

NGUYỄN HOÀNH THỊ

Phương pháp mới giải
TOÁN HÓA

Chuyên đề **ĐIỆN PHÂN**

• LUYỆN THI ĐẠI HỌC



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

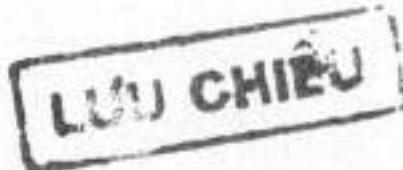
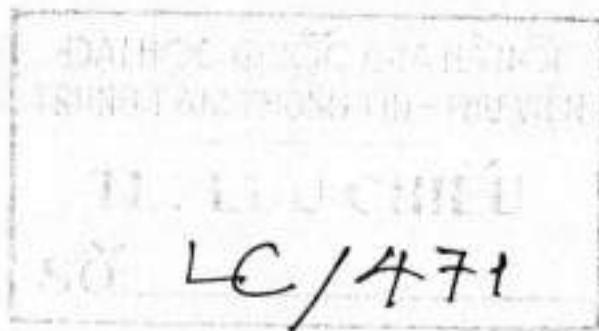
NGUYỄN HOÀNH THI

PHƯƠNG PHÁP MỚI



Luyện thi đại học

(Tái bản lần thứ ba có sửa chữa và bổ sung)



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NỘI DUNG

Phần một	:	Hướng dẫn chung	7
Phần hai	:	Bài tập để nắm vững lý thuyết.....	27
Phần ba	:	Đáp án bài tập để nắm vững lý thuyết	37
Phần bốn	:	Phân bài tập nâng cao	74
Phần năm	:	Lời giải phân bài tập nâng cao	106
Phần sáu	:	Một số đề thi về điện phân vào các Trường đại học và cao đẳng năm 1999 – 2000 và 2000 – 2001	201
Phần bảy	:	Lời giải các đề thi về điện phân ...	210

Lời giới thiệu

Kiến thức điện phân là một mảng quan trọng trong chương trình hoá học phổ thông. Ở đó các em học sinh có điều kiện tìm hiểu những quy luật về các quá trình ôxi hoá - khử xảy ra trong những điều kiện đặc biệt : sự trao đổi electron tiến hành trên bề mặt phân chia giữa vật thể rắn và vật thể lỏng dưới những điện áp xác định; sự biến đổi điện năng thành hoá năng theo những tỷ lệ định lượng xác định nghiêm ngặt; khả năng ôxi hoá - khử của các chất ảnh hưởng quyết định đến thứ tự và tiến trình phản ứng. Nếu tìm hiểu sâu hơn, các em học sinh có thể phát hiện nhiều điều ~~láo~~ **bất thường**, cung cấp mở những tư duy sâu sắc về tính phức tạp của quá trình hoá học trên bề mặt điện cực gắn liền với lớp vỏ ~~hiđrat~~ Download Sách Hay | Đọc Sách Online của ion, sự tạo mầm của bọt khí và tinh thể, Về phương diện xử lý toán học các bài toán điện phân cũng có nhiều khía cạnh lý thú.

Cuốn sách " Chuyên đề điện phân " của nhà giáo Nguyễn Hoành Thi là một tài liệu quý giúp cho học sinh phổ thông trung học tìm hiểu sâu hơn lĩnh vực điện phân. Đặc biệt quý là phần bài tập nâng cao. Đó là công sức sưu tập và sáng tạo của tác giả đóng góp cho kho tàng tài liệu giáo khoa hoá học phổ thông của Việt Nam.

Trong giới giáo viên hoá học và học sinh phổ thông trung học ở Hà Nội và nhiều tỉnh trên miền Bắc, tên tuổi của nhà giáo Nguyễn Hoành Thi không phải là xa lạ. Hơn nữa nhà giáo Nguyễn Hoành Thi đã nhiều năm làm công tác giảng dạy và nghiên cứu trong lĩnh vực hoá học phân

tích có liên quan nhiều đến phương pháp điện phân, đã từng có những công trình nghiên cứu được công bố trên các tạp chí khoa học của Mỹ và các nước phương Tây, được giới khoa học trong nước chú ý. Vì thế cuốn sách còn thể hiện những kinh nghiệm và tư duy khoa học độc đáo của tác giả.

Vốn là bạn đồng nghiệp có quan hệ tâm giao lâu năm với tác giả, tôi rất hiểu và quý trọng khả năng lao động sáng tạo và tư duy độc đáo của tác giả, một nhà giáo tâm huyết với nghề.

Tôi trân trọng giới thiệu cuốn sách "**Chuyên đề điện phân**" với các bạn đọc trẻ tuổi đang nỗ lực chuẩn bị bước vào cổng trường đại học. Chúc các bạn đạt được ước mơ cao đẹp của mình.



downloadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Hà Nội, tháng 11 năm 1999

Nguyễn Đình Chi

Nhà giáo ưu tú

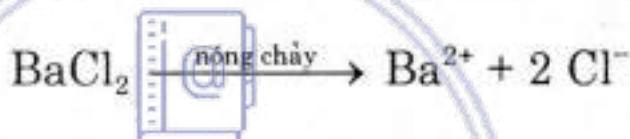
Phần một

HƯỚNG DẪN CHUNG

A. BẢN CHẤT ĐIỆN PHÂN

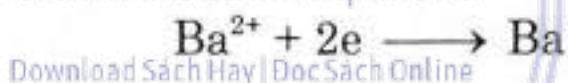
Điện phân là dùng điện năng để thực hiện đồng thời quá trình khử trên bề mặt catốt (cực âm) và quá trình ôxy hoá trên bề mặt anốt (cực dương), khi nhúng hai cực vào môi trường điện phân.

Ví dụ 1: Điện phân muối BaCl₂ nóng chảy



Catốt (-): xảy ra quá trình khử Ba²⁺ thành Ba

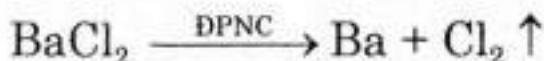
downloadsachmienphi.com



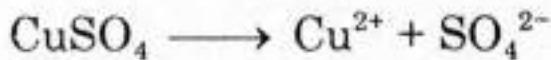
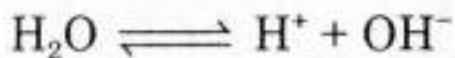
Anốt (+): xảy ra quá trình ôxy hoá Cl⁻ thành Cl₂



Phương trình điện phân chung cho cả hai cực



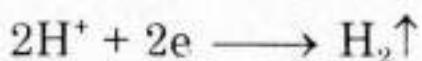
Ví dụ 2: Điện phân dung dịch CuSO₄ với điện cực tro



Catôt (-): Cu^{2+} , H^+



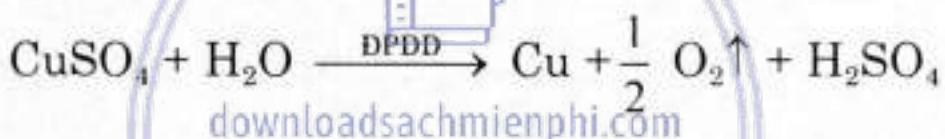
Hết Cu^{2+} thì :



Anôt (+): OH^- , SO_4^{2-} . Chỉ OH^- được điện phân



Phương trình điện phân chung cho cả 2 cực:



Vậy bản chất của điện phân là thực hiện quá trình oxy hoá khử trên hai cực, nhưng khác với phản ứng oxy hoá khử thông thường ở chỗ :

- Phản ứng không tự xảy ra, mà nhờ điện năng (năng lượng cung cấp thường bởi nguồn điện một chiều).
- Các chất trong môi trường điện phân không trực tiếp trao đổi điện tử cho nhau mà phải truyền điện tử qua dây dẫn.

B. CÁC TRƯỜNG HỢP ĐIỆN PHÂN

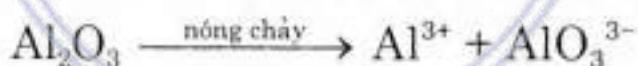
1. Điện phân chất nóng chảy

Phương pháp điện phân chất nóng chảy chỉ áp dụng điều chế các kim loại hoạt động rất mạnh, đó là các kim loại kiềm (Na, K,...), các kim loại phân nhóm chính nhóm 2 (Mg, Ca, Ba, ...) và Al.

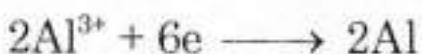
a) *Điện phân ôxít nóng chảy*: chỉ áp dụng điều chế Al.

Al_2O_3 là chất khó nóng chảy, nên để giảm nhiệt độ nóng chảy và làm tăng độ dẫn điện, người ta phải thêm vào Al_2O_3 một lượng thích hợp Na_3AlF_6 (criôlit).

- Điện cực dùng điện phân Al_2O_3 làm bằng graphit (than chì) nên bị khí anốt ăn mòn, do đó phải liên tục bổ sung



Catốt (-):

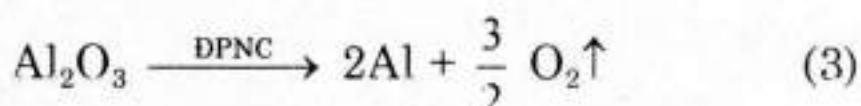
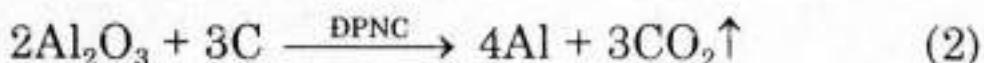


Anốt (+):





Phương trình điện phân chung cho cả 2 cực là :



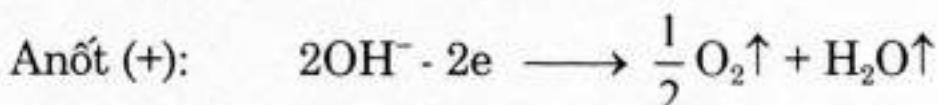
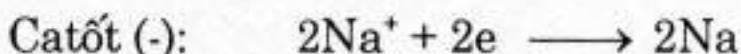
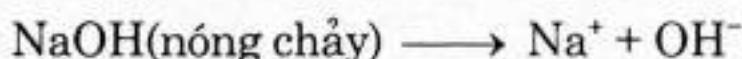
Anốt graphít mòn dần là do (1) và (2). Khí anốt sinh ra thường là hỗn hợp các khí CO, CO₂, O₂.

Chú ý : Khi không xét tới sự ăn mòn anốt, không xét tới thành phần khí anốt sinh ra, để đơn giản, người ta chỉ viết phương trình điện phân Al₂O₃ nóng chảy theo (3).

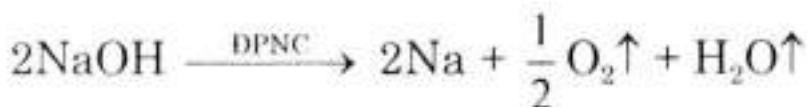
b) Điện phân hiđrôxit nóng chảy

Phương pháp này chỉ áp dụng điều chế kim loại kiềm, vì hiđrôxit kim loại kiềm rất dễ nóng chảy, không bị nhiệt phân, có độ dẫn điện cao.

Ví dụ :



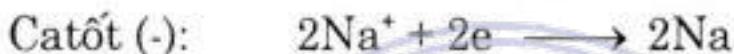
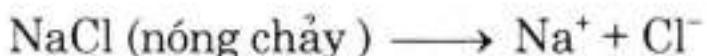
Phương trình điện phân tổng quát



c) Điện phân muối Cl^- nóng chảy

Phương pháp này dùng điều chế kim loại kiềm (Na, K,...), các kim loại phân nhóm chính nhóm 2 (Mg, Ca, Ba,...)

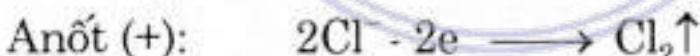
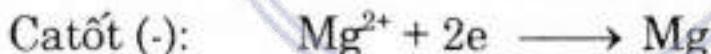
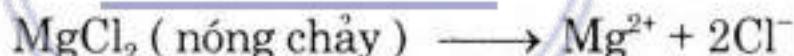
Ví dụ 1 : Điện phân muối NaCl nóng chảy



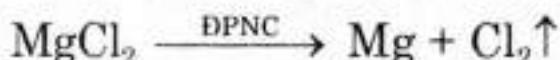
Phương trình điện phân tổng quát



Ví dụ 2 : Điện phân muối MgCl_2 nóng chảy



Phương trình điện phân tổng quát

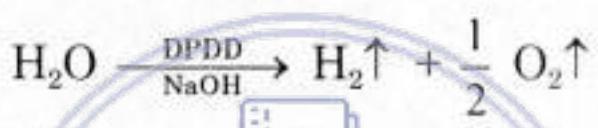


2. Điện phân dung dịch

Trong điện phân dung dịch, nước có vai trò đặc biệt, trước hết nó là môi trường để các cation và anion di chuyển về 2 cực; không ít trường hợp H_2O tham gia

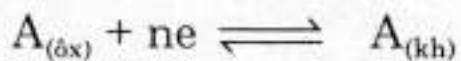
trực tiếp vào quá trình điện phân, hoặc bị khử trên catốt thành H_2 ($2H^+ + 2e = H_2 \uparrow$), hoặc bị ôxi hóa trên anốt thành O_2 ($2OH^- - 2e = \frac{1}{2}O_2 \uparrow + H_2O$).

H_2O nguyên chất không bị điện phân vì điện trở quá lớn, dòng điện đi qua xem như bằng không. Muốn điện phân H_2O thì phải hòa tan thêm các chất điện ly mạnh như H_2SO_4 , $NaOH$, Na_2SO_4 , ... để làm tăng độ dẫn điện (xúc tác điện phân).



như vậy, ngoài các cation và anion của chất bị điện phân, có thể H^+ , OH^- của nước và chính kim loại làm cực cũng tham gia vào các quá trình ôxy hoá khử trên 2 điện cực.

Thứ tự các cation bị khử trên catốt và anion bị ôxyhoá trên anốt phụ thuộc cường độ ôxyhoá khử của chúng, được đặc trưng bởi величина величины "thể điện hoá của một cặp", ký hiệu là $E_{A(\text{ôx})} - E_{A(\text{kh})}$, đo bằng đơn vị vôn. $A_{(\text{ôx})}$ và $A_{(\text{kh})}$ là dạng ôxyhoá (nhận e') và dạng khử (cho e') của A theo :



Ví dụ: $\frac{E_{Fe^{3+}}^0}{Fe^{2+}} = 0,771$ von, $\frac{E_{Cu^{2+}}^0}{Cu} = 0,337$ von.

Trong 2 cặp này $E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^0 > E_{Cu^{2+}/Cu}^0$ nên trên bề mặt catốt, Fe^{3+} được ưu tiên khử trước thành Fe^{2+} , sau đó mới đến Cu^{2+} thành Cu .

$\frac{E_{A(ôx)}^0}{A_{(kh)}}$ có giá trị càng cao thì dạng ôxyhoá có tính ôxyhoá càng mạnh và dạng khử có tính khử càng yếu, tức là dạng ôxyhoá càng được ưu tiên khử trước. Ngược lại, $\frac{E_{A(ôx)}^0}{A_{(kh)}}$ có giá trị càng thấp thì dạng khử có tính khử càng mạnh, tức là càng được ưu tiên ôxyhoá trước.

Giá trị của $\frac{E_{A(ôx)}^0}{A_{(kh)}}$ phụ thuộc nhiều yếu tố như: nồng độ của $A_{(ôx)}$ và $A_{(kh)}$ trong dung dịch, nồng độ H^+ , nhiệt độ, dung môi, tính chất bề mặt của điện cực, ...

Nếu trong một dung dịch, nồng độ của dạng ôxyhoá và của dạng khử bằng nhau và bằng 1M thì thế điện hoá đo được có tên là “*Thế điện hoá tiêu chuẩn*” và ký hiệu là $\frac{E_{A(ôx)}^0}{A_{(kh)}}$.

Như vậy, trong thực tế điện phân, do nồng độ thay đổi, tính chất bề mặt điện cực thay đổi,... mà thứ tự bị khử hay bị ôxyhoá trên 2 cực có thể thay đổi so với dự toán E^0 .

Có thể áp dụng quy tắc kinh nghiệm sau:

a) Sư khử catôt :

- Các kim loại từ Al trở về phía đầu trong dãy thế điện hoá thì các cation của chúng thực tế không bị khử khi điện phân dung dịch.
- Các kim loại sau Al, càng đứng cuối trong dãy thế điện hoá thì càng được ưu tiên khử trước thành kim loại .
- Riêng hiđrô, tuy đứng sau Ni, Fe,... nhưng H⁺ khó bị khử hơn Ni²⁺, Fe³⁺, Fe²⁺, ... Để giải thích tính chất đặc biệt đó, nhiều người cho rằng, H⁺ tồn tại trong dung dịch dưới dạng H₃O⁺, mà quá trình khử H₃O⁺ trong dung dịch xảy ra qua nhiều giai đoạn phức tạp, đòi hỏi phải cung cấp một năng lượng lớn hơn nhiều so với mức bình thường.⁽¹⁾

b) Sư ôxy hoá ở anôt :

- Dễ bị ôxy hoá nhất chính là các kim loại (Zn, Fe, Ni, Cu,...) làm anôt.

Khi điện phân dung dịch, kim loại làm anôt (trừ Pt) bị ôxy hoá tan vào dung dịch theo sơ đồ.



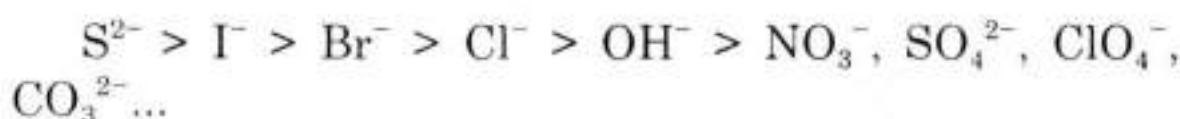
do đó anôt bị mòn dần. Anôt trực tiếp tham gia vào quá trình điện phân, bị mòn dần, gọi là *anôt hoạt động*.

(1) Giáo sư Nguyễn Đình Chi sách "tóm tắt hoá học phổ thông" NXB KHKT 1997, tr129.

Anốt không trực tiếp tham gia vào quá trình điện phân gọi là *anốt trơ*, thường làm bằng bạch kim (Pt), graphít (than chì).

- Khi điện phân dung dịch với anốt hoạt động thì các anion trong dung dịch không được điện phân.

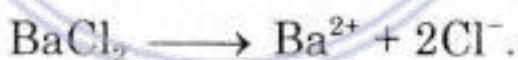
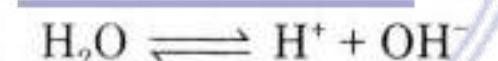
- Khi điện phân với anốt trơ thì thứ tự điện phân là:



Các anion có ôxy như NO_3^- , SO_4^{2-} , ClO_4^- , CO_3^{2-} ... không bị ôxy hóa khi điện phân dung dịch (trừ một ít trường hợp đặc biệt không xét trong phạm vi này).

Một số ví dụ áp dụng quy tắc kinh nghiệm trên

Ví dụ 1 Điện phân dung dịch BaCl_2

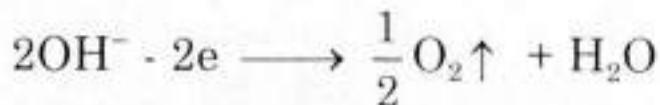


Catốt (-) : H^+ , Ba^{2+} ; chỉ H^+ được điện phân ; Ba^{2+} không được điện phân.



Anốt (+) : Cl^- , OH^- ; thứ tự điện phân $\text{Cl}^- > \text{OH}^-$

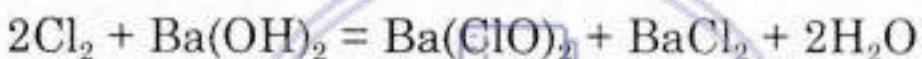
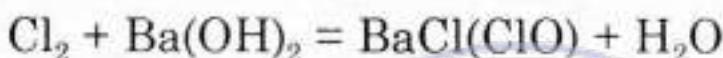




Phương trình điện phân tổng quát :

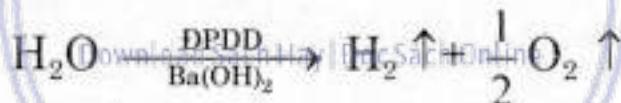


Để ngăn ngừa phản ứng giữa Cl_2 với dung dịch kiềm, người ta dùng màng ngăn xốp (m.n.x) làm bằng amiăng bao quanh anốt. Nếu không có m.n.x thì

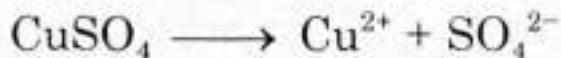


Hết Cl^- , nếu tiếp tục điện phân, thì chỉ H_2O được điện phân nhờ $\text{Ba}(\text{OH})_2$ xúc tác:

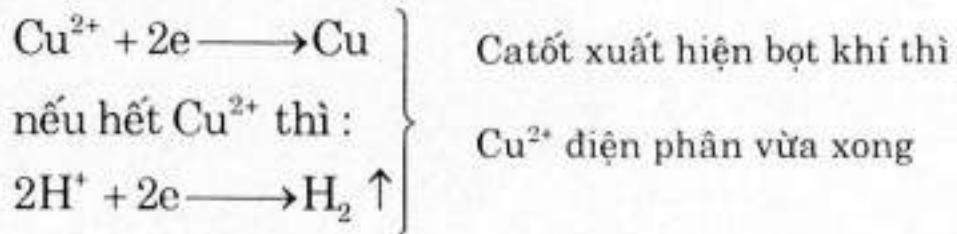
downloadsachmienphi.com



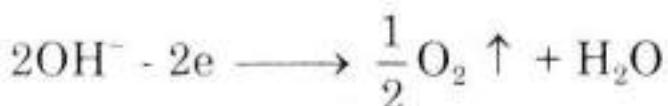
Ví dụ 2: Điện phân dung dịch CuSO_4



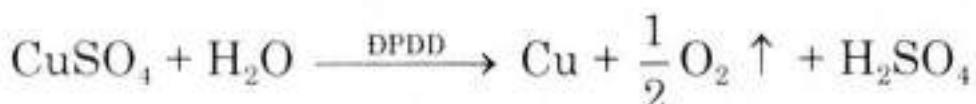
Catốt (-): H^+ , Cu^{2+} thứ tự điện phân $\text{Cu}^{2+} > \text{H}^+$



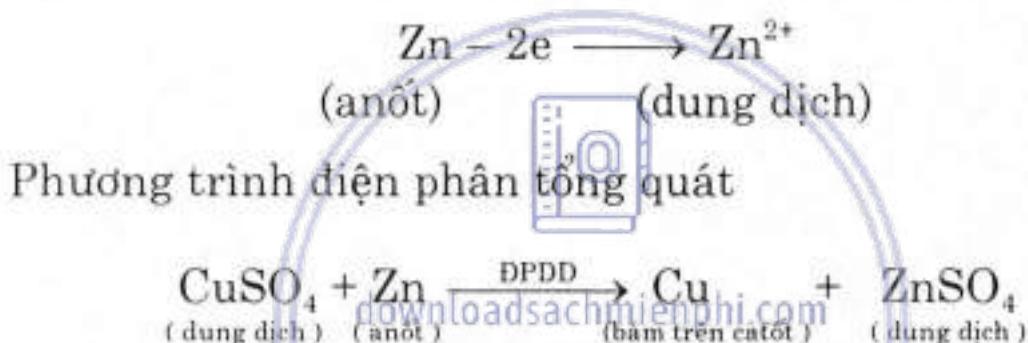
Anốt (+): OH^- , SO_4^{2-} ; Chỉ OH^- được điện phân



Phương trình điện phân tổng quát



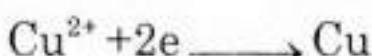
Nếu dùng Zn làm anốt (anốt hoạt động) thì OH^- không được điện phân, mà trên bề mặt anốt chính Zn bị oxy hoá



Ví dụ 3: Điện phân dung dịch CuSO_4 với anốt Cu



Catôt (-): H^+ , Cu^{2+} . Thứ tự điện phân $\text{Cu}^{2+} > \text{H}^+$

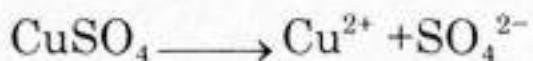
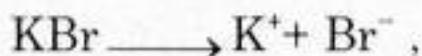


Anốt (+): OH^- , SO_4^{2-} đều không được điện phân

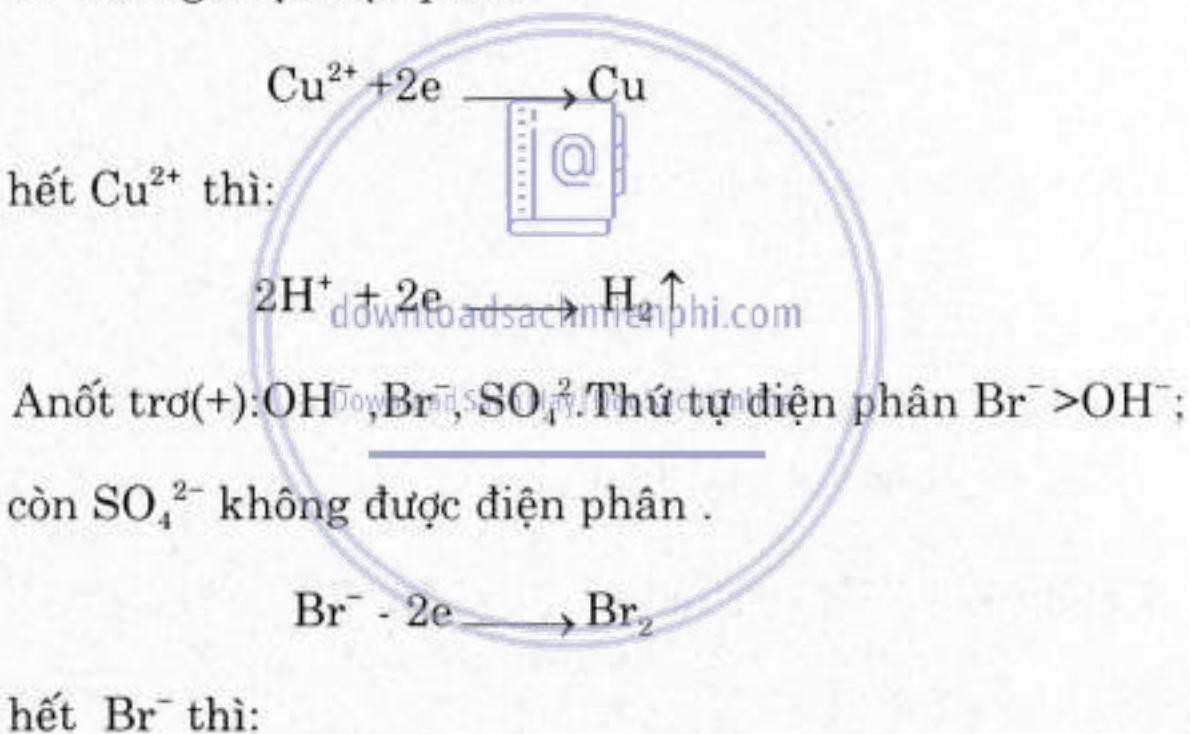


Như vậy, ở catôt Cu sinh ra bao nhiêu thì ở anôt Cu bị tan ra bấy nhiêu; trước và sau điện phân lượng CuSO_4 trong dung dịch không đổi. Quá trình này dùng để mạ và tinh luyện kim loại tạo ra kim loại nguyên chất.

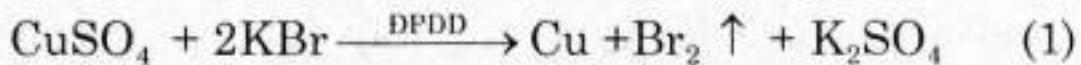
Ví dụ 4: Điện phân dung dịch hỗn hợp CuSO_4 (amol) +
+ KBr (b mol)



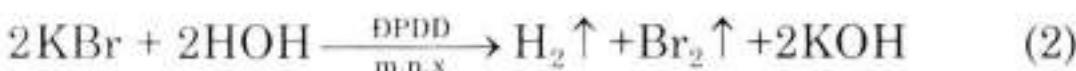
Catôt (-): H^+ , K^+ , Cu^{2+} . Thứ tự điện phân $\text{Cu}^{2+} > \text{H}^+$; còn K^+ không được điện phân



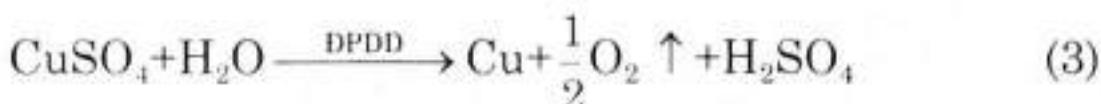
Phương trình điện phân tổng quát :



- $b > 2a$ thì KBr dư, sau (1) xảy ra:



- $b < 2a$ thì CuSO_4 dư, sau (1) xảy ra:



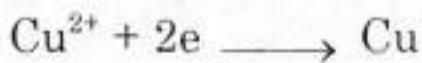
- $b = 2a$ thì khi (1) xong, trong dung dịch chỉ còn chất tan K_2SO_4 .

Nếu tiếp tục điện phân thì sau (2) hay(3) ,chỉ H_2O được điện phân. Như vậy tại thời điểm H_2O bắt đầu được điện phân trên hai cực mà ngừng điện phân thì (2) hay (3) vừa xong.

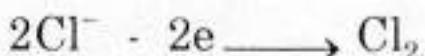
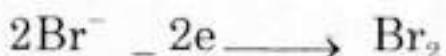
ví dụ 5: điện phân dung dịch hỗn hợp $\text{CuSO}_4 + \text{KBr} + \text{HCl}$ có tỷ lệ mol (hay tỷ lệ nồng độ mol) $1,2,5 : 1,5$ tương ứng.

Trong dung dịch có các ion Cu^{2+} , K^+ , H^+ , Cl^- , Br^- , SO_4^{2-} (bỏ qua OH^- của H_2O)

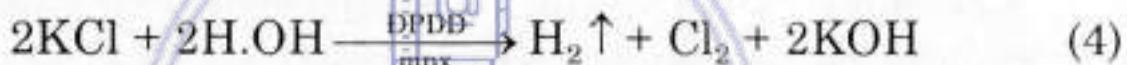
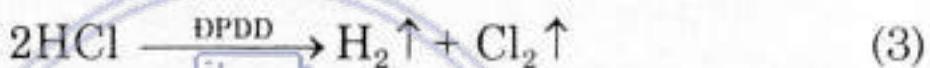
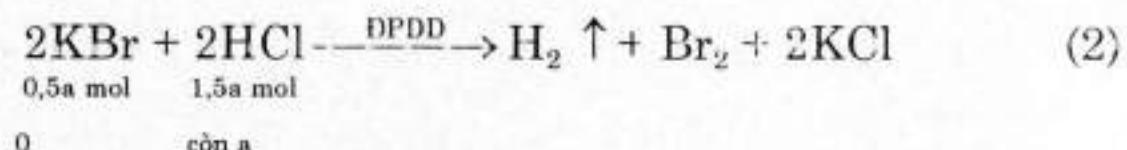
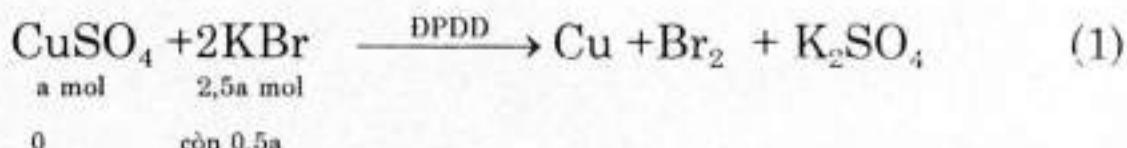
Catốt (-): Thứ tự điện phân $\text{Cu}^{2+} > \text{H}^+$; còn K^+ không được điện phân



Anốt trơ (+): thứ tự điện phân $\text{Br}^- > \text{Cl}^-$; còn SO_4^{2-} không được điện phân



Phương trình điện phân tổng quát:



(4) xong, nếu tiếp tục điện phân thì chỉ H_2O được điện phân (K_2SO_4 , KOH xúc tác).

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

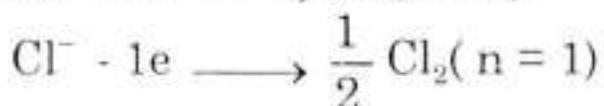
C. ĐỊNH LUẬT ĐIỆN PHÂN

$$m = \frac{A}{n} \times \frac{Q}{F} = \frac{A}{n} \cdot \frac{It}{96500}$$

- m là số gam “dạng sản phẩm” sinh ra trên điện cực.

Ví dụ: Điện phân dung dịch CuCl_2 thì “dạng điện phân” là Cu^{2+} và Cl^- ; “dạng sản phẩm” là Cu và Cl_2 ; điện phân dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ thành FeSO_4 thì “dạng điện phân” là Fe^{3+} , “dạng sản phẩm” là Fe^{2+} .

"Dạng điện phân" $\xrightarrow{\text{ne}}$ "dạng sản phẩm"



- n là số điện tử trao đổi giữa "dạng điện phân" và "dạng sản phẩm"

- A là khối lượng nguyên tử (hay ion) của dạng sản phẩm.

- $Q = It$ (I là cường độ dòng điện tính bằng ampe, t là thời gian điện phân tính bằng giây); Q là điện lượng đi qua dung dịch tính theo Culong (C) ; F là số Faraday

$$1F = 96487 C \text{ lấy tròn là } 96500C.$$

chú ý:

downloadsachmienphi.com

1) Tỷ lệ $\frac{A}{n}$ được gọi là đương lượng điện hoá, gọi tắt là đương lượng, kí hiệu D.

1 đương lượng gam điện hoá có khối lượng $\frac{A}{n}$ gam

ví dụ :

$$1\text{ đương lượng gam điện hoá Ag(D}_{\text{Ag}}\text{)} = \frac{108}{1} = 108\text{ gam}$$

$$D_{\text{Cu}} = \frac{64}{2} = 32\text{g } (\text{Cu}^{2+} + 2e \longrightarrow \text{Cu})$$

$$D_{\text{Cl}} = \frac{35,5}{1} = 35,5\text{g } (\text{Cl}^- - 1e \longrightarrow \frac{1}{2} \text{Cl}_2)$$

$$D_{\text{O}} = \frac{16}{2} = 8\text{g } (\text{O}^{2-} - 2e \longrightarrow \frac{1}{2} \text{O}_2)$$

Có m gam dạng sản phẩm X thì

$$\text{Số dương lượng gam điện hoá } X = \frac{m}{Ax} = \frac{m}{A_x} \cdot n$$

Do đó :

Số dương lượng gam đơn chất (hay ion)

$X = \text{số mol nguyên tử (hay ion)} X \cdot n$

$$2) m_x = \frac{Ax}{n} \cdot \frac{Q}{96500} = \frac{Ax}{n} \text{ khi } Q = 96500C \text{ hay } 1F$$

Vậy muốn thoát ra trên điện cực 1 dương lượng gam điện hoá “dạng sản phẩm” X thì phải có 1F (hay 96500C) điện lượng đi vào dung dịch.

96500C (1F) điện lượng $\xrightarrow{h_{DP}=100\%}$ thoát ra 1 dương lượng gam X, h_{DP} gọi là hiệu suất điện phân.

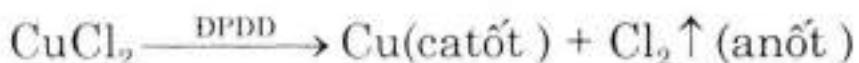
3) Tổng số dương lượng gam điện hoá các “dạng sản phẩm” sinh ra trên catốt phải bằng sinh ra trên anốt tro.

Các chú ý trên là hệ quả rút ra từ định luật điện phân. Nắm vững 3 chú ý trên sẽ giải quyết tốt được các bài toán điện phân.

ví dụ 1: Điện phân dung dịch $CuCl_2$, điện cực tro bằng dòng điện 5A trong 45 phút 20 giây. Tính khối lượng kim

loại sinh ra trên catốt và thể tích khí (đktc) sinh ra trên anốt ?

Giải :



$t = 45'20''$ hay $2720''$

$$\text{Số đlg Cu} = \text{số đlg Cl}_2 = \frac{5 \times 2720}{96500} = 0,141 \text{ đlg}$$

$$\text{Cu sinh ra trên catốt : } 0,141 \times \frac{64}{2} = 4,512 \text{ g}$$

$$\text{Cl}_2 \text{ sinh ra trên anốt : } 0,141 \text{ đlg hay } 0,141 \text{ mol nt(n=1)} \text{ hay } 0,141 \times 11,2 = 1,57921 \text{ (đktc)}$$

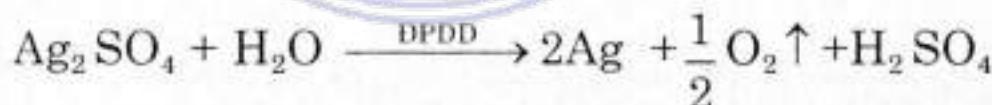
ví dụ 2: Điện phân dung dịch Ag_2SO_4 , điện cực trợ, dòng điện 10A .tính thời gian điện phân để :

a) Trên anốt sinh ra 16,8 lít khí (đktc)

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

b) Trên catốt sinh ra 18,2 gam kim loại

Giải:



Khí sinh ra trên anốt là O_2 ; 16,8 lít hay $\frac{16,8}{11,2} = 1,5$ mol nguyên tử hay 3đlg (n=2).

Điện lượng cần thiết để sinh ra 3 đlg O_2 là $3 \times 96500 \text{ C}$

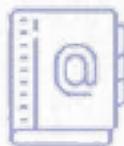
Thời gian điện phân cần : $\frac{3 \times 96500}{10} = 28950$ giây
 hay 8 giờ 2 phút 30 giây .

b) Kim loại sinh ra trên catốt là Ag: 18,2 gam hay

$$\frac{18,2}{108} = 0,1685 \text{ dlg}$$

Điện lượng cần thiết : $0,1685 \times 96500 \text{C}$

Thời gian điện phân : $\frac{0,1085 \times 96500}{10} = 1626$ giây hay
 27 phút 5 giây.



downloadsachmienphi.com

D. HIỆU SUẤT ĐIỆN PHÂN VÀ HIỆU SUẤT PHẢN ỨNG ĐIỆN PHÂN

1. hiệu suất điện phân

Điện lượng đi vào dung dịch không phải 100% dùng để chuyển hoá “dạng điện phân” thành “dạng sản phẩm” mà còn bị tiêu hao bởi những quá trình khác như làm nóng dung dịch , làm thay đổi trạng thái tập hợp của dạng điện phân, gây ra các phản ứng phụ khác ,...Do đó, thực tế hiệu suất điện phân dưới 100%.

Theo lí thuyết, cứ 1F điện lượng làm thoát ra một đương lượng gam chất trên bề mặt điện cực ,đó là hiệu suất 100% ,nên hiệu suất điện phân (h_{DP}) được tính theo :

$$h_{DP} = \frac{\text{Số đương lượng gam chất thực tế thoát ra trên điện cực}}{\text{Số đương lượng gam chất thoát ra tính theo lý thuyết}} \times 100\%$$

2.Hiệu suất phản ứng điện phân

Hiệu suất điện phân có thể xấp xỉ 100%, nhưng hiệu suất phản ứng điện phân có thể 100% hay rất thấp .Vì trong điều kiện điện phân đã cho ,”dạng điện phân”được điện phân hết hay chỉ mới bị điện phân một phần

Hiệu suất phản ứng  điện phân (h_{PUDP}) được tính theo :

$$\begin{aligned} h_{PUDP} &= \frac{\text{"Dạng điện phân" đã tham gia điện phân}}{\text{Dạng điện phân có trước điện phân}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Số đtg "dạng sản phẩm" thoát ra}}{\text{Số đtg "dạng sản phẩm" nếu điện phân xong}} \times 100\% \end{aligned}$$

Hiệu suất phản ứng điện phân $< 100\%$ là do:

- Điện lượng cung cấp thiếu (chưa hết thời gian điện phân).

- Khi điện phân được một thời gian, phản ứng điện phân bị ngừng lại ,để nhường cho một phản ứng khác, do tương quan nồng độ giữa các chất thay đổi làm cho thế điện hoá của các cặp thay đổi .

phần hai

BÀI TẬP ĐỂ NẮM VỮNG LÝ THUYẾT

- Bài 1.** Điện phân là gì ? Sự khác nhau cơ bản giữa phản ứng điện phân và phản ứng ôxyhoá khử thông thường.
- Bài 2.** Điện phân nóng chảy dùng điều chế các kim loại nào. Viết sơ đồ điện phân các trường hợp: ôxít nóng chảy, muối clorua nóng chảy, hidrôxit nóng chảy (mỗi trường hợp nêu một ví dụ minh họa).
- Bài 3.** So sánh sự giống nhau và khác nhau giữa điện phân KCl ~~nóng chảy và điện~~ Download Sách Hay | Đọc Sách Online và điện phân dung dịch KCl.
- Bài 4.** Tại sao khi điện phân dung dịch với anốt hoạt động, các anion trong dịch điện phân không bị ôxyhoá trên bề mặt anốt.
- Xét trường hợp điện phân dung dịch CuSO₄ trong hai thí nghiệm : một với điện cực graphit và một với anốt nikén.
- Bài 5.** Các quá trình điện ly, điện phân, nhiệt phân đều là quá trình ôxyhoá - khử có đúng không ? Phân tích các quá trình đó.

- Bài 6.** Thêm vài giọt quỳ vào dung dịch điện phân chứa HCl và NaCl. Cho biết màu của dung dịch thay đổi như thế nào trong suốt quá trình điện phân với điện cực tro có màng ngăn.
- Bài 7.** Khi điện phân muối vô cơ X bằng điện cực tro, muốn dung dịch sau khi điện phân là axit mạnh, là kiềm mạnh thì muối X phải có thành phần hoá học như thế nào ?
- Bài 8.** Dương lượng điện hoá là gì ? Dương lượng gam điện hoá là gì ? Tính dương lượng gam điện hoá của các kim loại sinh ra trên catốt khi điện phân : $Cu^{2+} \rightarrow Cu$; $Fe^{2+} \rightarrow Fe$; $Fe^{3+} \rightarrow Fe$; $Ag^+ \rightarrow Ag$; $Al^{3+} \rightarrow Al$; $Ba^{2+} \rightarrow Ba$.
Các khí sinh ra trên anốt :
- $$Br^- \rightarrow \frac{1}{2}Br_2 \uparrow; H_2O \xrightarrow{\text{Oxidation}} \frac{1}{2}O_2 \uparrow; Cl^- \rightarrow \frac{1}{2}Cl_2 \uparrow.$$
- Bài 9.** Khi điện phân, trên catốt xảy ra $X^{n+} + ne \rightarrow X$; hãy chứng minh :
- Số dlg dh X^{n+} = Số mol ion $X^{n+} . n$
 - Số dlg dh X = Số mol nguyên tử X.n
- Bài 10.** Quá trình ôxy hoá - khử xảy ra trong ác-quy, trong pin, trong điện phân giống nhau và khác nhau như thế nào ?
- Bài 11.** Bản chất của số Faraday và ý nghĩa của nó trong điện phân.

(Đề thi DHNT Hà Nội 1997)

- Bài 12.** Ứng dụng của điện phân.
- Bài 13.** Viết các phương trình phản ứng điện phân xảy ra khi điện phân dung dịch hỗn hợp chứa a mol CuSO_4 , b mol NaCl (diện cực trơ, có màng ngăn).

(Đề 14 ĐTTS)

- Bài 14.** Tiến hành điện phân dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,01M + CuCl_2 0,1M + NaCl 0,1M (diện cực trơ có màng ngăn).

Vẽ đồ thị biểu diễn sự biến thiên pH của dung dịch theo quá trình điện phân.



(Đề thi DHSP II 1997).

- Bài 15.** Viết phương trình phản ứng xảy ra trên 2 cực và phương trình điện phân tổng quát khi điện phân các dung dịch (có màng ngăn, điện cực trơ) :

- a) Dung dịch H_2SO_4 .
- b) Dung dịch CuSO_4 .
- c) Dung dịch BaCl_2 .
- d) Dung dịch hỗn hợp $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NiCl}_2 + \text{KBr}$ có tỷ lệ nồng độ mol 2: 1: 2.

- Bài 16.** Điện phân 100 ml dung dịch chứa Cu^{2+} , Na^+ , H^+ , SO_4^{2-} có $\text{pH} = 1$, điện cực trơ. Sau một thời gian điện phân, rút điện cực ra khỏi dung dịch,

thấy khối lượng dung dịch giảm $0,64\text{ g}$ và dung dịch có màu xanh nhạt, thể tích dung dịch không đổi.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra trong quá trình điện phân.

b) Tính nồng độ mol H^+ có trong dung dịch sau điện phân.

(Đề thi ĐHTL 1997).

Bài 17. Điện phân 500 ml dung dịch CaI_2 với điện cực Pt, có màng ngăn, thu được $5,35 \cdot 10^{-3}\text{ mol I}_2$. Hỏi có bao nhiêu Faraday điện lượng đi qua dung dịch và pH của dung dịch sau điện phân là bao nhiêu?

(Đề thi DHNT Hà Nội 1997).

downloadsachmienphi.com

Bài 18. a) Bản chất của quá trình điện phân là gì ?

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](#)

b) Những quá trình nào đã xảy ra trên bề mặt điện cực bạch kim khi điện phân dung dịch AgNO_3 . Viết sơ đồ điện phân.

c) Nếu sau điện phân dung dịch AgNO_3 được dung dịch có $\text{pH} = 3$, hiệu suất phản ứng điện phân là 80% , thể tích dung dịch không đổi là 500 ml thì nồng độ mol các chất trong dung dịch sau điện phân là bao nhiêu ? Khối lượng AgNO_3 trong dung dịch ban đầu là bao nhiêu ?

(Đề 60 ĐTTS).

Bài 19. a) Có các chất MCl_n , R_xO_y , MOH ở trạng thái nóng chảy.

- Viết phương trình điện phân tách chất.
- Phương pháp điện phân đó được dùng điều chế những kim loại nào ?
- b) Điện phân nóng chảy hết muối MX_2 (M là kim loại kiềm thổ, X là halogenua) được chất rắn A và khí B. Cho A tác dụng hết với H_2O được dung dịch A_1 và khí A_2 . Cho A_2 tác dụng B được khí C. Cho C tác dụng với dung dịch A_1 được dung dịch D.
- Viết quá trình phản ứng.
- Nếu thêm quỳ vào dung dịch D thì dung dịch có màu gì ?



(Đề thi 37 và 84 ĐTTS).

- Bài 20.** M là kim loại có tổng số hạt protôn, nơtron, electron bằng 87, X là halogenua. Điện phân dung dịch muối MX_a bằng dòng điện 5A, điện cực trợ, sau 21 phút 27 giây ngừng điện phân, thấy trên catốt sinh ra 1,9575 gam kim loại M.
- Cho biết tên kim loại M ?
 - Nếu khối lượng phân tử MX_a bằng 218,7 thì halogenua đã cho là gì ?
- Bài 21.** Từ hỗn hợp $KCl + BaCl_2 + MgCl_2$ nếu sơ đồ phản ứng điều chế 3 kim loại K, Ba, Mg riêng biệt.
- Bài 22.** M là muối Cu^{2+} với anion của một ôxyaxit mạnh thường gặp. M' là muối Ni^{2+} với anion của một

hiđroaxit mạnh thường gặp. Điện phân dung dịch hỗn hợp muối M và M' (tỷ lệ nồng độ mol 2 muối trong dung dịch 3 : 1) bằng điện cực trơ, đến xuất hiện bọt khí trên catốt thì thấy:

- Điện lượng tiêu thụ 1 Faraday (hiệu suất điện phân 80%).
- Khối lượng khí thoát ra trên anôt 11,9g
Cho biết tên muối M' ?

Bài 23. Điện phân dung dịch chứa 11,77 gam hai muối $X(NO_3)_2$ và YNO_3 với điện cực trơ, đến khi H_2O bắt đầu được điện phân trên cả hai cực thì ngừng. Rút điện cực ra khỏi dung dịch, thấy khối lượng dung dịch giảm 6,1 g. Làm khô dung dịch sau điện phân thấy bay hơi hoàn toàn. Tính số Faraday điện lượng đã tiêu thụ, hiệu xuất điện phân 85%.

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)

Bài 24. Y là kim loại hoạt động mạnh hơn X. Điện phân dung dịch hỗn hợp muối ($X(NO_3)_2$ a mol/l, YCl_2 $\frac{2}{3}a$ mol/l) với điện cực trơ, đến khi catốt xuất hiện bọt khí thì ngừng điện phân, được dung dịch A và 1,92 gam kim loại thoát ra trên catốt. Thêm dung dịch Na_2CO_3 dư vào dung dịch A được kết tủa B. Hoà tan kết tủa B bằng dung dịch HBr dư, rồi làm khô dung dịch thì được 3,68 gam một hợp chất khan C. Điện phân nóng chảy hết C bằng dòng điện 5A thì hết 12 phút 52 giây.

- Cho biết tên X? Y? Viết các phương trình phản ứng.

- Bài 25.** Viết quá trình phản ứng tách, điều chế các kim loại Na, Ba, Al, Cu từ dung dịch hỗn hợp $\text{NaCl} + \text{BaCl}_2 + \text{AlCl}_3 + \text{CuCl}_2$.
- Bài 26.** Mắc nối tiếp ba bình điện phân A, B, C đựng ba dung dịch tương ứng CuCl_2 , XSO_4 , AgNO_3 rồi tiến hành điện phân với điện cực tro, bằng dòng điện 5A. Sau thời gian điện phân thấy khói lượng kim loại thoát ra trên catốt bình A ít hơn bình C 0,76 gam và ở catốt C nhiều hơn ở hai catốt bình B và bình A 0,485g.
- Tính khói lượng nguyên tử X và thời gian điện phân t ?
- Bài 27.** Mắc song song 3 bình điện phân A, B, C đựng ba dung dịch tương ứng CuCl_2 , XSO_4 , AgNO_3 . Sau một thời gian điện phân thấy khói lượng kim loại thoát ra trên catốt C nhiều hơn trên catốt A 1,0698 gam và khói lượng kim loại thoát ra trên catốt B nhiều hơn A 0,1353 gam.
- Tính khói lượng nguyên tử X ? Biết tỷ lệ dòng điện đi vào ba bình điện phân A, B, C tương ứng là 3:5:4.
- Bài 28.** Mắc nối tiếp ba bình điện phân A, B, C đựng ba dung dịch tương ứng KOH , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, Ag_2SO_4 . Sau một thời gian điện phân với điện cực tro thấy khói lượng dung dịch trong bình B giảm 4 gam, trên catốt của hai bình B, C chưa thấy xuất hiện bọt khí.

Cho biết trên catốt và anốt của các bình thoát ra chất gì ? Bao nhiêu gam (đối với chất rắn) ? Bao nhiêu lít (dktc) đối với chất khí ?

- Bài 29.** A là dung dịch hỗn hợp $KBr + Ni(NO_3)_2 + NaCl + HCl$ có tỷ lệ mol tương ứng 1: 1: 1: 2. Điện phân dung dịch A (điện cực trơ, có màng ngăn) đến khi H_2O bắt đầu được điện phân trên cả hai cực thì ngừng.

Viết các phương trình phản ứng theo quá trình điện phân.

Cho biết dung dịch sau khi điện phân có pH bằng bao nhiêu ?

- Bài 30.** a) Bản chất của sự điện phân.

b) Tiến hành điện phân (trong những điều kiện thích hợp, hai điện cực trơ).

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)

- NaOH nóng chảy.
- Dung dịch NaOH.

Viết các phương trình phản ứng xảy ra trên các điện cực và phương trình biểu diễn sự điện phân của các trường hợp đó.

(Đề thi DHQG Hà Nội 1998).

- Bài 31.** Phân biệt khái niệm " **Hiệu suất điện phân** " và " **Hiệu suất phản ứng điện phân** ". Cho ví dụ minh họa.

Bài 32. Điện phân nóng chảy hỗn hợp chứa 4,75 gam $MgCl_2$ và 11,1 gam $CaCl_2$. Sau một thời gian điện phân thấy :

- Điện lượng tiêu thụ 0,2737 Faraday .
- Lượng kim loại thoát ra trên catốt nếu hoà tan vào H_2O thì được tối đa 789ml khí ở $27,3^{\circ}C$ và 2,5 at.

Tính hiệu suất các phản ứng điện phân ? Biết hiệu suất điện phân 94,994%.

Bài 33. Những quá trình nào xảy ra khi điện phân dung dịch $Cu(NO_3)_2$ với các điện cực bằng than ? Sau đó, nếu đổi chiều dòng điện thì điều gì sẽ xảy ra ?

Bài 34. Từ 2 dung dịch ~~Chlorua~~ Kali và Nitrat Đồng 2 đều có nồng độ 0,1 M, nếu phương pháp đơn giản nhất để điều chế được dung dịch chỉ có nitrat Kali là chất tan.

Bài 35. Tính thời gian điện phân dung dịch $NiSO_4$ bằng dòng điện 2A để phủ kín cả hai mặt một lá kim loại mỏng có kích thước $10 \times 10\text{cm}$ bằng một lớp nikен có bề dày 0,05 mm.

Biết rằng nikен có khối lượng riêng $8,9\text{ g/cm}^3$ và hiệu suất điện phân 90% ($M_{Ni} = 58,7$).

Bài 36. Cho dòng điện một chiều đi qua dung dịch H_2SO_4 loãng. Tất cả khí thoát ra cho vào bình đo khí.

Sau 50 phút điện phân thấy khí do được 0,4032 lít (đktc).

Trong suốt quá trình điện phân thấy Ampe kế chỉ cường độ dòng là 0,6A.

Cho biết độ chính xác của Ampe kế như thế nào ?

