

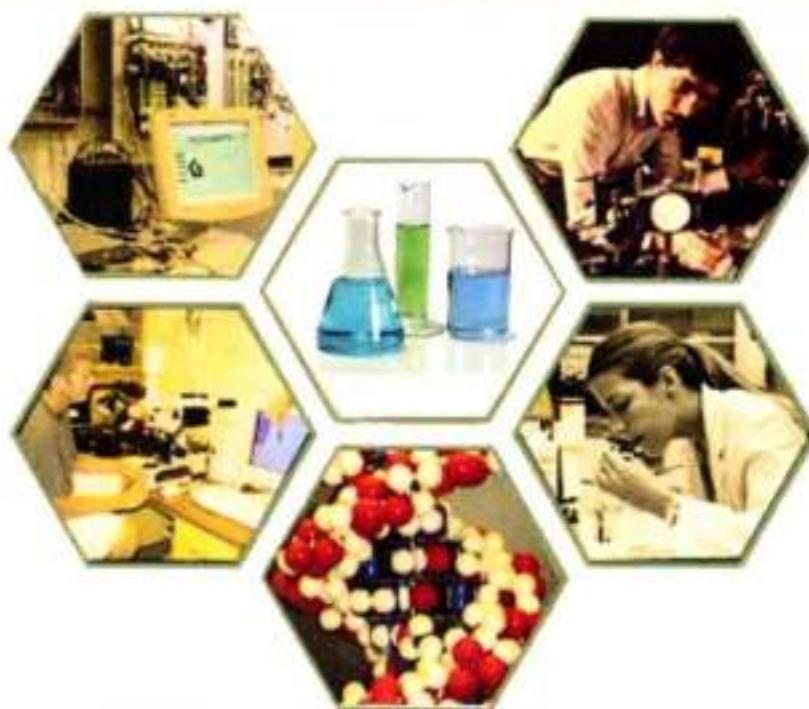
LÊ THANH HẢI

HƯỚNG DẪN GIẢI NHANH CÁC DẠNG BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

TRỌNG TÂM

HÓA VÔ CƠ

TÀI LIỆU ÔN TUYỂN SINH ĐẠI HỌC, CAO ĐẲNG VÀ THI TÚ TÀI



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI



Mọi chi tiết đặt hàng liên hệ tại DANH MỤC SÁCH trên website: www.nhasachkhangviet.vn

LÊ THANH HẢI



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội
Điện thoại : Biên tập – Chế bản: (04) 39714896;
Hành chính: (04) 39714899; Tổng biên tập: (04) 39714897
Fax: (04) 39714899

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc : **PHÙNG QUỐC BẢO**
Tổng biên tập : **PHẠM THỊ TRÂM**

Biên tập:

THU HƯƠNG



Trình bày bìa:

THÁI CHÂU

downloadsachmienphi.com

Đối tác liên kết xuất bản: [HayDocSachOnline](#)

Công ty TNHH MTV DỊCH VỤ VĂN HÓA KHANG VIỆT

Địa chỉ :

- 2bisA Đinh Tiên Hoàng - P.Đakao - Q.1 - TP.HCM
- ĐT : 08 39111 564 – 08 39102 915 – 08 39105797
- Fax: 08 39110880

Email: khangvietbookstore@yahoo.com.vn

Website: www.nhasachkhangviet.com

SÁCH LIÊN KẾT

**Hướng dẫn giải các dạng bài tập trắc nghiệm
trọng tâm hóa vô cơ**

Mã số: 1L-112ĐH2010

In 2.000 cuốn, khổ 16x24 cm, tại Công ty cổ phần in TIỀN GIANG

Số xuất bản: 238 – 2010/CXB/35 – 45/ĐHQGHN ngày 12/03/2010.

Quyết định xuất bản số: 112LK – TN/XB

In xong và nộp lưu chiểu quý I năm 2010

LỜI NÓI ĐẦU

Trắc nghiệm là một phương pháp do lường kiến thức toàn diện, đánh giá được chính xác hơn trình độ học tập của học sinh, loại bỏ được tình trạng học tủ, học lệch, sử dụng tài liệu trong lúc thi cử, mặt khác tránh được những tiêu cực xảy ra trong việc coi thi, chấm thi.

Phương pháp trắc nghiệm khách quan đã được nhiều nước trên thế giới áp dụng. Những năm gần đây, một số trường Đại học và Cao đẳng ở nước ta đã bắt đầu tuyển sinh theo phương pháp này.

Để tạo điều kiện thuận lợi cho các em học sinh ôn tập và thi tốt nghiệp, tuyển sinh vào các trường Đại học và Cao đẳng, chúng tôi biên soạn cuốn sách:

PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH CÁC DẠNG BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM TRỌNG TÂM HOA VÕ CƠ

với các nội dung đa dạng, phong phú, đầy đủ về các dạng bài toán hoá học phổ thông. downloadsachmienphi.com

Đặc biệt trong phương pháp giải, chúng tôi giới thiệu cho các em các phương pháp để giải nhanh các bài toán hoá vì thời gian làm bài theo phương pháp trắc nghiệm ngắn hơn tư luận, đòi hỏi phải học rộng, học kĩ, nắm vững toàn diện kiến thức phổ thông, nhạy bén khi đánh giá kết quả cho trước của bài toán.

Chúng tôi rất biết ơn sự cộng tác của các bạn đồng nghiệp trong việc biên soạn kịp thời bộ sách này.

Do điều kiện và khả năng có giới hạn, dù cẩn thận đến đâu, song vẫn có thể có những thiếu sót ngoài ý muốn. Rất mong nhận được các ý kiến đóng góp chân thành của các bạn đồng nghiệp và các em học sinh.

Chúc các em ôn tập và thi đạt kết quả cao.

TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Chương 1: PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ

A. Kiến thức cần nhớ	3
B. Phương pháp giải.....	3
C. Bài tập mẫu.....	4

Chương 2: PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

A. Kiến thức cần nhớ	13
B. Phương pháp giải.....	13
C. Bài tập mẫu.....	14

Chương 3: PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

A. Kiến thức cần nhớ	20
B. Phương pháp giải.....	20
C. Bài tập mẫu.....	23

Chương 4: PHƯƠNG PHÁP LẬP TÌ LỆ GIỚI HẠN

Dạng toán 1: OH⁻ + H₃PO₄

A. Kiến thức cần nhớ	30
B. Phương pháp giải.....	30
C. Bài tập mẫu.....	31

Dạng toán 2: OH⁺ + OXIT AXIT

A. Kiến thức cần nhớ	34
B. Phương pháp giải.....	34
C. Bài tập mẫu.....	35

Chương 5: PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ELECTRON

A. Kiến thức cần nhớ	43
B. Phương pháp giải.....	44
C. Bài tập mẫu.....	51

Chương 6: PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN KIM LOẠI NHÔM

A. Kiến thức cần nhớ	95
B. Phương pháp giải.....	97
C. Bài tập mẫu.....	98

Chương 7: PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN TRÊN KIM LOẠI SẮT

A. Kiến thức cần nhớ	138
B. Phương pháp giải.....	140
C. Bài tập mẫu.....	147

Chương 1:

PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

- Chất A_xB_y với số mol là a
 \Rightarrow Số mol nguyên tử A = $a \cdot x$ (mol)
 \Rightarrow Số mol nguyên tử B = $a \cdot y$ (mol)
- Thí dụ: $n_{Fe} = 3 \cdot n_{Fe_3O_4}$; $n_O = 4 \cdot n_{Fe_3O_4}$;

$$n_{H^+} = 2 \cdot n_{H_2SO_4}; n_{MgSO_4} = n_{Mg^{2+}}$$

$$n_{CO} = n_{CO_2} = n_C; n_{Cl} = n_{KClO_3}$$

- Chất A_xB_y với số mol A trong hợp chất là a
 \Rightarrow Số mol hợp chất $A_xB_y = \frac{a}{x}$ (mol)
- Thí dụ: $n_{Fe_3O_4} = \frac{1}{3} \cdot n_{Fe}$; $n_{H_2SO_4} = \frac{1}{2} n_{H^+}$
- Chất A_xB_y với số mol là a
 \Rightarrow Số mol nguyên tử $A_x = a$ (mol)
 \Rightarrow Số mol nguyên tử $B_y = a$ (mol)
- Thí dụ: $n_{CO_2} = n_{O_2}$; $n_{H_2} = n_{H_2SO_4} = n_{SO_4^{2-}}$
- Chất $A_x(BC)_y$ với số mol là a
 \Rightarrow Số mol của nhóm nguyên tử $(BC)_y = a$ (mol)
- Thí dụ: $n_{H_2SO_4} = n_{SO_4^{2-}}$; $n_{HNO_3} = n_{H^+} = n_{NO_3^-}$

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

* Phương trình 1: $M + HNO_3 \rightarrow$ Muối + NO \uparrow + NO $_2\uparrow$ + H $_2$ O

Bảo toàn số mol: $\sum n_N$ trước phản ứng = n_N sau phản ứng

Bảo toàn khối lượng: $\sum m_N$ trước phản ứng = m_N sau phản ứng

Bảo toàn số mol nguyên tố nitơ (N)

$$n_N(HNO_3) = n_N(\text{Muối}) + n_N(NO) + n_N(NO_2)$$

* Phương trình 2: $M + H_2SO_4 \rightarrow$ Muối + SO $_2$ + H $_2$ O

Bảo toàn số mol nguyên tố lưu huỳnh S

$$n_S(H_2SO_4) = n_S(\text{Muối}) + n_S(SO_2)$$

* Phương trình 3: $M_xO_y + \text{axit (HCl, H}_2\text{SO}_4, \text{HNO}_3) \rightarrow \text{Muối} + \text{H}_2\text{O}$

$$n_O (\text{oxi trong oxit}) = \frac{1}{2} n_{H^+}$$

$$n_O (\text{oxi trong oxit}) = n_{SO_4^{2-}}$$

$$m_{muối} = m_{oxit} - m_O + m_{gốc axit}$$

Các biểu thức:

- HCl : $m_{muối} = m_{oxit} - \frac{1}{2} n_{HCl} \cdot 16 + n_{HCl} \cdot 35,5$
- H_2SO_4 : $m_{muối} = m_{oxit} - n_{H_2SO_4} \cdot 16 + n_{H_2SO_4} \cdot 96$
- HNO_3 : $m_{muối} = m_{oxit} - \frac{1}{2} n_{HNO_3} \cdot 16 + n_{HNO_3} \cdot 62$

Ý nghĩa:

- Tính khối lượng oxit hoặc khối lượng muối và ngược lại
- Tính V, số mol axit.

C. BÀI TẬP MẪU



BÀI 1: Hoà tan hết hỗn hợp gồm 0,01 mol Fe và 0,02 mol Zn bằng dung dịch HNO_3 thu được 0,448 lít (dktc) hỗn hợp NO, NO_2 . Thể tích dung dịch HNO_3 2M tối thiểu cần dùng là:

- A. 30 ml B. 45 ml C. 40 ml D. 50 ml

Tư duy:

- Bài toán này trước đây giải bằng DLBT electron, nhưng cũng có thể giải theo cách khác, chẳng hạn dùng DLBT nguyên tố
- Theo nguyên lí bảo toàn nguyên tố N trong các hợp chất:

$$\sum n_N \text{ trong các hợp chất sản phẩm} = n_N \text{ trong axit ban đầu}$$

$$n_N (HNO_3) = n_N (Fe(NO_3)_3) + n_N (Zn(NO_3)_2) + n_N (NO) + n_N (NO_2)$$

$$\Leftrightarrow n_N = 3 \cdot n_{Fe(NO_3)_3} + 2 \cdot n_{Zn(NO_3)_2} + (n_{NO} + n_{NO_2})$$

Bài giải

$$n_N = 3 \cdot n_{Fe(NO_3)_3} + 2 \cdot n_{Zn(NO_3)_2} + (n_{NO} + n_{NO_2})$$

$$= 3 \cdot n_{Fe} + 2 \cdot n_{Zn} + n_{hh khí} = 3 \cdot 0,01 + 2 \cdot 0,02 + \frac{0,448}{22,4} = 0,09 \text{ mol}$$

Mặt khác, bảo toàn nguyên tố nitơ ta có: $n_{HNO_3} = n_N$

$$\Rightarrow V_{HNO_3} (\text{tối thiểu cần dùng}) = \frac{0,09}{2} = 0,045 \text{ lít} = 45 \text{ ml}$$

⇒ Chọn B

BÀI 2: Cho 2,81 gam hỗn hợp gồm Na₂O, MgO, Al₂O₃ tan hoàn toàn trong 400 ml axit HCl 0,1M (vừa đủ). Sau phản ứng, hỗn hợp muối clorua khan thu được khi cộ cạn dung dịch có khối lượng là:

- A. 6,41 gam B. 5,21 gam C. 3,91 gam D. 6,14 gam

Tư duy:

- Bài toán cho ba oxit kim loại (hoá trị khác nhau) + HCl
- Theo DLBTNT: $m_{\text{muối}} = m_{\text{hh}} - m_O + m_{\text{Cl}^-}$

Bài giải

$$\begin{aligned} m_{\text{muối}} &= m_{\text{hh}} - m_O + m_{\text{Cl}^-} = 2,81 - \frac{1}{2} \cdot n_{\text{HCl}} \cdot 16 + n_{\text{HCl}} \cdot 35,5 \\ &= 2,81 - 0,02 \cdot 16 + 0,04 \cdot 35,5 = 3,91 \text{ gam} \end{aligned}$$

⇒ Chọn C

BÀI 3: Hoà tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm Fe₂O₃, MgO, ZnO trong 500 ml axit H₂SO₄ 0,1M (vừa đủ). Sau phản ứng, hỗn hợp muối sunfat khan thu được khi cộ cạn dung dịch có khối lượng là:

- A. 6,81 gam B. 4,81 gam C. 3,81 gam D. 5,81 gam

(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2007)

Tư duy:

- Ta thấy vị trí nguyên tử O bị thay bởi gốc SO₄²⁻
 - Phản ứng oxit + axit → muối + nước thực chất là:
- $$2H^+ + O_{(\text{Oxit})} \rightarrow H_2O$$
- Nên $n_O = \frac{1}{2} \cdot n_{H^+} \Leftrightarrow n_O = n_{SO_4^{2-}}$;

$$n_{SO_4^{2-}} = n_{H_2SO_4} = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}$$

Bài giải

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{Oxit}} - m_O + m_{SO_4^{2-}} = 2,81 - 0,05 \cdot 16 + 96 \cdot 0,05 = 6,81 \text{ gam}$$

⇒ Chọn A

BÀI 4: Hoà tan hoàn toàn 3,22 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Zn bằng một lượng vừa đủ dung dịch H₂SO₄ loãng, thu được 1,344 lít hidro (ở dktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:

- A. 9,52 B. 10,27 C. 8,98 D. 7,25

(Trích đề thi Cao Đẳng - Khối A - 2007)

Tư duy:

- Kim loại + H₂SO₄ loãng: Fe thể hiện hoá trị 2
- Mọi kim loại + H₂SO₄ loãng: $n_{H_2} = n_{SO_4^{2-}} = n_{H_2SO_4}$

Bài giải

$$n_{H_2} = n_{H_2SO_4} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$

ĐLBT nguyên tố:

$$m_{muối} = m_{kim loại} + m_{SO_4^{2-}} = 3,22 + \frac{1,344}{22,4} \cdot 96 = 8,98 \text{ gam}$$

⇒ Chọn C

BÀI 5: Hoà tan hoàn toàn m (gam) hỗn hợp X gồm Fe và Zn bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 7,84 lít hiđro (đktc) và dung dịch chứa 55 gam muối. Giá trị của m là:

- A. 28,2 B. 21,4 C. 10,4 D. 19,5

Tư duy:

- Kim loại + H_2SO_4 loãng: Fe thể hiện hoá trị 2
- Mọi kim loại + H_2SO_4 loãng: $n_{H_2} = n_{SO_4^{2-}} = n_{H_2SO_4}$

Bài giải

$$n_{SO_4^{2-}} = n_{H_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \text{ mol}$$

ĐLBT nguyên tố: downloadsachmienphi.com

$$\begin{aligned} m_{muối} &= m_{kim loại} + m_{SO_4^{2-}} \\ &\Rightarrow m_{kim loại} = m_{muối} - m_{SO_4^{2-}} = 55 - 96 \cdot 0,35 = 21,4 \text{ gam} \end{aligned}$$

⇒ Chọn B

BÀI 6: Hoà tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm Na_2O , MgO , Al_2O_3 trong 400 ml axit HNO_3 0,1M (vừa đủ). Sau phản ứng, khối lượng hỗn hợp muối nitrat khan thu được là:

- A. 6,41 gam B. 5,21 gam C. 4,97 gam D. 6,14 gam

Tư duy:

- 3 oxit kim loại + HNO_3
- ĐLBT nguyên tố: $m_{muối} = m_{hh\ oxit} - m_O + m_{NO_3^-}$

Bài giải

- Số mol $HNO_3 = 0,4 \cdot 0,1 = 0,04 \text{ mol}$

$$\begin{aligned} m_{muối} &= m_{hh} - m_O + m_{NO_3^-} = 2,81 - \frac{1}{2} \cdot n_{HNO_3} \cdot 16 + n_{HNO_3} \cdot 62 \\ &= 2,81 - 0,02 \cdot 16 + 0,04 \cdot 62 = 4,97 \text{ gam} \end{aligned}$$

⇒ Chọn C

BÀI 7: Cho 40 gam hỗn hợp vàng, bạc, đồng, sắt, kẽm tác dụng với O₂ dư nung nóng thu được 46,4 gam chất rắn X. Thể tích dd HCl 2M có khả năng phản ứng với chất rắn là:

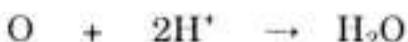
- A. 200 ml B. 400 ml C. 600 ml D. 800 ml

Tư duy:

Chúng ta không cần quan tâm phản ứng xảy ra như thế nào và tạo ra oxit nào vì như vậy sẽ gây nhiều quá trình suy nghĩ và tư duy. Vấn đề cần tính là số mol oxi, khi đó sẽ tính được số mol axit.

ĐLBТ nguyên tố, khối lượng O liên kết với các kim loại:

$$m_O = m_{rắn} - m_{các\ kim\ loại} \Rightarrow n_O = \frac{m_O}{16}$$

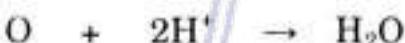


$$n_O = \frac{1}{2} n_{H^+} \Rightarrow n_{H^+} = 2 \cdot n_O \Rightarrow n_{HCl} = n_{H^+}$$

Bài giải

ĐLBТ nguyên tố, khối lượng O liên kết với các kim loại:

$$m_O = 46,4 - 40 = 6,4 \text{ gam} \Rightarrow n_O = \frac{6,4}{16} = 0,4 \text{ mol}$$



$$n_O = \frac{1}{2} n_{H^+} = \frac{1}{2} n_{HCl} \Rightarrow n_{HCl} = 2 \cdot n_O = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{HCl} = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ lít} = 400 \text{ ml} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

BÀI 8: Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS₂ và a mol Cu₂S vào axit HNO₃ (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí duy nhất NO. Giá trị của a là

- A. 0,04 B. 0,075 C. 0,12 D. 0,06

(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2007)

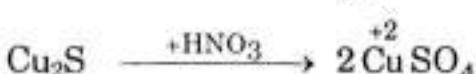
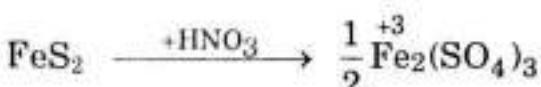
Tư duy:

Theo ĐLBТ nguyên tố ta tính theo 2 bước

- Bước 1: Số mol S trong hỗn hợp (trước phản ứng):

$$n_S = 2 \cdot n_{FeS_2} + n_{Cu_2S}$$

- Bước 2: Số mol S trong muối (sau phản ứng):



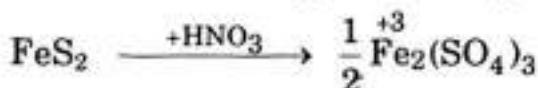
$$\text{Ta có: } n_S = n_{\text{CuSO}_4} + 3 \cdot n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 2 \cdot n_{\text{Cu}_2\text{S}} + 3 \cdot \frac{1}{2} n_{\text{FeS}_2}$$

Bài giải

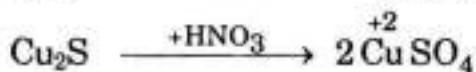
Bước 1: Số mol S trong hỗn hợp (trước phản ứng):

$$n_S = 2 \cdot n_{\text{FeS}_2} + n_{\text{Cu}_2\text{S}} = 2 \cdot 0,12 + a = 0,24 + a \text{ (mol)}$$

Bước 2: Số mol S trong muối (sau phản ứng):



$$0,12 \qquad \qquad \qquad 0,06 \text{ mol}$$



$$a \qquad \qquad \qquad 2a$$

$$n_S = n_{\text{CuSO}_4} + 3 \cdot n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$= 2 \cdot n_{\text{Cu}_2\text{S}} + 3 \cdot \frac{1}{2} n_{\text{FeS}_2} = 2a + 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,12 \text{ (mol)}$$

$$= 2a + 3 \cdot 0,06 = 2a + 0,18$$

Theo ĐLBТ nguyên tố lưu huỳnh: n_S (trong hỗn hợp) = n_S (trong muối)

$$\Leftrightarrow 0,24 + a = 2a + 0,18 \Rightarrow a = 0,06 \text{ mol}$$

⇒ Chọn D downloadsachmienphi.com

BÀI 9: Cho 2,13 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 3,33 gam. Thể tích dung dịch HCl 2M vừa đủ để phản ứng hết với Y là

- A. 57 ml B. 50 ml C. 75 ml D. 90 ml

(Trích đề thi Đại học – Khối A – 2008)

Tư duy:

Vì tác dụng hoàn toàn nên thu được 3 oxit MgO, CuO, Al₂O₃

Oxit + axit thực chất là O_(oxit) + 2H⁺ → H₂O ⇒ n_{H⁺} = 2n_{O_(oxit)}

Mà theo định luật bảo toàn nguyên tố: m_O = m_{Oxit} – m_{Kim loại}

Bài giải

$$m_O = m_{\text{Oxit}} - m_{\text{Kim loại}} \Rightarrow n_O = \frac{3,33 - 2,13}{16} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = 2 \cdot n_O = 2 \cdot 0,075 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{HCl}} = \frac{n_{\text{HCl}}}{C_M} = \frac{n_{\text{H}^+}}{C_M} = \frac{0,15}{2} = 0,075l = 75 \text{ ml}$$

⇒ Chọn C

BÀI 10: Hoà tan hết hỗn hợp gồm 6,96g Fe_3O_4 ; 1,6g Fe_2O_3 ; 1,02g Al_2O_3 vào V (ml) dung dịch chứa HCl 0,5M và H_2SO_4 0,25M. Giá trị V là:

- A. 560 ml B. 480 ml C. 360 ml D. 240 ml

Tư duy: O (trong oxit) + 2H^+ → H_2O

$$n_O = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{H}^+}$$

Bài giải

Bước 1: Tính số mol của oxi trong các oxit

$$\begin{aligned} n_O &= 4 \cdot n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 3 \cdot n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + 3 \cdot n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \\ &= 4 \cdot \frac{6,96}{232} + 3 \cdot \frac{1,6}{160} + 3 \cdot \frac{1,02}{102} = 0,18 \text{ mol} \end{aligned}$$

Bước 2: Tính số mol của ion H^+

$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} + 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,5 \cdot V + 2 \cdot 0,25 \cdot V = V \text{ (mol)}$$

$$n_O = \frac{1}{2} n_{\text{H}^+} = \frac{1}{2} V \text{ (mol)}$$

$$\Leftrightarrow 0,18 = \frac{1}{2} \cdot V \Leftrightarrow V = 0,36 \text{ lít} = 360 \text{ ml}$$

⇒ **Chọn C**

BÀI 11: Để hoà tan hết 5,24g hỗn hợp Fe_3O_4 ; Fe_2O_3 và FeO cần dùng 160 ml dung dịch HCl 0,5M. Nếu khử hoàn toàn 5,24g hỗn hợp trên bằng khí H_2 ở nhiệt độ cao thì thu được khối lượng Fe là:

- A. 5,6g B. 3,6g C. 4,6g D. 2,4g

Tư duy: Ta có công thức sau:

$$n_O \text{ (trong oxit)} = \frac{1}{2} n_{\text{H}^+} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}}$$

Để tính Fe ta để ý Fe ban đầu ở dạng oxit, sau đó chuyển sang dạng muối rồi chuyển thành Fe tự do. Như vậy, để tính Fe chính là tính khối lượng Fe có trong các oxit rồi trừ đi khối lượng oxi.

Bài giải

Ta có: $n_O \text{ (trong oxit)} = \frac{1}{2} n_{\text{H}^+} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = \frac{1}{2} \cdot 0,16 \cdot 0,5 = 0,04 \text{ mol}$

Theo NLBTNT: $m_{\text{Fe}} = m_{\text{Oxit}} - m_O = 5,24 - 16 \cdot 0,04 = 4,6 \text{ gam}$

⇒ **Chọn C**

BÀI 12: Để hoà tan hết 5,25g hỗn hợp Fe_3O_4 ; Fe_2O_3 và FeO cần dùng 100ml dung dịch HBr 0,3M. Nếu khử hoàn toàn 1,75g hỗn hợp trên bằng khí H_2 ở nhiệt độ cao thì thu được khối lượng Fe là:

- A. 0,46g B. 1,16g C. 1,67g D. 1,45g

Tư duy: Ta có công thức sau

$$n_{\text{O} \text{ (trong oxit)}} = \frac{1}{2} n_{\text{H}^+} = \frac{1}{2} n_{\text{HBr}}$$

Với bài này ta thấy lượng đem khử là 1,75 gam chứ không phải bằng lượng ban đầu (5,25g). Do đó, cần qui đổi.

Sơ đồ: $\text{Fe}_x\text{O}_y \longrightarrow \{\text{FeBr}_2; \text{FeBr}_3\}$: Tính được khối lượng oxi
 $\text{Fe}_x\text{O}_y \longrightarrow \text{Fe}$

Bài giải

Số mol oxi trong 5,25g:

$$\text{Ta có: } n_{\text{O} \text{ (trong oxit)}} = \frac{1}{2} n_{\text{H}^+} = \frac{1}{2} n_{\text{HBr}} = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 0,3 = 0,015 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol oxi trong 1,75g: } 0,015 \cdot \frac{1,75}{5,25} = 0,005 \text{ mol}$$

Theo NLBTNT: $m_{\text{Fe}} = m_{\text{Oxit}} - m_{\text{O}} = 1,75 - 16 \cdot 0,005 = 1,67 \text{ gam}$

⇒ **Chọn C**

BÀI 13: Hoà tan hết 34,8g Fe_xO_y bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được dung dịch A. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch A thu được kết tủa. Kết tủa thu được đem nung ở nhiệt độ cao cho đến khi khối lượng không đổi. Dùng H_2 để khử hết lượng oxit tạo thành sau nung thì thu được 25,2g chất rắn. Fe_xO_y là:

- A. Fe_2O_3 B. Fe_3O_4 C. $\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$ D. FeO

Bài giải

$$\text{Chất rắn: Fe với } n_{\text{Fe}} = \frac{25,2}{56} = 0,45 \text{ mol}$$

NLBT nguyên tố oxi:

$$n_{\text{O} \text{ (trong } \text{Fe}_x\text{O}_y)} = \frac{m_{\text{Oxit}} - m_{\text{Fe}}}{16} = \frac{34,8 - 25,2}{16} = 0,6 \text{ mol}$$

$$x : y = \frac{m_{\text{Fe}}}{56} : \frac{m_{\text{O}}}{16} = n_{\text{Fe}} : n_{\text{O}} = 0,45 : 0,6 = 3 : 4$$

Vậy oxit là Fe_3O_4 .

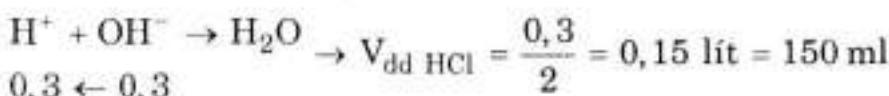
⇒ **Chọn B**

BÀI 14: Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm một kim loại kiềm và một kim loại kiềm thổ vào nước thu được 3,36 lít khí (dktc) và dung dịch X. Thể tích dung dịch HCl 2M tối thiểu cần để trung hoà dung dịch X là:

- A. 210 ml B. 150 ml C. 250 ml D. 300 ml

Bài giải

$$n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \cdot \frac{3,36}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$



⇒ **Chọn B**

BÀI 15: Cho một lượng hỗn hợp X gồm ZnO và Fe₂O₃ tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 2 muối có tỉ lệ mol là 1:1. Tính % khối lượng ZnO

- A. 21,01% B. 34,25% C. 49,30% D. 50,31%

Tư duy:

- ĐLBTNT: $n_{\text{ZnCl}_2} = n_{\text{ZnO}}$ và $n_{\text{FeCl}_3} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$
- Với bài toán tính % ta chỉ cần tỉ lệ mol

Bài giải

Gọi a = n_{ZnO} và b = n_{Fe₂O₃}

$$\Rightarrow n_{\text{ZnCl}_2} = n_{\text{ZnO}} = a \text{ và } n_{\text{FeCl}_3} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2b$$

$$\text{Theo đề: } \frac{n_{\text{ZnCl}_2}}{n_{\text{FeCl}_3}} = \frac{1}{1} \Leftrightarrow \frac{a}{1} = \frac{2}{b} \Leftrightarrow a = 2b$$

Xét hỗn hợp gồm 3 mol thì n_{ZnO} = 2 mol và n_{Fe₂O₃} = 1 mol

$$\% m_{\text{ZnO}} = \frac{2,81}{2,81 + 160} \cdot 100\% = 50,31\%$$

⇒ **Chọn D**

BÀI 16: Cho hỗn hợp hai kim loại kiềm Na, K hòa tan hết vào nước thu được dung dịch X và 13,44 lít khí H₂ (dktc). Thể tích dung dịch hỗn hợp H₂SO₄ 0,5M và HCl 1M cần để trung hoà hết dung dịch X là:

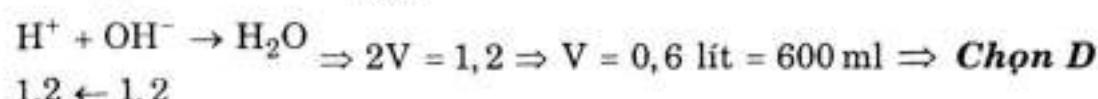
- A. 120 ml B. 300 ml C. 450 ml D. 600 ml

Bài giải

Gọi V là thể tích dung dịch hỗn hợp 2 axit

$$n_{\text{H}^+} = 2 \cdot 0,5 \cdot V + V \cdot 1 = 2V \text{ mol}$$

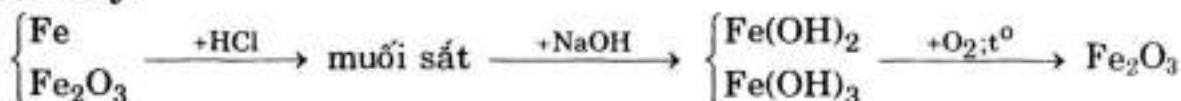
$$n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \cdot \frac{13,44}{22,4} = 1,2 \text{ mol}$$



Bài 17: Cho 18,8g hỗn hợp Fe và Fe_2O_3 tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 1,12 lít H_2 (đktc). Dung dịch thu được cho tác dụng NaOH dư. Kết tủa thu được đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi được m (g) rắn. Giá trị của a là:

- A. 20g B. 15g C. 25g D. 18g

Tư duy:



Rõ ràng, chất rắn là Fe_2O_3 = (Fe_2O_3 ban đầu và Fe_2O_3 mới sinh từ Fe)

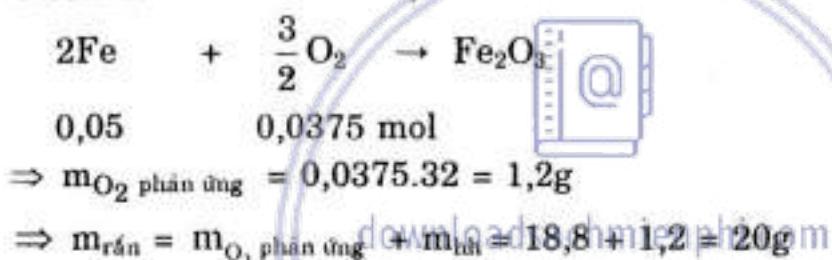
Do đó, $m_{\text{rắn}} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ban đầu}} + m_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}}$

Hoặc: $m_{\text{rắn}} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ban đầu}} + m_{\text{Fe} \text{ ban đầu}} + m_{\text{O} \text{ liên kết với Fe}}$

Bài giải

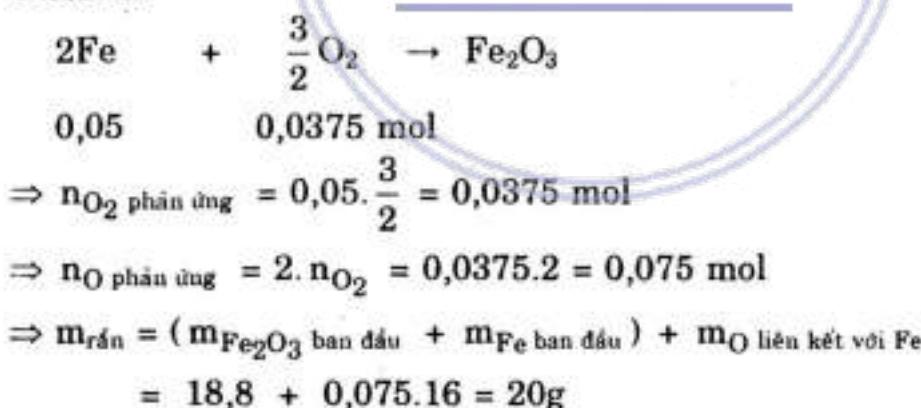
Từ số mol H_2 : Suy ra $n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$

Cách 1:



⇒ Chọn A

Cách 2:



⇒ Chọn A

Chương 2:

PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

- Các dạng toán vô cơ thường gặp: Axit tác dụng với muối, axit tác dụng với bazơ hoặc muối tác dụng với bazơ.
- Thí dụ: Cho hỗn hợp hai axit HCl và HBr tác dụng với hỗn hợp Fe, Mg, thu được m (gam) chất rắn.

ĐLBT khối lượng: $m_{\text{hh axit}} + m_{\text{hh kim loại}} = m_{\text{muối}} + m_{H_2}$

- Mọi bài toán đều có thể giải nhanh bằng định luật bảo toàn khối lượng khi biết khối lượng (hoặc số mol) của 1 trong hai chất trong phản ứng.

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

- Phương trình 1: Kim loại + $HX \rightarrow$ Muối + Khí H_2

ĐLBT khối lượng: $m_{\text{kim loại}} + m_{\text{axit } HX} = m_{\text{muối}} + m_{H_2}$

Ta có: $n_{HX} = 2 \cdot n_{H_2}$; $n_X = 2 \cdot n_{H_2}$

- Phương trình 2: Kim loại + H_2SO_4 loãng \rightarrow Muối + Khí H_2

ĐLBT khối lượng: $m_{\text{kim loại}} + m_{H_2SO_4} = m_{\text{muối}} + m_{H_2}$

Ta có: $n_{H_2SO_4} = n_{H_2}$

- Phương trình 3: $M_xO_y + CO \rightarrow M + CO_2$

Bản chất của phản ứng: $O_{(\text{trong oxit})} + CO \rightarrow CO_2$

ĐLBT khối lượng: $m_{M_xO_y} + m_{CO} = m_M + m_{CO_2}$

- Ta có: $n_{CO_2} = n_{CO} = n_{O_{(\text{trong oxit})}}$

- Các oxit kim loại kiềm, kiềm thổ và Al không tham gia phản ứng này.

