,6%      D. 0,49M, 12%

**Bài 52.** Điện phân 200ml dung dịch Y gồm KCl 0,1M và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,2M với cường độ dòng điện 5A trong thời gian 1158 giây, điện cực trơ, màng ngăn xốp. Giả sử nước bay hơi không đáng kể. Độ giảm khối lượng của dung dịch sau khi điện phân là

- A. 3,59 gam.      B. 2,31 gam.      C. 1,67 gam.      D. 2,95 gam

**Bài 53.** Điện phân dung dịch X chứa 0,4 mol  $\text{M}(\text{NO}_3)_2$  và  $\text{NaNO}_3$  (với điện cực trơ) trong thời gian 48 phút 15 giây, thu được 11,52 gam kim loại M tại catot và 2,016 lít khí (đktc) tại anot. Kim loại M là

- A. Fe.      B. Zn.      C. Ni.      D. Cu.

**Bài 54.** Điện phân 500ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  với điện cực trơ cho đến khi catot bắt đầu có khí thoát ra thì ngừng. Để trung hòa dd sau điện phân cần 800ml dd  $\text{NaOH}$  1M. Nồng độ mol  $\text{AgNO}_3$ , và thời gian điện phân là bao nhiêu biết  $I=20\text{A}$ ?

- A. 0,8M, 3860giây      B. 1,6M, 3860giây      C. 3,2M, 360giây      D. 0,4M, 380giây

**Bài 54.** Điện phân 100 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,1M với cường độ  $I=9,65\text{A}$ . tính thể tích khí thu được bên catot và bên anot lúc  $t_1=200\text{s}$  và  $t_2=300\text{s}$ .

A. Catot:0;112ml; anot:112;168ml

B.Catot:112;168ml; anot:56;84ml

C. Catot:0;112ml; anot:56;112ml

D.Catot:56;112ml; anot:28;56ml