- Bài 37.** Khi điện phân dung dịch NaCl với điện cực tro, màng ngăn xốp được dung dịch A. Trong mỗi lít dung dịch A có chứa 180 gam Clorua Natri, 120 gam Hidrôxit Natri, 5 gam xô-đa và 0,7 gam Clorat Kali.

Hãy giải thích nguồn gốc của các chất trên và tính nồng độ % của chúng trong dung dịch A. Biết khối lượng riêng của dung dịch A là 1,25 g/ml.

- Bài 38.** Hoà tan 20 gam sunphát Kali vào 150 gam nước được dung dịch A. Điện phân dung dịch A với điện cực tro cho đến khi được dung dịch 15%. Tính thể tích khí sinh ra trên mỗi cực ở 20°C , 1 at ?

phần ba**ĐÁP ÁN BÀI TẬP ĐỂ NẮM VỮNG
LÝ THUYẾT**

Bài 1. Điện phân là dùng năng lượng điện để thực hiện phản ứng ôxy hoá - khử xảy ra trên catốt và anốt.

Tại catốt (cực âm) xảy ra quá trình khử (nhận e').

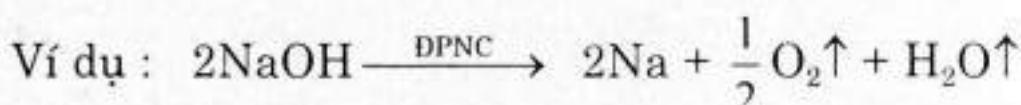
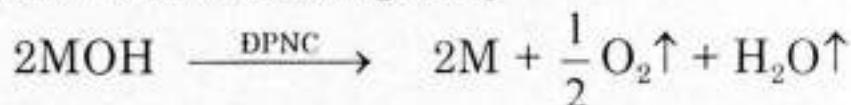
Tại anốt (cực dương) xảy ra quá trình ôxy hoá (cho e').

Khác với phản ứng ôxy hoá - khử thông thường, phản ứng điện phân xảy ra do tác dụng của điện năng và các chất trong môi trường điện phân không trực tiếp cho nhau e', mà phải truyền qua dây dẫn.

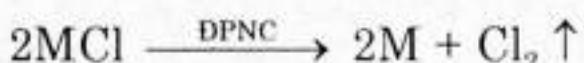
Bài 2. Điện phân nóng chảy dùng để điều chế các kim loại hoạt động rất mạnh ; đó là các kim loại kiềm (Na, K...), các kim loại phân nhóm chính nhóm 2 (Mg, Ca, Ba...) và Al.

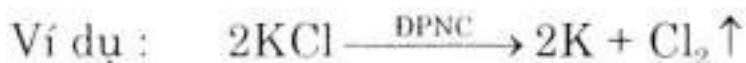
- Các kim loại kiềm :

+ Điện phân hiđrôxit nóng chảy

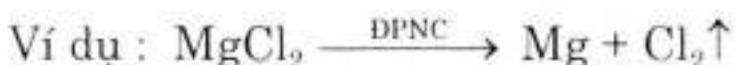
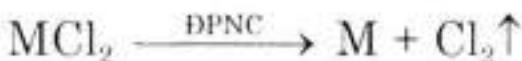


+ Điện phân muối Clorua nóng chảy

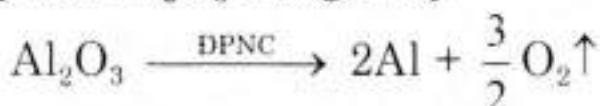




- Các kim loại phân nhóm chính nhóm 2 : Điện phân muối clorua nóng chảy



- Al : Điện phân Al_2O_3 nóng chảy



(Xem phần hướng dẫn chung mục B).

Bài 3. Điện phân KCl nóng chảy và điện phân dung dịch KCl

a) Giống nhau :

- Đều nhò năng lượng điện để thực hiện đồng thời quá trình khử trên catốt và quá trình ôxyhoá trên anôt.

- Ở anôt đều là quá trình ôxyhoá Cl^- thành Cl_2



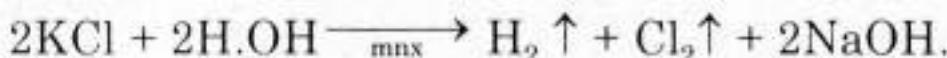
b) Khác nhau : Điện phân dung dịch có H_2O trực tiếp tham gia điện phân. Trên bề mặt catốt, K^+ không được điện phân, mà



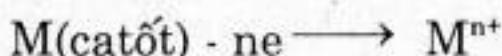
Điện phân nóng chảy



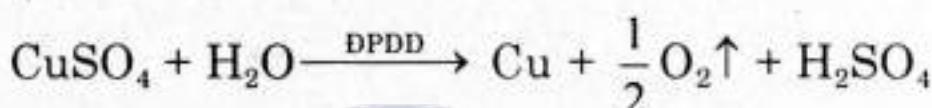
Điện phân dung dịch



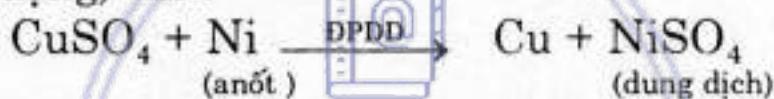
Bài 4. Anốt hoạt động làm bằng các kim loại như Zn, Fe, Ni, Cr, Cu, Ag,... Nhờ tác dụng của điện năng, chúng dễ bị ôxyhoá hơn các anion có trong dung dịch :



- Điện phân dung dịch CuSO_4 với điện cực graphit (trơ) thì :

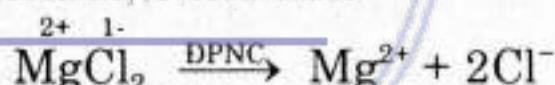


- Điện phân dung dịch CuSO_4 với anôt Ni (hoạt động) thì :

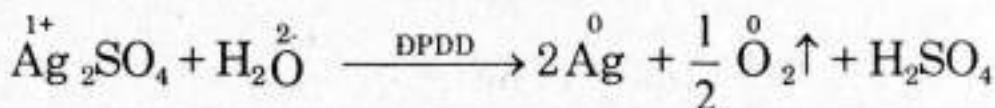
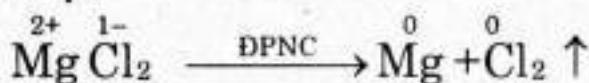


Bài 5. - Điện ly không phải là ôxyhoá - khử, vì số ôxyhoá của các nguyên tố không đổi

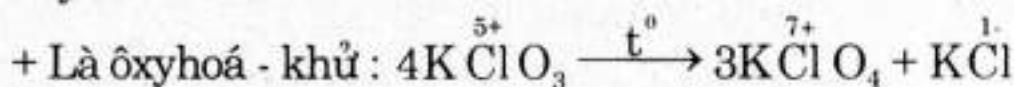
[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](#)

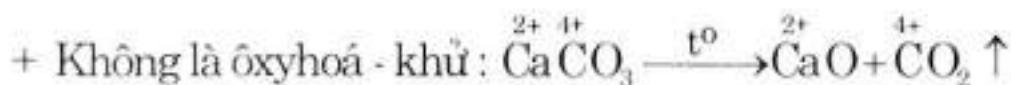


- Điện phân là quá trình ôxyhoá - khử xảy ra trên hai cực



- Nhiệt phân có thể là ôxyhoá - khử hay không ôxyhoá - khử





Bài 6. Điện phân dung dịch hỗn hợp HCl và NaCl (điện cực trơ, có màng ngăn)



Catốt (-): H^+ , Na^+ . Chỉ H^+ được điện phân



Anốt (+): Cl^- , OH^- . Thứ tự điện phân $\text{Cl}^- > \text{OH}^-$

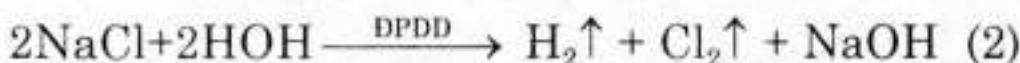
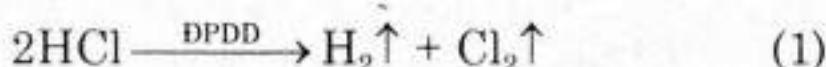
Download Sách Hay | Đọc Sách Online



hết Cl^- thì



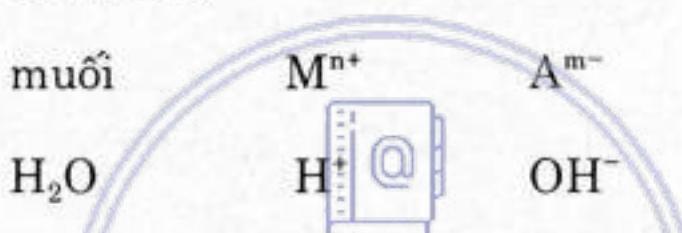
Phương trình điện phân tổng quát



Thứ tự điện phân: (1) xong mới xảy ra (2)

- Trong quá trình (1) xảy ra: dung dịch có màu đỏ(dung dịch HCl).
- (1) vừa xong, trong dung dịch chỉ có NaCl là trung tính nên dung dịch có màu tím.
- (2) xảy ra: dung dịch có màu xanh (dung dịch NaOH).

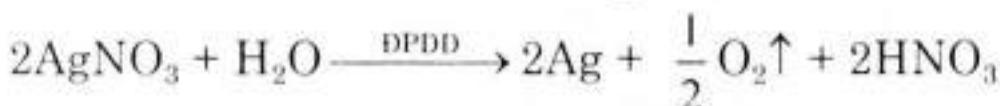
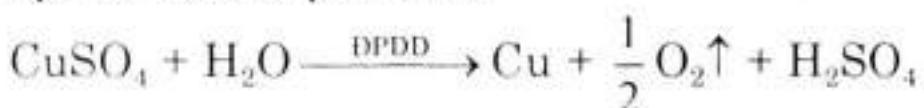
Bài 7. Điện phân muối $M_m A_n$ (M^{n+} là ion kim loại ; A^{m-} là anion)



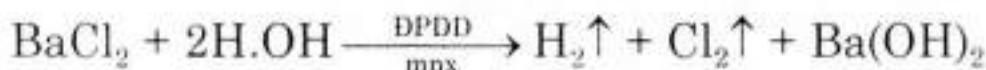
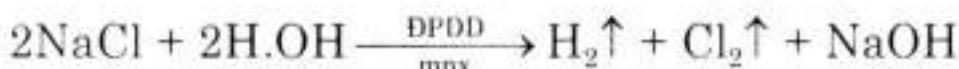
- Muốn dung dịch sau khi điện phân là axít mạnh thì H^+ , A^{m-} không được điện phân (trong đó A^{m-} là anion của axít mạnh hay anion trung tính); chỉ M^{n+} và OH^- được điện phân. Do đó muối phải có thành phần: Cation dễ bị điện phân như Cu^{2+} , Ag^+ , ... và anion của axít mạnh không bị điện phân như NO_3^- , SO_4^{2-} , ClO_4^- , ...

-Muốn dung dịch sau khi điện phân là kiềm mạnh thì M^{n+} , OH^- không được điện phân (trong đó M^{n+} là cation tạo ra kiềm mạnh hay cation trung tính); chỉ H^+ , A^{m-} được điện phân. Do đó muối phải có thành phần: Cation là các kim loại tạo ra kiềm mạnh như Na^+ , K^+ , Ba^{2+} ,... và anion dễ bị điện phân như Cl^- , Br^- ,...

Tạo ra axít mạnh như:



Tạo ra kiềm mạnh như:



Bài 8. "Dạng điện phân" $\xrightarrow{n.e.}$ "Dạng sản phẩm".

Gọi A là khối lượng nguyên tử (hay ion) của "dạng sản phẩm" hay "dạng điện phân"; n là số điện tử trao đổi giữa hai dạng thì: đại lượng A/n được gọi là dương lượng điện hoá của dạng đó.

Dương lượng gam điện hoá là khối lượng tính theo đơn vị gam của "dạng điện phân" hay "dạng sản phẩm" ứng với 1 mol điện tử trao đổi giữa hai dạng.

$$1 \text{ dương lượng gam điện hoá } X \leftrightarrow \frac{A}{n} \text{ gam X.}$$

$$\text{Viết tắt } D_x = \frac{A_x}{n} \text{ gam}$$

$$D_{\text{Cu}^{2+}} = D_{\text{Cu}} = \frac{64}{2} = 32 \text{ gam} \quad (n = 2)$$

$$D_{\text{Fe}^{2+}} = D_{\text{Fe}} = \frac{56}{2} = 28 \text{ gam} \quad (n = 2)$$

$$D_{\text{Fe}^{3+}} = D_{\text{Fe}} = \frac{56}{3} \approx 18,67 \text{ gam} \quad (n = 3)$$

$$D_{Ag} = D_{Ag} = \frac{108}{1} = 108 \text{ gam} \quad (n=1)$$

$$D_{Ba^{2+}} = D_{Ba} = \frac{137}{2} = 68,5 \text{ gam} \quad (n=2)$$

$$D_{Br} = D_{Br} = \frac{80}{1} = 80 \text{ gam} \quad (n=1)$$

$$D_{Cl} = D_{Cl} = \frac{35,5}{1} = 35,5 \text{ gam} \quad (n=1)$$

$$D_{Oxy} = \frac{16}{2} = 8 \text{ gam} \quad (n=2)$$

Bài 9. Khi điện phân trên catốt xảy ra: $X^{n+} + ne \longrightarrow X$

- Gọi m gam là khối lượng của X^{n+} bị điện phân hay khối lượng X thoát ra trên catốt.

- Gọi A là khối lượng nguyên tử X (hay ion X^{n+}).

Số dương lượng gam điện hoá $X =$ số dương lượng gam điện hoá X^{n+}

$$A = \frac{m}{\frac{m}{A}} = \frac{m}{A} \cdot n$$

$\frac{m}{A}$ là số mol nguyên tử X hay số mol ion X^{n+} ,
nên :

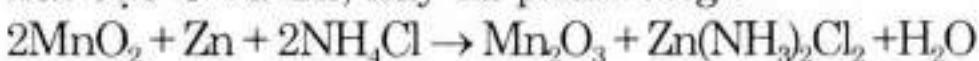
Số dương lượng gam điện hoá $X^{n+} =$ Số mol ion $X^{n+} \cdot n$

Số dương lượng gam điện hoá $X =$ Số mol nguyên tử $X \cdot n$

Bài 10.

- Phản ứng ôxyhoá - khử xảy ra trên bề mặt catốt và anốt trong ác quy khi phóng điện và trong pin đều sinh ra dòng điện, như vậy trong ác quy khi phóng điện và trong pin đều có đặc trưng biến "hoá năng" thành "điện năng".

Ví dụ đối với pin $\overset{(+)}{\text{C}}/\text{MnO}_2 \parallel \text{NH}_4\text{Cl}/\overset{(-)}{\text{Zn}}$. Khi nối hai cực C và Zn, xảy ra phản ứng :



Dòng điện tử chuyển từ Zn sang MnO_2 theo dây dẫn tạo thành dòng điện.

- Trong ác quy khi nạp điện hay trong điện phân thì ngược lại.

Nhờ tác dụng của điện năng mới xảy ra phản ứng ôxyhoá - khử trên bề mặt 2 cực, như vậy trong ác quy khi nạp điện và trong điện phân đều có đặc trưng biến "điện năng" thành "hoá năng".

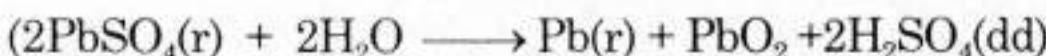
Ví dụ đối với ác quy chì: $\text{Pb} \mid \text{dd H}_2\text{SO}_4 \mid \text{PbO}_2$

- + Khi phóng điện thì:



Nhờ dây dẫn, dòng điện chuyển từ Pb sang PbO_2 tạo thành dòng điện.

- + Khi nạp điện thì thực hiện phản ứng oxi hoá khử ngược lại :



- Bài 11.** - Bản chất của số Faraday : là điện lượng của 1 mol điện tử

$$F = 6,022 \cdot 10^{23} \times 1,602 \cdot 10^{-19} \approx 96500 \text{ C}$$

- Ý nghĩa của số Faraday trong điện phân: là điện lượng cần thiết để làm thoát ra 1 đương lượng gam điện hoá "dạng sản phẩm" trên điện cực

$$m_x g = \frac{A_x}{n} \cdot \frac{Q}{96500} = \frac{A_x}{n} g \text{ khi } Q = 96500 \text{ C}$$

1F $\xleftarrow{h_{DP}=100\%}$  sinh ra 1 đương lượng gam điện hoá X

Vậy hiệu suất điện phân (h_{DP}) bằng 100% khi cứ 1F ~~điện lượng~~ làm thoát ra 1 đương lượng gam điện hoá X và ngược lại.

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

- Bài 12.** Ứng dụng của điện phân

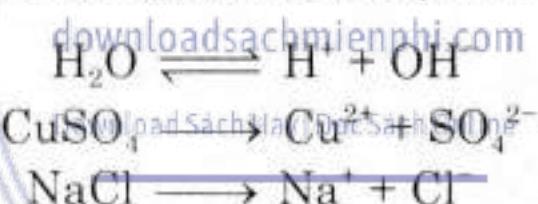
- Phương pháp điện phân chất nóng chảy được dùng để điều chế các kim loại hoạt động rất mạnh như các kim loại kiềm (Na, K,...), các kim loại phân nhóm chính nhóm 2 (Mg, Ca, Ba,...) và Al.

- Phương pháp điện phân dung dịch được dùng để điều chế các kim loại hoạt động kém Al (đứng sau Al trong dãy thế điện hoá).

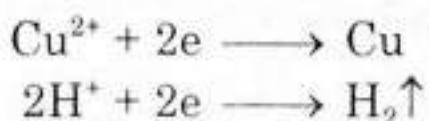
- Phương pháp điện phân dùng để điều chế các hoá chất: hiđrôxít kim loại kiềm, nước javen, KClO_3 ,... và các khí H_2 , O_2 , Cl_2 ,...
- Phương pháp điện phân dùng để xác định thành phần định tính và định lượng các chất.
- Phương pháp điện phân dùng để tinh chế kim loại và tách riêng từng kim loại ra khỏi hợp kim.
- Ứng dụng rất quan trọng của điện phân trong công nghiệp là mạ điện và đúc kim loại bằng điện.



Bài 13. Điện phân dung dịch (CuSO_4 amol + NaCl b mol)

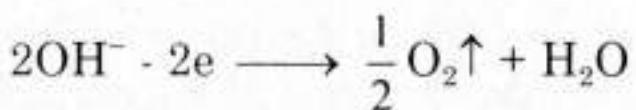


Catốt (-): H^+ , Cu^{2+} , Na^+ . Thứ tự điện phân $\text{Cu}^{2+} > \text{H}^+$; Na^+ không được điện phân.

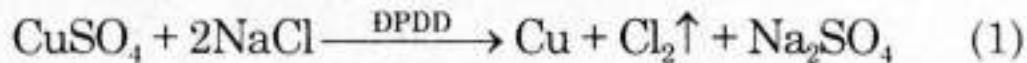


Anode trơ (+): Cl^- , OH^- , SO_4^{2-} . Thứ tự điện phân $\text{Cl}^- > \text{OH}^-$; SO_4^{2-} không được điện phân

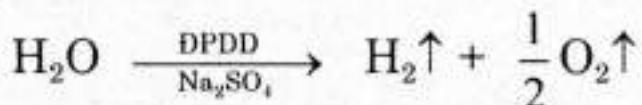




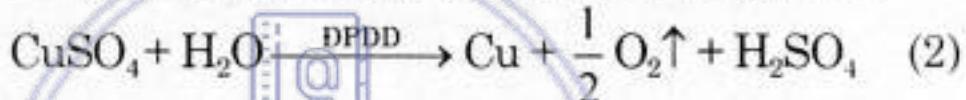
Phương trình điện phân tổng quát:



- b = 2a: Sau (1) dung dịch chỉ chứa chất tan Na_2SO_4 , nếu tiếp tục điện phân thì chỉ có nước bị điện phân.

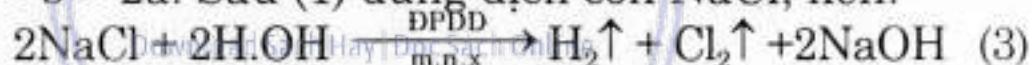


- b < 2a: Sau (1) dung dịch còn CuSO_4 , nên:



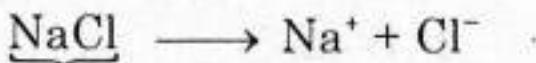
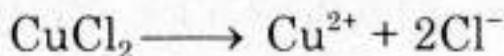
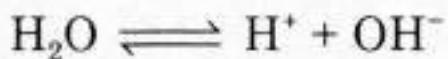
Phản ứng (2) vừa xong khi H_2O bắt đầu được điện phân ở cả 2 cực.

- b > 2a: Sau (1) dung dịch còn NaCl , nên:



Phản ứng (3) vừa xong khi H_2O bắt đầu được điện phân ở cả 2 cực.

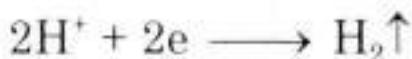
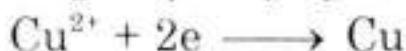
Bài 14. Điện phân dung dịch (HCl 0,01M + CuCl_2 0,1M + NaCl 0,1M)



dung dịch điện phân

$$C_{H^+} = C_{HCl} = 0,01M \longrightarrow pH = -\lg C_{H^+} = 2$$

Catôt (-): H^+ , Cu^{2+} , Na^+ . Thứ tự điện phân $Cu^{2+} > H^+$; Na^+ không được điện phân



Anốt (+): OH^- , Cl^- . Thứ tự điện phân $Cl^- > OH^-$

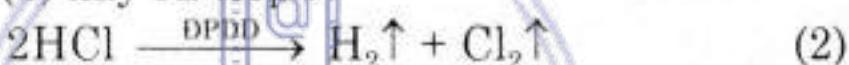


Phương trình điện phân tổng quát:

- Mới đầu:



- Xong (1) xảy ra tiếp:



- Xong (2) xảy ra tiếp:



a) Từ bát đầu điện phân đến (1) vừa xong: pH dung dịch thực tế không đổi ($pH = 2$). Vì nồng độ HCl không đổi.

b) Khi (2) xảy ra thì nồng độ HCl giảm dần, pH tăng ($2 < pH < 7$).

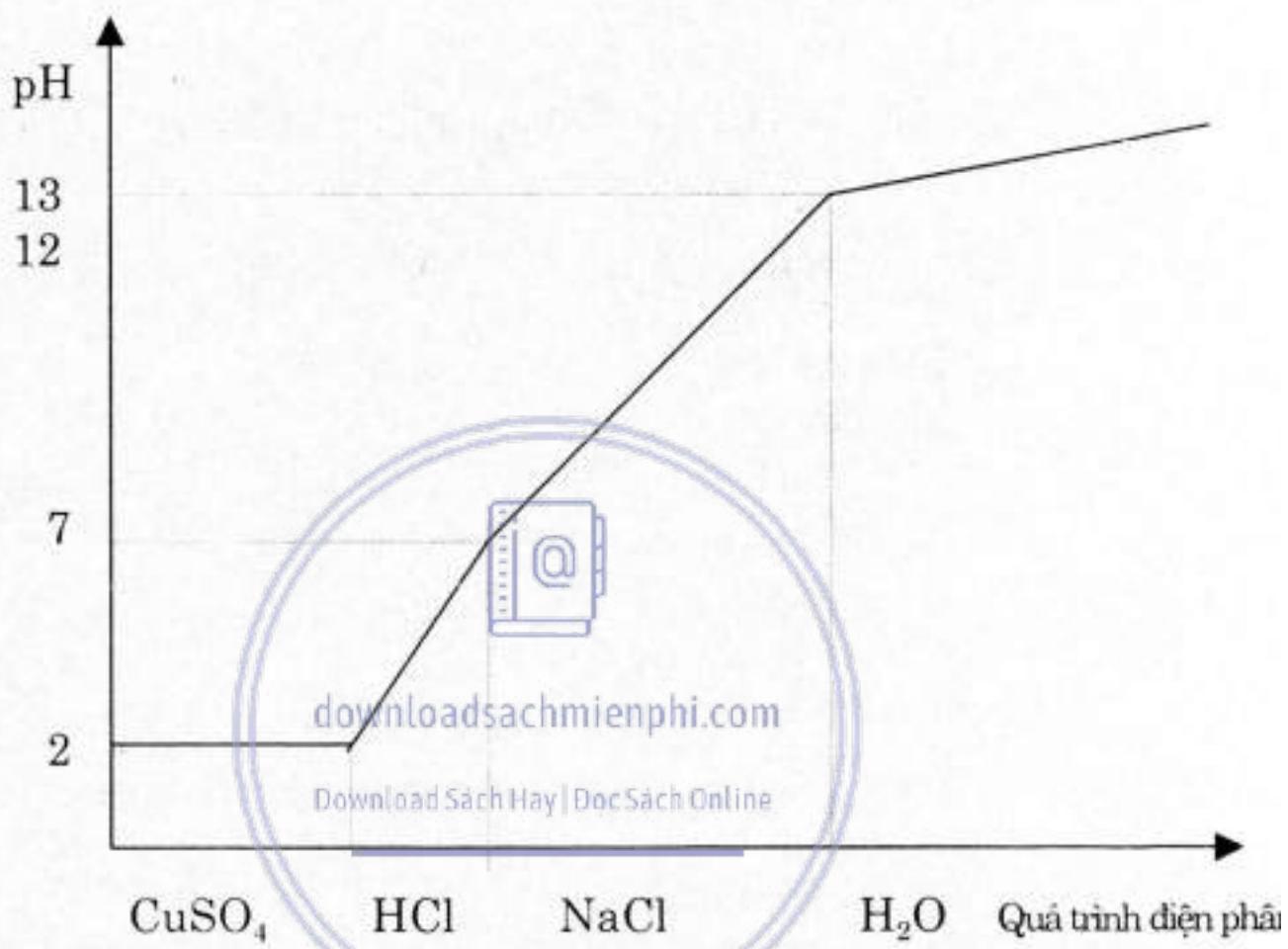
c) Khi (2) vừa xong, trong dung dịch chỉ có $NaCl$, $pH = 7$.

d) Khi (3) xảy ra, nồng độ $NaOH$ tăng dần, pH tăng $7 < pH < 14 + \lg 10^{-1} = 13$ (thể tích dung dịch xem không đổi).

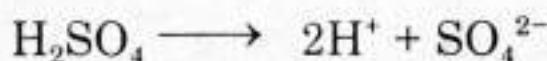
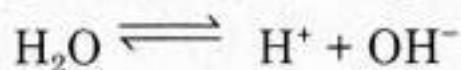
e) Khi (3) vừa xong, dung dịch chỉ có $NaOH$ 0,1M nên

$$pOH = -\lg 0,1 = 1 \rightarrow pH = 14 - 1 = 13$$

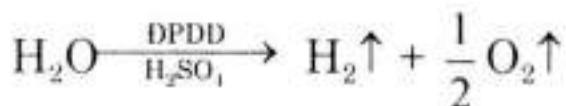
f) (3) xong, nếu tiếp tục điện phân thì chỉ có nước được điện phân, lượng NaOH không đổi nhưng H₂O mất dần nên pH hơi tăng



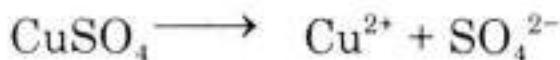
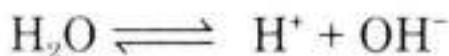
Bài 15. a) Điện phân dung dịch H₂SO₄.



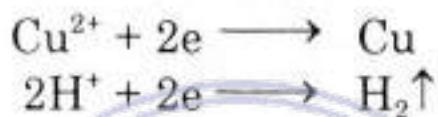
Trên catốt chỉ H⁺ được điện phân và trên anode trợ chỉ OH⁻ được điện phân, nên chỉ H₂O được điện phân; H₂SO₄ là chất xúc tác điện phân



b) Điện phân dung dịch CuSO_4

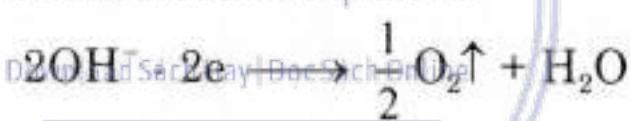


Catốt (-): Thứ tự điện phân $\text{Cu}^{2+} > \text{H}^+$

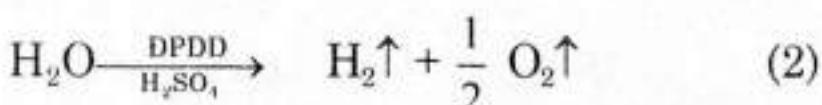
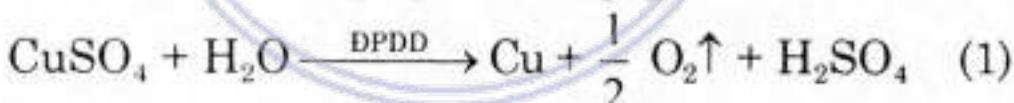


Catốt xuất hiện bọt khí là lúc Cu^{2+} điện phân vừa xong

Anode trơ (+): Chỉ OH^- được điện phân

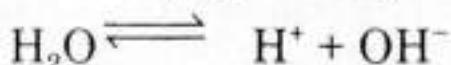


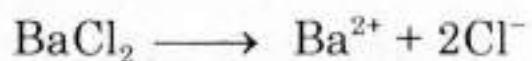
Phương trình điện phân tổng quát



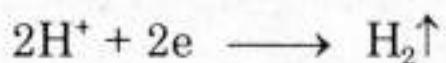
Phản ứng (1) xong mới xảy ra (2). Khi (1) vừa xong, dung dịch nhận được sau điện phân là H_2SO_4 .

c) Điện phân dung dịch BaCl_2 .

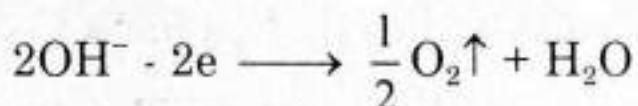
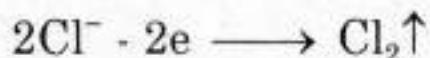




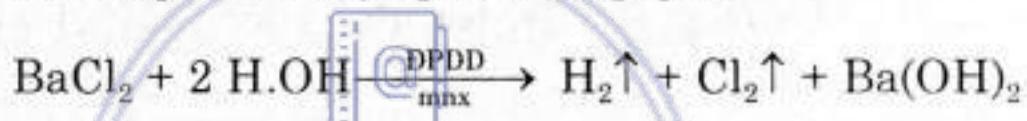
Catốt (-): Chỉ H^+ được điện phân



Anốt trơ (+) : Thứ tự điện phân $\text{Cl}^- > \text{OH}^-$

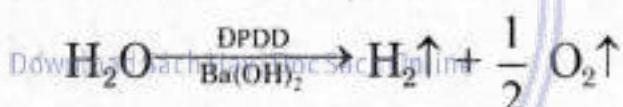


Phương trình điện phân tổng quát

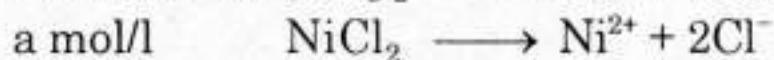
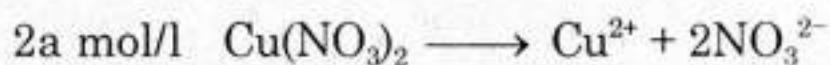


Hết BaCl_2 , nếu tiếp tục điện phân thì:

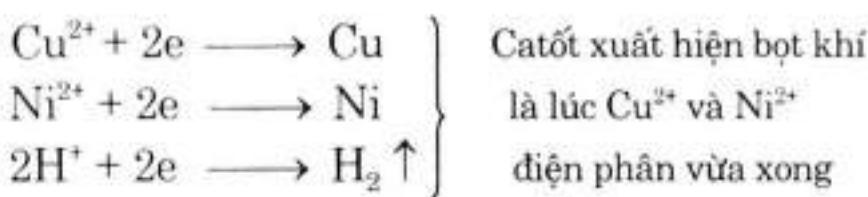
downloadsachmienphi.com



d) Điện phân dung dịch hỗn hợp $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NiCl}_2 + \text{KBr}$ có tỷ lệ nồng độ mol 2: 1: 2

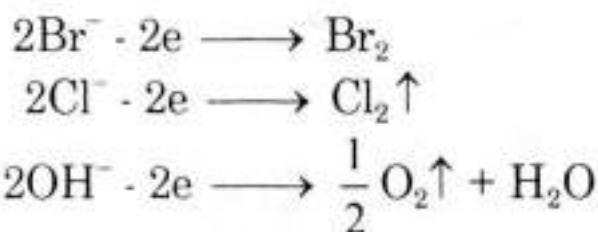


Catốt (+): Thứ tự điện phân $\text{Cu}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{H}^+$; K^+ không được điện phân.



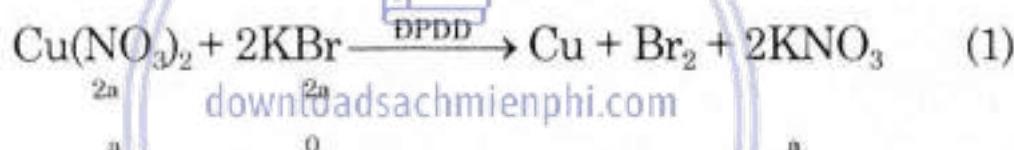
Anôt trơ (-): Thứ tự điện phân $\text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{OH}^-$;

NO_3^- không được điện phân

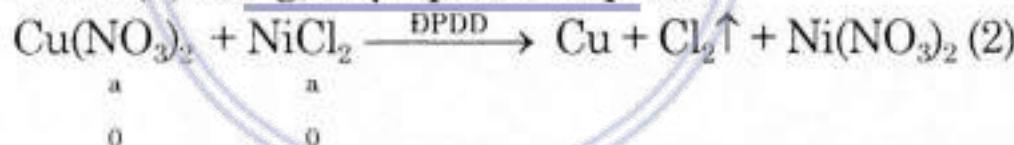


Phương trình điện phân tổng quát

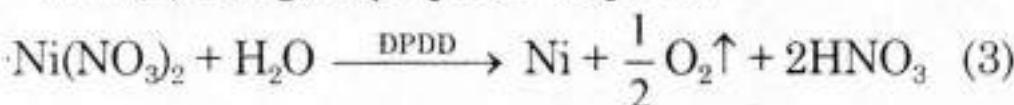
- Mới đầu:



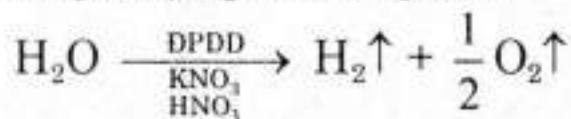
- Khi (1) xong, điện phân tiếp thì:



- Khi (2) xong, điện phân tiếp thì:



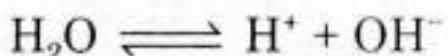
- Khi (3) xong, điện phân tiếp thì:



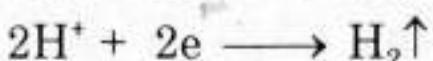
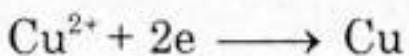
Bài 16. 100 ml dung dịch $(\text{Cu}^{2+}, \text{Na}^+, \text{SO}_4^{2-})$ pH=1

$$\text{pH} = 1 \rightarrow -\lg C_{\text{H}^+} = -\lg 0,1 \rightarrow C_{\text{H}^+} = 0,1\text{M}$$

$$N_{H^+} = 0,1 \times 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

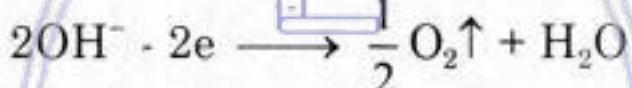


Catốt (-) : Thứ tự điện phân $Cu^{2+} > H^+$; Na^+ không được điện phân



Sau điện phân được dung dịch màu xanh, suy ra Cu^{2+} điện phân chưa xong, H^+ chưa được điện phân.

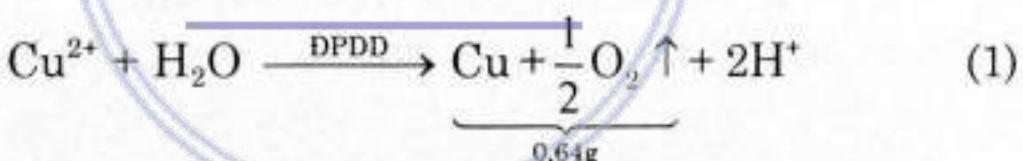
Anode trơ (+) chỉ OH^- của H_2O được điện phân



downloadsachmienphi.com

Phương trình điện phân tổng quát:

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](#)

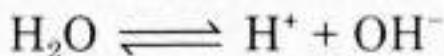


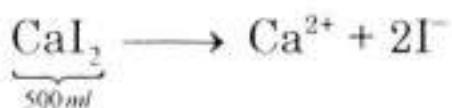
$$N_{H^+(1)} = \frac{0,64}{64 + \frac{32}{2}} \times 2 = 0,016 \text{ mol ion}$$

$$N_{H^+} (\text{dung dịch sau điện phân}) = 0,01 + 0,016 = 0,026 \text{ mol}$$

$$C_{H^+} = \frac{0,026}{0,1} = 0,26M$$

Bài 17.

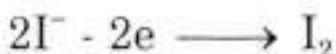




Catôt (-): Chỉ H^+ được điện phân



Anôt trơ (+): Thứ tự điện phân $\text{I}^- > \text{OH}^-$



Phương trình điện phân tổng quát:



I_2 sinh ra $5,35 \cdot 10^{-3}$ mol pt hay $2 \times 5,35 \cdot 10^{-3}$ mol nt

hay $2 \times 5,35 \cdot 10^{-3}$ đig đh ($n = 1$). Vậy điện lượng cần $2 \times 5,35 \cdot 10^{-3} = 1,07 \cdot 10^{-2} \text{ F}$

$$N_{\text{OH}^-} = 2N_{\text{I}_2} = 1,07 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \rightarrow$$

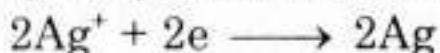
$$\rightarrow C_{\text{OH}^-} = \frac{1,07 \cdot 10^{-2}}{0,5} = 2,14 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\lg 2,14 \cdot 10^{-2} = 1,67 \rightarrow \text{pH} = 14 - 1,67 = 12,33$$

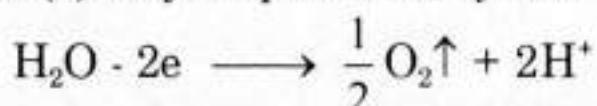
Bài 18. a) Bản chất của điện phân : Xem phần hướng dẫn chung.

b) Khi điện phân dung dịch AgNO_3 thì:

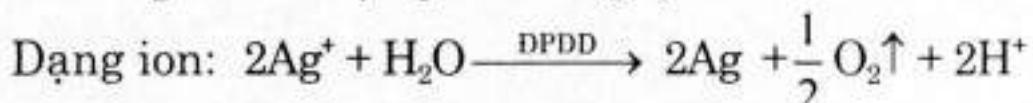
Catôt (-): Xảy ra quá trình khử Ag^+ thành Ag



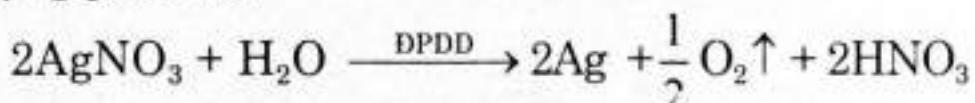
Anốt trơ (+): Xảy ra quá trình ôxy hoá H_2O thành $O_2 \uparrow$



Phương trình điện phân tổng quát



Dạng phân tử:



c) $pH = 3 \rightarrow -\lg C_{H^+} = -\lg 0,001 \rightarrow C_{H^+} = 0,001M$

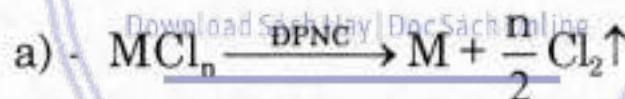
Trong dung dịch sau điện phân

$$C_{HNO_3} = C_{H^+} = 0,001M$$

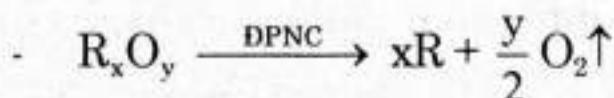
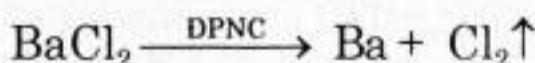
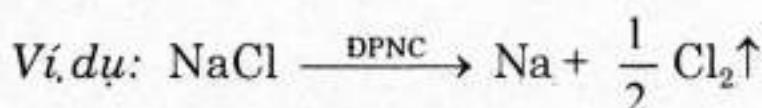
$$C_{AgNO_3} = \frac{20}{80} C_{AgNO_3(pu)} = \frac{1}{4} \cdot 0,001 = 2,5 \cdot 10^{-4} M$$

$$M_{AgNO_3(ban\,dau)} = 2,5 \cdot 10^{-4} \times \frac{100}{20} \times 0,50 \times 170 = 0,10625g$$

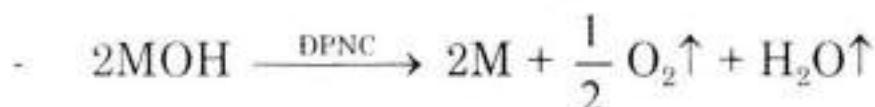
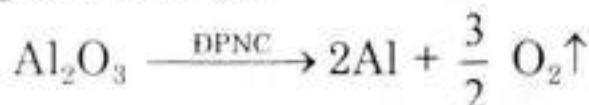
Bài 19.



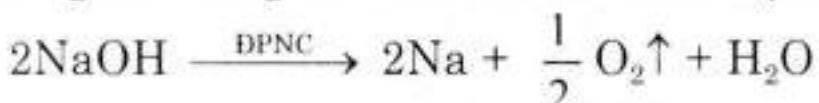
Phương pháp điện phân nóng chảy muối clorua thường dùng để điều chế các kim loại kiềm (Na, K, ...), các kim loại phân nhóm chính nhóm 2 (Mg, Ca, Ba, ...).



Phương pháp điện phân oxít nóng chảy chỉ dùng điều chế Al



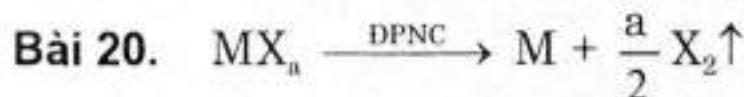
Phương pháp điện phân hidrôxit nóng chảy thường chỉ dùng để điều chế các kim loại kiềm.



b) Điện phân nóng chảy muối MX_2



Nếu H_2 và X_2 không bị hao hụt thì $N_{\text{HX}} = 2a$ mol, $N_{\text{M(OH)}_2} = a$ mol; HX và M(OH)_2 tác dụng vừa hết, dung dịch D chỉ có chất tan MX_2 , nên dung dịch trung tính có tím quỳ.



$$t = 21'27'' \text{ hay } 1287''$$

$$m_M = \frac{A_M \cdot 5.1287}{a.96500} = 1,9575$$

$$\left. \begin{array}{l} A_M = 29,355a \approx p + n \\ p + n + e = 87 \end{array} \right\} 29,355a < 87 \rightarrow a \leq 2$$

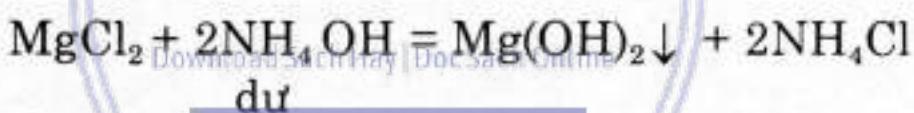
$a = 1 \rightarrow A_M = 29,355$ không có kim loại phù hợp

$a = 2 \rightarrow A_M = 58,71 \rightarrow M \text{ là Ni}$

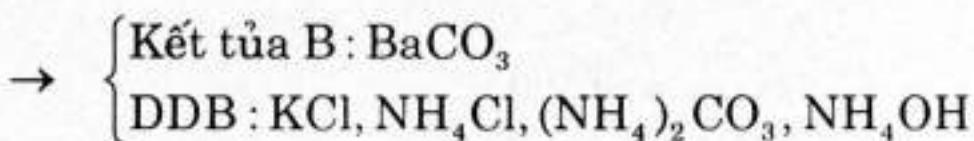
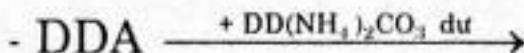
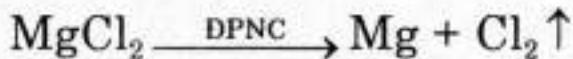
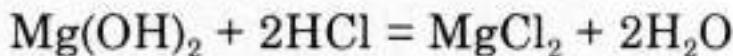
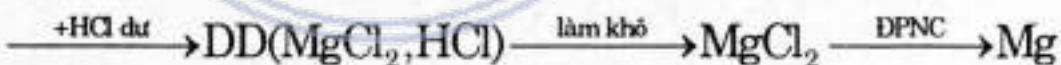
$$M_{NiX_2} = 58,71 + 2A_X = 218,7$$

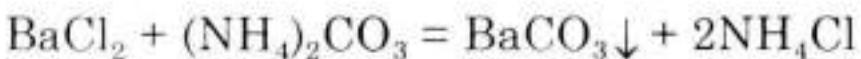
$A_X = 80 \rightarrow X \text{ là Br}$

Bài 21. Điều chế 3 kim loại riêng biệt từ dung dịch hỗn hợp $M(KCl + BaCl_2 + MgCl_2)$

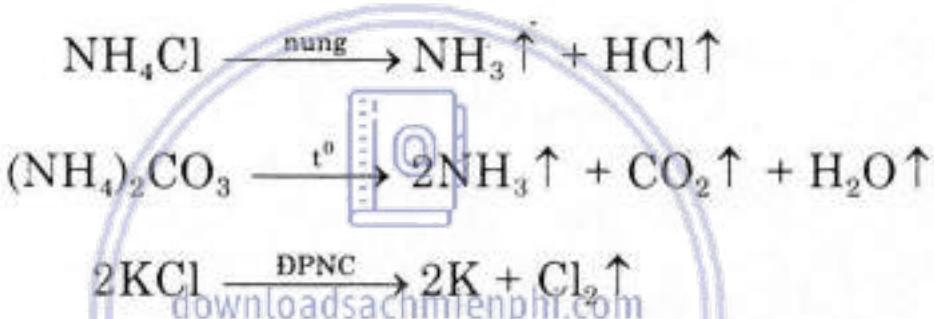
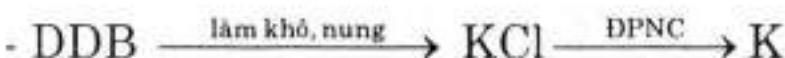
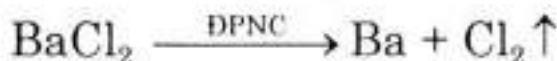


- Kết tủa A





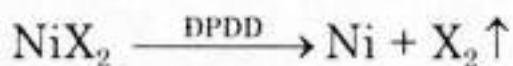
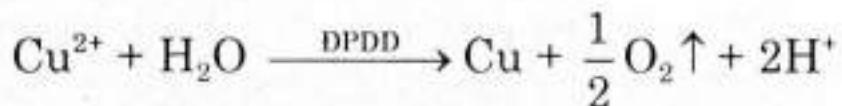
Kết tủa B



Bài 22. - Anion của ôxixit mạnh thường gặp tạo thành muối Cu^{2+} tan trong nước là NO_3^- , SO_4^{2-} , ... Các anion này trong dung dịch không được điện phân, nên khí sinh ra trên anode là O_2 (do oxy hóa H_2O trên anode).

- Anion của hiđraxit mạnh thường gặp tạo thành muối Ni^{2+} tan trong nước là các halogenua: Cl^- , Br^- , I^- . Các anion này dễ bị điện phân thành Cl_2 , Br_2 , I_2 .

- Điện phân đến xuất hiện bọt khí trên catốt là thời điểm Cu^{2+} và Ni^{2+} điện phân vừa xong. Khí sinh ra trên anode chỉ có O_2 và halogen X_2 .



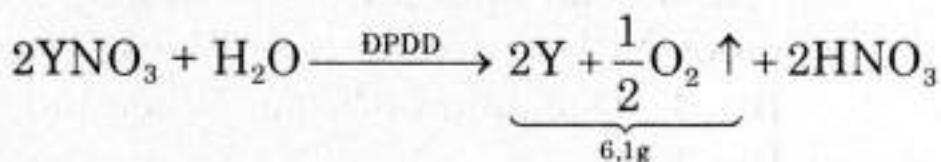
- Điện lượng tiêu thụ 1F (hiệu xuất điện phân 80%), suy ra, mỗi cực sinh ra 0,8 đlg dh. Cu^{2+} và Ni^{2+} đều có $n = 2$, nên số mol 2 muối là $\frac{0,8}{2} = 0,4$ mol, trong đó muối Cu^{2+} 0,3 mol; muối Ni^{2+} 0,1 mol (tỷ lệ nồng độ mol bằng tỷ lệ mol)

$$\left. \begin{array}{l} M_{\text{X}_2} = 11,9 - \frac{0,3}{2} \times 32 = 7,1 \text{g} \\ N_{\text{X}_2} = N_{\text{NiX}_2} = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right\} M_{\text{X}_2} = \frac{7,1}{0,1} = 71$$

X là Cl \rightarrow muối M là NiCl_2 .

bài 23.

- Làm khô dung dịch sau điện phân thấy bay hơi hoàn toàn suy ra X^{2+} và Y^+ đều được điện phân hết



Khối lượng dung dịch giảm là do 2 kim loại X, Y thoát ra bám hết lên điện cực và O_2 bay ra.

Gọi x là số mol O_2 sinh ra trên anốt thì:

$$N_{NO_2 \text{ (trong nước)}} = 4N_{O_2} = 4x \text{ mol}$$

$$M_{X+Y} = 11,77 - 4x \times 62 \text{ gam}$$

$$11,77 - 4x \times 62 + 32x = 6,1 \rightarrow x = 0,02625 \text{ mol}$$

O_2 sinh ra trên anot 0,02625 mol pt hay

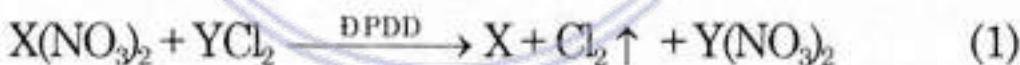
$0,02625 \times 2 \text{ mol nt hay } 0,02625 \times 2 \times 2 = 0,105 \text{ dlgdh.}$

Điện lượng cần: $0,105 \times \frac{100}{85} \approx 0,1235 \text{ F}$

Bài 24. - Y mạnh hơn X.

- Điện phân dung dịch đến xuất hiện bọt khí trên catôt.
- Dung dịch A sau điện phân $\xrightarrow{Na_2CO_3}$ kết tủa B.

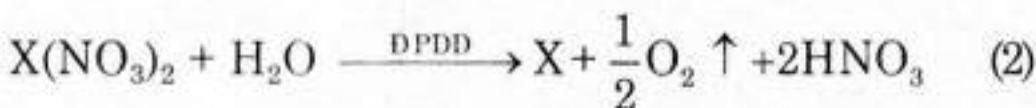
Từ 3 yếu tố trên suy ra: X^{2+} điện phân vừa xong; Y^{2+} không được điện phân.



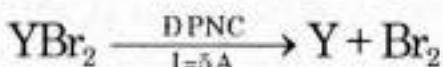
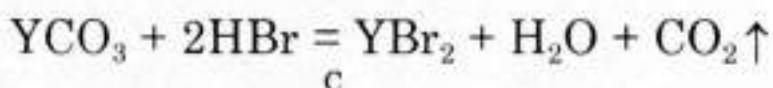
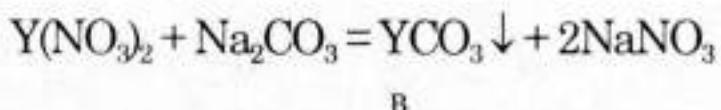
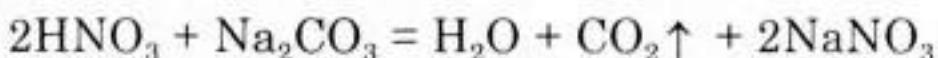
$$\begin{array}{l} b \text{ mol} \\ \xrightarrow{\quad} \frac{2}{3} b \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{còn} \frac{1}{3} b \text{ mol} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \frac{2}{3} b \text{ mol} \\ 0 \end{array}$$



Dung dịch A sau điện phân có: $Y(NO_3)_2$ và HNO_3



$t = 12' 52$ hay $772''$

Y sinh ra trên catốt : $\frac{5 \times 772}{96500} = 0,04$ dlgdh hay
 $0,02$ mol ($n = 2$).