- Khối lượng chất rắn giảm sau phản ứng là khối lượng oxi (trong oxit) bị mất và tách ra chuyển đến CO: $\Delta m_{\text{rắn giảm}} = m_{O_{(\text{trong oxit})}}$

- Phương trình 4: $M_xO_y + H_2 \rightarrow M + H_2O$

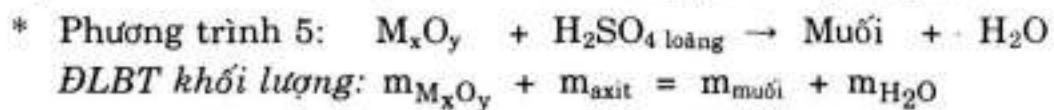
Bản chất của phản ứng: $O_{(\text{trong oxit})} + H_2 \rightarrow H_2O$

ĐLBT khối lượng: $m_{M_xO_y} + m_{H_2} = m_M + m_{H_2O}$

Các oxit kim loại kiềm, kiềm thổ và Al không tham gia phản ứng này

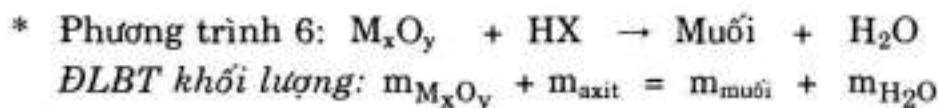
Ta có: $n_{H_2O} = n_{H_2} = n_{O_{(\text{trong oxit})}}$

Khối lượng chất rắn giảm sau phản ứng là khối lượng oxi (trong oxit) bị mất và tách ra chuyển đến H₂: $\Delta m_{rắn\ giảm} = m_O$ (trong oxit)

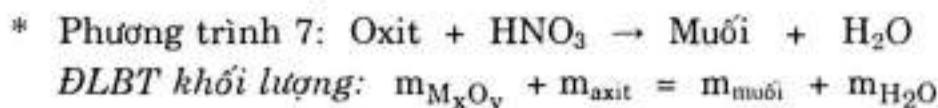


Ta có: $n_{H_2SO_4} = n_{H_2O}$

Nhận xét: Ta thấy vị trí O nguyên tử bị thay bởi gốc SO₄²⁻



Ta có: $n_{H_2O} = \frac{1}{2} n_{HX}$



Ta có: $n_{H_2O} = \frac{1}{2} n_{HNO_3}$

Yêu cầu:

- Xác định loại axit
- Xác định loại oxit tham gia
- Nồng độ mol; Nồng độ C%



downloadsachmienphi.com

C. BÀI TẬP MẪU

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

BÀI 1: Hoà tan hoàn toàn 3,78 gam hỗn hợp gồm Cu, Fe và Zn trong dung dịch HCl (vừa đủ) thu được 0,336 lit (đktc) khí thoát ra, m (g) rắn và 2,925g muối tan. Giá trị m là

- A. 3,2 gam B. 2,56 gam C. 1,92 gam D. 1,024 gam

Bài giải

$$n_{Cl^-} = n_{HCl} = 2 \cdot n_{H_2} = 2 \cdot \frac{0,336}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$

Muối tan là FeCl₂ và ZnCl₂

Chất rắn là Cu (Zn và Fe phản ứng vừa hết).

Khí thoát ra là H₂

Theo ĐLBTKT:

$$m_{Zn+Fe} = m_{ZnCl_2+FeCl_2} - m_{Cl^-} = 2,925 - 35,5 \cdot 0,03 = 1,86 \text{ g}$$

$$\text{Mà: } m_{Zn+Fe} + m_{Cu} = 3,78 \text{ g} \Rightarrow m_{Cu} = 3,78 - 1,86 = 1,92 \text{ g}$$

⇒ **Chọn C**

BÀI 2: Hoà tan hoàn toàn 3,22 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Zn bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 1,344 lít hiđro (dktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:

- A. 9,52 B. 10,27 C. 8,98 D. 7,25

(Trích đề thi Cao đẳng - Khối A - 2007)

Bài giải

- Kim loại + H_2SO_4 loãng: $n_{H_2} = n_{H_2SO_4}$

$$n_{H_2} = n_{H_2SO_4} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$

ĐLBT khối lượng: $m_{\text{kim loại}} + m_{\text{axit}} = m_{\text{muối}} + m_{H_2}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow m_{\text{muối}} &= m_{\text{kim loại}} + m_{\text{axit}} - m_{H_2} \\ &= 3,22 + 0,06 \cdot 98 - 0,06 \cdot 2 = 8,98 \text{ (g)} \end{aligned}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 3: Cho 6,72 lít CO (dktc) tác dụng với FeO ở t^0 cao. Sau phản ứng thu được chất rắn A có khối lượng bé hơn 4,0g so với khối lượng FeO ban đầu. Sau phản ứng thu được:

- A. $m_{Fe} = 12,0 \text{ g}$; $n_{CO \text{ dư}} = 0,05 \text{ mol}$; $n_{CO_2} = 0,25 \text{ mol}$
 B. $m_{Fe} = 12,0 \text{ g}$; $n_{CO \text{ dư}} = 0,25 \text{ mol}$; $n_{CO_2} = 0,05 \text{ mol}$
 C. $m_{Fe} = 14,0 \text{ g}$; $n_{CO \text{ dư}} = 0,05 \text{ mol}$; $n_{CO_2} = 0,25 \text{ mol}$
 D. $m_{Fe} = 14,0 \text{ g}$; $n_{CO \text{ dư}} = 0,25 \text{ mol}$; $n_{CO_2} = 0,05 \text{ mol}$

Bài giải

Theo đề: $\Delta m \text{ giảm} = m_O \text{ (trong } FeO)$

Theo ĐLBT khối lượng, ta có:

$$n_{CO \text{ dư}} = n_{CO_2} = n_{Fe} = n_O \text{ (trong } FeO) = \frac{4}{16} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{Fe} = 5,6 \cdot 0,25 = 14 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n_{CO \text{ dư}} = \frac{6,72}{22,4} - 0,25 = 0,05 \text{ mol}$$

Vậy, sau phản ứng thu được:

$$n_{Fe} = 14 \text{ g}; n_{CO \text{ dư}} = 0,05 \text{ mol}; n_{CO_2} = 0,25 \text{ mol}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 4 Cho V lít H_2 (dktc) tác dụng với 6,2 gam Fe_2O_3 ở t^0 cao. Sau phản ứng thu được chất rắn X có khối lượng 5,8 gam. Giá trị V là:

- A. 0,56 lít B. 1,12 lít C. 0,336 lít D. 0,224 lít

Bài giải

Theo đề: $\Delta m_{giảm} = m_{O(\text{trong } Fe_2O_3)} = 6,2 - 5,8 = 0,4\text{g}$

Theo ĐLBТ khói lượng, ta có:

$$n_{H_2} = n_{O(\text{trong } Fe_2O_3)} = \frac{0,4}{16} = 0,025 \text{ mol} \Rightarrow V_{H_2} = 0,025 \cdot 22,4 = 0,56 \text{ lít}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 5: Hoà tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm Fe_2O_3 , MgO , ZnO trong 500 ml axit H_2SO_4 0,1M (vừa đủ). Sau phản ứng, hỗn hợp muối sunfat khan thu được khi cô cạn dung dịch có khói lượng là :

- A. 6,81 gam B. 4,81 gam C. 3,81 gam D. 5,81 gam

(Trích đề thi Đại học – Khối A – 2007)

Bài giải

$$n_{H_2SO_4} = n_{H_2O} = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{Theo ĐLBTKT: } m_{muối} &= m_{hh} + m_{axit} - m_{nước} \\ &= 2,81 + 0,05 \cdot 98 - 0,05 \cdot 18 = 6,81 \text{ gam} \end{aligned}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 6: Lấy 3,22 gam hỗn hợp gồm CaO , MgO , Na_2O hòa tan hoàn toàn trong V ml axit HBr 0,1M (vừa đủ). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 5,02g hỗn hợp muối bromua khan. Giá trị V là:

- A. 250 B. 240 C. 120 D. 360

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{H_2O} = \frac{1}{2} n_{HX} = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot V$$

$$\text{Theo ĐLBTKT: } m_{hh} + m_{axit} = m_{muối} + m_{nước}$$

$$3,22 + 0,1 \cdot V \cdot 81 = 5,02 + \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot V \cdot 18 \Rightarrow V = 0,25 \text{ lít} = 250 \text{ ml}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 7: Phản ứng hoàn toàn 3,26 gam hỗn hợp gồm Na_2O , MgO , Al_2O_3 trong 200 ml HNO_3 a M (vừa đủ). Sau phản ứng, thu được 4,34g hỗn hợp muối nitrat khan. Giá trị a là:

- A. 0,1 B. 0,2 C. 0,3 D. 0,25

Bài giải

$$\text{Theo ĐLBTKT: } m_{M_xO_y} + m_{axit} = m_{muối} + m_{H_2O}$$

$$3,26 + 0,2 \cdot a \cdot 63 = 4,34 + \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot a \cdot 18 \Rightarrow a = 0,1M$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 8: Cho 16g một hỗn hợp A gồm MgO và CuO. Khi cho A tác dụng với H₂ dư ở nhiệt độ cao, còn lại chất rắn B. B tan vừa đủ trong 1 lít dung dịch H₂SO₄ 0,2M. Tính thành phần % theo khối lượng của hỗn hợp A

- A. 60% MgO; 40% CuO B. 45% MgO; 56% CuO
 C. 50% MgO; 50% CuO D. 70% MgO; 30% CuO

Bài giải

MgO là oxit rất bền không thể khử bằng CO.

⇒ Chất rắn B là MgO và Cu; Chỉ có MgO tan trong H₂SO₄, Cu không tan.

$$n_{\text{MgO}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{MgO}} = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ g}$$

$$m_A = m_{\text{MgO}} + m_{\text{CuO}} = 16 \text{ g}$$

$$m_{\text{CuO}} = 16 - 8 = 8 \text{ g} \Rightarrow A \text{ chứa } 50\% \text{ MgO và } 50\% \text{ CuO}$$

⇒ **Chọn C**

BÀI 9: Cho 22,4g một hỗn hợp FeO và CuO tác dụng vừa đủ với V lít H₂ (dktc). Hỗn hợp khí tạo ra trong phản ứng đi qua bình đựng H₂SO₄ đặc. Khối lượng của bình này tăng lên 5,4g. Giá trị V là:

- A. 4,48 lít B. 6,72 lít C. 8,96 lít D. 11,2 lít

Bài giải

Độ tăng khối lượng của H₂SO₄ đặc là khối lượng của nước bị H₂SO₄ đặc hấp thụ.

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5,4}{18} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ lít}$$

⇒ **Chọn B**

BÀI 10: Cho x gam một hỗn hợp Mg và Fe tác dụng với 200 ml dung dịch H₂SO₄ 0,2M thu được 5,28g muối và thoát ra V lít H₂ (dktc). Giá trị của x và V là:

- A. x = 1,44g; V = 0,896 lít B. x = 1,76g; V = 0,896 lít
 C. x = 1,6g; V = 0,448 lít D. x = 1,28g; V = 0,448 lít

Bài giải

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow V = 0,896 \text{ lít}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng: m_{hh} + m_{axit} = m_{muối} + m_{H₂}

$$\Rightarrow m_{\text{hh}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2} - m_{\text{axit}} = 5,28 + 0,04 \cdot 2 - 0,04 \cdot 98 = 1,44 \text{ g}$$

⇒ **Chọn A**

BÀI 11: Khử 6,4 gam CuO bằng H₂ ở nhiệt độ cao. Hỗn hợp H₂ và H₂O được cho qua H₂SO₄ đặc (chất hút nước) thì khối lượng của H₂SO₄ tăng 0,90g. Tính % CuO đã bị khử bởi khí H₂ và thể tích H₂ (đktc) đã dùng, biết rằng hiệu suất phản ứng này là 80%.

- | | |
|-------------------|-----------------|
| A. 62,5%; 1,4 lít | B. 75%; 1,2 lít |
| C. 80%; 1,12 lít | D. 75%; 1,4 lít |

Bài giải



Khối lượng H₂SO₄ tăng lên vì khối lượng H₂O được giữ lại.

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2} = \frac{0,9}{18} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CuO}} = n_{\text{H}_2} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \% m_{\text{CuO}} = \frac{0,05 \cdot 80 \cdot 100\%}{6,40} = 62,5\%$$

$$\Rightarrow \text{Thể tích H}_2 \text{ đã dùng} = \frac{0,05 \cdot 100}{80} \cdot 22,4 = 1,4 \text{ lít}$$

⇒ Chọn A

BÀI 12: Khử 1,6 gam Fe₂O₃ hoàn toàn bằng khí CO lấy dư. Hỗn hợp khí CO và CO₂ khi qua nước vôi dư cho 3 gam kết tủa. Tính %Fe₂O₃ đã bị khử và thể tích (đktc) khí CO đã dùng.

- | | |
|--------------------|--------------------|
| A. 100%; 0,224 lít | B. 100%; 0,672 lít |
| C. 80%; 0,448 lít | D. 75%; 0,672 lít |

Bài giải



Khi qua nước vôi dư cho 3g kết tủa đó là CaCO₃.

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{3}{100} = 0,03 \text{ mol}; n_{\text{CO}} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,03 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1,6}{160} = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = 3 \cdot n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 3 \cdot 0,01 = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ đã bị khử } 100\%$$

$$V_{\text{CO}} = 0,03 \cdot 22,4 = 0,672 \text{ lít}$$

⇒ Chọn B

BÀI 13: Hoà tan hết 44,08 gam Fe_xO_y bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được dung dịch A. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch A, kết tủa thu được đem nung ở nhiệt độ cao cho đến khối lượng không đổi. Dùng H_2 để khử hết lượng oxit tạo thành sau nung thì thu được 31,92 gam chất rắn. Fe_xO_y là:

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

Bài giải

$$n_{\text{Fe}} = \frac{31,92}{56} = 0,57 \text{ mol}$$

$$n_{O(\text{trung Fe}_x\text{O}_y)} = \frac{44,08 - 31,92}{16} = 0,76 \text{ mol}$$

$$y : x = \frac{m_O}{16} : \frac{m_{Fe}}{56} = n_O : n_{Fe} = 0,76 : 0,57 = 4 : 3. \text{ Vậy đó là: } Fe_3O_4$$

$\Rightarrow Chon C$

BÀI 14: Cho 7,8 gam hỗn hợp 2 kim loại là Mg và Al tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, dư. Khi phản ứng kết thúc, thấy khối lượng dung dịch tăng 7 gam. Khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. 2,4 gam Mg và 5,4 gam Al B. 4,2 gam Mg và 5,4 gam Al
C. 2,4 gam Mg và 4,5 gam Al D. 4,3 gam Mg và 5,6 gam Al

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

$$\text{Khối lượng tăng là: } \Delta m = (m_{\text{H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{MSO}_4}) = 7 \text{ gam}$$



Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{H_2} = m_{hh} + (m_{H_2SO_4} - m_{MSO_4}) = 7,8 - 7 = 0,8\text{g}$$

$$\Rightarrow n_{H_2} = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 24a + 27b = 7,8 \\ a + \frac{3b}{2} = 0,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{Mg} = 24.0, 1 = 2, 4 \text{ g}; m_{Al} = 27.0, 2 = 5, 4 \text{ g}$$

\Rightarrow Chon A

Chương 3:

PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

- **Công thức 1:** Bảo toàn số điện tích
- **Công thức 2:** Bảo toàn số mol

Tổng số mol điện tích dương = Tổng số mol điện tích âm

$$\sum n_{e^+} = \sum n_{e^-}$$

- **Thí dụ:** Dung dịch có x mol Ca^{2+} ; y mol K^+ ; z mol SO_4^{2-} và t mol NO_3^- \Rightarrow Biểu thức DLBT điện tích:

$$\sum n_{\text{diện tích âm}} = \sum n_{\text{diện tích dương}}$$

Hay: $(+2+)(x) + (+1+)(y) = (-2-)(z) + (-1-)(t)$
 $\Leftrightarrow 2x + y = 2z + t$

- **Công thức 3:** Bảo toàn khối lượng điện tích

$$\sum m_{\text{chất tan}} = \sum m_{\text{ion}}$$

- **Thí dụ:** Dung dịch có x mol Mg^{2+} ; y mol Na^+ ; z mol SO_4^{2-} và t mol NO_3^- \Rightarrow Biểu thức BT khối lượng điện tích:

$$\begin{aligned} \sum m_{\text{chất tan}} &= \sum \text{ion} = m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{Na}^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{NO}_3^-} \\ &= m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{Na}^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{NO}_3^-} \\ &= 24.x + 23y + 96z + 62.t \end{aligned}$$

- **Công thức 4:** Bảo toàn số mol electron nhường và nhận

$$\sum \text{mol}_{e \text{ nhận}} = \sum \text{mol}_{e \text{ nhường}}$$

(Đã trình bày chi tiết trong nội dung Định luật bảo toàn Electron)

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

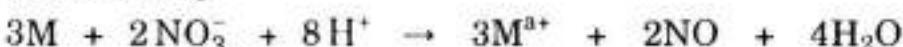
ĐỊNH LUẬT 1: Bảo toàn số điện tích

Tổng số điện tích dương = Tổng số điện tích âm

Tổng số điện tích trước phản ứng = Tổng số điện tích sau phản ứng

Thí dụ 1: Cho phản ứngXác định $a = ?$ **Bài giải**

Ta có cân bằng



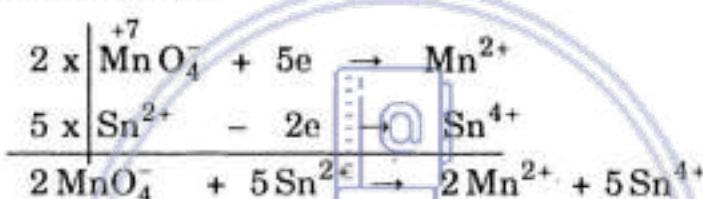
Điện tích 2 vế: $2.(-1) + 8.(+1) = 3.a \Rightarrow a = 2$

Thí dụ 2: Phản ứngCó tỉ lệ số mol ion H^+ ; Số mol ion chất oxi hóa là:

- A. 8 : 3 B. 12 : 5 C. 8 : 1 D. 5 : 2

Bài giải

Bước 1: ĐLBT electron



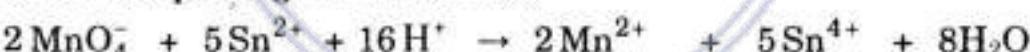
Bước 2: ĐLBT điện tích



$$2.(-1) + 5.(+2) + x.(+1) = 2.(+2) + 5.(+4)$$

$$\Rightarrow x = 16 \Rightarrow 8H^+ \Rightarrow H_2O$$

Bước 3: Viết phương trình hoàn tất



$$\Rightarrow \frac{n_{H^+}}{n_{MnO_4^-}} = \frac{16}{2} = \frac{8}{1}$$

⇒ Chọn C**ĐỊNH LUẬT 2:** Bảo toàn số mol**Tổng số mol điện tích dương = Tổng số mol điện tích âm**

$$\sum n_{e^+} = \sum n_{e^-}$$

- Tổng quát:** Dung dịch có ion dương M^{m+} ; N^{n+} và ion âm X^{x-} ; Y^{y-}
Biểu thức:

$$(|+m|).n_{M^{m+}} + (|+n|).n_{N^{n+}} = (|-x|).n_{X^{x-}} + (|-y|).n_{Y^{y-}}$$

$$\Leftrightarrow m.n_{M^{m+}} + n.n_{N^{n+}} = x.n_{X^{x-}} + y.n_{Y^{y-}}$$

Trong đó: $| |$ là giá trị tuyệt đối của điện tích

Thí dụ 1: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS_2 và 0,06 mol Cu_2S vào axit HNO_3 (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí NO duy nhất. Khối lượng chất tan trong dung dịch X là:

- A. 32,2g B. 40,5g C. 43,2g D. 35,8g

Bài giải

Dung dịch X: $\text{Fe}^{3+} = 0,12 \text{ mol}$; $\text{Cu}^{2+} = 2 \cdot 0,06 = 0,12 \text{ mol}$

$$\sum n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,24 + 0,06 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow M_{\text{muối}} &= n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} \\ &= 64 \cdot 0,12 + 0,12 \cdot 56 + 96 \cdot 0,3 = 43,2 \text{ g} \end{aligned}$$

\Rightarrow Chọn C

Thí dụ 2: Dung dịch có x mol Ca^{2+} ; y mol K^+ ; z mol SO_4^{2-} và t mol NO_3^-

\Rightarrow Biểu thức DLBT điện tích:

$$\sum n_{\text{diện tích âm}} = \sum n_{\text{diện tích dương}}$$

$$\text{Hay: } (+2+) \cdot x + (+1+) \cdot y = (-2-) \cdot z + (-1-) \cdot t$$

$$\Leftrightarrow 2x + y = 2z + t$$

ĐỊNH LUẬT 3: Bảo toàn khối lượng điện tích

Khối lượng chất tan trong dung dịch = Khối lượng các ion

$$\sum m_{\text{chất tan}} = \sum m_{\text{ion}}$$

Thí dụ: Một dung dịch có chứa 4 ion là 0,1 mol M^{a+} và 0,3 mol K^+ và 0,35 mol NO_3^- ; 0,25 mol Cl^- . Biết rằng khi cô cạn dung dịch thu được 47,875 gam chất rắn khan. Ion M^{a+} là:

- A. Fe^{3+} B. Fe^{2+} C. Mg^{2+} D. Al^{3+}

Bài giải

Theo khối lượng: $47,875 = m_{\text{M}^{a+}} + m_{\text{K}^+} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{Cl}^-}$

$$\Leftrightarrow 47,875 = 0,1 \cdot M + 0,3 \cdot 39 + 0,35 \cdot 62 + 0,25 \cdot 35,5$$

$$\Leftrightarrow M = 56 \Rightarrow \text{M}^{a+} \text{ là } \text{Fe}^{3+} \text{ hoặc } \text{Fe}^{2+}$$

Theo DLBT điện tích, ta có sự trung hòa về điện:

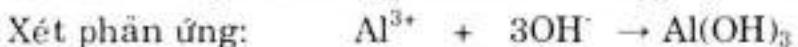
$$\sum n_{\text{diện tích âm}} = \sum n_{\text{diện tích dương}}$$

$$\text{Suy ra: } n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{K}^+} + n_{\text{M}^{a+}}$$

$$\Rightarrow 0,25 \cdot 1 + 0,35 \cdot 1 = 0,3 \cdot 1 + 0,1 \cdot a$$

$$\Rightarrow a = 3 \Rightarrow \text{M}^{a+} \text{ là } \text{Fe}^{3+}$$

\Rightarrow Chọn A

DẠNG TOÁN THƯỜNG GẶP:**Bảo toàn điện tích hợp chất và dung dịch còn lại sau phản ứng**

$$\text{Trong hợp chất } \text{Al}(\text{OH})_3: \sum n_{e^+} = \sum n_{e^-} \Leftrightarrow 3.n_{\text{Al}^{3+}} = 1.n_{\text{OH}^-}$$

$\text{Al}(\text{OH})_3; \text{Zn}(\text{OH})_2; \text{Be}(\text{OH})_2; \text{Cr}(\text{OH})_3$ không có điện tích, nên tổng điện tích bằng 0.

C. BÀI TẬP MẪU

BÀI 1: Một dung dịch chứa 0,02 mol Cu^{2+} , 0,03 mol K^+ , x mol Cl^- và y mol SO_4^{2-} . Tổng khối lượng các muối tan có trong dung dịch là 5,435 gam. Giá trị của x và y lần lượt là:

- A. 0,03 và 0,02 B. 0,05 và 0,01 C. 0,01 và 0,03 D. 0,02 và 0,05

(Trích đề thi Cao đẳng - Khối A -2007)

Bài giải

$$\text{ĐLBT điện tích: } \sum n_{\text{diện tích âm}} = \sum n_{\text{diện tích dương}}$$

$$\Rightarrow (1+2+).n_{\text{Cu}^{2+}} + (1+1).n_{\text{K}^+} = (-1+).n_{\text{Cl}^-} + (-2+).n_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$\Rightarrow 2,02 + 1,03 = x + 2y$$

$$\Leftrightarrow x + 2y = 0,07 \quad (1)$$

$$\text{Theo khối lượng: } 5,435 = m_{\text{cu}} + m_{\text{K}} + 35,5x + 96y$$

$$\Leftrightarrow 5,435 = 0,02.64 + 0,03.39 + 35,5x + 96y$$

$$\Leftrightarrow 5,435 = 1,28 + 1,17 + 35,5x + 96y$$

$$\Leftrightarrow 35,5x + 96y = 2,985 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow x = 0,03 \text{ mol}; y = 0,02 \text{ mol}$

\Rightarrow Chọn A

Lưu ý: $m_{\text{Cu}^{2+}} = m_{\text{Cu}}$; $m_{\text{K}^+} = m_{\text{K}}$; $m_{\text{SO}_4^{2-}} = m_{\text{SO}_4}$; .. vì khối lượng e rất bé

BÀI 2: Dung dịch X chứa các ion: $\text{Fe}^{3+}, \text{SO}_4^{2-}, \text{NH}_4^+, \text{Cl}^-$. Chia dung dịch X thành hai phần bằng nhau:

- Phản một tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH , đun nóng thu được 0,672 lit khí (dktc) và 1,07 gam kết tủa.

- Phản hai tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl_2 , thu được 4,66 gam kết tủa. Tổng khối lượng các muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X là (quá trình cô cạn chỉ có nước bay hơi)

- A. 3,73 gam B. 7,04 gam C. 7,46 gam D. 3,52 gam

(Trích đề thi Cao đẳng - Khối A - 2008)

Bài giải**Phản ứng phần 1:**

Số mol Fe^{3+} và NH_4^+ trong phần 1:

$$n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{Fe(OH)}_3} = \frac{1,07}{107} = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NH}_3} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$

Phản ứng phần 2: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$

Số mol $n_{\text{SO}_4^{2-}}$ trong phần 2:

$$n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{BaSO}_4} = \frac{4,66}{233} = 0,02 \text{ mol}$$

Để tính tổng khối lượng muối khan trong X ta cần tính số mol các ion có trong X. Như vậy chỉ còn Cl^- là chưa tính được. Khi đó ta áp dụng định luật bảo toàn điện tích:

$$\begin{aligned} \sum n_{\text{điện tích } (+)} &= \sum n_{\text{điện tích } (-)} \\ \Leftrightarrow 1+3+1 \cdot n_{\text{Fe}^{3+}} + 1+1 \cdot n_{\text{NH}_4^+} &= -2 \cdot n_{\text{SO}_4^{2-}} + (-1) \cdot n_{\text{Cl}^-} \\ \Leftrightarrow 3,01 + 0,03 &= 2,02 + n_{\text{Cl}^-} \\ \Leftrightarrow n_{\text{Cl}^-} &= 0,02 \text{ mol} \end{aligned}$$

Vậy: $\sum m_{\text{muối}} (\text{mỗi phần}) = m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{Fe}^{3+}}$

Thế số:

$$\sum m_{\text{muối}} (\text{mỗi phần}) = 0,02 \cdot 35,5 + 0,02 \cdot 96 + 0,03 \cdot 18 + 0,01 \cdot 56 = 3,73 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \sum m_{\text{tổng}} = 2 \cdot 3,73 = 7,46 \text{ g}$$

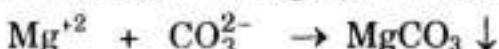
⇒ Chọn C

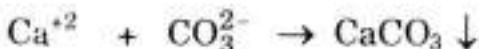
BÀI 3: Dung dịch X có chứa 4 ion: Mg^{2+} ; Ca^{2+} ; 0,1 mol Cl^- và 0,2 mol NO_3^- . Thêm từ từ V lit dung dịch Na_2CO_3 2M vào X đến khi được lượng kết tủa lớn nhất. Giá trị của V là:

- A. 100 ml B. 75 ml C. 150 ml D. 225 ml

Bài giải

Khi Na_2CO_3 + dung dịch X, ta có các phương trình kết tủa rút gọn:





Khi phản ứng kết thúc, các kết tủa tách khỏi dung dịch, phần dung dịch còn lại chứa các ion gồm: Na^+ ; Cl^- và NO_3^- .

Theo ĐLBT điện tích, ta có sự trung hòa về điện:

$$\sum n_{\text{diện tích âm}} = \sum n_{\text{diện tích dương}}$$

$$\text{Suy ra: } n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{Na}^+}$$

$$\text{Theo đề bài: } n_{\text{Cl}^-} = 0,1 \text{ và } n_{\text{NO}_3^-} = 0,2$$

$$\Rightarrow n_{\text{Na}^+} = n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{NO}_3^-} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{Na}^+} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{C_M} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ lít} = 75 \text{ ml}$$

⇒ Chọn B

BÀI 4: Dung dịch X chứa các ion CO_3^{2-} ; SO_3^{2-} ; SO_4^{2-} và 0,2 mol HCO_3^- ; 0,4 mol Na^+ . Thêm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào dung dịch X thì thu được lượng kết tủa lớn nhất. Số mol của $\text{Ba}(\text{OH})_2$ là:

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

Bài giải

Sơ đồ phản ứng:



Để được kết tủa lớn nhất, cần 0,2 mol OH^- tác dụng hết với HCO_3^-



$$\Rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ tạo kết tủa}} = 0,2 \text{ mol (1)}$$

Sau khi tạo kết tủa lớn nhất, dung dịch thu được gồm các ion: 0,4 mol Na^+ và ion $\text{OH}^- \Rightarrow$ Dung dịch còn lại NaOH

Theo ĐLBT điện tích, sự trung hòa điện trong NaOH :

$$\sum n_{\text{diện tích âm}} = \sum n_{\text{diện tích dương}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{Na}^+} = 0,4 \quad (2)$$

Từ (1) và (2): Tổng số mol $\sum n_{\text{OH}^-} = 0,2 + 0,4 = 0,6$ (mol)

$$\Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,3 \text{ mol}$$

⇒ Chọn A

BÀI 5: Hoà tan hoàn toàn 3,22 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Zn bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 1,344 lít hidro (đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:

- A. 9,52 B. 10,27 C. 8,98 D. 7,25

(Trích đề thi Cao đẳng - Khối A - 2007)

Bài giải

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } m_{\text{muối}} &= m_{Fe^{2+}} + m_{Mg^{2+}} + m_{Zn^{2+}} + m_{SO_4^{2-}} \\ &= (m_{Fe} + m_{Mg} + m_{Zn}) + m_{SO_4} \end{aligned}$$

$$\text{Và } n_{SO_4^{2-}} = n_{H_2SO_4} = n_{H_2} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 3,22 + 0,06 \cdot 96 = 8,98 \text{ (gam)}$$

⇒ Chọn C

BÀI 6: Thêm a gam natri vào 300 ml dung dịch chứa $Ba(OH)_2$ 0,1M và KOH 0,1M thu được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch X vào 200ml dung dịch $Cr_2(SO_4)_3$ 0,1M thu được kết tủa Y. Để thu được lượng kết tủa Y lớn nhất thì giá trị của a là:

- A. 0,92 B. 0,345 C. 0,69 D. 0,46

Bài giải

Cách 1: ĐLBT điện tích dung dịch còn lại sau phản ứng

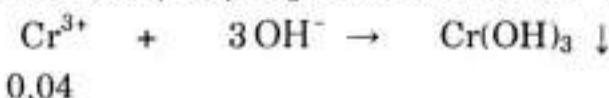
Khi xảy ra kết tủa cực đại nghĩa là dung dịch hết OH^- và Cr^{3+} , còn lại các ion sau: $\frac{a}{23}$ mol Na^+ ; 0,03 mol Ba^{2+} ; 0,03 mol K^+ ; 0,06 mol SO_4^{2-}

Theo DLBT điện tích: $\frac{a}{23} \cdot 1 + 0,03 \cdot 2 + 0,03 \cdot 1 = 0,06 \cdot 2 \Rightarrow a = 0,69g$

⇒ Chọn C

Cách 2: ĐLBT điện tích với hợp chất $Cr(OH)_3$

Khi xảy ra kết tủa cực đại nghĩa là OH^- và Al^{3+} phản ứng vừa đủ:



$$n_{OH^-} = 2n_{Ba(OH)_2} + n_{NaOH} + n_{KOH} = (0,03 \cdot 2 + 0,03 + \frac{a}{23}) \text{ mol}$$

$$n_{Cr^{3+}} = 0,02 \cdot 2 = 0,04 \text{ mol}$$

Theo DLBT điện tích:

$$n_{OH^-} \cdot 1 = n_{Cr^{3+}} \cdot 3 \Rightarrow (0,03 \cdot 2 + 0,03 + \frac{a}{23}) = 3 \cdot 0,04 \Rightarrow a = 0,69g$$

⇒ Chọn C

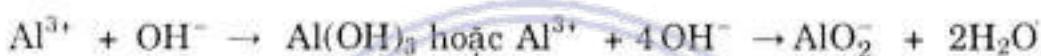
BÀI 7: Có 2 dung dịch (1) và (2), mỗi dung dịch chứa 2 cation và 2 anion (không trùng nhau) với nồng độ:

ion	Fe^{2+}	Ba^{2+}	Al^{3+}	Na^+	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	OH^-
mol/l	0,07	0,08	0,12	0,24	0,20	0,15	0,30	0,10

Đó là dung dịch chứa ion nào? (Bỏ qua sự điện li của H_2O và sự thủy phân của các ion trong nước)

- A. Dd (1): Fe^{2+} ; Al^{3+} và SO_4^{2-} ; Cl^- dd (2): Ba^{2+} ; Na^+ và OH^- ; NO_3^-
- B. Dd (1): Fe^{2+} ; Na^+ và SO_4^{2-} ; Cl^- dd (2): Ba^{2+} ; Al^{3+} và OH^- ; NO_3^-
- C. Dd (1): Fe^{2+} ; Al^{3+} và SO_4^{2-} ; NO_3^- dd (2): Ba^{2+} ; Na^+ và OH^- ; Cl^-
- D. Dd (1): Ba^{2+} ; Al^{3+} và Cl^- ; NO_3^- dd (2): Fe^{2+} ; Na^+ và OH^- ; SO_4^{2-}

Nhận xét:



Vậy, dung dịch (1) chứa Fe^{2+} ; Al^{3+} và không chứa OH^-

Suy ra dung dịch (2) chứa: Ba^{2+} ; Na^+ và ion OH^-

$\Rightarrow \text{SO}_4^{2-}$ thuộc dung dịch (1) \Rightarrow Dung dịch (1) chứa Fe^{2+} ; Al^{3+} và SO_4^{2-}

Bài giải

downloadsachmienphi.com

Cách tìm ion còn lại trong dung dịch (2) bằng DLBT điện tích dựa vào sự trung hòa điện trong dung dịch: [Hay | Doc Sach Online](#)

$$(1+21).n_{\text{Ba}^{2+}} + (1+11).n_{\text{Na}^+} = (1-11).n_{\text{OH}^-} + x.a$$

$$\Leftrightarrow 2.0,08 + 1.0,24 = 1.0,1 + x.a \Leftrightarrow x.a = 0,3$$

(Với: x là số mol của anion và a là trị số điện tích anion của NO_3^- hoặc Cl^-)

Lập bảng:	Cl^-	NO_3^-
x (mol)	0,2	0,3
a (diện tích)	1	1
Tích x.a = 0,3	0,2	0,3 (nhận)

Theo bảng, anion còn lại trong dung dịch (2) là: $\text{NO}_3^- \Rightarrow$ Ion Cl^- thuộc dung dịch (1)

Vậy, 2 dung dịch cần tìm:

Dung dịch (1): Fe^{2+} ; Al^{3+} và SO_4^{2-} ; Cl^-

Dung dịch (2): Ba^{2+} ; Na^+ và ion OH^- ; NO_3^-

\Rightarrow Chọn A

BÀI 8: Hòa tan 19,2 gam Cu trong 200 ml dung dịch gồm KNO_3 0,2M và H_2SO_4 0,4M thu được dung dịch B. Tính thể tích NaOH 2M cần để kết tủa hết ion Cu^{2+} có trong dung dịch B.

- A. 25 ml B. 40 ml C. 80 ml D. 60 ml

Bài giải

Ta có :

$$n_{\text{H}^+} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{K}^+} = n_{\text{KNO}_3} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cu}^{2+}} = \frac{19,2}{64} = 0,3 \text{ mol}$$

Phản ứng:



Ban đầu:	0,3	0,04	0,16	
	(dư)	(hết)	(hết)	

Phản ứng: 0,06 0,04 0,16 0,06 mol

Dư: 0,24 0 0

$$\Rightarrow n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,06 \text{ mol} : 2\text{OH}^- + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$$

$$\Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,06 \cdot 2 = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{0,12}{2} = 0,06 \text{ lít} = 60 \text{ ml}$$

⇒ Chọn D

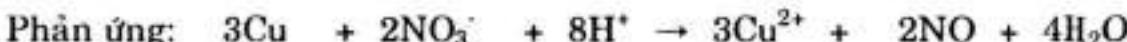
BÀI 9: Hòa tan 0,1 mol Cu trong 500 ml dung dịch gồm KNO_3 0,2M và HCl 0,4M thu được khí NO duy nhất và dung dịch Y. Khối lượng chất tan trong dung dịch Y là:

- A. 10,8g B. 18,9g C. 19,8g D. 18,5g

Bài giải

$$\text{Ta có } n_{\text{H}^+} = n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{HCl}} = 0,5 \cdot 0,4 = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{K}^+} = n_{\text{KNO}_3} = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ mol}$$



Ban đầu:	0,1	0,1	0,2
	(dư)	(dư)	(hết)

Phản ứng: 0,075 0,05 0,2

Dư: 0,025 0,05 0

⇒ Chất tan trong dung dịch:

$$n_{\text{NO}_3^- \text{ dư}} = 0,1 - 0,05 = 0,05 \text{ mol} \text{ và } n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,075 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cl}^-} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{K}^+} = 0,1 \text{ mol}$$

⇒ Khối lượng chất tan trong dung dịch:

$$\begin{aligned} n_{\text{NO}_3^- \text{ dư}} + n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{K}^+} \\ = 0,05 \cdot 62 + 0,075 \cdot 64 + 0,2 \cdot 35,5 + 0,1 \cdot 39 \\ = 18,9 \text{ gam} \end{aligned}$$

⇒ **Chọn B**

BÀI 10: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS₂ và a mol Cu₂S vào axit HNO₃ (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí duy nhất NO. Giá trị của a là:

A. 0,04

B. 0,075

C. 0,12

D. 0,06

(Khối A-DH-2007)

Bài giải

Áp dụng ĐLBT điện tích



Dung dịch muối thu được gồm: Fe = 0,12; Cu = 2a; $\sum n\text{SO}_4^{2-} = 0,24 + a$.

$$(1+3+) \cdot n_{\text{Fe}^{3+}} + (1+2+) \cdot n_{\text{Cu}^{2+}} = (1-2-) \cdot \sum n\text{SO}_4^{2-}$$

$$3 \cdot 0,12 + 2 \cdot 2a = 2 \cdot (0,24 + a) \Rightarrow a = 0,06 \text{ mol}$$

⇒ **Chọn D**

Nhận xét: Giả thiết khí NO duy nhất nên không có khí SO₂.

Vì vậy, S trong muối FeS₂ và Cu₂S chuyển hết thành muối sunfat.

Chương 4:

PHƯƠNG PHÁP LẬP TỈ LỆ GIỚI HẠN

Dạng toán 1: OH⁻ + H₃PO₄

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

- Các dạng toán thường gặp: KOH hoặc NaOH tác dụng với H₃PO₄
- Yêu cầu bài toán thường gặp:
 - Tính thể tích H₃PO₄
 - Tính số mol H₃PO₄
 - Tính khối lượng dung dịch H₃PO₄
 - Tính nồng độ % dung dịch H₃PO₄
 - Tính khối lượng hoặc % muối khan thu được
 - Xác định kiềm, % khối lượng mỗi kim loại
 - Xác định sản phẩm muối thu được.

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

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

- Để biết muối nào tạo thành, xét tỉ số $k = \frac{n_{NaOH}}{n_{H_3PO_4}}$ theo bảng tóm tắt sau:

k	1	2	3
	NaH ₂ PO ₄	Na ₂ HPO ₄	Na ₃ PO ₄
Muối		NaH ₂ PO ₄	Na ₂ HPO ₄
		Na ₂ HPO ₄	Na ₃ PO ₄

- Kết luận: $k \leq 1 \Rightarrow$ Muối: NaH₂PO₄
- $1 < k < 2 \Rightarrow$ Muối: NaH₂PO₄ và Na₂HPO₄
- $k = 2 \Rightarrow$ Muối: Na₂HPO₄
- $2 < k < 3 \Rightarrow$ Muối: Na₂HPO₄ và Na₃PO₄
- $k \geq 3 \Rightarrow$ Muối: Na₃PO₄

Dạng câu hỏi:

- Xác định muối tạo thành
- Tính khối lượng muối

C. BÀI TẬP MẪU

BÀI 1: Cho 100 ml KOH 0,7M vào 400 ml dung dịch H_3PO_4 0,1M. Muối thu được là:

- A. K_3PO_4
- B. KH_2PO_4 và K_2HPO_4
- C. KH_2PO_4
- D. K_3PO_4 và KH_2PO_4

Bài giải

Cách 1: (hướng tự luận)

Ta có: $n_{KOH} = 100 \cdot 10^{-3} \cdot 0,7 = 0,07$ mol; $n_{H_3PO_4} = 400 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 = 0,04$ mol

$$\Rightarrow k = \frac{n_{KOH}}{n_{H_3PO_4}} = \frac{0,07}{0,04} = 1,75 \Rightarrow 1 < k < 2$$

\Rightarrow 2 muối KH_2PO_4 và K_2HPO_4

\Rightarrow **Chọn B**

Cách 2: (hướng trắc nghiệm)

$$\text{Số mol } n_{OH^-} = n_{KOH} = 0,07 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol } n_{H^+} = 3 \cdot n_{H_3PO_4} = 3 \cdot 0,4 \cdot 0,1 = 0,12 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{H^+_{\text{tạo}}} (\text{tham gia tạo muối}) = n_{H^+_{\text{ban đầu}}} - n_{OH^-}$$

$$= 0,12 - 0,07 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Ta thấy: } n_{H^+_{\text{tạo}}} = 0,05 > n_{PO_4^{3-} (1)} = 0,04$$

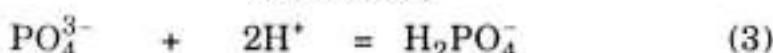
\Rightarrow Chỉ tạo ra muối axit: $K_2HPO_4^{2-}$ và KH_2PO_4

\Rightarrow **Chọn B**

Phản ứng minh họa:



a b



a 2b

BÀI 2: Cho 44 gam NaOH vào dung dịch chứa 39,2 gam H_3PO_4 . Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, đem cô cạn dung dịch. Khối lượng các muối thu được là:

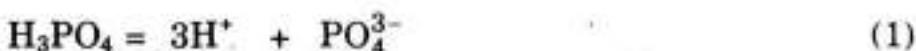
- A. $m_{Na_3PO_4} = 14,2g$
- B. $m_{NaH_2PO_4} = 14,2g$; $m_{Na_2HPO_4} = 49,2g$
- C. $m_{NaH_2PO_4} = 49,2g$
- D. $m_{Na_3PO_4} = 49,2g$; $m_{Na_2HPO_4} = 14,2g$

(Trích đề thi Đại học Y Dược - 1998)

Bài giải**Cách 1:** (hướng trắc nghiệm)

$$\text{Số mol } n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} = \frac{44}{40} = 1,1 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol } n_{\text{H}^+} = 3 \cdot n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 3 \cdot \frac{39,2}{98} = 3,0,4 = 1,2 \text{ mol}$$



$$0,4 \quad 1,2 \quad 0,4$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} (\text{tham gia tạo muối}) = n_{\text{H}^+ \text{ ban đầu}} - n_{\text{OH}^-} = 1,2 - 1,1 = 0,1 \text{ mol}$$

\Rightarrow Đó chính là số mol H⁺ biến muối trung tính thành muối axit



$$0,1 \dots \dots \dots 0,1 \quad 0,1$$

$$\text{Vậy số mol muối axit } n_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = n_{\text{HPO}_4^{2-}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = n_{\text{PO}_4^{3-} \text{ dư}} = n_{\text{PO}_4^{3-} (1)} - n_{\text{PO}_4^{3-} (2)} = 0,4 - 0,1 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = 0,1 \cdot 142 = 14,2 \text{ gam}; m_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 0,3 \cdot 164 = 49,2 \text{ gam}$$

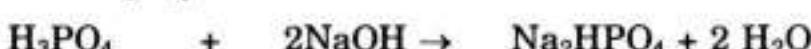
Nếu ta giải theo phương trình phân tử cũng được kết quả như trên nhưng phải biện luận hoặc nhớ bằng tóm tắt nêu trên.

\Rightarrow **Chọn D**

Cách 2: (hướng tự luận)

$$\text{Ta có } n_{\text{NaOH}} = \frac{44}{40} = 1,1 \text{ mol và } n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \frac{39,2}{98} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow k = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{H}_3\text{PO}_4}} = \frac{1,1}{0,4} = 2,75 \Rightarrow \text{Tạo 2 muối Na}_2\text{HPO}_4 \text{ và Na}_3\text{PO}_4$$



$$a \quad 2a \quad a$$



$$b \quad 3b \quad b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \frac{39,2}{98} = 0,4 \\ 2a + 3b = n_{\text{NaOH}} = \frac{44}{40} = 1,1 \end{cases} \Leftrightarrow a = 0,1 \text{ và } b = 0,3$$

$$\Rightarrow m_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = 142 \cdot 0,1 = 14,2 \text{ g và } m_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 0,3 \cdot 164 = 49,2 \text{ g}$$

\Rightarrow **Chọn D**

BÀI 3: Hòa tan dung dịch chứa 2,94 gam H_3PO_4 vào dung dịch chứa 4,2 gam KOH. Cố cạn dung dịch đến khô thu được lượng muối khan là:

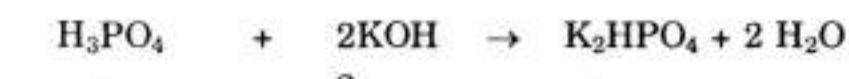
- A. 11,58 gam B. 8,48 gam C. 5,79 gam D. 6,72 gam

Bài giải

Cách 1: (hướng tự luận)

$$\text{Ta có: } n_{H_3PO_4} = \frac{2,94}{98} = 0,03 \text{ mol; } m_{KOH} = \frac{4,2}{56} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow k = \frac{n_{KOH}}{n_{H_3PO_4}} = \frac{0,075}{0,03} = 2,5 \Rightarrow \text{Tạo 2 muối } K_2HPO_4 \text{ và } K_3PO_4$$



$$\Rightarrow a + b = n_{H_3PO_4} = 0,03$$

$$2a + 3b = n_{KOH} = 0,075$$

$$\Leftrightarrow a = b = 0,015$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{K_2HPO_4} + m_{K_3PO_4} = 0,015 \cdot 174 + 0,015 \cdot 212 = 5,79 \text{ gam}$$

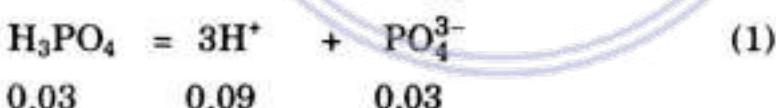
⇒ Chọn C

downloadsachmienphi.com

Cách 2: (hướng trắc nghiệm)

$$\text{Số mol } n_{OH^-} = n_{KOH} = \frac{4,2}{56} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol } n_{H^+} = 3 \cdot n_{H_3PO_4} = 3 \cdot \frac{2,94}{98} = 3 \cdot 0,03 = 0,09 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{H^+ \text{ dư}} (\text{tham gia tạo muối}) = n_{H^+ \text{ ban đầu}} - n_{OH^-}$$

$$= 0,09 - 0,075 = 0,015 \text{ mol}$$

⇒ Đó chính là số mol H^+ biến muối trung tính ra muối axit



$$\begin{array}{ccc} 0,015 & 0,015 & 0,015 \end{array}$$

$$\text{Vậy số mol muối axit } n_{K_2HPO_4} = n_{HPO_4^{2-}} = 0,015 \text{ mol}$$

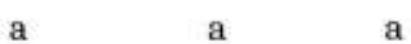
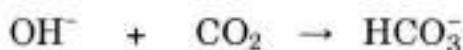
$$\Rightarrow n_{K_2HPO_4} = n_{PO_4^{3-} \text{ dư}} = n_{PO_4^{3-}(1)} - n_{PO_4^{3-}(2)} = 0,03 - 0,015 = 0,015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{K_2HPO_4} + m_{K_3PO_4} = 0,015 \cdot 174 + 0,015 \cdot 212 = 5,79 \text{ gam}$$

⇒ Chọn C

Dạng toán 2: OH⁻ + Oxit Axít**A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ**

- Các bài toán CO₂ hoặc SO₂ tác dụng với kiềm KOH, NaOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂
- Ứng dụng chủ yếu trong bài toán đốt cháy CHẤT HỮU CƠ
- Trong bài toán sinh ra CO₂ hoặc SO₂ hấp thụ trong kiềm
- Nhiệt phân muối cacbonat hay sunfit rồi hấp thụ trong kiềm,..

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

- ĐLBT nguyên tố: $n_{\text{SO}_2} = n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = n_S$ (vì chứa 1S)

- ĐLBT nguyên tố: $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{CaCO}_3}$; $\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{Oxit}}} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{Oxit}}} = \frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{Oxit}}}$

Tính tỉ lệ mol $\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{Oxit}}}$

Nếu $\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{Oxit}}} = 1 \Rightarrow$ Muối axít tạo thành và dung dịch chứa ion HCO_3^-

Nếu $\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{Oxit}}} < 1 \Rightarrow$ Muối axít tạo thành và oxit dư

Nếu $\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{Oxit}}} = 2 \Rightarrow$ Muối trung hòa tạo thành và phản ứng vừa đủ

Nếu $\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{Oxit}}} > 2 \Rightarrow$ Muối trung hòa tạo thành và kiềm dư

Nếu $1 < \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{Oxit}}} < 2 \Rightarrow$ Muối axít và trung hòa tạo thành và phản ứng vừa đủ

\Rightarrow Tính số mol: $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2}$; $n_{\text{HCO}_3^-} = 2 \cdot n_{\text{CO}_2} - n_{\text{OH}^-}$

Khối lượng dung dịch tăng $\Delta m \uparrow = m_{\text{khi}} - m_{\text{kết tua}}$

Khối lượng dung dịch giảm $\Delta m \downarrow = m_{\text{kết tua}} - m_{\text{khi}}$

* **Dấu hiệu**

- Nếu NaOH hoặc KOH dư \Rightarrow Chỉ thu được muối $\text{Na}_2\text{SO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$
- Thêm ion Ba^{2+} vào dung dịch thu được có kết tủa
 \Rightarrow Có $\text{Na}_2\text{SO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$
- Thêm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ xuất hiện kết tủa \Rightarrow Có $\text{NaHSO}_3/\text{NaHCO}_3$
- CO_2 vào kiềm xuất hiện kết tủa. Lọc lấy dịch rồi dun nóng lại xuất hiện thêm kết tủa nữa \Rightarrow Có $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2/\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- Nếu $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{BaCO}_3} \Rightarrow$ 2 phản ứng xảy ra
- Nếu $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} > n_{\text{BaCO}_3} \Rightarrow$ Cần xét 2 trường hợp
- Nếu $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = n_{\text{BaCO}_3} \Rightarrow$ Phản ứng vừa đủ

* **Yêu cầu**

- Tính V_{CO_2} ; Khối lượng muối
- Tính nồng độ mol của kiềm.

C. BÀI TẬP MẪU



BÀI 1: Nung 13,4 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị 2, thu được 6,8 gam chất rắn và khí X. Lượng khí X sinh ra cho hấp thụ vào 75 ml dung dịch NaOH 1M, khối lượng muối khan thu được sau phản ứng là:

- A. 5,8 gam B. 4,2 gam C. 6,3 gam D. 6,5 gam
(Trích đề thi Đại học - Khối B - 2007)

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Phân tích

- Hỗn hợp 13,4g $\text{MCO}_3 \xrightarrow{t^0} 6,8\text{g rắn} + \text{khí X (là CO}_2)$
- Lập tỉ lệ $\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}}$ để xác định muối tạo thành
- ĐLBT khối lượng tính được số mol CO_2

Phương pháp

- Trong phản ứng $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$ hay KOH

Nếu $\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} < 1 \Rightarrow$ Tạo ra 1 muối axit NaHCO_3

Nếu $\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} > 2 \Rightarrow$ Tạo ra 1 muối trung hòa Na_2CO_3

Nếu $1 < \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} < 2 \Rightarrow$ Tạo ra 2 muối NaHCO_3 và Na_2CO_3

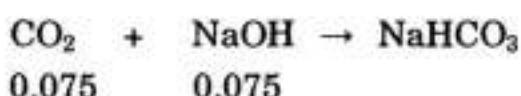
Bài giải

Theo ĐLBT khối lượng: $m_{CO_2} = m_{hh} - m_{rắn} = 13,4 - 6,8 = 6,6\text{g}$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = \frac{6,6}{44} = 0,15$$

Theo đề: $n_{NaOH} = 0,075 \cdot 1 = 0,075 \text{ mol}$

Lập tỉ lệ: $\frac{n_{NaOH}}{n_{CO_2}} = \frac{0,075}{0,15} = 0,5 < 1 \Rightarrow$ Phản ứng tạo muối axit



$$\Rightarrow m_{NaHCO_3} = 0,075 \cdot 84 = 6,3\text{g}$$

BÀI 2: Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí SO₂ (đktc) vào dung dịch chứa 16 gam NaOH thu được dung dịch X. Khối lượng muối tan thu được trong dung dịch X là:

- A. 18,9 gam B. 25,2 gam C. 23,0 gam D. 20,8 gam

(Trích đề thi Tốt nghiệp không phân ban - Lần I - 2007)

Bài giải

$$n_{SO_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol} \quad \text{và} \quad n_{NaOH} = \frac{16}{40} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{NaOH}}{n_{SO_2}} = \frac{0,4}{0,2} = 2 \Rightarrow \text{Tạo muối trung hòa } Na_2SO_3 \text{ và phản ứng vừa đủ}$$

$$\text{Ta có: } n_{Na_2SO_3} = n_{SO_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{Na_2SO_3} = 126 \cdot 0,2 = 25,2 \text{ gam}$$

⇒ Chọn B

BÀI 3: Cho 0,4 mol khí SO₂ tác dụng với 300g NaOH 8%. Tính nồng độ % dung dịch sau phản ứng.

- A. C%_{Na₂SO₃} = 7,74%; C%_{NaHSO₃} = 6,38%
 B. C%_{Na₂SO₃} = 4,24%; C%_{NaHSO₃} = 7,12%
 C. C%_{Na₂SO₃} = 8,18%; C%_{NaHSO₃} = 12,2%
 D. C%_{Na₂SO₃} = 6,74%; C%_{NaHSO₃} = 4,12%

Bài giải

$$n_{NaOH} = \frac{m_{dd} \cdot C\%}{M} = \frac{300 \cdot 8\%}{40} = 0,6 \text{ mol} \quad \text{và} \quad n_{SO_2} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 2 > \frac{n_{NaOH}}{n_{SO_2}} = \frac{0,6}{0,4} = 1,5 > 1 \Rightarrow \text{Tạo 2 muối } Na_2SO_3 \text{ và } NaHSO_3$$

Gọi a = n_{NaHSO₄} và b = n_{Na₂SO₃}

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = n_{SO_2} = 0,4 \\ a + 2b = n_{NaOH} = 0,6 \end{cases} \Rightarrow a = 0,2; b = 0,2$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng:

$$m_{dd} = m_{SO_2} + m_{dd(NaOH)} = 0,4 \cdot 64 + 300 = 325,6 \text{g}$$

Ta có:

$$C\%_{Na_2SO_3} = \frac{0,2 \cdot 126}{300 + 0,4 \cdot 64} = 7,74\% \text{ và } C\%_{NaHSO_3} = \frac{0,2 \cdot 104}{325,6} = 6,38\%$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 4: Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít khí CO₂ (đktc) vào 2,5 lít dung dịch Ba(OH)₂ nồng độ a mol/l, thu được 15,76 gam kết tủa. Giá trị của a là:

- A. 0,032 B. 0,048 C. 0,06 D. 0,04

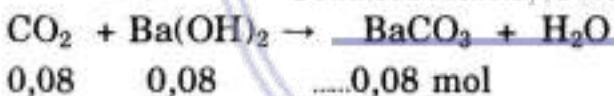
(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2007)

Phân tích

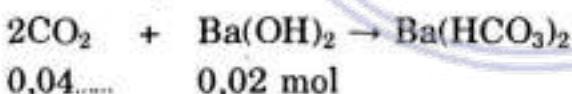
- Vì hấp thụ hoàn toàn CO₂ nên CO₂ hết
- Lập tỉ lệ tìm phản ứng xảy ra
- Gọi số mol rồi lập 2 phương trình theo n_{CO₂} và n_{BaCO₃}
- Lượng n_{CO₂} > n_{BaCO₃} \Rightarrow CO₂ còn lại tham gia phản ứng tạo muối axit

Bài giải

$$n_{CO_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol} > n_{BaCO_3} = \frac{5,76}{197} = 0,08 \text{ mol}$$



Số mol n_{CO₂du} = 0,12 - 0,08 = 0,04 mol, sẽ tham gia phản ứng sau:



Số mol Ba(OH)₂ tham gia ở 2 phản ứng là:

$$n_{Ba(OH)_2} = 0,08 + 0,02 = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow C_M = \frac{0,1}{2,5} = 0,04M$$

\Rightarrow Chọn D

BÀI 5: Hấp thụ hết 1,12 lít SO₂ (ở dktc) vào 400 ml dung dịch Ba(OH)₂ 0,2M. Tổng số mol chất tan và kết tủa (nếu có) thu được sau phản ứng là:

- A. 0,10 mol B. 0,05 mol C. 0,08 mol D. 0,13 mol

Phân tích

- Lập tỉ lệ rồi xác định muối tạo thành
- Có thể bấm máy tính ra kết quả trực tiếp
- Ba(OH)₂ dư

Bài giải

$$\text{Lập tỉ lệ: } \frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{Ba}(\text{OH})_2}} = \frac{\frac{1,12}{22,4}}{0,4.0,2} = 0,625 < 1$$

⇒ Sau phản ứng thu được: BaSO_3 và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư

$$n_{\text{BaSO}_3} = n_{\text{SO}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{và } n_{\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ dư}} = 0,4.0,2 - 0,05 = 0,03 \text{ mol}$$

$$\text{Tổng số mol chất + kết tủa} = 0,05 + 0,03 = 0,08 \text{ mol}$$

⇒ **Chọn C**

BÀI 6: Sục 17,92 lít CO_2 (ở dktc) vào 100 ml dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 37% ($D = 1,54 \text{ g/ml}$). Khối lượng kết tủa thu được là:

- A. 81,7g B. 74,0g C. 12,08g D. 55,2g

Phân tích

- Lập tỉ lệ rồi xác định muối tạo thành
- Có thể bấm máy tính ra kết quả trực tiếp
- CO_2 dư

Bài giải

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \frac{D \cdot V \cdot C\%}{M} = \frac{1,54 \cdot 100 \cdot 0,37}{74} = 0,77 \text{ mol}$$

$$\text{Lập tỉ lệ: } 2 > \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ca}(\text{OH})_2}} = \frac{0,8}{0,77} = 1,038 > 1$$

⇒ Tạo ra 2 muối: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ và CaCO_3

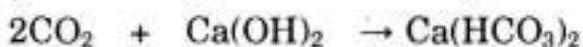
Gọi $n_{\text{CaCO}_3} = a \text{ (mol)}$ và $n_{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2} = b \text{ (mol)}$

Hệ phương trình: $\begin{cases} a + 2b = n_{\text{CO}_2} = 0,8 \\ a + b = n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,77 \end{cases} \Rightarrow a = 0,74; b = 0,03$

$$\Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,74 \cdot 100 = 74 \text{ g}$$

⇒ **Chọn B**

Phản ứng minh họa:



BÀI 7: Hấp thụ hết V (lit) khí CO₂ (đktc) vào 250 ml dung dịch Ba(OH)₂ 1M, thu được 39,4 gam kết tủa. Giá trị cực đại của V là :

- A. 7,84 B. 1,12 C. 6,72 D. 3,36

Phân tích

- V_{max} nên kết tủa tan một phần, Ba(OH)₂ phản ứng hết
 - CO₂ vừa phản ứng tạo BaCO₃ (1), vừa hòa tan một phần BaCO₃ (2)
- Nên: $\sum n_{CO_2} = n_{CO_2(1)} + n_{CO_2(2)}$
- Nếu yêu cầu tính V thì xét cả 2 trường hợp được 2 giá trị khác nhau

Bài giải

$$n_{BaCO_3 \text{ ban đầu}} = n_{Ba(OH)_2} = 250 \cdot 10^{-3} \cdot 1 = 0,25 \text{ mol}$$

$$\text{Theo đề: } n_{BaCO_3 \text{ còn lại}} = \frac{39,4}{197} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{BaCO_3 \text{ tan ra}} = 0,25 - 0,2 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2(1)} = n_{Ba(OH)_2} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2(2)} = n_{BaCO_3 \text{ tan ra}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy, } \sum n_{CO_2} = 0,25 + 0,05 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{CO_2} = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ lit}$$

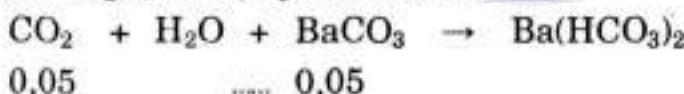
⇒ Dáp án C

Phản ứng minh họa:

Phản ứng tạo kết tủa:



Phản ứng tan một phần kết tủa

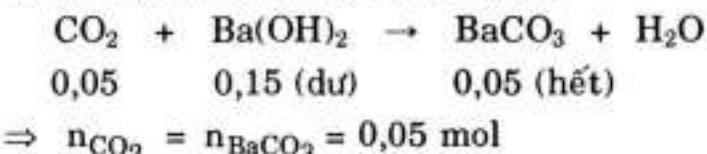


BÀI 8: Hấp thụ V (lit) khí CO₂ (ở 0°C, 4atm) vào 150 ml dung dịch Ba(OH)₂ 0,5M, thu được 9,85 gam kết tủa. Giá trị của V là:

- A. 0,224 B. 1,12
C. 0,12 hoặc 0,36 D. 1,4 hoặc 0,28

Phân tích

- Xét 2 trường hợp (vì $n_{BaCO_3} < n_{Ba(OH)_2}$)
 - Ba(OH)₂ dư, CO₂ hết
 - Ba(OH)₂ hết, BaCO₃ tan một phần
- ⇒ Có 2 giá trị n_{CO_2} hay 2 giá trị V

Bài giải**Trường hợp 1:** Ba(OH)₂ dư, CO₂ hết

$$\begin{aligned} \Rightarrow PV &= nRT \quad (T = 0 + 273; R = \frac{22,4}{273}; P = 4) \\ \Rightarrow V_{\text{CO}_2} &= \frac{0,05 \cdot 22,4}{4} = 0,28 \text{ lít} \end{aligned}$$

Trường hợp 2: Ba(OH)₂ hết, BaCO₃ tan một phần (xem **BÀI 2**)

$$\begin{aligned} \sum n_{\text{CO}_2} &= n_{\text{Ba(OH)}_2} + n_{\text{BaCO}_3 \text{ tan ra}} = n_{\text{Ba(OH)}_2} + (n_{\text{Ba(OH)}_2} - n_{\text{BaCO}_3}) \\ &= 0,15 + (0,15 - 0,05) = 0,25 \text{ mol} \end{aligned}$$

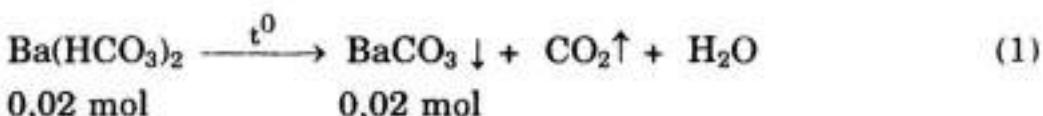
$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = \frac{0,25 \cdot 22,4}{4} = 1,4 \text{ lít}$$

⇒ Chọn D**BÀI 9:** Hấp thụ x (mol) CO₂ vào 500 ml dung dịch Ba(OH)₂ a mol/l thu được 7,88g kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, đun nóng dung dịch còn lại thu thêm 3,94g kết tủa nữa. Giá trị x và a là:

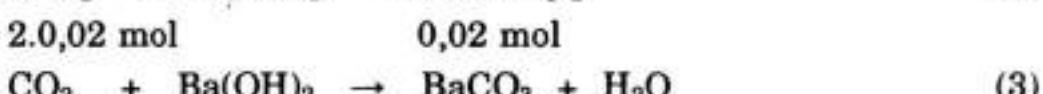
- A. 0,1 và 0,12M B. 0,08 và 0,03M
 C. 0,08 và 0,12M D. 0,1 và 0,03M

Phân tích

- Dung dịch đun nóng có chứa Ba(HCO₃)₂ nên thu thêm được kết tủa
- Vậy, phản ứng tạo 2 muối: Ba(HCO₃)₂ và BaCO₃

Bài giải**Cách 1:**

$$\text{Từ (1): } n_{\text{BaCO}_3(1)} = \frac{3,94}{197} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Ba(HCO}_3)_2(1)} = 0,02 \text{ mol}$$



$$\text{Từ (3): } n_{\text{BaCO}_3(3)} = \frac{7,88}{197} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\text{Từ (2) và (3): } \sum n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2(2)} + n_{\text{CO}_2(3)} = 0,04 + 0,02 \cdot 2 = x = 0,08 \text{ mol}$$

$$\sum n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = n_{\text{Ba}(\text{OH})_2(2)} + n_{\text{Ba}(\text{OH})_2(3)} = 0,04 + 0,02 = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C_M \text{ của } \text{Ba}(\text{OH})_2 = a = \frac{0,06}{0,5} = 0,12 \text{ M}$$

⇒ Chọn C

Cách 2: Từ giả thiết (dun nóng dung dịch còn lại thu thêm kết tủa nữa) suy ra có 2 phản ứng xảy ra:



- Theo (3): $n_{\text{OH}^-} = n_{\text{HCO}_3^-} = a = 0,04 \text{ mol}$

- Theo (2): $n_{\text{OH}^-} = 2 \cdot n_{\text{CO}_3^{2-}} = 2b = 0,08 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{OH}^-} = n_{\text{OH}^-(3)} + n_{\text{OH}^-(2)} = 0,04 + 0,08 = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = \frac{1}{2} \cdot \sum n_{\text{OH}^-} = \frac{0,12}{2} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C_M(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{0,06}{0,5} = 0,12 \text{ M}$$

⇒ Chọn C

BÀI 10: Hấp thụ 2,24 lít CO_2 vào 300 ml dung dịch X chứa KOH 1,0M và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1M thu được một kết tủa có khối lượng là:

- A. 0,3g B. 3,0 C. 4,0g D. 1,0

Phân tích

- Tính tổng số mol OH^-

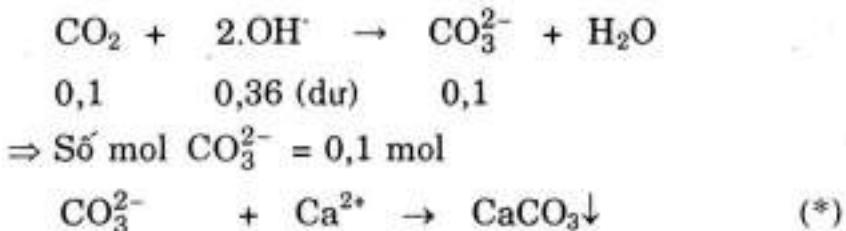
- Xét tỉ lệ: $\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}}$

Bài giải

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} + 2 \cdot n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,3 \cdot 1 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,1 = 0,36 \text{ mol}$$

Phương trình ion: $\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,36}{0,1} = 3,6 > 2 \Rightarrow \text{CO}_2 \text{ hết}$



(Trong đó $n_{\text{Ca}^{2+}} = n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,3 \cdot 0,1 = 0,03 \text{ mol}$)

$$\text{Từ (*): } n_{\text{CaCO}_3} = 0,03 \cdot 100 = 3,0 \text{ g}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 11: Hoà tan hoàn toàn 0,025 mol hỗn hợp rắn Na_2CO_3 và CaCO_3 vào dung dịch HCl dư thu được V lít khí CO_2 . Dẫn khí CO_2 vào bình đựng 100 ml dung dịch chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,2M và NaOH 0,05M thu được m (g) kết tủa. Giá trị m là:

- A. 3,0g B. 1,5g C. 2,5g D. 2,0g

Bài giải

Theo ĐLBT nguyên tố: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{hỗn hợp}} = 0,025 \text{ mol}$

Để xác định kết tủa cần lập tỉ lệ mol $\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}}$

Số mol $\text{OH}^- = 2 \cdot n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} + n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 0,2 \cdot 2 + 0,1 \cdot 0,05 = 0,045 \text{ mol}$

Suy ra: $1 < \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,045}{0,025} = 1,8 < 2 \Rightarrow$ Có 2 phản ứng ion



a a



2b b b

Ta có hệ: $a + b = n_{\text{CO}_2} = 0,025$ và $a + 2b = n_{\text{OH}^-} = 0,045$

$$\Rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = b = 0,045 - 0,025 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,02 \cdot 100 = 2 \text{ (g)}$$

\Rightarrow Chọn D

Chương 5:

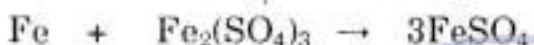
PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ELECTRON

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Tổng số mol electron các chất khử bằng tổng số mol electron các chất oxi hóa:

$$\sum n_e \text{ nhán} = \sum n_e \text{ nhường}$$

2. Một số cặp oxi hóa khử quan trọng:



3. Vấn đề ăn mòn điện hóa và suất điện động:

- Công thức tính suất điện động:

$$E_{\text{pin}} = E_{(+)} - E_{(-)}$$

- Công thức tính suất điện động chuẩn:

$$E_{\text{pin}} = E_{\text{catot}} - E_{\text{anot}}$$

- Điều kiện xảy ra sự ăn mòn điện hóa học:

- + Các điện cực phải khác nhau về bản chất, có thể là hai cặp kim loại khác nhau, hoặc cặp kim loại – phi kim, hoặc cặp kim loại – hợp chất hóa học, trong đó kim loại là thế điện cực chuẩn nhỏ hơn là cực âm.

- + Các điện cực phải tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau qua dây dẫn.

- + Các điện cực cùng tiếp xúc với dung dịch chất điện li.