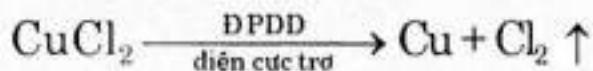
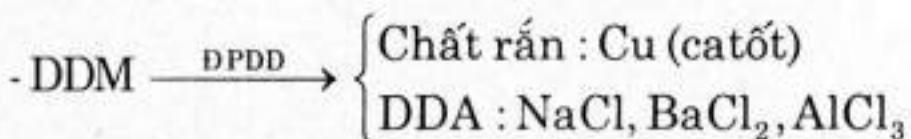
$$N_{\text{Br}_2} = N_Y = 0,02 \text{ mol}$$

$$M_Y = \frac{3,68}{0,02} - 160 = 24 \rightarrow Y \text{ là Mg}$$

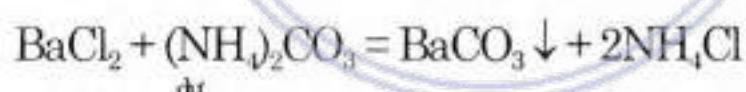
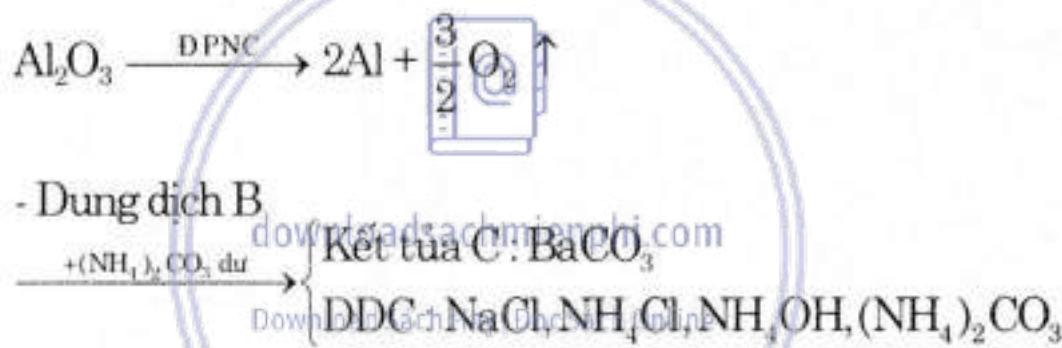
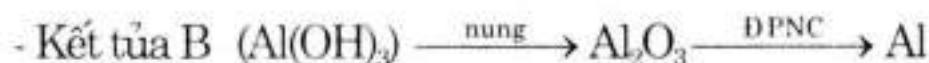
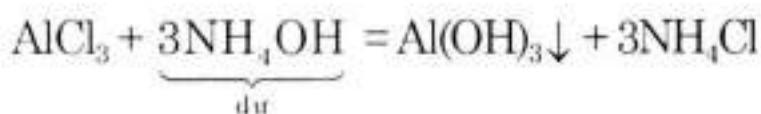
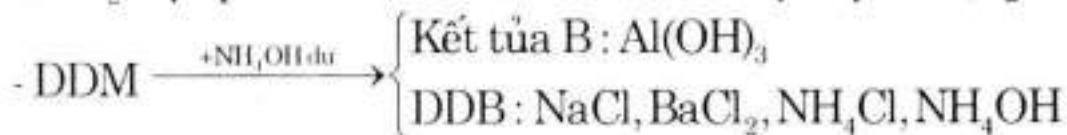
$$N_X = N_{\text{X}(\text{NO}_3)_2} = \frac{3}{2} N_{\text{YBr}_2} = 0,02 \times \frac{3}{2} = 0,03 \text{ mol}$$

$$M_X = \frac{1,92}{0,03} = 64 \rightarrow X \text{ là Cu.}$$

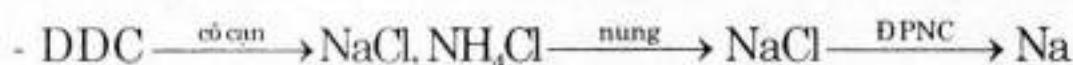
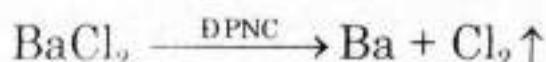
Bài 25. Điều chế Na, Ba, Al, Cu từ dung dịch M ($\text{NaCl} + \text{BaCl}_2 + \text{AlCl}_3 + \text{CuCl}_2$)

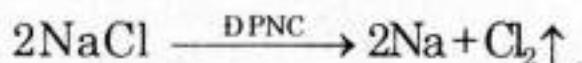
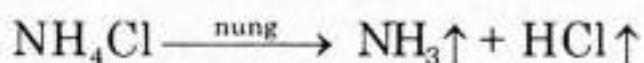
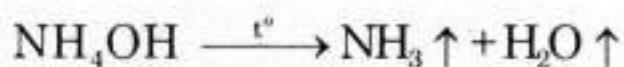
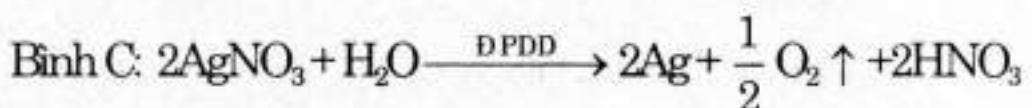
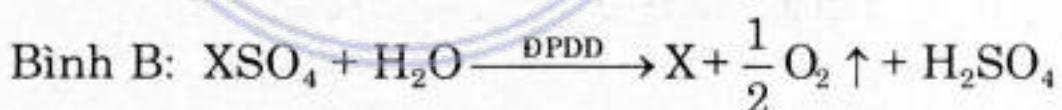
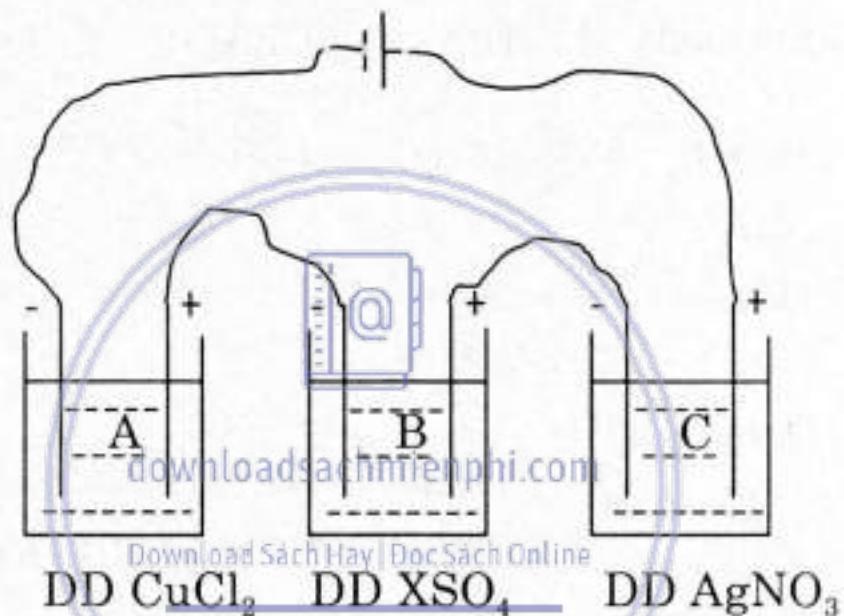


CuCl_2 điện phân hết khi trên catốt xuất hiện bọt khí (H_2)



- Kết tủa C



**Bài 26.**

Điện lượng đi vào 3 bình như nhau, nên số dương lượng gam điện hoá (đlgđh) Cu, X, Ag sinh ra trên catốt các bình A, B, C bằng nhau và bằng x đlgđh

$$D_{Cu} = \frac{64}{2} = 32\text{g}; D_{Ag} = \frac{108}{1} = 108\text{g}; D_x = \frac{A_x}{2} \text{ gam}$$

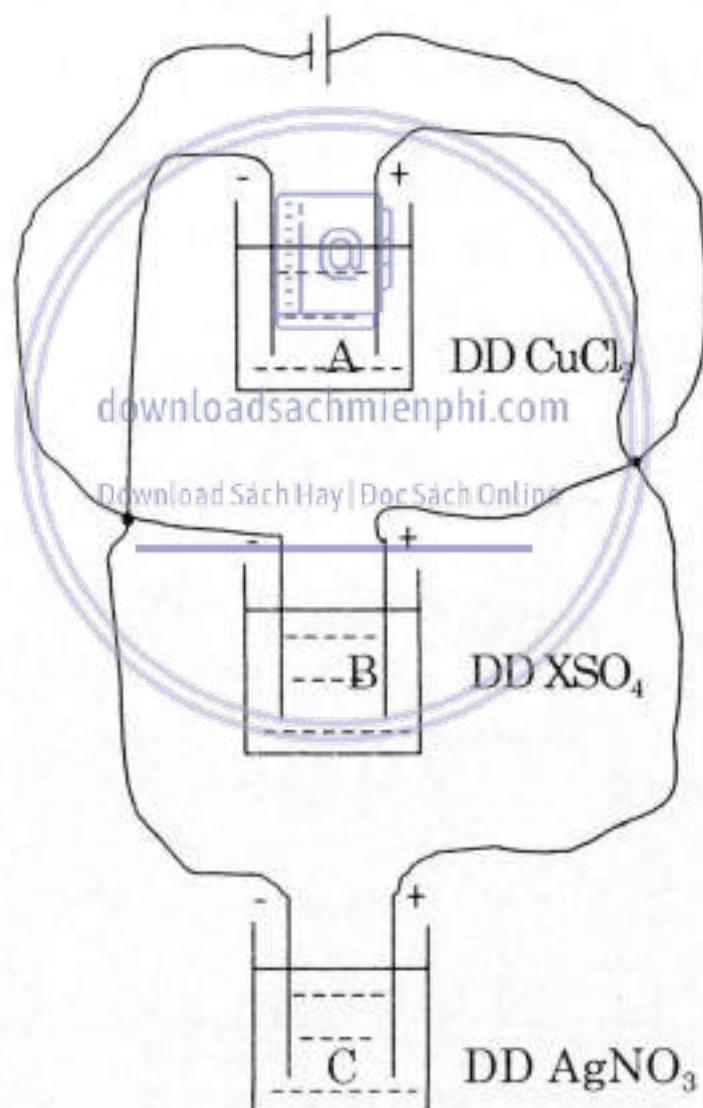
$$108x - 32x = 0,76 \rightarrow x = 0,01 \text{ dlgdh}$$

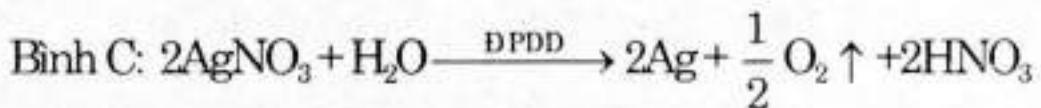
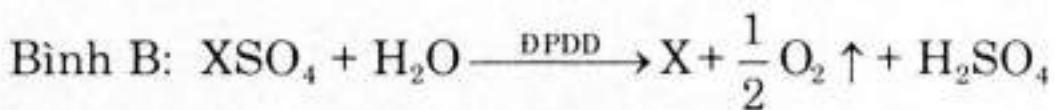
$$108x - (32x + \frac{A_x}{2} \cdot x) = 0,485$$

$$A_x = 55$$

$$Q = 5t = 0,01 \times 96500 \rightarrow t = 193 \text{ giây.}$$

Bài 27.





Số đương lượng gam điện hoá các kim loại thoát ra trên điện cực tỷ lệ thuận với cường độ dòng điện đi vào bình điện phân, nên:

$$\text{Số đlgđh Cu} = \text{Số đlgđh X} = \text{Số đlgđh Ag} = 3:5:4$$

$$m_{\text{Ag}} : m_{\text{Cu}} = 4 \times 108 : 3 \times 32 = 4,5 : 1$$

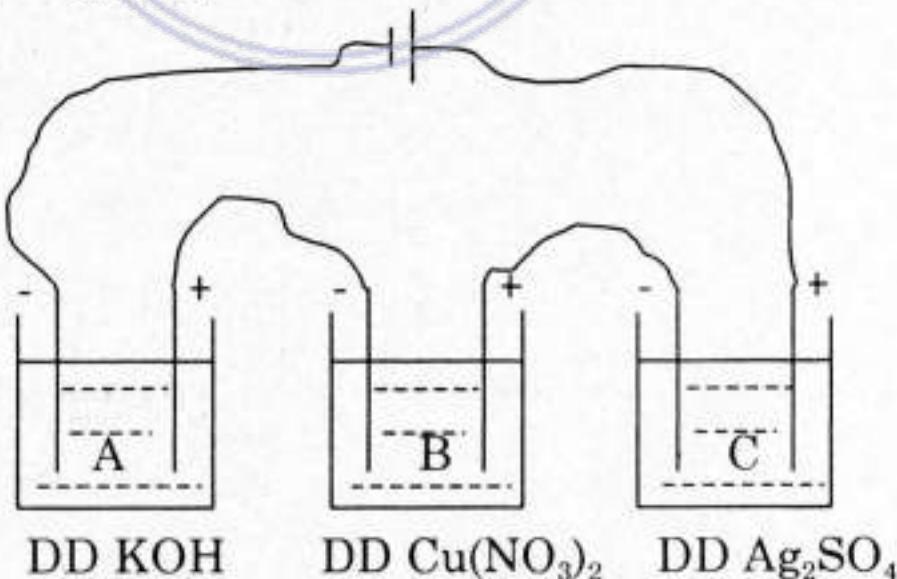
$$4,5 m_{\text{Ag}} - m_{\text{Cu}} = 1,0968 \rightarrow M_{\text{Cu}} = 0,3134 \text{ gam}$$

$$m_{\text{X}} = 0,3134 + 0,1353 = 0,4487 \text{ gam}$$

$$\text{Số đlgđh X} = \frac{5}{3} \text{ Số đlgđh Cu} = \\ \frac{5}{3} \times \frac{0,3134}{32} = 0,0163 \text{ đlgđh}$$

$$\frac{A_x}{2} = \frac{0,4487}{0,0163} = 27,5 \rightarrow A_x = 55$$

Bài 28.





$$N_{\text{Cu}} = \frac{4}{64+16} = 0,05 \text{ mol hay } 0,1 \text{ dlgdh (n = 2)}$$

Điện lượng đi vào 3 bình bằng nhau, nên số dương lượng gam điện hoá các chất sinh ra trên các cực phai bằng nhau, do đó:

$$\begin{aligned} \text{Số dlgdh Oxy} &= \text{Số dlgdh Hidro} = \text{Số dlgdh Ag} = \\ \text{Số dlgdh Cu} &= 0,1 \end{aligned}$$

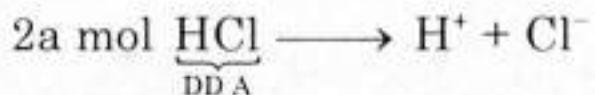
$$\begin{aligned} \text{O}_2 \text{ thoát ra trên anot các bình A, B, C đều bằng nhau và bằng } 0,1 \text{ đương lượng gam điện hoá hay } \\ \frac{0,1}{2} \text{ mol nt hay } \frac{0,1}{2} \times 11,2 = 0,56 \text{ lít (dktc)} \end{aligned}$$

$$\text{H}_2 \text{ thoát ra trên bình A} = 2 V_{\text{O}_2} = 1,12 \text{ lít (dktc)}$$

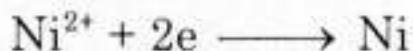
$$\text{Cu thoát ra trên catốt bình B: } 0,1 \text{ đương lượng gam điện hoá hay } 0,1 \times 32 = 3,2 \text{ gam}$$

$$\text{Ag thoát ra trên catốt bình C: } 0,1 \text{ đương lượng gam điện hoá hay } 0,1 \times 108 = 10,8 \text{ gam.}$$



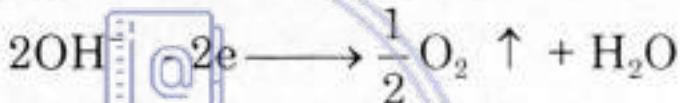
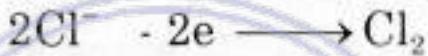
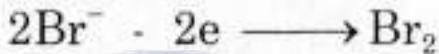


Catốt (-): Thứ tự điện phân $\text{Ni}^{2+} > \text{H}^+$; Na^+ và K^+ không được điện phân

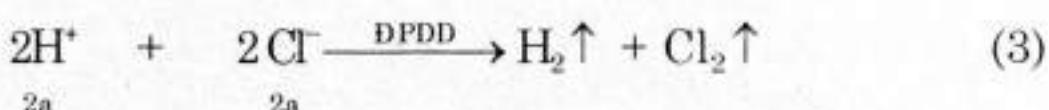
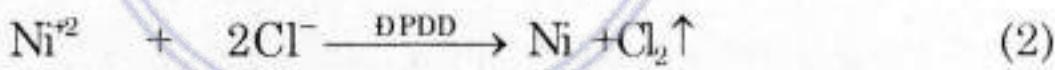
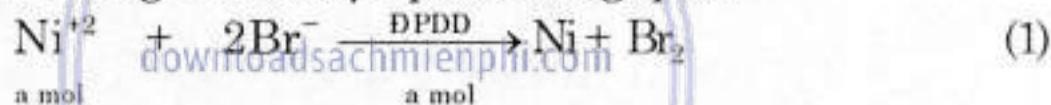


Anốt trơ(+): thứ tự điện phân $\text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{OH}^-$;

NO_3^- không điện phân được



Phương trình điện phân tổng quát



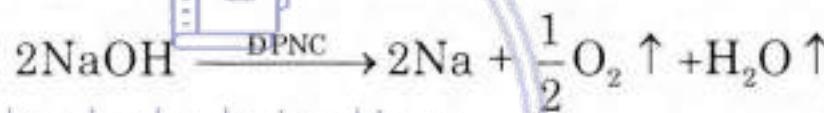
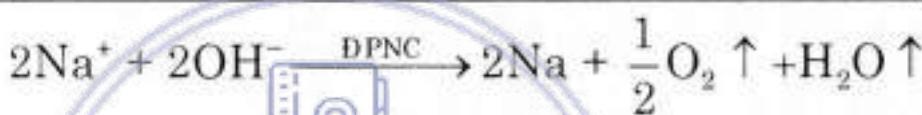
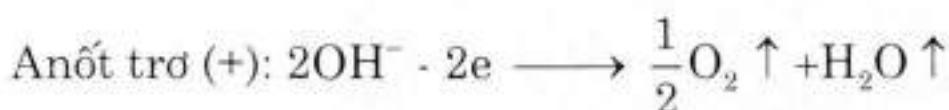
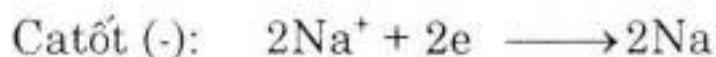
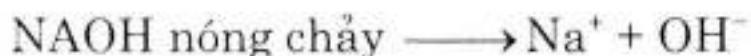
H_2O bắt đầu được điện phân trên cả 2 cực thì ngừng, suy ra phản ứng (3) vừa xong.

Trong dung dịch sau điện phân có: K^+ a mol, Na^+ a mol, NO_3^- $2a$ mol là dung dịch trung tính có $\text{pH} = 7$.

Bài 30. a) Bản chất điện phân: xem phân hướng dẫn chung.

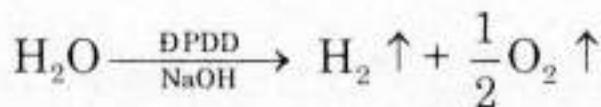
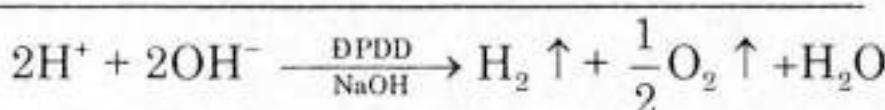
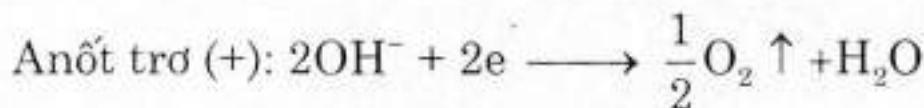
b) Điện phân NaOH nóng chảy và dung dịch NaOH (diện cực trơ)

NaOH nóng chảy:



Dung dịch NaOH:

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)



NaOH chỉ có tác dụng làm tăng độ dẫn điện, đóng vai trò xúc tác điện phân.

Bài 31. Xem mục D phần hướng dẫn chung.

Ví dụ minh họa: Điện phân một thời gian dung dịch chứa 0,25 mol CuSO₄ (diện cực trơ) tiêu thụ hết 0,3F điện lượng, trên catốt thu được 8,96 gam Cu. Tính hiệu suất điện phân (h_{DP}) và hiệu suất phản ứng điện phân (h_{PUDP}).

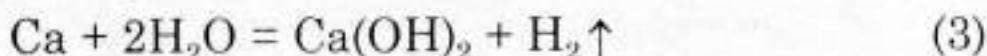
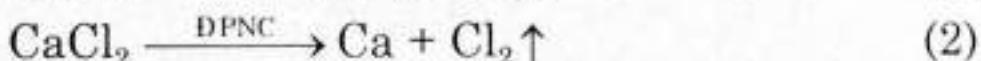
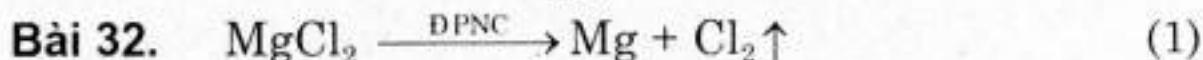
Giải :

Nếu h_{DP} = 100% thì Cu thoát ra 0,3 dương lượng gam điện hoá, nhưng Cu chỉ thoát ra được $\frac{0,86}{32} = 0,28$ dlgdh, nên

$$h_{DP} = \frac{0,28}{0,3} \times 100 = 93,33\%$$

Nếu điện phân xong, Cu sinh ra 0,25 mol hay $0,25 \times 64 = 16$ gam nhưng Cu chỉ thoát ra 8,96 gam, nên

$$h_{PUDP} = \frac{8,96}{16} \times 100 = 56\%$$



$$N_{CaCl_2(2)} = N_{Ca} = N_{H_2} = \frac{0,789 \times 2,5}{1,1 \times 273} \times \frac{273}{22,4} = 0,08\text{mol}$$

Nếu h_{DP} = 100% thì Mg + Ca sinh ra 0,2737 dlgdh, nhưng h_{DP} = 94,994% nên Mg + Ca chỉ sinh ra được

$$0,2737 \times \frac{94,994}{100} = 0,26 \text{ dlgdh hay } 0,13 \text{ mol (n} = 2)$$

$$N_{MgCl_2(1)} = N_{Mg} = 0,13 - 0,08 = 0,05 \text{ mol}$$

Vậy hiệu suất phản ứng điện phân (1) là:

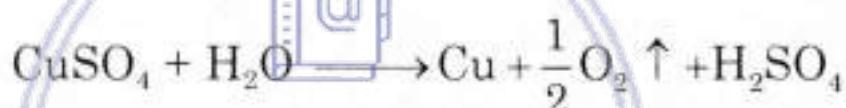
$$\frac{0,05 \times 95}{4,75} \times 100 = 100\%$$

Hiệu suất phản ứng điện phân (2) là:

$$\frac{0,08 \times 111}{11,1} \times 100 = 80\%$$

Bài 33.

- Điện phân dung dịch $CuSO_4$ với điện cực than thi:



Trên catốt than A: Cu bám vào

Trên anode B: O_2 thoát ra

Sau điện phân được:

+ Dung dịch H_2SO_4 với $C_{H_2SO_4} = C_{CuSO_4}$

+ Điện cực A có Cu bám vào; điện cực B không thay đổi

- Đổi chiều dòng điện thì:

Catốt than A có Cu bám vào chuyển thành anode Cu A là anode hoạt động.

Anode than B chuyển thành catốt than B

Trên anode Cu A xảy ra: $Cu - 2e = Cu^{2+}$

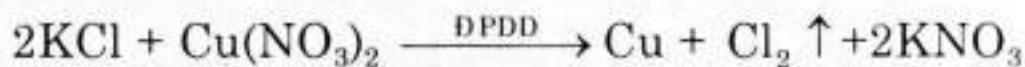
Trên catốt than B xảy ra: $Cu^{2+} + 2e = Cu$

- Sau điện phân được :

+ Dung dịch H_2SO_4 với $C_{H_2SO_4} = C_{CuSO_4}$

+ Điện cực B có Cu bám vào; điện cực A trở lại như trước điện phân.

Bài 34. Khi điện phân dung dịch hỗn hợp KCl và Cu(NO₃)₂ xảy ra phản ứng:



Muốn dung dịch sau điện phân chỉ có chất tan KNO₃ thì

- Trộn 2 dung dịch KCl và Cu(NO₃)₂ có cùng nồng độ mol/l theo tỷ lệ thể tích tương ứng 2 : 1

- Điện phân bằng dòng điện một chiều cho đến khi có khí thoát ra trên catốt (điện phân xong)

Bài 35. Lượng Ni cần có để phủ lên bê mặt lá kim loại :

$$10 \times 10 \times 0,005 \times 2 \times 8,9 = 8,9 \text{ gam hay } \frac{8,9}{\frac{58,7}{2}} = 0,3032 \text{ đlg}$$

$$\frac{\text{Lt}}{96500} \times \frac{90}{100} = 0,3032 \rightarrow t = 16225 \text{ giây}$$

hay 4 giờ 30 phút 55 giây.

Bài 36. $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{DPDD}} \underbrace{\text{H}_2}_{x \text{ mol}} \uparrow + \underbrace{\frac{1}{2}\text{O}_2}_{0,5x \text{ mol}} \uparrow$

$$N_{\text{Khí}} = x + 0,5x = \frac{0,432}{22,4} \rightarrow x = 0,012$$

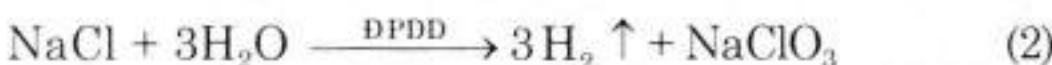
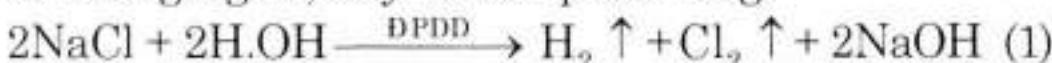
H₂ sinh ra 0,012 mol pt hay 0,024 mol nt hay 0,024 đlg

$$Q = I \times 50 \times 60 = 0,024 \times 96500 \text{ (C)}$$

$$I = 0,772 \text{ A}$$

Độ chính xác của Ampe kế: $\frac{0,772 - 0,6}{0,772} \times 100 \approx 22,28\%$

Bài 37. Khi điện phân dung dịch NaCl với điện cực tro có màng ngăn, xảy ra các phản ứng:



Như vậy:

- NaOH là sản phẩm chính của điện phân theo (1)
- NaClO₃ là sản phẩm phụ do (2) sinh ra (ở điều kiện nhiệt độ thường).

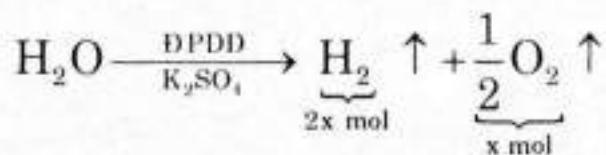
- Na₂CO₃ là do dung dịch NaOH hấp thụ CO₂ từ không khí: $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$

$$M_{dd} = \frac{180}{1250} \times 100 = 14,4\%$$

$$C_{\text{NaOH}} = \frac{120}{1250} \times 100 = 9,6\%$$

$$C_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{5}{1250} \times 100 = 0,4\%$$

$$C_{\text{NaClO}_3} = \frac{0,7}{1250} \times 100 = 0,056\%$$

Bài 38.

$$\text{C}_{\text{K}_2\text{SO}_4 \text{ sau điện phân}} = \frac{20}{20 + 150 - 18x} \times 100 = 15$$

$$x = 2,037 \text{ mol}$$

1 mol khí ở 20°C , 1 at chiếm thể tích

$$22,4 \times \frac{293}{273} = 24,041 \text{ lít.}$$

Thể tích khí O_2 sinh ra trên anốt ở 20°C , 1 at là:

$$2,037 \times 24,041 \approx 48,97 \text{ lít}$$

Thể tích khí H_2 sinh ra trên catốt ở 20° , 1 at là:

$$48,97 \times 2 = 97,94 \text{ lít}$$

Phản bón**PHẦN BÀI TẬP NÂNG CAO**

Bài 1. Trộn 200 ml dung dịch AgNO_3 nồng độ mol C_1 với 250 ml dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ nồng độ mol C_2 được dung dịch A. Lấy 250ml dung dịch A điện phân với điện cực trơ cường độ dòng điện 0,429A, xong 5 giờ điện phân xong, khôi lượng kim loại thu được 6,36 gam.

Tính C_1 , C_2 ?

Bài 2. Viết các phương trình phản ứng xảy ra khi điện phân dung dịch hỗn hợp NiCl_2 0,2M Và CuSO_4 0,4M. Chất gì và lượng bao nhiêu thoát ra trên các điện cực graphit khi dòng điện 10A đi qua 500ml dung dịch hỗn hợp 90 phút ? Tính nồng độ mol các chất có trong dung dịch sau điện phân ?

($\text{Ni} = 58,7$)

Bài 3. Điện phân 200 ml dung dịch CuSO_4 , điện cực trơ, dòng điện 1 chiều cường độ 1 A. Kết thúc điện phân khi ở catốt bắt đầu có bọt khí thoát ra. Để trung hoà dung dịch sau điện phân đã dùng vừa đủ 50ml dung dịch NaOH 0,2M. Hiệu suất điện phân 100%. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trên các điện cực và phương trình biểu diễn sự điện phân. Tính thời gian điện phân và nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 .

(Đề thi ĐHQG Hà Nội 1 997)

Bài 4. M là kim loại hoá trị 2, M' là kim loại hoá trị 1 đều đứng sau Ni trong dãy thế điện hoá. Điện phân dung dịch hỗn hợp muối Nitrat của 2 kim loại đó (tỷ lệ nồng độ mol tương ứng 7: 16) với điện cực tro, cường độ dòng điện 0,6A cho đến khi catốt bắt đầu xuất hiện bọt khí thì hết 1 giờ 20 phút 25 giây, trên catốt nhận được 2,176 gam kim loại. Cho biết tên M và M'? Biết tổng khối lượng nguyên tử M và M' bằng 172, hiệu suất điện phân 100%.

Bài 5. Điện phân bằng điện cực tro 100 ml dung dịch hỗn hợp A(NaCl, HCl) đến khi thoát ra 448 ml khí (dktc) trên bề mặt catốt thì ngừng điện phân được dung dịch B. Trung hoà dung dịch B dùng vừa hết 100ml dung dịch Ba(OH)₂ 0,14M được dung dịch C. Thêm dung dịch Ag₂SO₄ từ từ vào dung dịch C đến kết tủa vừa hết Cl⁻ thì được 11,585 g kết tủa.

Tính nồng độ ml các chất trong dung dịch A

Tính thời gian điện phân hết, I = 1,8ampe

Bài 6. A là dung dịch CuSO₄, C₁ mol/l, KCl C₂ mol/l. Điện phân 500 ml dung dịch A với điện cực tro, màng ngăn xấp bằng dòng điện 10A, sau 9 phút 39 giây ngừng điện phân được dung dịch B có khối lượng giảm 3,39 gam so với dung dịch A. Cho V lít H₂S (2,5°C, 1at) từ từ vào dung dịch B được kết tủa đen, sau khi phản ứng xong được

dung dịch C có thể tích 500ml, pH = 1, lượng khí H₂S dư bay ra ngoài bằng 80% lượng cần cho phản ứng.

Tính C₁, C₂? Tính V (lg2 = 0,3)

Bài 7. A là dung dịch hỗn hợp CuCl₂, HCl, NaCl có nồng độ mol tương ứng C₁, C₂, C₃. Điện phân 100ml dung dịch A với điện cực trơ bằng dòng điện 5A, sau t phút ngừng điện phân, thấy trên catốt thoát ra 1,12 lít khí (dktc) và trên anốt thấy thoát ra gấp 1,4 lần khí catốt. Thêm 60 ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch sau điện phân, được dung dịch B, nếu cho vài giọt quỳ vào dung dịch B thì thấy dung dịch màu tím.

Thêm 690 ml dung dịch AgNO₃ 0,2M vào dung dịch B thì được m gam kết tủa. Muốn kết tủa vừa hết lượng AgNO₃ thừa phải dùng hết 24,27 ml dung dịch BaCl₂ 10%, d = 1,28g/ml.

Tính t? m? C₁? C₂? C₃?

Bài 8. Điện phân 250ml dung dịch A (HgCl₂ 0,4M + CuCl₂ 0,8M) với điện cực trơ, bằng dòng điện 10A sau 1giờ thì ngừng điện phân. Cho biết chất gì và lượng bao nhiêu sinh ra trên bề mặt catốt và anốt? (chất rắn tính theo khối lượng, chất khí tính theo thể tích ở dktc). Dung dịch sau điện phân gọi là dung dịch B. Thêm vào dung dịch B 100ml dung dịch AgNO₃ 0,27M rồi điện phân bằng dòng điện 5A thì cần phải điện phân

thời gian bao lâu để trên anôt thu được 2,8 lít khí ở đktc ? Viết các phương trình phản ứng.
(Hg 201)

Bài 9. Hoà tan a gam CuSO₄ 5H₂O vào dung dịch HCl
được 500 ml dung dịch A.

1) Lấy 100ml A điện phân bằng dòng điện 5A, điện cực trơ, sau 6 phút 26 giây ngừng điện phân được dung dịch B. Thêm 3,288 gam Ba vào dung dịch B, sau khi phản ứng xong, lọc lấy kết tủa, nung đến khôi lượng không đổi thu được 4,834 gam chất rắn C gồm 2 chất. Phần nước lọc có môi trường trung tính, đem làm khô, được m gam một muỗi khan. Tính khôi lượng các chất sinh ra trên 2 điện cực.

Tính a ? Tính nồng độ mol HCl trong dung dịch A.

downloadsachmienphi.com
Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Tính m ?

2) Lấy 100ml dung dịch A đem điện phân bằng dòng điện 6,4A, điện cực trơ, sau t phút thì trên anôt thu được 0,4704 lít khí (đktc). Tính t ?

Bài 10. 1) A là dung dịch hỗn hợp AgNO₃ Cu(NO₃)₂, Ni(NO₃)₂ trong đó nồng độ mol của AgNO₃ gấp 1,6 lần nồng độ mol của Ni(NO₃)₂.

Điện phân 200ml dung dịch A bằng dòng điện 10A, điện cực trơ, sau 12 phút 52 giây thì thấy bọt khí xuất hiện trên catốt, ngừng điện phân.

thu được 3,723 gam kim loại và dung dịch B. Tính nồng độ mol 3 muối trong dung dịch A ?

2) Hoà tan m gam hỗn hợp bột M ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CuO}$) vào dung dịch B, được dung dịch C chỉ chứa 2 muối. Điện phân dung dịch C bằng dòng điện 5A, sau 9 phút 39 giây ngừng điện phân được dung dịch màu xanh thấy khôi lượng dung dịch giảm 0,88 gam so với dung dịch trước điện phân.

Tính thành phần % (m) hai ôxit trong M ?
(Ni 58,7)

Bài 11. 1) Hoà tan hỗn hợp X gồm a mol Zn, b mol Fe, c mol Na trong nước dư được V lít khí A và phân không tan B. Cho B tác dụng với 100ml dung dịch CuSO_4 0,5 M được 2,24 gam đồng kim loại và dung dịch C. Cho dung dịch C tác dụng với một lượng dư dung dịch NaOH được kết tủa D. Nung D trong không khí ở nhiệt độ cao đến khôi lượng không đổi được 2,8 gam chất rắn E.

Tính V theo a, b, c.

Tính khôi lượng mỗi kim loại trong X ? Biết $V = 0,224$ lít.

Các thể tích khí đều đo ở dktc.

2) Mặt khác khi điện phân dung dịch C (ở trên) với điện cực trơ, cường độ dòng điện 0,5 A, đến khi trong dung dịch không còn ion kim loại thì thời gian điện phân là bao nhiêu ? Giả thiết ở

catôt H_2 tạo ra sau Zn. Hiệu suất của phản ứng là 100%.

(Đề thi DHGTVT Hà Nội 1997)

Bài 12. Dung dịch A chứa 2 chất tan $CuSO_4$ và KCl. Thí nghiệm 1 (TN1) : Điện phân 100ml dung dịch A bằng dòng điện 4,504 A sau 14 phút 17 giây ngừng điện phân được dung dịch B_1 có khối lượng giảm 2,7 gam so với dung dịch trước điện phân.

- TN2 : Điện phân 100ml dung dịch A bằng dòng điện 5A sau thời gian t_1 được dung dịch B_2 có khối lượng dung dịch giảm 5,4 gam so với dung dịch trước điện phân.

- TN3 : Điện phân 100ml dung dịch A với $I = 10A$ sau 48 phút 15 giây ngừng điện phân được dung dịch B_3 có khối lượng giảm 17,5 gam. Thêm vào dung dịch B_3 một lượng dư dung dịch $Ba(OH)_2$ lọc lấy kết tủa nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi, được 81, gam.

Tính nồng độ moi của $CuSO_4$ và KCl trong dung dịch A?

Tính t_1 ?

(Cả 3 thí nghiệm đều tiến hành với điện cực tro có màng ngăn)

Bài 13. X là hỗn hợp Cu, Fe. Hoà tan m gam X bằng V ml dung dịch H_2SO_4 đặc 98%, $d = 1,84$ g/ml được

dung dịch A. Pha loãng A, rồi điện phân với điện cực trơ, bằng dòng điện cường độ không đổi $9,65\text{A}$ đến hết Cu^{2+} thì mất 9 phút 20 giây. Hiệu suất điện phân 100%. Dung dịch B nhận được sau điện phân phản ứng vừa hết với 100ml dung dịch KMnO_4 0,04M.

Viết các phương trình phản ứng.

Tính % (m) 2 kim loại trong X ?

Tính V ? Biết rằng lượng axít dùng để hoà tan X chỉ hết 10% so với lượng có.

Bài 14. A là dung dịch hỗn hợp HCl và BaCl_2 có $\text{pH}=1.7$. Điện phân 500 ml dung dịch A với điện cực trơ, có màng ngăn, bằng dòng điện 6A. Sau 16 phút 5 giây ngừng điện phân. Dung dịch sau điện phân gọi là dung dịch B (500ml)

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)

1) Tính pH dung dịch B

2) Axit hoá $\frac{1}{2}$ dung dịch B bằng axít axetic rồi cho tác dụng với dung dịch axetát bạc dư thì được 10,7625 gam kết tủa. Tính nồng độ mol của BaCl_2 trong dung dịch A?

3) Cho 0,3136 lít khí CO_2 (đktc) hấp thụ hết vào một nửa dung dịch B. Tính khối lượng kết tủa tạo thành ? ($\lg 2 = 0,3$)

Bài 15. Điện phân một thời gian dung dịch KCl ở nhiệt độ thấp, điện cực trơ, bằng dòng điện 12A. Sau

khi ngừng điện phân được dung dịch A có thể tích 1250 ml. Trong quá trình điện phân có 8% lượng Cl_2 sinh ra bị bay hơi mất đi. Lấy 50ml dung dịch A, thêm vào một lượng dư dung dịch axit HI. Lượng I_2 sinh ra tác dụng vừa đủ với 20ml dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M Chuyển $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ thành $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$.

Viết các phương trình phản ứng.

Tính thời gian điện phân ?

Bài 16. Cho một luồng khí Cl_2 đi qua m₁ gam bột Cu nung nóng, được chất rắn A. Cho chất rắn A vào hỗn hợp axit loãng (H_2SO_4 2a mol/l và HBr a mol/l) đun nóng và khuấy đều bằng cách sục khí O_2 liên tục vào bình. Sau khi A tan hết, dung dịch B nhận được có khối lượng 200 gam, chỉ chứa chất tan là muối Cu^{2+} .

Điện phân dung dịch B với điện cực tro bằng dòng điện 6A cho tới khi H_2O bắt đầu được ôxy hoá trên anốt thì ngừng điện phân, thấy khối lượng dung dịch giảm 27,4 gam và hỗn hợp khí anốt D thoát ra có tỷ số khối so với N_2 bằng 3,4706 (trong điều kiện thí nghiệm, các khí thoát ra trên anốt đều bay hơi hết, H_2O không bay hơi).

Làm lạnh dung dịch nhận được sau điện phân (dung dịch E) thì thấy tách ra m₂ gam tinh thể muối $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ và trong dung dịch còn lại có nồng độ 12%.

Viết các phương trình phản ứng.

Tính thời gian điện phân? tính m_1 ? m_2 ?

Bài 17. X, Y là hai kim loại thuộc hai chu kỳ kế tiếp trong phân nhóm chính nhóm 2 ($M_x < M_y$). Trộn m_1 gam $CuCO_3$ vào 10gam XCO_3 và 10,332 gam YCO_3 được hỗn hợp M. Hoà tan M bằng một lượng dung dịch HCL vừa đủ được dung dịch A. Điện phân dung dịch A (điện cực trơ) một thời gian được m_2 gam đồng kim loại trên catốt và dung dịch B.

Sục khí H_2S dư vào dung dịch B được 4,8 gam một kết tủa màu đen. Lọc bỏ kết tủa, làm khô phần nước lọc được chất rắn C.

Điện phân nóng chảy C bằng dòng điện 9,65 ampe cho đến phản ứng hoàn toàn thì hết 1 giờ 2 phút 58 giây, trên catốt được m_2 gam hai kim loại X, Y.

Hoà tan hết m_2 gam Cu và m_2 gam hỗn hợp X, Y bằng dung dịch axit HNO_3 loãng, dư thì thấy thể tích khí NO (duy nhất) sinh ra nhiều gấp 1,9311 lần lượng khí NO sinh ra khi hòa tan hết m_2 gam hỗn hợp X, Y.

- 1) Tính hiệu suất phản ứng điện phân dung dịch.
- 2) Tính hiệu suất điện phân đối với điện phân nóng chảy ?

3) Tính thành phần % (m) 3 muối trong M ?

(Be 9 ; M 24,3 ; Ca 40 ; Sr 87,6 ; Ba 137,3)

- Bài 18.** Cho 2,04 gam hỗn hợp bột X (Mg, Fe) vào 100ml dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ a mol/l. Sau khi phản ứng xong, được dung dịch A và 2,76 gam chất rắn B. Thêm vào dung dịch A một lượng dư dung dịch NaOH ; lọc lấy kết tủa, sấy, nung trong không khí ở nhiệt độ cao đến khôi lượng không đổi cân được 1 ,8 gam chất rắn C.

Hoà tan hoàn toàn B bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng. Pha loãng dung dịch nhận được thành 600ml (dung dịch D) có $\text{pH} = 1$. Lấy 400ml dung dịch D tiến hành điện phân bằng dòng điện 9,65A (diện cực trơ), sau 5 phút 50 giây ngừng điện phân.

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)

1) Tính a ?

2) Tính khôi lượng kim loại thoát ra trên catôt

3) Tính nồng độ mol H^+ trong dung dịch sau điện phân (giả thiết thể tích dung dịch không thay đổi trong suốt quá trình điện phân).

- Bài 19.** Hoà tan 11,82 gam hỗn hợp NaCl^+ KBr vào 200ml dung dịch hỗn hợp $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,1M Và AgNO_3 , amol/l được kết tủa A, dung dịch B. Trong dung dịch B tỷ lệ nồng độ % của NaNO_3 và KNO_3 là 3,40 : 3,03 .

- Lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch B, cho vào đó một miếng Zn, sau khi phản ứng xong, lấy miếng Zn ra khỏi dung dịch thấy khối lượng dung dịch giảm 1,1225 gam (kim loại thoát ra bám hoàn toàn lên Zn).
- Lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch B điện phân với điện cực tro bằng dòng điện 3A trong 15 phút, hiệu suất điện phân 90%.

1) Tính khối lượng kết tủa A tạo thành.

2) Tính a ?

3) Cho biết khối lượng các chất sinh ra trên catốt ?



Bài 20. X, Y là hai kim loại kiềm thuộc hai chu kỳ kế tiếp, Z là kim loại kiềm thổ. M_1 là hỗn hợp muối Clorua của X, Y Z. Điện phân nóng chảy hoàn toàn m gam hỗn hợp M_1 được 302,8 gam hỗn hợp kim loại M_2 . Hoà tan hết M_2 vào nước được dung dịch A và 114,1 lít khí ở 25°C ; 1,2 atm.

1) Lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch A, thêm vào dung dịch chứa 240,3 gam muối AlCl_3 . Lọc lấy kết tủa, sấy, nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi, cân được 81,6 gam chất rắn B. Điện phân nóng chảy hoàn toàn B thì ở anốt thu được hỗn hợp khí C gồm O_2 , CO, CO_2 . Có $\bar{M}_C = 34,3704$. Nung nóng C cho đến phản ứng hoàn toàn.

Tính khối lượng điện cực graphít bị ăn mòn.

2) Lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch A cho tác dụng với một lượng dư dung dịch $(\text{NH}_4)_2 \text{CO}_3$. Lọc lấy kết tủa rồi chế hoà thành muối clorua khan. Điện phân nóng chảy hết muối khan thì thu được 82,2 gam một kim loại và thấy tiêu thụ hết 1,5F điện lượng, hiệu suất điện phân 80%.

Cho biết tên các kim loại X, Y, Z.

Bài 21. Điện phân với điện cực trơ, có màng ngăn, 500ml dung dịch BaCl_2 , $d = 1,25 \text{ g/ml}$, bằng dòng điện 10A, sau thời gian t_1 thì khối lượng dung dịch giảm 7,3 gam, được dung dịch A. Thêm V lít dung dịch CuSO_4 2,5M vào dung dịch A được dung dịch B và kết tủa C.

Nung kết tủa C ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi, cân được 49,94 gam chất rắn. Thêm vài giọt quỳ vào dung dịch B rồi điện phân bằng dòng điện 5A, sau thời gian điện phân t_2 thì được dung dịch có màu đỏ, trên catốt bắt đầu xuất hiện bọt khí, đồng thời trên anốt thoát ra 2,016 lít khí (đktc).

1) Tính nồng độ % của dung dịch BaCl_2 bắt đầu.

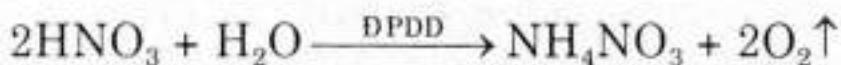
2) Tính V ? t_1 , t_2 ?

Bài 22. Quặng Bôxit chứa 60% Al_2O_3 . Hiệu suất tinh chế Al_2O_3 từ quặng 80%. Điện phân Al_2O_3 nóng chảy

bằng lò điện có điện áp 4,5 vôn, cường độ 50.000A điện cực graphít.

- 1) Tính khôi lượng Al sản xuất được trong 1 ngày đêm (24 giờ)
- 2) Tính khôi lượng quặng cần dùng cho 1 ngày đêm ?
- 3) Lấy 22,4 dm³ khí anốt A(O₂, CO, CO₂). Cho từ từ qua ống đựng a gam hỗn hợp bột Cu và CuO nung nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khôi lượng chất rắn trong ống (a + 1,6) gam và hỗn hợp khí B đi ra khỏi ống chỉ gồm 2 khí có $\overline{M} = 41,6$ và có thể tích 16,8 dm³. Thể tích khí đo ở dkte. Tính khôi lượng than tiêu thụ trong một ngày đêm ?
- 4) Tính điện năng tiêu thụ trong một ngày đêm theo KWh ?

Bài 23. Hoà tan một lượng hợp kim X (Cu, Ag), trong 40ml dung dịch HNO₃ 5 M được dung dịch A và một khí B duy nhất chỉ có thể NO₂ hay NO. Pha loãng dung dịch A bằng nước rồi điện phân. Ở đây ngoài sự khử ion kim loại ở catốt và sự ôxy hoá nước ở anốt, còn xảy ra phản ứng:



Sau khi điện phân một thời gian, khôi lượng kim loại bám vào catốt là 4,52 gam. Trung hoà axit có trong dung dịch sau điện phân hết 100ml

NaOH 1M, sau đó thêm dung dịch NaOH cho đến dư, đun nóng, được 0,005 mol khí NH₃ (bay ra hết), đồng thời được kết tủa, sau khi nung ở nhiệt độ cao, chuyển thành 0,8 gam ôxít một kim loại.

1) Viết các phương trình phản ứng.

2) Tính % (N) Ag, Cu trong X ? biết rằng trong quá trình hòa tan hợp kim có 20% HNO₃ bị bay hơi và bị phân huỷ.

(Đề thi vào các trường Đại học)

Bài 24. 1) A là hợp kim Cu, Al. Hòa tan hết a gam A bằng dung dịch H₂SO₄ 95,86%, d = 1,84 g/ml khi đun nóng, thì tiêu thụ hết 7,91 ml dung dịch axit, thu được V lit khí SO₂ (25°C ; 1.2 át). Mặt khác lấy a gam bột hợp kim A cho vào dung dịch AgNO₃ dư, sau khi phản ứng xong thấy khối lượng chất rắn tăng 13,375 gam.

Tính % (m) Cu, Al trong A ? Tính V?

2) Lấy 2 gam bột A cho vào 360 ml dung dịch AgNO₃, 0,5 M, Sau khi phản ứng xong, được dung dịch B. Điện phân dung dịch B bằng dòng điện 10A trong 6 phút 15 giây (điện cực trơ) được dung dịch C. Thêm 200ml dung dịch NaOH 1 M vào dung dịch C được kết tủa D. Sấy, nung kết tủa D ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi.

Tính khối lượng chất rắn nhận được ?

- Bài 25.** X là dung dịch hỗn hợp chứa AgNO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ có nồng độ tương ứng a, b, c mol/l.

Điện phân 200ml dung dịch X bằng dòng điện 9,983 A (diện cực trơ) sau thời gian t_1 , thì điện phân vừa xong một kim loại ($t_1 = 116$ giây), sau thời gian t_2 thì điện phân vừa xong hai kim loại ; sau thời gian t_3 thì điện phân vừa xong cả ba kim loại ($t_3 = t_2 + 174$ giây). Tỷ lệ % thời gian điện phân kim loại thứ 2 so với t_2 và tỷ lệ % thời gian điện phân kim loại thứ 2 so với t_3 chênh nhau 21,4286%.



1) Tính t_2 ? a? b? c?

2) Hỗn hợp kim loại thoát ra trên catốt sau thời gian t_3 gọi là hỗn hợp Y. Từ Y muốn được hỗn hợp Z trong đó Ag 35% (m). Cu 42% (m), Ni 23% (m) thì phải thêm vào hỗn hợp Y mỗi kim loại bao nhiêu gam ?

(Ag 108, Cu 64, Ni 58,7)

- Bài 26.** Để hoà tan hết 5,6 gam hợp kim Cu, Ag phải dùng hết 9,8 gam dung dịch H_2SO_4 đặc nóng được khí A và dung dịch B.

1) Cho A tác dụng với nước Clo dư, sau khi phản ứng xong, thêm dung dịch BaCl_2 dư, thì được 9,32 gam kết tủa.

Tính % (m) mỗi kim loại trong hợp kim ?

2) Nếu cho khí A hấp thụ hết vào 280 ml dung dịch NaOH 0,25 M thì khôi lượng muối tạo thành là bao nhiêu.

3) Lấy 1/2 dung dịch B cô cạn, rồi hoà tan muối khan nhạt được vào nước thành dung dịch, sau đó tiến hành điện phân với điện cực trơ, dòng điện 0,5A, trong 7 phút 43 giây.

Tính khôi lượng kim loại sinh ra trên catốt và thể tích khí ở điều kiện tiêu chuẩn sinh ra trên anôt ?

(Đề thi ĐHLN I995, Đề 61-ĐTTS)

Bài 27. Hỗn hợp A gồm Zn, Fe, Cu ở dạng bột. Cho 1 8,32gam A vào 170 ml dung dịch CuSO₄, 2M. Sau phản ứng xong được dung dịch B và chất rắn C. Nung chất rắn C trong không khí ở nhiệt độ cao đến khôi lượng không đổi được 24 gam chất rắn D. Chia dung dịch B thành 2 phần bằng nhau.

- Phần 1 cho tác dụng với dung dịch NaOH dư. Lọc lấy kết tủa, nung trong không khí ở nhiệt độ cao đến khôi lượng không đổi được 1 0,4 gam chất rắn E.
- Điện phân phần 2 bằng điện cực trơ trong 19 phút 18 giây với dòng điện 5A.

1) Viết các phương trình phản ứng.

- 2) Tính khối lượng các chất thoát ra trên bề mặt các điện cực sau khi ngừng điện phân.
- 3) Hoà tan hết 9,16 gam A bằng dung dịch HNO_3 đặc nóng. Tính thể tích khí NO_2 thoát ra ở dktc ?

(Giả thiết chỉ sinh ra khí NO_2 duy nhất)

(Đề thi ĐH Huế 1995, đề 61 - ĐTTS)

- Bài 28.** Tiến hành điện phân với điện cực tro, màng ngăn xốp một dung dịch chứa m gam hỗn hợp CuSO_4 và NaCl cho tới khi nước bắt đầu được điện phân trên cả 2 cực thì ngừng. Lúc đó ở anốt thu được 0,479 lít khí (30°C , 1 at).

Dung dịch sau điện phân hoà tan vừa hết 0,68 gam Al_2O_3 .

1) Tính m ?

2) Tính khối lượng catốt tăng do quá trình điện phân.

3) Tính khối lượng dung dịch giảm do quá trình điện phân.

(Đề 19- ĐTTS)

- Bài 29.** M là hỗn hợp dạng bột gồm Cu, Mg, Al. Cho m gam M vào 170ml dung dịch CuSO_4 0,2M, sau khi phản ứng xong được dung dịch A và chất rắn B chỉ có Cu.

Hoà tan hết B bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng được 0,8064 lít khí SO_2 ở dktc.

- Điện phân $\frac{1}{2}$ dung dịch A bằng dòng điện 0,965A (điện cực tro) sau thời gian t_1 thấy khôi lượng dung dịch giảm 0,08 gam ; sau thời gian t_2 thì thấy trên catốt xuất hiện bọt khí ($t_2 = 3t_1$).
- Thêm 180 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 0, 1 M vào $\frac{1}{2}$ dung dịch A (các ion kim loại hoá trị 2 kết tủa hết). Nung kết tủa tạo thành ở nhiệt độ cao đến khôi lượng không đổi cân được 4,605 gam.

1) Tính t_1 ?