Thiếu 1 trong 3 điều kiện trên sẽ không xảy ra ăn mòn điện hóa

- Qui ước:

- Thế điện cực của hidro: $E^{\circ}_{\text{pin}} = 0,00V$ (ở mọi nhiệt độ)
- Nếu kim loại là cực dương thì $E_{\text{kim loại}} > 0$
- Nếu kim loại là cực âm thì $E_{\text{kim loại}} < 0$
- Thế điện cực chuẩn phụ thuộc vào kim loại

- Hệ quả của thế điện cực chuẩn:

a. So sánh tính oxi hóa khử

- $E^\circ_{M^{a+}/M}$ càng lớn → Tính oxi hóa của M^{a+} càng mạnh
- $E^\circ_{M^{a+}/M}$ càng nhỏ → Tính oxi hóa của M^{a+} càng yếu
- $E^\circ_{M^{a+}/M}$ càng lớn → Tính khử của M càng yếu
- $E^\circ_{M^{a+}/M}$ càng nhỏ → Tính khử của M càng mạnh

b. Xác định chiểu của phản ứng oxi hóa khử

- Nếu $E^\circ_{M^{a+}/M} < E^\circ_{N^{b+}/N}$: $bM^{a+} + aN \rightarrow bM + aN^{b+}$
- Nếu $E^\circ_{M^{a+}/M} < 0$: $M + aH^+ \rightarrow M^{a+} + a/2 H_2$

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI**Vấn đề 1:** Kim loại + H_2SO_4 loãng hoặc HX (HCl, HBr)**Công thức 1: Liên hệ giữa số mol kim loại và khí H_2**

$$2 \cdot n_{H_2} = \text{số hóa trị. } n_{\text{kim loại}}$$

Công thức 2: Tính khối lượng muối có trong dung dịch

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc axit}} (m_{SO_4^{2-}}; m_{Cl^-}; m_{Br^-})$$

Với H_2SO_4 : $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 96 \cdot n_{H_2}$

Với HCl: $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 35,5 \cdot 2 \cdot n_{H_2} = m_{\text{kim loại}} + 71 \cdot n_{H_2}$

Với HBr: $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 80 \cdot 2 \cdot n_{H_2} = m_{\text{kim loại}} + 160 \cdot n_{H_2}$

Vấn đề 2: Kim loại + HNO_3 **Phương trình khái quát:**

Sản phẩm khử	Đặc điểm để thi
N_2	Khí không màu, không mùi, nhẹ hơn không khí
N_2O	Khí không màu, không mùi, nặng hơn không khí
NO	Khí không màu, hóa nâu trong không khí
NO_2	Khí màu nâu
NH_3 hoặc NH_4NO_3	Khí mùi khai hoặc không có khí thoát ra

Công thức 1: liên hệ kim loại và sản phẩm khử

- NO_2 : Hóa trị. $n_{\text{kim loại}} = (5 - 4) \cdot n_{NO_2}$
- NO: Hóa trị. $n_{\text{kim loại}} = (5 - 2) \cdot n_{NO}$

- N_2O : Hóa trị, $n_{\text{kim loại}} \cdot 2 = 2.(5 - 1) \cdot n_{\text{N}_2\text{O}}$
- N_2 : Hóa trị, $n_{\text{kim loại}} \cdot 2 = 2.(5 - 0) \cdot n_{\text{N}_2}$
- NH_4NO_3 : Hóa trị, $n_{\text{kim loại}} = (5 + 3) \cdot n_{\text{NH}_4^+}$

Ghi chú:

5: Là số oxi hóa của N trong axit $\text{H}\overset{+5}{\text{N}}\text{O}_3$

1: Là số oxi hóa của N trong khí $\overset{+1}{\text{N}}_2\text{O}$

0: Là số oxi hóa của N trong khí $\overset{0}{\text{N}}_2$

2: Là số oxi hóa của N trong khí $\overset{+2}{\text{NO}}$

4: Là số oxi hóa của N trong khí $\overset{+4}{\text{NO}}_2$

2: Là số nguyên tử N có trong các khí N_2 và N_2O

Công thức 2: Tính số mol HNO_3 từ sản phẩm khử

- N_2 : $n_{\text{HNO}_3} = 2 \cdot n_{\text{N}_2} + 2.(5 - 0) \cdot n_{\text{N}_2}$
- N_2O : $n_{\text{HNO}_3} = 2 \cdot n_{\text{N}_2\text{O}} + 2.(5 - 1) \cdot n_{\text{N}_2\text{O}}$
- NO : $n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}} + (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}}$
- NO_2 : $n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_2} + (5 - 4) \cdot n_{\text{NO}_2}$
- NO và NO_2 :

$$n_{\text{HNO}_3} = (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}} + (5 - 4) \cdot n_{\text{NO}_2} + n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}$$
- N_2O và N_2 :

$$n_{\text{HNO}_3} = 2.(5 - 1) \cdot n_{\text{N}_2\text{O}} + 2.(5 - 0) \cdot n_{\text{N}_2} + 2 \cdot n_{\text{N}_2\text{O}} + 2 \cdot n_{\text{N}_2}$$
- NH_4NO_3 : $n_{\text{HNO}_3} = (5 + 3) \cdot n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 2 \cdot n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 10 \cdot n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$

Công thức 3: tính khối lượng muối có trong dung dịch

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^-} = m_{\text{kim loại}} + 62 \cdot n_{\text{e nhận}}$$

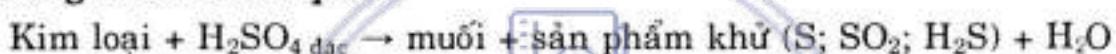
- $\text{N}_2 \Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 62 \cdot 2 \cdot (5 - 0) \cdot n_{\text{N}_2}$
- $\text{N}_2\text{O} \Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 62 \cdot 2 \cdot (5 - 1) \cdot n_{\text{N}_2\text{O}}$
- $\text{NO} \Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 62 \cdot (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}}$
- $\text{NO}_2 \Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 62 \cdot (5 - 4) \cdot n_{\text{NO}_2}$

YÊU CẦU THƯỜNG GẶP

- Tính thể tích HNO_3
- Tính số mol HNO_3
- Tính khối lượng dung dịch HNO_3
- Tính nồng độ % dung dịch HNO_3
- Tính khối lượng muối khan
- Tính % muối khan
- Xác định kim loại, % khối lượng mỗi kim loại
- Xác định sản phẩm khử (N_xO_y , NH_4NO_3 ; NH_3)
- Xác định hợp chất oxi hóa

Vấn đề 3: Kim loại + H_2SO_4 đặc

Phương trình khái quát:



Sản phẩm khử	Đặc điểm
S^0	Kết tủa màu vàng
H_2S	Khí mùi trứng thối
SO_2	Khí mùi sôc

Công thức 1: Liên hệ giữa kim loại và sản phẩm khử

$$\text{Hóa trị. } n_{\text{kimloai}} = (6 - \text{số oxi hóa S}). \text{số mol sản phẩm khử}$$

$$\text{Với } \text{SO}_2 : \quad \text{Hóa trị. } n_{\text{kimloai}} = (6 - 4). n_{\text{SO}_2}$$

$$\text{Với S : } \text{Hóa trị. } n_{\text{kimloai}} = (6 - 0). n_{\text{S}}$$

$$\text{Với H}_2\text{S : } \text{Hóa trị. } n_{\text{kimloai}} = (6 + 2). n_{\text{H}_2\text{S}}$$

Ghi chú:

6: Là số oxi hóa của S trong axit $\text{H}_2\text{SO}_4^{+6}$

4: Là số oxi hóa của S trong khí SO_2

-2: Là số oxi hóa của N trong khí H_2S^{-2}

0: Là số oxi hóa của N trong khí S^0

Công thức 2: Tính số mol H_2SO_4 đặc từ sản phẩm khử

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \text{số mol sản phẩm khử} + \frac{1}{2} \text{số mol e nhận}$$

$$\text{Với } \text{SO}_2 : n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_2} + \frac{1}{2}(6 - 4).n_{\text{SO}_2}$$

$$\text{Với S : } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{S}} + \frac{1}{2}(6 - 0).n_{\text{S}}$$

$$\text{Với H}_2\text{S : } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2\text{S}} + \frac{1}{2}(6 + 2).n_{\text{H}_2\text{S}}$$

Công thức 3: Tính khối lượng muối có trong dung dịch

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 96 \cdot \frac{1}{2} \cdot (6 - 4) \cdot n_{\text{SO}_2}$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 96 \cdot \frac{1}{2} \cdot (6 - 0) \cdot n_{\text{S}}$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 96 \cdot \frac{1}{2} \cdot (6 + 2) \cdot n_{\text{H}_2\text{S}}$$

Mở rộng: Ngoài ra còn một số phản ứng thường gặp trong



- Chất khử: $\text{S} \overset{+4}{\text{O}}_2 - 2e \rightarrow \text{S} \overset{+6}{\text{O}}_4^{2-}$
- Chất oxi hóa: $\text{Mn} \overset{+7}{\text{O}}_4 + (7 + 2)e \rightarrow \text{Mn}^{+2}$

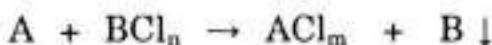


- Chất khử: $2\text{HCl} - 2e \rightarrow \text{Cl}_2$
- Chất oxi hóa: $\text{Mn} \overset{+4}{\text{O}}_2 + 2e \rightarrow \text{Mn}^{+2}$

Vấn đề 4: THỦY LUYỆN

Phương pháp 1:

- Cho thanh kim loại A + muối BCl_n hoặc $\text{B}(\text{NO}_3)_n$



- Nếu $M_A < M_B$: (lượng tan ít hơn lượng bám)

⇒ Khối lượng thanh A tăng so với ban đầu:

$$\Delta m \uparrow = m_{\text{bám}} - m_{\text{tan}}$$

⇒ Khối lượng thanh A sau phản ứng là:

$$m_{\text{A sau phản ứng}} = \Delta m \uparrow + m_{\text{A ban đầu}}$$

- Nếu $M_A > M_B$: (lượng tan nhiều hơn lượng bám)

⇒ Khối lượng thanh A giảm so với ban đầu:

$$\Delta m \downarrow = m_{\text{tan}} - m_{\text{bám}}$$

⇒ Khối lượng thanh A sau phản ứng là:

$$m_{\text{A sau phản ứng}} = \Delta m \downarrow + m_{\text{A ban đầu}}$$

Phương pháp 2:

- Cho thanh kim loại A + hỗn hợp 2 muối BCl_n hoặc $\text{D}(\text{NO}_3)_a$



- Kim loại có tính khử mạnh phản ứng trước, yếu phản ứng sau
- Sau khi kết thúc phản ứng, ta được 2 phần:
 - Dung dịch: Theo thứ tự muối kim loại mạnh nhất rồi đến muối yếu hơn.
 - Phản rắn: Là kim loại yếu nhất rồi đến kim loại mạnh hơn.

Vấn đề 5: ĐIỆN PHÂN DUNG DỊCH

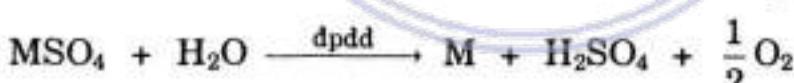
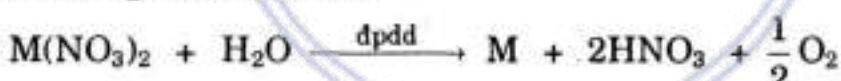
CÁC GHI NHỚ

downloadsachmienphi.com

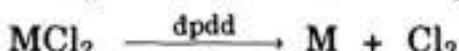
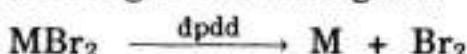
$q = I.t$ là điện lượng và khi các bình điện phân mắc nối tiếp thì cùng q

1. Xét kim loại M = [Zn → Hg]

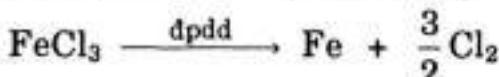
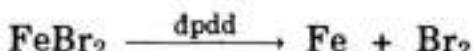
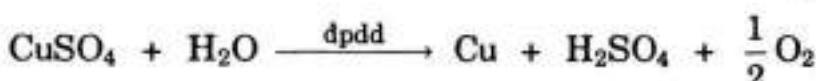
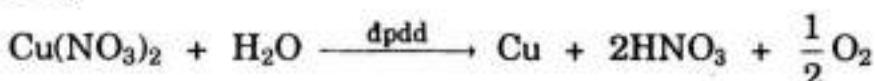
Muối của gốc axit có oxi:

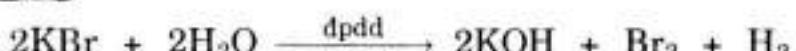
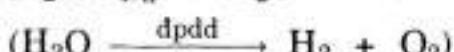
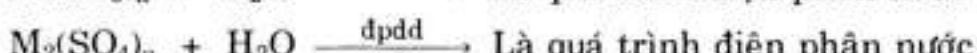
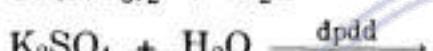
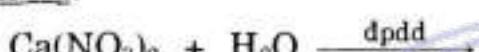


Muối của gốc axit không oxi:

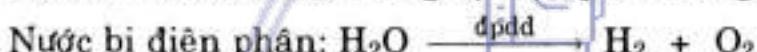


Thí dụ:



2. Kim loại M = [K→Al]**Điện phân muối không oxi:**Thí dụ:**Điện phân muối có oxi:**Thí dụ:

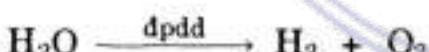
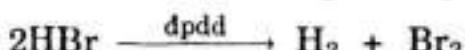
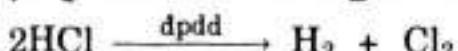
⇒ K₂SO₄ và Ca(NO₃)₂ không bị điện phân dung dịch, thay vào đó là:

**Điện phân kiềm: KOH, Ca(OH)₂, NaOH, Ba(OH)₂**

⇒ Kiềm không bị điện phân dung dịch, thay vào đó là nước bị điện phân

**Điện phân axit có oxi: H₂SO₄, HNO₃**

⇒ Axit có oxi không bị điện phân dung dịch, thay vào đó là nước bị điện phân

**Điện phân axit không có oxi: HCl, HBr**

Kết luận: Bản chất điện phân kiềm, axit có oxi, muối có oxi là điện phân nước để thu được H₂ (ở catot) và O₂ (ở anot).

CÔNG THỨC

$$\text{Tính khối lượng đơn chất: } m = \frac{AIt}{96500a}$$

$$\text{Số mol đơn chất thu được ở điện cực: } n = \frac{m}{A} = \frac{It}{96500a}$$

$$\text{Số mol electron tham gia điện phân: } n_e = \frac{It}{F} = \frac{It}{96500}$$

I: Là cường độ dòng điện (A)

a: Là số electron trao đổi (thường là hóa trị)

t: Thời gian điện phân (s)

F = 96500 culong hoặc F = 26,8A.giờ

$\frac{A}{a}$: Là đương lượng gam của chất được giải phóng

PHẠM VI:

- Điều chế kim loại trung bình và yếu
- Điều chế kiềm (KOH, NaOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂)
- Điều chế halogen (Cl₂, Br₂)
- Điều chế axit có oxi và khí oxi
- Ứng dụng trong bài toán có liên quan phản ứng oxi hóa khử

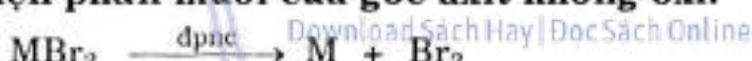
Thường gặp bài toán sản phẩm Cl₂ hoặc Br₂ + kiềm

Vấn đề 6: ĐIỆN PHÂN NÓNG CHÁY

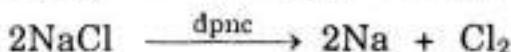
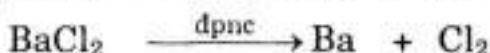
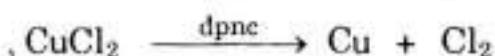
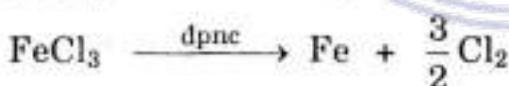
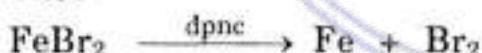
CÁC GHI NHỚ

downloadsachmienphi.com

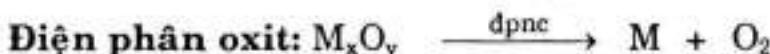
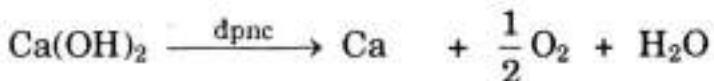
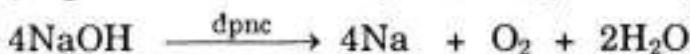
Điện phân muối của gốc axit không oxi:



Thí dụ:



Điện phân kiềm: KOH, Ca(OH)₂, NaOH, Ba(OH)₂



PHẠM VI

- Điều chế mọi kim loại (trừ Pt, Au), thường là kim loại kiềm hoặc kiềm thổ.
- Ứng dụng trong bài toán có liên quan phản ứng oxi hóa khử. Thường gặp bài toán sản phẩm Cl_2 sinh ra từ 2 loại điện phân + kiềm

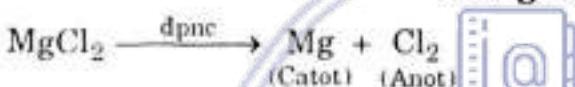
C. BÀI TẬP MẪU

BÀI TẬP ĐỊNH TÍNH

BÀI 1: Khi điện phân MgCl_2 nóng chảy

- A. Ở cực dương, ion Mg^{2+} bị oxi hóa
- B. Ở cực âm, ion Mg^{2+} bị khử
- C. Ở cực dương, nguyên tử Mg bị oxi hóa
- D. Ở cực âm, nguyên tử Mg bị khử

Bài giải



(+) Anot: Sự oxi hóa: $2\text{Cl}^- - 2e \rightarrow \text{Cl}_2^0$

(-) Catot: Sự khử: $\text{Mg}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Mg}^0$

$\Rightarrow \text{Cl}^-$ bị oxi hóa

Mg^{2+} bị khử

\Rightarrow Chọn B

downloadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

BÀI 2: Trong quá trình điện phân KBr nóng chảy, phản ứng nào xảy ra ở điện cực dương (anot)?

- A. Ion Br^- bị khử
- B. Ion Br^- bị oxi hóa
- C. Ion K^+ bị oxi hóa
- D. Ion K^+ bị khử.

Bài giải

Điện cực anot (+)

Sự oxi hóa ion âm Br^- : $2\text{Br}^- - 2e \rightarrow \text{Br}_2^0 \uparrow$

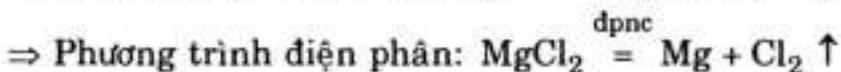
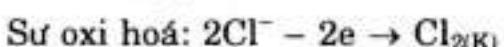
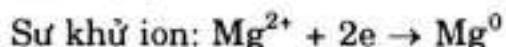
\Rightarrow Chọn B

BÀI 3: Phản ứng nào xảy ra ở catot trong quá trình điện phân MgCl_2 nóng chảy?

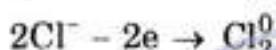
- A. Sự oxi hóa ion Mg^{2+}
- B. Sử khử ion Mg^{2+}
- C. Sự oxi hóa ion Cl^-
- D. Sự khử Cl^-

Bài giải

Điện phân nóng chảy: MgCl_2

Anot (+)***⇒ Chọn B*****Catôt (-)****BÀI 4:** Khi điện phân NaCl nóng chảy (diện cực trơ), tại catôt xảy ra

- A. Sự khử ion Cl^-
B. Sự oxi hóa ion Cl^-
C. Sự oxi hóa ion Na^+
D. Sự khử ion Na^+

*(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2008)****Bài giải***Tại catôt (-): Sự khử ion dương Na^+ Tại anot (+): Sự oxi hóa ion âm Cl^- ***⇒ Chọn D*****BÀI 5:** Dãy gồm các kim loại được điều chế trong công nghiệp bằng phương pháp điện phân hợp chất nóng chảy của chúng, là:

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

Tư duy:downloadsachmienphi.com

- Học sinh nắm rõ cách điều chế kim loại sẽ chọn được ngay.
- Điều chế kim loại mạnh: Kiềm, kiềm thổ, Mg và Al ($K \rightarrow Al$) bằng cách điện phân nóng chảy.

Bài giải

- Kim loại hoạt động trung bình và yếu từ $Zn \rightarrow Ag$ thì có thể điều chế bằng nhiều phương pháp khác nhau như: Thủy luyện, nhiệt luyện, điện phân dung dịch, điện phân nóng chảy,...

- Vậy, chỉ có đáp án A là phù hợp. Đáp án B, C, D có các kim loại trung bình như Zn, Fe, và yếu như Cu nên chỉ cần học sinh đọc lướt qua có thể chọn được đáp án đúng.

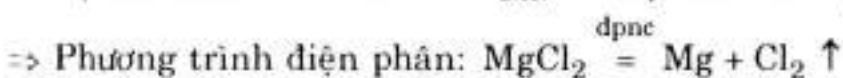
⇒ Chọn A**BÀI 6:** Phản ứng nào xảy ra ở catôt trong quá trình điện phân MgCl_2 nóng chảy?

- A. Sự oxi hóa ion Mg^{2+}
B. Sử khử ion Mg^{2+}
C. Sự oxi hóa ion Cl^-
D. Sự khử Cl^-

Bài giảiĐiện phân nóng chảy: MgCl_2

Anốt (+)

Catốt (-)

**⇒ Chọn B**

BÀI 7: Trong quá trình điện phân KBr nóng chảy, phản ứng nào xảy ra ở điện cực dương (anot)?

- A. Ion Br^- bị khử
- C. Ion K^+ bị oxi hoá

- B. Ion Br^- bị oxi hóa
- D. Ion K^+ bị khử

Bài giải

Điện cực anốt (+)

**⇒ Chọn B**

BÀI 8. Phản ứng hóa học nào sau đây chỉ thực hiện bằng phương pháp điện phân?

- A. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- B. $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- C. $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- D. $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Bài giải

Phản ứng:

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

**⇒ Chọn B**

BÀI 9. Cho hỗn hợp bột Al, Fe vào dung dịch chứa $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và AgNO_3 . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn gồm ba kim loại là:

- A. Al , Cu , Ag
- B. Al , Fe , Cu
- C. Fe , Cu , Ag
- D. Al , Fe , Ag

(Trích đề thi Cao đẳng – Khối A – 2008)

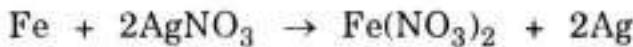
Bài giải

Al đứng trước Fe, nên tác dụng trước, hết Al thì Fe mới tác dụng :



Nếu Al dư thì thu được 4 kim loại là: Al dư ; Cu; Ag và Fe chưa phản ứng. Do đó, Al phải hết.

\Rightarrow Fe phải tham gia phản ứng và phải dư (nghĩa là các đáp án không thể có Al)



⇒ Ba kim loại là: Fe _{đư}; Ag và Cu

⇒ **Chọn C**

BÀI 10: Trong các trường hợp sau, trường hợp kim loại bị ăn mòn điện hoá học là:

- A. Kim loại Zn trong dung dịch HCl
- B. Thép cacbon đế trong không khí ẩm
- C. Dây Fe trong khí O₂
- D. Kim loại Cu trong dung dịch HNO₃ loãng

Bài giải

Điều kiện ăn mòn điện hóa học

- Các cặp điện cực kim loại khác nhau.
- Cặp điện cực tiếp xúc trực tiếp hay gián tiếp.
- Cặp điện cực cùng tiếp xúc với dung dịch.

A. Kim loại Zn trong HCl thiếu điện cực kim loại thứ hai vì chỉ có Zn.

B. Hợp kim thép cacbon là Fe – C nên có 2 điện cực Fe (cực âm) và C (cực dương). Vì hợp kim nên Fe và cacbon tiếp xúc trực tiếp với nhau. Không khí ẩm có 1 số SO₂, CO₂, ... là môi trường cho sự điện li ⇒ Đủ ba điều kiện ⇒ Đây là trường hợp ăn mòn điện hóa.

- C. Fe + O₂ không ăn mòn hóa học, thiếu điện cực và môi trường điện li
- D. Cu + HNO₃: Thiếu điện cực.

⇒ **Chọn B**

BÀI 11: Câu nào đúng trong các câu sau ?

Trong ăn mòn điện hóa học, xảy ra:

- A. Sự oxi hóa ở cực dương
- B. Sự khử ở cực âm
- C. Sự oxi hóa ở cực dương và sự khử ở cực âm
- D. Sự oxi hóa ở cực âm và sự khử ở cực dương

Bài giải

Ăn mòn điện hóa

Cực dương: Xảy ra sự khử

Cực âm: Xảy ra sự oxi hóa

⇒ **Chọn D**

BÀI 12: Tính thế điện cực chuẩn E^0 của những cặp oxi hoá – khử sau:

Đặt $E_{Cr^{3+}/Cr}^0 = a$ và $E_{Mn^{2+}/Mn}^0 = b$

Biết: – Suất điện động chuẩn của các pin điện hoá:

– $Cr - Ni$ là $+0,51V$ và $Cd - Mn$ là $+0,79V$

– Thế điện cực chuẩn $E_{Cd^{2+}/Cd}^0 = -0,40V$ và $E_{Ni^{2+}/Ni}^0 = -0,26V$

a và b có giá trị lần lượt là:

A. $-0,29V; 0,77V$

B. $-0,39V; 0,77V$

C. $-0,77V; -0,39V$

D. $-0,77V; -0,49V$

Bài giải

$$a) E_{\text{pin}}^0 = E_{Ni^{2+}/Ni}^0 - E_{Cr^{3+}/Cr}^0$$

$Cr - Ni$

$$\Rightarrow E_{Cr^{3+}/Cr}^0 = E_{Ni^{2+}/Ni}^0 - E_{\text{pin}}^0 = -0,26V - 0,51V = -0,77V$$

$$b) E_{\text{pin}}^0 = E_{Mn^{2+}/Mn}^0 - E_{Cd^{2+}/Cd}^0$$

$Cd - Mn$

$$\Rightarrow E_{Mn^{2+}/Mn}^0 = E_{\text{pin}}^0 + E_{Cd^{2+}/Cd}^0 = 0,79V + (-0,4) = 0,39V$$

⇒ **Chọn C**

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

BÀI 13: Tiến hành bốn thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Nhúng thanh Fe vào dung dịch $FeCl_3$;
- Thí nghiệm 2: Nhúng thanh Fe vào dung dịch $CuSO_4$;
- Thí nghiệm 3: Nhúng thanh Cu vào dung dịch $FeCl_3$;
- Thí nghiệm 4: Cho thanh Fe tiếp xúc với thanh Cu rồi nhúng vào dung dịch HCl. Số trường hợp xuất hiện ăn mòn điện hóa là

A. 1

B. 2

C. 4

D. 3

Tư duy:

- Với câu lí thuyết thuần túy này, học sinh nắm rõ bản chất vấn đề thì chỉ cần vài giây để chọn đáp án.
 - Điều kiện xảy ra ăn mòn điện hóa
 - + Điều kiện 1: Các điện cực là cặp kim loại khác nhau, hoặc kim loại-phi kim; hoặc kim loại-hợp chất hóa học
 - + Điều kiện 2: Các điện cực tiếp xúc trực tiếp hay gián tiếp
 - + Điều kiện 3: Các điện cực cùng tiếp xúc với dung dịch điện li
- Kim loại đứng trước trong dây điện hóa (so với kim loại còn lại) sẽ bị ăn mòn.

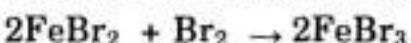
Bài giải

- TN 1: Fe + FeCl₃ thiếu điều kiện cặp điện cực \Rightarrow Không phải ăn mòn điện hóa
- TN 2: Fe + CuCl₂ sẽ tạo nên điện cực Fe-Cu và Fe bị ăn mòn trong dung dịch tiếp xúc với là dd CuCl₂ \Rightarrow Ăn mòn điện hóa
- TN 3: Cu + FeCl₃ sẽ tạo nên điện cực Fe-Cu và Cu bị ăn mòn (nhưng có tính khử yếu hơn Fe) \Rightarrow Không phải ăn mòn điện hóa
- TN 4: Cu và Fe tiếp xúc trực tiếp sẽ tạo nên cặp điện cực Fe-Cu và tiếp xúc với dd HCl \Rightarrow Ăn mòn điện hóa

Vậy, có 2 trường hợp ăn mòn hóa học.

\Rightarrow **Chọn B**

BÀI 14: Cho biết các phản ứng xảy ra sau:



Phát biểu đúng là:

- A. Tính khử của Cl⁻ mạnh hơn của Br⁻
- B. Tính oxi hóa của Br₂ mạnh hơn của Cl₂
- C. Tính khử của Br⁻ mạnh hơn của Fe²⁺
- D. Tính oxi hóa của Cl₂ mạnh hơn của Fe³⁺

(Trích đề thi Đại học - Khối B - 2008)

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Tư duy:

Cách 1: Nguyên tắc phản ứng:

Chất khử mạnh + chất oxi hóa mạnh \rightarrow Chất khử yếu + chất oxi hóa yếu

Cách 2: (phương pháp loại suy)

Nguyên tắc:

- Một chất có tính khử mạnh thì ion có tính oxi hóa yếu
- Ngược lại, một chất có tính khử yếu thì ion có tính oxi hóa mạnh

Bài giải

- Xét phản ứng: $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$ cho biết:

Br⁻ (NaBr) có tính khử và Cl₂ có tính oxi hóa

\Rightarrow Br⁻ (NaBr) có tính khử mạnh hơn Cl⁻ (NaCl)

\Rightarrow Cl₂ có tính oxi hóa mạnh hơn Br₂ (1)

- Xét phản ứng: $2\text{FeBr}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{FeBr}_3$ cho biết:

Fe²⁺ có tính khử và Br₂ có tính oxi hóa

\Rightarrow Fe²⁺ (FeBr₂) có tính khử mạnh hơn Fe³⁺ (FeBr₃)

\Rightarrow Fe²⁺ (FeBr₂) có tính khử mạnh hơn Br⁻ (FeBr₃)

$\Rightarrow Br_2$ có tính oxi hóa mạnh hơn Fe^{3+} ($FeBr_3$) (2)

Từ (1) và (2), ta có: Cl_2 có tính oxi hóa mạnh hơn Fe^{3+}

$\Rightarrow Chọn D$

Cách 2: (phương pháp loại suy)

Tính oxi hóa $Cl_2 > Br_2 \Rightarrow$ Tính khử $Cl^- < Br^- \Rightarrow$ Đáp án A sai

Tính oxi hóa $Cl_2 > Br_2 \Rightarrow$ Đáp án B sai

Br^- chỉ còn tính oxi hóa, nhưng ion Fe^{2+} có tính khử sang $Fe^{3+} \Rightarrow$ Tính khử ion $Fe^{2+} > Br^- \Rightarrow$ Đáp án C sai

Như vậy, đáp án D đúng.

$\Rightarrow Chọn D$

Kiểm tra:

- Xét phản ứng: $2FeBr_2 + Br_2 \rightarrow 2FeBr_3$

$\Rightarrow Br_2$ có tính oxi hóa mạnh hơn Fe^{3+} ($FeBr_3$)

- Xét phản ứng: $2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$

$\Rightarrow Cl_2$ có tính oxi hóa mạnh hơn Br_2

$\Rightarrow Cl_2$ có tính oxi hóa mạnh hơn Fe^{3+}

BÀI 15: X là kim loại phản ứng được với dung dịch H_2SO_4 loãng, Y là kim loại tác dụng được với dung dịch $Fe(NO_3)_3$. Hai kim loại X, Y lần lượt là (biết thứ tự trong dây thiệp điện hóa: Fe^{3+}/Fe^{2+} đứng trước Ag^+/Ag)

A. Fe, Cu

Download Sách Hay | Doc Sách Online
B. Cu, Fe

C. Ag, Mg

D. Mg, Ag

(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2008)

Bài giải

Theo các đáp án chỉ có Fe và Mg + H_2SO_4

$Cu, Fe, Mg + Fe(NO_3)_3$

\Rightarrow Đáp án A thoả 2 điều kiện

Minh họa: $Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$

$Cu + 2Fe(NO_3)_3 \rightarrow 2Fe(NO_3)_2 + Cu(NO_3)_2$

$\Rightarrow Chọn A$

BÀI 16: Cho dây các chất và ion: Cl_2 , F_2 , SO_2 , Na^+ , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Al^{3+} , Mn^{2+} , S^{2-} , Cl^- . Số chất và ion trong dây đều có tính oxi hóa và tính khử là

A. 3

B. 4

C. 6

D. 5

Tư duy:

Với Fe^{2+} :

Tính khử: $Fe^{+2} - e \rightarrow Fe^{+3}$

Tính oxi hóa: $\text{Fe}^{+2} + 2e \rightarrow \text{Fe}^0$

Với Fe^{2+} :

Tính khử: $\text{Fe}^{+2} - e \rightarrow \text{Fe}^{+3}$

Tính oxi hóa: $\text{Fe}^{+2} + 2e \rightarrow \text{Fe}^0$

Bài giải

Đều có tính oxi hóa và tính khử nếu số oxi hóa của nguyên tố trong hợp chất là giá trị trung gian (hay nguyên tố có nhiều mức oxi hóa). Vậy, SO_2 , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cl_2 , F_2 là những mức oxi hóa trung gian nên đều có 2 tính oxi hóa và tính khử.

\Rightarrow Chọn D

BÀI 17: Cho suất điện động chuẩn E^0 của các pin điện hoá: $E^0(\text{Cu} - \text{X}) = 0,46\text{V}$; $E^0(\text{Y} - \text{Cu}) = 1,1\text{V}$; $E^0(\text{Z} - \text{Cu}) = 0,47\text{V}$ ($\text{X}, \text{Y}, \text{Z}$ là ba kim loại).

Dãy các kim loại xếp theo chiều tăng dần tính khử từ trái sang phải là

- A. Z, Y, Cu, X
- C. Y, Z, Cu, X

- B. X, Cu, Z, Y
- D. X, Cu, Y, Z

(Trích đề thi Đại học – Khối A – 2008)

[downloadbaitiekiemphi.com](https://www.baitiekiemphi.com)

$E^0(\text{Cu} - \text{X}) = 0,46\text{V} > 0 \rightarrow$ Tính khử $\text{X} < \text{Cu}$

$E^0(\text{Y} - \text{Cu}) = 1,1\text{V} > 0 \rightarrow$ Tính khử $\text{Cu} < \text{Y}$

$E^0(\text{Z} - \text{Cu}) = 0,47\text{V} > 0 \rightarrow$ Tính khử $\text{Cu} < \text{Z}$

\Rightarrow Tính khử $\text{X} < \text{Cu} < \begin{cases} \text{Z} \\ \text{Y} \end{cases}$

Mặt khác: $E^0(\text{Y} - \text{Cu}) > E^0(\text{Z} - \text{Cu}) \Rightarrow$ Tính khử $\text{Z} < \text{Y}$

Suy ra: Tính khử $\text{X} < \text{Cu} < \text{Z} < \text{Y}$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 18: Cho biết phản ứng oxi hóa - khử trong pin điện hoá $\text{Fe} - \text{Cu}$ là $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$; $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{ V}$, $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{V}$. Suất điện động chuẩn của pin điện hoá $\text{Fe} - \text{Cu}$ là

- A. 0,92V
- B. 0,10V
- C. 0,78V
- D. 1,66V

Bài giải

$$E_{\text{Fe}-\text{Cu}}^0 = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 - E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0 = 0,34 - (-0,44) = 0,78\text{V}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 19: Hai kim loại X, Y và các dung dịch muối clorua của chúng có các phản ứng hoá học sau:

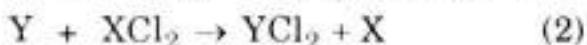
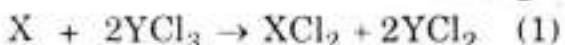


Phát biểu đúng là:

- A. Ion Y^{2+} có tính oxi hoá mạnh hơn ion X^{2+}
- B. Kim loại X khử được ion Y^{2+}
- C. Ion Y^{3+} có tính oxi hoá mạnh hơn ion X^{2+}
- D. Kim loại X có tính khử mạnh hơn kim loại Y

(Trích đề thi Cao đẳng – Khối B – 2008)

Bài giải



Chỉ có cặp Fe/Fe^{2+} ; Cu/Cu^{2+} ; Fe^{2+}/Fe^{3+} và Cu/Cu^{2+} thỏa mãn (1) và (2)

$\Rightarrow Fe/Fe^{2+} > Cu/Cu^{2+} > Fe^{2+}/Fe^{3+}$

X là Cu và Y là Fe

Tính khử: $Fe > Cu > Fe^{2+}$

Tính oxi hóa: $Fe^{3+} > Cu^{2+} > Fe^{2+}$

Vậy: ion Y^{3+} (Fe^{3+}) có tính oxi hóa mạnh hơn ion X^{2+} (Cu^{2+})

$\Rightarrow Chọn C$

BÀI 20: Chất nào sau đây có thể oxi hóa Zn thành Zn^{2+} ?

- A. Fe
- B. Ag^+
- C. Al^{3+}
- D. Ca^{2+}

Bài giải

Ta có: $Zn/Zn^{2+} > Fe/Fe^{2+} > Ag/Ag^+$

Theo qui tắc α ta có: $Zn + 2Ag^+ \rightarrow Zn^{2+} + 2Ag^0$

\Rightarrow Chất oxi hóa được Zn là Ag^+

$\Rightarrow Chọn B$

BÀI 21: Kim loại Zn có thể khử được kim loại nào sau đây?

- A. Na^+
- B. H^+
- C. Ca^{2+}
- D. Mg^{2+}

Bài giải

Ta có: $Zn/Zn^{2+} > H_2^0/2H^+ \Rightarrow Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2^0$

\Rightarrow Zn khử được ion đứng sau Zn là H^+

$\Rightarrow Chọn B$

BÀI 22: Một pin điện hóa có điện cực Zn nhúng trong dung dịch $ZnSO_4$ và điện cực Cu nhúng trong dung dịch $CuSO_4$. Sau một thời gian

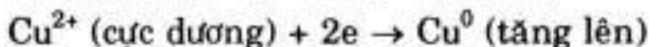
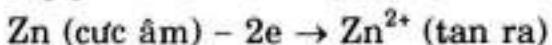
pin đó phóng điện thì khối lượng

- A. Khối lượng cả hai điện cực Zn và Cu đều tăng
- B. Khối lượng điện cực Zn giảm còn khối lượng điện cực Cu tăng
- C. Khối lượng điện cực Zn tăng còn khối lượng điện cực Cu giảm
- D. Khối lượng cả hai điện cực Zn và Cu đều giảm

(Trích đề thi Đại học – Khối A – 2008)

Bài giải

Trong pin điện hoá xảy ra sự khử và sự oxi hoá



$\Rightarrow m_{\text{Zn}}$ giảm và m_{Cu} tăng

\Rightarrow Chọn B

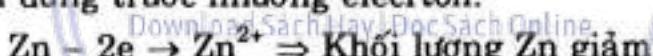
BÀI 23: Trong quá trình pin điện hoá Zn – Ag hoạt động, ta nhận thấy

- A. Khối lượng của điện cực Zn tăng
- B. Khối lượng của điện cực Ag giảm
- C. Nồng độ của ion Zn^{2+} trong dung dịch tăng
- D. Nồng độ của ion Ag^+ trong dung dịch tăng

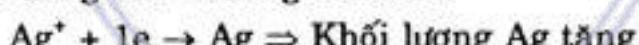
Bài giải

Phản ứng xảy ra trong pin: <https://bookgiaoanonline.com>

Kim loại đứng trước nhường electron:



Kim loại đứng sau nhường electron:



\Rightarrow Nồng độ Zn^{2+} tăng

Nồng độ Ag^+ giảm

\Rightarrow Chọn C

BÀI 24 Cho phản ứng hóa học: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

Trong phản ứng trên xảy ra:

- A. Sự oxi hoá Fe và sự khử Cu^{2+}
- B. Sự oxi hoá Fe và sự oxi hoá Cu
- C. Sự khử Fe^{2+} và sự oxi hoá Cu
- D. Sự khử Fe^{2+} và sự khử Cu^{2+}

(Trích đề thi Cao đẳng – Khối A – 2008)

Bài giải

Fe là chất khử, Cu^{2+} là chất oxi hóa.

Sự khử: Cu^{2+}

Sự oxi hóa: Fe

\Rightarrow Chọn A

BÀI 25: Cặp chất **không** xảy ra phản ứng hoá học là:

- A. Fe + dung dịch FeCl_3 B. Fe + dung dịch HCl
 C. Cu + dung dịch FeCl_3 D. Cu + dung dịch FeCl_2

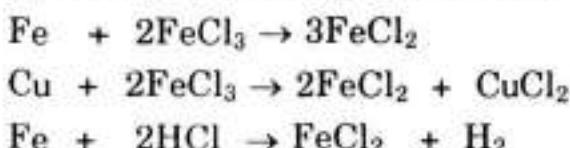
(Trích đề thi Cao đẳng - Khối A - 2008)

Bài giải

Theo qui tắc anpha ta thấy ngay, Cu + dung dịch FeCl_2 không xảy ra phản ứng

⇒ **Chọn D**

Các phản ứng còn lại xảy ra như sau:

**BÀI 26:** Trong pin điện hoá, sự oxi hoá:

- A. Chỉ xảy ra ở cực âm
 B. Chỉ xảy ra ở cực dương
 C. Xảy ra ở cực dương và cực âm
 D. Không xảy ra ở cực dương và cực âm

Bài giải

Trong pin điện hoá, sự oxi hoá chỉ xảy ra ở cực âm

⇒ **Chọn A**

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

BÀI TẬP ĐỊNH LƯỢNG (CƠ BẢN)

BÀI 27: Hòa tan hoàn toàn 15,4 g hỗn hợp Mg và Zn trong dung dịch HCl dư thấy có 0,6g khí H_2 bay ra. Khối lượng muối tạo ra trong dung dịch là:

- A. 36,7g B. 35,7g C. 63,7g D. 53,7g

Bài giải

Cách 1: $n_{\text{H}_2} = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ (mol)}; n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,6 \text{ (mol)}$

$$m_{\text{HCl}} = 0,6 \cdot 36,5 = 21,9 \text{ g}$$

Định luật BTKL: $m_{\text{hh}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{Muối}} + m_{\text{H}_2} \Rightarrow m_{\text{Muối}} = 36,7 \text{ g}$

⇒ **Chọn A**

Cách 2: Sử dụng công thức:

$$m_{\text{Muối}} = m_{\text{hh}} + 71 \cdot n_{\text{H}_2} = 15,4 + 71 \cdot \frac{0,6}{2} = 36,7 \text{ g}$$

⇒ **Chọn A**

BÀI 28: Hoà tan 1,44g một kim loại hoá trị II trong 150 ml dung dịch H_2SO_4 0,5M. Để trung hoà axit dư trong dung dịch thu được, phải dùng hết 30 ml dung dịch NaOH 1M. Kim loại đó là:

A. Ba

B. Be

C. Ca

D. Mg

Bài giải

$$n_{H_2SO_4} = C_M \cdot V = 0,5 \cdot 0,15 = 0,075 \text{ mol}$$

$$n_{NaOH} = C_M \cdot V = 1 \cdot 0,03 \cdot 1 = 0,03 \text{ mol}$$

$$n_{H_2SO_4\text{dư}} = \frac{1}{2} n_{NaOH} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{H_2SO_4\text{đã tham gia phản ứng}} = 0,075 - 0,015 = 0,06 \text{ mol}$$

$$n_M = H_2SO_4 = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow M = \frac{m}{M} = \frac{1,44}{0,06} = 24 \text{ g/mol}$$

\Rightarrow Kim loại M là Mg

\Rightarrow Chọn D

BÀI 29: Cho 24,6 gam hỗn hợp gồm Mg, Al, Fe phản ứng hết với dung dịch HCl thu được 84,95 gam muối khan. Thể tích H_2 (dkte) thu được là:

A. 18,06 lit

B. 19,04 lit

C. 14,02 lit

D. 17,22 lit

Bài giải

Từ biểu thức tính khối lượng muối: $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 71 \cdot n_{H_2}$

$$\Rightarrow V_{H_2} = 22,4 \cdot \left(\frac{m_{\text{muối}} - m_{\text{kim loại}}}{71} \right) = 22,4 \cdot \left(\frac{84,95 - 24,6}{71} \right) = 19,04 \text{ lit}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 30: Cho 10,7 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, Fe phản ứng hết với dung dịch H_2SO_4 thu được 8,96 lit khí H_2 (dkte). Lượng muối khan thu được là:

A. 49,1g

B. 40,6g

C. 38,5g

D. 42,6 g

Bài giải

Khối lượng muối:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 96 \cdot n_{H_2} = 10,7 + 96 \cdot \frac{8,96}{22,4} = 49,1 \text{ gam}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 31: Hoà tan hết 20 gam hỗn hợp Fe và Mg trong dung dịch HCl thu được 1 gam H_2 . Cò cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan?

A. 54,5g

B. 55,5g

C. 56,5g

D. 57,5g

Bài giải**Cách 1:**

$$n_{HCl} = 2n_{H_2} = 2 \cdot \frac{1}{2} = 1 \text{ mol}$$

$$m_{HCl} = 1 \cdot 36,5 = 36,5 \text{ g}$$

Định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{muối} = m_{hh} + m_{HCl} - m_{H_2} = 36,5 + 20 - 1 = 55,5 \text{ (g)}$$

⇒ Chọn B

Cách 2: $n_{Cl} = 2.n_{H_2}$

$$\text{Theo công thức nhanh: } m_{muối} = m_{kim loai} + m_{Cl^-} = 20 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 35,5 = 55,5 \text{ (g)}$$

⇒ Chọn B

BÀI 32: Hòa tan hết 2,925g kim loại M trong dung dịch HBr dư, sau phản ứng thu được 1,008 lít khí (đktc). Xác định kim loại M.

A. Fe

B. Zn

C. Al

D. Mg

Tư duy:

- Khí thu được là H_2 . Gọi hóa trị M là a
- Từ ĐLBТ electron: $2 \cdot n_{H_2} = \text{hóa trị} \cdot n_{kim loai} \Rightarrow f(a, M) = 0$

Bài giải

$$\text{DL3T electron: } 2 \cdot n_{H_2} = \frac{a}{M} \cdot \frac{2,925}{22,4} \Rightarrow 2 \cdot \frac{1,008}{22,4} = \frac{a}{M} \cdot \frac{2,925}{22,4} \Rightarrow M = 32,5a$$

Thì $a = 2$ thì $M = 65$ (Zn)

⇒ Chọn B

BÀI 33: Hòa tan hết hỗn hợp X gồm 0,2 mol Cu; 0,2 mol Mg và 0,4 mol Fe trong dung dịch H_2SO_4 loãng dư thu được V (lít) khí H_2 . Giá trị V là:

A. 10,08

B. 13,44

C. 16,8

D. 12,32

Tư duy: - Hòa tan hết ⇒ Số mol H_2 tính theo kim loại- Cu không phản ứng với H_2SO_4 loãng- Hệ quả ĐLBТ electron: $n_{H_2} = \frac{\text{hóa trị}}{2} \cdot n_{kim loai} \Rightarrow V_{H_2}$ **Bài giải**

Fe = hóa trị 2; Mg = hóa trị 2; Cu không phản ứng

$$\Rightarrow V_{H_2} = 22,4 \cdot \sum n_{H_2} = 22,4 \cdot \left(\frac{2}{2} \cdot n_{Fe} + \frac{2}{2} \cdot n_{Mg} \right)$$

$$= 22,4 \cdot (0,4 + 0,2) = 13,44 \text{ lít}$$

⇒ Chọn B

BÀI 34: Người ta tiến hành các thí nghiệm sau:

- Lấy 0,1 mol Ca; 0,2 mol K vào H₂O thu được V₁ (lít) khí
- Lấy 0,25 mol Fe và 0,15 mol Zn vào HCl dư thu được V₂ (lít)
- Lấy 0,45 mol Al vào dung dịch NaOH dư thu được V₃ (lít)

Tổng thể tích V₁ + V₂ + V₃ (dktc) là:

- A. 48,15 lít B. 28,56 lít C. 12,05 lít D. 24,08 lít

Bài giải

$$\begin{aligned} n_{H_2} &= \frac{2}{2} \cdot n_{Ca} + \frac{1}{2} \cdot n_K + \frac{2}{2} \cdot n_{Fe} + \frac{2}{2} \cdot n_{Zn} + \frac{3}{2} \cdot n_{Al} \\ &= 0,1 + \frac{0,2}{2} + \frac{0,25}{2} + \frac{0,15}{2} + \frac{3 \cdot 0,45}{2} = 1,275 \text{ mol} \end{aligned}$$

Vậy, tổng V₁ + V₂ + V₃ = 1,275.22,4 = 28,56 lít

⇒ **Chọn D**

BÀI 35: Cho x (g) hỗn hợp A gồm Mg, Al, Fe phản ứng hết với dung dịch 100 ml HBr 0,2M thu được 84,9 gam muối khan. Giá trị của x là:

- A. 83,3g B. 80,6g C. 81,5g D. 79,1g

Bài giải

Từ biểu thức tính khối lượng muối: m_{muối} = m_{kim loại} + 160 · n_{H₂}

$$x = m_{\text{kim loại}} = m_{\text{muối}} - 160 \cdot n_{H_2} = m_{\text{muối}} - 160 \cdot \frac{1}{2} \cdot n_{HBr} = 83,3 \text{ gam}$$

⇒ **Chọn D**

BÀI 36: Cho 8,3g hỗn hợp gồm nhôm và sắt tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng dư. Sau phản ứng thu được 5,6 lít khí dktc. Tính thành phần % theo khối lượng của sắt trong hỗn hợp ban đầu.

- A. 23,53% B. 32,53% C. 67,47% D. 76,47%

Bài giải

Tư duy: - Hai kim loại + H₂SO₄ loãng

- Đặt x (mol) = n_{Al} và y (mol) = n_{Fe}

$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } m_{hh} = 8,3 \text{ g} \Leftrightarrow 27x + 56y = 8,3 \quad (1)$$

$$\text{Theo DLBT electron: } 3 \cdot n_{Al} + 2 \cdot n_{Fe} = 2 \cdot n_{H_2} = 2 \cdot 0,25$$

$$\Leftrightarrow 3x + 2y = 0,5 \quad (2)$$

Từ (1) và (2): x = y = 0,1 mol

$$\Rightarrow \% m_{Fe} = 0,1 \cdot \frac{56}{8,3} \cdot 100\% = 67,47\%$$

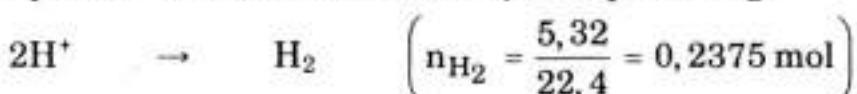
⇒ **Chọn C**

BÀI 37: Cho m gam hỗn hợp Mg, Al vào 250 ml dung dịch X chứa hỗn hợp axit HCl 1M và axit H₂SO₄ 0,5M, thu được 5,32 lit H₂ (dktc) và dung dịch Y (coi thể tích dung dịch không đổi). Dung dịch Y có pH là:

- A. 1 B. 6 C. 7 D. 2

Bài giải

Để tính pH cần tính số mol H⁺ còn lại sau phản ứng.



$$0,475 \qquad \qquad \qquad 0,2375 \text{ mol}$$

$$n_{H^+} = n_{HCl} + 2 \cdot n_{H_2SO_4} = 0,25 \cdot 1 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,25 = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{H^+} \text{ phản ứng} \text{ do tạo } H_2: n_{H^+} = 2 \cdot n_{H_2} = 2 \cdot 0,2375 = 0,475 \text{ mol}$$

$$n_{H^+} \text{ còn lại} = n_{\text{ban đầu}} - n_{\text{phản ứng}} = 0,5 - 0,475 = 0,025 \text{ mol}$$

Vậy, nồng độ H⁺ còn lại: [H⁺] = $\frac{0,025}{0,25} = 0,1M$

Suy ra: pH = -lg[H⁺] = -lg0,1 = -lg10⁻¹ = 1

⇒ **Chọn A**

BÀI 38: Hoà tan hết 7,74 gam hỗn hợp bột Mg, Al bằng 500 ml dung dịch hỗn hợp HCl 1M và H₂SO₄ 0,28M thu được dung dịch X và 8,736 lit H₂ (dktc). Cân can dung dịch X thu được lượng muối khan là.

- A. 38,93 gam B. 25,95 gam C. 103,85 gam D. 77,86 gam

(Trích đề thi Cao đẳng – Khối A – 2008)

Bài giải

Công thức: m_{muối} = m_{2kim loại} + m_{Cl⁻} + m_{SO₄²⁻}

$$m_{muối} = 7,74 + 0,5 \cdot 35,5 + 96 \cdot 0,5 \cdot 0,28 = 38,93 \text{ g}$$

⇒ **Chọn A**

BÀI 39: Cho 23,6 gam hỗn hợp Ag, Cu tác dụng hết với HNO₃ đặc thu được 11,2 lit (dktc) NO₂ và dung dịch 2 muối. % theo khối lượng kim loại Cu là:

- A. 81,35% B. 40,68% C. 54,24% D. 27,12%

- Tóm tắt: 23,6g {Ag, Cu} $\xrightarrow{+HNO_3}$ 11,2 lit NO₂ + dung dịch 2 muối

- Phân loại: 2 kim loại $\xrightarrow{+HNO_3}$ NO₂

- Yêu cầu: **Xác định % khối lượng kim loại**

- **Tư duy:**

+ Lập phương trình theo $m_{hh} = 23,6\text{g}$ và $n_{NO_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5$

+ Đặt $\begin{cases} Cu = x \text{ mol} \\ Ag = y \text{ mol} \end{cases}$ và Ag: hóa trị I và Cu: hóa trị II

Bài giải

$$\Rightarrow (5 - 4).n_{NO_2} = 2x + y \Leftrightarrow 0,5 = 2x + y$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 64x + 108y = 23,6 \\ 2x + y = 0,5 \end{cases} \Rightarrow x = 0,2 \Rightarrow \% m_{Cu} = \frac{0,2 \cdot 64}{23,6} \cdot 100\% = 54,24\%$$

⇒ Chọn C

BÀI 40: Hòa tan hết 12,2 g hỗn hợp X gồm Zn, Cu bằng HNO_3 đặc nóng được dung dịch Y và 0,56 lít N_2O (dktc). Cô cạn dung dịch Y được khôi lượng muối khan là:

A. 16,5g

B. 18,3g

C. 21,4g

D. 24,6g

- Tóm tắt: 12,2g X (Zn, Cu) $\xrightarrow{HNO_3}$ 0,56 lít N_2O + dung dịch Y

- Phân loại: 2 kim loại $\xrightarrow{+HNO_3}$ sản phẩm khử N_2O

- Yêu cầu: **Khôi lượng muối khan**

- Tư duy:

downloadsachmienphi.com

+ Vì Zn; Cu có cùng hóa trị nên gọi \bar{M} là công thức chung của Mg và Cu

+ Lập phương trình theo khôi lượng $X = 15,4\text{g}; V_{N_2O} = 0,56 \text{ lít}$

+ Với cách tự luận này chỉ áp dụng với 2 kim loại có cùng hóa trị, nếu khác hóa trị chúng ta lại đặt thêm ẩn hóa trị trung bình \bar{n} . Khi đó bài toán lại phức tạp hơn nữa.

+ Ở đây, sẽ giải theo tự luận và trắc nghiệm để các bạn so sánh sự tiện lợi và nhanh gọn của phương pháp trắc nghiệm

Bài giải

Cách 1: Phương pháp trắc nghiệm

Áp dụng DLBT electron, ta có:

$$2 \cdot n_{\bar{M}} = 2 \cdot (5 - 1) \cdot n_{N_2O} \Rightarrow n_{\bar{M}} = 4 \cdot n_{N_2O} = 4 \cdot \frac{0,56}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{NLBT nguyên tố: } n_{\bar{M}(NO_3)_2} = n_{\bar{M}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{NO_3} = 2 \cdot n_{\bar{M}(NO_3)_2}$$

$$\Rightarrow m_{\bar{M}(NO_3)_2} = m_{\bar{M}} + m_{NO_3} = 12,2 + 2 \cdot 0,1 \cdot 62 = 24,6 \text{ gam}$$

⇒ Chọn D

Cách 2: Phương pháp trắc nghiệm nhanh

Áp dụng ĐLBT electron, ta có:

$$\begin{aligned} m_{\text{muối}} &= m_{\text{kim loại}} + 62.2.(5 - 1).n_{\text{N}_2\text{O}} \\ &= 2,2 + 62.2.(5 - 1) \cdot \frac{0,56}{22,4} = 24,6 \text{ gam} \end{aligned}$$

⇒ **Chọn D**

BÀI 41: Hòa tan 5,6 gam Fe trong dung dịch HNO₃ dư thu được V₁ (lít) NO và V₂ (lít) NO₂ (ở dktc). Biết rằng n_{NO} : n_{NO₂} = 1 : 3. Tổng V₁ + V₂ là:

- A. 1,12 B. 3,36 C. 4,48 D. 6,72

- Tóm tắt: 5,6g Fe + HNO₃ dư → V₁ lít NO + V₂ lít NO₂
- Phân loại: Kim loại đứng sau Hiđrô + 2 axit $\xrightarrow[+\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng}]{+\text{HNO}_3}$ NO
- Yêu cầu: **Tính thể tích hỗn hợp khí (NO + NO₂)**
- **Tư duy:**

- + Vì cần xác định 2 ẩn nên cần lập 2 phương trình 2 ẩn số
- + Phương trình toán học đầu tiên theo ĐLBT electron
- + Phương trình thứ 2 theo giả thiết bài toán, ở đây là tỉ lệ mol
- + Trong hầu hết các bài toán, ẩn số là số mol các chất cần tính.

Trong bài toán này, dĩ nhiên x và y lần lượt là số mol của khí NO và NO₂

download sachmienphi.com
Bài giải

Áp dụng ĐLBT electron, ta có:

Download Sách Hay | Doc Sach Online

$$3 \cdot n_{\text{Fe}} = (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}} + (5 - 4) \cdot n_{\text{NO}_2} \Rightarrow 3 \cdot n_{\text{Fe}} = (5 - 2) \cdot x + (5 - 4) \cdot y$$

$$\Rightarrow 3x + y = 3 \cdot 0,1 = 0,3 \quad (1)$$

$$\text{Theo đề: } \frac{n_{\text{NO}}}{n_{\text{N}_2\text{O}}} = \frac{1}{3} \Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{3} \quad (2)$$

Từ (1) và (2): x = 0,05; y = 0,15 ⇒ V₁ + V₂ = 0,2.22,4 = 4,48 lít

⇒ **Chọn C**

BÀI 42: Cho 3,6 gam Mg tác dụng hết với dung dịch HNO₃ (dư) sinh ra 2,24 lit khí X (sản phẩm khử duy nhất, ở dktc). Khí X là

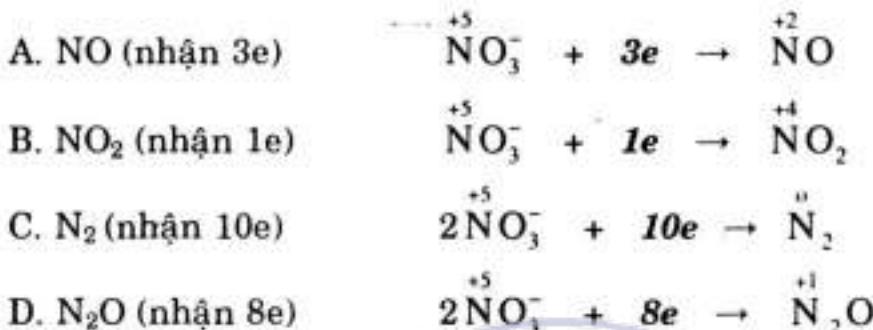
- A. NO B. NO₂ C. N₂ D. N₂O

(Trích đề thi Cao đẳng – Khối A – 2008)

- Tóm tắt: Mg $\xrightarrow{+\text{HNO}_3}$ 2,24 lít X
- Phân loại: Kim loại + HNO₃ sinh khí X
- Yêu cầu: **Xác định sản phẩm khử (khí X)**
- **Tư duy:**

$$\bullet \text{ Mg } \frac{3,6}{24} = 0,15 \text{ mol (hết)} + \text{ HNO}_3 \rightarrow \text{khí X (0,1 mol)}$$

- Ta thấy 2 vấn đề: Các đáp án khác nhau nên số electron nhận của các khí khác nhau và hóa trị N của các khí cũng khác nhau
- Từ đó, có hai cách giải: Gọi k là số oxi hóa của nitơ trong các chất khí, lập phương trình $f(k) = 0$ tìm k. Cách 2: Gọi x là số electron nhận của N ở các sản phẩm khử trong HNO_3
- Từ k hoặc x suy ra chất khí tương ứng, việc lập phương trình dựa vào ĐLBT electron



Bài giải

Cách 1: k là số oxi hóa của N trong các chất khí

Các quá trình cho và nhận electron:

Nhường e	Nhận e
$\text{Mg} - 2e \rightarrow \text{Mg}^{+2}$ 0,15 mol	$\text{NO}_3^- + (5 - k)e \rightarrow X$ $0,1(5 - k) \text{ mol}$ 0,1 mol
$n_{e \text{ nhường}} = 0,3 \text{ mol}$	$n_{e \text{ nhận}} = 0,1(5x - 2y) \text{ mol}$ Gọi a là số nguyên tử N (vì nếu đáp án là N_2 hay N_2O thì a = 2). Vậy, $n_{e \text{ nhận}} = 0,1.a.(5x - 2y) \text{ mol}$

Theo ĐLBT electron:

$$0,1.a.(5 - k) = 0,3 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow k = 2 \Rightarrow X \text{ là NO}$$

$$\Rightarrow a = 2 \Rightarrow k = 3,5 \text{ (loại)}$$

\Rightarrow Chọn A

Cách 2: x là số electron nhận của N trong HNO_3

Theo ĐLBT electron:

$$0,15.2 = x.0,1 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow X \text{ là NO}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 43: Hoà tan 4,59g Al bằng dung dịch HNO_3 thu được hỗn hợp khí NO và N_2O . Hỗn hợp khí này có tỉ khối so với hidro là 17. Tính thể tích khí NO có trong hỗn hợp khí.

- A. 2,24 lít B. 1,344 lít C. 3,36 lít D. 4,48 lít

Bài giải

Số mol Al: $n_{Al} = \frac{4,59}{27} = 0,17 \text{ mol}$

Đặt số mol NO và N₂O trong hỗn hợp là x và y:

Theo (1) và (2) ta có: $3.n_{Al} = 0,17.3 = 3.x + 8.y$

$$d_{hh/H_2} = \frac{30x + 44y}{x + y} = 2,17$$

Giải hệ phương trình trên ta có: $x = 0,15; y = 0,06$

$$\Rightarrow V_{NO} = 0,15.22,4 = 3,36 \text{ lít}$$

$$V_{N_2O} = 0,06.22,4 = 1,344 \text{ lít.}$$

BÀI 44: Cho 0,1 mol Mg và 0,2 mol Al tác dụng hết với CuCl₂ thu được chất rắn X. Lấy X hòa tan trong axit HNO₃ thu được a mol NO₂. Giá trị a là:

- A. 0,6 mol B. 0,5 mol C. 0,8 mol D. 0,7 mol
- Tóm tắt: {Mg = 0,1; Al = 0,2} $\xrightarrow{\text{CuCl}_2}$ rắn X $\xrightarrow{+HNO_3}$ a mol NO₂
 - Phân loại: 2 kim loại thủy luyện $\xrightarrow{+HNO_3}$ NO₂
 - Yêu cầu: **Số mol khí**
 - **Tư duy:** Mg và Al tham gia hết, chất rắn X là Cu

Bài giải

Theo định luật bảo toàn electron:
$$\begin{cases} 2.n_{Mg} + 3.n_{Al} = 2.n_{Cu} \\ 0,1.2 + 0,2.3 = 2.n_{Cu} \end{cases} \quad (1)$$

Theo định luật bảo toàn electron: $2.n_{Cu} = (5 - 4).n_{NO_2} \quad (2)$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow n_{NO_2} = 0,1.2 + 0,2.3 = 0,8 \text{ mol}$

\Rightarrow **Chọn C**

BÀI 45: Hòa tan hết 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO₃, thu được V lít (ở dktc) hỗn hợp khí X (NO và NO₂) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H₂ bằng 19. Giá trị V là:

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

(Trích đề thi Đại học – Khối A – 2007)

Tư duy:

- Tóm tắt: $\begin{cases} Fe = x \text{ mol} \\ Cu = x \text{ mol} \end{cases}$ và $56x + 64x = 12g \Rightarrow x = \frac{12}{56 + 64} = 0,1 \text{ mol}$

- Gọi ẩn số theo số mol NO và NO_2
 - Lập phương trình đại số dựa vào: $dX/\text{H}_2 = 19$ và ĐLBT electron
- Đặt a mol = n_{NO} và b = n_{NO_2}

Bài giải

Theo ĐLBT electron :

$$(5 - 2).n_{\text{NO}} + (5 - 4).n_{\text{NO}_2} = 3.n_{\text{Fe}} + 2.n_{\text{Cu}}$$

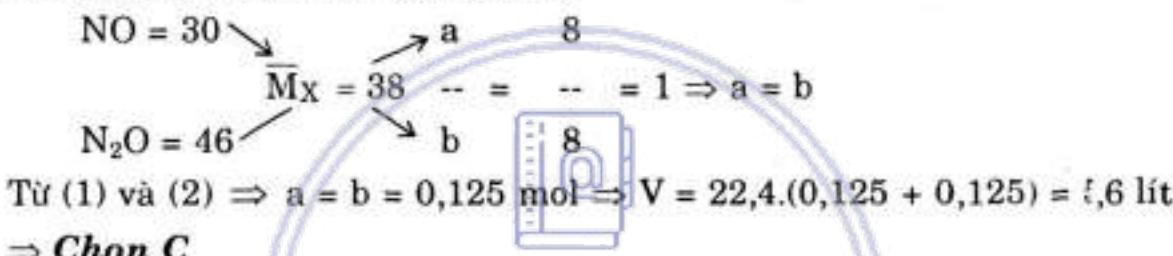
$$3a + b = 0,5 \quad (1)$$

Theo đề:

$$dX/\text{H}_2 = 19 \Leftrightarrow \bar{M}_X = 19.2 = 38 \Leftrightarrow \frac{30a + 46b}{a + b} = 38 \Rightarrow a = b \quad (2)$$

Cách khác: Thấy $(30 + 46):2 = 38$ suy ra $a = b$

Cách khác: Dùng qui tắc đường chéo



BÀI 46: Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch HNO_3 (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lit khí NO (dktc) và dung dịch X. Khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X là:

- A. 8,88 gam B. 13,92 gam C. 6,52 gam D. 13,32 gam

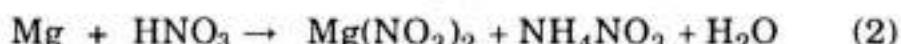
(Trích đề thi Đại học - Khối B - 2008)

- Tóm tắt: 2,16g Mg $\xrightarrow{\text{HNO}_3}$ NO + dung dịch X
- Phân loại: 1 kim loại + HNO_3 tạo sản phẩm khử là NO
- Yêu cầu: **Khối lượng muối khan**
- **Tư duy:**

Theo ĐLBT electron: $2.n_{\text{Mg}} = (5 - 2).n_{\text{NO}}$

$$\text{Ta thấy } 2.n_{\text{Mg}} = 2 \cdot \frac{2,16}{24} > (5 - 2).n_{\text{NO}} = (5 - 2) \cdot \frac{0,896}{22,4}$$

$\Rightarrow \text{Mg dư. Tuy nhiên, đề bài cho HNO}_3 \text{ dư nên Mg phải hết, do đó thấy ngay Mg còn bị oxi hóa để tạo muối amoni nitrat NH}_4\text{NO}_3 \text{ trong dung dịch X.}$



$$\Rightarrow \sum m_{\text{muối}} = m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2}$$

Bài giải**Cách 1:**

$$\text{Ta có: } \sum n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = \sum n_{\text{Mg}} = \frac{2,16}{24} = 0,09 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0,09 \cdot 148 = 13,32 \text{ g}$$

Số mol Mg tham gia phản ứng tạo muối NH_4NO_3 (phản ứng 2) là:

$$n_{\text{Mg ban đầu}} - n_{\text{Mg (tạo NO)}} = 0,09 - 3 \cdot \frac{n_{\text{NO}}}{2} = 0,09 - \frac{3}{2} \cdot \frac{0,896}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$

Theo DLBT electron:

$$2 \cdot n_{\text{Mg}} = [(5 - (-3))] \cdot n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{2,0,03}{8} = 0,0075 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,0075 \cdot 80 = 0,6 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \sum m_{\text{muối}} = m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 13,32 + 0,6 = 13,92 \text{ g}$$

Chọn B

Cách 2:

$$\text{Ta có: } \sum m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)} = 0,09 \cdot 148 = 13,32 \text{ g}$$

Theo DLBT electron, tính được số mol NH_4NO_3 tạo thành:

$$2 \cdot n_{\text{Mg}} = 3 \cdot n_{\text{NO}} + 8 \cdot n_{\text{NH}_4^+} \Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,0075 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,0075 \cdot 80 = 0,6 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \sum m_{\text{muối}} = m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 13,32 + 0,6 = 13,92 \text{ g}$$

Chọn B

BÀI 47: Hòa tan hết 2,6 g kim loại M bằng HNO_3 thu được dung dịch Y duy nhất. Cho NaOH dư vào dung dịch, thấy có 224 ml khí thoát ra (dktc). Kim loại M là:

A. Fe

B. Cu

C. Al

D. Zn

- Tóm tắt: 2,6g M $\xrightarrow{+\text{HNO}_3}$ dung dịch Y $\xrightarrow{+\text{NaOH}}$ 224 ml khí

- Phân loại: 1 kim loại $\xrightarrow{+\text{HNO}_3}$ chỉ được dung dịch

- Yêu cầu: **Xác định kim loại**

- **Tư duy:**

+ Vì chỉ được dung dịch nên sản phẩm khử là NH_3 (dưới dạng muối NH_4NO_3). Chất khí thoát ra là NH_3

+ NaOH dư vào dung dịch, thấy có 0,224 lít khí thoát ra, chứng tỏ dung dịch thu được có chứa muối NH_4NO_3



Bài giải

ĐLBT electron, ta có: $n_{\text{kim loại}} \cdot \text{hóa trị} = [5 - (-3)] \cdot n_{\text{NH}_4^+}$

$$\Leftrightarrow \frac{2,6}{M} \cdot a = 8 \cdot n_{\text{NH}_4^+} = 8 \cdot n_{\text{NH}_3} = 8 \cdot \frac{0,224}{22,4} = 0,08 \Leftrightarrow M = 32,5 \cdot a$$

Với $a = 2$ thì $M = 65$ (Zn)

\Rightarrow Chọn D

BÀI 48: Hòa tan Cu dư trong 100 ml dung dịch HNO_3 0,4M và H_2SO_4 0,5M thu được V (ml) NO (dktc). Giá trị của V là:

- A. 134,4 ml B. 560 ml C. 896 ml D. 784 ml

- Tóm tắt: $\text{Cu}_{\text{dư}} + 0,04 \text{ mol HNO}_3$ và $0,05 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO}$
- Phân loại: Kim loại đứng sau hidrô + 2 axit $\xrightarrow[\text{+H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng}]{\text{+HNO}_3} \text{NO}$
- Yêu cầu: **Tính thể tích NO**
- **Tư duy:** Cân xác định $\sum n_{\text{H}^+}$ và phương trình phản ứng dạng ion

Vì sao phải chọn dạng ion? Phương trình ion sẽ phản ánh đúng tỉ lệ mol của ion H^+ tham gia. Tỉ lệ mol cần xét là: H^+ và NO_3^-

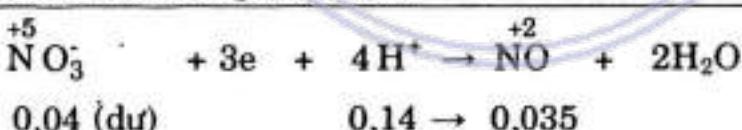
Bài giải

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 0,1 \cdot 0,4 = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{H}^+} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + n_{\text{HNO}_3} = 2 \cdot 0,05 + 0,04 = 0,14 \text{ mol}$$

Quá trình cân bằng điện-tích:



Theo tỉ lệ phương trình: n_{H^+} phản ứng hết và $n_{\text{NO}_3^-}$ dư

$$\text{Nên: } n_{\text{NO}} = \frac{0,14}{4} = 0,035 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO}} = 22,4 \cdot 0,035 = 0,784 \text{ lít} = 784 \text{ ml}$$

\Rightarrow Chọn D

BÀI 49: Hòa tan hết 1,28 gam Cu trong dung dịch H_2SO_4 thu được V (ml) khí SO_2 . Giá trị của V = ?

- A. 448 ml B. 672 ml C. 896 ml D. 134,4 ml

Bài giải

Theo ĐLBT electron: $2 \cdot n_{\text{Cu}} = (6 - 4) \cdot n_{\text{SO}_2}$

$$\Leftrightarrow 2 \cdot \frac{1,28}{64} = 2 \cdot n_{SO_2} \Rightarrow n_{SO_2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{SO_2} = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ lít} = 0,448 \cdot 10^3 \text{ (ml)} = 448 \text{ ml}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 50: Cặp chất nào sau đây xảy ra phản ứng trong pin điện hoá Zn – Cu?

- A. $Zn^{2+} + Cu^{2+}$ B. $Zn^{2+} + Cu$ C. $Cu^{2+} + Zn$ D. $Cu + Zn$

Bài giải



\Rightarrow Chọn C

BÀI 51: Suất điện động chuẩn của pin điện hoá Sn - Ag là:

- A. 0,66V B. 0,76V C. 0,94V D. 1,09V

Bài giải

$$E_{\text{pin}}^0 = E_{Ag^+/Ag}^0 - E_{Sn^{2+}/Sn}^0 = 0,80 - (-0,14) = 0,94V$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 52: Phản ứng hóa học xảy ra trong pin điện hoá:



E^0 của pin điện hoá là:

- A. 0,40V B. 1,08V C. 1,25V D. 2,5V

Biết $E_{Cu^{2+}/Cu}^0 = +0,34V$; $E_{Cr^{3+}/Cr}^0 = -0,74V$

Bài giải



$\Rightarrow E^0 = \text{Thể điện cực dương} - \text{thể điện cực âm}$

$$= E_{Cu^{2+}/Cu}^0 - E_{Cr^{3+}/Cr}^0 = 0,34 - (-0,74) = 1,08V$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 53: Phản ứng hóa học xảy ra trong pin điện hoá:



E^0 của pin điện hoá là:

- A. 3,75V B. 2,25V C. 1,76V D. 1,25V

Bài giải

Ta có:

$$\left. \begin{array}{l} E_{Au^{3+}/Au}^0 = 1,50V \\ E_{Ni^{2+}/Ni}^0 = -0,26V \end{array} \right\} \Rightarrow E_{\text{pin}(Ni-Au)}^0 = 1,5 - (-0,26) = 1,76V$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 54: Điện phân một muối kim loại M nóng chảy với cường độ dòng điện là 10A trong thời gian 2 giờ, người ta thu được ở catot 0,373 mol kim loại M. Số oxi hoá của kim loại M trong muối là:

- A. +1 B. +2 C. +3 D. +4

Bài giải

$$m_M = \frac{AIt}{nF} \Leftrightarrow \frac{m_M}{A} = \frac{It}{nF}$$

Theo đề: $\frac{m_M}{A} = 0,373 \text{ mol}$

$$\Rightarrow 0,373 = \frac{It}{nF} \Rightarrow n = \frac{It}{0,373.F} = \frac{10.7200}{0,373.96500} = +2$$

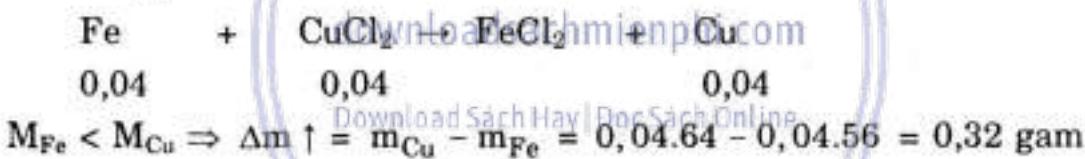
\Rightarrow Chọn B

BÀI 55: Lấy thanh sắt nặng 11,2 gam nhúng vào dung dịch 200 ml CuCl₂ 0,2M. Khối lượng thanh sắt sau phản ứng là:

- A. 12,56g B. 12,75g C. 11,85g D. 11,52g

Bài giải

$$n_{Fe} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ mol}; n_{CuCl_2} = 0,2.0,2 = 0,04 \text{ mol}$$



\Rightarrow Khối lượng thanh Fe sau phản ứng là:

$$m_A \text{ sau phản ứng} = 0,32 + 11,2 = 11,52 \text{ gam}$$

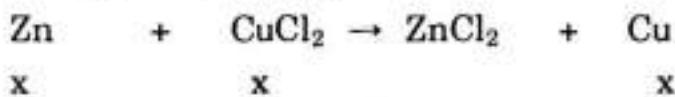
\Rightarrow Chọn D

BÀI 56: Lấy thanh kẽm nặng 9,75g nhúng vào dung dịch V ml Cu(NO₃)₂ 0,5M. Tính V biết thanh Zn giảm 0,12g

- A. 120 ml B. 240 ml C. 360 ml D. 480 ml

Bài giải

$$\text{Gọi } x \text{ (mol)} = n_{Zn \text{ phản ứng}}; n_{CuCl_2} = 0,2.0,2 = 0,04 \text{ mol}$$



$$M_{Zn} > M_{Cu} \Rightarrow \Delta m \downarrow = m_{Zn} - m_{Cu} = 65.x - 64.x = 0,12g \Rightarrow x = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Thể tích dung dịch Cu(NO}_3)_2 \text{ là: } \frac{n}{C_M} = \frac{0,12}{0,5} = 0,24 \text{ lít} = 240 \text{ ml}$$

\Rightarrow Chọn C.