2) Tính % (m) các kim loại trong M ?

downloadsachmienphi.com

Bài 30. A là hỗn hợp Ag, Cu, Zn. Hoà tan hết 5,19 gam A vào V ml dung dịch H_2SO_4 80%, $d = 1,623g/ml$ được 200ml dung dịch B, trong đó toàn bộ Ag, Cu và $\frac{10}{22}$ lượng Zn khử H_2SO_4 đặc thành SO_2 , phần Zn còn lại khử H_2SO_4 đặc thành S.

- Để trung hoà lượng axit dư có trong 20ml dung dịch B phải dùng hết 58ml dung dịch $NaOH$ 0,1 M.

- Điện phân 100ml dung dịch B bằng dòng điện 9,65A, sau thời gian t ngừng điện phân (điện cực tro), trên catốt thoát ra 1,56 gam kim loại.

Trung hoà lượng axit có trong dung dịch sau điện phân (dung dịch C) phải dùng vừa hết 270 ml dung dịch NaOH 0,2M ; sau đó thêm tiếp dung dịch NaOH cho đến dư, thấy có kết tủa sinh ra. Nung kết tủa nhận được ở nhiệt độ cao đến khói lượng không đổi được 0,4 gam chất rắn.

- 1) Tính thời gian điện phân t.
- 2) Tính % (m) ba kim loại trong A.
- 3) Tính V ?

Bài 31. A là dung dịch 2 muối AgNO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ có nồng độ mol tương ứng C_1, C_2 . Cho m gam bột Ni vào 150ml dung dịch A, sau khi phản ứng xong được dung dịch B và chất rắn C gồm 3 kim loại.

Hoà tan hết C bằng 368 ml dung dịch HNO_3 10/3 M thì thấy 10% lượng axit tham gia phản ứng và chỉ thấy khi NO duy nhất bay ra.

Điện phân dung dịch B bằng dòng điện 5A (điện cực trơ) sau thời gian t ngừng điện phân được dung dịch D có khói lượng ít hơn dung dịch B 1,35 gam. Thêm từ từ dung dịch NaOH 0,5M vào dung dịch D cho đến khi kết tủa sinh ra nhiều nhất thì hết 160ml.

- 1) Tính t? m?
- 2) Nếu khói lượng chất rắn C sinh ra là 1,63375 m thì C_1, C_2 có giá trị bao nhiêu ?

(Ni 59)

Bài 32. A, B là hai kim loại thuộc hai chu kỳ kế tiếp trong phân nhóm chính nhóm 2. M là hỗn hợp muối cacbonat của A, B, trong đó hàm lượng % (m) trong M của B gấp A 3,9167 lần.

Lấy 31,9 kg hỗn hợp M hòa tan hết bằng dung dịch HCl rồi làm khô dung dịch, được hỗn hợp muối khan.

Điện phân nóng chảy hết muối khan bằng dòng điện 5000A thì mất thời gian t, hiệu suất điện phân 80%, trên catốt được m kg hỗn hợp kim loại M' và trên anode được Vm³ khí ở 27,3°C 1 atm.

Lấy a gam hỗn hợp kim loại M' trộn thêm a gam một kim loại X ($M_x = 59$) được 2a gam hỗn hợp M''. Số mol kim loại trong M'' gấp 1,597 lần số mol kim loại.

1) Tính thành phần % (m) hai muối trong M.

2) Tính V? t?

Bài 33. A là một loại quặng chứa 61,2% Al₂O₃, 32% MgO còn lại là SiO₂ và tạp chất trơ.

1) Viết sơ đồ phản ứng tách lấy từng ôxit riêng biệt Al₂O₃ và MgO.

2) Muốn sản xuất được 1,8 tấn Al thì cần bao nhiêu tấn quặng ? Biết rằng hiệu suất tinh chế

ra ôxit nhôm từ quặng là 80%, hiệu suất điện phân 95%.

3) Nếu hiệu suất tinh chế ra $MgCl_2$ từ quặng là 85%, hiệu suất điện phân 90% thì với lượng quặng trên, sản xuất được bao nhiêu tấn magiê kim loại.

4) Điện phân Al_2O_3 nóng chảy với điện cực graphít bằng dòng điện 50.000A, hiệu suất điện phân 95%. Tính khối lượng graphít (làm điện cực) tiêu thụ trong 24 giờ? Biết rằng ở anốt thu được Vm^3 hỗn hợp khí A ở dktc gồm O_2 , CO, CO_2 . Có $d_A/H_2 = 16,1$ và lượng O_2 chỉ đủ để đốt cháy 90,91% lượng CO có trong A. Tính V?

Bài 34. X là kim loại hoá trị 2 đứng sau hidrô trong dãy thế điện hóa, Y là nguyên tố hoá trị n.

Hoà tan hết 2,656 gam hỗn hợp M gồm Mg, ôxit X, ôxit Y bằng một lượng dung dịch HCl vừa đủ được dung dịch A.

- Điện phân $\frac{1}{2}$ dung dịch A đến khi xuất hiện bọt khí trên catốt thì ngừng, trên anốt thu được 35,84 ml khí ở dktc. Dung dịch sau điện phân là A'.

+ Lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch A', thêm một lượng dư dung dịch amôniac được kết tủa gồm 2 hidrôxit kim

loại. Nung kết tủa ở nhiệt độ cao đến khói lượng không đổi được m gam chất rắn.

+ Lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch A' thêm vào một lượng dư dung dịch NaOH thì được kết tủa B là hidrôxit của một kim loại và dung dịch C. Từ B chuyển hoá thành muối Clorua rồi điện phân nóng chảy hết muối khan nhận được bằng dòng điện 8A thì phải 3 phút 13 giây mới điện phân vừa xong.

Cho CO_2 dư vào dung dịch C được kết tủa. Nung kết tủa đến khói lượng không đổi được 0,004 mol một ôxít.

- Làm khô $\frac{1}{2}$ dung dịch A thì được 3,872 gam muối khan.

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)

1) Cho biết tên X ? Y? Biết $M_x = 2,37 \text{ M}_y$

2) Tính m?

3) Tính khói lượng các chất trong M ?

Bài 35. Hoà tan m gam hỗn hợp A gồm Al, Cu, Ag bằng dung dịch axit HNO_3 vừa đủ được dung dịch B. Pha loãng dung dịch B rồi điện phân đến khi trên catốt được 1,296 gam kim loại và trên anốt được 67,2ml khí (đktc) thì ngừng điện phân.

Cho 0,81 gam bột Al vào dung dịch sau điện phân rồi lắc đều đến dung dịch mất màu xanh

hoàn toàn, tách phần chất rắn, làm khô được 3,891 gam. Lấy phần nước lọc cho tác dụng với một lượng dư dung dịch amôniác, rồi nung kết tủa sinh ra ở nhiệt độ cao đến khói lượng không đổi, cân được 1,989 gam.

Tính khói lượng mỗi kim loại có trong m gam A ?

Biết rằng trong A số mol Al bằng $\frac{1}{6}$ tổng số mol của Cu và Ag, khí hoà tan kim loại HNO_3 đều bị khử thành NO.

(*Phương pháp chung giải các bài toán hoá học phổ thông trung học- Vũ Ngọc Ban*)

Bài 36. X là kim loại hoá trị 1; Y là kim loại hoá trị 2. đứng sau Y trong dãy thứ điện hoá và $M_x : M_y = 27 : 16$. [Download Sách Hay | Đọc Sách Online](#)

Hoà tan hết 4,872 gam hỗn hợp X, Y bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng được dung dịch A và V lít khí SO_2 . Pha loãng dung dịch A được dung dịch A'.

Lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch A' điện phân với điện cực tro thì thấy:

- Sau thời gian t, trên catốt được 1,08 gam kim loại, trên anốt được 0,056 lít khí.

- Sau 1,5 t trên catốt được 1,62 gam kim loại, trên anốt được 0,084 lít khí.
- Sau thời gian 2t, trên catốt được m gam kim loại, trên anốt được 0,112 lít khí.
- Sau 3,5t trên catốt thoát ra 0,0448 lít khí, trên anốt thoát ra tất cả 0,196 lít.

Các thể tích khí đều đo ở dktc.

1) Cho biết tên hai kim loại X, Y.

2) Tính V?

3) Cho biết sau 2t thì YSO_4 đã điện phân được bao nhiêu phần trăm. Tính m?

4) Nếu dòng điện có cường độ 5A thì sau thời gian bao lâu trên catốt mới xuất hiện bọt khí.

Bài 37. A là hỗn hợp Ag, Cu trong đó Ag chiếm 93,483% (m). Hoà tan hết a gam hỗn hợp A bằng dung dịch axít HNO_3 loãng (chỉ sinh ra khí NO) được 300 ml dung dịch B.

Lấy 200ml dung dịch B thêm 80ml dung dịch NaOH 1M thì trung hoà vừa hết lượng axit. Thêm 11,82 gam hỗn hợp M($\text{NaCl} + \text{KBr}$) vào dung dịch sau khi trung hoà, lọc bỏ kết tủa, được dung dịch C. Trong dung dịch C nồng độ % của NaNO_3 và KNO_3 tương ứng theo tỷ lệ 6,8 : 3,03.

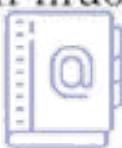
- Lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch C rồi cho vào một miếng Zn.

Sau khi phản ứng xong, thấy khối lượng miếng Zn tăng 1,1225 gam (Giả thiết kim loại bị đẩy ra bám hết lên miếng Zn).

- Lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch C điện phân bằng dòng điện 3A trong 15 phút với hiệu suất điện phân 90% (điện cực tro).

1) Tính % (m) hai muối trong M

2) Tính a?



3) Tính khối lượng kim loại sinh ra trên catốt và thể tích khí sinh ra trên nốt ở dktc ?

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)

Bài 38. A là dung dịch loãng có pH = 2 chưa các chất tan H_2SO_4 , Ag_2SO_4 , $CuSO_4$.

Điện phân 1 lít dung dịch A bằng dòng điện 10A (điện cực tro) cho đến khi xuất hiện khí trên catốt thì hết t giây, được dung dịch B.

- Lấy 1 lít dung dịch A, bổ sung thêm một lượng $CuSO_4$ bằng 3 lần lượng có trong A và thêm 38 ml dung dịch H_2SO_4 0,5M rồi điện phân như trên thì được dung dịch C có pH = 1 .

- Lấy 1 lít dung dịch A bổ sung thêm $\frac{1}{3}$ lượng Ag_2SO_4 có trong A rồi điện phân như trên thì hết t + 38,6 giây.

1) Tính nồng độ mol các chất tan trong dung dịch A.

2) Điện phân 1 lít dung dịch A bằng dòng điện 9,65A (điện cực trơ) sau 200giây ngừng điện phân. Tính khối lượng kim loại sinh ra trên catốt ?

3) Nếu điện phân 1 lít dung dịch A bằng anode Cu cho đến khi 80% Ag_2SO_4 được điện phân thì nồng độ % của CuSO_4 trong dung dịch sau điện phân là bao nhiêu? Biết khối lượng riêng của dung dịch A là 1,05 g/ml.

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)

Bài 39. Mắc nối tiếp 2 bình điện phân : bình X chứa 800ml dung dịch muối MCl_2 a mol/l và HCl 4a mol/l ; bình Y chứa 800ml dung dịch AgNO_3

- Sau 3 phút 13 giây điện phân (điện cực trơ) thì ở catốt bình X thoát ra 1,6 gam kim loại ; ở catốt bình Y thoát ra 5,4 gam kim loại.

- Sau 9 phút 39 giây thì ở catốt bình X thoát ra 3,2 gam kim loại ; còn ở bình Y thoát ra 16,2 gam kim loại.

Biết cường độ dòng điện không đổi, hiệu suất điện phân 100% sau 9 phút 39 giây ngừng điện phân.

Trộn 2 dung dịch sau điện phân thì được 6,1705 gam kết tủa và dung dịch Z có thể tích 1,6 lít.

1) Viết phương trình phản ứng quá trình điện phân .

2) Tính khối lượng nguyên tử M

3) Tính nồng độ mol các chất trong bình X, bình Y trước điện phân và trong bình Z.

4) So sánh thể tích khí thoát ra ở anode các bình X, Y trong quá trình điện phân.

downloadsachmienphi.com

(Đề 78 - ĐTTS)

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

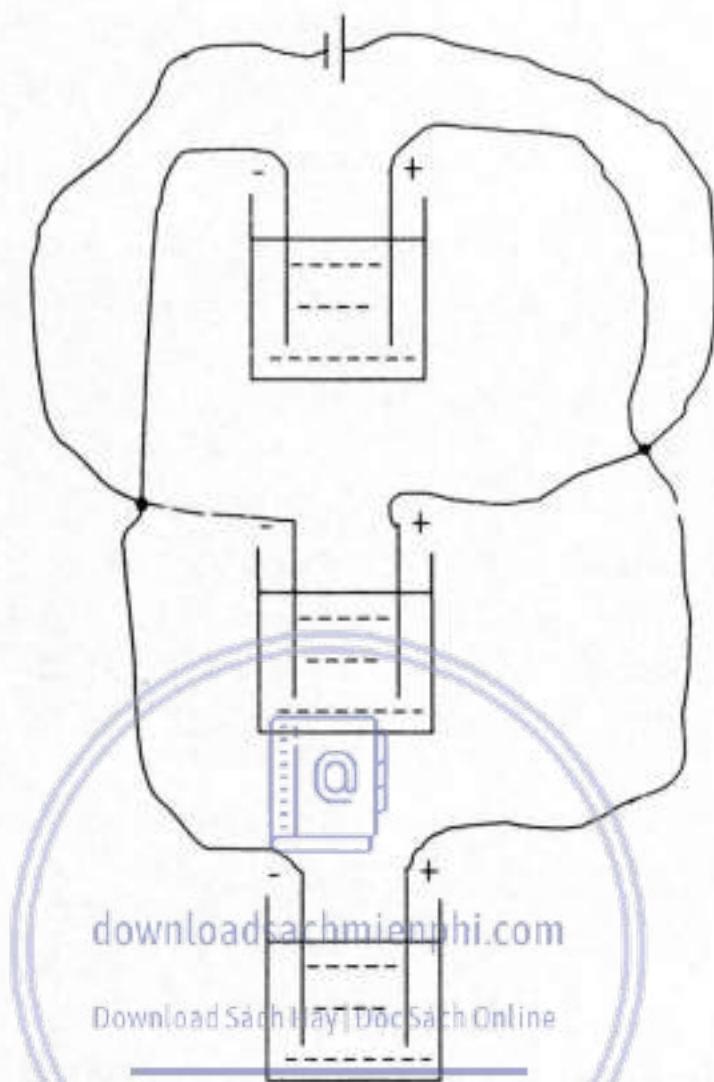
Bài 40. Mắc song song 3 bình điện phân A, B, C vào nguồn điện một chiều theo sơ đồ với điện cực trơ.

Bình A đựng 400 ml dung dịch MCl_2 .

Bình B đựng 500ml dung dịch $CuCl_2$.

Bình C đựng 600ml dung dịch Ag_2SO_4 .

Sau thời gian điện phân t, lượng kim loại thoát ra trên catốt các bình A, B, C tương ứng là 0,6162 gam ; 0,8022 gam và m gam .



Cường độ dòng điện đi vào các bình không đổi trong suốt quá trình điện phân tương ứng là : 4,2A ; 5,04 A ; 6,72A.

Thời gian điện phân cho tới khi trên catốt các bình có bọt khí xuất hiện tương ứng là: 1,8t ; 1,7t và 1,2t.

- 1) Xác định khối lượng nguyên tử M.
- 2) Tính $t? m?$

3) Tính nồng độ mol các muối trong các bình trước điện phân.

4) Nếu sau 13 phút ngừng điện phân thì :

- Thể tích khí sinh ra trên anode mỗi bình ở dktc là bao nhiêu ?

- Nếu trộn 3 dung dịch sau khi ngừng điện phân thì được bao nhiêu gam kết tủa ?

Bài 41. X là hợp kim Ag - Cu dạng bột, trong đó Ag chiếm 87,5% theo số mol. Hoà tan hết m gam X bằng dung dịch axit HNO_3 không được dung dịch A và khí NO bay ra.

Lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch A cho vào 30ml dung dịch

~~Để~~ NaOH 1M thì trung hoà vừa hết lượng axit. Thêm tiếp vào dung dịch đó 15,41 gam hỗn hợp bột Y gồm NaCl và KBr, sau khi phản ứng xong, lọc bỏ kết tủa, được dung dịch B.

- Nếu lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch B, cho vào miếng Zn thì sau khi phản ứng xong, thấy khối lượng miếng Zn tăng 1,8725 gam (kim loại bị đẩy ra bám hết lên miếng kẽm).

- Nếu lấy $\frac{1}{2}$ dung dịch B điện phân bằng dòng điện 5A (điện cực trơ) sau thời gian t thấy trên catốt xuất hiện bọt khí thì ngừng điện phân.

Thêm vào dung dịch sau điện phân 100ml dung dịch hỗn hợp NaOH 3a mol/l và KOH 8a mol/l vừa đủ để trung hoà axit thì được dung dịch trong đó nồng độ % của hai muối NaNO_3 , KNO_3 có tỷ lệ là 1,7 : 3,03. Hiệu suất điện phân 100%.

1) Tính khối lượng mỗi muối trong Y

2) Tính m? t?, a?

3) Nếu điện phân 1/2 dung dịch B như trên, nhưng sau thời gian 0,5 t ngừng điện phân thì khối lượng kim loại thoát ra trên catốt là bao nhiêu gam ?

Bài 42.

X là dung dịch hỗn hợp chứa 4,433 gam hai muối NaCl và BaCl_2 . Y là dung dịch hỗn hợp chứa 6,059 gam hai muối Ag_2SO_4 và NiSO_4 .

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)

Mắc nối tiếp hai bình điện phân chứa 2 dung dịch X, Y rồi điện phân với điện cực tro, có màng ngăn bằng dòng điện 9,65A. Sau 9 phút, chỉ bình đựng dung dịch X nước bắt đầu được điện phân trên cả 2 cực, ngừng điện phân, được 2 dung dịch tương ứng X' và Y'.

Trộn 2 dung dịch X', Y' vào nhau được 3.262 gam kết tủa.

- Nếu trộn 2 dung dịch X và Y vào nhau, lọc bỏ kết tủa rồi điện phân dung dịch nhận được với điện cực tro bằng dòng điện 5A, sau thời gian t,

trên catốt xuất hiện bọt khí, ngừng điện phân - khí thoát ra trên anốt là 0,504 lít.

1) Tính khôi lượng mỗi muối trong dung dịch X và trong dung dịch Y ?

2) Tính t ?

(Ni 59)

Bài 43. Bình điện phân A đựng dung dịch hỗn hợp muối XSO_4 và YSO_4 (X là kim loại hoạt động kém Y), điện cực trơ.

Bình điện phân B đựng dung dịch chứa 10,125 gam 2 muối Ag_2SO_4 Và NiSO_4 . Với anốt Ni.

Mắc nối tiếp 2 bình điện phân A, B rồi tiến hành điện phân bằng dòng điện 4,825A.

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)

- Sau thời gian t_1 , thấy trong bình B nồng độ mol hai muối bằng nhau, trên catốt bình A thoát ra 0,32 gam kim loại, anốt bình B giảm 0,295 gam.
- Sau thời gian $t_2 = 2,3 t_1$, thấy trên catốt A thoát ra 0,736 gam kim loại.
- Sau thời gian $t_3 = 2,5 t_1$, thấy trên catốt A thoát ra 0,824 gam kim loại.
- Sau thời gian $t_4 = 6t_1$, thấy trên catốt A thoát ra 0,0448 lít khí H_2 (đktc) và 2,56 gam kim loại.

1) Tính thời gian để Ag_2SO_4 trong bình điện phân vừa hết.

2) Cho biết tên X ? Y?

3) Sau thời gian bao lâu thì XSO_4 trong A điện phân vừa xong ? (Co 59, Ni 59, Cu 64, Zn 65 , Ag 108, Cd 112, In 114).

Bài 44. Trung hoà 80ml dung dịch H_2SO_4 37,54 % d = 1,24g/ml bằng dung dịch KOH 32,8% được dung dịch A. Điện phân dung dịch A bằng dòng điện 20A, sau thời gian t ngừng điện phân, được dung dịch B 28,5% và 18 gam muối khan tách ra dưới dạng tinh thể.

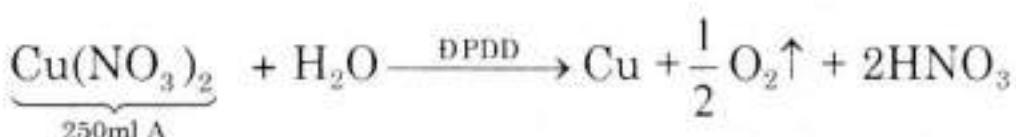
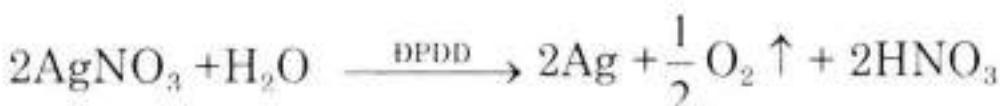
Tính thời gian điện phân t ?
downloadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Phần năm

LỜI GIẢI PHẦN BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1.



Tổng số đlgđh Ag + Cu sinh ra trên catôt :

$$\frac{0,429 \times 5 \times 3600}{96500} = 0,08 \text{ dlgđh}$$

Gọi x, y là số dlgđh Ag, Cu sinh ra thì :

$$\begin{cases} x + y = 0,08 \\ 108x + 32y = 6,36 \end{cases} \xrightarrow{\text{Download Sách Hay | Đọc Sách Online}} x = 0,05; y = 0,03$$

Ag sinh ra : x = 0,05 dlgđh hay 0,05 mol →

$$N_{\text{AgNO}_3} = 0,05 \text{ mol}$$

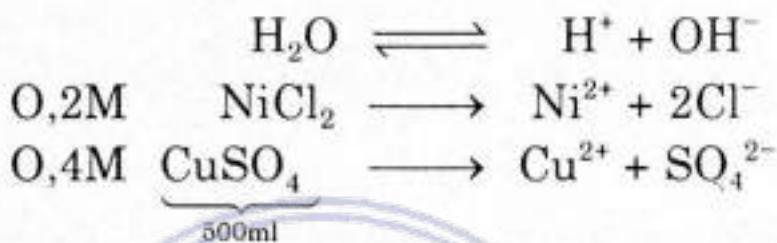
Cu sinh ra 0,03 dlgđh hay 0,015mol (n = 2) →

$$N_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,015 \text{ mol}$$

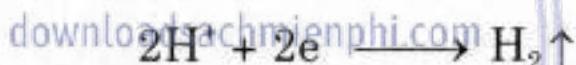
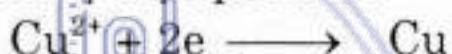
$$C_1 = \frac{0,05 \times \frac{550}{250}}{0,200} = 0,55M$$

$$C_2 = \frac{0,015 \times \frac{550}{250}}{0,350} = 0,094M$$

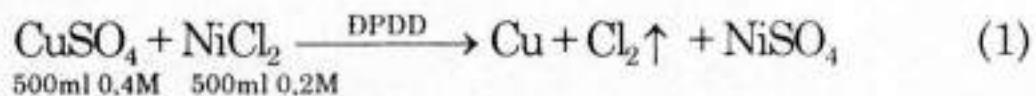
Bài 2.



Catôt (-) : Thứ tự điện phân $\text{Cu}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{H}^+$

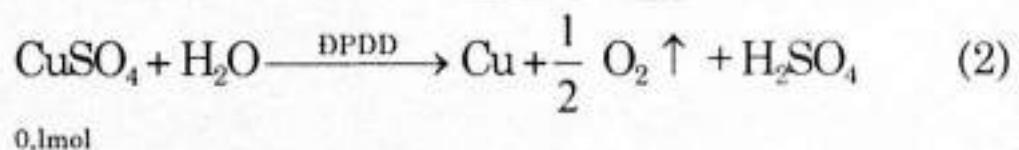


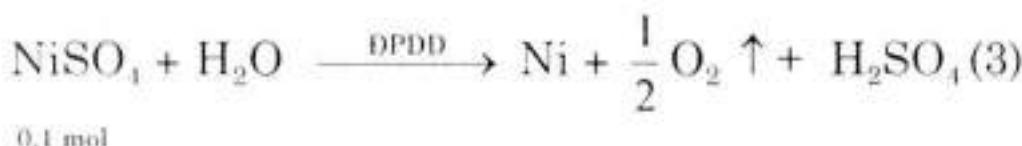
Anot tro (+) : Thứ tự điện phân $\text{Cl}^- > \text{OH}^- ; \text{SO}_4^{2-}$ không được điện phân



còn 0,1 mol hèt

0,1 mol





Thứ tự điện phân (1) > (2) > (3) [A]

Số dlgđh "dạng sản phẩm" được sinh ra trên mỗi cực:

$$\frac{10 \times 90 \times 60}{96500} \approx 0,56 \text{ dlgđh} \quad [\text{B}]$$

Trong dung dịch trước điện phân

Cu^{2+} có $0,500 \times 0,4 = 0,2$ mol ion $\rightarrow 0,2$ dlgđh ($n = 2$)

Ni^{2+} có $0,500 \times 0,2 = 0,1$ mol ion $\rightarrow 0,2$ dlgđh ($n = 2$)

Cl^- có $0,500 \times 0,2 \times 2 = 0,2$ mol ion $\rightarrow 0,2$ dlgđh ($n = 1$)

Từ [A] [B] [C] ta thấy: Cu^{2+} điện phân xong; Ni^{2+} đã được điện phân nhưng chưa xong. Vậy :

Trên catốt :

Cu sinh ra 0,4 dlgđh hay $0,4 \times 63,5 = 12,8$ gam

Ni sinh ra $0,56 - 0,4 = 0,16$ dlgđh hay

$$0,16 \times \frac{58,7}{2} = 4,696 \text{ gam}$$

Trên anode trơ :

Cl_2 sinh ra 0,2 dlgđh hay 0,2 mol nt ($n=1$) hay

$$0,2 \times 11,2 = 2,24 \text{ lít (dktc)}$$

O_2 sinh ra $0,56 - 0,2 = 0,36$ dlgđh hay 0,18 mol nt ($n = 2$) hay $0,18 \times 11,2 = 2,016$ lít(dktc)

Trong dung dịch sau điện phân :

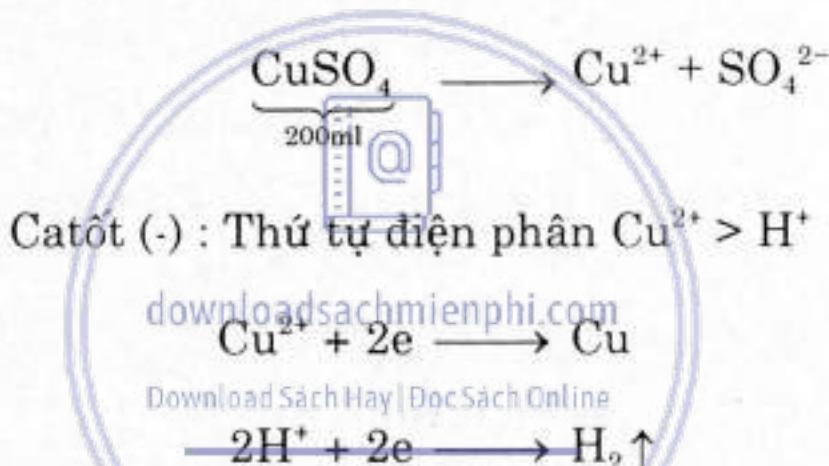
Ni^{2+} còn $0,2 - 0,16 = 0,04$ đlgđh hay 0,02 mol ion ($n = 2$)

SO_4^{2-} không thay đổi : 0,2 mol

$$C_{\text{NiSO}_4} = \frac{0,02}{0,500} = 0,04 \text{M}$$

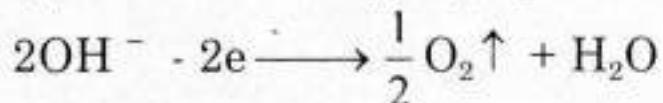
$$C_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,2 - 0,02}{0,500} = 0,36 \text{M}$$

Bài 3.

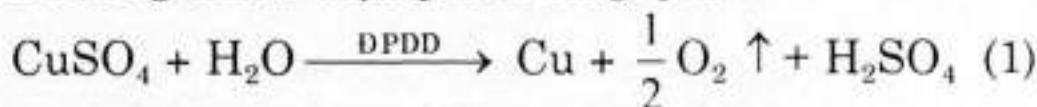


Trên catốt xuất hiện bọt khí là thời điểm Cu^{2+} điện phân vừa xong.

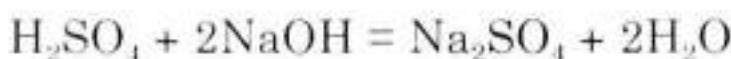
Anode trơ (+) : Chỉ OH^- được điện phân



Phương trình điện phân tổng quát :



Theo bài ra (1) vừa xong, nên trong dung dịch sau điện phân chỉ có chất tan duy nhất H_2SO_4



$$N_{\text{CuSO}_4} = N_{\text{Cu}} = N_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1}{2} N_{\text{NaOH}} = \frac{1}{2} (0,050 \times 0,2) = 0,005 \text{ mol}$$

$$C_{\text{CuSO}_4} = \frac{0,005}{0,200} = 0,025 \text{ M}$$

Cu sinh ra 0,005 mol hay 0,01 dlgdh ($n = 2$) cân:

$$0,01 \times 96500 = 965 \text{ C}$$

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{965}{1} = 965 \text{ giây hay } 16'5''$$



Gọi x là số mol của $\text{M}(\text{NO}_3)_2$, thì số mol của $\text{M}'\text{NO}_3$ là $\frac{16}{7}x$ mol (tỷ lệ nồng độ mol bằng tỷ lệ mol)

$t = 1 \text{ giờ } 20 \text{ phút } 25 \text{ giây hay } 4825 \text{ giây}$ thì (1)(2) vừa xong, tổng số dlgdh M và M' sinh ra trên catốt :

$$\frac{0,6 \times 4825}{96500} = 0,03 \text{ dlgdh}$$

M sinh ra x mol hay $2x$ dlgdh ; M' sinh ra $\frac{16}{7}x$ dlgdh nên :

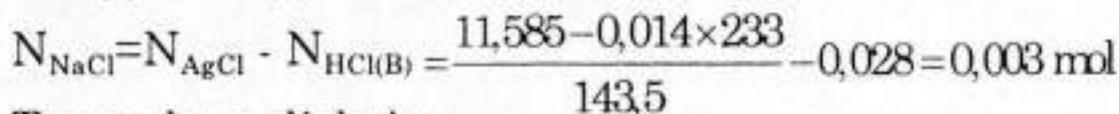
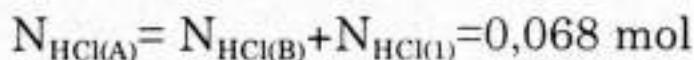
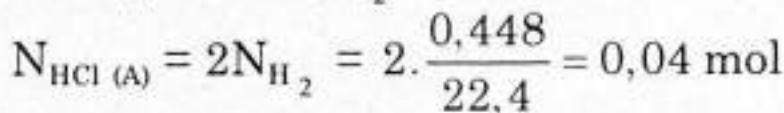
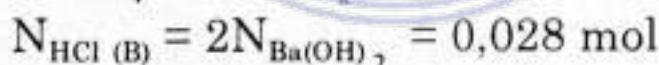
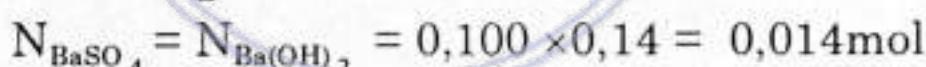
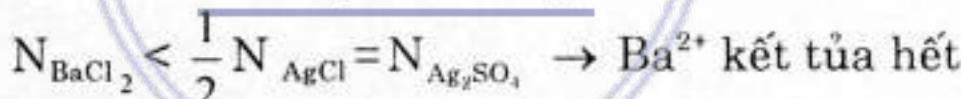
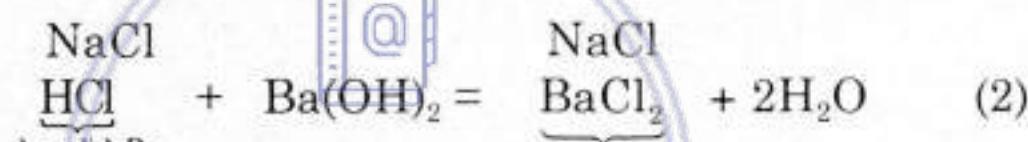
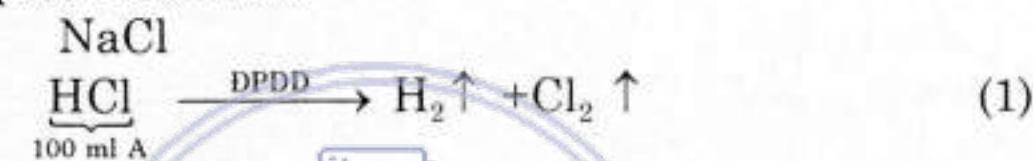
$$2x + \frac{16}{7}x = 0,03 \rightarrow x = 0,007 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} 0,007M_M + \frac{16}{7} \times 0,007M_{M'} = 2,176 \\ M_M + M_{M'} = 172 \end{cases} \quad (a)$$

$$(b)$$

Từ (a) (b) giải ra $M_M = 64 \rightarrow M$ là Cu
 $M_{M'} = 108 \rightarrow M'$ là Ag

Bài 5. Điện phân dung dịch A ($\text{NaCl} + \text{HCl}$) mà dung dịch B sau điện phân được trung hoà bằng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$, suy ra, trong dung dịch sau điện phân còn HCl .



Trong dung dịch A :

$$C_{\text{HCl}} = \frac{0,068}{0,100} = 0,68 \text{ M}$$

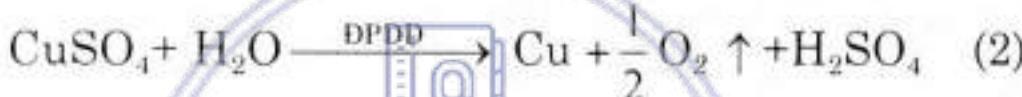
$$C_{NaCl} = \frac{0,03}{0,100} = 0,3M$$

$$H_2 \text{ sinh ra} = \frac{0,448}{11,2} = 0,04 \text{ mol nt hay } 0,04 \text{ dlgdh}$$

cân : $0,04 \times 96500 = 3860C$

$$t = \frac{3860}{1,8} = 2144 \text{ giây hay } 3'44''$$

Bài 6. Dung dịch B sau điện phân tạo thành kết tủa đen khi sục H_2S vào, suy ra trong dung dịch B còn $CuSO_4$



Khối lượng dung dịch giảm trong điện phân là do mất Cu, Cl_2 và có thể O_2 :

Số dlgdh "dạng sản phẩm" được sinh ra trên mỗi cực:

$$\frac{10 \times 579}{96500} = 0,06 \text{ dlgdh}$$

Nếu không có (2) thì khối lượng dung dịch giảm:

$$0,06 (32+35,1) = 4,05 \text{ gam, không phù hợp.}$$

Vậy phải có (2).

Gọi x, y là số dlgdh Cu do (1) và (2) sinh ra thì :

$$\begin{cases} x(32 + 35,1) + y(32 + 8) = 3,39 \\ x + y = 0,06 \end{cases}$$

Giải ra được $x = 0,036$; $y = 0,024$

$$N_{CuSO_4(1)} = \frac{x}{2} = 0,018 \text{ mol}; N_{CuSO_4(2)} = \frac{y}{2} = 0,012 \text{ mol}$$

$$pH = 1,1 = -(2 + 0,3 \cdot 3) = -\lg(2^3 \cdot 10^{-2}) = -\lg 8 \cdot 10^{-2}$$

$$C_{H^+} = 8 \cdot 10^{-2} \text{ M} \text{ hay } 0,08 \text{ M}$$

$$N_{CuSO_4(2,3)} = N_{H_2SO_4(2,3)} = \frac{0,08}{2} \times 0,500 = 0,002 \text{ mol}$$

$$N_{CuSO_4(3)} = 0,02 \cdot 0,012 = 0,008 \text{ mol}$$

$$N_{CuSO_4(500ml,\Delta)} = 0,018 + 0,012 + 0,008 = 0,038 \text{ mol}$$

$$C_1 = \frac{0,038}{0,500} = 0,076 \text{ M}$$

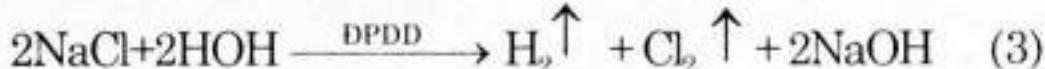
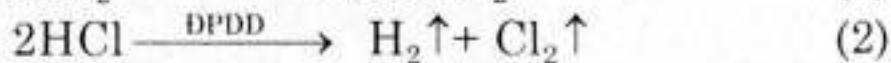
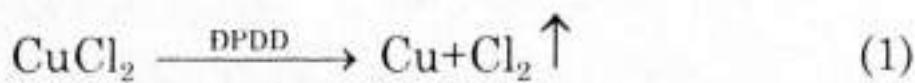
$$N_{KCl} = 2N_{CuSO_4(1)} = 2 \times 0,018 = 0,036 \text{ mol}$$

$$C_2 = \frac{0,036}{0,500} = 0,072 \text{ M}$$

$$N_{H_2S\text{dùng}} = 0,008 \times \frac{180}{100} = 0,0144 \text{ mol}$$

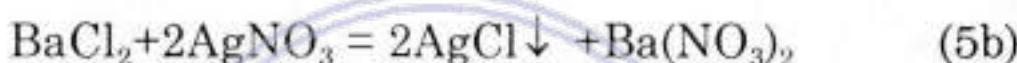
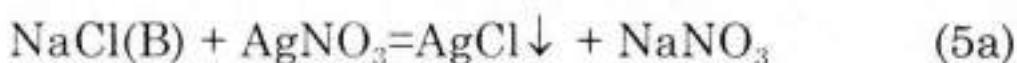
$$V_{H_2S(25^\circ C, 1at)} = \frac{0,0144 \times 22,4}{273} \times 298 = 0,3521 \text{ lít}$$

Bài 7.



- Thứ tự điện phân : (1) xong mới xảy ra (2);
(2)xong mới xảy ra (3).
- Khí sinh ra trên catốt.
- Dung dịch sau điện phân trung hoà bằng dung dịch NaOH đến quỳ tím.

Từ ba dữ kiện trên suy ra :HCl được điện phân nhưng chưa xong, không có (3)



$$N_{\text{Cl}_2(2)} = N_{\text{H}_2(2)} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Cl}_2(1,2)} = 0,05 \times 1,4 = 0,07 \text{ mol}$$

$$N_{\text{CuCl}_2} = N_{\text{Cl}_2(1,2)} = 0,07 - 0,05 = 0,02$$

$$C_1 = \frac{0,02}{0,100} = 0,2 \text{ mol/l}$$

Cl₂ sinh ra do điện phân: 0,07 mol nt hay 0,14mol nt hay 0,14đlgđh.

$$Q = 5t = 0,14 \times 96500 \rightarrow t = 2702 \text{ giây}$$

hay 45 phút 2 giây

$$N_{\text{AgCl}(5a)} = N_{\text{NaCl(B)}} = N_{\text{AgNO}_3(5a)} =$$

$$= 0,690 \times 0,2 \cdot 2 \frac{24,27 \times 1,2 \times \frac{10}{100}}{208} = 0,11 \text{ mol}$$

$$m = 0,11 \times 143,5 = 15,785 \text{ gam}$$

$$N_{HCl\text{ còn}} = N_{NaCl(4)} = NaOH = 0,060 \times 1 = 0,06 \text{ mol}$$

$$N_{HCl(2)} = 2 N_{Cl_2(2)} = 0,05 \times 2 = 0,1 \text{ mol}$$

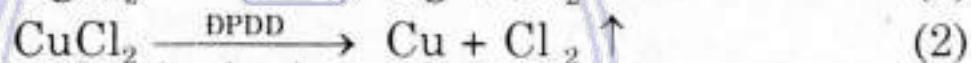
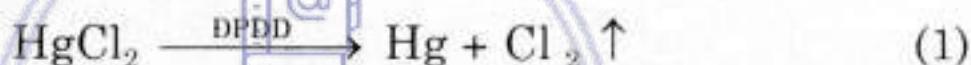
$$N_{HCl\text{ có}} = 0,06 + 0,1 = 0,16 \text{ mol}$$

$$C_2 = \frac{0,16}{0,100} = 1,6 \text{ mol/l}$$

$$N_{NaCl} = N_{NaCl(B)} = N_{NaCl(4)} = 0,11 - 0,06 = 0,05 \text{ mol}$$

$$C_3 = \frac{0,05}{0,100} = 0,5 \text{ mol/l}$$

Bài 8.



- Trong dung dịch trước điện phân :

Hg^{2+} có : $0,250 \times 0,4 = 0,1$ mol ion hay 0,2 đlgđh ($n=2$)

Cu^{2+} có : $0,250 \times 0,8 = 0,2$ mol ion hay 0,4 đlgđh ($n=2$)

- Thú tự điện phân : (1) xong mới xảy ra (2)

- Số đương lượng gam điện hoá "dạng sản phẩm" được sinh ra trên mỗi cực :

$$\frac{10 \times 3600}{96500} \approx 0,373 \text{ đlgđh}$$

Từ 3 dữ kiện trên suy ra : (1) xong, đã xảy ra (2) nhưng chưa xong. Vậy : Trên catốt :

Hg sinh ra : 0,2 đlgđh hay $0,2 \times \frac{201}{2} = 20,1$ gam

Cu sinh ra : $0,373 \times 0,2 = 1,173$ đlgđh

hay $0,173 \times \frac{64}{2} = 5,536$ gam

Trên anôt:

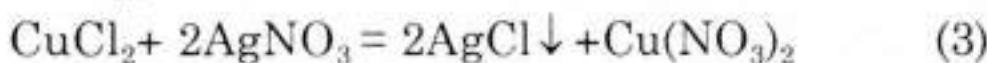
Cl_2 sinh ra 0,373 dlgdh hay 0,373 mol nt ($n=1$)
hay $0,373 \times 11,2 = 4,1776$ lít (đktc)

Dung dịch sau điện phân chỉ có CuCl_2

Cu^{+2} Còn trong dung dịch sau điện phân :

$$0,4 \cdot 0,173 = 0,227 \text{ dlgdh}$$

$$\text{hay } \frac{0,227}{2} = 0,1135 \text{ mol ion} \rightarrow N_{\text{CuCl}_2} = 0,1135 \text{ mol}$$

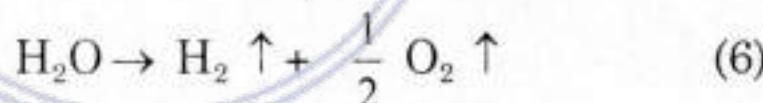
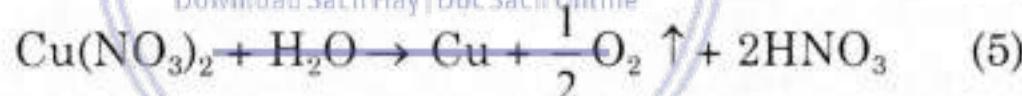
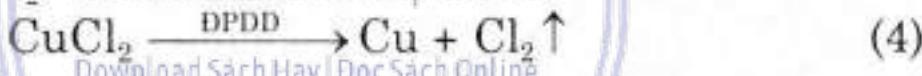


$$N_{\text{CuCl}_2} = 0,1135 \text{ mol} > N_{\text{AgNO}_3} = 0,100 \times 0,27 = 0,027 \text{ mol}$$

→ AgNO_3 hết

$$\text{Theo (3)} \quad N_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,027}{2} = 0,0135 \text{ mol}$$

$$N_{\text{CuCl}_2} = 0,1135 - 0,0135 = 0,1 \text{ mol}$$



Giả thiết (4) (5) vừa xong thì $N_{\text{Cl}_2} = N_{\text{CuCl}_2} = 0,1 \text{ mol}$;

$$N_{\text{O}_2(5)} = \frac{1}{2} N_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,0135}{2} = 0,00675 \text{ mol}$$

$$V_{\text{Cl}_2(4)} + V_{\text{O}_2(5)} = 22,4 (0,1 + 0,00675) = 2,3912 \text{ lít} <$$

$V_{\text{Khi anôt}}$ = 2,8 lít. Giả thiết đúng. Vậy (4) (5) xong và có (6).

Cl_2 do (4) sinh ra 0,1 mol pt hay 0,2 mol nt hay 0,2 dlgdh.

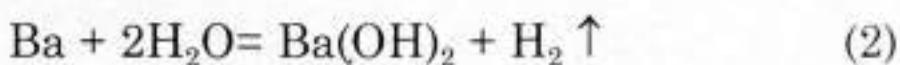
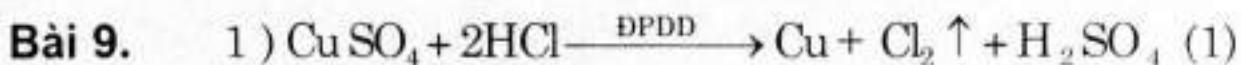
O_2 do (5) và (6) sinh ra : $\frac{2,8}{22,4} - 0,1 = 0,025 \text{ mol pt}$

hay $0,05 \text{ mol nt}$ hay $0,1 \text{ đlgđh}$ ($n = 2$).

Tổng số đlgđh khí Cl_2 , O_2 thoát ra trên anôt là :

$$0,2 + 0,1 = 0,3 \text{ đlgđh.}$$

$Q = 5t = 0,3 \cdot 96500 \longrightarrow t = 5790 \text{ giây}$ hay
1 giờ 36 phút 30 giây.

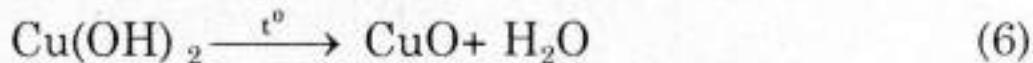
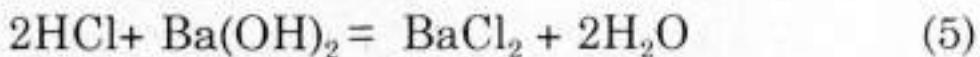


$$N_{Ba(OH)_2} = N_{Ba} = \frac{3,288}{137} = 0,024 \text{ mol}$$

Chất rắn C gồm 2 chất, suy ra : trong dung dịch B còn $CuSO_4$.

Nước lọc có môi trường trung tính, suy ra : Axít trong B và $Ba(OH)_2$ tác dụng với nhau vừa hết.

Làm khô nước lọc được một muối, suy ra : muối đó là $BaCl_2$ ($CuSO_4$ phản ứng hết), trong dung dịch B còn HCl .



Số đlgđh "dạng sản phẩm" được sinh ra trên mỗi cục :

$$\frac{5 \times 386}{96500} = 0,02 \text{ đlgđh}$$

Trên catốt Cu sinh ra : $0,02 \text{ dlgdh}$ hay
 $0,02 \times 32 = 0,64 \text{ gam}$

Trên anôt Cl₂ sinh ra : $0,02 \text{ dlgdh}$ hay
 $0,02 \times 35,5 = 0,71 \text{ gam}$

$$N_{\text{CuSO}_4(0)} = N_{\text{H}_2\text{SO}_4(0)} = N_{\text{Cu}(1)} = \frac{0,02}{2} = 0,01 \text{ mol}$$

Gọi x là số mol CuSO₄ có trong 100ml dung dịch A
thì trong dung dịch B có : $N_{\text{CuSO}_4(0)} = x - 0,01 \text{ mol}$;

$$N_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,01 \text{ mol} \text{ theo (3), (4), (6):}$$

$$233x + 80(x - 0,01) = 4,834$$

$$x = 0,018 \text{ mol}$$

$$N_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 5N_{\text{CuSO}_4(100\text{mlA})} = 5x = 0,09 \text{ mol} .$$

$$a = 0,09 \times 250 = 22,5 \text{ gam}$$

$$N_{\text{BaCl}_2} = N_{\text{Ba}(\text{OH})_2(5)} = 0,024 \cdot x = 0,006 \text{ mol}$$

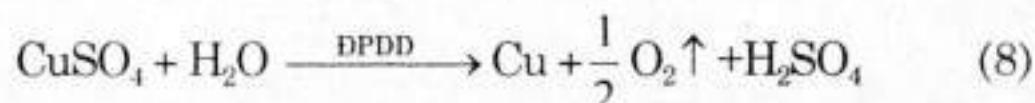
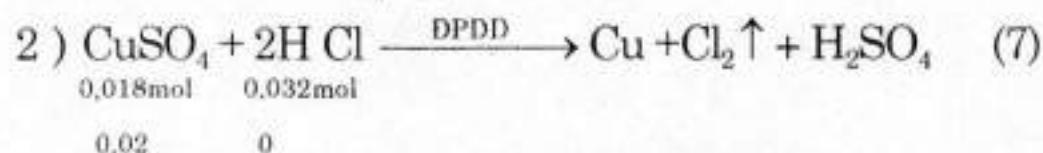
$$m = 0,006 \times 208 = 1,248 \text{ gam}$$

$$N_{\text{HCl(B)}} = 2N_{\text{BaCl}_2} = 0,012 \text{ mol}$$

$$N_{\text{HCl}(1)} = 2N_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,02 \text{ mol}$$

$$N_{\text{HCl}(100\text{mlA})} = 0,012 + 0,02 = 0,032 \text{ mol}$$

$$C_{\text{HCl}} = \frac{0,032}{0,100} = 0,32 \text{ mol/l}$$



$$(7) \text{ xong thì } N_{Cl_2} = \frac{1}{2} N_{HCl} = 0,016 \text{ mol pt} < N_{\text{khí anot}}$$

$$= \frac{0,4704}{22,4} = 0,021 \text{ mol suy ra (7) xong, có (8).}$$

$$N_{O_2}^{(8)} = 0,021 - 0,016 = 0,005 \text{ mol pt}$$

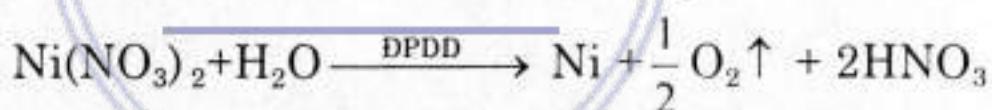
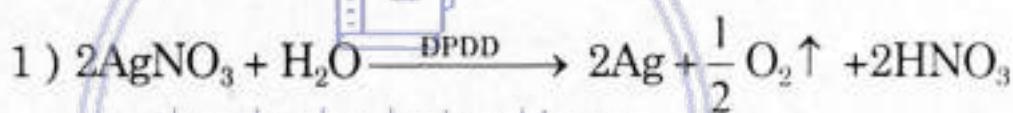
Cl₂ sinh ra 0,016 mol pt hay 0,032 mol nt hay 0,032 đlgđh (n= 1)

O₂ sinh ra 0,005 mol pt hay 0,01 mol nt hay 0,02 đlgđh (n = 2)

$$Q = 6,4 t = (0,032 + 0,02) 96500 \rightarrow t = 784 \text{ giây}$$

hay 13 phút 4 giây

Bài 10.



Tổng số đlgđh kim loại sinh ra sau 12 phút 52 giây hay 772 giây là :

$$\frac{10 \times 772}{96500} = 0,08 \text{ đlgđh} \rightarrow N_{HNO_3} = 0,08 \text{ mol}$$

Gọi x , y là số mol Cu(NO₃)₂, Ni (NO₃)₂ trong 200 ml dung dịch A

Ag sinh ra 1,6 y mol hay 1,6 y đlgđh (n=1)

Cu sinh ra x mol hay 2x đlgđh (n=2)

Ni sinh ra y mol hay 2y đlgđh (n=2)

$$2x + 3,6y = 0,08 \quad (a)$$

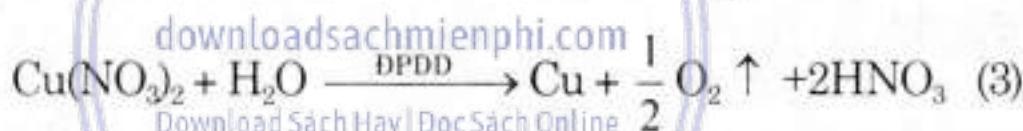
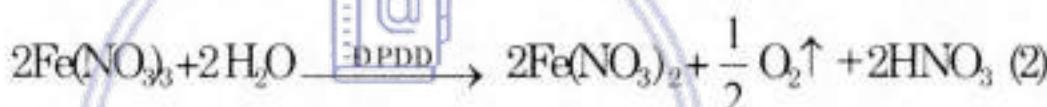
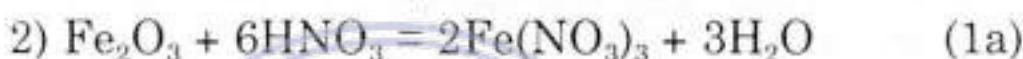
$$\begin{aligned} 108x + 1,6y + 64x + 58,7y &= 3,723 \\ 64x + 231,5y &= 3,723 \end{aligned} \quad (b)$$

Từ (a)(b) giải ra $x = 0,022$; $y = 0,01$

$$C_{Ni(NO_3)_2} = \frac{0,01}{0,200} = 0,05 \text{ mol/l}$$

$$C_{AgNO_3} = 1,6 \times 0,05 = 0,08 \text{ mol/l}$$

$$C_{Cu(NO_3)_2} = \frac{0,022}{0,200} = 0,11 \text{ mol/l}$$



Thứ tự điện phân: (2) xong mới xảy ra (3).

Dung dịch sau điện phân còn màu xanh, suy ra, còn Cu^{2+} nên $Fe(NO_3)_2$ không được điện phân.