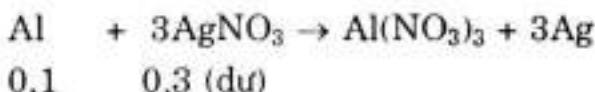
BÀI 57. Cho 5,5 g hỗn hợp gồm Al và Fe (trong đó số mol Al gấp đôi số mol Fe) vào 300 ml dung dịch AgNO_3 1M. Khuấy kĩ cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 33,95g B. 35,20g C. 39,35g D. 35,39g

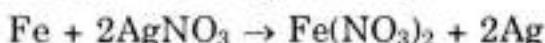
Bài giải

$$n_{\text{Fe}} = x; n_{\text{Al}} = 2x$$

$$\text{Theo đề: } 56x + 2x \cdot 27 = 5,5 \Rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$$



Al hết thì Fe mới phản ứng



$$\Rightarrow n_{\text{Al}} = n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al}} = 0,3 \cdot 108 = 32,4 \text{ g}$$

Chất rắn còn lại là Ag và Fe chứa phản ứng

$$\Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Fe}} = 32,4 + 0,05 \cdot 56 = 35,2 \text{ g}$$

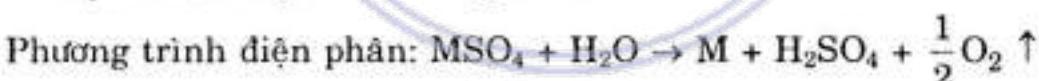
⇒ Chọn B

BÀI 58. Điện phân (diện cực trơ) dung dịch muối sunfat của một kim loại hoá trị II với dòng điện cường độ 3A. Sau 1930 giây điện phân thấy khối lượng catot tăng 1,92g. Tên của kim loại là

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

Tư duy:

- Cực catot: $M^{2+} + 2e \rightarrow M$
- Cực anot: $2\text{H}_2\text{O} - 4e \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$



Bài giải

$$m_{\text{catot}} = \frac{MIt}{96500n} \Rightarrow 1,92 = \frac{M \cdot 3 \cdot 1930}{96500 \cdot n} \text{ (chọn } n = 2 \text{)} \Leftrightarrow M = 64 \Rightarrow M \text{ là Cu}$$

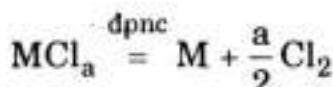
⇒ Chọn B

BÀI 59: Điện phân nóng chảy muối clorua của kim loại M. Ở catot thu được 6g kim loại và ở anot có 3,36 lít khí (đktc) thoát ra. Muối clorua đó là:

- A. NaCl B. KCl C. BaCl₂ D. CaCl₂

Bài giải

$$n_{\text{khí}} = \frac{3,36}{22,4} = 0,19 \text{ mol}$$



0,15 mol

$$n_M = 0,15 : \frac{n}{2} = \frac{0,3}{a} (\text{mol}) \rightarrow M = \frac{6}{0,3/a} = 20a$$

Cho $a = 1; 2; 3$ thấy $a = 2 \Rightarrow M = 40 : Ca \Rightarrow$ Muối: $CaCl_2$

$\Rightarrow Chọn D$

BÀI 60: Điện phân muối clorua kim loại kiểm nóng chảy, thu được 0,896 lít khí (dktc) ở anot và và 3,12g kim loại ở catot. Hãy xác định công thức phân tử của muối kim loại kiểm.

- A. KCl B. $CaCl_2$ C. $BaCl_2$ D. NaCl

Bài giải

$$n_{khí} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow n_{kim loài} = 2 \cdot 0,04 = 0,08 \text{ mol}$$

$$M_{kim loài} = \frac{3,12}{0,08} = 39 \Rightarrow \text{Muối clorua: KCl}$$

$\Rightarrow Chọn A$

BÀI 61: Điện phân Al_2O_3 nóng chảy với cường độ dòng 9,65A trong thời gian 3000 giây thu được 2,16g Al. Hiệu suất của quá trình điện phân là:

- A. 60% B. 70% C. 80% D. 90%.

Bài giải

Theo định luật Faradây:

$$m_{Al} = \frac{Alt}{Fn} = \frac{27.9,65.3000}{96500.3} = 2,7g \Rightarrow \%H = \frac{2,16}{2,7} \cdot 100\% = 80\%$$

$\Rightarrow Chọn C$

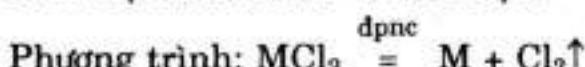
BÀI 62: Điện phân hoàn toàn 33,3g muối clorua nóng chảy của một kim loại nhóm II_A, người ta thu được 6,72 lít khí clo (dktc)

Hãy xác định tên của muối clorua kim loại.

- A. Mg B. Ba C. Ca D. Sr

Bài giải

Kim loại nhóm II_A \Rightarrow Hoá trị II



$$n_{MCl_2} = n_{Cl_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow MCl_2 = \frac{33,3}{0,3} = 111 \Rightarrow M = 111 - 71 = 40 \Rightarrow M = 40 \Rightarrow M \text{ là Ca}$$

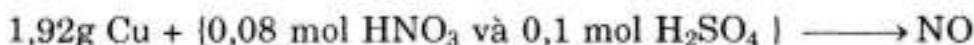
$\Rightarrow Chọn C$

BÀI TẬP ĐỊNH LƯỢNG (NÂNG CAO)

BÀI 63: Hòa tan 1,92 gam Cu trong 200 ml dung dịch HNO_3 0,4M và H_2SO_4 0,5M thu được V (lit) NO (dktc). Giá trị của V là:

- A. 10,08 lit B. 0,448 lit C. 3,136 lit D. 8,96 lit

- Tóm tắt:



- Phân loại: Kim loại đứng sau hiđrô + 2 axit $\xrightarrow[\text{+H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng}]{\text{+HNO}_3}$ NO

- Yêu cầu: **Tính thể tích NO**

- **Tư duy:** Cần xác định $\sum n_{\text{H}^+}$ và phương trình phản ứng dạng ion

Vì sao phải chọn dạng ion? Phương trình ion sẽ phản ánh đúng tỉ lệ mol của ion H^+ tham gia. Ở đây xét tỉ lệ mol của cả 3 chất: Cu, H^+ và NO_3^-

Bài giải

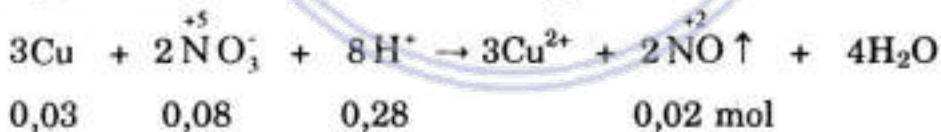
$$n_{\text{HNO}_3} = 0,2 \cdot 0,4 = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 0,08 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{H}^+} = n_{\text{HNO}_3} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,08 + 2 \cdot 0,1 = 0,28 \text{ mol}$$

$$\text{Và } n_{\text{Cu}} = \frac{1,92}{64} = 0,03 \text{ mol}$$

Vì có đến 3 đại lượng mà chưa biết thành phần nào sẽ phản ứng hết nên ta phải viết phương trình ion rút gọn:



$$\text{Lập tỉ số phương trình: } \frac{0,03}{3} < \frac{0,28}{8} < \frac{0,08}{2}$$

Theo tỉ lệ phương trình: Cu hết ; H^+ dư và NO_3^- dư

\Rightarrow Số mol NO tính theo số Cu

$$\Rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{2}{3} \cdot 0,03 = 0,02$$

$$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 22,4 \cdot 0,02 = 0,448 \text{ lit}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 64: Thể tích dung dịch HNO_3 1M (loãng) ít nhất cần dùng để hòa tan hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,15 mol Fe và 0,15 mol Cu là (biết phản ứng tạo chất khử duy nhất là NO)

- A. 1,0 lit B. 0,6 lit C. 0,8 lit D. 1,2 lit

(Trích đề thi Đại học – Khối B – 2008)

- Tóm tắt: 0,15 mol Fe và 0,15 mol Cu $\xrightarrow{+V \text{lit HNO}_3 1\text{M}}$ NO

- Phân loại: 2 kim loại **Fe** và **Cu** $\xrightarrow{+\text{HNO}_3}$ NO

- Yêu cầu: **Tính thể tích HNO_3 ít nhất**

- **Tư duy:**

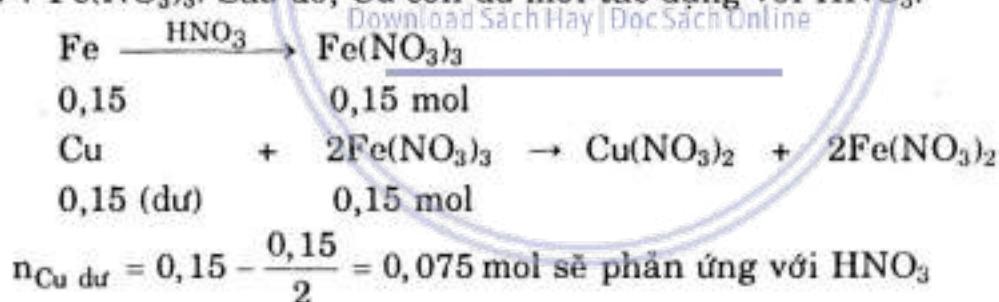
+ Khi bài toán cho Fe và Cu ta phải chú ý đến trường hợp muối Fe(III) tạo thành lại tác dụng được với Cu. Đây là vấn đề thường gặp trong các kì thi và được các giáo viên ra đề thi khai thác triệt để nhằm đánh dố thí sinh. Do đó, học sinh nên làm dạng bài tập này thường xuyên.

+ Có 2 trường hợp xảy ra, nhưng để ý bài toán cung cấp một thông tin quan trọng đó là “thể tích HNO_3 **ít nhất**”. Về mặt lý thuyết có cả 2 trường hợp sau đây, chúng tôi đều giải để các bạn tránh nhầm lẫn trong quá trình nhận xét bài toán và giải đề thi chính xác hơn.

Bài giải

Ta cần xét 2 trường hợp sau:

Trường hợp 1: Xét rằng Fe tác dụng hết với HNO_3 tạo ra $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ rồi Cu + $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. Sau đó, Cu còn dư mới tác dụng với HNO_3 :



Theo DLBT electron: ($n_{\text{Cu}} = 0,075 \text{ mol}$)

$$3.n_{\text{Fe}} + 2.n_{\text{Cu}} = (5 - 2).n_{\text{NO}} \quad (1)$$

$$n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = n_{\text{NO}} + (5 - 2).n_{\text{NO}} = 4.n_{\text{NO}} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2): } \Rightarrow 3.n_{\text{Fe}} + 2.n_{\text{Cu}} = (5 - 2). \frac{n_{\text{HNO}_3}}{4}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = \frac{4}{3}(3.0,15 + 2.0,075) = 0,8 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{HNO}_3} = \frac{0,8}{1} = 0,8 \text{ lit}$$

\Rightarrow **Chọn C**

Trường hợp 2:

Tư duy: Nếu HS cho rằng 0,15 mol Fe và 0,15 mol Cu cùng phản ứng đồng thời với HNO_3 thì kết quả sẽ cao hơn so với trường hợp 1.

Theo DLBT electron: ($n_{\text{Cu}} = 0,15 \text{ mol}$)

$$3.n_{\text{Fe}} + 2.n_{\text{Cu}} = (5 - 2).n_{\text{NO}} \quad (1)$$

$$n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = n_{\text{NO}} + (5 - 2).n_{\text{NO}} = 4.n_{\text{NO}} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2): } \Rightarrow 3.n_{\text{Fe}} + 2.n_{\text{Cu}} = (5 - 2). \frac{n_{\text{HNO}_3}}{4}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = \frac{4}{3} (3 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,15) = 1,0 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{HNO}_3} = \frac{1}{1} = 1,0 \text{ lit}$$

Như vậy, có 2 trường hợp xảy ra, nhưng trường hợp ban đầu ta xét thì thu được thể tích HNO_3 **ít nhất**. (Về mặt lý thuyết cả 2 trường hợp đều đúng, nhưng kết quả 0,8 lit phù hợp yêu cầu đề bài). Rõ ràng lượng mol HNO_3 tham gia ít hơn khi xét số mol Cu đã tham gia trong phản ứng thủy luyện với muối $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$.

⇒ **Chọn C**

BÀI 65: Cho m gam hỗn hợp X gồm Al, Cu vào dung dịch HCl (dư), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 3,36 lit khí (đktc). Nếu cho m gam hỗn hợp X trên vào một lượng dư axit nitric (đặc, nguội), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 6,72 lit khí NO_2 (sản phẩm khử duy nhất, đktc). Giá trị của m là:

A. 11,5

B. 10,5

C. 12,3

D. 15,6

(Trích đề thi Đại học – Khối B – 2008)

- Tóm tắt: Al và Cu $\xrightarrow{+\text{HCl}}$ 3,36 lit H_2

Al và Cu $\xrightarrow{+\text{HNO}_3 \text{ đặc nguội}}$ 6,72 lit NO_2

- Phân loại: 2 kim loại Al và Cu $\xrightarrow[+\text{HCl}]{+\text{HNO}_3 \text{ đặc nguội}}$ NO

- Yêu cầu: **Tính khối lượng hỗn hợp**

- **Tư duy:**

Giả thiết I: m (g) $\begin{cases} \text{Al} \\ \text{Cu} \end{cases} + \text{HCl}_{\text{dư}} \text{ (Cu không phản ứng)}$

Theo DLBT electron :

$$\sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận} \Leftrightarrow 3.n_{\text{Al}} = 2.n_{\text{H}_2}$$

Giả thiết 2: m(g) $\begin{cases} \text{Al} \\ \text{Cu} \end{cases} + \text{HNO}_3 \text{ đặc nguội}$

Lưu ý: Al không phản ứng vì HNO_3 đặc, nguội

Bài giải

Theo ĐLBТ electron:

$$\sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận} \Leftrightarrow 3.n_{\text{Al}} = 2.n_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{Al}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{3,36}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

Theo ĐLBТ electron:

$$\begin{aligned} \sum n_e \text{ nhường} &= \sum n_e \text{ nhận} \\ \Leftrightarrow 2.n_{\text{Cu}} &= (5 - 4).n_{\text{NO}_2} \Rightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{n_{\text{NO}_2}}{2} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ mol} \\ \Rightarrow m &= m_{\text{Al}} + m_{\text{Cu}} = 0,1.27 + 64.0,15 = 12,3 \text{ g} \end{aligned}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 66: Hòa tan hết 0,4 mol kim loại hóa trị 2 trong HNO_3 dư. Sau phản ứng thu được 2,24 lít khí X (đktc). X là

- A. NO B. N_2O C. NO_2 D. N_2

- Tóm tắt: 0,4 mol kim loại (II) $\xrightarrow{+\text{HNO}_3}$ 2,24 lít khí X
- Phân loại: Kim loại + HNO_3 sinh khí X
- Yêu cầu: **Xác định sản phẩm khí (khí X)**
- **Tư duy:** Mỗi chất có số oxi hóa N khác nhau và số electron nhận khác nhau. Dựa vào sự khác về số electron hay số oxi hóa của nitơ ở mỗi khí, có thể tìm ra chất khí X

- A. NO (nhận 3 e) $\text{NO}_3^- + 3e \rightarrow \text{NO}$
- B. N_2O (nhận 8 e) $2\text{NO}_3^- + 8e \rightarrow \text{N}_2\text{O}$
- C. NO_2 (nhận 1 e) $\text{NO}_3^- + 1e \rightarrow \text{NO}_2$
- D. N_2 (nhận 10 e) $2\text{NO}_3^- + 10e \rightarrow \text{N}_2$

Bài giải

Cách 1: Dựa vào số oxi hóa (gọi là k) và a là hệ số N trong chất khí

$$\text{Hóa trị.} \text{ số mol} = k.(5 - a).n_{\text{N}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 2.0,4 = k.(5 - a).0,1 \Leftrightarrow k.(5 - a) = 8$$

Với a = 1 $\Rightarrow k = -3$ (loại)

Với a = 2 $\Rightarrow k = 1$ (khí N_2O)

\Rightarrow Chọn B

Cách 2: Dựa vào electron nhận (x là e nhận)

$$\text{Hóa trị số mol} = x \cdot n_{N_2O}$$

$$\Leftrightarrow 2.0,4 = x.0,1 \Leftrightarrow x = 8 \text{ (khí N}_2\text{O)}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 67: Hòa tan hết hỗn hợp Cu, Fe và Ag với dung dịch HNO₃ 12,6% (d = 1,16 g/ml), thu 1,68 lít (đktc) khí NO duy nhất. Tính thể tích HNO₃ đã dùng biết rằng dùng dư 16% so với lượng cần phản ứng.

- A. 150 ml B. 240 ml C. 105 ml D. 250 ml

- Tóm tắt: Cu, Fe, Ag $\xrightarrow{+HNO_3 \text{ 12,6\% (d=1,16g/ml) } }$ 1,68 lít NO

- Phân loại: 1 kim loại $\xrightarrow{+HNO_3 }$ NO

- Yêu cầu: **Tính thể tích HNO₃ đã dùng với giả thiết dư 16%**

- **Tư duy:** Lượng đã dùng chính là lượng ban đầu. Công thức tính số mol HNO₃ không phụ thuộc vào kim loại.

$$+ \text{Lượng ban đầu: } n_{HNO_3} = n_{HNO_3 \text{ phản ứng}} + n_{HNO_3 \text{ dư 16\%}}$$

$$+ \text{Cần nhớ: } C\% = \frac{C_M \cdot M}{10.D} \Rightarrow C_M = \frac{C\% \cdot 10.D}{M}$$

Bài giải

$$\text{Ta có: } C_M = \frac{C\% \cdot 10.D}{M} = \frac{12,6 \cdot 10 \cdot 1,16}{63} = 2,32M$$

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

$$n_{HNO_3 \text{ phản ứng}} = (5 - 2) \cdot n_{NO} + n_{NO} = 4 \cdot n_{NO} = 4 \cdot \frac{1,68}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{HNO_3} = n_{HNO_3 \text{ phản ứng}} + n_{HNO_3 \text{ dư 16\%}} = 0,3 + 0,3 \cdot 16\% = 0,348 \text{ mol}$$

$$V_{HNO_3} = \frac{0,348}{2,32} = 0,15 \text{ lít} = 150 \text{ ml}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 68: Hòa tan hết hỗn hợp Cu, Fe với dung dịch HNO₃ 12,6% (d = 1,16 g/ml), thu 1,68 lít (đktc) khí NO duy nhất. Tính khối lượng dung dịch HNO₃ tham gia phản ứng.

- A. 150 ml B. 240 ml C. 105 ml D. 250 ml

- Tóm tắt: Cu, Fe $\xrightarrow{+HNO_3 \text{ 12,6\% (d=1,16g/ml) } }$ 1,68 lít NO

- Phân loại: 1 kim loại $\xrightarrow{+HNO_3 }$ NO

- Yêu cầu: **Tính thể tích HNO₃ đã dùng với giả thiết dư 16%**

- **Tư duy:** Lượng đã dùng chính là lượng ban đầu. Công thức tính số mol HNO₃ không phụ thuộc vào kim loại.

+ Lượng ban đầu: $n_{HNO_3} = n_{HNO_3 \text{ phản ứng}} + n_{HNO_3 \text{ dư 16\%}}$

$$+ \text{ Cân nhớt: } C\% = \frac{C_M \cdot M}{10 \cdot D} \Rightarrow C_M = \frac{C\% \cdot 10 \cdot D}{M}$$

Bài giải

$$\text{Ta có: } C_M = \frac{C\% \cdot 10 \cdot D}{M} = \frac{12,6 \cdot 10 \cdot 1,16}{63} = 2,32M$$

Theo ĐLBТ electron:

$$n_{HNO_3 \text{ phản ứng}} = (5 - 2) \cdot n_{NO} + n_{NO} = 4 \cdot n_{NO} = 4 \cdot \frac{1,68}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{HNO_3} = n_{HNO_3 \text{ phản ứng}} + n_{HNO_3 \text{ dư 16\%}} = 0,3 + 0,3 \cdot 16\% = 0,348 \text{ mol}$$

$$V_{HNO_3} = \frac{0,348}{2,32} = 0,15 \text{ lít} = 150 \text{ ml}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 69: Hòa tan 9,6 gam Cu bằng dung dịch HNO_3 dư, thu được V_1 (lít) NO_2 (đktc). Lấy V_1 (lít) NO_2 lội qua dung dịch $NaOH$ 0,4M thì cần vừa đủ V_2 (lít). Giá trị của V_2 là:

- A. 2,4 lít B. 1,8 lít C. 0,75 lít D. 1,4 lít

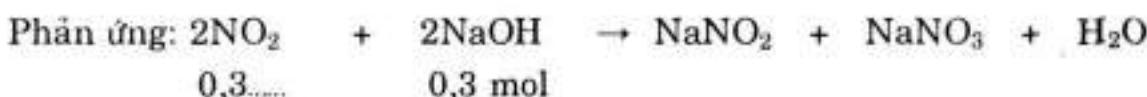
Tư duy: Bài toán liên quan đến khí NO_2 hòa tan trong kiềm, là dạng rất thường gặp trong các kì thi trắc nghiệm khách quan. Điều quan trọng là phải nhớ khí NO_2 khi hòa tan vào dung dịch sẽ tạo thành 2 axit là HNO_2 và HNO_3 .

- Tóm tắt: 9,6g Cu $\xrightarrow{+HNO_3 \text{ dư}} V_1$ lít NO $\xrightarrow{+V_2 \text{ lít dd NaOH 0,5M}}$ 2 muối
- Phân loại: 1 kim loại $\xrightarrow{+HNO_3}$ NO_2
- Yêu cầu: **Tính thể tích $NaOH$**

Bài giải

Áp dụng ĐLBТ electron:

$$2 \cdot n_{Cu} = (5 - 4) \cdot n_{NO_2} \Leftrightarrow 2 \cdot \frac{9,6}{64} = 1 \cdot n_{NO_2} \Leftrightarrow n_{NO_2} = 0,3 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{NaOH} = n_{NO_2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow V_{(NaOH)} = V_2 = \frac{0,3}{0,4} = 0,75 \text{ lít}$$

\Rightarrow Chọn C

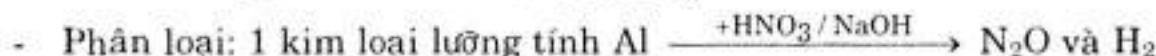
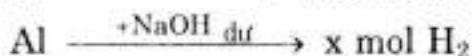
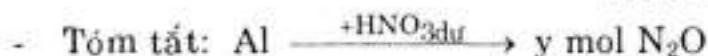
BÀI 70: Chia m gam Al thành hai phần bằng nhau:

- Phần một tác dụng với lượng dư dung dịch $NaOH$, sinh ra x mol khí H_2 ;

- Phản ứng hai tác dụng với lượng dư dung dịch HNO_3 loãng, sinh ra y mol khí N_2O (sản phẩm khử duy nhất). Quan hệ giữa x và y là

A. $y = 2x$ B. $x = y$ C. $x = 4y$ D. $x = 2y$

(Trích đề thi Đại học - Khối B - 2008)

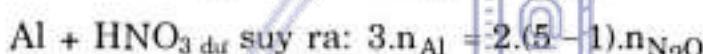
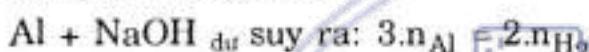


- Yêu cầu: **Tìm mối liên hệ giữa số mol 2 khí thu được**

Dây là dạng kim loại lưỡng tính, nên sản phẩm khử trong 2 trường hợp khác nhau tùy theo số electron nhận của axit (nguyên tố nhận là N) và kiềm (là nguyên tử hiđrô).

Bài giải

Theo DLBT electron:



$$\Rightarrow 2.n_{\text{H}_2} = 2.(5-1).n_{\text{N}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2} = (5-1).n_{\text{N}_2\text{O}} \Leftrightarrow x = 4.y$$

⇒ Chọn C

BÀI 71: Hòa tan hết 29,6 g hỗn hợp X gồm Fe, Mg, Cu (theo tỉ lệ mol 1 : 2 : 3) bằng H_2SO_4 đặc nguội được dung dịch Y và 3,36 lít SO_2 (đktc). Cân dung dịch Y được khối lượng muối khan là :

A. 38,4g B. 21,2g C. 43,4g D. 36,5g

Tư duy:



Biết rằng Fe không tác dụng với H_2SO_4 đặc nguội nên biểu thức không có Fe.

- Ta có biểu thức:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Mg}} + 96 \cdot \frac{1}{2} \cdot (6-4) \cdot n_{\text{SO}_2}$$

Như vậy, vấn đề còn lại là tìm số mol mỗi kim loại.

Bài giải

Ta có: Fe, Mg, Cu (theo tỉ lệ mol 1 : 2 : 3) \Rightarrow Gọi x là số mol của Fe

\Rightarrow Số mol của Mg = $2x$; Số mol Cu = $3x$ \Rightarrow Phương trình một ẩn:

$$56x + 24.2.x + 64.3.x = 29,6 \Rightarrow x = 0,1$$

Theo biểu thức:

$$\begin{aligned} \Rightarrow m_{\text{muối}} &= 64.3.0,1 + 24.2.0,1 + m_{\text{SO}_4^{2-}} \\ &= 64.3.0,1 + 24.2.0,1 + 96 \cdot \frac{1}{2} \cdot (6 - 4) \cdot \frac{3,36}{22,4} = 38,4 \text{ gam} \end{aligned}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 72: Hòa tan hết 6,36 g hỗn hợp Z gồm Al, Zn, Cu bằng H_2SO_4 đặc nóng được dung dịch Y và 7,84 lít SO_2 (dktc). Cô cạn dung dịch Y được khối lượng muối khan là:

- A. 39,96g B. 68,2g C. 74,3g D. 67,5g

Tư duy:

- Dạng toán: Al, Zn, Cu (có hóa trị khác nhau) $\xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4}$ SO_2

Nếu gọi công thức trung bình của ba kim loại Al, Zn, Cu là \bar{M} thì phải gọi thêm ẩn hóa trị trung bình n nên bài toán gấp nhiều khó khăn.

- Vì vậy, bài toán chỉ có thể giải theo cách sau: Phương pháp trắc nghiệm nhanh áp dụng công thức đã lập sẵn theo hướng trắc nghiệm.

- Ta có biểu thức:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 96 \cdot \frac{1}{2} \cdot (6 - 4) \cdot n_{\text{SO}_2}$$

Bài giải

Theo biểu thức:

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 6,36 + 96 \cdot \frac{1}{2} \cdot (6 - 4) \cdot \frac{7,84}{22,4} = 39,96 \text{ gam}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 73: Hòa tan 0,1 mol Fe và 0,2 mol Cu trong dung dịch H_2SO_4 đặc, dư thu được V (lít) SO_2 (0°C , 1at). Giá trị V là:

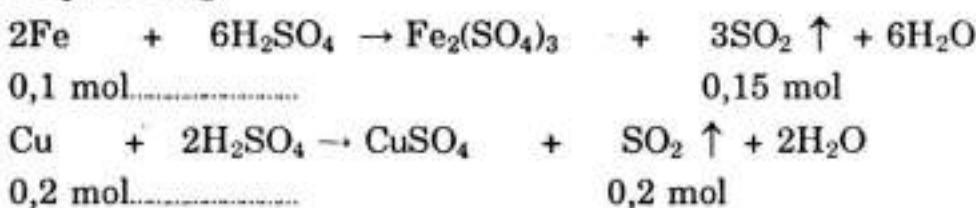
- A. 3,36 B. 4,48 C. 7,84 D. 5,6

Tư duy: Có hai cách giải phổ biến, một cách lập phương trình và cân bằng phản ứng, cách trắc nghiệm giúp học sinh giải mà không cần viết phản ứng

Bài giải

Cách 1: Phương pháp tự luận

Ta có phản ứng:



Theo phản ứng: $n_{SO_2} = 0,15 + 0,2 = 0,35 \text{ mol}$

$$\Rightarrow V_{SO_2} = 0,35 \cdot 22,4 = 7,84 \text{ lít}$$

\Rightarrow Chọn C

Cách 2: Phương pháp trắc nghiệm nhanh

Áp dụng ĐLBT electron:

$$\begin{aligned} 2 \cdot n_{Cu} + 3 \cdot n_{Fe} &= (6 - 4) \cdot n_{SO_2} \Rightarrow 2 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,1 = (6 - 4) \cdot n_{SO_2} \\ \Rightarrow 2 \cdot n_{SO_2} &= 2 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,1 = 0,7 \text{ mol} \Rightarrow n_{SO_2} = \frac{0,7}{2} = 0,35 \text{ mol} \\ \Rightarrow V_{SO_2} &= 0,35 \cdot 22,4 = 7,84 \text{ lít} \end{aligned}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 74: Hòa tan vừa đủ hỗn hợp X gồm Fe và Cu trong 70 ml dung dịch H_2SO_4 đặc ($D = 1,52 \text{ g/cm}^3$), thu được 10,08 lít SO_2 duy nhất. C% của dung dịch H_2SO_4 là:

- A. 82,89% B. 89,2% C. 79,87% D. 95,2%

Tư duy:

- Hòa tan vừa đủ \Rightarrow Khối lượng dung dịch cần tính là m_{dd} axit phản ứng

$$\begin{aligned} \text{- Số mol } H_2SO_4 &= n_{SO_2} + \frac{1}{2} \cdot (6 - 4) \cdot n_{SO_2} \\ \text{- } D \approx g/cm^3 &= g/ml \text{ và } m_{dd} = D(g/ml) \cdot V(ml) \end{aligned}$$

Bài giải

Theo DLBT electron:

$$n_{H_2SO_4} = \frac{1}{2} \cdot (6 - 4) \cdot n_{SO_2} + n_{SO_2} = 2 \cdot n_{SO_2} = 2 \cdot \frac{10,08}{22,4} = 0,9 \text{ mol}$$

$$C\% = \frac{m_{axit}}{m_{dd}} \cdot 100\% = \frac{m_{axit}}{D \cdot V} \cdot 100\% = \frac{98,0,9}{1,52 \cdot 70} \cdot 100\% = 82,89\%$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 75: Hòa tan 0,1 mol Fe bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng (dư), thu được x lít SO_2 (dktc). Lấy x (lít) SO_2 lội qua dung dịch thuốc tím có nồng độ 0,5M thì làm mất màu tối đa V (ml) $KMnO_4$. Giá trị của V là:

- A. 480 ml B. 360 ml C. 120 ml D. 240 ml

Tư duy:

- Dung dịch thuốc tím là $KMnO_4$
- Ta có biểu thức theo định luật bảo toàn electron:

Xét phản ứng: $Fe + H_2SO_4$

- Chất khử Fe
 - Chất oxi hóa H₂SO₄
- ⇒ Biểu thức: 3.n_{Fe} = (6 - 4).n_{SO₂}

Xét phản ứng: SO₂ + KMnO₄

- Chất khử SO₂ (S = +4) → Muối SO₄²⁻ (S = + 6)
 - Chất oxi hóa KMnO₄ (Mn = +7) → Mn⁺²
- ⇒ Biểu thức: (7 - 2).n_{Fe} = (6 - 4).n_{SO₂}

Bài giải

$$3.n_{Fe} = (6 - 4).n_{SO_2} \Leftrightarrow 3.0,1 = 2.n_{SO_2}$$

$$\Rightarrow n_{SO_2} = 0,15 \text{ mol}$$

Quá trình nhường, nhận e của SO₂ và KMnO₄:

Nhường e		Nhận e	
+7 Mn	+ 5e → +2 Mn	+4 S O ₂	- 2e → +6 S O ₄ ²⁻
x mol	5.x mol e	0,15	0,3 mol e

$$\sum n_{e^- \text{ nhường}} = 5x \text{ mol}$$

$$\sum n_{e^- \text{ nhận}} = 0,3 \text{ mol}$$

Theo DLBT electron: $5x = 0,3 \Leftrightarrow x = \frac{0,3}{5} = 0,06 \text{ mol}$

$$\Rightarrow V = \frac{0,06}{0,5} = 0,12 \text{ lít} = 120 \text{ ml}$$

⇒ **C**

BÀI 76: Cho 69,6 gam MnO₂ tác dụng với dung dịch HCl đặc, dư thu được một lượng khí X. Dẫn X vào dung dịch NaOH dư thu được dung dịch A. Tổng số mol các muối trong A là:

- A. 1,4 B. 2,8 C. 0,8 D. 1,6

Tư duy:



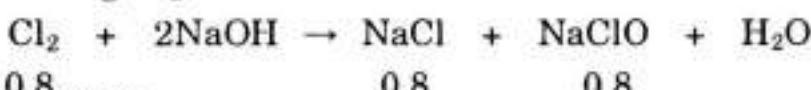
$$n_{\text{MnO}_2} = \frac{69,6}{87} = 0,8 \text{ mol}$$

Bài giải

Theo DLBT electron (MnO₂ + HCl):

$$2(1 - 0).n_{\text{Cl}_2} = (4 - 2).n_{\text{MnO}_2} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{MnO}_2} = 0,8 \text{ mol}$$

Phản ứng Cl₂ + 2NaOH:



$$n_{NaCl} = n_{NaClO} = 0,8 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng} = 0,8 + 0,8 = 1,6 \text{ mol}$$

⇒ Chọn D

BÀI 77. Cho 12,8g kim loại A hóa trị II phản ứng hoàn toàn với khí Cl₂ thu được muối B. Hòa tan B vào nước để được 400 ml dung dịch C. Nhúng thanh sắt nặng 11,2g vào dung dịch C, sau một thời gian thấy kim loại A bám vào thanh sắt và khối lượng thanh sắt tăng 0,8g; Nồng độ FeCl₂ trong dung dịch là 0,25M.

Kim loại A và nồng độ mol của muối B trong dung dịch C là:

- A. FeCl₂; 0,5M B. CuCl₂; 0,5M C. CuCl₂; 0,25M D. FeCl₂; 0,25M

Bài giải



$$0,1 \quad 0,1 \quad 0,1$$

$$\text{Số mol A: } n_A = \frac{12,8}{A} \text{ (mol)} \Rightarrow n_{ACl_2} = \frac{12,8}{A} \text{ (mol)}$$

$$n_{FeCl_2} = 0,4 \cdot 0,25 = 0,1 \text{ mol} \quad (V_{\text{dung dịch sau pha}} = V_{\text{dung dịch C}} = 400 \text{ ml})$$

$$\text{Theo đề } \Delta m \uparrow = m_A - m_{Fe\text{ph}} \Leftrightarrow 0,8 = 0,1 \cdot A - 0,1 \cdot 56 \Leftrightarrow A = 64 \Leftrightarrow A: Cu$$

Muối B là: CuCl₂

$$\text{Ta có: } n_{CuCl_2} = n_{Cu} = \frac{12,8}{64} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow C_{M(CuCl_2)} = \frac{n_{CuCl_2}}{V_{ddC}} = \frac{0,2}{0,4} = 0,5 \text{ M}$$

⇒ Chọn B

BÀI 78. Cho hỗn hợp bột gồm 2,7 gam Al và 5,6 gam Fe vào 550 ml dung dịch AgNO₃ 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là (biết thứ tự trong dây thế điện hóa: Fe³⁺/Fe²⁺ đứng trước Ag⁺/Ag)

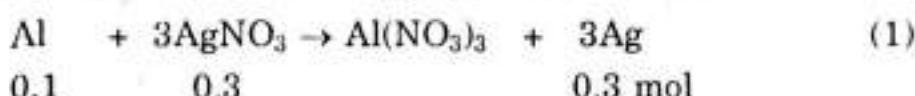
- A. 59,4 B. 64,8 C. 32,4 D. 54,0

(Trích đề thi Đại học – Khối A – 2008)

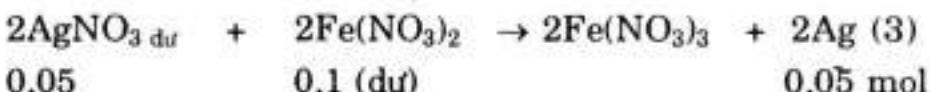
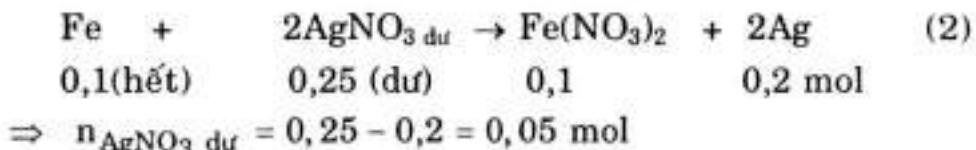
Tư duy: Al phản ứng trước, hết Al rồi Fe mới tham gia phản ứng. Lưu ý nếu Ag⁺ dư sẽ tác dụng với Fe²⁺ sinh ra.

Bài giải

$$n_{Fe} = n_{Al} = 0,1 \text{ mol}; \quad n_{AgNO_3} = 0,55 \cdot 1 = 0,55 \text{ mol}$$



Al hết thì Fe mới phản ứng; n_{AgNO₃} dư = 0,55 - 0,3 = 0,25 mol



Chất rắn: $n_{\text{Ag}} = n_{\text{Ag}(1)} + n_{\text{Ag}(2)} + n_{\text{Ag}(3)} = 0,3 + 0,2 + 0,05 = 0,55 \text{ mol}$
 $\Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Ag}} = 0,55 \cdot 108 = 59,4 \text{ g}$

⇒ Chọn A

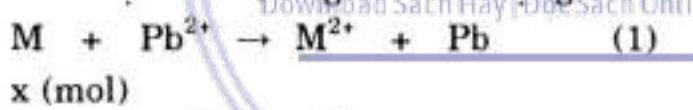
BÀI 79. Có hai lá kim loại cùng chất, cùng khối lượng, có khả năng oxi hoá đến số oxi hoá +2. Một lá được ngâm trong dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, và lá kia được ngâm trong dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Sau một thời gian người ta lấy các lá kim loại ra khỏi dung dịch, rửa nhẹ, làm khô. Nhận thấy khối lượng lá kim loại ngâm trong muối chì tăng thêm 19%, khối lượng lá kim loại kia giảm 9,6%. Giả thiết rằng, trong hai phản ứng trên, khối lượng kim loại bị hòa tan như nhau. Hãy xác định tên của các kim loại đã dùng

- A. Cd B. Fe C. Ni D. Sn

Tư duy: Vì theo bài toán, trong hai phản ứng trên, khối lượng kim loại bị hòa tan như nhau nên số mol hai phản ứng là như nhau.

Bài giải

Đặt kim loại là M (cũng là khối lượng mol của M, với m (g) ban đầu):



Theo (1): $m_{\text{tăng}} = m_{\text{bám}} - m_{\text{tan}} \Leftrightarrow m_{\text{tăng}} = m_{\text{Pb}} - m_M$
 $\Leftrightarrow 207x - xM = 19\% \cdot m \quad (i)$

Theo (2): $m_{\text{giảm}} = m_{\text{tan}} - m_{\text{bám}} \Leftrightarrow m_{\text{giảm}} = m_M - m_{\text{Cu}}$
 $\Leftrightarrow xM - 64x = 9,6\% \cdot m \quad (ii)$

Lập tì lệ $\frac{(i)}{(ii)} \Leftrightarrow \frac{207x - xM}{xM - 64x} = \frac{19\% \cdot m}{9,6\% \cdot m} \Leftrightarrow \frac{207 - M}{M - 64} = \frac{19\%}{9,6\%} \Leftrightarrow M = 112$

Vậy: M là Cd

⇒ Chọn A

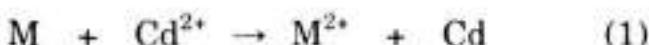
BÀI 80. Hai lá kim loại cùng chất, có khối lượng bằng nhau: Một được ngâm vào dung dịch $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$, một được ngâm vào dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Khi phản ứng, kim loại đều bị oxi hoá thành ion kim loại 2+. Sau một thời gian, lấy các lá kim loại ra khỏi dung dịch thì thấy khối lượng lá

kim loại được ngâm trong muối cadimi tăng thêm 0,47%; Còn khối lượng lá kim loại kia tăng thêm 1,42%. Giả thiết rằng trong hai phản ứng trên, khối lượng kim loại bị hòa tan như nhau. Kim loại đã dùng là:

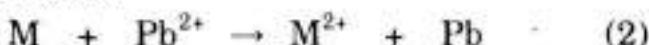
- A. Mg B. Ni C. Zn D. Al

Bài giải

Đặt kim loại là M (cũng là khối lượng mol của kim loại, m(g) ban đầu):



x (mol)



x (mol)

Theo (1):

$$m_{tang} = m_{bam} - m_{tan} \Leftrightarrow m_{tang} = m_{Cd} - m_M \Leftrightarrow 112x - xM = 0,47\% \cdot m \quad (i)$$

Theo (2):

$$m_{tang} = m_{bam} - m_{tan} \Leftrightarrow m_{tang} = m_{Pb} - m_M \Leftrightarrow 207x - xM = 1,42\% \cdot m \quad (ii)$$

$$\text{Lập tỉ lệ } \frac{(i)}{(ii)} \Leftrightarrow \frac{112x - xM}{207x - xM} = \frac{0,47\% \cdot m}{1,42\% \cdot m} \Leftrightarrow \frac{112 - M}{207 - M} = \frac{0,47\%}{1,42\%} \Leftrightarrow M = 65$$

Vậy: M là Zn

\Rightarrow Chọn C

downloadsachmienphi.com

BÀI 81: Điện phân dung dịch $CuCl_2$ với điện cực trơ, sau một thời gian thu được 0,32 gam Cu ở catôt và một lượng khí X ở anôt. Hấp thụ hoàn toàn lượng khí X trên vào 200 ml dung dịch NaOH (ở nhiệt độ thường). Sau phản ứng, nồng độ NaOH còn lại là 0,05M (giả thiết thể tích dung dịch không thay đổi). Nồng độ ban đầu của dung dịch NaOH là:

- A. 0,15M B. 0,2M C. 0,1M D. 0,05

Tư duy:

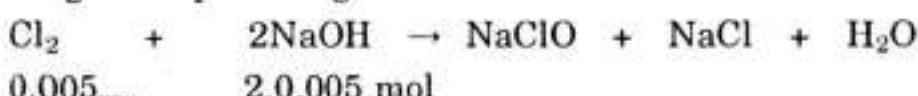
- Hấp thụ hoàn toàn nghĩa là Cl_2 phản ứng hết.
- Ở nhiệt độ thường tạo muối $NaClO$
- Dạng toán: Điện phân dung dịch và tính C_M các chất

Bài giải

Phương trình điện phân: $CuCl_2 \xrightarrow{\text{dpnc}} Cu + Cl_2$

$$\text{Số mol } n_{Cu} = \frac{0,32}{64} = 0,005 \text{ mol} \Rightarrow n_{Cl_2} = 0,005 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$\begin{aligned} \text{Số mol } n_{\text{NaOH}} \text{ phản ứng} &= 0,005.2 = 0,01 \text{ mol} \\ \Rightarrow n_{\text{NaOH}} \text{ dư} &= V_{\text{NaOH}} \cdot C_M \text{ dư} = 0,2.0,05 = 0,01 \text{ mol} \\ \Rightarrow n_{\text{NaOH}} \text{ ban đầu} &= 0,01 + 0,01 = 0,02 \text{ mol} \\ \text{Do đó, nồng độ ban đầu} &= \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{M} \end{aligned}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 82: Điện phân dung dịch CuCl_2 với điện cực trơ và dòng điện có cường độ 20A sau thời gian 3 phút 13 giây thấy ở anot thoát ra V (ml) (dktc) khí. Giá trị của V là:

- A. 224 B. 448 C. 672 D. 896

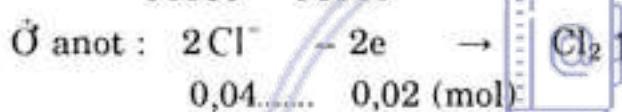
Bài giải

Qui đổi: 3 phút 13 giây = 3.60 giây + 13 giây = 193 giây

Cách 1:

Số mol (e) tham gia điện phân:

$$n_e = \frac{It}{96500} = \frac{20.193}{96500} = 0,04 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = \frac{0,04}{2} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{Cl}_2} = 0,02.22,4 = 0,448 \text{ lít} = 448 \text{ ml}$$

\Rightarrow Chọn B

Cách 2: $\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{diện phân dung dịch}} \text{Cu} + \text{Cl}_2$

Số mol Cu theo định luật Faraday:

$$n_{\text{Cu}} = \frac{It}{96500.a} = \frac{20.193}{96500.2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{Cu}} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{Cl}_2} = 0,02.22,4 = 0,448 \text{ lít} = 448 \text{ ml}$$

Ghi chú: I là cường độ dòng điện; t là thời gian; a là hóa trị kim loại

\Rightarrow Chọn B

BÀI 83: Dung dịch NaOH nồng độ $x\%$ điện phân với điện cực trơ trong 100 giờ với $I = 26,8\text{A}$ thì thu được 100g dung dịch có nồng độ 24% . Tính x .

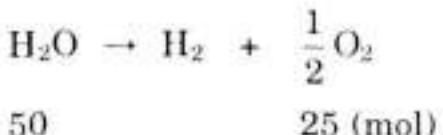
- A. 2,4% B. 4,8% C. 6,5% D. 8,6%

Tư duy:

- Để tính $x\%$ cần tìm $m_{\text{H}_2\text{O}}$ bị điện phân, m_{NaOH}
- Khối lượng chất tan không đổi mà chỉ có nước giảm đi
- Khối lượng dung dịch ban đầu = $m_{\text{H}_2\text{O}}$ điện phân + m_{dd} sau phản ứng

Bài giải

Điện phân dung dịch NaOH thực chất là điện phân H_2O



Cách 1: $m_{\text{H}_2} = \frac{A}{a} \cdot \frac{It}{F} = \frac{2}{2} \cdot \frac{100 \cdot 26,8}{26,8} = 100\text{g}$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 50 \text{ mol}$$

Cách 2: Ta có: $2\text{O}^{-2} - 4e \rightarrow \text{O}_2$ nên số electron a = 4

$$m_{\text{O}_2} = \frac{A}{a} \cdot \frac{It}{F} = \frac{32}{4} \cdot \frac{100 \cdot 26,8}{26,8} = 800\text{g}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{800}{32} = 25 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 50 \text{ mol}$$

Vì điện phân H_2O nên NaOH không đổi:

$$m_{\text{NaOH} \text{ còn lại}} = m_{\text{NaOH} \text{ ban đầu}} - \frac{C\% \cdot m_{\text{dd}}}{100} = \frac{24 \cdot 100}{100} = 24\text{g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O} \text{ điện phân}} = 50 \cdot 18 = 900 \text{ gam}$$

Vậy: Khối lượng dung dịch ban đầu = $m_{\text{H}_2\text{O} \text{ điện phân}} + m_{\text{dd} \text{ sau phản ứng}}$
 $= 900 + 100 = 1000\text{g}$

Suy ra x = C% (NaOH) $\equiv \frac{m_{\text{NaOH}} \cdot 100\%}{m_{\text{dd}}} \cdot \frac{24}{1000} \cdot 100\% = 2,4\%$

\Rightarrow Chọn A

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

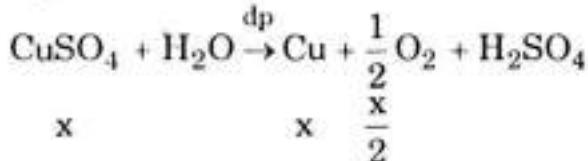
BÀI 84: Sau một thời gian điện phân 200 ml dung dịch CuSO_4 với điện cực graphit, khối lượng dung dịch giảm 8g. Để làm kết tủa hết ion Cu^{2+} còn lại trong dung dịch sau điện phân cần dùng 100 ml dung dịch H_2S 0,5M.

Nồng độ mol và nồng độ phần trăm của dung dịch CuSO_4 trước điện phân là: (Biết dung dịch CuSO_4 ban đầu có khối lượng riêng là 1,25g/ml)

- A. 0,75M; 9,6% B. 0,25M; 4,8% C. 0,15M; 8,5% D. 0,45M; 7,6%

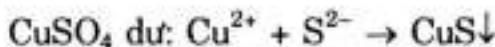
Bài giải

Phương trình điện phân:



Gọi x (mol) = $n_{\text{CuSO}_4 \text{pt}}$

$$\text{Theo đề } \Delta_{\text{mdd giảm}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{O}_2} \Leftrightarrow 8 = 64x + \frac{x}{2} \cdot 32 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$



$$n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{S}^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}} = n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{CuSO}_4} = 0,1 + 0,05 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C_{M(\text{CuSO}_4)} = \frac{0,15}{0,2} = 0,75 \text{ M}$$

$$C\%_{\text{CuSO}_4} = \frac{0,15 \cdot 160}{200,125} \cdot 100\% = 9,6\%$$

⇒ Chọn A

BÀI 85: Điện phân 200 ml dung dịch có chứa 2 muối là $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và AgNO_3 với cường độ dòng điện là 0,804A đến khi bọt khí bắt đầu thoát ra ở cực âm thì mất thời gian là 2 giờ, khi đó khối lượng cực âm tăng thêm 3,44g. Hãy xác định nồng độ mol/lít của mỗi muối trong dung dịch ban đầu.

A. 0,1M

B. 0,2M

C. 0,15M

D. 0,25M

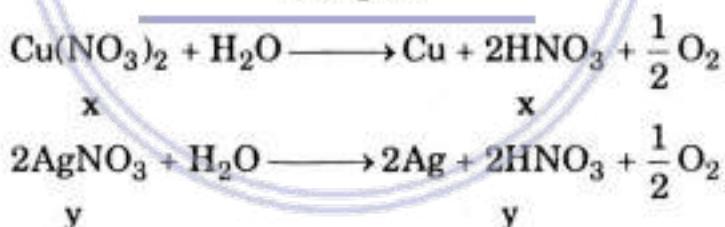
Tư duy:

Khi cực âm có khí thoát ra là lúc Cu^{2+} và Ag^+ hết.

Khối lượng cực âm tăng là khối lượng Cu và bì điện phân Ag tạo thành

Gọi $x = n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}$; $y = n_{\text{AgNO}_3}$

Bài giải



$$\text{Theo đề: } m_{\text{cực âm tăng}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Ag}} \Leftrightarrow 3,44 = 64x + 108y \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: Số mol electron nhận: } \frac{It}{F} = \frac{0,804 \cdot 2}{26,8} = 0,06 \text{ mol}$$

Theo định luật bảo toàn electron

$$2n_{\text{Cu}} + 1 \cdot n_{\text{Ag}} = n_e = 0,06 \Leftrightarrow 2x + y = 0,06 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \text{ mol} \\ y = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow C_{M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)} = C_{M(\text{AgNO}_3)} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ M}$$

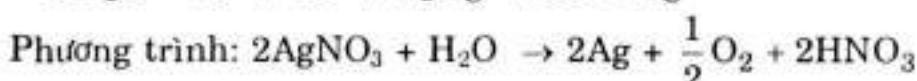
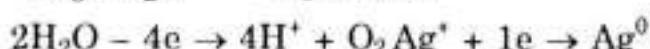
⇒ Chọn A

BÀI 86: Điện phân một dung dịch AgNO_3 trong thời gian 16 phút 5 giây với cường độ dòng điện là 5 ampe. Để làm kết tủa hết ion Ag^+ còn lại trong dung dịch sau điện phân, cần dùng 25 ml dung dịch NaCl 0,4M. Tính khối lượng AgNO_3 có trong dung dịch ban đầu.

- A. 8,5g B. 10,2g C. 11,9g D. 7,65g

Tư duy:

Sơ đồ và phản ứng:



$$t = 16 \text{ phút 5 giây} = 16.60 + 5 = 965 \text{ giây}$$

$$1 = 5 (\text{A}); \text{Số electron nhận} = \text{hóa trị Ag} = n = 1$$

$$\text{Theo định luật Faraday: } m_{\text{Ag}} = \frac{AIt}{nF} = \frac{108.5.965}{1.96500} = 5,4 \text{ g}$$

Bài giải

Khối lượng AgNO_3 :

$$m_{\text{Ag}} = 5,4 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{Ag}^+_{\text{đã}}} = n_{\text{Ag}^0} = \frac{5,4}{108} = 0,05 \text{ mol}$$



$$n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{NaCl}} = 0,025.0,4 = 0,01 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ag}^+_{\text{đã}}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{AgNO}_3} = 0,05 + 0,01 = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } m_{\text{AgNO}_3} = 0,06.170 = 10,2 \text{ g}$$

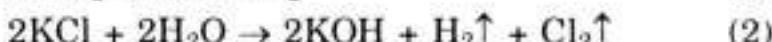
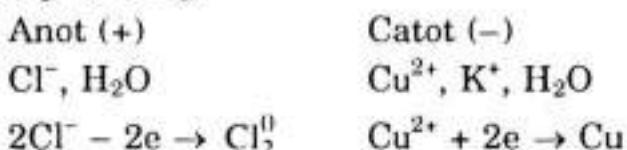
⇒ Chọn B

BÀI 87. Điện phân 100 ml một dung dịch có hoà tan 13,5g CuCl_2 và 14,9g KCl (có màng ngăn và điện cực trơ) trong thời gian điện phân là 2 giờ, cường độ dòng điện là 5,1A. Hãy xác định nồng độ mol/lít các chất có trong dung dịch sau điện phân. Biết rằng dung dịch sau điện phân đã được pha loãng cho đủ 200 ml.

- A. $C_{\text{M}(\text{KCl}_{\text{đã}})} = 0,1\text{M}; C_{\text{M}(\text{KOH})} = 0,9\text{M}$
 B. $C_{\text{M}(\text{KCl}_{\text{đã}})} = 0,9\text{M}; C_{\text{M}(\text{KOH})} = 0,1\text{M}$
 C. $C_{\text{M}(\text{KOH})} = 0,9\text{M}$
 D. $C_{\text{M}(\text{KCl}_{\text{đã}})} = 0,1\text{M}; C_{\text{M}(\text{KOH})} = 0,1\text{M}$

Tư duy:

Sơ đồ phản ứng:

**Bài giải**

$$\begin{aligned} n_{\text{CuCl}_2(\text{bd})} &= \frac{13,5}{135} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Cu(catot)}} = 0,1 \text{ mol} \text{ (nếu CuCl}_2 \text{ điện phân hết)} \\ \Rightarrow m_{\text{Cu(catot)}} &= 0,1 \cdot 64 = 6,4 \text{ g} \\ n_{\text{KCl}(\text{bd})} &= \frac{14,9}{74,5} = 0,2 \text{ mol} \end{aligned}$$

Thứ tự điện phân: CuCl_2 điện phân, nếu hết thì nước điện phân tiếp.Thời gian điện phân CuCl_2 :

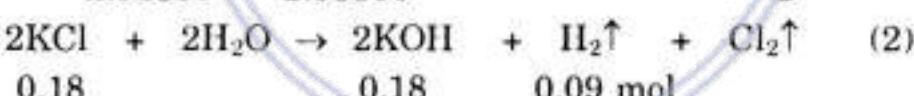
$$m_{\text{Cu}} = \frac{\text{M.I.t}}{n \cdot 96500} \Rightarrow t = \frac{m_{\text{Cu}} \cdot n \cdot 96500}{\text{M.I.}} = \frac{6,4 \cdot 2 \cdot 96500}{64,5,1} = 3784 \text{ giây}$$

Thời gian điện phân KCl:

$$t = 7200 - 3784 = 3416 \text{ giây}$$

Suy ra khối lượng H_2 thu được ở cực (-):

$$m_{\text{H}_2} = \frac{\text{M.I.t}}{n \cdot 96500} = \frac{2,5 \cdot 1,3416}{2 \cdot 96500} = 0,18 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{0,18}{2} = 0,09 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{\text{KCl pù}} = 2 \cdot n_{\text{H}_2} = 0,18 \text{ mol} < n_{\text{KCl}(\text{bd})} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{KCl dư}} = 0,2 - 0,18 = 0,02 \text{ mol}$$

 $\Rightarrow \text{KCl}$ điện phân chưa hết.

Vậy, chất thu được sau điện phân trong dung dịch gồm:

- $\text{KCl}_{\text{dù}} = 0,02 \text{ mol}$
- $\text{KOH} = 0,18 \text{ mol}$

Theo đề, thể tích dung dịch sau phản ứng: $V_{\text{dd}} = 200 \text{ ml} = 0,2 \text{ lít}$

$$\Rightarrow C_{\text{M(KCl dù)}} = \frac{n_{\text{KCl}}}{V_{\text{dd}}} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ M}$$

$$\Rightarrow C_{\text{M(KOH)}} = \frac{n_{\text{KOH}}}{V_{\text{dd}}} = \frac{0,18}{0,2} = 0,9 \text{ M}$$

 $\Rightarrow \text{Chọn A}$

Chương 6:

PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN KIM LOẠI NHÔM

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

- Sau đây là bảng tóm tắt một số chất/ion lưỡng tính thường gặp

Kim loại	Al	Zn	Be		
Oxit	Al ₂ O ₃	ZnO	BeO	PbO; SnO	Cr ₂ O ₃
Hidroxit	Al(OH) ₃	Zn(OH) ₂	Be(OH) ₂	Pb(OH) ₂	Cr(OH) ₃
Dạng axit	AlO ₂ .H ₂ O	H ₂ ZnO ₂	H ₂ BeO ₂	H ₂ PbO ₂ Sn(OH) ₄ H ₂ SnO ₃ .H ₂ O	HCrO ₂ . H ₂ O
Ion	HSO ₃ ⁻ ; HS ⁻ ; HCO ₃ ⁻				
Muối amoni	(NH ₄) ₂ CO ₃ ; C ₆ H ₅ ONH ₄ ; CH ₃ COONH ₄				
Amino-axit	NH ₂ -R-COOH				

- Các oxít nhôm không bị khử bởi chất khử thông thường

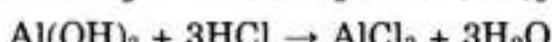


- Điều chế Al(OH)₃: AlCl₃ + 3NH₃ + 3H₂O → Al(OH)₃ + 3NH₄Cl
- Khi giải toán về Al lưu ý: NaOH + muối Al³⁺ → Tạo kết tủa Al(OH)₃

Sau đó Al(OH)₃ + NaOH _{dư} → Tạo muối tan NaAlO₂



- Khi thêm axit vào dd aluminat NaAlO₂ sẽ tạo kết tủa, rồi kết tủa tan dần



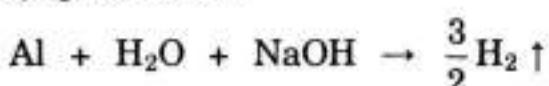
- Trạng thái tồn tại của nhôm trong tự nhiên:

- Boxit: Al₂O₃.nH₂O
- Criolit: Na₃AlF₆
- Đát sét: Al₂O₃.2SiO₂.2H₂O
- Mica: K₂O.3Al₂O₃.6SiO₂

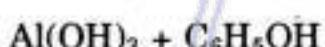
- Tác dụng với axit:

Axit		Sản phẩm
HX (X: Halogen)		H ₂
H ₂ SO ₄	Loãng	H ₂
	Đặc, t°	SO ₂ (mùi sống); S ↓(vàng)
H ₂ SO ₄ và HNO ₃ đặc, nguội		Không tác dụng
HNO ₃	Loãng	NH ₄ NO ₃ ; N ₂ ; N ₂ O; NO
	Đặc, t°	NO ₂ ↑ (màu nâu)

- Tác dụng với kiềm:



Lưu ý: Al(OH)₃ không tan trong axit yếu và bazơ yếu



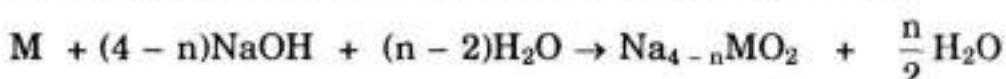
Không xảy ra phản ứng

Nhưng: Zn(OH)₂; Cu(OH)₂ hay AgCl lại tan trong dd NH₃



- Phản ứng tổng quát của kim loại + NaOH

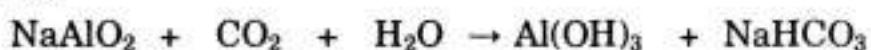
- Al; Zn; Be lưỡng tính, phản ứng ở nhiệt độ thường
- Pb và Sn phản ứng ở nhiệt độ cao và NaOH đậm đặc



+ Chất khử: Kim loại M

+ Chất oxi hóa: H₂O

- Nhôm không tác dụng với dung dịch HNO₃ đặc, nguội và H₂SO₄ đặc, nguội.



B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

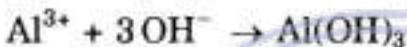
NỘI DUNG

Với các bài toán hóa học về nhôm, hợp chất của nhôm cũng như các bài toán hỗn hợp. Ngoài việc sử dụng các phương pháp giải như bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng, tăng giảm khối lượng như đã trình bày ở các chuyên đề trước, còn có một số dạng bài tập đặt trưng riêng của nhôm, đó là:

1. Muối Al^{3+} tác dụng với dung dịch kiềm tạo kết tủa:

Khi cho một lượng dung dịch chứa ion OH^- vào dung dịch chứa ion Al^{3+} thu được kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$. Nếu số mol $\text{Al}(\text{OH})_3 <$ số mol Al^{3+} sẽ có 2 trường hợp xảy ra. Bài toán có 2 giá trị đúng.

- **Trường hợp 1:** Lượng OH^- thiếu, chỉ đủ để tạo kết tủa theo phản ứng



Lượng OH^- được tính theo kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$, khi đó giá trị OH^- là giá trị nhỏ nhất.

- **Trường hợp 2:** Lượng OH^- đủ để xảy ra hai phản ứng:



Trong đó, phản ứng (1) hoàn toàn, phản ứng (2) xảy ra một phần.

Lượng OH^- được tính theo cả (1) và (2), khi đó giá trị OH^- là lớn nhất

2. Dung dịch H^+ tác dụng với dung dịch AlO_2^- tạo kết tủa:

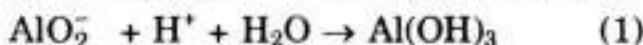
Khi cho từ từ dung dịch chứa OH^- vào dung dịch chứa Al^{3+} thu được kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$. Nếu số mol $\text{Al}(\text{OH})_3 <$ số mol Al^{3+} sẽ có 2 trường hợp xảy ra. Bài toán có 2 giá trị đúng.

- **Trường hợp 1:** Lượng H^+ thiếu, chỉ đủ để tạo kết tủa theo phản ứng



Lượng H^+ được tính theo kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$, khi đó giá trị H^+ là giá trị nhỏ nhất.

- **Trường hợp 2:** Lượng H^+ đủ để xảy ra 2 phản ứng:



- Trong đó, phản ứng (1) hoàn toàn, phản ứng (2) xảy ra một phần.

Lượng H^+ được tính theo cả (1) và (2), khi đó giá trị H^+ là lớn nhất.

3. Hỗn hợp kim loại gồm kim loại kiềm (kiềm thổ), nhôm tác dụng với nước:

Khi đó, kim loại kiềm hoặc kiềm thổ tác dụng với nước tạo dung dịch kiềm, sau đó dung dịch kiềm hòa tan nhôm.

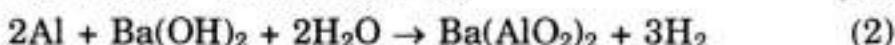
Ví dụ: Một hỗn hợp gồm Al, Mg và Ba được chia làm 2 phần bằng nhau:

- Phần 1: Hòa tan trong nước dư thu được V_1 lít khí (đktc).

- Phần 2: Hòa tan trong dung dịch NaOH dư thu được V_2 lít khí (đktc).

Giải:

Khi đó: Phần 1 có các phản ứng:



Phần 2 có các phản ứng:



Nếu $V_1 < V_2$: khi đó ở phần 1 nhôm chưa tan hết, lượng H_2 sinh ra được tính theo Ba phản ứng. Phần 2: Cả Ba và Al đều tan hết, lượng H_2 được tính theo cả Ba và Al ở phương trình phản ứng (3) và (4).

C. BÀI TẬP MẪU

downloadsachmienphi.com

BÀI TẬP ĐỊNH TÍNH

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

BÀI 1: Cho các chất: Al, Al_2O_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, NaHS, K_2SO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Số chất đều phản ứng được với dung dịch HCl , dung dịch NaOH là:

A. 4

B. 5

C. 7

D. 6

(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2008)

Bài giải

Chất đều phản ứng với dd HCl và dd NaOH là lưỡng tính

Có 5 chất lưỡng tính là: Al, Al_2O_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, NaHS, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

⇒ **Chọn B**

BÀI 2: Hỗn hợp rắn X gồm Al, Fe_2O_3 và Cu có số mol bằng nhau. Hỗn hợp X tan hoàn toàn trong dung dịch:

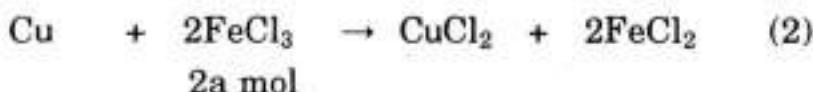
A. NaOH (dư) B. HCl (dư) C. AgNO_3 (dư) D. NH_3 (dư)

(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2008)

Bài giải

Đặt $n_{\text{Al}} = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{Cu}} = a \text{ (mol)}$

Dung dịch	Al	Fe ₂ O ₃	Cu
NaOH	+	-	-
HCl	+	+ (Fe ³⁺)	-
AgNO ₃	+	-	
NH ₃ dư	-	-	-



Từ (1) và (2) ta thấy Cu và Fe₂O₃ tan hết

⇒ HCl_{du} sẽ hòa tan hết cả 3 chất

⇒ **Chọn B**

BÀI 3: Kim loại Al đang cháy có thể dùng biện pháp nào sau đây để dập tắt?

- A. Phủ cát B. Thổi gió C. Thổi CO₂ D. Phun nước

Bài giải

Thổi CO₂ ở t⁰ cao: CO₂ → CO

⇒ sự cháy diễn ra mạnh mẽ hơn vì có chất khử CO.

Phun H₂O ở t⁰ cao: H₂O → H₂

⇒ Sự cháy diễn ra mạnh mẽ hơn vì có chất khử.

Thổi gió là cung cấp thêm oxi

⇒ Sự cháy diễn ra mạnh mẽ hơn vì có CO

⇒ Phủ cát ngăn chặn oxi tiếp xúc kim loại để ngưng quá trình cháy.

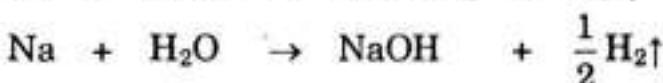
⇒ **Chọn A**

BÀI 4: Có 4 mẫu bột kim loại là Na, Al, Ca, Fe. Chỉ dùng nước làm thuốc thử thì số kim loại có thể phân biệt được là bao nhiêu?

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Bài giải

Kim loại tan và dung dịch có bọt khí xuất hiện là Na hoặc Ca



Dung dịch trong suốt là NaOH → Kkim loại tương ứng là Na

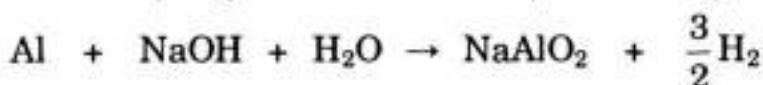
Dung dịch bị vẩn đục do Ca(OH)₂ ít tan → Kkim loại là Ca

Hoặc cách khác:

- Dùng que thủy tinh nhúng vào 2 dung dịch thu được là Ca(OH)₂ và NaOH.

- Nếu đốt trên ngọn lửa có màu vàng cam → Kim loại Na, còn lại không có màu cam là Ca.

Lấy dung dịch NaOH thu được cho vào các kim loại còn lại. Kim loại tan và xuất hiện bọt khí là Al. Còn lại Fe không tan.



⇒ Nhận biết được cả 4 kim loại

⇒ **Chọn D**

BÀI 5: Phát biểu nào dưới đây là **dúng**?

- A. AlCl_3 là một muối lưỡng tính
- B. Al(OH)_3 là một bazơ lưỡng tính
- C. Al_2O_3 là một oxit trung tính
- D. Al(OH)_3 là một hidroxít lưỡng tính

Bài giải

AlCl_3 không phải là một muối lưỡng tính

Al(OH)_3 là hidroxít lưỡng tính

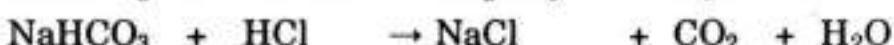
Al_2O_3 là oxit lưỡng tính

⇒ **Chọn D**

BÀI 6: Trong những chất sau, chất nào **không** có tính chất lưỡng tính?

- A. Al(OH)_3
- B. Al_2O_3
- C. ZnSO_4
- D. NaHCO_3

Download Sách Online



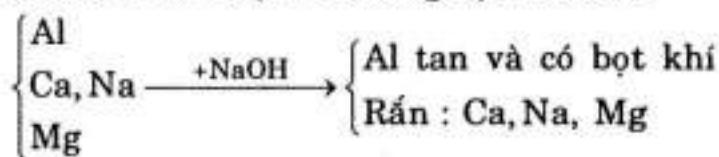
⇒ **Chọn C**

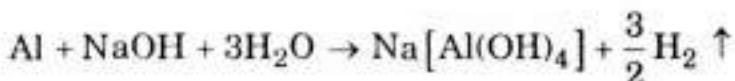
BÀI 7: Chỉ dùng thêm một dung dịch nào sau đây để phân biệt các chất trong dây các kim loại sau: Al, Mg, Ca, Na?

- A. NaOH
- B. CaCl_2
- C. NH_4NO_3
- D. HNO_3

Bài giải

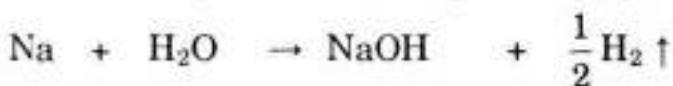
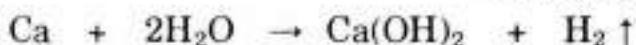
Cho các kim loại vào dung dịch NaOH





Rắn: Ca, Na, Mg hòa vào nước → Mg không tan

→ Ca, Na tan và có bọt khí



Dùng que thủy tinh nhúng vào 2 dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và NaOH

Nếu đốt trên ngọn lửa có màu vàng cam suy ra dung dịch tương ứng chứa NaOH (nhận biết Na), còn lại là Ca.

⇒ **Chọn A**

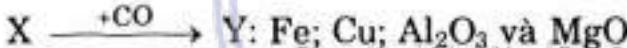
BÀI 8: Cho khí CO (dư) đi vào ống sứ nung nóng đựng hỗn hợp X gồm Al_2O_3 , MgO , Fe_3O_4 , CuO thu được chất rắn Y. Cho Y vào dung dịch NaOH (dư), khuấy kĩ, thấy còn lại phần không tan Z. Giả sử các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần không tan Z gồm:

- A. MgO , Fe , Cu
C. MgO , Fe_3O_4 , Cu

- B. Mg , Fe , Cu
D. Mg , Al , Fe , Cu

Bài giải

- Oxit kim loại từ K đến Al: Không bị khử bởi CO, C hay H_2
- Chỉ có oxit lưỡng tính Al_2O_3 ; Cr_2O_3 ; BeO ; PbO ; ZnO



Minh họa:



⇒ **Chọn A**

Minh họa: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

BÀI 9: Chỉ dùng thêm một dung dịch nào sau đây để phân biệt các chất trong dây chất sau: Các bột CaO , MgO , Al_2O_3

- A. KOH B. BaCl_2 C. NH_4Cl D. HCl

Bài giải

Cho dung dịch KOH vào ba chất bột này. Nếu bột tan ra thành dung dịch. Kết luận dung dịch đó là Al_2O_3



Lấy 2 bột còn lại hòa tan trong nước, bột tan là CaO . Còn lại không tan là bột MgO .

⇒ **Chọn A**

BÀI 10: Nhôm bền trong môi trường không khí và nước là do.

- A. Nhôm là kim loại kém hoạt động.
- B. Có màng oxit Al_2O_3 bền vững bảo vệ.
- C. Có màng hidroxit $\text{Al}(\text{OH})_3$ bền vững bảo vệ.
- D. Nhôm có tính thụ động với không khí và nước.

Bài giải

Nhôm bền trong môi trường không khí và nước là do có màng oxit Al_2O_3 mỏng, bền vững bảo vệ

⇒ **Chọn B**

BÀI 11: Một pin điện hóa được cấu tạo bởi các cặp oxi hoá – khử Al^{3+}/Al và Cu^{2+}/Cu . Phản ứng hóa học xảy ra khi pin hoạt động là:

- | | |
|--|--|
| A. $2\text{Al} + 3\text{Cu} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 2\text{Cu}^{2+}$ | B. $2\text{Al}^{3+} + 3\text{Cu} \rightarrow 2\text{Al} + 3\text{Cu}^{2+}$ |
| C. $2\text{Al} + 3\text{Cu}^{2+} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{Cu}$ | D. $2\text{Al}^{3+} + 3\text{Cu}^{2+} \rightarrow 2\text{Al} + 3\text{Cu}$ |

Bài giải

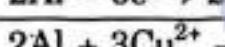
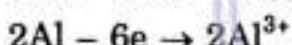
Pin điện hóa: $\bar{\text{Al}} - \text{Cu}^+$

Cực (+): $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$

Cực (-): $\text{Al} - 3e \rightarrow \text{Al}^{3+}$



⇒ Cân bằng electron ta có:



Download Sách Hay | Đọc Sách Online

⇒ **Chọn C**

BÀI 12: Xét phản ứng: $\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$, số phân tử HNO_3 bị Al khử và số phân tử HNO_3 tạo muối nitrat là bao nhiêu?