Số dgđh dạng sản phẩm được sinh ra trên mỗi cực :

$$\frac{5 \times 579}{96500} = 0,03 \text{ dgđh}$$

Khối lượng dung dịch giảm 0,88 gam > khối lượng O_2 bay ra là $0,03 \times \frac{16}{2} = 0,24$ gam, suy ra, Cu sinh ra trên catôt : $0,88 - 0,24 = 0,64$ gam hay

$$\frac{0,64}{32} = 0,02 \text{ đlgđh} \Rightarrow (2) \text{ xong.}$$

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ sinh ra $0,03 \cdot 0,02 = 0,01$ đlgđh hay $0,01$ mol ($n = 1$)

$$N_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} N_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,01}{2} = 0,005 \text{ mol hay } 0,005 \times 160 = 0,8 \text{ gam}$$

$$N_{\text{CuO}} = \frac{1}{2} N_{\text{HNO}_3 \text{ (lb)}} = \frac{1}{2} (0,08 - 0,005 \times 6) = 0,025 \text{ mol}$$

hay $0,025 \times 80 = 2 \text{ gam}$

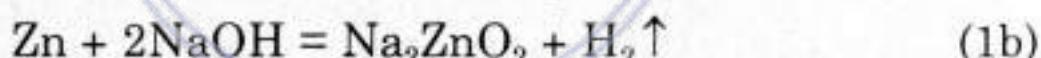
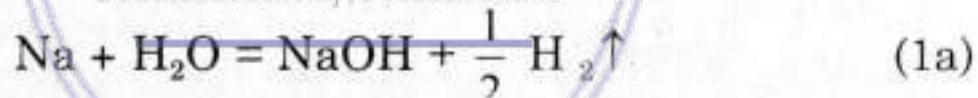
Thành phần hỗn hợp M :

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ có } \frac{0,8}{0,8 + 2} \times 100 = 28,57\%$$

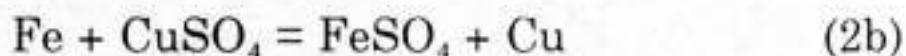
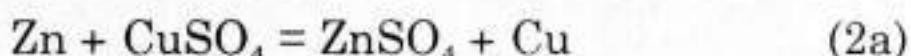
$$\text{CuO có } 100 - 28,57 = 71,43\%$$

Bài 11. 1) downloadsachmienphi.com

Fe Download Sách Hay | Đọc Sách Online



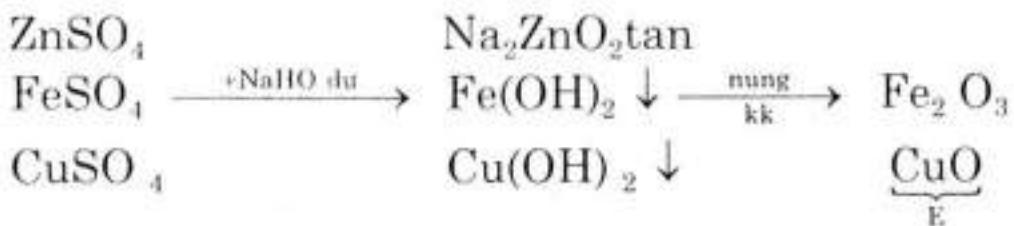
Phản không tan B có : Fe và có thể Zn thừa



$$N_{\text{Cu}} = \frac{2,24}{64} = 0,035 \text{ mol} < N_{\text{CuSO}_4} = 0,100 \times 0,5 =$$

0,05 mol, suy ra Zn, Fe phản ứng hết ;

$$N_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}} = 0,05 - 0,035 = 0,015 \text{ mol}$$



$$N_{\text{CuO(E)}} = N_{\text{CuSO}_4(\text{C})} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\rightarrow N_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{2,8 - 0,015 \times 80}{160} = 0,01 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Fe}} = 2 N_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,02 \text{ mol}$$

$N_{\text{Cu}} = 0,035 \text{ mol} > N_{\text{Fe}} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow$ Trong B có Zn : 0,015 mol

Sau (1) Zn dư nên :

$$N_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} N_{\text{Na}} + \frac{1}{2} N_{\text{NaOH}} = \frac{C}{2} + \frac{C}{2} = C \text{ mol}$$

$$V = 22,4 \cdot C \text{ lít (đktc)}$$

$$V = 22,4 \cdot C = 0,224 \rightarrow C = 0,01 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Zn(X)}} = N_{\text{Zn(lb)}} + N_{\text{Zn(b)}} = \frac{0,01}{2} + 0,015 = 0,02 \text{ mol}$$

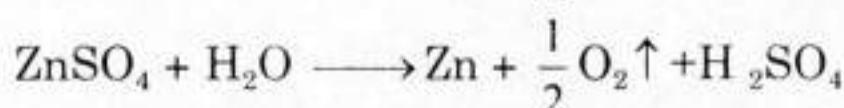
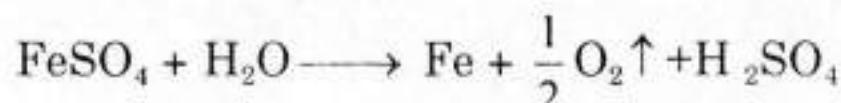
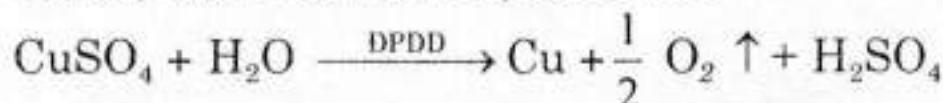
Thành phần hỗn hợp X :

$$\text{Zn } 0,02 \text{ mol hay } 0,02 \times 65 = 1,3 \text{ gam}$$

$$\text{Fe } 0,02 \text{ mol hay } 0,02 \times 56 = 1,12 \text{ gam}$$

$$\text{Na } 0,01 \text{ mol hay } 0,01 \times 23 = 0,23 \text{ gam}$$

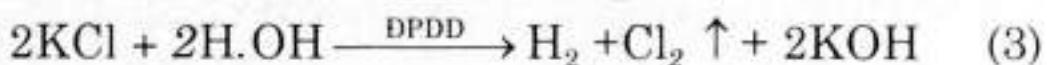
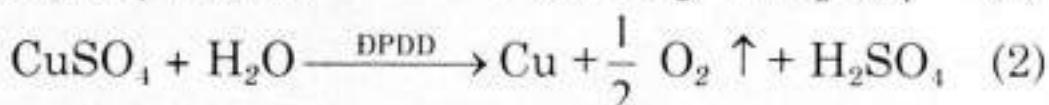
2) Thành phần dung dịch C : CuSO₄ 0,015 mol ; FeSO₄ 0,02 mol ; ZnSO₄ 0,015 mol



$$N_{Cu + Fe + Zn} = N_{CuSO_4 + FeSO_4 + ZnSO_4} = 0,015 + 0,02 + 0,015 = 0,05 \text{ mol hay } 0,1 \text{ đlgđh (đều có } n = 2)$$

$$Q = 0,5t = 0,1 \cdot 96500 \rightarrow t = 19300 \text{ giây}$$

hay 5 giờ 21 phút 40 giây.



Thứ tự điện phân: (1) xong mới xảy ra (2) hay (3)

Số đlgđh dạng sản phẩm sinh ra trên mỗi cực trong thí nghiệm 1:

$$\frac{10 \times 2895}{96500} = 0,3 \text{ đlgđh}$$

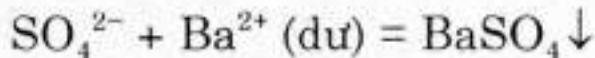
downloadsachmienphi.com

Sau thí nghiệm 3, nếu (1) chưa xong thì khôi lượng dung dịch giảm:

$$\frac{0,3}{0,04} \times 2,7 = 20,25 \text{ gam, nhưng chỉ giảm } 17,5 \text{ gam,}$$

suy ra (1) xong.

Sau thí nghiệm 3, nếu $CuSO_4$ hết thì



$$N_{Cu} = N_{CuSO_4} = N_{BaSO_4} = \frac{81,9}{233} = 0,35 \text{ mol}$$

Cu sinh ra $0,35 \text{ mol}$ hay $0,7 \text{ đlgđh}$ ($n = 2$) $> 0,3 \text{ đlgđh}$, suy ra

$CuSO_4$ còn, KCl hết. Khôi lượng dung dịch giảm $17,5 \text{ gam}$ là do (1) và (2).

Số đlgđh Cu (1) = số đlgđh Cl₂ (1) = a

Số đlgđh Cu (2) = số đlgđh O₂ (2) = b

$$\left\{ \begin{array}{l} a + b = 0,3 \\ 35,5a + 8b + 0,3 \times 32 = 17,5 \end{array} \right.$$

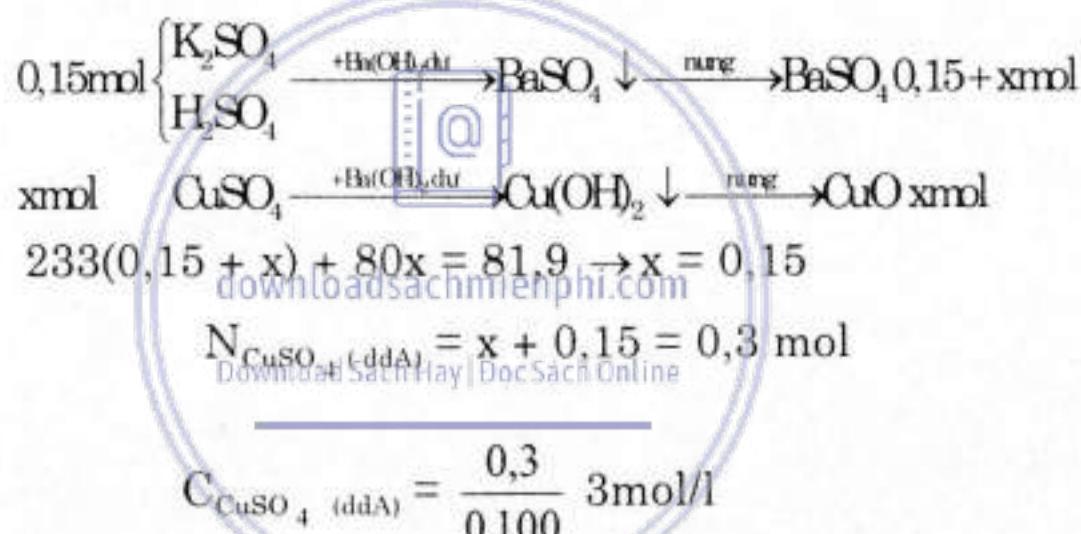
Giải ra a = 0,2 ; b = 0,1

Cl₂ sinh ra 0,2 đlgđh → N_{KCl} = 0,2 mol

$$C_{KCl(ddA)} = \frac{0,2}{0,100} = 2 \text{ mol/l}$$

CuSO₄ còn trong B₃ : x mol

CuSO₄ tham gia (1) (2) : 0,3 đlgđh hay 0,15 mol



Nếu (1) vừa xong thì khối lượng dung dịch giảm:

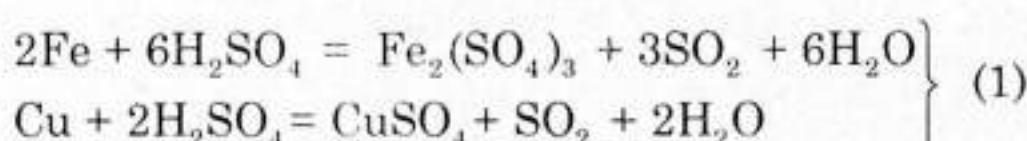
$$0,2(32 + 35,5) = 13,5 \text{ gam}$$

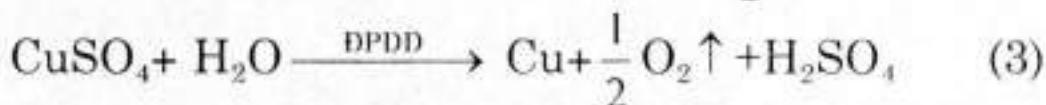
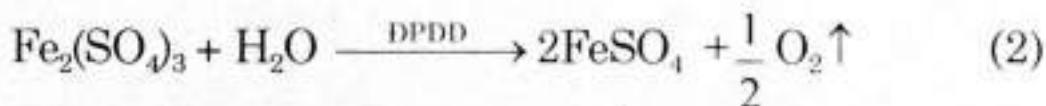
nhưng sau thí nghiệm 2 chỉ giảm 5,4 gam, nên (1) chưa xong.

$$Q = 5t_1 = 0,04 \times \frac{5,4}{2,7} \times 96500$$

t₁ = 1544 giây hay 25 phút 44 giây

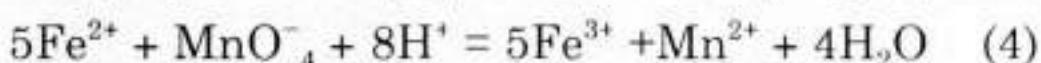
Bài 13.





Thứ tự điện phân : (2) xong mới xảy ra (3)

Dung dịch sau điện phân có : FeSO_4 , H_2SO_4



$$N_{\text{Fe}(X)} = N_{\text{Fe}^{2+}} = 5N_{\text{MnO}_4^-} = 5 \times 0,100 \times 0,04 = 0,02 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Fe}(X)} = 0,02 \times 56 = 1,12 \text{ gam}$$

Số đlgđh "dạng sản phẩm" được sinh ra trên mỗi cực :

$$\frac{9,65 \times 560}{96500} = 0,056 \text{ đlgđh}$$

downloadsachmienphi.com

FeSO_4 sinh ra 0,02 mol hay 0,02 đlgđh ($n = 1$)

Cu sinh ra : ~~0,056 - 0,02 = 0,036 đlgđh~~ hay 0,018 mol

$$m_{\text{Cu}(X)} = 0,018 \times 64 = 1,152 \text{ gam}$$

Thành phần hỗn hợp X :

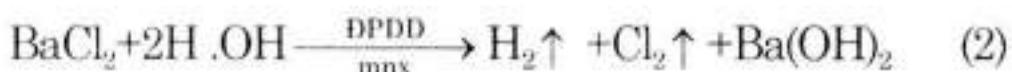
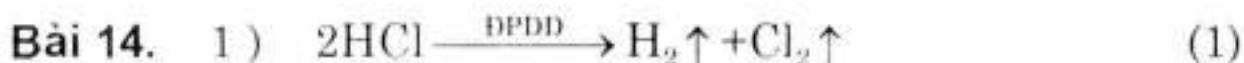
$$\text{Fe có: } \frac{1,12}{1,12 + 1,152} \times 100 = 49,29\%$$

$$\text{Cu có: } 100 - 49,29 = 50,71\%$$

$$N_{\text{H}_2\text{SO}_4(1)} = 3N_{\text{Fe}} + 2N_{\text{Cu}} = 3 \times 0,02 + 2 \times 0,018 = 0,096 \text{ mol}$$

$$N_{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{ có } 0,096 \times \frac{100}{10} = 0,96 \text{ mol}$$

$$= \frac{V \cdot 1,84 \cdot 0,98}{98} = 0,96 \rightarrow V = 52,17 \text{ ml}$$



Thứ tự điện phân : (1) xong mới xảy ra (2)

Dung dịch A pH = 1,7 = 2 - 0,3 = lg(2. 10⁻²)

$$C_{\text{HCl}} = C_{\text{H}^+} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$N_{\text{HCl (ddA)}} = 0,500 \times 2 \cdot 10^{-2} = 0,01 \text{ mol}$$

Số đlgđh H₂ thoát ra trên catôt $\frac{6 \times 965}{96500} = 0,06 \text{ đlgđh}$

$$N_{\text{H}_2(1)} = \frac{0,01}{2} = 0,005 \text{ mol pt hay } 0,01 \text{ mol nt hay}$$

0,01 đlgđh (n=1) < 0,06 → có (2)

$$N_{\text{H}_2(2)} = 0,06 - 0,01 = 0,05 \text{ đlgđh hay } 0,05 \text{ mol nt}$$

hay $\frac{0,05}{2} = 0,025 \text{ mol pt} \rightarrow$

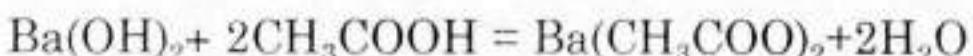
$$N_{\text{BaCl}_2(2)} = N_{\text{Ba(OH)}_2} = N_{\text{H}_2(2)} = 0,025 \text{ mol}$$

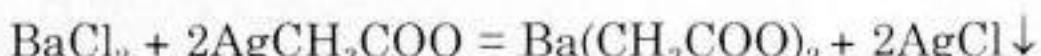
$$N_{\text{OH}} = 2 \times 0,025 = 0,05 \text{ mol} \rightarrow C_{\text{OH}} = \frac{0,05}{0,500} = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\lg C_{\text{OH}} = -\lg 0,1 = 1 \rightarrow \text{pH} = 14 - 1 = 13$$

Dung dịch B có pH = 13

2)





$$N_{\text{BaCl}_2} (\frac{1}{2} \text{B}) = \frac{1}{2} N_{\text{AgCl}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{10,7625}{143,5} = 0,0375 \text{ mol}$$

$$N_{\text{BaCl}_2 \text{ (A)}} = N_{\text{BaCl}_2 \text{ (B)}} = 0,025 + 2 \times 0,0375 = 0,1 \text{ mol}$$

$$C_{\text{BaCl}_2 \text{ (A)}} = \frac{0,1}{0,500} = 0,2 \text{ mol/l}$$

3) Trong $\frac{1}{2}$ dung dịch B có : $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,0125 mol

$$\text{BaCl}_2 \text{ có } 0,0375 \text{ mol; } N_{\text{CO}_3^{2-}} = \frac{0,3136}{22,4} = 0,014 \text{ mol}$$

$$N_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,014 \text{ mol} < N_{\text{OH}^-} = 0,025 \text{ mol} < 2N_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,028 \text{ mol}$$

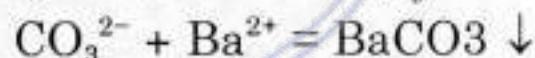
\Rightarrow sinh ra cả hai muối CO_3^{2-} và HCO_3^-



Gọi x, y là số mol muối CO_3^{2-} , HCO_3^- sinh ra thì:

$$\begin{cases} x + y = 0,014 \\ 2x + y = 0,025 \end{cases}$$

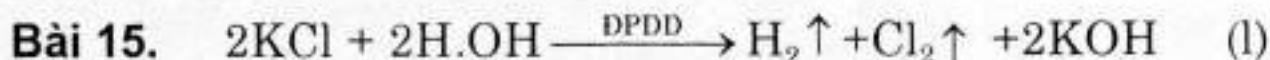
$$x = 0,011; y = 0,003. \quad N_{\text{CO}_3^{2-}} = X = 0,011 \text{ mol}$$



$$N_{\text{Ba}^{2+}} = 0,0125 + 0,0375 = 0,05 \text{ mol} > N_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,001 \text{ mol} \Rightarrow$$

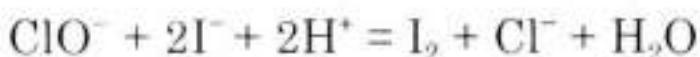
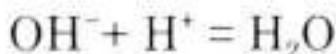
$$\text{Ba}^{2+} \text{ dư, } N_{\text{BaCO}_3} = N_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,001 \text{ mol}$$

$$m_{\text{BaCO}_3} = 0,011 \times 233 = 2,563 \text{ g}$$

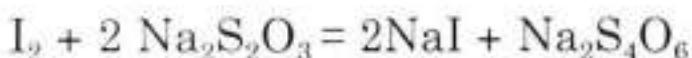


Có 1 phần Cl_2 bay ra, nên dung dịch A có:
 KClO , KCl , KOH

Khi thêm HI dư vào 50ml dung dịch A thì:



Lượng I_2 sinh ra tác dụng với $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ theo phản ứng:



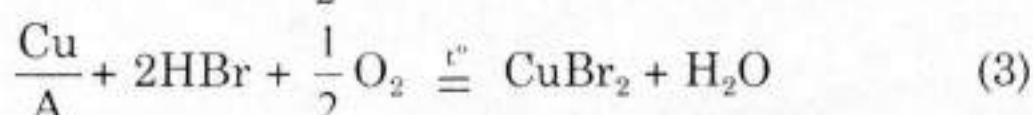
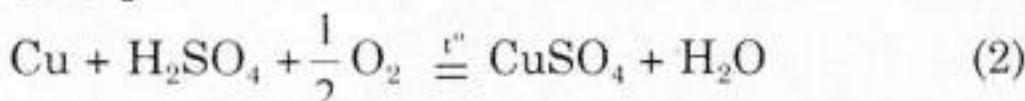
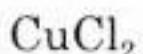
$$N_{\text{KClO}(50\text{ml A})} = N_{\text{I}_2} = N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} \times 0,020 \times 0,1 = 0,001 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Cl}_2(2)} = N_{\text{KClO}(1250\text{ml A})} = \frac{1250}{50} \times 0,001 = 0,025 \text{ mol}$$

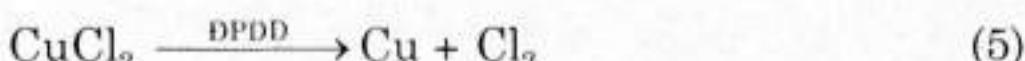
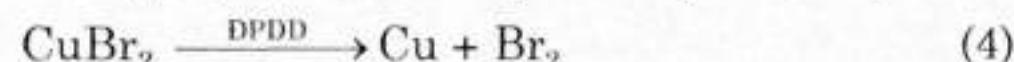
$$N_{\text{Cl}_2(1)} = 0,025 \times \frac{1}{92} = 0,00272 \text{ mol pt hay } 0,0544 \text{ dlgdh}$$

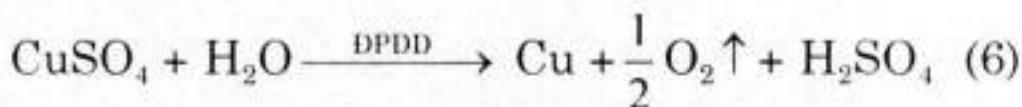
$$Q = 12t = 0,0544 \cdot 96500$$

$$t = 437 \text{ giây hay 7 phút 17 giây}$$



Thứ tự điện phân $\text{CuBr}_2 > \text{CuCl}_2 > \text{CuSO}_4$





H_2O bắt đầu được ôxyhoá trên anốt, chính là thời điểm (4) và (5) vừa xong, nên không có (6).

Gọi x, y là số mol $\text{CuBr}_2, \text{CuCl}_2$ có trong dung dịch B

$$\frac{160x + 71y}{x + y} = 3,4706 \times 28 = 97,1768$$

$$\text{Rút gọn được } x = 0,4167 y \quad (\text{a})$$

$$(97,1768 + 64)(x + y) = 27,4$$

$$\text{Rút gọn được } x + y = 0,17 \quad (\text{b})$$

$$\text{Từ (a) (b) giải ra : } x = 0,05 ; y = 0,12 .$$

$$\text{Cu sinh ra } x + y \text{ mol hay } 2(x + y) = 0,34 \text{ đlgđh}$$

$$Q = 6t = 0,34 \times 96500 \rightarrow t = 5468 \text{ giây}$$

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com) hay 1 giờ 31 phút 8 giây

$$N_{\text{HBr}} = 2x = 0,1 \text{ mol} \rightarrow N_{\text{CuSO}_4} = N_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2N_{\text{HBr}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CuSO}_4 \text{ (ddE)}} = m_{\text{CuSO}_4 \text{ (ddB)}} = 0,2 \times 160 = 32 \text{ gam}$$

$$m_{\text{ddE}} = 200 \cdot 27,4 = 172,6 \text{ gam}$$

$$m_2 \times \frac{160}{250} + (172,6 - x) \frac{12}{100} = 32$$

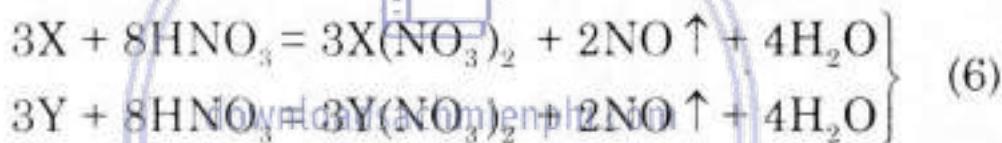
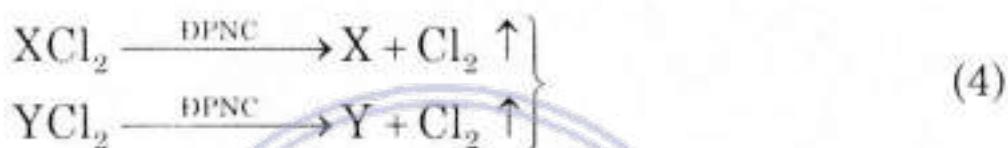
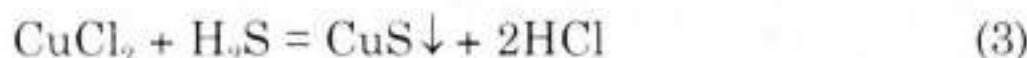
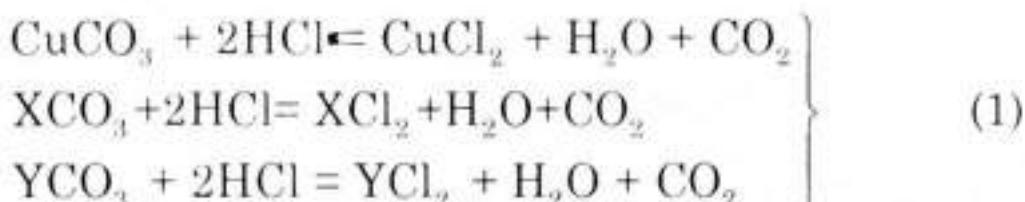
$$m_2 = 21,7077 \text{ gam}$$

$$N_{\text{Cu ban đầu}} = N_{\text{CuBr}_2} + N_{\text{CuCl}_2} + N_{\text{CuSO}_4}$$

$$= 0,05 + 0,12 + 0,2 = 0,37 \text{ mol}$$

$$m_1 = 0.37 \times 64 = 27.68 \text{ gam}$$

Bài 17.



$$\frac{m_2}{M_{x,y}} + \frac{m_2}{64} = 1.9311 \frac{m_2}{M_{x,y}} \rightarrow M_{x,y} = 59,6$$

Hai kim loại phân nhóm chính nhóm 2 thuộc hai chu kỳ kế tiếp là:

X là Ca ($M_x = 40$); Y là Sr ($M_y = 87,6$)

$$N_{Ca} = N_{CaCO_3} = \frac{10}{100} = 0,1 \text{ mol}$$

$$N_{Sr} = N_{SrCO_3} = \frac{10,332}{147,6} = 0,07 \text{ mol}$$

$$m_2 = 0,1 \times 40 + 0,07 \times 87,6 = 10,132 \text{ gam}$$

$$N_{CuCl_2(2)} = N_{Cu(2)} = \frac{10,132}{64} = 0,1583 \text{ mol}$$

$$N_{CuCl_2 \text{ (3)}} = N_{CuS} = \frac{4,8}{96} = 0,05 \text{ mol}$$

$$N_{CuCO_3 \text{ (M)}} = N_{CuCl_2 \text{ (3)(2)}} = 0,2083 \text{ mol}$$

Hiệu suất phản ứng (2) là $\frac{0,1583}{0,2083} \times 100 = 76\%$

Ca và Sr sinh ra trên catốt $0,1 + 0,07 = 0,17 \text{ mol}$
hay $0,34 \text{ đlgđh cần } 0,34 \times 96500 \text{C}$

1 giờ 2 phút 58 giây hay 3778 giây.

Điện lượng tiêu thụ $9,65 \times 3778 \text{C}$

Hiệu suất điện phân nóng chảy :

$$\frac{0,34 \times 96500}{9,65 \times 3778} \times 100 = 90\%$$

$$m_1 = 0,2083 \times 124 = 25,8292 \text{ gam}$$

$$m_M = 25,8292 + 10 + 10,332 = 46,1612 \text{ gam}$$

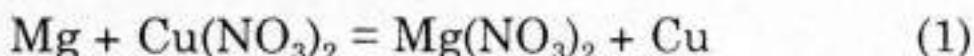
Thành phần hỗn hợp M.

$$CuCO_3 \text{ có : } \frac{25,8292}{46,1612} \times 100 = 55,95\%$$

$$CaCO_3 \text{ có : } \frac{10}{46,1612} \times 100 = 21,66\%$$

$$SrCO_3 \text{ có : } 100 - 77,61 : 22,39\% .$$

Bài 18. 1)



Giả thiết X tan hết thì $m_C > m_X = 2,04 \text{ gam}$,
nhưng $m_C = 1,8 \text{ gam}$, suy ra X còn và $Cu(NO_3)_2$ hết

Thứ tự phản ứng : (1) xong mới xảy ra (2).

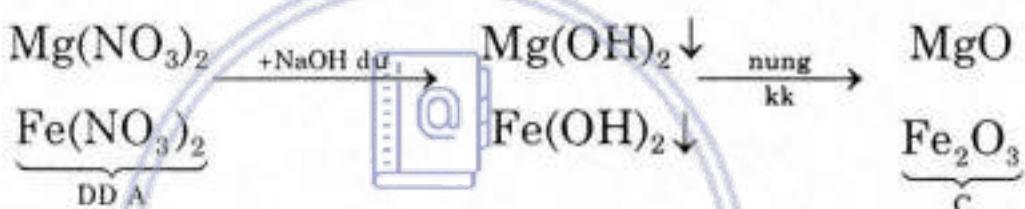
Giả thiết không có (2) thì dung dịch A chỉ có chất tan $Mg(NO_3)_2$, suy ra chất rắn C chỉ có MgO .

$$N_{Mg(1)} = N_{MgO} = \frac{1,8}{40} = 0,045 \text{ mol}$$

$m_B = m_{Xeôn} + m_{Cu(1)} = 2,04 - 0,045 \times 24 + 0,045 \times 64 = 3,84$ gam, nhưng $m_B = 2,76$ gam, vậy giả thiết sai, phải có (2), nên :

Dung dịch A có : $Mg(NO_3)_2 + Fe(NO_3)_2$

Chất rắn B có : $Cu + Fe$ dư



Gọi x, y là số mol Mg, Fe trong X và z là số mol Fe dư trong B.

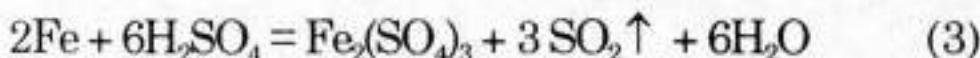
[Download Sách Hay](#) | [Đọc Sách Online](#)

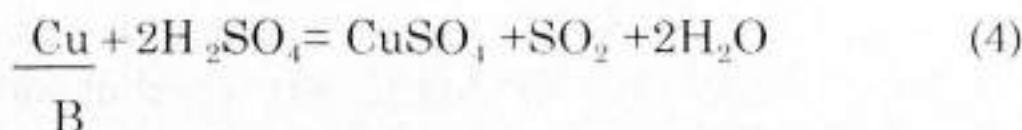
$$\left\{ \begin{array}{l} 24x + 56y = 2,04 \\ (x + y - z) 64 + 56z = 2,76 \\ 40x + 160 \cdot \frac{y - z}{2} = 1,8 \end{array} \right.$$

Giải hệ trình phương trình được $x = 0,015$; $y = 0,03$; $z = 0,015$

$$N_{Cu(NO_3)_2} = x + y - z = 0,03 \text{ mol}$$

$$a = \frac{0,03}{0,100} \text{ mol/l} \quad (2)$$



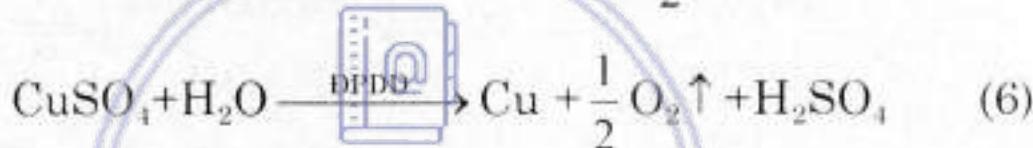
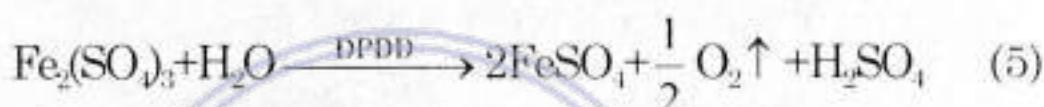


Trong 400ml dung dịch D có :

$$\text{pH} = 1 \rightarrow \text{C}_{\text{H}^+} = 0,1\text{M} \rightarrow \text{N}_{\text{H}^+} = 0,40 \times 0,1 = 0,04 \text{ mol}$$

$$\text{N}_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{0,015}{2} \times \frac{400}{600} = 0,005 \text{ mol}$$

$$\text{N}_{\text{CuSO}_4} = 0,03 \times \frac{400}{600} = 0,02 \text{ mol}$$



Trong dung dịch trước điện phân:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Fe}^{+3} \text{ có } 0,01 \text{ mol ion hay } 0,01 \text{ dlgdh (n=1)} \\ \text{Cu}^{+2} \text{ có } 0,02 \text{ mol ion hay } 0,04 \text{ dlgdh (n=2)} \end{array} \right\} \quad [A]$$

Số đương lượng gam điện hóa "dạng sản phẩm" được thoát ra trên mỗi cực :

$$\frac{9,65(5 \times 60 + 50)}{96500} = 0,035 \text{ dlgdh} \quad [B]$$

Thứ tự điện phân : (5) xong mới xảy ra (6) [C]

Từ [A] [B] [C] suy ra : (5) xong; đã xảy ra (6) nhưng chưa xong. Vậy chỉ có Cu là kim loại thoát ra trên catốt:

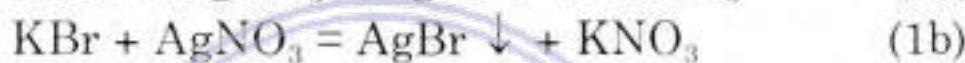
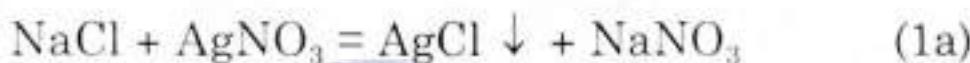
$$0,035 - 0,01 = 0,025 \text{ dlgdh hay } 0,025 \times 32 = 0,8 \text{ gam}$$

3)

$$N_{H_2SO_4 \text{ (5,6)}} = 0,005 + \frac{0,025}{2} = 0,0175 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} N_{H^+ \text{ (sau điện phân)}} &= N_{H^+ \text{ (400mL)}} + N_{H^+ \text{ (5,6)}} \\ &= 0,04 + 2 \times 0,0175 = 0,075 \text{ mol} \end{aligned}$$

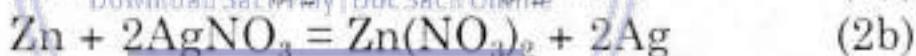
$$C_{H^+ \text{ (sau điện phân)}} = \frac{0,075}{0,400} = 0,1875 \text{ mol/l}$$

Bài 19.

Trong dung dịch B:

$$C''_{NaNO_3} = C''_{KNO_3} = m_{NaNO_3} : M_{KNO_3} = 3,40 : 3,03$$

$$NaNO_3 : KNO_3 = \frac{3,4}{85} : \frac{3,03}{101} = 4 : 3$$



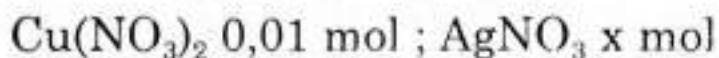
Phản ứng (2a) làm giảm khói lượng chất rắn tức là làm tăng khói lượng dung dịch. Phản ứng (2b) làm tăng khói lượng chất rắn tức làm giảm khói lượng dung dịch. Theo bài ra, khói lượng dung dịch giảm, suy ra trong dung dịch B có $AgNO_3$ dư; $NaCl$ và KBr phản ứng hết.

$$N_{Cu(NO_3)_2 \text{ có}} = 0,200 \times 0,1 = 0,02 \text{ mol}$$

Trong dung dịch B có :



Trong $\frac{1}{2}$ dung dịch B có :



Khối lượng dung dịch tăng do (2a) :

$$(65 - 64) 0,01 = 0,01 \text{ gam}$$

Khối lượng dung dịch giảm do (2b) :

$$(2 \times 108 = 65) \frac{x}{2} = 75,5x \text{ gam}$$

$$75,5x - 0,01 = 1,1225 \rightarrow x = 0,015$$

$$N_{\text{AgNO}_3} (\frac{1}{2} \text{ B}) = 0,015 \text{ mol; } N_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} (\frac{1}{2} \text{ B}) = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{NaCl : KBr} = \text{NaNO}_3 : \text{KNO}_3 = 4 : 3$$

$$\text{Gọi } y \text{ là số mol KBr thì } N_{\text{NaCl}} = \frac{3}{4} y \text{ mol}$$

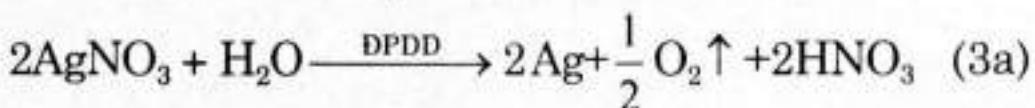
$$58,5 \times \frac{4}{3} y + 119y = 11,82 \rightarrow y = 0,06 \begin{cases} N_{\text{KBr}} = 0,06 \text{ mol} \\ N_{\text{NaCl}} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

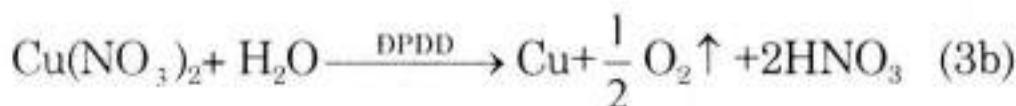
$$m_A = m_{\text{AgCl} + \text{AgBr}} = 0,08 \times 143,5 + 0,06 \times 188 = 22,76 \text{ gam}$$

$$N_{\text{AgNO}_3 \text{ (1a.1b)}} = N_{\text{NaCl} + \text{KBr}} = 0,14 \text{ mol}$$

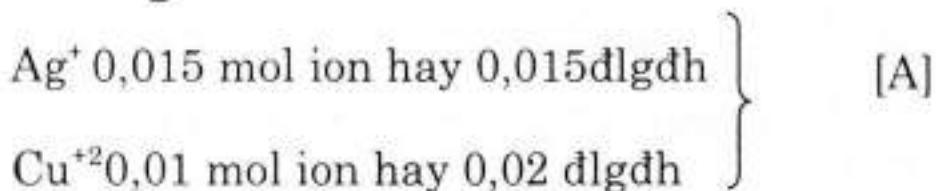
$$N_{\text{AgNO}_3 \text{ có}} = N_{\text{AgNO}_3 \text{ (1a.1b)}} + N_{\text{AgNO}_3 \text{ (B)}} = 0,08 + 0,06 + 0,015 \times 2 = 0,17 \text{ mol.}$$

$$a \frac{0,17}{0,200} = 0,85 \text{ mol/l}$$





Trong $\frac{1}{2}$ dung dịch B có :



Số đlgđh kim loại được sinh ra trên catốt :

$$\frac{3 \times 15 \times 60}{96500} \times \frac{90}{100} = 0,0252 \text{ đlgđh} \quad [B]$$

Thứ tự điện phân (3a) xong mới xảy ra (3b) [C]

Từ [A] [B] [C] suy ra : (3a) xong, đã xảy ra (3b) nhưng chưa xong.

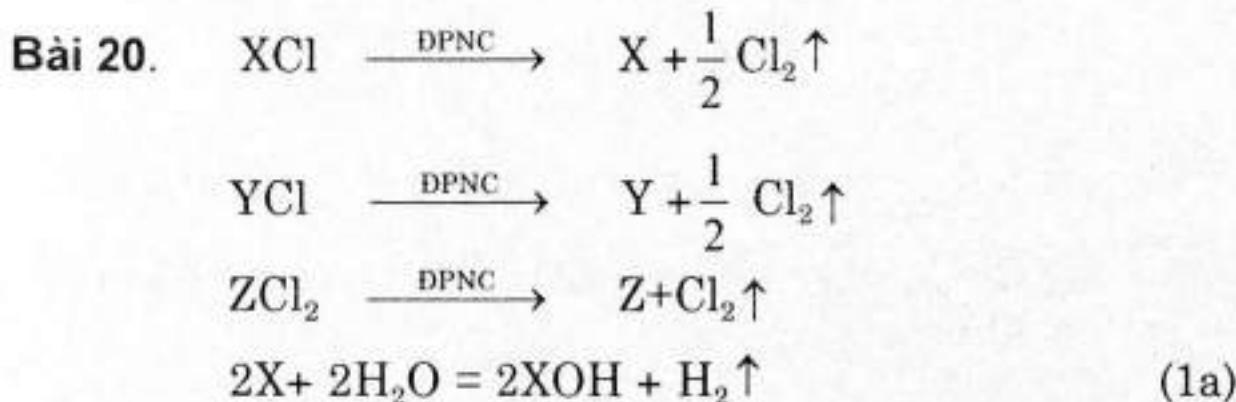
Trên catốt :

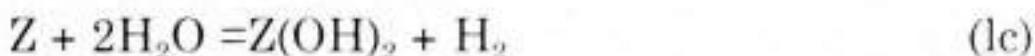
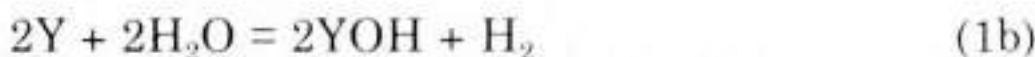
downloadsachmienphi.com

Ag^+ sinh ra: $0,015 \text{ đlgđh hay } 0,015 \times 108 = 1,62 \text{ gam}$

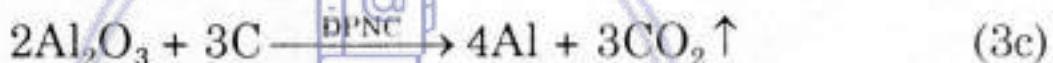
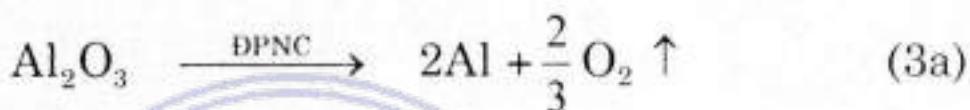
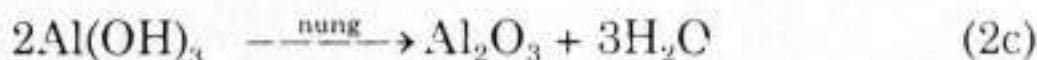
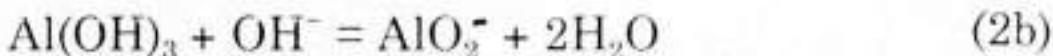
Cu sinh ra : $0,0252 \cdot 0,015 = 0,0102 \text{ đlgđh hay :}$

$0,0102 \times 32 = 0,3264 \text{ gam.}$





1)



H₂ sinh ra 114,1 lít (25 °C; 1,2at) hay 5,6 mol

$$N_{OH^-(\text{đd A})} = 2N_{H_2} = 11,2 \text{ mol}; N_{OH^-(\frac{1}{2} \text{ dd A})} = 5,6 \text{ mol}$$

$$N_{AlCl_3} = \frac{240,3}{133,5} = 1,8 \text{ mol}$$

$$N_{OH^-(2a)} = 1,8 \times 3 = 5,4 \text{ mol}$$

$$N_{OH^-(2c)} = 5,6 - 5,4 = 0,2 \text{ mol}$$

$$N_{Al(OH)_3} = 1,8 - 0,2 = 1,6 \text{ mol} \rightarrow N_{Al_2O_3} = 0,8 \text{ mol}$$

Gọi x, y, z là số mol CO₂, CO, O₂ trong hỗn hợp khí C thì :

$$N_D = x + y \text{ mol} \quad \begin{cases} N_{CO_2} = x + 2z \text{ mol} \\ N_{CO} = y - 2z \text{ mol} \end{cases}$$

Xét 1 mol D $\begin{cases} CO_2 : a \text{ mol} \\ CO : 1-a \text{ mol} \end{cases}$

$$\bar{M}_D = 44a + 28(1-a) = 38,6667 \longrightarrow a = \frac{2}{3}$$

$$\text{Trong D } CO_2 : CO = \frac{2}{3} : \frac{1}{3} = 2 : 1$$

$$x + 2z = 2(y - 2z) \rightarrow x = 2y - 6z \quad (a)$$

$$\bar{M}_C = \frac{44x + 28y + 32z}{x + y + z} = 34,3704 \rightarrow y = 4,6667z \quad (b)$$

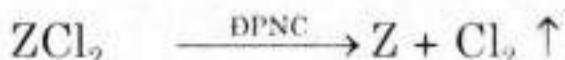
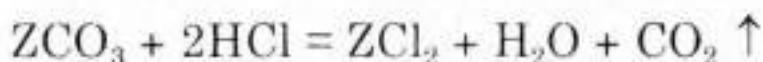
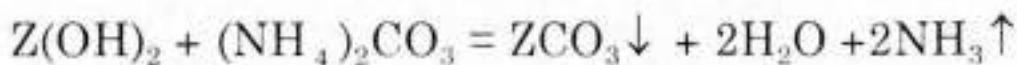
$$N_{Al_2O_3} = \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}y + \frac{2}{3}z \Rightarrow 0,8 \rightarrow y - 2z = 0,48 \quad (c)$$

Từ (a) (b) (c) có $z = 0,18 ; y = 0,84 ; x = 0,6$

$$m_C = (x + y)12 = 17,28 \text{ gam}$$

Điện cực graphít ăn mòn 17,28 gam

2)



Z sinh ra 82,2 gam hay $1,5 \times \frac{80}{100} = 1,2 \text{ dlgđh hay } 0,6 \text{ mol.}$

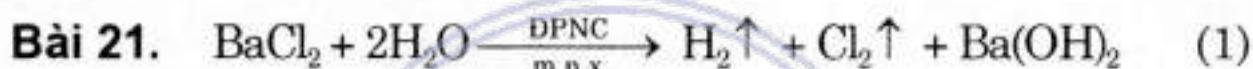
$$M_z = \frac{82,2}{0,6} = 137 \longrightarrow Z \text{ là Ba}$$

$$M_{Ba(M_2)} = 82,2 \times 2 = 164,4 \text{ gam}$$

$$M_{X+Y(M_2)} = 302,8 \cdot 164,4 = 138,4 \text{ gam}$$

$$N_{X+Y(M_2)} = 2N_{H_2(1a,1b)} = 2(5,6 - 0,6 \times 2) = 8,8 \text{ mol}$$

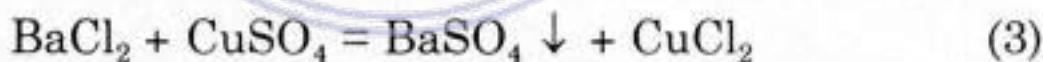
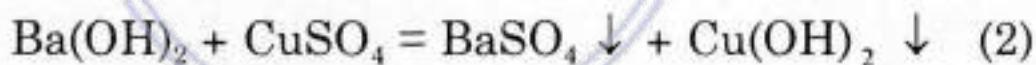
$$\overline{M}_{x,y} = \frac{138,4}{8,8} = 15,73 \rightarrow 2 \text{ kim loại là } \begin{cases} X: Li \\ Y: Na \end{cases}$$



$$N_{Ba(OH)_2} = N_{H_2} = N_{Cl_2} \cdot \frac{7,3}{2 + 71} = 0,1 \text{ mol}$$

H_2 sinh ra 0,01 mol hay 0,2 dlgdh.

$$Q = 10t_1 = 0,2 \cdot 96500 \xrightarrow{\text{Download Sách Hay | Đọc Sách Online}} t_1 = 1930'' \text{ hay } 32' 10''$$

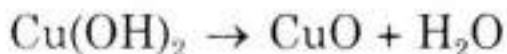


- Điện phân dung dịch B, sau t_2 mới có bọt khí xuất hiện trên catốt, suy ra trong dung dịch B có Cu^{+2} và Cu^{+2} điện phân vừa xong.

- Dung dịch B chỉ có thể $CuCl_2 + CuSO_4$ hay $CuCl_2 + BaCl_2$.

Chỉ $CuCl_2 + CuSO_4$ mới điện phân sinh ra axít, đở quỳ.

Vậy, kết tủa C là $\text{BaSO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$; dung dịch B có $\text{CuCl}_2 + \text{CuSO}_4$.



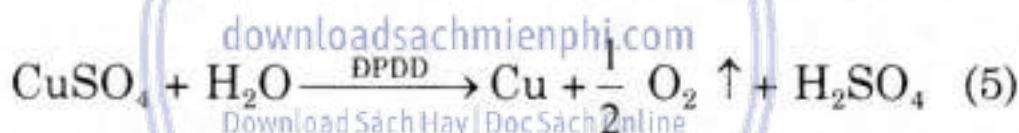
$$N_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = N_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow N_{\text{CuO}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$N_{\text{CuSO}_4 \text{ (2,3)}} = N_{\text{BaSO}_4 \text{ (2,3)}} = \frac{49,94 - 0,1 \times 80}{233} = 0,18 \text{ mol}$$

$$N_{\text{BaCl}_2 \text{ có}} = N_{\text{BaSO}_4} = 0,18 \text{ mol}$$

$$C_{\text{BaCl}_2} = \frac{0,18 \times 208}{500 \times 1,25} \times 100 = 5,99\%$$

$$N_{\text{CuCl}_2 \text{ (B)}} = 0,18 - 0,1 = 0,08 \text{ mol}$$



$$N_{\text{Cl}_2 \text{ (4)}} = N_{\text{Cu (4)}} = N_{\text{CuCl}_2} = 0,08 \text{ mol}$$

$$N_{\text{CuSO}_4 \text{ (B)}} = N_{\text{Cu (5)}} = 2N_{\text{NO}_2} = 2 \left(\frac{2,016}{22,4} - 0,08 \right) = 0,02 \text{ mol}$$

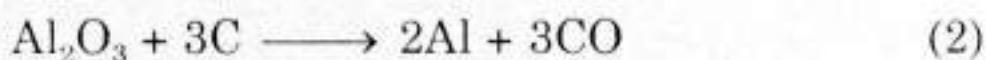
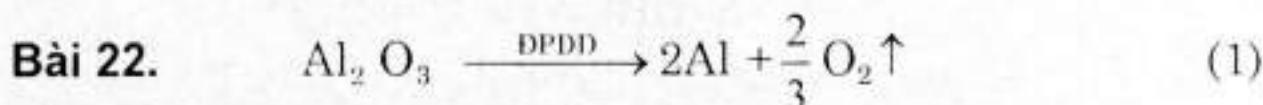
Cu do (4) (5) sinh ra: $0,08 + 0,02 = 0,1 \text{ mol}$ hay $0,2 \text{ dlgđh}$

$$Q = 5t_2 = 0,2 \times 96500$$

$$t_2 = 3860 \text{ giây hay } 1 \text{ giờ } 4 \text{ phút } 20 \text{ giây}$$

$$N_{\text{CuSO}_4 \text{ có}} = N_{\text{CuSO}_4 \text{ (2,3)}} + N_{\text{CuSO}_4 \text{ (B)}} = 0,18 + 0,02 = 0,2 \text{ mol}$$

$$V = \frac{0,2}{2,5} = 0,08 \text{ lít}$$



Al sản xuất được trong một ngày đêm (24 giờ) :

$$\frac{50000 \times 24 \times 3600}{96500} = 44766,84 \text{ đlgđh hay}$$

44,76684 K-đlgđh (Kilô đương lượng gam điện hoá).

$$m_{\text{Al}} = 44,76684 \times \frac{27}{3} \approx 402,9 \text{ kg}$$

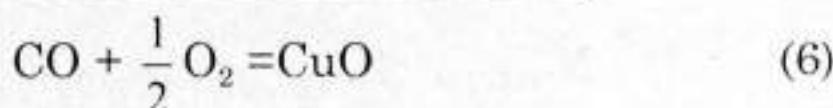
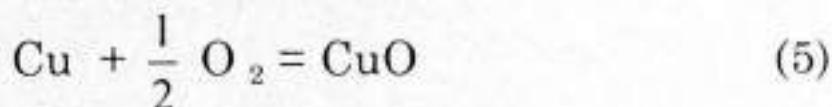
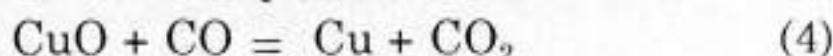
Khối lượng ôxit nhôm cần có trong một ngày :

$$\frac{402,9}{27} \times \frac{1}{2} = 7,4611 \text{ K - mol hay}$$

$$7,4611 \times 102 \approx 710,03 \text{ kg}$$

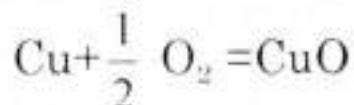
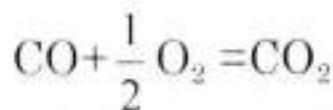
Khối lượng quặng cần có cho một ngày đêm :

$$710,03 \times \frac{100}{80} \times \frac{100}{60} \approx 1585,48 \text{ kg}$$



Thực chất 2 phản ứng (4) (5) là (6). Phản ứng (4) làm giảm khối lượng chất rắn. Phản ứng (5) làm tăng khối lượng chất rắn.

Theo bài ra, khối lượng tăng, phản ứng xảy ra hoàn toàn, nên khí dư là O_2



$$N_{Khi\ A} = \frac{22,4}{22,4} = 1 \text{ mol}; \quad N_{Khi\ B} = \frac{16,4}{22,4} = 0,75 \text{ mol};$$

$$N_{O_2\ (B)} = \frac{1}{2} N_{CO} + \frac{1,6}{32} = 0,75 - 0,25 = 0,25 \text{ mol}$$

$$N_{CO(A)} = 0,4 \text{ mol}$$

Trong 0,75 mol hỗn hợp B

CO_2 có : a mol
O_2 có : $0,75 - a$ mol

$$\bar{M}_B = \frac{44a + 32(0,75 - a)}{0,75} = 41,6$$

$$a = 0,6 \quad \begin{cases} N_{CO_2}(B) = 0,6 \text{ mol} \\ N_{CO}(B) = 0,6 \cdot 0,4 = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$N_{O_2(B)} = 0,75 - 0,6 = 0,15 \text{ mol}$$

$$N_{O_2(A)} = 0,25 + 0,15 = 0,4 \text{ mol}$$

Thành phần khí A :

$$CO_2 : CO : O_2 = 0,2 : 0,4 : 0,4 = 1 : 2 : 2$$

$$C : O = (1 + 2) : (1 \times 2 + 2 + 2 \times 2) = 3 : 8$$

$$m_C : m_O = 3 \times 12 : 8 \times 16 = 9 : 32$$

Ôxy trong A là ôxy của $7,4611 \text{ K} \cdot \text{mol Al}_2\text{O}_3$ bằng :

$$7,4611 \times 3 \times 46 = 358,1328 \text{ kg}$$

$$m_{C \text{ tiêu thụ}} = 358,1328 \times \frac{9}{32} \approx 100,725 \text{ kg}$$

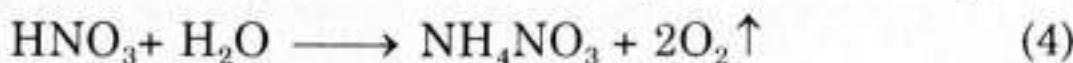
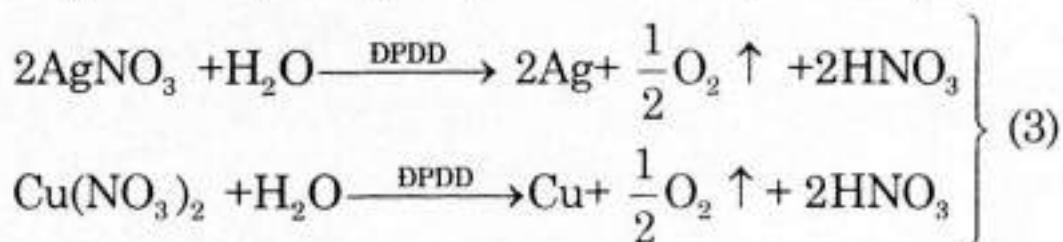
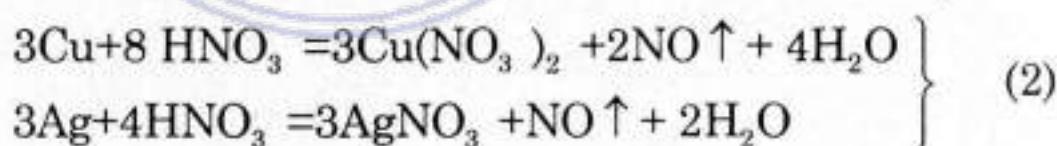
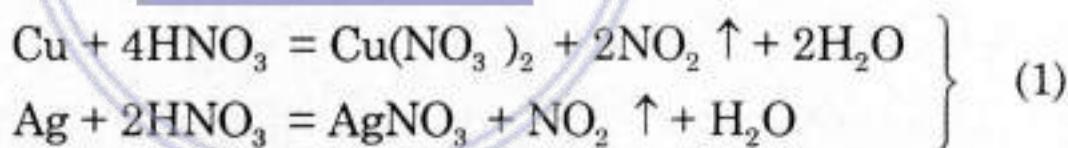
Khối lượng graphít tiêu thụ trong một ngày đêm là 100,725kg

Điện năng tiêu thụ trong một ngày đêm :

$$\frac{4,5 \times 500000 \times 24}{1000} = 5400 \text{ KWh}$$

Bài 23.

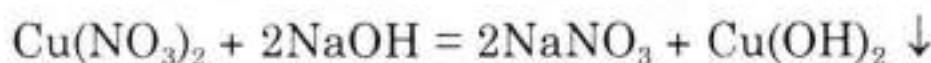
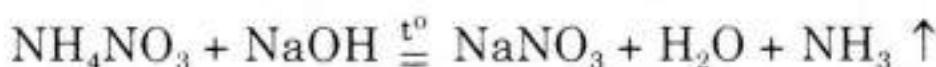
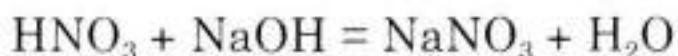
[Download Sách Hay](#) | [Đọc Sách Online](#)



- Hết Ag^+ thì Cu^{+2} mới được điện phân.

- Dung dịch sau điện phân chỉ chuyển thành 1 ôxít kim loại.

Từ 2 dữ kiện trên suy ra, trong dung dịch sau điện phân có $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dư.



$$N_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ dư}} = N_{\text{CuO}} = \frac{0,8}{80} = 0,01 \text{ mol}$$

$$N_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = N_{\text{NO}_2/\text{NO}} + N_{\text{HNO}_3 \text{ sau DP}} + N_{\text{HNO}_3(4)} + 2N_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ dư}} + N_{\text{HNO}_3 \text{ phanhuy}}$$

$$0,04 \times 5 = N_{\text{NO}_2/\text{NO}} + 0,1 \times 1 + 2 \times 0,005 + 2 \times 0,01 + 0,04 \times 5 \times \frac{20}{100}$$

$$N_{\text{NO}_2/\text{NO}} = 0,03 \text{ mol}$$

Gọi x, y là số mol Cu, Ag có trong X thì :

$$64(x - 0,01) + 108y = 4,52$$

$$\text{Rút gọn được : } 8x + 13,5y = 0,645 \quad (\text{a})$$

$$\text{Sinh ra NO}_2 \text{ thì : } 2x + y = 0,03 \quad (\text{b})$$

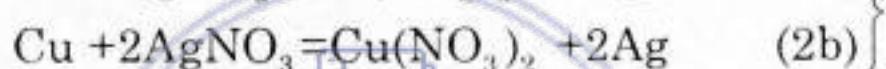
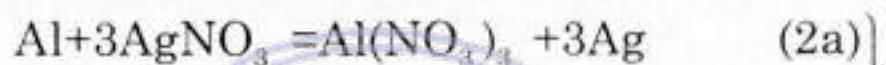
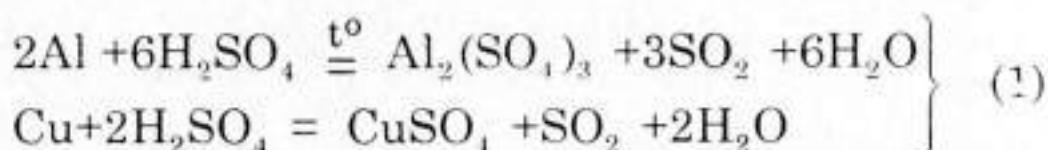
$$\text{Sinh ra NO thì : } \frac{2}{3}x + \frac{1}{2}y = 0,03 \rightarrow 2x + 3y = 0,09 \quad (\text{c})$$

Từ (a) (b) giải ra nghiệm âm, suy ra khí sinh ra không phải NO_2 .

Từ (a) (c) giải ra : $x = 0.03$; $y = 0.03$

Trong hợp kim X có 50% (N) là Ag, 50% (N) là Cu.

Bài 24. 1)



$$N_{\text{SO}_2(1)} = N_{\text{H}_2\text{SO}_4(1)} \frac{\frac{7,91 \times 1,83 \times 0,9586}{98}}{\frac{1}{2}} = 0,0712 \text{ mol}$$

$$V = \frac{0,0712 \times 22,4}{\frac{273}{1,2}} \times \frac{298}{1,2} = 1,451 \text{ lít (25}^\circ\text{C; 1,2 at)}$$

Gọi x, y là số mol Al, Cu trong A thì :

$$\text{Theo (1); } 1,5x + y = 0,0712 \quad (\text{a})$$

Phản ứng (2a) khôi lượng chất rắn tăng :

$$(3 \times 108 - 27)x = 297x \text{ gam}$$

Phản ứng (2b) khôi lượng chất rắn tăng :

$$(2 \times 108 - 64)y = 152y \text{ gam}$$

$$297x + 152y = 13,375 \quad (b)$$

Từ (a) (b) giải ra : $x = 0,037$; $y = 0,0157$

$$m_{Al} = 0,037 \times 27 = 1 \text{ gam}$$

$$m_{Cu} = 0,0157 \times 64 = 1 \text{ gam}$$

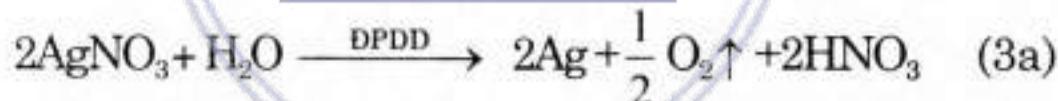
Thành phần hợp kim A 50% (m) Al; 50% (m) Cu.

2)

$$\left. \begin{array}{l} N_{AgNO_3 \text{ có}} = 0,360 \times 0,5 = 0,18 \text{ mol} \\ N_{AgNO_3 \text{ (2)}} = 3x + 2y = 0,1424 \text{ mol} \end{array} \right\} AgNO_3 \text{ dư } 0,0376 \text{ mol}$$

Dung dịch B : $AgNO_3 \quad 0,0376 \text{ mol};$

$$\left. \begin{array}{l} Cu(NO_3)_2 \quad \frac{1}{64} \approx 0,0156 \text{ mol} \\ Al(NO_3)_3 \quad \frac{1}{27} \approx 0,037 \text{ mol} \end{array} \right\}$$



Trong dung dịch trước điện phân

$$\left. \begin{array}{l} Ag^+ \text{ có } 0,0376 \text{ mol hay } 0,0376 \text{ đlgđh} \\ Cu^{2+} \text{ có } 0,0156 \text{ mol hay } 0,0312 \text{ đlgđh} \end{array} \right\} [A]$$

Số đlgđh kim loại sinh ra trên catôt.

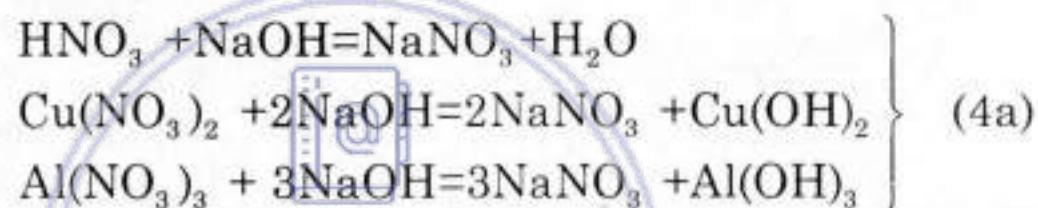
$$\frac{10(6 \times 60 + 15)}{96500} = 0,039 \text{ đlgđh} \quad [B]$$

Thứ tự điện phân : (3a) xong mới xảy ra (3b) [C]

Từ [A] [B] [C] thấy : Ag^+ điện phân xong, Cu^{+2} đã được điện phân nhưng chưa xong.

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ tham gia điện phân : $0,039 - 0,0376 = 0,0014 \text{ đlgđh}$ hay $0,0007 \text{ mol}$ ($n = 2$)

Thành phần dung dịch sau điện phân (ddC) :
 HNO_3 0,039 mol; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ $0,0156 - 0,0007 \approx 0,015 \text{ mol}$; $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 0,037 mol.

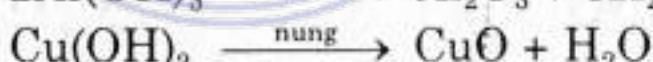


$$N_{\text{NaOH}(4a)} = 0,039 + 2 \times 0,015 + 3 \times 0,037 = 0,18 \text{ mol}$$

$$N_{\text{NaOH}(4b)} = 0,200 \times 1,018 = 0,02 \text{ mol}$$

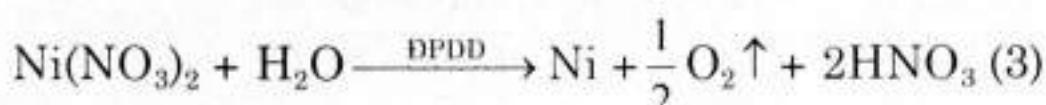
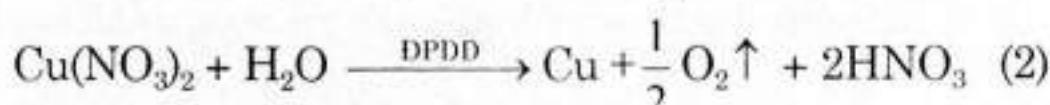
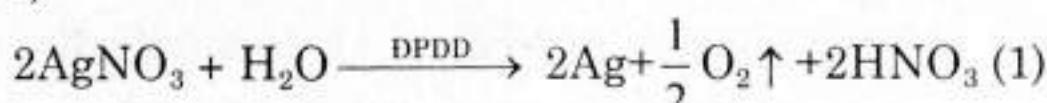
$$N_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,037 - 0,02 = 0,017 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = N_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,015 \text{ mol}$$



$$m_{\text{cháy rún}} = m_{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CuO}} = \frac{0,017}{2} \times 102 + 0,015 \times 80 = 2,067 \text{ gam}$$

Bài 25. 1)



Thứ tự điện phân : xong (1) mới xảy ra (2)
xong (2) mới xảy ra (3)

- Sau t_1 , Ag^+ điện phân vừa xong.

$$\text{Lượng Ag sinh ra trên catốt} \frac{9,983 \times 116}{96500} = 0,012 \text{ dlgdh}$$

hay 0,012 mol hay $0,012 \times 108 = 1,296$ gam.

- Thời gian để điện phân Cu^{+2} là $t_2 - 116$ giây.

- Thời gian để điện phân Ni^{+2} là 174 giây

Lượng Ni sinh ra trên catốt sau t_3 :

$$\frac{9,983 \times 174}{96500} = 0,018 \text{ dlgdh hay } 0,009 \text{ mol hay } 0,009 \times 58,7 = 0,5283 \text{ gam}$$

Theo bài ra:

$$\frac{t_2 - 116}{t_2} \times 100 - \frac{t_2 - 116}{t_2 + 174} \times 100 = 21,4286$$

Thu gọn được $t_2^2 - 638t_2 + 94192 = 0$

$$t_2 = 319 \pm 87 \rightarrow \begin{cases} t_2 = 406'' \\ t_2 = 232'' \end{cases}$$

$t_2 = 232$ giây \rightarrow thời gian điện phân Cu^{+2}

$$232 - 116 = 116 \text{ giây}$$

$t_2 = 406$ giây \rightarrow thời gian điện phân Cu^{+2}

$$406 - 116 = 290 \text{ giây}$$

Khi $t_2 = 232 \text{ giây} :$

Cu sinh ra trên catốt $\frac{116 \times 9,983}{96500} = 0,012 \text{ đlgđh}$
hay $0,006\text{mol}$ hay $0,006 \times 64 = 0,384\text{gam}$

Trong dung dịch X :

$$a = \frac{0,012}{0,200} = 0,06 \text{ mol/l}$$

$$b = \frac{0,006}{0,200} = 0,03 \text{ mol/l}$$

$$c = \frac{0,009}{0,200} = 0,045 \text{ mol/l}$$

Khi $t_2 = 406 \text{ giây} :$

Cu sinh ra trên catốt $\frac{290 \times 9,983}{96500} = 0,03 \text{ đlgđh}$
hay $0,015 \text{ mol}$ hay $0,015 \times 64 = 0,96\text{gam}$

$$a = 0,06 \text{ mol/l}$$

$$b = 0,045 \text{ mol/l}$$

$$c = \frac{0,015}{0,200} = 0,075 \text{ mol/l}$$

2)

Khi $t_2 = 232$ giây :

Hỗn hợp Y có : Ag 1,296gam; Cu 0,384gam ;

Ni 0,5283gam

$$m_y = 1,296 + 0,384 + 0,5283 = 2,2083\text{gam}$$

Ag chiếm 58,688%

Cu chiếm 17,389%

Ni chiếm 23,923%

Từ hỗn hợp Y chuyển thành hỗn hợp Z (35% Ag; 42% Cu; 23% Ni) thấy hàm lượng % của Ag giảm nhiều nhất. Nếu, gọi lượng Ag cần thêm là a gam thì :

$$m_Z = (1,296 + a) \frac{100}{35} \text{ gam}$$

Khối lượng Cu có trong Z :

$$(1,296 + a) \frac{100}{35} \times \frac{42}{100} = 1,5552 + 1,2a \text{ gam.}$$

Khối lượng Cu cần thêm :

$$1,5552 + 1,2a - 0,384 : 1,1712 + 1,2a \text{ gam}$$

Khối lượng Ni cần có trong Z :

$$(1,296 + a) \frac{100}{35} \times \frac{23}{100} = 0,8516 + 0,6571a \text{ gam.}$$

Khối lượng Ni cần thêm :

$$0,8516 + 0,6571a - 0,5283 = 0,3233 + 0,6571a \text{ gam.}$$

Như vậy, khi $a = 0$ thì khối lượng các kim loại cần thêm là ít nhất.

Khi $t_2 = 406$ giây :

Ag 1,296 gam $\rightarrow 46,547\%$

Cu 0,960 gam $\rightarrow 34,479\%$

Ni 0,5283 gam $\rightarrow 18,974\%$

Y 2,7843

Từ Y chuyển thành Z thấy hàm lượng % Ag giảm nhiều nhất.

Gọi a gam là khối lượng Ag cần thêm thì :

$$m_Z = (1,296 + a) \frac{100}{35} \text{ gam}$$

Khối lượng Cu cần có trong Z :

downloadsachmienphi.com

$$(1,296 + a) \frac{100}{35} \times \frac{42}{100} = 1,5551 + 1,2a \text{ gam.}$$

Khối lượng Cu cần thêm :

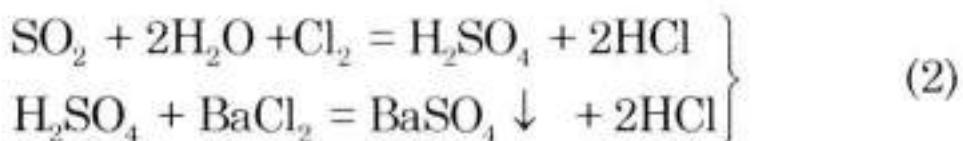
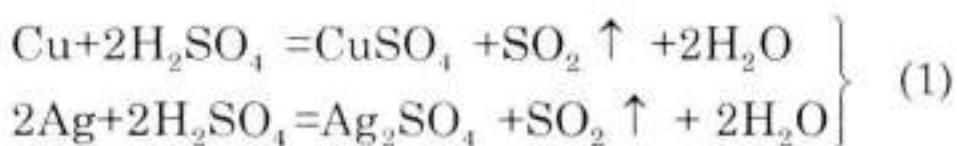
$$1,5552 + 1,2a - 0,96 = 0,5952 + 1,2a \text{ gam}$$

Khối lượng Ni cần thêm như trên :

$$0,3233 + 0,6571 a \text{ gam.}$$

Khi $a = 0$ thì khối lượng các kim loại cần thêm là ít nhất.

Bài 26. 1)



$$N_{\text{SO}_2} = N_{\text{BaSO}_4} = \frac{9,32}{233} = 0,04 \text{ mol.}$$

Gọi x, y là số mol Cu, Ag trong hợp kim, thì :

$$\left. \begin{array}{l} 64x + 108y = 5,6 \\ x + 0,5y = 0,04 \end{array} \right.$$

Giải ra được x = 0,02; y = 0,04

Thành phần hợp kim :

$$\text{Cu có } \frac{0,02 \times 64}{5,6} \times 100 = 22,857\%$$

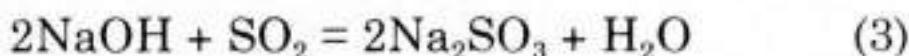
$$\text{Ag có } 100 - 22,857 = 77,143\%.$$

2)

$$N_{\text{NaOH}} = 0,280 \times 0,25 = 0,07 \text{ mol}$$

$$N_{\text{SO}_2} = 0,04 \text{ mol}$$

$N_{\text{SO}_2} < N_{\text{NaOH}} < 2N_{\text{SO}_2} \Rightarrow$ sinh ra 2 loại muối



Gọi a, b là số mol Na_2SO_3 , NaHSO_3 tạo thành thì :

$$\begin{cases} a + b = 0,04 \\ 2a + b = 0,07 \end{cases}$$

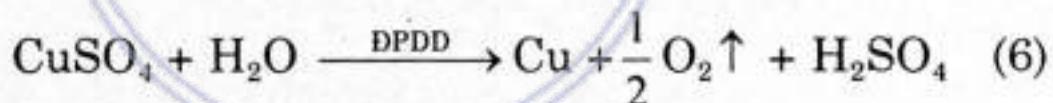
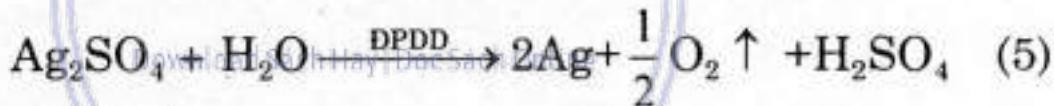
Giải ra : a = 0,03; b = 0,01

$$m_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 0,03 \times 126 = 3,78 \text{ gam}$$

$$m_{\text{NaHSO}_3} = 0,01 \times 104 = 1,04 \text{ gam}$$

3)

downloadsachmienphi.com



Trong dung dịch trước điện phân có :

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ag}^+ : \frac{0,04}{25} \text{ mol ion hay } 0,0016 \text{ đlgđh} \\ \text{Cu}^{2+} : \frac{0,02}{25} = 0,0008 \text{ mol ion hay } 0,0016 \text{ đlgđh} \end{array} \right\} [A]$$

Số đlgđh dạng sản phẩm được sinh ra trên mỗi cực.

$$\frac{0,5(7 \times 60 + 43)}{96500} \approx 0,0024 \text{ đlgđh} \quad [B]$$

Thứ tự điện phân : (5) xong mới xảy ra (6) . . . [C]

Từ [A] [B] [C] thấy : (5) xong, có (6) nhưng chưa xong.

Trên catốt :

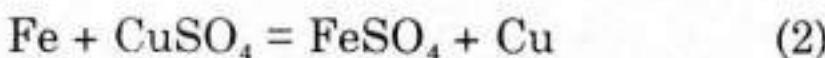
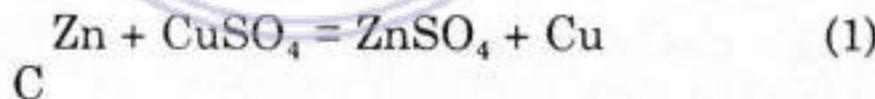
Ag sinh ra 0,0016 đlgđh.

$$\text{hay } 0,0016 \times 108 = 0,1728 \text{ gam}.$$

Cu sinh ra $0,0024 - 0,0016 = 0,0008$ đlgđh hay
 $0,0008 \times 32 = 0,0256$ gam.

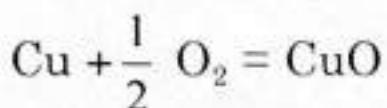
Trên anốt chỉ O₂ thoát ra
 0,0024 đlgđh hay 0,0012 mol nt (n = 2) hay
 $0,0012 \times 11,2 = 0,01344$ lít (tc)

Bài 27.

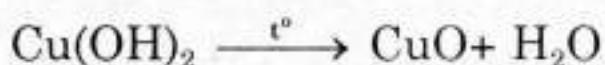
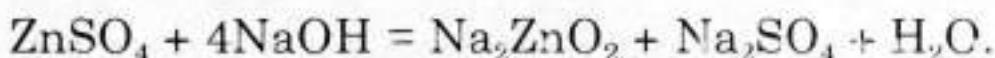
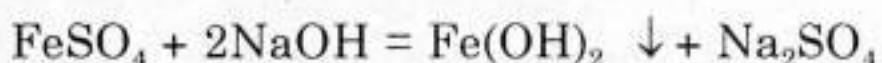
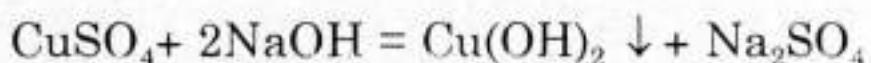


$$\left. \begin{array}{l} \text{N}_{\text{Zn+Fe}} < \text{N}_A < \frac{18,32}{56} \approx 0,327 \text{ mol} \\ \text{N}_{\text{CuSO}_4} = 0,170 \times 2 = 0,340 \text{ mol} \end{array} \right\} \text{CuSO}_4 \text{ dư}$$

CuSO_4 dư \rightarrow Zn và Fe phản ứng hết, chất rắn C
 chỉ có Cu; dung dịch B có : CuSO₄; FeSO₄; ZnSO₄



$$N_{\text{Cu(C)}} = N_{\text{CuO}} = \frac{24}{80} = 0,3 \text{ mol.}$$



Gọi x, y, z là số mol Cu, Zn, Fe trong A và p là số mol CuSO₄ dư trong dung dịch B thì :

$$64x + 65y + 56z = 18,32$$

$$x + y + z = 0,3$$

$$p + y + z = 0,34$$

$$40p + 40z = 10,4$$

Giải ra x = 0,1 ; y = 0,08; z = 0,12 ; p = 0,14

Thành phần $\frac{1}{2}$ dung dịch B :

CuSO₄ 0,07mol; FeSO₄ 0,06mol; ZnSO₄ 0,04mol.

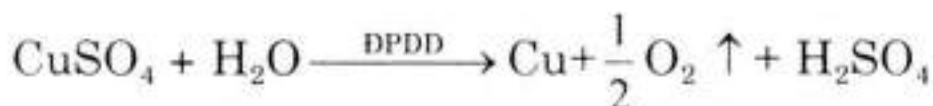
- Thứ tự điện phân : Cu²⁺ > Fe²⁺ > Zn²⁺ [A]

- Số đlgđh dạng sản phẩm được sinh ra trên mỗi cực:

$$\frac{5 \times (19 \times 60 + 18)}{96500} = 0,06 \text{ đlgđh} \quad [B]$$

- Cu²⁺ có trong dung dịch trước điện phân : 0,07 mol ion hay 0,14 đlgđh [C]

Từ [A] [B] [C] thấy : Cu²⁺ điện phân chưa xong; Fe²⁺ và Zn²⁺ không được điện phân.

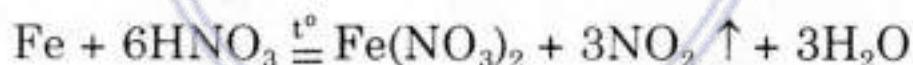


Trên catốt chỉ Cu thoát ra :

$$0,06 \text{ đlgđh} \text{ hay } 0,06 \times 64 = 1,92 \text{ gam.}$$

Trên nốt tro chỉ O₂ thoát ra :

$$0,06 \text{ đlgđh} \text{ hay } 0,06 \times \frac{16}{2} = 0,48 \text{ gam}$$

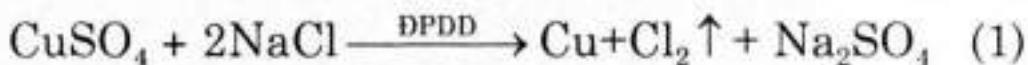
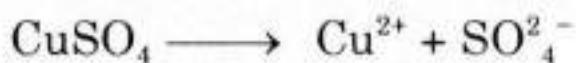


$$\text{N}_{\text{NO}_2} = \frac{0,1}{2} \times 2 + \frac{0,08}{2} \times 2 + \frac{0,12}{2} \times 3 = 0,36 \text{ mol}$$

$$V_{\text{NO}_2} = 0,36 \times 22,4 = 8,064 \text{ (đktc)}$$

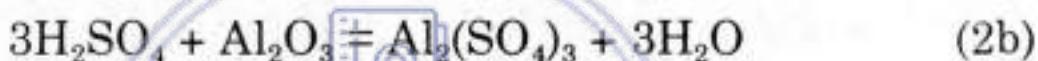
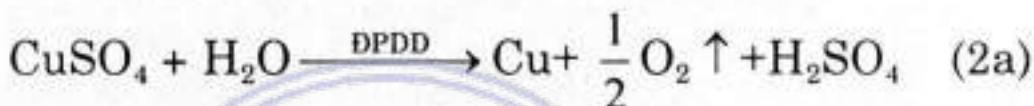
Bài 28





Dung dịch sau điện phân hòa tan được Al_2O_3 .
Chỉ có 2 khả năng :

CuSO₄ dư : Sau (1) xảy ra tiếp



NaCl dư : Sau (1) xảy ra tiếp :



- H_2O bắt đầu được điện phân trên cả 2 cực thì ngừng điện phân, đó là thời điểm (2a) hay (3a) vừa xong.

- Khí anốt sinh ra là $\text{Cl}_2 + \text{O}_2$ (CuSO_4 dư) hay chỉ Cl_2 (NaCl dư).

$$N_{\text{khí anốt}} = \frac{0,497}{303} \times \frac{273}{22,4} = 0,02\text{mol}$$

a) CuSO_4 dư :

$$N_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3N_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 3 \times \frac{0,68}{102} = 0,02\text{mol}$$

$$N_{O_2(2a)} = 0,01 \text{ mol}; N_{CuSO_4(2a)} = 0,02 \text{ mol}$$

$$N_{Cl_2(1)} = N_{\text{khi anot}} - N_{O_2(2a)} = 0,02 - 0,01 = 0,01 \text{ mol}$$

$$N_{CuSO_4(1)} = 0,01 \text{ mol}; N_{NaCl(1)} = 0,02 \text{ mol}$$

$$N_{Cu(1)2a} = N_{CuSO_4} = N_{CuSO_4(1)2a} = 0,01 + 0,02 = 0,03 \text{ mol}$$

$$m = 0,03 \times 160 + 0,02 \times 58,5 = 5,97 \text{ gam.}$$

Khối lượng catôt tăng do Cu bám vào :

$$0,03 \times 64 = 1,92 \text{ gam.}$$

Khối lượng dung dịch giảm do mất Cu, Cl₂, O₂ :

$$\begin{aligned} m_{\text{ddgiảm}} &= m_{Cu} + m_{Cl_2(1)} + m_{O_2(2a)} \\ &= 1,92 + 0,01 \times 71 + 0,01 \times 32 = 2,95 \text{ gam} \end{aligned}$$

b) NaCl dư :

$$N_{NaOH} = 2N_{Al_2O_3} = 2 \times \frac{0,68}{102} = \frac{0,04}{3} \text{ mol}$$

$$N_{Cl_2(3a)} = N_{H_2(3a)} = \frac{0,02}{3} \text{ mol}$$

$$N_{NaCl(3a)} = \frac{0,04}{3} \text{ mol}$$

$$N_{Cl_2(1)} = N_{\text{khi anot}} - N_{Cl_2(3a)} = 0,02 - \frac{0,02}{3} = \frac{0,04}{3} \text{ mol}$$

$$N_{NaCl(1)} = \frac{0,08}{3} \text{ mol}$$

$$N_{Cu} = N_{CuSO_4} = \frac{0,04}{3} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} m &= m_{NaCl} + m_{CuSO_4} = \\ &= \left(\frac{0,08}{3} + \frac{0,04}{3} \right) 58,5 + \frac{0,04}{3} \times 160 = 4,4733 \text{ gam} \end{aligned}$$

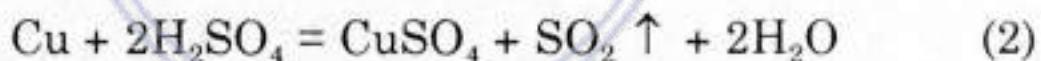
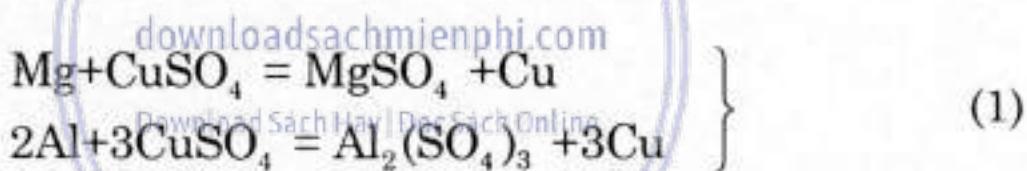
Khối lượng catốt tăng do Cu bám vào :

$$\frac{0,04}{3} \times 64 = 0,8533 \text{ gam}$$

Khối lượng dung dịch giảm do mất Cu, Cl₂, H₂

$$\begin{aligned} m_{dd\ giäm} &= m_{Cu} + m_{Cl_2}^{(l)(3a)} + m_{H_2} \\ &= 0,8533 + 0,02 \times 71 + \frac{0,02}{3} \times 2 = 2,2867 \text{ gam}. \end{aligned}$$

Bài 29.

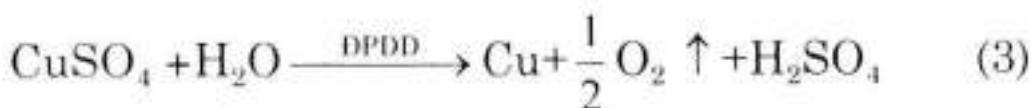


$$N_{Cu(B)} = N_{SO_2} = \frac{0,8064}{22,4} = 0,036 \text{ mol}$$

B chỉ có Cu, suy ra, Mg và Al phản ứng hết.

Điện phân dung dịch A sau t₂ trên catôt mới xuất hiện bọt khí, suy ra, trong dung dịch A có CuSO₄ dư.

Dung dịch A có, MgSO₄; Al₂(SO₄)₃; CuSO₄



Sau $t_2 = 3t_1$ khối lượng dung dịch giảm :

$0,08 \times 3 = 0,24$ gam (phản ứng (3) vừa xong)

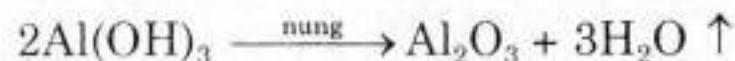
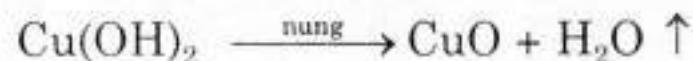
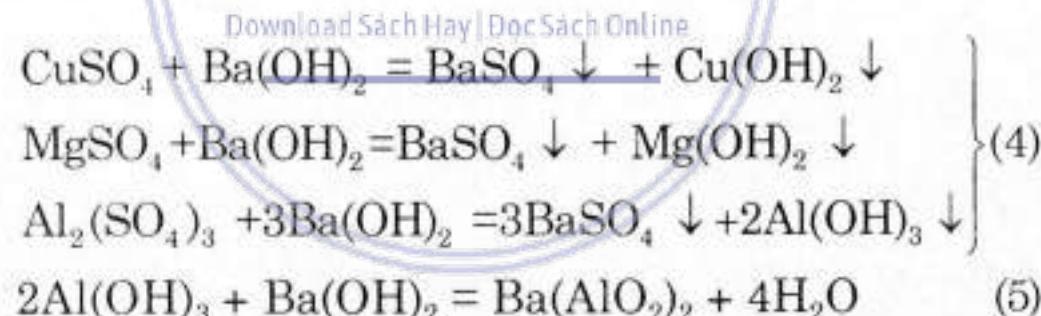
$$N_{\text{CuSO}_4} \xrightarrow{\left(\frac{1}{2}\text{A}\right)} N_{\text{Cu}} = \frac{0,24}{64+16} = 0,003\text{mol}$$

Cu sinh ra trên catôt sau thời gian t_1 :

$$\frac{0,003}{3} = 0,001 \text{ mol hay } 0,002 \text{ đlgđh (n = 2)}$$

$$Q = 0,965t_1 = 0,002 \times 96500$$

$$t_1 = 200 \text{ giây}$$



$$N_{\text{Ba}(\text{OH})_2 (4)} = N_{\text{BaSO}_4} = \frac{1}{2} N_{\text{CuSO}_4 \text{ có}}$$

$$= \frac{1}{2} \times 0,170 \times 0,2 = 0,017 \text{ mol}$$

$$m_{\text{BaSO}_4} = 0,017 \times 233 = 3,961 \text{ gam}$$

$$N_{\text{CuO}} = N_{\text{CuSO}_4 \left(\frac{1}{2} \text{dd A} \right)} = 0,003 \text{ mol};$$

$$m_{\text{CuO}} = 0,003 \times 80 = 0,24 \text{ gam}$$

Gọi x, y, z là số mol Cu, Mg, Al trong M thì :

$$N_B = x + y + 1,5z = 0,036 \quad (\text{a})$$

$$N_{\text{CuSO}_4 \text{ co}} = y + 1,5z + 2 \times 0,003 = 0,170 \times 0,2$$

$$y + 1,5z = 0,0028 \quad (\text{b})$$

$$N_{\text{Al(OH)}_2 \text{ (5)}} = 2(0,180 \times 0,1 - 0,017) = 0,002 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2}(0,5z - 0,002) = 0,25z - 0,001 \text{ mol}$$

$$\underline{\underline{N_{\text{MgO}} = \frac{1}{2} N_{\text{Mg(M)}} = 0,5y \text{ mol}}}$$

$$40 \times 0,5y + 102(0,25z - 0,001) = 4,605 - 3,961 - 2,4$$

$$20y + 22,5z = 0,506 \quad (\text{c})$$

Từ (a) (b) có : x : 0,008 mol

Từ (b) (c) có : y = 0,01 mol, z = 0,012 mol

Trong hỗn hợp A:

$$m_{Cu} = 0,008 \times 64 = 0,512 \text{ gam}$$

$$m_{Mg} = 0,01 \times 24 = 0,24 \text{ gam}$$

$$m_{Al} = 0,012 \times \underline{27} = 0,324 \text{ gam}$$

$$m = 1,076 \text{ gam}$$

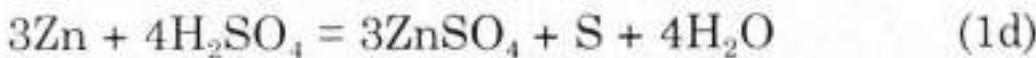
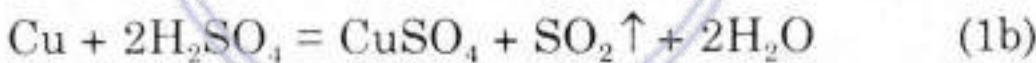
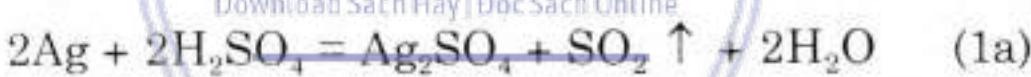
Thành phần hỗn hợp M.

$$\text{Cu có } \frac{0,512}{1,076} \times 100 = 47,584\%$$

$$\text{Mg có } \frac{0,24}{1,076} \times 100 = 23,305\%$$

Al có ~~100~~ ~~70,889~~ ~~đến~~ ~~29,111~~ %.

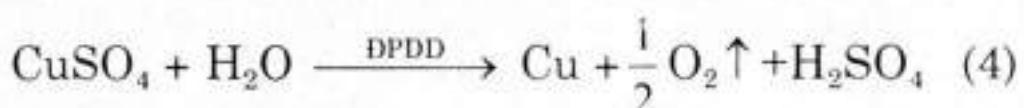
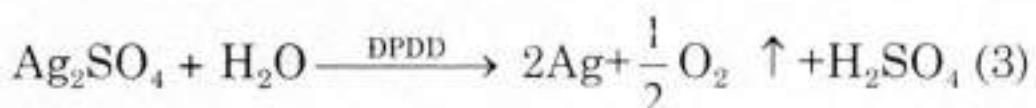
Bài 30.



$$N_{H_2SO_4(200ml B)} = \frac{1}{2}(0,058 \times 0,1) \frac{200}{20} = 0,029 \text{ mol}$$

$$N_{H_2SO_4(100ml B)} = \frac{0,029}{2} = 0,0145 \text{ mol}$$

- Thứ tự điện phân $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$
- Dung dịch sau điện phân cho kết tủa khi thêm NaOH dư, suy ra Zn^{2+} không được điện phân (Na_2ZnO_2 tan).



H_2SO_4 do điện phân sinh ra:

$$\frac{0,270 \times 0,2}{2} = 0,0145 = 0,0125 \text{ mol}$$

download sachmienphi.com
Download Sách Hay | Đọc Sách Online
 O_2 sinh ra trên anốt: $0,0125 \times \frac{1}{2}$ mol pt hay
 $0,0125 \text{ mol nt}$ hay $0,025 \text{ đlgdh}$ ($n = 2$).

$$Q = 9,65t = 0,025 \times 96500.$$

$$t = 250 \text{ giây hay } 4 \text{ phút } 10 \text{ giây.}$$

Giả thiết không có (4) thì Ag sinh ra

$$2 \times 0,0125 \times 108 = 2,7 \text{ g}$$

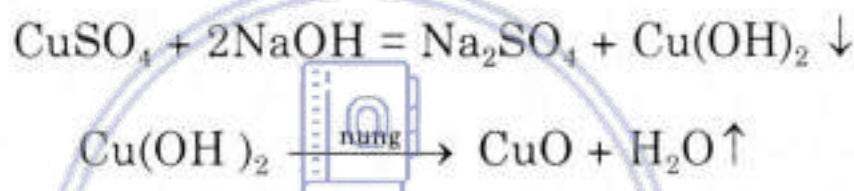
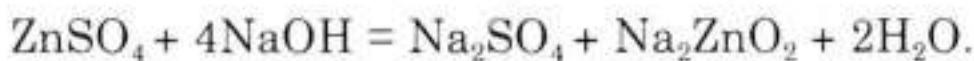
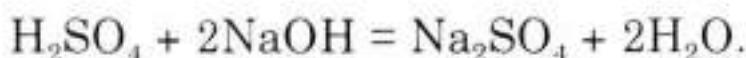
nhưng kim loại sinh ra 1,56 gam, nên giả thiết sai $\Rightarrow \text{Ag}^+$ điện phân xong, Cu^{2+} đã được điện phân.

Gọi x, y là số mol Ag, Cu sinh ra thì :

$$\begin{cases} 0,5x + y = 0,0125 \\ 108x + 64y = 1,56 \end{cases}$$

Giải ra được $x = 0,01$; $y = 0,0075$

Dung dịch C sau điện phân có: H_2SO_4 , CuSO_4 , ZnSO_4



$$N_{\text{CuSO}_4 \text{ (ddC)}} = N_{\text{CuO}} \cdot \frac{0,4}{80} = 0,005 \text{ mol}$$

$$N_{\text{CuSO}_4 \text{ (100ml B)}} = N_{\text{CuSO}_4 \text{ (4)}} + N_{\text{CuSO}_4 \text{ (ddC)}} = 0,0075 + 0,005 = 0,0125 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Cu(A)}} = 2N_{\text{CuSO}_4 \text{ (100ml B)}} = 0,025 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Cu(A)}} = 0,025 \times 64 = 1,6 \text{ gam}$$

$$N_{\text{Ag(A)}} = 2N_{\text{Ag(3)}} = 2 \times 0,01 = 0,02 \text{ mol.}$$

$$m_{\text{Ag(A)}} = 0,02 \times 108 = 2,16 \text{ gam}$$

Thành phần hỗn hợp A

$$\text{Cu có : } \frac{1,6}{5,19} \times 100 = 30,83\%$$

$$\text{Ag có : } \frac{2,16}{5,19} \times 100 = 41,62\%$$

$$\text{Zn có : } 100 - 72,45 = 27,55\%.$$

$$N_{\text{Zn(A)}} = \frac{5,91 - 1,6 - 2,16}{65} = 0,022 \text{ mol}$$

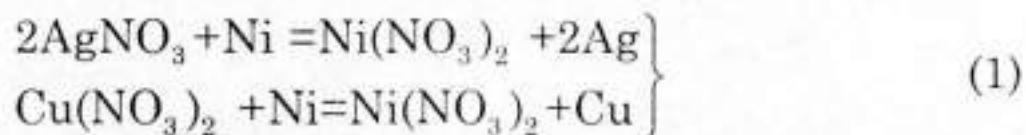
$$N_{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})} = 0,02 + 0,025 \times 2 + 0,022 \times \frac{10}{22} \times 2 +$$

$$0,022 \times \frac{12}{22} \times \frac{4}{3} = 0,106 \text{ mol}$$

$$N_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{V \times 1,623 \times 080}{98} = 0,106 + 0,029$$

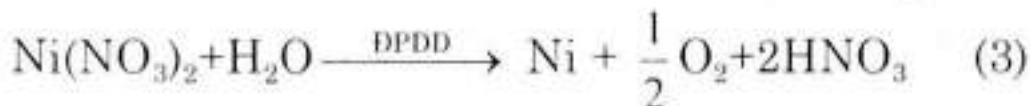
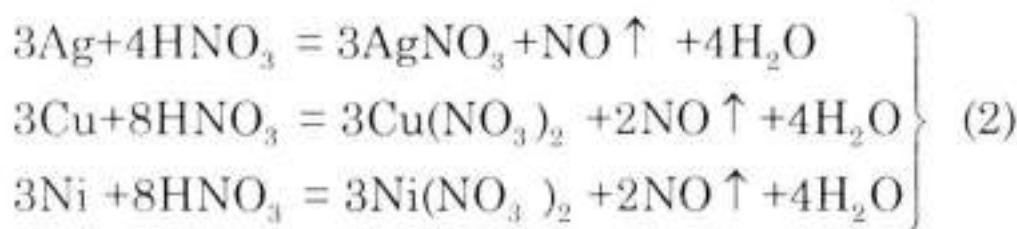
$$V = 10,19 \text{ ml}$$

Bài 31.

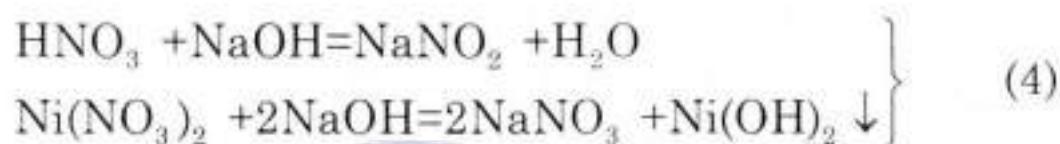


Chất rắn C có: Ag, Cu, Ni dư

Dung dịch B chỉ có $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$



Dung dịch D sau điện phân còn có $\text{HNO}_3 + \text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ dư.



$$N_{\text{Ni}(\text{NO}_3)_2(3)} = N_{\text{Ni}(3)} = \frac{1,35}{59 + 16} = 0,018 \text{ mol}$$

Ni sinh ra 0,018 mol hay 0,036 dlgdh ($n = 2$), nên :

$$Q = 5t = 0,036 \times 96500.$$

t = 695 giây hay 11 phút 35 giây

$$N_{\text{HNO}_3(D)} = 2N_{\text{Ni}(3)} = 0,036 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Ni}(\text{NO}_3)_2(D)} = \frac{1}{2} (0,160 \times 0,5 - 0,036) = 0,022 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} N_{\text{Ni}(1)} &= N_{\text{Ni}(\text{NO}_3)_2(\text{ddB})} = N_{\text{Ni}(\text{NO}_3)_2(3)} + N_{\text{Ni}(\text{NO}_3)_2(D)} \\ &= 0,018 + 0,022 = 0,04 \text{ mol} \end{aligned}$$

Gọi x, y, z là số mol Ag, Cu, Ni trong chất rắn C.

$$N_{\text{Ni}(1)} = 0,5x + y = 0,04 \quad (\text{a})$$

$$N_{\text{HNO}_3(2)} = \frac{4}{3}x + \frac{8}{3}y + \frac{8}{3}z = 0,368 \times \frac{10}{3} \times \frac{10}{100}$$

$$x + 2y + 2z = 0,092 \quad (\text{b})$$

Từ (a) (b) có $z = 0,006 \rightarrow N_{Ni(c)} = 0,006\text{mol}$.

$$N_{Ni(mg)} = N_{Ni(1)} + N_{Ni(C)} = 0,04 + 0,006 = 0,046\text{mol}$$

$$m = 0,046 \times 59 = 2,714 \text{ gam}$$

$$m_c = 1,63375 \times 2,714 = 4,434 \text{ gam.}$$

$$108x + 64y + 0,006 \times 59 = 4,434.$$

$$27x + 16y = 1,02 \quad (c)$$

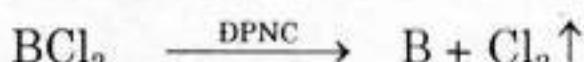
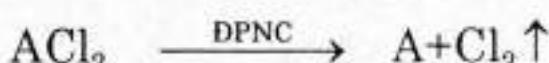
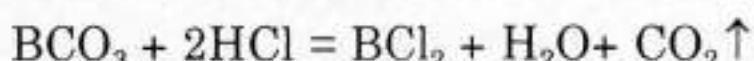
Từ (a) (c) có $x : 0,02 ; y = 0,03$.

$$N_{AgNO_3} = x = 0,02\text{mol}; N_{Cu(NO_3)_2} = y = 0,03\text{mol}$$

Trong dung dịch A :

$$C_1 = C_{AgNO_3} = \frac{0,02}{0,150} \approx 1,133M$$

$$C_2 = C_{Cu(NO_3)_2} = \frac{0,03}{0,150} \approx 0,2M$$



Theo bài ra :

$$\frac{a}{\bar{M}_{A,B}} + \frac{a}{59} = \frac{a}{\bar{M}_{A,B}} \times 1,597 \rightarrow \bar{M}_{A,B} = 35,223$$

Vậy có 2 khả năng :
 - A là Mg, B là Ca
 - A là Ca, B là Mg

Khả năng 1 : A là Mg, B là Ca.

%(m) B trong M - $3,9176 \times \%(\text{m}) \text{ A trong M.}$

$$m_B : m_A = 3,9176 : 1,$$

$$\text{CaCO}_3 : \text{MgCO}_3 = \text{Ca} : \text{Mg} = \frac{3,9176}{40} : \frac{1}{24} = 2,35 : 1$$

Gọi x là số mol MgCO_3 thì :

$$84x + 100 \times 2,35x = 31,9 \times 1000$$

$$x = 100 \text{ mol.}$$

Thành phần hỗn hợp M

$$\text{MgCO}_3 \text{ có } \frac{0,100 \times 84}{31,9} \times 100 = 26,33\%$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ có } 100 - 26,33 = 73,67\%$$

$$N_{\text{Ca}, \text{Mg}(M')} = 100 + 2,35 \times 100 = 335 \text{ mol}$$

hay 670 đlgđh ($n = 2$)

$$\frac{5000t}{96500} \times \frac{80}{100} = 670 \rightarrow t = 16164 \text{ giây}$$

hay 4 giờ 29 phút 24 giây.

$$N_{\text{Cl}_2} = N_{\text{Ca}, \text{Mg}(M')} = 335 \text{ mol}$$

$$V = \frac{335 \times 22,4}{273} \times \frac{1,1 \times 2,73}{1} \times \frac{1}{10000} = 8,2544 \text{ m}^3$$

(27,3° C; 1 atm)

Khả năng A và Ca; B là Mg

$$\text{MgCO}_3 : \text{CaCO}_3 = \text{Mg} : \text{Ca} = \frac{39167}{24} : \frac{1}{40} = 652781 : 1$$

Gọi x là số mol Ca thì :

$$84x + 100x = 31,9 \times 1000$$

$$x = 49,2029 \text{ mol}$$

Thành phần hỗn hợp :

$$\text{CaCO}_3 \text{ có: } \frac{49,2029 \times 100}{31,9 \times 1000} \times 100 = 15,42\%$$

$$\text{MgCO}_3 \text{ có: } 100 - 15,42 = 84,58\%.$$

$$N_{\text{Ca,Mg(M)}} = 49,2029 + 6,5278 \times 49,2029 \approx 370,39 \text{ mol}$$

hay 740,78 đlgđh (n = 2).

$$\frac{5000t}{96500} \times \frac{80}{100} = 740,78$$

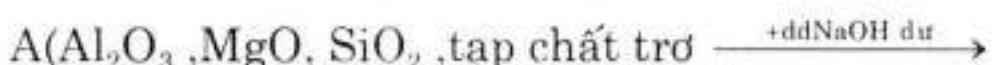
$$t = 17871 \text{ giây hay } 4 \text{ giờ } 57 \text{ phút } 51 \text{ giây.}$$

$$N_{\text{Cl}_2} = N_{\text{Ca,Mg(M)}} = 370 \times 39 \text{ mol}$$

$$V = \frac{370,39 \times 22,4}{273} \times \frac{1,1 \times 2,73}{1} \times \frac{1}{1000} = 9,126 \text{ m}^3$$

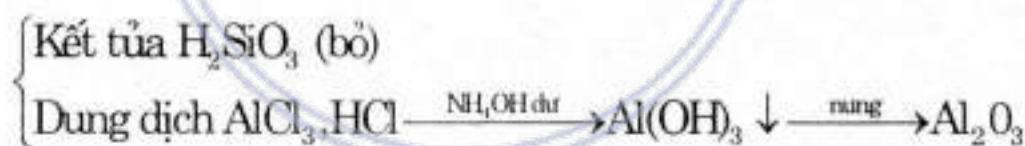
(2,73°C; 1 atm)

- Bài 33.** 1) Al_2O_3 trong quặng rất khó tan trong dung dịch HCl, nhưng tan trong dung dịch NaOH đặc, nóng



Chất rắn B : MgO, SiO_2 , tạp chất tro .

Dung dịch B : NaAlO_2 , Na_2SiO_3 (một phần), NaO
 $\text{CRB}(\text{MgO}, \dots) \xrightarrow{+dd\text{HCl dư}}$ dd MgCl_2 , HCl



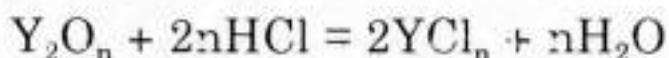
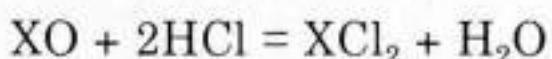
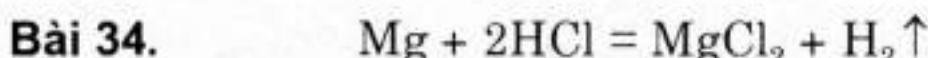
- 2) Muốn sản xuất được 1,8 tấn nhôm thì :

$$m_{\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ cần}} = \frac{1,8}{27} \times \frac{1}{2} \times 102 = 3,4 \text{ tấn}$$

$$m_{\text{quặng cần}} = 3,4 \times \frac{61,2}{100} \times \frac{100}{80} \times \frac{100}{95} = 2,7379 \text{ tấn}$$

3) Quặng (MgO 32%) $\rightarrow MgCl_2 \rightarrow Mg$

$$m_{Mg} = \frac{2,7379 \times 0,32}{40} \times \frac{85}{100} \times \frac{90}{100} \times 24 = 0,402 \text{ tấn}$$



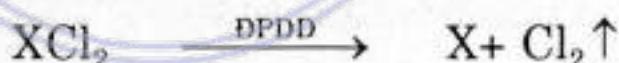
- Ca tốt xuất hiện bọt khí.

- Dung dịch sau điện phân $\xrightarrow{+NH_4OH \text{ dư}}$ 2hyđrôxit kết tủa.

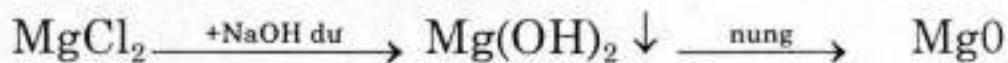
- Dung dịch sau điện phân $\xrightarrow{+NaOH \text{ dư}}$ 1hyđrôxit kết tủa

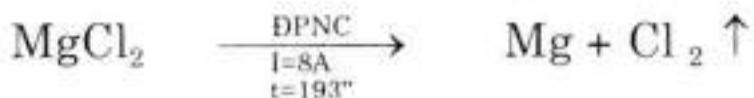
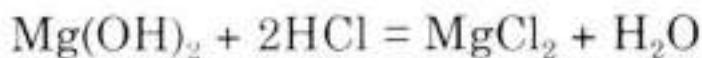
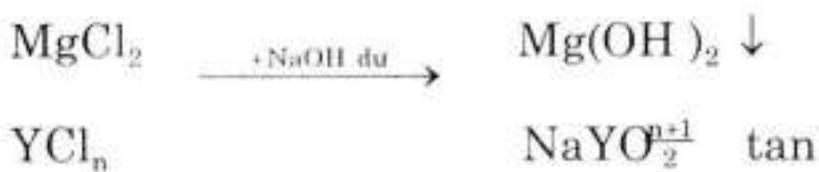
Từ 3 dữ kiện trên suy ra, X điện phân vừa xong,

$Y(OH)_m$ lưỡng tính.



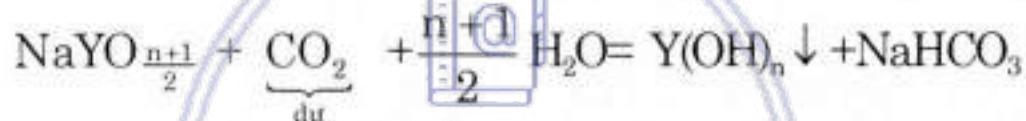
$$N_{XO(M)} = N_{XCl_2(A)} = 2N_{XCl_2(\frac{1}{2}A)} = 2N_{Cl_2} = 0,0032 \text{ mol}$$





$$N_{\text{MgCl}_2} (\frac{1}{2} A) = N_{\text{Mg}} = \frac{8 \times 193}{96500} \times \frac{1}{2} = 0,008 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Mg(m)}} = N_{\text{MgCl}_2 (\text{ddA})} = 4 \times 0,008 = 0,032 \text{ mol}$$



$$N_{\text{YCl}_n (\frac{1}{2} A)} = 2N_{\text{Y}_2\text{O}_n} = 2 \times 0,004 = 0,008 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Y}_2\text{O}_n (\text{M})} = 4 \times 0,004 = 0,016 \text{ mol}$$

$$N_{\text{YCl}_n (\text{ddA})} = 2N_{\text{Y}_2\text{O}_n} = 0,032 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{Cl}^- (\text{max})} &= 0,032 \times 71 + 0,0032 (71 - 16) + 0,016 (213 - 16n) \\ &= 2 \times 3,872 - 2,656 \rightarrow n = 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_M &= 0,032 \times 24 + 0,0032 (2,37M_Y + 16) \\ &\quad + 0,016 (2M_Y + 16n) = 2,656 \end{aligned}$$

Giải ra được: $M_Y = 27 \rightarrow Y \text{ là Al}$

$$M_X = 2,37 \times 27 = 64 \rightarrow X \text{ là Cu}$$

$$m = m_{\text{MgO}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,008 \times 40 + 0,004 \times 102 = 0,728 \text{ gam}$$

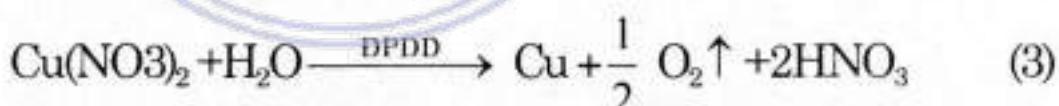
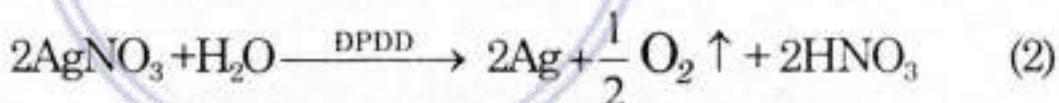
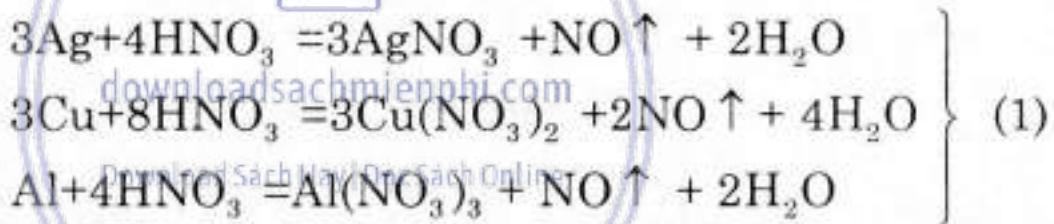
Thành phần hỗn hợp M

Mg có : $0,032 \times 24 = 0,768 \text{ g}$.

CuO có : $0,0032 \times 80 = 0,256 \text{ g}$

Al_2O_3 có : $2,656 \cdot (0,768 + 0,256) = 1,632$

Bài 35.



$$N_{\text{khi anốt}} = \text{NO}_2 = \frac{0,0672}{22,4} = 0,003 \text{ mol}$$

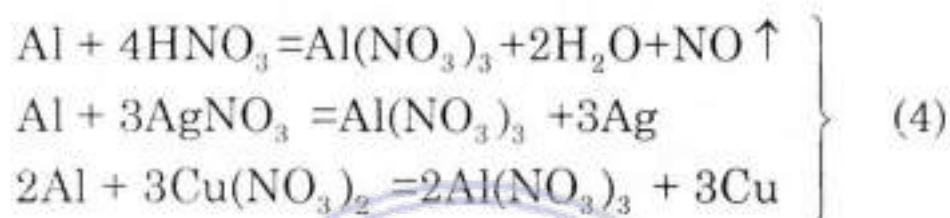
Thứ tự điện phân : (2) xong mới xảy ra (3).

Giả thiết không có (3) thì Ag sinh ra :

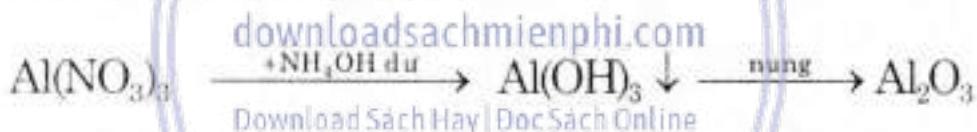
$0,003 \times 4 \times 108 = 1,296$ gam, phù hợp với bài toán
 → giả thiết đúng.

$$N_{HNO_3} = N_{AgNO_3 \text{ (2)}} = 4N_{O_2} = 0,012 \text{ mol}$$

Dung dịch điện phân có : Cu(NO₃)₂, HNO₃ và có thể còn có AgNO₃



Dung dịch mất màu xanh hoàn toàn, suy ra. dung dịch sau phản ứng chỉ có Al(NO₃)₃, chất rắn có Al dư, Ag, Cu



Gọi x, y là số mol Ag, Cu trong A, z là số mol Al còn sau (4).

$$\begin{aligned} N_{Al(4)} + z - \frac{0,81}{27} &= 0,03 \text{ mol} \\ \frac{0,012}{4} + \frac{x - 0,012}{3} + \frac{2}{3}y + z &= 0,03 \\ x + 2y + 3z &= 0,093 \end{aligned} \quad (a)$$

$$m_{Ag+Cu+Al} = (x - 0,012) \cdot 108 + 64y + 27z = 3,891$$

$$108x + 64y + 27z = 5,187 \quad (b)$$

$$N_{Al_2O_3} = \frac{1}{2} \left(\frac{x+y}{6} + 0,03 - z \right) = \frac{1,989}{102} = 0,0195$$

$$x + y - 6z = 0,054 \quad (c)$$

Từ (a) (b) (c) giải ra : $x = 0,03$; $y = 0,03$; $z = 0,001$.

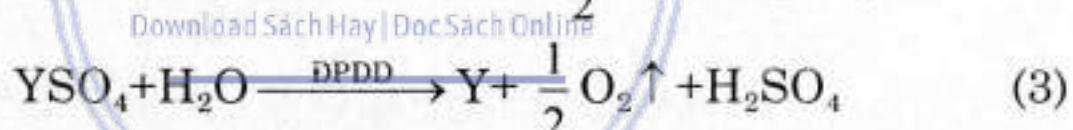
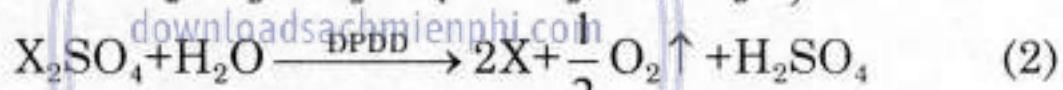
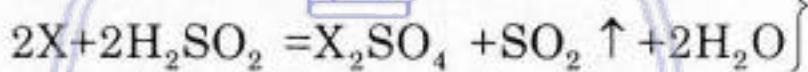
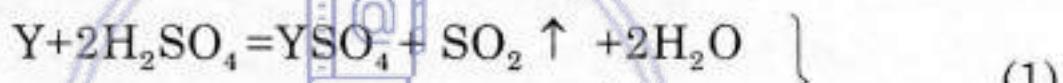
Thành phần hỗn hợp A

Ag có : $0,03 \times 108 = 3,24\text{gam}$

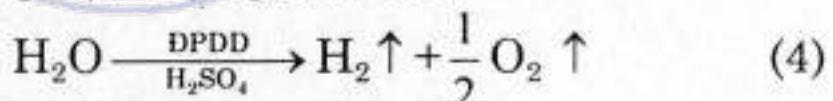
Cu có : $0,03 \times 64 = 1,92 \text{ gam}$

Al có : $\frac{0,03 + 0,03}{6} \times 27 = 0,27\text{g}$

Bài 36.



Thứ tự điện phân : (2) xong mới xảy ra (3). Nếu (3) xong tiếp tục điện phân thì :



(3) xong thì trên catốt xuất hiện bọt khí.

- Xét 2 thời điểm t và $1,5t$ thấy : Kim loại sinh ra gấp $\frac{1,62}{1,08} = 1,5$ lần, suy ra, Y chưa được điện phân. Sau thời gian t thì X sinh ra 1,08g

$$\text{hay } 4 \times \frac{0,056}{22,4} = 0,01 \text{ mol}$$

$$M_x = \frac{1,08}{0,01} = 1,08 \longrightarrow X \text{ là Ag}$$

$$M_y = 108 \times \frac{16}{27} = 64 \longrightarrow Y \text{ là Cu}$$

- Sau 3,5t :

$$N_{H_2} = \frac{0,0448}{22,4} = 0,002 \text{ mol} \longrightarrow N_{O_2(4)} = 0,001 \text{ mol}$$

- Khi xuất hiện khí trên catốt thì O₂ sinh ra trên axít :

$$\frac{0,196}{22,4} = -0,001 = 0,00775 \text{ mol}$$

downloadsachmienphi.com

$$N_{\underset{X_2SO_4, Y_2SO_4(A)}{\cancel{2NO_2}}} = 0,0155 \text{ mol}$$

$$N_{X_2SO_4, Y_2SO_4(A)} = 2 \times 0,0155 = 0,031 \text{ mol}$$

Gọi x, y là số mol X, Y trong hỗn hợp dầu thì :

$$\begin{cases} 108x + 64y = 4,872 \\ 0,5x + y = 0,031 \end{cases}$$

Giải ra được x = 0,038; y = 0,012.

$$N_{SO_2} = N_{X_2SO_4 + YSO_4(A)} = 0,031 \text{ mol}$$

$$V = 0,031 \times 22,4 = 0,6944 \text{ lít}$$

$$N_{X_2SO_4 + (\frac{1}{2}A)} = \frac{0,5x}{2} = 0,0095 \text{ mol}$$

$$N_{YSO_4 + (\frac{1}{2}A)} = \frac{1}{2}y = 0,006 \text{ mol}$$

$$X_2SO_4 \text{ điện phân xong thì } N_{O_2} = \frac{0,0095}{4} = 0,002375 \text{ mol,}$$

nhưng C₂ sinh ra $\frac{0,112}{22,4} = 0,005 \text{ mol}$, suy ra, X₂SO₄

hết; YSO₄ đã được điện phân.

$$N_{YSO_4 \text{ điện phân}} = 2(0,005 - 0,002375) = 0,00525 \text{ mol}$$

$$\text{YSO}_4 \text{ đã được điện phân : } \frac{0,00525}{0,006} \times 100 = 87,5\%$$

$$m = 0,0095 \times 2 \times 108 + 0,00525 \times 64 = 2,388 \text{ gam.}$$

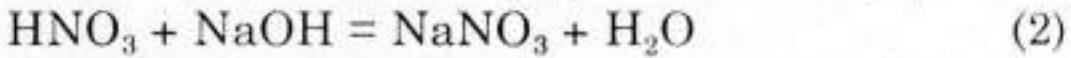
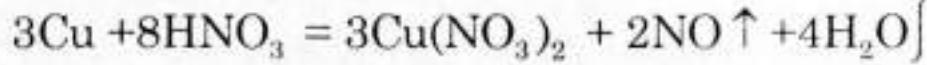
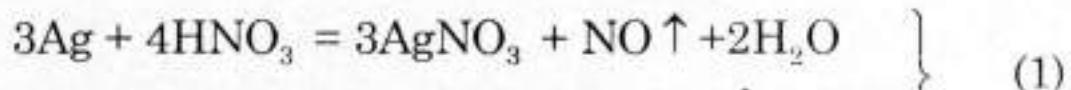
Khi xuất hiện khí trên catốt thì O₂ sinh ra :

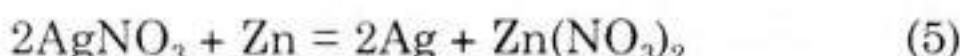
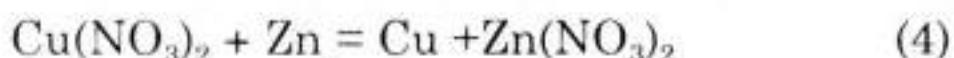
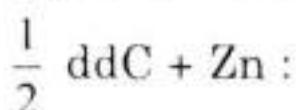
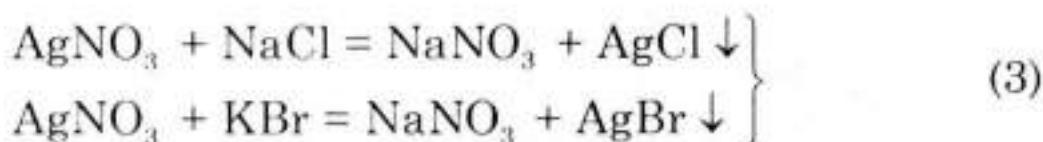
0,00775 mol pt hay 0,0155 mol nt hay 0,031
đlgđh

$$Q = 5t_1 = 0,031 \times 96500$$

$$t_1 = 598 \text{ giây hay 9 phút 58 giây.}$$

Bài 37.





Phản ứng (4) làm giảm khối lượng miếng Zn

Phản ứng (5) làm tăng khối lượng miếng Zn

Theo bài ra, khối lượng miếng Zn tăng, suy ra trong dung dịch C có AgNO_3 dư và hỗn hợp NaCl , KBr phản ứng hết.

$$N_{\text{NaNO}_3(2)} = N_{\text{HNO}_3(200\text{mLB})} = N_{\text{NaOH}} = 0,080 \times 1 = 0,08 \text{ mol}$$

Gọi x, y là số mol NaCl , KBr trong hỗn hợp M thì :

$$58,5x + 119y = 11,82 \quad (a)$$

$$\frac{0,08+x}{y} = \frac{\frac{6,8}{85}}{\frac{3,03}{101}} = \frac{8}{3} \longrightarrow y = \frac{3x}{8} + 0,03 \quad (b)$$

Từ (a) (b) giải ra : $x = 0,08$; $y = 0,06$

Thành phần hỗn hợp M.

$$\text{NaCl có : } \frac{0,08 \times 58,5}{11,82} \times 100 = 39,59\%$$

$$\text{KBr có } 100 - 39,59 = 60,41 \text{ \%}$$

Gọi p, q là số mol Ag, Cu trong A.

$$\frac{108p}{64q} = \frac{93,483}{6,517} \longrightarrow q = 8,5p \quad (\text{c})$$

$$N_{\text{AgNO}_3(200\text{ml B})} = \frac{2}{3}p \text{ mol}$$

$$N_{\text{AgNO}_3(\frac{1}{2}C)} = \left(\frac{2}{3}p \cdot 0,14 \right) \frac{1}{2} \text{ mol}$$

$$N_{\text{Cu(NO}_3)_2(\frac{1}{2}C)} = \frac{2}{3}q \times \frac{1}{2} \frac{1}{3}q \text{ mol}$$

Khối lượng miếng Zn giảm do (4) :

$$\frac{1}{3}q(65 - 64) = \frac{1}{3}q \text{ gam}$$

Khối lượng miếng Zn tăng do (5)

$$\frac{1}{2} \left(\frac{2}{3}p - 0,14 \right) \left(\frac{2 \times 108 - 65}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3}p - 0,14 \right) 75,5 \text{ gam}$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{2}{3}p - 0,14 \right) 75,5 \cdot \frac{1}{3q} = 1,1225 \quad (\text{d})$$

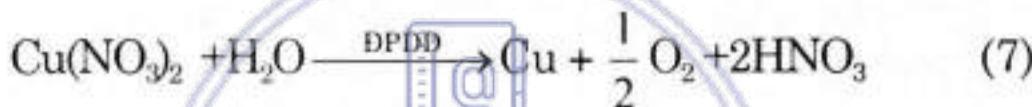
Từ (c) (d) giải ra : q = 0,03 ; p = 0,255

$$a = 0,255 \times 108 + 0,03 \times 64 = 29,46 \text{ gam}$$

Trong $\frac{1}{2}$ dung dịch C có : NaNO_3 , KNO_3 , AgNO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

$$\begin{aligned} N_{\text{AgNO}_3(\frac{1}{2} \text{ ddC})} &= \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} q - 0,14 \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} \times 0,0255 - 0,14 \right) \\ &= 0,015 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$N_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\frac{1}{2} \text{ ddC})} = \frac{1}{3} q = 0,01 \text{ mol}$$



Số đlgđh "dạng sản phẩm" được sinh ra trên mỗi cực :

$$\frac{3 \times 15 \times 60}{96500} \times \frac{90}{100} = 0,0252 \text{ đlgđh} \quad [A]$$

Thứ tự điện phân (6) xong mới xảy ra (7) [B]

Trong dung dịch trước điện phân :

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ag}^+ \text{ có } 0,015 \text{ mol hay } 0,015 \text{ đlgđh} \\ \text{Cu}^{+2} \text{ có } 0,01 \text{ mol hay } 0,02 \text{ đlgđh} \end{array} \right\} \quad [C]$$

Từ [A] [B] [C] suy ra : (6) xong, đã có (7) nhưng chưa xong.

Trên catôt

Ag sinh ra : $0,015 \text{ đlgđh}$ hay $0,015 \times 108 = 1,62\text{g}$

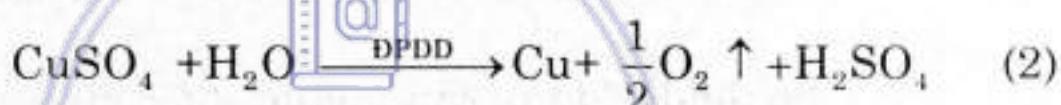
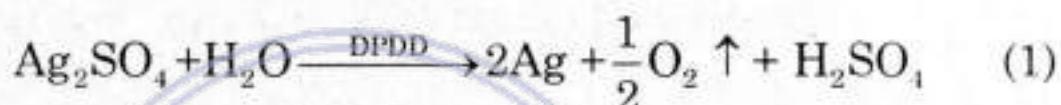
Cu sinh ra : $0,0252 - 0,015 = 0,0102 \text{ đlgđh}$ hay

$$0,0102 \times 32 = 0,3264 \text{ gam}$$

Trên anôt chỉ có O_2 sinh ra : $0,0252 \text{ dlgdh}$ hay $0,0126 \text{ mol nt}$ hay $0,0126 \times 11,2 = 0,41 \text{ lít (dktc)}$.

Bài 38. 1) $\text{pH}=2 \longrightarrow -\lg C_{\text{H}^+ (\text{ddA})} = -\lg 0,01$

$$C_{\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{ddA})} = C_{\text{H}^+} = \frac{0,01}{2} = 0,005 \text{ M}$$



- Thứ tự điện phân: (1) xong mới xảy ra (2)
- Điện phân đến catốt xuất hiện bọt khí

Từ 2 dữ kiện trên suy ra (1) và (2) vừa xong

Gọi x, y là số mol $\text{Ag}_2\text{SO}_4, \text{CuSO}_4$ có trong 1 lít dung dịch A thì :

- 38,6 giây là thời gian để điện phân $\frac{x}{3}$ mol.

$\text{Ag}_2\text{SO}_4, \text{Ag}$ sinh ra $\frac{2x}{3}$ mol hay $\frac{2x}{3}$ dlgdh.

$$\frac{2x}{3} = \frac{10 \times 38,6}{96500} \longrightarrow x = 0,06$$

$$C_{\text{Ag}_2\text{SO}_4 (\text{ddA})} = 0,006 \text{ mol/l}$$

$$\begin{aligned}
 N_{H_2SO_4(\text{ddC})} &= N_{H_2SO_4(\text{ddA})} + N_{H_2SO_4(1)} + N_{H_2SO_4(2)} + N_{H_2SO_4\text{thêm}} \\
 &= 0,005 + 0,006 + 4y + 0,038 \times 0,5 \\
 &= 0,03 + 4y \text{ mol} \\
 pH_{(\text{ddC})} = 1 &\longrightarrow C_{H^+} = 0,1 \text{ M} \longrightarrow C_{H_2SO_4} = 0,05 \text{ M} \\
 0,03 + 4y &= 0,05 \longrightarrow y = 0,005 \\
 C_{CuSO_4(\text{ddA})} &= 0,005 \text{ M}
 \end{aligned}$$

2) Trong một lít dung dịch A

$$\left. \begin{array}{l} Ag^+ \text{ có: } 0,006 \times 2 = 0,012 \text{ mol hay } 0,012 \text{ đlgđh} \\ Cu^{+2} \text{ có: } 0,005 \text{ mol hay } 0,010 \text{ đlgđh} \end{array} \right\} [A]$$

Số đlgđh Ag và Cu sinh ra trên catốt :

$$\frac{9,65 \times 200}{96500} = 0,02 \quad [B]$$

Thứ tự điện phân : (1) xong, mới xảy ra (2) [C]

Từ [A] [B] [C] thấy : (1) xong, đã xảy ra (2) nhưng chưa xong.

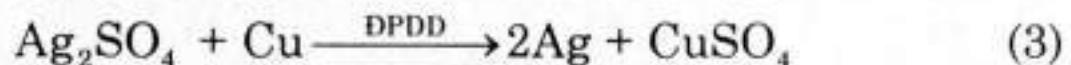
Trên catốt :

Ag sinh ra : 0,012 đlgđh hay $0,012 \times 108 = 1,296 \text{ g}$

Cu sinh ra : $0,02 - 0,012 = 0,008 \text{ đlgđh}$ hay

$$0,008 \times 32 = 0,256 \text{ gam}$$

3) Điện phân anot Cu thi



$$N_{\text{Ag}} = 0,006 \times 2 \times \frac{80}{100} = 0,0096 \text{ mol.}$$

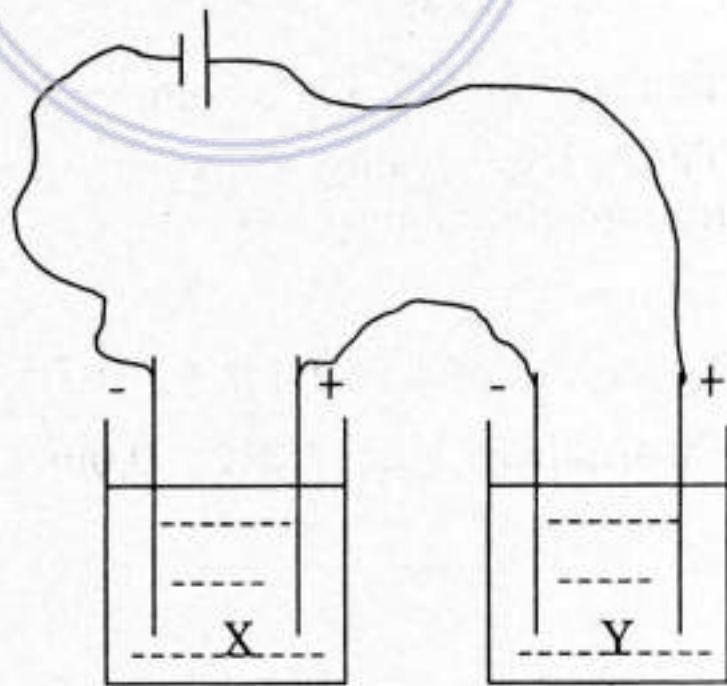
$$N_{\text{CuSO}_4(3)} = N_{\text{Cu tan}} = \frac{1}{2} = 0,0048 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} N_{\text{CuSO}_4(\text{sau dp})} &= N_{\text{CuSO}_4(\text{ddA})} + N_{\text{CuSO}_4(3)} \\ &= 0,005 + 0,0048 = 0,098 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{dd}(\text{sau dp})} &= 1000 \times 1,05 - 0,0096 \times 108 + 0,0048 \times 64 \\ &= 1049,27 \text{ gam} \end{aligned}$$

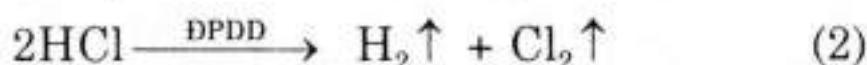
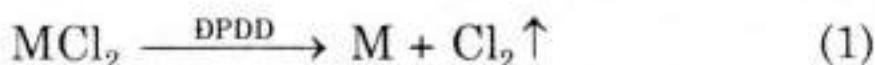
$$C_{\text{CuSO}_4 \text{ sau dp}} = \frac{0,0098 \times 160}{1049,27} \times 100 = 0,15 \%$$

Bài 39.



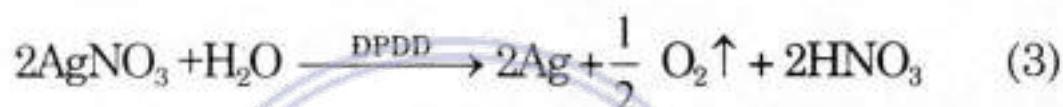
$t = 3' 13''$. Sau $2t = 6' 26''$ thì MCl_2 điện phân vừa xong.

Bình X :

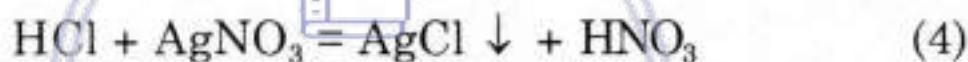


Thứ tự điện phân : (1) xong mới xảy ra (2).

Bình Y :



Trộn 2 dung dịch sau điện phân :



Điện lượng đi vào 2 bình bằng nhau, nên số đlgđh và chất sinh ra trên các cực phải bằng nhau.

Sau $t = 3' 13''$ thì :

Số đlgđh M = số đlgđh Ag

$$\frac{1,6}{M_M} = \frac{5,4}{108}$$

$$\frac{2}{1}$$

$$M_M = 64 \longrightarrow M \text{ là Cu}$$

Sau $2t = 6' 26''$ MCl_2 điện phân vừa xong, nên

$$N_{MCl_2} = N_M = \frac{3,2}{64} = 0,05 \text{ mol}$$

Trong bình X trước điện phân :

$$N_{MCl_2} = a = \frac{0,05}{0,800} = 0,0625 \text{ mol/l}$$

$$C_{HCl} = 4a = 4 \times 0,0625 = 0,25 \text{ mol/l}$$

Sau 3t = 9'39" ngừng điện phân thì :

Ag sinh ra $\frac{16,2}{108} = 0,15$ mol hay 0,15 đlgđh.

Số đlgđh M + số đlgđh H_2 = số đlgđh Ag

$$\frac{3,2}{32} + \text{số đlgđh } H_2 = 0,15$$

H_2 do (2) sinh ra 0,05 đlgđh hay 0,05 mol nt hay 0,025 mol pt.

$$N_{HCl(2)} = 2 N_{H_2} = 2 \times 0,025 = 0,05 \text{ mol}$$

Trong bình X sau điện phân, HCl còn :

$$0,800 \times 0,25 - 0,005 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{AgCl} = \frac{6,1705}{143,5} = 0,043 \text{ mol} \\ N_{HCl} (4) = 0,15 \end{array} \right\} HCl \text{ dư}$$

$$N_{HCl(4)} = N_{AgNO_3(4)} = N_{AgCl} = 0,043 \text{ mol}$$

Trong bình Y :

$$N_{AgNO_3 \text{ rõ}} = N_{AgNO_3(3)} + N_{AgNO_3(4)} = 0,15 + 0,043 = 0,193 \text{ mol}$$

$$C_{AgNO_3} = \frac{0,193}{0,80} = 0,24 \text{ mol/l}$$

Trong bình Z:

$$HCl \text{ còn } 0,15 - 0,043 = 0,107 \text{ mol}$$

$$C_{HCl} = \frac{0,107}{1,6} = 0,067 \text{ mol/l}$$

$$N_{HNO_3} = N_{AgNO_3} \text{ có} = 0,193 \text{ mol}$$

$$C_{AgNO_3} = 0,12 \text{ mol/l}$$

Trên anôt X chỉ có Cl_2 thoát ra

Trên anôt Y chỉ có O_2 thoát ra

Tại mọi thời điểm điện phân đều có :

Số đlgđh Cl_2 = số đlgđh O_2 = a

a đlgđh Cl_2 hay a mol nt hay 11,2 a lít(tc)

a đlgđh O_2 hay a mol nt hay $\frac{a}{2} \times 11,2$ lít(tc)

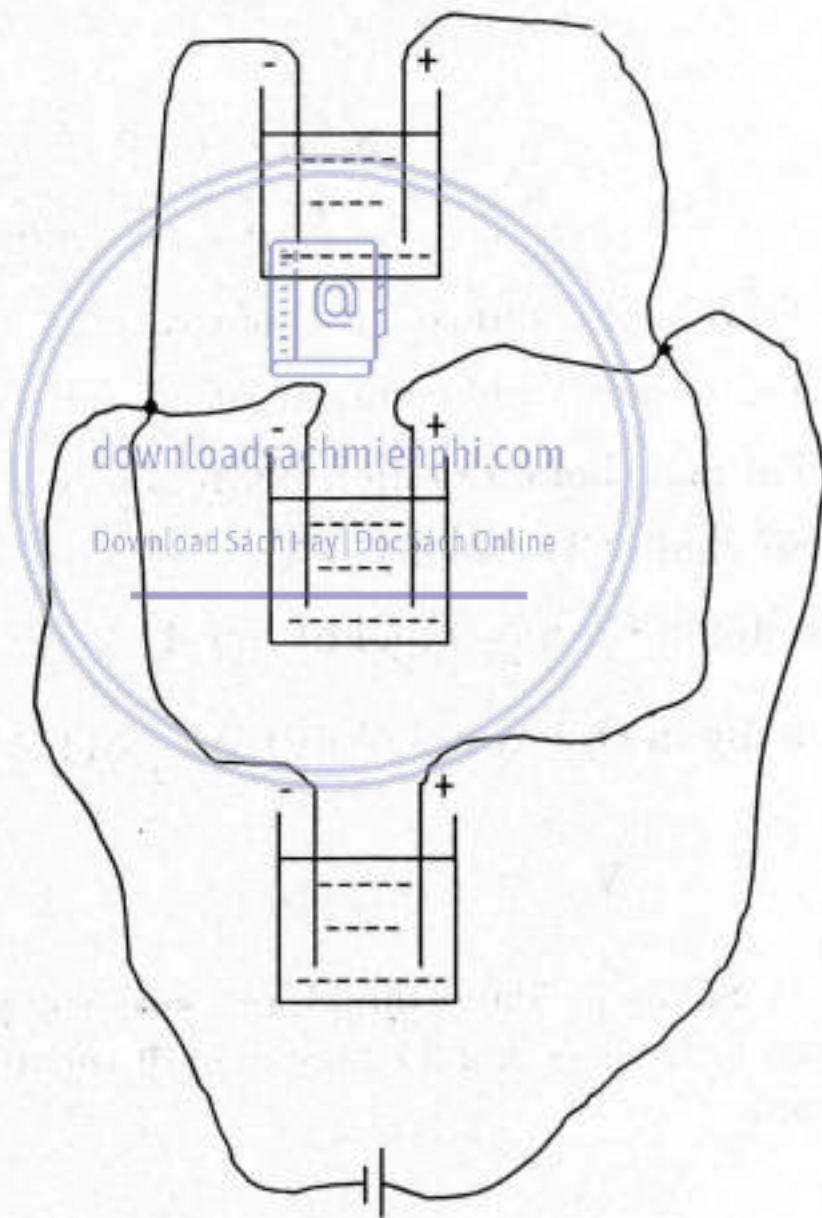
$$V_{O_2} = \frac{1}{2} V_{Cl_2}$$

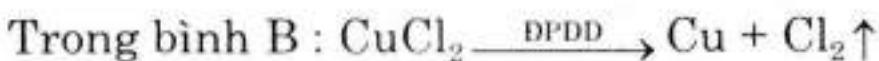
- Bài 40.** 1) Số đlgđh "dạng sản phẩm" sinh ra trên điện cực tỷ lệ với cường độ dòng điện đi vào dung dịch nén :

Số đlgđh M = số đlgđh Cu

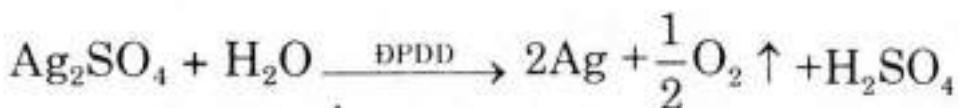
$$\frac{4,2}{5,04} = \frac{0,8022}{32} \times \frac{4,2}{5,04} = 0,0209$$

$$\frac{M_M}{2} = \frac{0,6162}{0,0209} \longrightarrow M_M = 59$$





Trong bình C :



Điện lượng đi vào bình A :

$$Q = 4,2t = 0,0209 \times 96500 \rightarrow t = 480 \text{ giây.}$$

Ag sinh ra trên catốt bình C sau thời gian t :

$$\frac{6,72 \times 480}{96500} \text{ đlgđh hay } \frac{6,72 \times 480}{96500} \times 108 = 3,61 \text{ gam}$$

download sachmienphi.com

3) Điện phân đến catốt xuất hiện bọt khí (điện phân xong) thì :

- Trên catốt bình A, M sinh ra: $0,0209 \times 1,8 \text{ đlgđh}$
hay $0,0209 \times 1,8 \times \frac{1}{2} = 0,0188 \text{ mol}$

$$N_{\text{MCl}_2} = N_M = 0,0188 \text{ mol} \rightarrow C_{\text{MCl}_2} = \frac{0,0188}{0,400} = 0,047 \text{ M}$$

- Trên catốt bình B, Cu sinh ra

$$\frac{0,8022}{64} \times 1,7 = 0,0213 \text{ mol}$$

$$N_{\text{CuCl}_2} = N_{\text{Cu}} = 0,0213 \text{ mol} \rightarrow C_{\text{CuCl}_2} = \frac{0,0213}{0,500} = 0,0426 \text{ M}$$

- Trên catốt bình C, Ag sinh ra : $\frac{3,61}{108} \times 1,2 = 0,04\text{mol}$

$$N_{Ag_2SO_4} = \frac{1}{2} N_{Ag} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow C_{Ag_2SO_4} = \frac{0,02}{0,6} = \frac{0,1}{3} \text{ M}$$

4) Sau 13' hay 780" ngừng điện phân thì khí sinh ra trên anôt :

Bình A : Cl₂ sinh ra $\frac{780 \times 4,2}{96500} = 0,0339 \text{ dlgdh}$
hay 0,0339 mol nt hay $0,0339 \times 11,2 = 0,3797 \text{ lít (tc)}$

Bình B : Cl₂ sinh ra $0,3797 \times \frac{5,04}{4,2} = 0,4556 \text{ lít (tc)}$

Bình C : O₂ thoát ra $0,0339 \times \frac{6,72}{4,2} = 0,542 \text{ dlgdh}$
hay 0,0271 mol nt hay $0,0271 \times 11,2 = 0,3035 \text{ l (tc)}$

Trộn 3 dung dịch sau điện phân :

Trong bình A còn MCl₂ vì thời gian để điện phân hết là :

$$480 \times 1,8 = 864 \text{ giây.}$$

Trong bình B còn CuCl₂ vì thời gian để điện phân hết là :

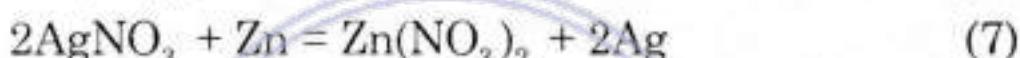
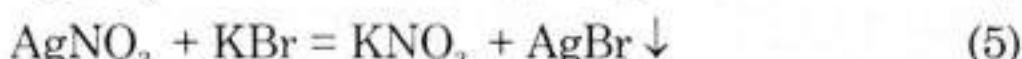
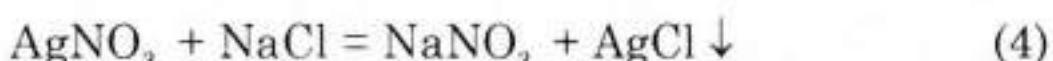
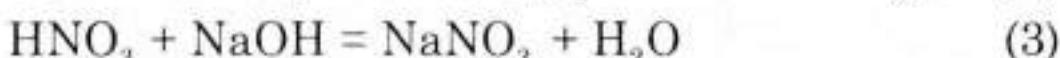
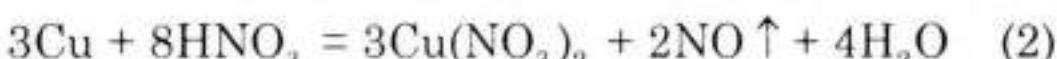
$$480 \times 1,7 = 816 \text{ giây.}$$

Trong bình C không còn AG₂SO₄ mà H₂O đã được điện phân vì thời gian để điện phân hết :

$$480 \times 1,2 = 576 \text{ giây.}$$

Vậy không có kết tủa tạo thành.

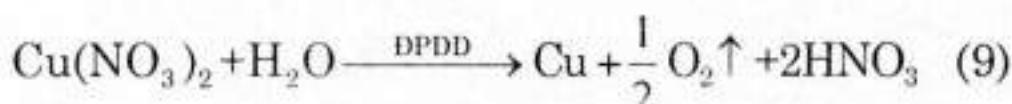
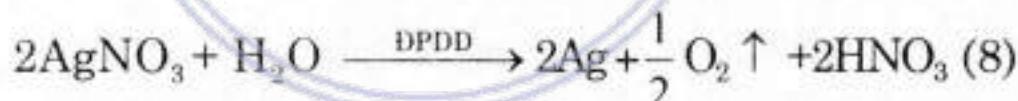
Bài 41.



Phản ứng (6) làm giảm khối lượng miếng Zn.

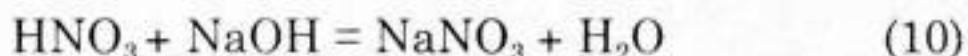
Phản ứng (7) làm tăng khối lượng miếng Zn.

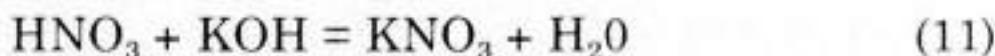
Theo bài ra, khối lượng miếng Zn tăng, suy ra, trong dung dịch B có AgNO_3 thừa và hỗn hợp NaCl, KBr phản ứng hết.



Thứ tự điện phân: (8) xong, mới xảy ra (9).

Sau thời gian t, trên catốt xuất hiện bọt khí, là thời điểm (9) vừa xong.





Gọi x, y là số mol $\text{AgNO}_3, \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ trong $\frac{1}{2}$ dung dịch A

p, q là số mol NaCl, KBr trong Y.

Ag có trong X : 87,5% (N).

$$\frac{x}{y} = \frac{87,5}{12,5} \rightarrow x = 7y \quad (a)$$

$$m_Y - 58,5p + 119q = 15,41 \quad (b)$$

Nếu dùng cả dung dịch B thì khối lượng miếng Zn tăng :

$$2 \times 1,8725 = 3,745 \text{ gam.}$$

$$N_{\text{AgNO}_3 \text{ (dB)}} = x - p - q \text{ mol}$$

Khối lượng miếng Zn tăng do (7) :

$$\frac{(x - p - q) \times \frac{2 \times 108 - 65}{2}}{2} \text{ gam}$$

Khối lượng miếng Zn giảm do (6) : $y (65 - 64) = y \text{ gam}$

$$75,5 (x - p - q) - y = 3,745 \quad (c)$$

Nếu dùng cả B thì $N_{\text{HNO}_3 \text{ (8,9)}} = x - p - q + 2y \text{ mol}$

$$C_{\text{NaOH}} : C_{\text{KOH}} = 3a : 8a = 3 : 8$$

$$N_{\text{NaNO}_2 \text{ (10)}} = (x - p - q + 2y) \frac{3}{11} \text{ mol}$$

$$N_{\text{KNO}_2 \text{ (11)}} = (x - p - q + 2y) = \frac{8}{11} \text{ mol}$$

$$\frac{(x - p - q + 2y) \frac{3}{11} + 0,03 + p}{(x - p - q + 2y) \frac{8}{11} + q} = \frac{\frac{1,7}{85}}{\frac{3,03}{101}} = \frac{2}{3} \quad (d)$$

Từ (a) (b) (c) (d) giải ra :

$$p = 0,06; q = 0,1; x = 0,21; y = 0,03$$

Trong Y :

$$m_{\text{NaCl}} = 0,06 \times 58,5 = 3,51 \text{g}$$

$$N_{\text{KNO}_3} = 0,1 \times 119 = 11,90 \text{ g}$$

Trong X :

$$\text{Ag có } 2x \text{ mol hay } 2 \times 0,21 \times 108 = 45,36 \text{g}$$

$$\text{Cu có } 2y \text{ mol hay } 2 \times 0,03 \times 64 = 3,84 \text{ g}$$

$$m = 45,36 + 3,84 = 49,2 \text{g}$$

Sau thời gian t điện phân xong, nên :

$$\text{Ag sinh ra } \frac{x - p - q}{2} = 0,025 \text{ mol hay } 0,025 \text{ đlgđh.}$$

$$\text{Cu sinh ra } 0,5y = 0,015 \text{ mol hay } 0,03 \text{ đlgđh.}$$

$$Q = 5t = (0,025 + 0,03) 96500$$

$$t = 1061 \text{ giây hay } 17 \text{ phút } 41 \text{ giây.}$$

Trong 100 ml dung dịch NaOH + KOH thì

$$C_{\text{NaOH}} = 3a = \frac{(x - p - q + 2y) \frac{3}{11}}{0,100} = 0,3$$

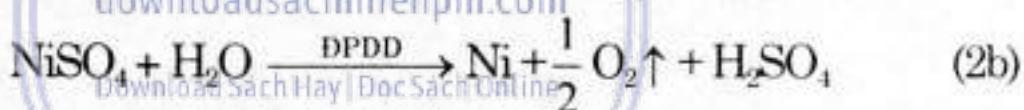
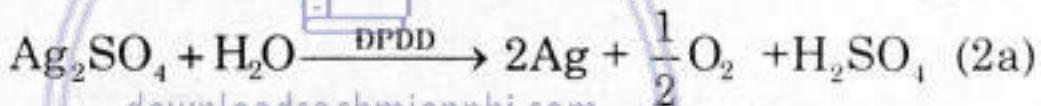
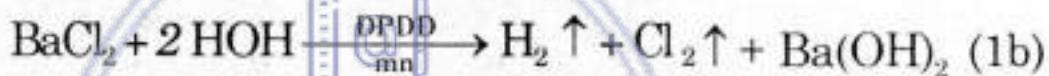
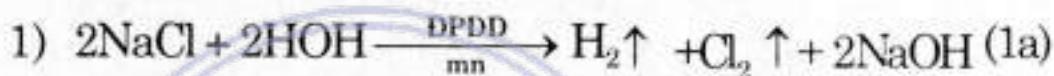
$$a = 0,1 \text{ mol/l}$$

Sau thời gian 0,5t ngừng điện phân thì trên catôt, kim loại thoát ra $\frac{0,025 + 0,03}{2} = 0,0275$ dlgdh $> \text{Ag}^+$ có : 0,025 dlgdh, suy ra, Ag^+ điện phân xong và Cu^{2+} đã được điện phân.

$$\text{Ag sinh ra} : 0,025 \times 108 = 2,7 \text{ g}$$

$$\text{Cu sinh ra} : (0,0275 - 0,025)32 = 0,08 \text{ g}$$

Bài 42.



Điện lượng đi vào 2 dung dịch như nhau nên số dlgdh các chất sinh ra trên các cực của 2 bình đều bằng nhau là :

$$\frac{9,65 \times 9 \times 60}{96500} = 0,054 \text{ dlgdh}$$

$$N_{\text{OH}^- (\text{x})} = N_{\text{H}^+ (\text{Y})} = 0,054 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{Ba^{2+}(X)} < \frac{0,054}{2} \text{ mol} \\ N_{SO_4^{2-}(Y)} \geq N_{H_2SO_4(2a)(2b)} = \frac{0,054}{2} \text{ mol} \end{array} \right\} N_{SO_4^{2-}(Y)} > N_{Ba^{2+}(X)}$$

Giả thiết không có (2b) thì Ag sinh ra :

$$0,054 \times 108 = 5,832 \text{ gam}$$

$$\text{mà } m_{Ag(Ni(ddY))} < 6,059 \cdot \frac{0,054}{2} \times 96 = 3,467 \text{ g}$$

\Rightarrow giả thiết sai. Vậy (2a) xong, đã có (2b).

Sau điện phân, dung dịch X' có : Na^+ , Ba^{2+} , OH^- :
dung dịch Y' có: Ni^{2+} , H^+ , SO_4^{2-}



$$N_{BaCl_2(X)} = N_{Ba^{2+}} = N_{BaSO_4} = \frac{3,262}{233} = 0,014 \text{ mol}$$

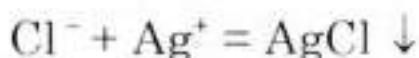
Trong dung dịch X :

$$m_{BaCl_2} = 0,014 \times 208 = 2,912 \text{ g}$$

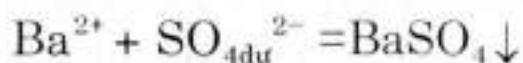
$$m_{NaCl} = 4,433 - 2,912 = 1,521 \text{ g (hay } 0,026 \text{ mol)}$$

$$2) \quad N_{Cl(ddX)} = N_{OH(X)} = 0,054 \text{ mol.}$$

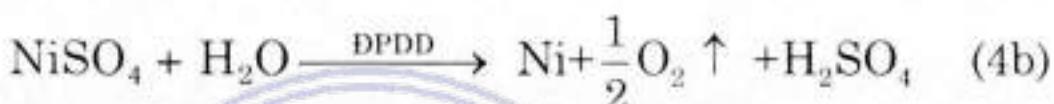
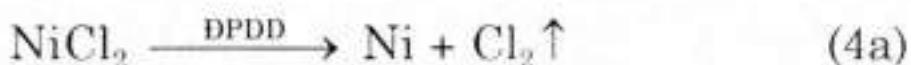
$$N_{Ba^{2+}(ddX)} = 0,014 \text{ mol}$$



$$0,054 \text{ mol} < 0,055 \text{ mol}$$



Dung dịch sau khi trộn có : Na^+ , Ni^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-}



Xuất hiện khí trên catốt, suy ra, Ni^{2+} điện phân hết.

Gọi x, y là số mol Ag_2SO_4 , NiSO_4 trong Y thì :

$$312x + 155y = 6,059 \quad (a)$$

$$N_{\text{Cl}^- \text{ có}} = 0,054 - 2x \text{ mol} \rightarrow N_{\text{Cl}_2(4a)} = 0,027 \cdot x \text{ mol}$$

$$N_{\text{NiCl}_2 + \text{NiSO}_4} = N_{\text{NiSO}_4(Y)} = y \text{ mol}$$

$$N_{\text{O}_2(4b)} = \frac{1}{2} [y - (0,027 - x)] = 0,5(x+y) - 0,0135 \text{ mol}$$

$$0,027 \cdot x + 0,5(x+y) - 0,0135 = 0,025$$

$$y - x = 0,018 \quad (b)$$

Từ (a) (b) giải ra : x = 0,007 ; y = 0,025

Trong dung dịch Y :

$$m_{\text{Ag}_2\text{SO}_4} = 0,007 \times 313 = 2,184 \text{ gam}$$

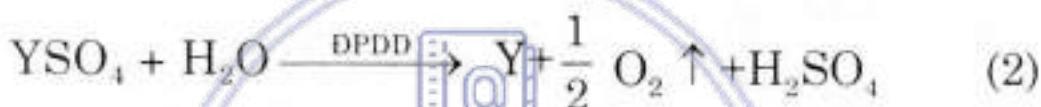
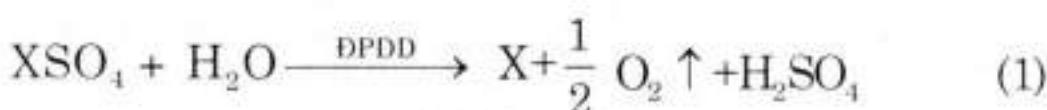
$$m_{NiSO_4} = 0,025 \times 155 = 3,875\text{ gam}$$

3) Ni sinh ra trên catốt 0,025 mol hay 0,05 dlgdh

$$Q = 9,65t = 0,05 \times 96500$$

$t = 500$ giây hay 8 phút 20 giây.

Bài 43. Bình A.



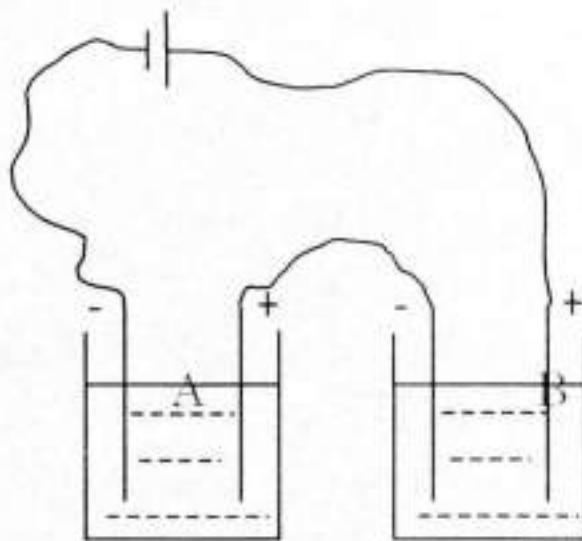
Bình B :



Thứ tự điện phân : (1) xong, mới xảy ra (2).

Điện lượng đi vào hai bình bằng nhau nên số dlgdh các chất sinh ra trên các cực cũng bằng nhau.

Đối với từng phản ứng điện phân, khối lượng kim loại sinh ra trên catốt tỷ lệ thuận với thời gian điện phân.



Gọi x, y là số mol Ag_2SO_4 , NiSO_4 có trong bình B trước điện phân thì :

$$312x + 155y = 10,125 \quad (\text{a})$$

Theo (3)

$$N_{\text{Ag}_2\text{SO}_4(3)} = N_{\text{NiSO}_4(3)} = N_{\text{Ni}(3)} = \frac{0,295}{59} = 0,005 \text{ mol}$$

$$x - 0,005 = y + 0,005 \rightarrow x - y = 0,01 \quad (\text{b})$$

Từ (a) (b) giải ra : $x = 0,025$; $y = 0,015$.

Điện phân xong Ag_2SO_4 thì Ag sinh ra $2x = 0,05$ mol hay 0,05 đlgđh

$$Q = 4,825 \quad t = 0,05 \times 96500.$$

$$t = 1000 \text{ giây hay } 16' 40''$$

2) Sau t_1 , theo (3) có

$$N_{Ag} = 2N_{Ag_2SO_4(3)} = 0,01 \text{ mol}$$

Ag sinh ra 0,01 mol hay 0,01gđh.

$$\frac{t_1}{t} = \frac{0,01}{0,05} = \frac{1}{5} \longrightarrow t_1 = \frac{1000}{5} = 200 \text{ giây}$$

Trong bình A, sau $2,3 t_1$

$$\frac{m_{\text{kim loại}(2,3t_1)}}{m_{\text{kim loại}(t_1)}} = \frac{0,736}{0,32} = 2,3 \text{ tỷ lệ thuận với thời gian điện phân.}$$

Trong bình A, sau $2,5 t_1$:

$$\frac{m_{\text{kim loại}(2,5t_1)}}{m_{\text{kim loại}(t_1)}} = \frac{0,824}{0,32} = 2,575 \text{ không tỷ lệ thuận với thời gian điện phân.}$$

Suy ra :

Sau $2,3 t_1$ thì Y chưa được điện phân

Sau $2,5 t_1$ thì Y đã được điện phân

Vậy sau t_1 , X sinh ra 0,01 đlgđh hay 0,005 mol hay 0,32 gam

$$M_X = \frac{0,32}{0,005} = 64 \longrightarrow X \text{ là Cu}$$

Gọi p,q là số mol $CuSO_4$, YSO_4 có trong B thì :

$$0,005 \times 2,3 = 0,0115 \text{ mol} < p < 0,005 \times 2,5 = 0,0125 \text{ mol}$$

Số đlgđh các chất sinh ra trên catôt sau $6t_1$ là :

Số đlgđh Cu + số đlgđh Y + số đlgđh H_2 =

$$= 6 \times 0,01 = 0,06.$$

$$\text{Số đlgđh Cu} + \text{số đlgđh Y} = 0,06 - \frac{0,0448}{11,2} = 0,056$$

$$p + q = \frac{0,056}{2} = 0,028$$

$$0,0115 < p < 0,0125$$

$$0,028 - 0,0125 < q < 0,028 - 0,0115$$

$$\rightarrow 0,0155 < q < 0,0165$$

$$64(0,028 \cdot q) + qM_Y = 2,56$$

$$q = \frac{0,768}{M_Y - 64}$$

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

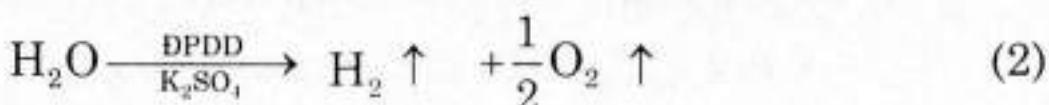
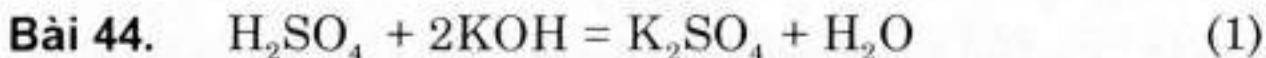
$$0,0155 < q < 0,0165$$

$$y = \frac{0,768}{11,2 - 64} = 0,016; x = 0,028 - 0,016 = 0,012 \text{ mol}$$

3) $CuSO_4$ có trong bình A 0,012 mol hay 0,024 đlgđh Cu^{2+}

$$4,825 t' = 0,024 \times 96500 \longrightarrow t' = 480 \text{ giây}$$

Vậy thời gian để điện phân hết $CuSO_4$ trong bình A là 480 giây.



$$m_{ddH_2SO_4} = 80 \times 1,24 = 99,2 \text{ gam}$$

$$N_{H_2SO_4} = \frac{99,2 \times 0,375}{98} = 0,38 \text{ mol}$$

Muối K_2SO_4 sinh ra: $0,38 \text{ mol}$ hay $0,38 \times 174 = 66,12 \text{ mol}$

KOH cần: $2 \times 0,38 \times 56 = 42,56$ hay $129,7561 \text{ g}$ dung dịch.

$$m_{ddA} = 99,2 + 129,7561 = 228,9561 \text{ gam}$$

Gọi x là số gam H_2O mất đi do (2) thì:

$$(228,9561 - 18 - x) 0,285 + 18 = 66,12$$

$$x = 42,144 \text{ gam}$$

downloadsachmienphi.com

$$N_{H_2O} = N_{H_2O(2)} = 2,3397 \text{ mol}$$

H_2 sinh ra $2,3397 \times 2 \text{ mol}$ nt hay $4,6794 \text{ đlgđh}$

$$Q = 20t = 4,6794 \times 96500$$

$t = 22578 \text{ giây}$ hay $6 \text{ giờ } 16 \text{ phút } 18 \text{ giây.}$

phần sáu

MỘT SỐ ĐỀ THI VỀ ĐIỆN PHÂN VÀO CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC NIÊN KHÓA 1999-2000

Bài 1. Điện phân (dùng điện cực trơ) dung dịch muối Sunfat kim loại hoá trị 2 với cường độ dòng điện 3A. Sau 1930 giây thấy khôi lượng catốt tăng 1,92 gam.

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trên mỗi điện cực và phương trình chung cho quá trình điện phân.
2. Cho biết tên kim loại trong muối Sunfat.
3. Hãy tính thể tích khí sinh ra trên anôt ở 25°C , 770mmHg.
4. Nếu khí thu được có lẫn hơi nước, hãy giới thiệu 3 hóa chất để làm khô khí đó.

ĐHKTQ 1999

Bài 2. Điện phân một dung dịch NaCl cho đến khi hết muối với dòng điện 1,61A thấy hết 60 phút.

1. Tính khôi lượng khí Cl_2 bay ra, biết bình điện phân có màng ngăn, điện cực trơ.
2. Trộn dung dịch sau điện phân với dung dịch chứa 0,04 mol H_2SO_4 , rồi cô cạn dung

dịch. Tính khối lượng muối khan thu được ? Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

DH Cân thư (khối A,B) 1999

Bài 3. Hỗn hợp NaI và NaBr hòa tan vào nước được dung dịch A. Cho Br₂ vừa đủ vào dung dịch A được muối X có khối lượng nhỏ hơn khối lượng hỗn hợp muối đầu là a gam. Hòa tan X vào nước được dung dịch B, sục khí Cl₂ vừa đủ vào dung dịch B được muối Y có khối lượng ít hơn khối lượng muối X là a gam.

1. Xác định phần trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp đầu (Coi Cl₂, Br₂, I₂ không phản ứng với nước).

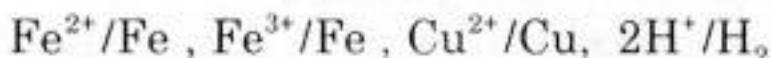
2. Viết phương trình phản ứng khi điện phân dung dịch thu được bằng cách hòa tan Y vào nước (với các điện cực trợ).

[Download Sách Hay](#) | [Đọc Sách Online](#)

DH Luật Hà Nội 1999

Bài 4.

1. Cho 4 cặp ôxy hoá khú sau :



Hãy sắp xếp các cặp trên theo thứ tự tính hoá tăng dần từ đó cho biết những chất nào sau đây có thể phản ứng với nhau : Cu, Fe, dd HCl, dd CuSO₄, dd FeCl₂, dd FeCl₃

2. Điện phân dung dịch muối MCl với điện cực trợ. Khi ở catốt thu được 16 gam kim loại M thì

ở anôt thu được 5,6 lít khí (đkct). Xác định kim loại M.

ĐH Y Dược TPHCM 1999

Bài 5. Chia 1,6 lít dung dịch A chứa HCl và Cu(NO₃)₂ làm 2 phần bằng nhau :

1. Phần 1 đem điện phân (diện cực tro) với dòng điện 2,5A , sau thời gian t thu được 3,136 lít (đkct) một chất khí trên anôt. Dung dịch sau điện phân phản ứng vừa đủ với 550ml dung dịch NaOH 0,8M và thu được 1,96g kết tủa. Tính nồng độ mol các chất trong dung dịch A và thời gian t.

2. Cho m gam bột sắt vào phần 2, lắc đều đến phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp kim loại có khối lượng bằng 0,7m gam và V lít khí. [Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)

Tính m và V ở đkct.

ĐH GTVT 1999

Bài 6. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong các trường hợp sau :

a. Điện phân CaCl₂ nóng chảy

b. Điện phân dung dịch CaCl₂ khi có vách ngăn

c. Điện phân dung dịch Ca(OH)₂

Các trường hợp điện phân dung dịch đều dùng điện cực trơ. Trong các trường hợp b và c thì pH dung dịch thay đổi như thế nào trong quá trình điện phân.

ĐH Thăng Long 1999

Bài 7. Viết phương trình điện phân tổng quát các trường hợp:

- Điện phân dung dịch KCl có màng ngăn và điện cực trơ.

- Điện phân dung dịch KCl có màng ngăn, điện cực trơ ở nhiệt độ thường.

- Điện phân dung dịch KCl không có màng ngăn, điện cực trơ, ở nhiệt độ thường.

- Điện phân dung dịch KCl có lân CuSO₄, có màng ngăn, điện cực trơ (chỉ viết một phản ứng đầu tiên)

- Điện phân dung dịch AgNO₃ có anốt Cu

ĐHQG TPHCM đợt 1 1999

Bài 8. Điện phân 2 lít dung dịch CuSO₄ 0,5 M với điện cực trơ. Sau một thời gian, ngừng điện phân và cho đi qua dung dịch sau điện phân một lượng dư khí A thì thu được 72 gam kết tủa màu đen. Biết rằng, khi đốt cháy A trong ôxy dư thì được hơi nước và khí B - B làm mất màu dung dịch brôm.

- Xác định công thức phân tử các khí A,B
- Tính thể tích khí thoát ra trên anốt ở dktc
- Tính thể tích dung dịch HNO_3 60% ($d=1,37$ g/ml) cần thiết để hoà tan lượng kim loại thoát ra trên catôt.

DHSP Hà Nội 2

Bài 9. Hoà tan 91,2 gam $FeSO_4$ vào 200 gam dung dịch HCl 3,285 % được dung dịch A. Chia A thành 3 phần bằng nhau.

Phản 1: Cho thêm 4,05 gam bột nhôm, sau một thời gian thu được 0,672 lít khí (dktc), dung dịch B và chất rắn C. Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch $NaOH$ dư, lấy kết tủa nung ở nhiệt độ cao trong không khí đến khôi lượng không đổi được 4g chất rắn. Tính khôi lượng chất rắn C.

Phản 2 : Đem điện phân với điện cực trơ có màng ngăn với dòng điện 1,34 A trong 2 giờ. Tính khôi lượng kim loại thoát ra trên catôt và thể tích khí ở dktc thoát ra trên anốt. Biết hiệu suất điện phân 10%.

Bài 10. 1. Viết phương trình điện phân có màng ngăn, điện cực trơ, các dung dịch sau: dung dịch $NaOH$; dung dịch $MgCl_2$ trong nước.
2. Điện phân có màng ngăn điện cực trơ 100ml dung dịch $MgCl_2$ 0,15M với cường độ dòng điện

0.1ampe trong 9650 giây. Tính nồng độ mol các ion trong dung dịch sau điện phân (biết rằng thể tích dung dịch không thay đổi trong quá trình điện phân).

DHQG HCM

Bài 11. Nguyên tố X có số thứ tự 20

1. Viết cấu hình e của X.
2. Cho biết vị trí của X trong bảng hệ thống tuần hoàn, tên của nguyên tố X.

3. Cho biết liên kết hoá học trong hợp chất của X với Clo.

4. Viết phương trình phản ứng xảy ra tại các điện cực khi điện phân dung dịch XCl_2 dùng bình điện ~~phát áo hàng ngầm~~ catốt bằng sắt, amôt bằng than chì.

Download Sách Hay | Doc Sách Online

Độ pH của dung dịch thay đổi như thế nào trong quá trình điện phân.

DHKTQD

Bài 12. Hợp chất A có công thức MXO_m . Tổng số proton trong các nguyên tử tạo ra phân tử A là 78. Trong ion $XO_{\frac{m}{2}}^-$ có 32 electron. X là nguyên tố ở chu kỳ 2.

Khi điện phân dung dịch A trong 1447,5 giây với $I = 10$ ampe, điện cực trỏ, được dung dịch B. Cho CuO lấy dư 25% (m) tác dụng với B, lọc tách

chất rắn, thu được dung dịch D có chứa 22,6gam muối.

- Tìm công thức chất A.
- Tính khối lượng kim loại M thoát ra trên catốt và khối lượng CuO đã dùng ?
- Tính khối lượng chất A đã dùng trước khi điện phân và nồng độ mol/l của các chất có trong dung dịch D (cho thể tích dung dịch D là 250ml)

DH NT (phía nam)

- Bài 13.** Khi cho 28 gam hỗn hợp A gồm Cu và Ag vào dung dịch HNO_3 đặc dư thì sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch B và 10 lít khí NO_2 (0°C 8,896 atm).

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

- Tính thành phần % (m) các kim loại trong A.
- Cô cạn dung dịch B rồi lấy chất rắn thu được hòa tan vào nước được dung dịch C. Điện phân $\frac{1}{2}$ dung dịch C với điện cực trở, cường độ dòng điện 1,34 ampe trong 2,8 giờ. Tính khối lượng kim loại thoát ra trên catốt.

DH Đà Lạt

- Bài 14.** Hoà tan 50 gam $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vào 200ml dung dịch HCl 0,6M được dung dịch A. Tiến hành điện

phân dung dịch A với dòng điện cường độ 1,34 ampe trong 4 giờ. Tính thể tích kim loại thoát ra trên catốt và thể tích khí (dktc) thoát ra trên amôt. Biết hiệu suất điện phân 100%.

DHDL Phương Đông

- Bài 15.** Hoà tan NiSO_4 vào nước được 500 gam dung dịch. Để điện phân hết ion Ni^{2+} có trong 100 gam dung dịch trên cần dòng điện $I = 0,536 \text{ A}$ đi qua dung dịch trong 4 giờ.

Tính khối lượng H_2O và $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ đã dùng để pha chế 500 gam dung dịch trên (Ni 59)



Cao đẳng SP TPHCM

- Bài 16.** Điện phân 200 ml dung dịch CuSO_4 với các điện cực tròn bằng dòng điện một chiều $I = 9,65\text{A}$. Khi thể tích các khí thoát ra ở 2 cực đều bằng 1,12 lít (dktc) thì ngừng điện phân. Viết phương trình phản ứng xảy ra trên các điện cực và phương trình biểu diễn sự điện phân. Tính khối lượng kim loại sinh ra trên catốt và thời gian điện phân.

DHSP Hà Nội 2

- Bài 17.** Hoà tan 20 gam K_2SO_4 vào 150 gam nước được dung dịch A. Tiến hành điện phân dung dịch A một thời gian. Sau khi điện phân khối lượng K_2SO_4 trong dung dịch chiếm 15% khối lượng

của dung dịch. Biết lượng nước bay hơi không đáng kể.

- a. Tính thể tích khí thoát ra trên mỗi điện cực ở dktc.
- b. Tính thể tích khí H_2S (dktc) cần dùng để phản ứng hết với khí thoát ra trên anốt?

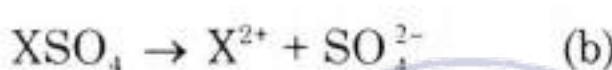
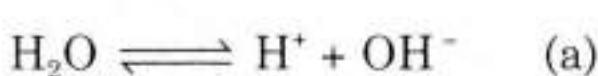
Học viện công nghệ bưu chính viễn thông



phần bảy

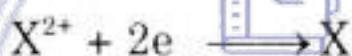
LỜI GIẢI CÁC ĐỀ THI VỀ ĐIỆN PHÂN

Bài 1.



(a) xong mới
xảy ra (b)

Trên anốt trơ(-): $\text{X}^{2+}, \text{H}^+$

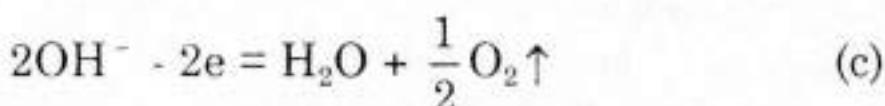


(a)

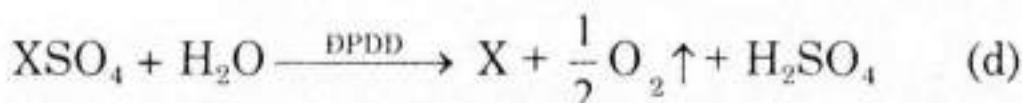
(b)

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)
 ⇒ (a) xong mới xảy ra (b)

Trên anốt trơ(+): $\text{OH}^-, \text{SO}_4^{2-}$ Chỉ OH^- được điện phân



Phương trình điện phân tổng quát



Số dương lượng gam chất được sinh ra trên mỗi cực:

$$\frac{3 \times 1930}{96500} = 0,06 \text{ đlg}$$

Trên catôt :

$$\frac{1,92}{0,06} = \frac{M_x}{2} \longrightarrow M_x = 64 \longrightarrow x \text{ là Cu}$$

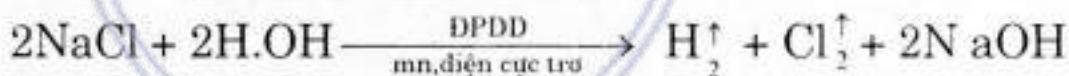
Trên anôt : O₂ sinh ra 0,06 đlg hay $\frac{0,06}{2x\hat{z}} = 0,015 \text{ mol pt}$

$$\text{hay } \frac{760 \times 0,015 \times 22,4}{273} \times \frac{298}{770} = 0,320 \text{ lít}$$

Để làm khô khí O₂ có thể dùng 3 trong số các chất sau đây : H₂SO₄ đặc, CaO, CaCl₂ khan, P₂O₅, NaOH rắn.

Bài 2.

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](#)

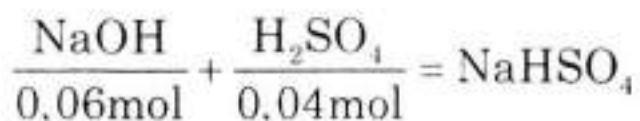
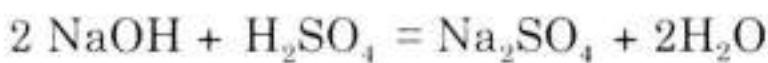


Số đương lượng gam chất được sinh ra trên mỗi cực :

$$\frac{1,61 \times 60 \times 60}{96500} = 0,06 \text{ đlg}$$

$$m_{\text{Cl}_2} = 0,06 \times 35,5 = 2,13 \text{ g}$$

NaOH sinh ra 0,06 đlg hay 0,06 mol

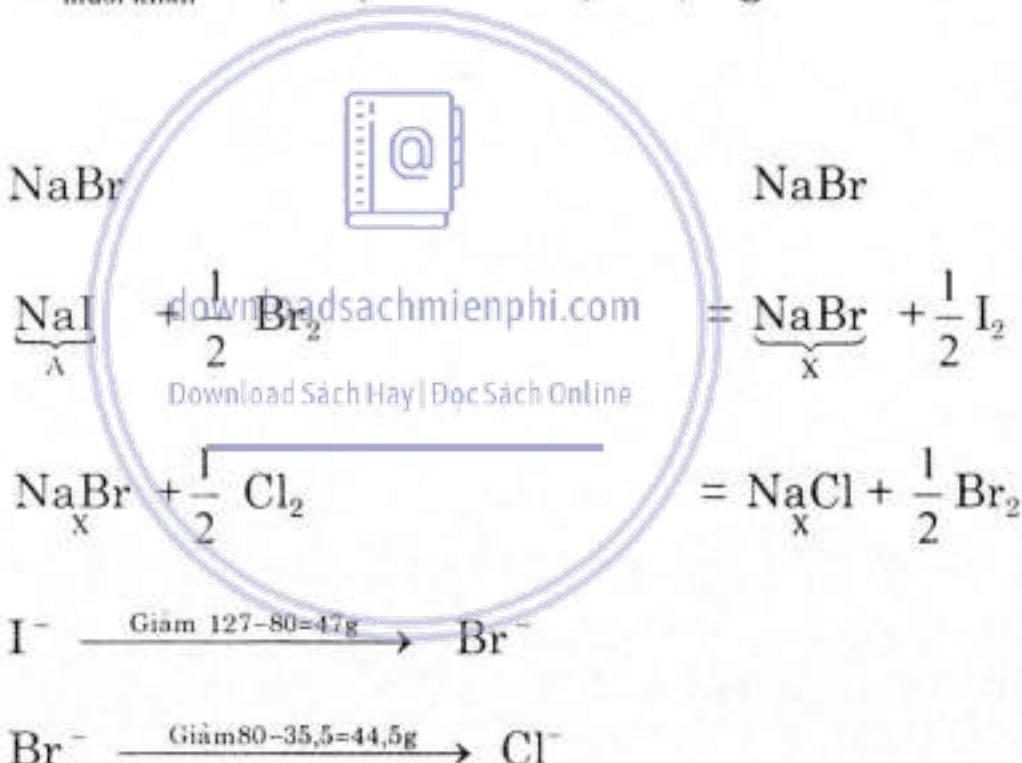


Gọi x, y là số mol Na_2SO_4 , NaHSO_4 thì :

$$\begin{cases} x + y = 0,04 \\ 2x + y = 0,06 \end{cases} \longrightarrow x = 0,02; y = 0,02$$

$$m_{\text{muối khai}} = 0,02 (142 + 120) = 5,24\text{g}$$

Bài 3.

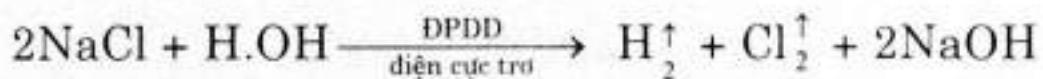


$$N_{\text{NaI}} = \frac{a}{47} \text{ mol} \longrightarrow m_{\text{NaI}} = 3,1915a \text{ gam}$$

$$N_{\text{NaBr(A)}} = N_x \cdot N_{\text{NaI}} = \frac{a}{44,5} - \frac{a}{47} = 0,0012a \text{ mol}$$

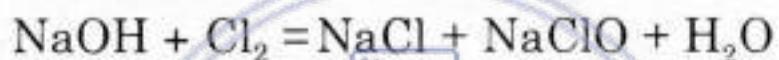
$$m_{\text{NaBr(A)}} = 0,0012 \text{ a} \times 103 = 0,1236 \text{ a gam}$$

$$\text{NaI có trong A : } \frac{3,1915 \text{ a}}{(3,1915 + 0,1236) \text{ a}} \times 100 = 96,27\%$$

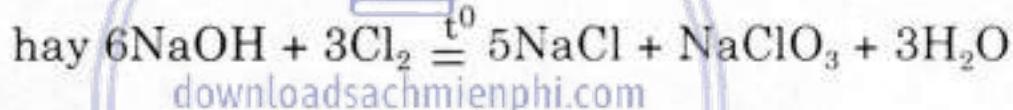


- Nếu điện phân có màng ngăn thì dung dịch thu được NaOH.

Nếu điện phân không có màng ngăn thì :



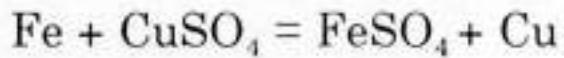
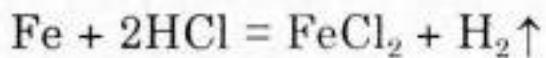
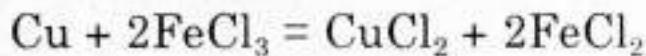
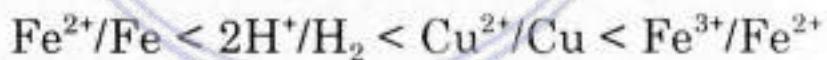
 Nước Giaven



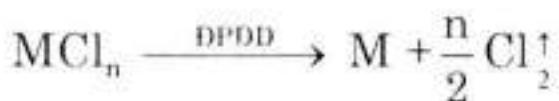
Bài 4.

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Tính ôxy hoá của các cặp tăng theo thứ tự :



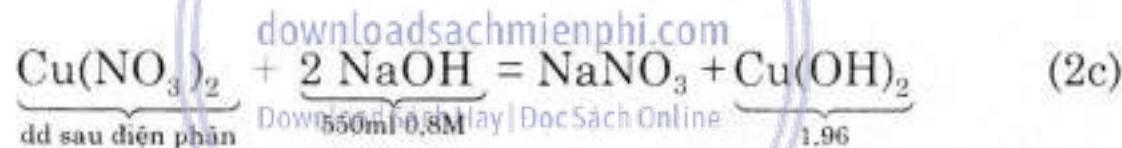
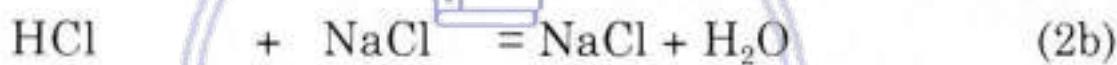
Điện phân dung dịch muối MCl_n xảy ra phản ứng :



$$N_{Cl_2} = \frac{5,6}{22,4} = \frac{n}{2} \times \frac{16}{M_M} \longrightarrow M_M = 32n$$

M là Cu ($M_{Cu} = 64$)

Bài 5.



$$N_{Cl_2} = \frac{3,136}{22,4} = 0,14 \text{ mol} \longrightarrow N_{HNO_3} = 0,28 \text{ mol}$$

Trong dung dịch sau điện phân :

$$N_{Cu(NO_3)_2} = N_{Cu(OH)_2} = \frac{1,96}{98} = 0,02 \text{ mol}$$

$$N_{HCl} = 0,550 \times 0,8 - 0,02 \times 2 - 0,28 = 0,12 \text{ mol}$$

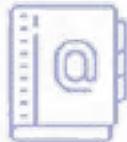
Trong 0,8 lít dung dịch A có

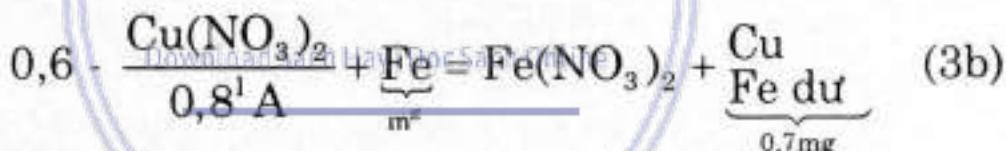
$$N_{HCl} = 0,28 + 0,12 = 0,4 \text{ mol} \longrightarrow C_{HCl} = \frac{0,4}{0,8} = 0,5 \text{ M}$$

$$N_{Cu(NO_3)_2} = 0,14 + 0,02 = 0,16 \text{ mol} \rightarrow$$

$$N_{Cu(NO_3)_2} = \frac{0,16}{0,8} = 0,2 \text{ M}$$

Số đương lượng gam Cl₂ sinh ra : $\frac{2,5 \text{ t}''}{96500} = 0,14 \times 2$

2. 
 $t'' = 10808 \text{ giây hay } 3 \text{ giờ } 8 \text{ giây}$



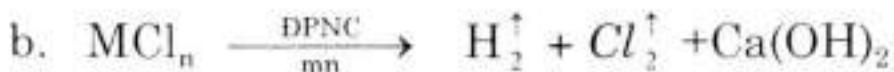
$$N_{H_2} = \frac{1}{2} N_{HCl} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow V = 0,2 \times 22,4 = 4,481$$

Khối lượng chất rắn giảm do (3a) :

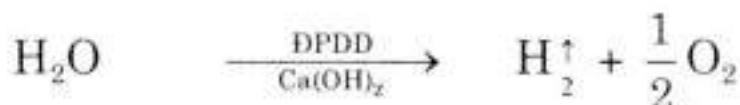
$$\frac{0,4}{2} \times 56 = 11,2 \text{ g}$$

Khối lượng chất rắn tăng do (3b) : $0,16(64 - 56) = 1,28 \text{ g}$

$$0,3m = 11,2 - 1,28 \longrightarrow m = 33,067 \text{ g}$$

Bài 6.

c. Chỉ H_2O được điện phân, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ xúc tác điện phân

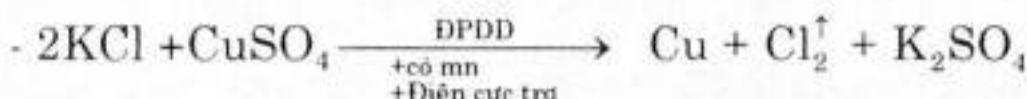
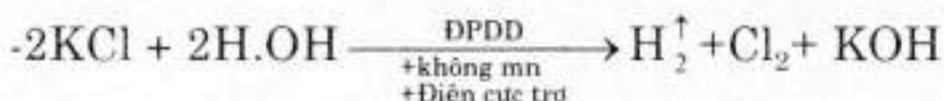


Xét pH:

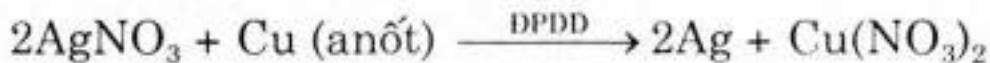
- Trường hợp b : pH từ 7 (dd CaCl_2 trước điện phân) tăng dần do sinh ra kiềm $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pH > 7

- Trường hợp c : pH = a > 7 không đổi (thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể).

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://bookgiaokhoa.com)

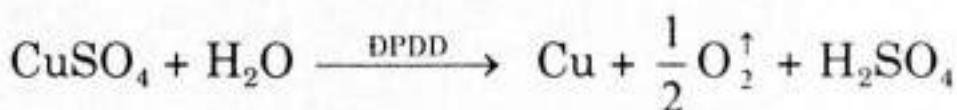
Bài 7.

- Điện phân dung dịch AgNO_3 với anốt Cu thì :

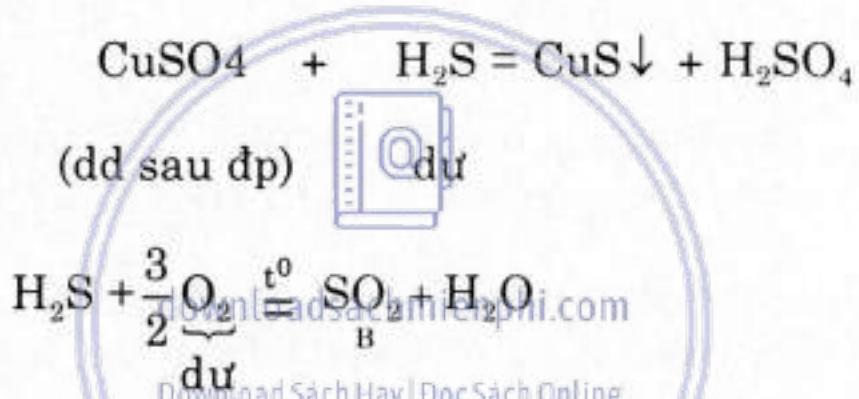


Anốt mòn dần do Cu chuyển thành $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ tan vào dung dịch.

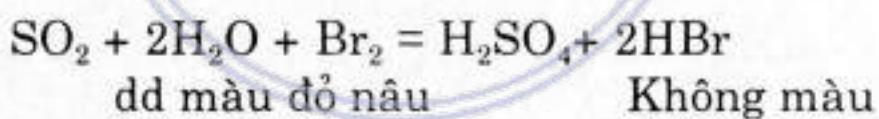
Bài 8.



A là khí H_2S :



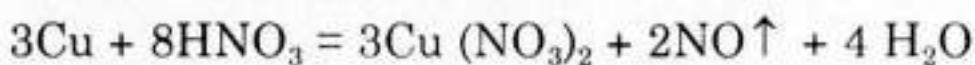
B là SO₂



$$N_{Cu} = N_{CuSO_4 \text{ sólido}} \cdot N_{CuSO_4 \text{ dissolto}} = 2 \times 0,5 \cdot \frac{72}{96} = 0,25 \text{ mol}$$

O, thoát ra trên anôt

$$\frac{0,25}{2} \text{ hay } \frac{0,25}{2} \times 22,4 = 2,81 \text{ (dktc)}$$



$$V^{\text{ml}} \text{ dd}$$

$$N_{\text{HNO}_3 \text{ cón}} = \frac{V \times 1,37 \times 0,60}{63} = \frac{8}{3} \times 0,25$$

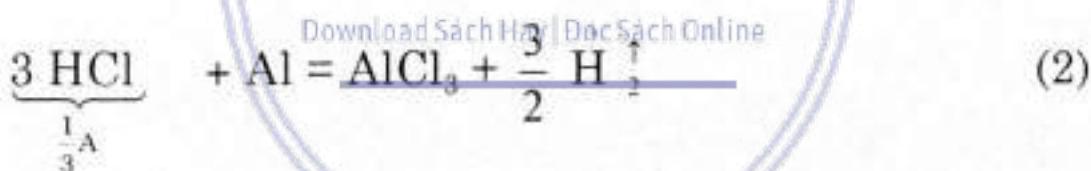
$$V \approx 51,1 \text{ ml}$$

Bài 9.

Trong $\frac{1}{3}$ ddA có

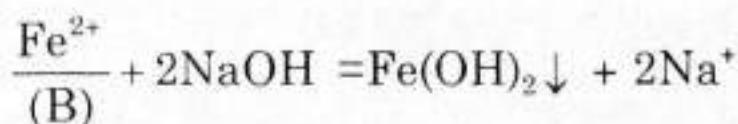
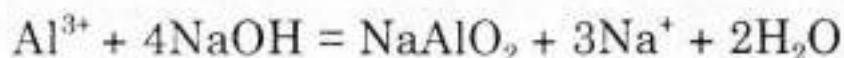
$\text{FeSO}_4 = \frac{91,2}{152 \times 3} = 0,2 \text{ mol}$
$\text{HCl} = \frac{200 \times 0,03285}{36,5 \times 3} = 0,06 \text{ mol}$

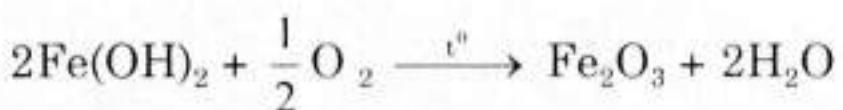
Phân 1.



$$N_{\text{HCl}_{(2)}} = 2N_{\text{H}_2} = 2 \times \frac{0,672}{22,4} = 0,06 \text{ mol} = N_{\text{HCl} \text{ còn}} \rightarrow \text{HCl hết}$$

- ddB + NaOH dư → sinh ra kết tủa → trong B còn FeSO_4





$$N_{\text{Fe}^{2+} \text{ (B)}} = 2N_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2 \times \frac{4}{160} = 0,05$$

$$N_{\text{Fe}^{2+} \text{ (1)}} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,15 \text{ mol} \longrightarrow \begin{cases} N_{\text{Al(1)}} = 0,1 \text{ mol} \\ N_{\text{Fe}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

$$N_{\text{Al(2)}} = \frac{1}{3} N_{\text{HCl}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Al(C)}} = \frac{4,05}{27} - 0,1 @ 0,02 = 0,03 \text{ mol}$$

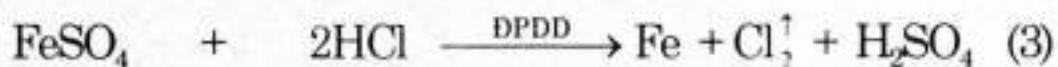
$$m_C = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Al(C)}} = 0,15 \times 56 + 0,03 \times 27 = 9,21 \text{ gam}$$

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Phần 2 : Diện phân : $\frac{1}{3}$ dd A (HCl, FeSO₄)

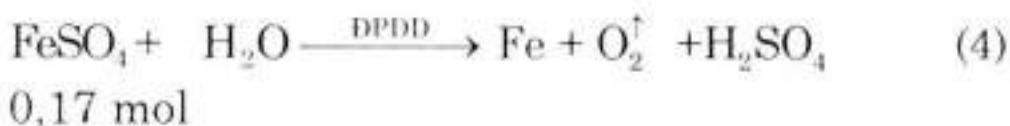
Theo quy tắc thực nghiệm catốt , thứ tự điện phân

theo: Fe²⁺ điện phân hết mới đến H⁺ nên :



$$0,2 \text{ mol} \quad 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{còn } 0,17 \text{ mol} \quad 0$$



Số đương lượng gam chất được sinh ra trên mỗi cực:

$$\frac{1,34 \times 2 \times 3600}{96500} \approx 0,1 \text{ dlg}$$

Trên catôt Fe thoát ra $0,1 \text{ dlg}$ hay $0,1 \times \frac{56}{2} = 2,8 \text{ g}$

Trên anôt Cl₂ thoát ra : 0,03 mol hay 0,06 dlg

O₂ thoát ra : $0,1 - 0,06 = 0,04$ hay

$$\frac{0,04}{2 \times 2} = 0,01 \text{ mol pt}$$

download sachmienphi.com

vậy $N_{\text{Cl}_2 + \text{O}_2} = 0,03 + 0,01 = 0,04 \text{ mol}$

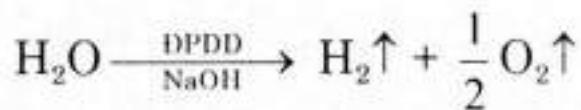
$$V_{\text{khi anôt}} = 22,4 \times 0,04 = 0,896 \text{ (tc)}$$

Chú ý: Có người cho rằng thứ tự điện phân theo:

H⁺ (HCl) điện phân xong, mới đến Fe²⁺, hết Fe²⁺ mới đến H⁺ của H₂O. Thứ tự đó không hợp lý vì người ta có thể thu được toàn lượng một số axít mạnh kim loại hoạt động bằng điện phân từ môi trường axít mạnh.

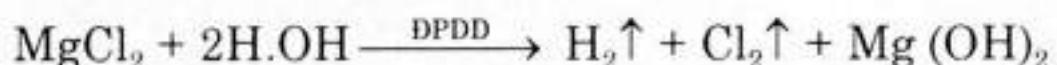
Bài 10.

1. -Điện phân dung dịch NaOH:



NaOH chỉ đóng vai trò xúc tác cho điện phân nước.

- Điện phân dung dịch MgCl_2



2.

$$\text{Cl}_2 \text{ thoát ra} \frac{0,1 \times 9650}{9650} = 0,01 \text{ đlg hay}$$

 0,01 mol nguyên tử hay 0,005 mol pt.

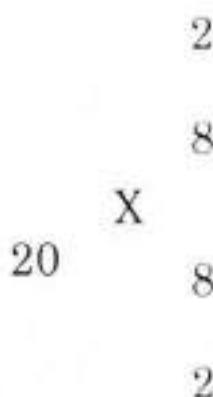
$$N_{\text{MgCl}_2 \text{ cũ}} = 0,100 \times 0,15 = 0,015 \text{ mol}$$

$$N_{\text{MgCl}_2 \text{ dp}} = N_{\text{Cl}_2} = 0,005 \text{ mol}$$

$$N_{\text{MgCl}_2 \text{ còn}} = 0,015 - 0,005 = 0,01 \text{ mol}$$

$$C_{\text{Mg}^{2+} \text{ còn}} \frac{0,010}{0,10} = 0,1M$$

$$C_{\text{Cl} \text{ còn}} = 2 C_{\text{Mg}^{2+}} = 0,2M$$

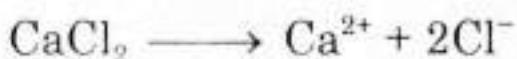
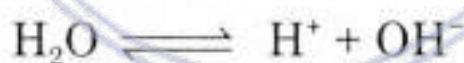
Bài 11.

- Cấu hình e của X: $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2$

- X thuộc chu kỳ 4, phân nhóm chính 2, có số thứ tự 20, là nguyên tố Ca.

- Trong hợp chất CaCl_2 , liên kết giữa Ca và Cl là liên kết ion vì hiệu số độ âm điện giữa chúng là $3 - 1 = 2 > 1.7 - 1.8$

- Điện phân dung dịch CaCl_2 loãng

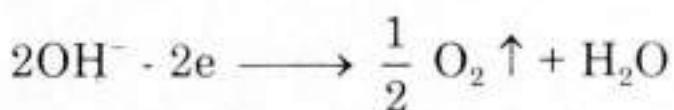


Trên catốt (-) chỉ H^+ được điện phân

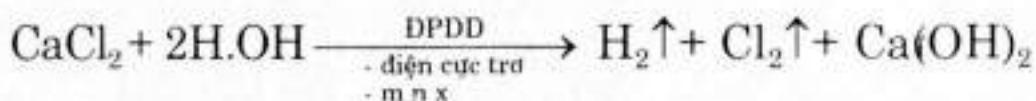


Trên anode (+) than chì: thứ tự điện phân $\text{Cl}^- > \text{OH}^-$





Phương trình điện phân tổng quát:



Dung dịch chưa điện phân có môi trường trung tính pH = 7

Trong quá trình điện phân dung dịch loãng CaCl_2 thì do sinh ra OH^- nên pH tăng ($\text{pH} > 7$)

Bài 12.



MXO_m có 78p : $p_M \times p_x + 8m = 78$

downloadsachmienphi.com

XO_m^- có 32e : $p_X + 8m = 32 - 1 = 31$

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

$$p_M = 78 \times 31 = 47 \rightarrow M \text{ là Ag.}$$

$$p_X + 8m = 31$$

X là phi kim chu kỳ 2 nên

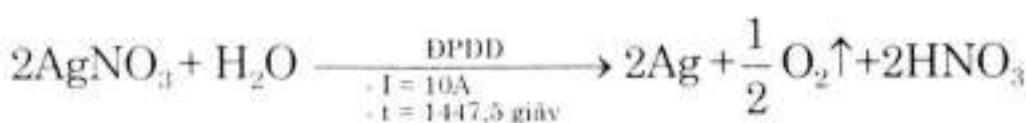
$$p_B = 3 < p_X < p_F = 9$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} 2,6 < m < 3,5$$

$$m = 3; p_X = 7 \rightarrow X \text{ là N.}$$

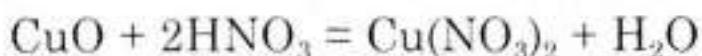
Vậy A là AgNO_3

Điện phân dung dịch AgNO_3



$$M_{\text{Ag}} = \frac{108 \times 10 \times 1447,5}{1 \times 96500} = 16,2 \text{ gam}$$

$$N_{\text{HNO}_3} = N_{\text{Ag}} = \frac{16,2}{108} = 0,15 \text{ mol}$$



$$N_{\text{Cu pu}} = N_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{1}{2} N_{\text{HNO}_3} = 0,075 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Cu có}} = N_{\text{CuO pu}} \times \frac{125}{100} = 0,075 \times \frac{125}{100} = 0,09375 \text{ mol}$$

download sachmienphi.com
Download Sách Hay | Đọc Sách Online

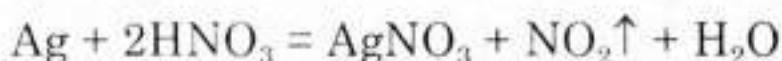
$$m_{\text{CuO con}} = 22,6 - 0,075 \times 188 = 8,5 \text{ hay } 0,05 \text{ mol}$$

Trong dung dịch D:

$$C_{\text{AgNO}_3} = \frac{0,05}{0,250} = 0,2 \text{M}$$

$$C_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,075}{0,250} = 0,3 \text{M}$$

Bài 13.



Trong A $\begin{cases} \text{Ag : } x \text{ mol} \\ \text{Cu: } y \text{ mol} \end{cases}, N_{\text{NO}_3} = 0,4 \text{ mol}$

$$\begin{cases} 108x + 64y = 28 \\ x + 2y = 0,4 \end{cases} \longrightarrow x = 0,2; y = 0,1$$

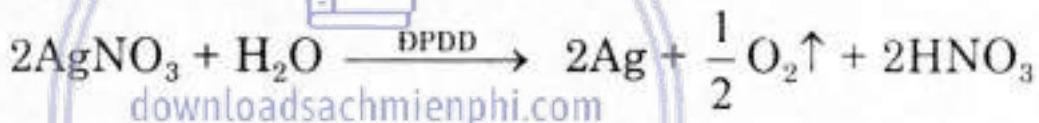
Ag có trong A: $\frac{0,2 \times 108}{28} \times 100 = 77,143\%$

Cu có trong A: $100 - 77,143 = 22,857\%$

Trong $\frac{1}{2}$ dung dịch C: $N_{\text{AgNO}_3} = 0,1 \text{ mol}$



$N_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,05 \text{ mol}$



- Số lượng gam chất được sinh ra trên mỗi cực:

$$\frac{1,34 \times 2,8 \times 3600}{96500} = 0,14 \text{ đlg (A)}$$

- Trong $1/2$ dung dịch C có:

$\text{Ag}^+: 0,1 \text{ mol ion hay } 0,1 \text{ đlg (n = 1) [B]}$

$\text{Cu}^{2+}: 0,05 \text{ mol ion hay } 0,1 \text{ đlg (n = 2)}$

- Thứ tự điện phân: Ag^+ hết, Cu^{2+} mới được điện phân [C]

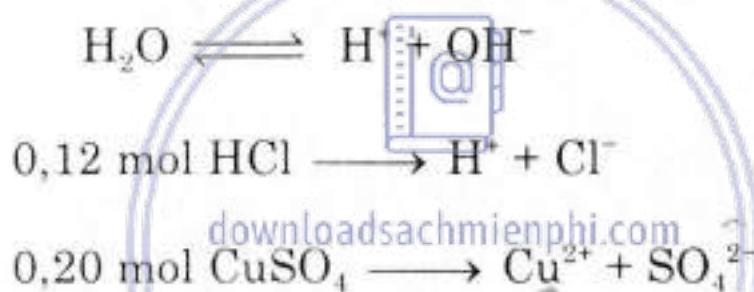
Từ [A]; [B] [C] suy ra: Ag^+ điện phân xong, Cu^{2+} đã được điện phân nhưng chưa xong.

Trên catốt Ag thoát ra: 0,1 đlg hay 10,8 gam.

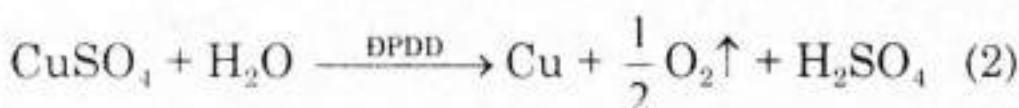
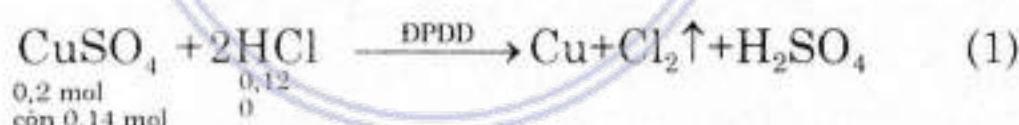
Cu thoát ra: $0,14 - 0,1 = 0,04$ đlg hay

$$0,01 \times \frac{64}{2} = 1,28 \text{ gam}$$

Bài 14.



Phương trình điện phân:



- Trong dung dịch điện phân:

$$N_{\text{CuSO}_4} = N_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = \frac{50}{250} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow 0,4 \text{ đlg Cu}^{2+}$$

$$N_{\text{Cl}^-} = N_{\text{HCl}} = 0,12 \text{ mol} \rightarrow 0,12 \text{ đlg Cl}^-$$

- Số lượng gam chất được sinh ra trên mỗi cực:

$$\frac{1,34 \times 4 \times 3600}{9650} = 0,2 \text{ dlg}$$

- Thứ tự phản ứng điện phân: (1) xong mới xảy ra (2)

Từ 3 dữ kiện trên suy ra: (1) xong, đã có (2) nhưng chưa xong.

Trên catốt chỉ Cu thoát ra: $0,2 \times \frac{64}{2} = 6,4 \text{ gam.}$

Trên anốt:

+ Cl_2 thoát ra 0,12 dlg hay 0,12 mol nt hay

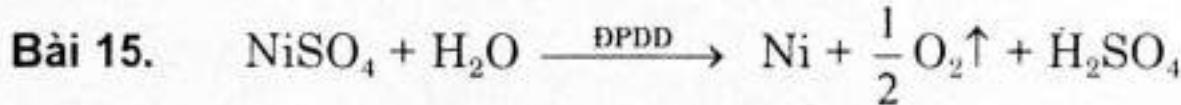
Download Sách Hay | Đọc Sách Online

$$0,12 \times 11,2 = 1,344 \text{ lít (đktc)}$$

+ O_2 thoát ra: $0,2 - 0,12 = 0,08 \text{ lít (đktc)}$

Thể tích khí thoát ra trên amôt:

$$1,344 + 0,448 = 1,729 \text{ lít (đktc)}$$

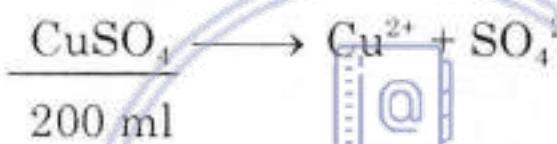


Số dương lượng gam Ni^{2+} có trong 100 gam dung dịch điện phân:

$$\frac{0,536 \times 4 \times 3600}{96500} = 0,08 \text{ dl} \text{g hay } 0,04 \text{ mol ion (n = 2)}$$

$$N_{NiSO_4 \cdot 7H_2O} = 0,04 \times \frac{500}{100} = 0,2 \text{ mol}$$

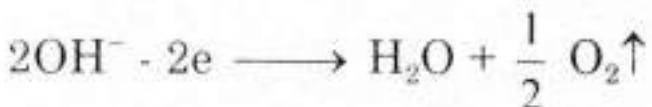
$$m_{NiSO_4 \cdot 7H_2O} = 0,2 \times 281 = 56,2 \text{ mol}$$

Bài 16.

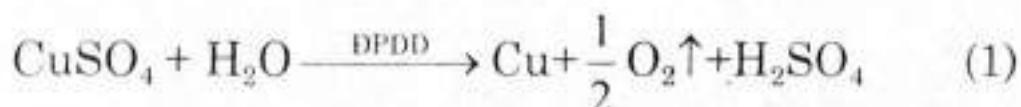
Trên catốt: Thứ tự điện phân $Cu^{2+} > H^+$

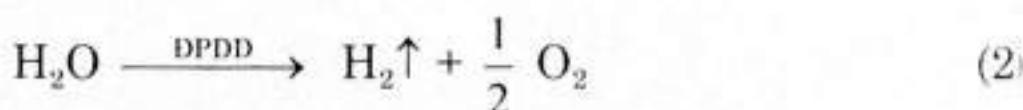


Trên anôt trợ: chỉ O_2 thoát ra



Phương trình điện phân tổng quát:





- Thứ tự điện phân: (1) xong mới xảy ra (2)

$$N_{\text{O}_2(2)} = \frac{1}{2} N_{\text{H}_2} = \frac{1}{21} \times \frac{1,12}{22,4} = 0,025 \text{ mol}$$

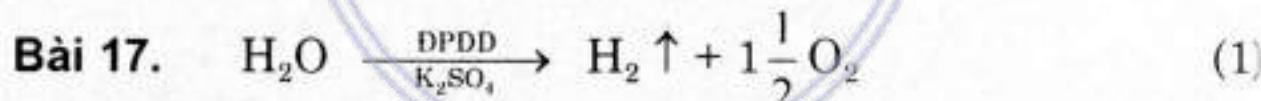
$$N_{\text{O}_2(4)} = \frac{1,12}{22,4} - 0,025 = 0,025 \text{ mol}$$

$$N_{\text{Cu}} = 2 N_{\text{NO}_2(1)} = 0,05 \text{ mol hay } 0,1 \text{ đlg (n = 2)}$$

Lượng Cu thoát ra trên catốt : $0,05 \times 64 = 3,2$
gam

$$Q = 9,65 \times t = 0,1 \times 96500 \rightarrow t = 1000 \text{ giây}$$

Download Sách Hay | Đọc Sách Online
hay 16' 40"



Theo bài ra:

$$\frac{20}{m_{\text{dd sau dp}}} \times 100 = 15$$

$$m_{\text{dd sau dp}} = \frac{20}{0,15} \text{ g}$$

Lượng H_2O bị điện phân

$$150 + 20 \cdot \frac{20}{0,15} = \frac{5,5}{0,15} \text{ gam hay}$$

$$\frac{5,5}{0,15 \times 18} = 2,037 \text{ mol}$$

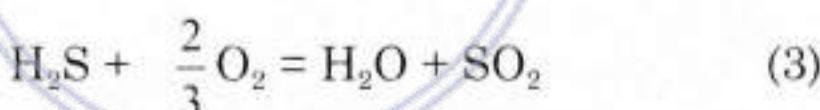
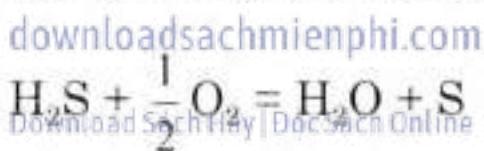
Trên catốt chỉ H_2 thoát ra:

$$2,037 \times 22,4 = 45,629 \text{ lít (tc)}$$

Trên anôt chỉ O_2 thoát ra:

$$V_{O_2} = \frac{1}{2} V_{H_2} = 22,814 \text{ lít (tc)}$$

H_2S tác dụng với O_2 theo 2 khả năng:



Theo (1) thì: $V_{H_2S} = 2V_{O_2} = 45,629 \text{ lít (tc)}$

Theo (2) thì: $V_{H_2S} = \frac{2}{3} V_{O_2} = 30,419 \text{ lít (tc)}$

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc NGUYỄN VĂN THỎA
Tổng biên tập NGUYỄN THIỆN GIÁP

Biên tập và sửa bài: NGUYỄN HCÀNH THI



Trình bày bìa: HOÀNG DƯƠNG
downloadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

PHƯƠNG PHÁP MỚI GIẢI TOÁN HÓA CHUYÊN DỀ ĐIỆN PHÂN

Mã số: 01.260.ĐH2001.503.2001.

In 11000 cuốn tại Công ty in Lao động - Xã hội.

Số xuất bản: 43/503/CXB. Số trích ngang 18 KH/XB.

In xong và nộp lưu chiểu quý I năm 2002