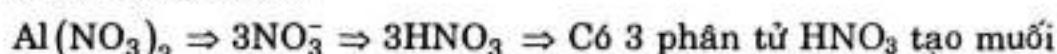
- A. 1 và 3
- B. 3 và 2
- C. 4 và 3
- D. 3 và 4

Bài giải

$$3.n_{\text{Al}} = (5 - 2).n_{\text{NO}} = (5 - 2).n_{\text{HNO}_3 \text{ (bị Al khử)}} \Rightarrow n_{\text{Al}} = n_{\text{HNO}_3 \text{ (tạo NO)}}$$

$$\frac{n_{\text{Al}}}{n_{\text{HNO}_3 \text{ tạo NO}}} = \frac{1}{1} \Rightarrow 1 \text{ phân tử HNO}_3 \text{ bị khử}$$

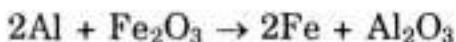
Theo DLBT electron:



⇒ **Chọn A**

BÀI 13: Khử hoàn toàn 16g bột Fe_2O_3 bằng bột Al. Khối lượng bột nhôm cần dùng là a (g). Giá trị của a (g) là

- A. 5,4g
- B. 4,05g
- C. 8,1g
- D. 10,8g

Bài giải

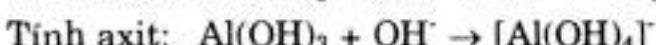
$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}} = 2 \cdot n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al}} = 0,2 \cdot 27 = 5,4 \text{ g}$$

⇒ Chọn A

BÀI 14: Biến đổi hóa học nào sau đây là do $\text{Al}(\text{OH})_3$ có tính axit?

- A. $\text{Al}(\text{OH})_3(r) \rightarrow \text{Al}^{3+}(dd)$ B. $\text{Al}(\text{OH})_3(r) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(r)$
 C. $\text{Al}(\text{OH})_3(r) \rightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^- (dd)$ D. $\text{Al}(\text{OH})_3(r) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(r) \rightarrow \text{Al}(r)$

Bài giải

⇒ Chọn C

BÀI TẬP ĐỊNH LƯỢNG

BÀI 1: Hợp kim Cu – Al được cấu tạo bằng tinh thể hợp chất hóa học, trong đó có 13,2% Al. Hãy xác định công thức hóa học của hợp chất.

- A. Cu_3Al_7 B. $\text{Cu}_{28}\text{Al}_{10}$ C. Cu_2Al D. Cu_2Al_7



$$\% \text{Al} = 13,2\% \Rightarrow \% \text{Cu} = 100\% - 13,2\% = 86,8\%$$

$$\Rightarrow x:y = \frac{\% \text{Cu}}{64} : \frac{\% \text{Al}}{27} = \frac{86,8}{64} : \frac{13,2}{27} = 1,35625 : 0,488 \approx 28:10$$

⇒ Công thức hóa học: $\text{Cu}_{28}\text{Al}_{10}$

⇒ Chọn B

BÀI 2: Cho hỗn hợp gồm Na và Al có tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 2 vào nước (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8,96 lít khí H_2 (dktc) và m gam chất rắn không tan. Giá trị của m là:

- A. 10,8 B. 5,4 C. 7,8 D. 43,2

(Trích đề thi Đại học – Khối B – 2008)

Tư duy:

- Xét hỗn hợp: x mol Na và 2x mol Al
- X (Na = x, Al = 2x mol) + $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 8,96 lít H_2
- Chất rắn còn lại là Al dư

Bài giải

Theo DLBT electron: $1 \cdot n_{\text{Na}} + 3 \cdot n_{\text{Al} \text{ phản ứng}} = 2 \cdot n_{\text{H}_2} = 2 \cdot \frac{8,96}{22,4} = 0,8 \quad (1)$

Mà n_{Al} phản ứng = $n_{OH^-} = n_{Na} = x$ mol

Từ (1): $x + 3x = 0,8 \Rightarrow x = 0,2$ mol

$\Rightarrow n_{Al\text{ dư}} = 2x - x = x = 0,2$ mol $\Rightarrow m_{Al\text{ dư}} = 0,2 \cdot 27 = 5,4$ g

\Rightarrow Chọn B

BÀI 3: Trong hợp kim Al – Ni, cứ 10 mol Al thì có 1 mol Ni. Thành phần phần trăm về khối lượng của hợp kim này là:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| A. 81%Al và 19%Ni | B. 82%Al và 18%Ni |
| C. 83%Al và 17%Ni | D. 84%Al và 16%Ni |

Bài giải

$$m_{Al} = 10 \cdot 27 = 270 \text{ (g)}; m_{Ni} = 58,5 \text{ (g)}$$

$$\%m_{Al} = \frac{m_{Al}}{m_{Al} + m_{Ni}} = \frac{270}{328,5} = 82\%$$

$$\%m_{Ni} = 100 - 82 = 18\%$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 4. Cho 16,2 g kim loại M có hóa trị n tác dụng với 0,15 mol O₂. Chất rắn thu được sau phản ứng đem hòa tan vào dung dịch HCl dư thấy thoát ra 13,44 lít H₂ ở dktc. Kim loại M là:

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| A. Fe | B. Al | C. Ca | D. Mg |
|-------|-------|-------|-------|

Tư duy:

Dạng toán: M + O₂ → Rắn X $\xrightarrow{+HCl}$ H₂. Xác định kim loại M (hóa trị n và a mol) + O₂ → Hỗn hợp rắn X: M₂O_n + M)

X: M₂O_n và M + HCl → MCl_n + H₂

- Lập phương trình f(n, M) = 0 với n là hóa trị của kim loại M
- Dựa ĐLBТ electron lập phương trình dựa về thể tích khí H₂

$$n_{HCl} = \frac{13,44}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$

Phản ứng oxi hóa khử:



Quá trình cho và nhận electron:

Nhường e	Nhận e
M – n.e → M ⁿ⁺	2H ⁺ + 2.e → H ₂
a n.a	0,6.2 0,6
(M = a mol)	O ₂ + 2.e → O ²⁻ 0,15 2.0,15

Bài giải

Áp dụng ĐLBТ electron:

$$\sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận}$$

$$\Leftrightarrow n_e (M \text{ nhường}) = n_e (O_2 \text{ nhận}) + n_e (H_2 \text{ nhận})$$

$$\Leftrightarrow n.a = 2.0,15 + 0,6.2 \Leftrightarrow a = \frac{1,8}{n}$$

$$\text{Theo đề: } a = \frac{16,2}{M} = \frac{1,8}{n} \Leftrightarrow M = 9n$$

Với $n = \{1, 2, 3\} \Rightarrow$ Thấy ngay: $n = 3$ và $M = 27$ (Al)

\Rightarrow Chọn B

BÀI 5: Cho 1,35 gam bột Al tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,8M và H_2SO_4 0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, sinh ra V lít khí N_2 (sản phẩm khử duy nhất, dktc). Giá trị của V là

A. 0,112

B. 0,448

C. 0,672

D. 0,224

Bài giải

$$\text{Ta tính: } n_{Cu} = \frac{1,35}{27} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{H^+} = n_{HNO_3} = 0,8.0,1 = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow n_{NO_3^-} = n_{HNO_3} = 0,08 \text{ mol}$$

$$n_{H^+} = 2.n_{H_2SO_4} = 2.0,1.0,2 = 0,04 \text{ mol}$$

- Viết phương trình ~~dạng ion, so sánh tỉ lệ mol giữa Al; Ion NO_3^- và H^+ từ đó xác định phản ứng nào hết để tính toán.~~

$$\sum n_{H^+} = n_{HNO_3} + 2.n_{H_2SO_4} = 0,08 + 0,04 = 0,12 \text{ mol}$$

Al + { HNO_3 ; H_2SO_4 } thực chất là phản ứng ion:



$$0,05 \text{ (dư)} \quad 0,08 \text{ (dư)} \quad 0,12 \text{ (hết)} \dots \quad 0,02$$

Lập tỉ lệ mol:

$$Al : \frac{0,05}{10} = 0,005$$

$$NO_3^- : \frac{0,08}{6} \approx 0,0133$$

$$H^+ : \frac{0,12}{36} = 0,0033$$

Vậy, tỉ lệ mol H^+ nhỏ nhất nên H^+ hết; Còn Al và NO_3^- dư.

$$\Rightarrow n_{N_2} = \frac{0,12.3}{36} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow V_{N_2} = 0,01.22,4 = 0,224 \text{ lít}$$

\Rightarrow Chọn D

BÀI 6: Hỗn hợp X gồm Na và Al. Cho m gam X vào một lượng dư nước thì thoát ra V lít khí. Nếu cũng cho m gam X vào dung dịch NaOH (dư) thì được 1,75V lít khí (đktc). Thành phần phần trăm theo khối lượng của Na trong X là (biết các thể tích khí do trong cùng điều kiện)

- A. 77,31% B. 39,87% C. 49,87% D. 29,87%

(Trích đề thi Đại học – Khối A – 2007)

Tư duy: Theo định luật thành phần không đổi, xét hỗn hợp X: z mol Na và 1 mol Al

Bài giải

Thí nghiệm 1: X (Na = x , Al = 1,0 mol) + H₂O → V lít H₂

$$\text{Số mol } n_{H_2} = \frac{1}{2} \cdot n_{Na} + \frac{3}{2} \cdot n_{Al}$$

$$\text{Mà } n_{Al} = n_{OH^-} = n_{Na} = x \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{H_2} = \frac{1}{2} \cdot n_{Na} + \frac{3}{2} \cdot n_{Na} = 2 \cdot n_{Na} = 2x$$

Thí nghiệm 2: X (Na = x , Al = 1,0 mol) + NaOH

$$n_{H_2} = \frac{\text{hóa trị}}{2} \cdot n_{\text{kim loại}} = \frac{1}{2} \cdot n_{Na} + \frac{3}{2} \cdot n_{Al} = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2} \cdot 1 = 0,5x + 1,5$$

Phương pháp: Các thể tích khí do trong cùng điều kiện nên ta có:

$$\frac{V_{H_2(1)}}{V_{H_2(2)}} = \frac{n_{H_2(1)}}{n_{H_2(2)}} \Rightarrow \frac{2x}{0,5x + 1,5} = \frac{V}{1,75V} = \frac{4}{7} \Rightarrow x = 0,5$$

$$\Rightarrow \% m_{Na} = \frac{m_{Na}}{m_{Na} + m_{Al}} \cdot 100\% = \frac{23,0,5}{23,0,5 + 27,1} \cdot 100\% = 29,87\%$$

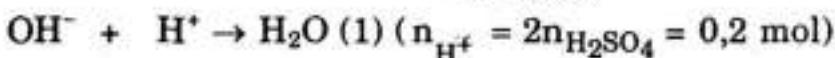
⇒ **Chọn D**

BÀI 7: Cho V lít dung dịch NaOH 2M vào dung dịch chứa 0,1 mol Al₂(SO₄)₃ và 0,1 mol H₂SO₄ đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 7,8 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V để thu được lượng kết tủa trên là

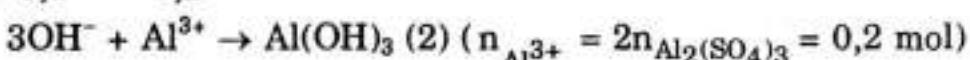
- A. 0,45 B. 0,35 C. 0,25 D. 0,05

(Trích đề thi Đại học – Khối A – 2008)

Bài giải



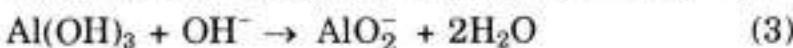
$$0,2 \quad 0,2$$



$$0,6 \quad 0,2$$

Theo đề: $n_{Al(OH)_3} = \frac{7,8}{78} = 0,1 < n_{Al(OH)_3}(2) = n_{Al^{3+}} = 0,2 \text{ mol}$

$\Rightarrow Al(OH)_3$ tan một phần: $Al(OH)_3$ tan = $0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ mol}$



$$0,1 \quad 0,1 \text{ mol}$$

Từ (1), (2) và (3) $\Rightarrow \sum n_{OH^-} = 0,2 + 0,6 + 0,1 = 0,9 \text{ mol}$

$$\Rightarrow V_{NaOH} = \frac{n_{OH^-}}{C_M} = \frac{0,9}{2} = 0,45 \text{ l}$$

$\Rightarrow Chọn A$

BÀI 8: Hòa tan hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp gồm Al và Al₄C₃ vào dung dịch KOH (dư), thu được a mol hỗn hợp khí và dung dịch X. Súc khí CO₂ (dư) vào dung dịch X, lượng kết tủa thu được là 46,8 gam. Giá trị của a là

A. 0,55

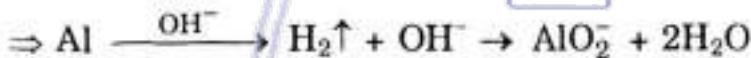
B. 0,60

C. 0,40

D. 0,45

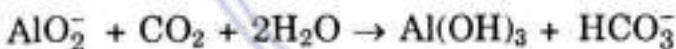
(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2008)

Tư duy: $\left. \begin{array}{l} Al = x \text{ mol} \\ Al_4C_3 = y \text{ mol} \end{array} \right\} + KOH_{\text{dư}}$



A mol khí $\left. \begin{array}{l} CH_4 = 3y \text{ mol} \\ H_2 = \frac{3x}{2} \text{ mol} \end{array} \right\}$

Súc CO₂ vào ta có phản ứng tạo kết tủa:



Theo định luật bảo toàn nguyên tố ta thấy Al ban đầu tập trung vào trong Al(OH)₃.

Bài giải

$$n_{Al \text{ trước }} = n_{Al \text{ sau }}$$

$$\Leftrightarrow n_{Al} + 4n_{Al(Al_4C_3)} = n_{Al(Al(OH)_3)} \Leftrightarrow n_{Al} + 4n_{Al_4C_3} = n_{Al(OH)_3}$$

$$\Leftrightarrow x + 4y = \frac{46,8}{78} = 0,6 \quad (1)$$

$$\text{Theo đề: } n_{Al} + n_{Al_4C_3} = 0,3 \Leftrightarrow x + y = 0,3 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow a = n_{CH_4} + n_{H_2} = 3y + \frac{3x}{2} = 3.0,1 + \frac{3.0,2}{2} = 0,6 \text{ mol}$$

$\Rightarrow Chọn B$

BÀI 9: Cho một lượng hỗn hợp Mg – Al tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 8,96 lít H_2 . Một khía cạnh cho lượng hỗn hợp như trên tác dụng với dung dịch NaOH dư thì thu được 6,72 lít H_2 . Các thể tích khí đều đo ở dktc. Khối lượng của Al có trong hỗn hợp đã dùng là

- A. 5,40g B. 2,70g C. 8,10g D. 4,05g

Bài giải

Gọi x, y lần lượt là số mol Al và Mg

$$\text{Theo DLBT electron: } 3.n_{Al} + 2.n_{Mg} = 2.n_{H_2} \Leftrightarrow 3.x + 2.y = 2 \cdot \frac{8,96}{22,4} = 0,8$$

$$\text{Theo DLBT electron: } 3.n_{Al} = 2.n_{H_2} \Rightarrow n_{Al} = x = \frac{2}{3} \cdot \frac{6,72}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{Al} = 0,2 \cdot 27 = 5,4 \text{ g}$$

⇒ **Chọn A**

BÀI 10: Cho 100 ml dung dịch $AlCl_3$ 1,0M tác dụng với 200 ml dung dịch NaOH. Kết tủa tạo thành được làm khô và nung đến khối lượng không đổi cân nặng 2,55g. Tính nồng độ mol của dung dịch NaOH ban đầu.

- | | |
|--------------------|---------------------|
| A. 0,5M hoặc 1,5M | B. 0,75M hoặc 1,75M |
| D. 0,5M hoặc 1,75M | C. 0,75M hoặc 1,5M |

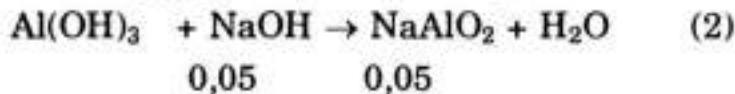
[Bài giải](https://downloadsachmienphi.com)

Xét trường hợp NaOH dư:



$$n_{Al_2O_3} = \frac{2,55}{102} = 0,025 \text{ mol} \Rightarrow n_{Al(OH)_3} = 2 \cdot n_{Al_2O_3} = 0,05 \text{ mol}$$

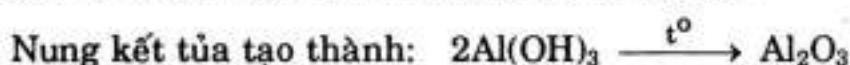
Suy ra $Al(OH)_3$ tan ra = $0,1 - 0,05 = 0,05 \text{ mol}$



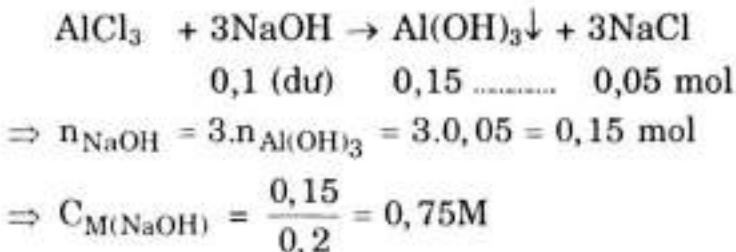
Từ (1) và (2): $\sum n_{NaOH} = 0,3 + 0,05 = 0,35 \text{ mol}$

$$\Rightarrow C_{M(NaOH)} = \frac{0,35}{0,2} = 1,75M$$

Xét trường hợp NaOH thiếu và $AlCl_3$ dư:



$$n_{Al_2O_3} = \frac{2,55}{102} = 0,025 \text{ mol} \Rightarrow n_{Al(OH)_3} = 2 \cdot n_{Al_2O_3} = 0,05 \text{ mol}$$



\Rightarrow Chon B

BÀI 11: Nung hỗn hợp bột gồm 15,2 gam Cr_2O_3 và m gam Al ở nhiệt độ cao. Sau khi phản ứng hoàn toàn, thu được 23,3 gam hỗn hợp rắn X. Cho toàn bộ hỗn hợp X phản ứng với axit HCl (dư) thoát ra V lít khí H_2 (đktc). Giá trị của V là:

- A. 4.48 B. 3.36 C. 7.84 D. 10.08

Tư duy:

- Dạng: Nhiệt nhôm $\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3$
 - Phản ứng hoàn toàn: Nghĩa là Cr_2O_3 hết hoặc Al hết hoặc cả hai (vừa đủ)
 - Kim loại $\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ hoặc HX , Cr chỉ thể hiện hóa trị II

Theo ĐLBT khối lượng: $m_{Al\text{ (ban đầu)}} + m_{Cr_2O_3} = m_X$

Bài giải

$$\Rightarrow n_{Al}(\text{ban đầu}) = \frac{23,3 - 15,2}{27} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{Al}(\text{đến}) = 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ mol}$$

$$X \text{ gồm: } \begin{cases} \text{Al}_2\text{O}_3 & \text{Download Sách Hay | Doc Sách Online} \\ \text{Cr} = 0,2 \text{ mol} & [\text{Lưu ý: Al và Cr (thể hiện hóa trị II)} + \text{HCl}] \\ \text{Al}_{\text{đứt}} = 0,1 \text{ mol} & \end{cases}$$

$$n_{H_2} = \frac{h\text{óa trị}}{2} \cdot n_{\text{kim loại}} = \frac{2}{2} \cdot n_{Cr} + \frac{3}{2} \cdot n_{Al} = \frac{2}{2} \cdot 0,2 + \frac{3}{2} \cdot 0,1 = 0,35 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{H_2} = 22,4 \cdot 0,35 = 7,84 \text{ lit}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 12: Cho 31,2 g hỗn hợp bột Al và Al_2O_3 tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 13,44 lít H_2 dktc. Khối lượng từng chất trong hỗn hợp ban đầu lần lượt là:

Bài giải

$$\text{Theo DLBT electron: } n_{\text{Al}} = \frac{2n_{\text{H}_2}}{3} = \frac{2}{3} \cdot \frac{13,44}{22,4} = 0,4 \text{ mol}$$

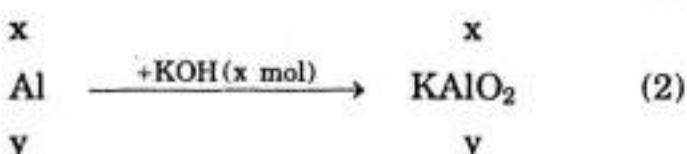
$$\Rightarrow m_{Al} = 0,427 \cdot 10,8g \Rightarrow Chọn B$$

BÀI 13: Hỗn hợp X gồm hai kim loại K và Al có khối lượng 10,5g. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X trong nước được dung dịch A. Thêm từ từ dung dịch HCl 1M vào dung dịch A: Ban đầu không có kết tủa, khi thêm được 100 ml dung dịch HCl 1M thì bắt đầu có kết tủa. Tính thành phần % số mol của các kim loại Al có trong X là:

- A. 66,67% B. 33,33% C. 47,67% D. 55,67%

Bài giải

Đặt $x = n_K$; $y = n_{Al}$



Như vậy, số mol KOH sinh ra từ (1) sẽ hòa tan Al ở (2)

Vì X tan hết (phản ứng hoàn toàn) nên Al hết.

Thêm dung dịch HCl 1M vào dung dịch A: Ban đầu không có kết tủa
 ⇒ Chứng tỏ HCl tham gia phản ứng trung hòa với KOH (nghĩa là KOH dư = $x - y$)



Vậy, HCl phản ứng hết với KOH dư thì mới phản ứng với KAIO₂ tạo kết tủa.



Khi thêm được 100 ml dung dịch HCl 1M thì bắt đầu có kết tủa, nghĩa là để trung hòa KOH dư cần dùng 100 ml dung dịch HCl 1M

$$\Rightarrow n_{HCl} = n_{KOH \text{ dư}} = x - y = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ mol.} \quad \text{Mà } n_{HCl} = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{HCl} = x - y = 0,1 \text{ mol.} \quad (i)$$

$$\text{Theo đề: } m_K + m_{Al} = 10,5 \text{ g} \Leftrightarrow 39x + 27y = 10,5 \quad (ii)$$

$$\text{Từ (i) và (ii): } x = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow y = 0,1 \text{ (mol)}$$

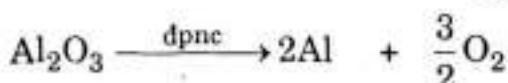
$$\% n_{Al} = \frac{0,1}{0,1 + 0,2} \cdot 100 = 33,33\%$$

⇒ **Chọn B**

BÀI 14: Sản phẩm nhôm bằng phương pháp điện phân nhôm oxit nóng chảy. Cho rằng toàn bộ lượng khí oxi tạo ra ở cực dương đã đốt cháy than chì thành cacbon dioxide. Khối lượng Al₂O₃ và than chì (C) cần dùng để sản xuất được 5,4 tấn nhôm lần lượt là:

- A. 5,4 tấn; 4,8 tấn
C. 8,1 tấn; 1,8 tấn

- B. 10,2 tấn; 1,8 tấn
D. 4,8 tấn; 10,2 tấn

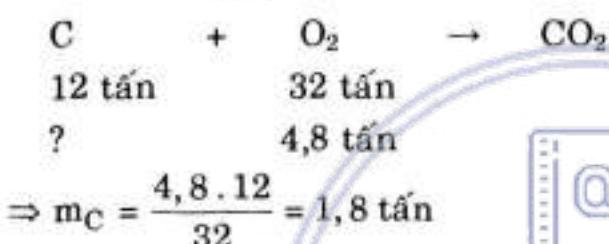
Bài giải

$$102 \text{ tấn} \quad 2.27 \text{ tấn} \quad \frac{3}{2}.32 \text{ tấn}$$

$$x(t) \leftarrow 5,4 \text{ tấn} \rightarrow y(\text{tấn})$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = x = \frac{5,4 \cdot 102}{2.27} = 10,2 \text{ tấn}$$

$$\Rightarrow m_{\text{O}_2} = \frac{5,4 \cdot \frac{3}{2} \cdot 32}{2.27} = 4,8 \text{ tấn} \text{ (là lượng khí oxi tạo ra ở cực dương)}$$

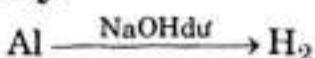


⇒ Chọn B

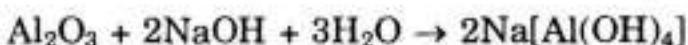
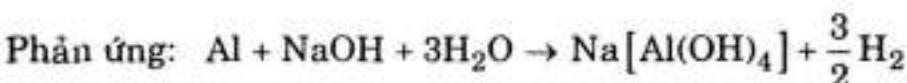
BÀI 15: Cho 31,2g hỗn hợp bột Al và Al_2O_3 tác dụng với dung dịch NaOH dư. Phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 13,44 lít (đktc). Thể tích dung dịch NaOH 4M đã dùng (biết rằng trong thí nghiệm này người ta đã dùng dư 10 cm^3 so với thể tích cần dùng).

- A. 190 ml B. 210 ml C. 160 ml D. 230 ml

Tư duy:



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} \rightarrow n_{\text{Al}}$$



Bước 1: Khối lượng mỗi chất có trong hỗn hợp ban đầu.

Bước 2: Thể tích dung dịch NaOH 4M đã dùng.

Bài giải

$$n_{\text{Al}} = \frac{2 \cdot n_{\text{H}_2}}{3} = \frac{2}{3} \cdot \frac{13,44}{22,4} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{Al} = 0,4 \cdot 27 = 10,8 \text{ g} \Rightarrow m_{Al_2O_3} = 31,2 - 10,8 = 20,4 \text{ g}$$

$$\sum n_{NaOH} = n_{Al} + 2n_{Al_2O_3} = 0,4 + 2 \cdot \frac{20,4}{102} = 0,8 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{NaOH} = \frac{0,8}{4} = 0,2 \text{ lít} = 200 \text{ ml}$$

Vì dùng dư $10 \text{ cm}^3 = 10 \text{ ml}$ nên V_{NaOH} đã dùng là:

$$V_{NaOH} \text{ đã dùng} = 200 + 10 = 210 \text{ ml}$$

⇒ Chọn B

BÀI 16: Cho 150 cm^3 dung dịch $NaOH$ 7M tác dụng với 100 cm^3 dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ 1M. Tổng nồng độ mol/lít của các chất có trong dung dịch sau phản ứng.

A. 3,0M

B. 2,5M

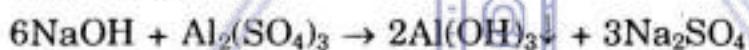
C. 3,2M

D. 2,4M

Bài giải

$$n_{NaOH} = 7,0 \cdot 150 = 1,05 \text{ mol}$$

$$n_{Al_2(SO_4)_3} = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ mol}$$



$$1,05 \text{ (dư)} \quad 0,1 \text{ (hết)} \quad 0,2 \text{ mol} \quad 0,3 \text{ mol}$$

$NaOH$ dư nên có phản ứng sau: $n_{NaOH \text{ dư}} = 1,05 - 0,1 \cdot 6 = 0,45 \text{ mol}$



$$0,45 \text{ (dư)} \quad 0,2 \text{ (hết)} \quad 0,2 \text{ mol}$$

Như vậy, sau phản ứng (2): $Al(OH)_3$ tan hết

$$NaOH \text{ dư} = 0,45 - 0,2 = 0,25 \text{ mol}$$

Muối: $Na_2SO_4 = 0,3 \text{ mol}$; $Na[Al(OH)_4] = 0,2 \text{ mol}$

$$\Rightarrow C_{M(NaOH \text{ dư})} = \frac{0,25}{0,15 + 0,1} = 1,0 \text{ M}$$

$$C_{M(Na_2SO_4)} = \frac{0,3}{0,15 + 0,1} = 1,2 \text{ M}$$

$$C_{M(Na[Al(OH)_4])} = \frac{0,2}{0,15 + 0,1} = 0,8 \text{ M}$$

\Rightarrow Tổng nồng độ mol: $1,0 + 1,2 + 0,8 = 3,0 \text{ M}$

⇒ Chọn A

BÀI 17: Tìm công thức hoá học dạng phân tử và dạng hợp chất kép của những chất có thành phần như sau: 32,9%Na; 12,9%Al; 54,2%F.

A. Kaolin

B. Fenspat

C. Criolit

D. Phèn hua

Tư duy:

- Kaolin là: $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

- Fenspat: $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

- Criolit: 3NaAlF_3
- Phèn chua: $\text{KAl}(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Bài giảiCTTQ: $\text{Na}_x\text{Al}_y\text{F}_z$

$$x : y : z = \frac{\% \text{Na}}{2z} : \frac{\% \text{Al}}{27} : \frac{\% \text{F}}{19} = \frac{32,9}{23} : \frac{12,9}{27} : \frac{54,2}{19} = 1,43 : 0,47 : 2,8526 \\ = 3 : 1 : 6$$

 \Rightarrow CTPT: $\text{Na}_3\text{AlF}_6 \Rightarrow$ CTCT là Criolit: 3NaAlF_3 \Rightarrow Chọn C

BÀI 18: Tìm công thức hóa học dạng phân tử và dạng hợp chất kép của những chất có thành phần như sau: 14%K; 9,7%Al; 30,5%Si; 45,8%O.

- | | |
|----------------------|----------------|
| A. Quặng hematit nâu | B. Quặng boxit |
| C. Mica | D. Phèn chua |

Tư duy:

- | | |
|---------------------|--|
| - Quặng boxit | $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ |
| - Quặng hematit nâu | $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ |
| - Mica | $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ |
| - Phèn chua | $\text{KAl}(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ |

CTTQ: $\text{K}_x\text{Al}_y\text{Si}_z\text{O}_t$

$$x : y : z : t = \frac{\% \text{K}}{39} : \frac{\% \text{Si}}{28} : \frac{\% \text{O}}{16} = \frac{14}{39} : \frac{9,7}{27} : \frac{30,5}{28} : \frac{45,6}{16} \\ = 0,359 : 0,359 : 1,089 : 2,8625 = 1 : 1 : 3 : 8$$

 \Rightarrow CTPT: $(\text{KAlSi}_3\text{O}_8)_n$ $\Rightarrow n = 1$ ứng với công thức: $\text{KAlO}_2 \cdot 3\text{SiO}_2$ $\Rightarrow n = 2$ ứng với công thức Mica: $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ \Rightarrow Chọn C

BÀI 19: Hoà tan hoàn toàn 10g hỗn hợp gồm Al và Al_2O_3 trong dung dịch NaOH dư thu được 6,72 lít khí H_2 (dktc). Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp là:

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| A. 48% | B. 50% | C. 52% | D. 54% |
|--------|--------|--------|--------|

Bài giải

$$n_{\text{Al}} = \frac{2 \cdot n_{\text{H}_2}}{3} = \frac{2}{3} \cdot \frac{6,72}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

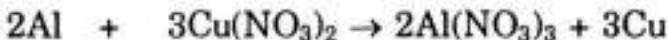
$$\Rightarrow \% m_{\text{Al}} = \frac{0,2 \cdot 27}{10} \cdot 100\% = 54\%$$

 \Rightarrow Chọn D

BÀI 20: Ngâm một lá nhôm (Al) nặng 100 gam trong 100 ml dung dịch chứa $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 3M lẫn với $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 3M. Sau phản ứng, lấy lá nhôm ra khỏi dung dịch, khối lượng lá nhôm bằng bao nhiêu?

- A. 167,5g B. 141,9g C. 165,1g D. 103,9g

Bài giải



$$0,2 \quad 0,3$$



$$0,2 \quad 0,3$$

$$m_{\text{Al}} = m_{\text{Al ban đầu}} - m_{\text{Al tan}} + m_{\text{Cu}} + m_{\text{Pb}} \quad (*)$$

$$n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,1 \cdot 3 = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = 0,1 \cdot 3 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,3 \text{ mol}; n_{\text{Pb}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\sum n_{\text{Al}} = (0,3 + 0,3) = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al}} = 100 - 0,6 \cdot 27 + 0,3 \cdot 64 + 0,3 \cdot 207 = 165,1 \text{ g}$$

⇒ Chọn C

BÀI TẬP LUYỆN

downloadsachmienphi.com

BÀI 1: Hoà tan m gam nhôm vào dung dịch HCl dư thoát ra V_1 lít khí (đktc). Hoà tan m gam nhôm vào dung dịch NaOH dư thoát ra V_2 lít khí (đktc). So sánh V_1 với V_2 .

- A. $x = y$ B. $x = 2y$ C. $2x = y$ D. $x = 3y$

Bài giải

Theo ĐLBТ electron: Al phản ứng với kiềm hay axit đều cho tỉ lệ số mol như nhau: $3 \cdot n_{\text{Al}} = 2 \cdot n_{\text{H}_2} \Rightarrow V_1 = V_2$

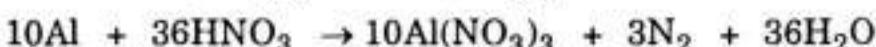
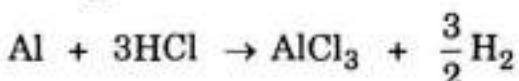
⇒ Chọn A

BÀI 2: Kim loại M phản ứng được với: Dung dịch HCl, dung dịch $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, dung dịch HNO_3 (loãng, nguội). Kim loại M là:

- A. Fe B. Al C. Ag D. Ni

Tư duy:

Phản ứng:



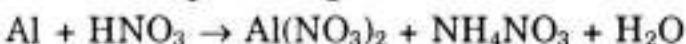
Bài giải

Ta biết rằng: Fe, Al và Cr không tác dụng với HNO₃ (đặc, nguội) nhưng đều tác dụng với HNO₃ (loãng, nguội)

Ag không tác dụng dung dịch HCl \Rightarrow Đáp án C (loại)

\Rightarrow Chọn B

BÀI 3: Cho sơ đồ phản ứng sau:



Sau khi lập phương trình hóa học của phản ứng, ta có số nguyên tử Al bị oxi hóa và số phân tử HNO₃ bị khử là:

- A. 3 và 18 B. 5 và 18 C. 3 và 16 D. 4 và 15

Bài giải

$$3.n_{\text{Al}} = (5 - (-3)).n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 8.n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

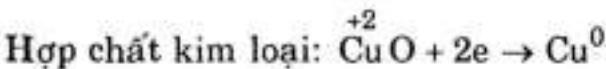
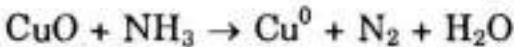
$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 10.n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{10}$$

$$\Rightarrow 3.n_{\text{Al}} = (5 - (-3)).n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 8.\frac{n_{\text{HNO}_3}}{10} \Leftrightarrow \frac{n_{\text{Al}}}{n_{\text{HNO}_3}} = \frac{4}{15}$$

\Rightarrow 4 nguyên tử Al bị oxi hóa; 15 phân tử HNO₃ bị khử

\Rightarrow Chọn D

BÀI 4: Phương trình hóa học nào sau đây biểu diễn tính oxi hóa của ion kim loại hoặc hợp chất của kim loại?

**Bài giải**

\Rightarrow CuO: Là chất oxi hóa

\Rightarrow Chọn D

BÀI 5: Hãy xác định hàm lượng Al có trong hợp kim Cu – Al. Biết rằng hợp kim này, ứng với 1 mol Al thì có 5 mol Cu.

- A. 8,08% B. 8,6% C. 7,78% D. 9,3%

Bài giải

$$\% \text{Al} = \frac{M_{\text{Al}}}{M_{\text{Al}} + 5.M_{\text{Cu}}} \cdot 100\% = \frac{27}{27.1 + 5.64} \cdot 100\% = 7,78\% \Rightarrow \text{Chọn C}$$

BÀI 6: Tiến hành hai thí nghiệm sau:

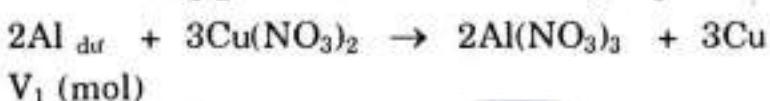
- Thí nghiệm 1: Cho m gam bột Al (dư) vào V_1 lít dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M
- Thí nghiệm 2: Cho m gam bột Al (dư) vào V_2 lít dung dịch AgNO_3 0,3M.

Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn thu được ở hai thí nghiệm đều bằng nhau. Tỉ số của V_1 và V_2 là:

- A. 297 : 460 B. 297 : 640 C. 279 : 640 D. 279 : 460

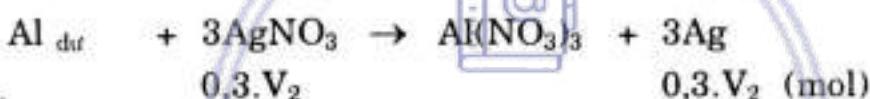
Bài giải**Cách 1:**

$$\text{Ta có: } n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 1 \cdot V_1 = V_1 \text{ (mol)}; n_{\text{AgNO}_3} = 0,3 \cdot V_2 = 0,3 \cdot V_2 \text{ (mol)}$$



Khối lượng rắn thu được ở thí nghiệm 1:

$$m_{\text{Cu}} + m_{\text{Al}_{\text{dư}}} = V_1 \cdot 64 + (m - 27 \cdot \frac{2 \cdot V_1}{3}) = m + 46 \cdot V_1 \text{ (g)}$$



Khối lượng rắn thu được ở thí nghiệm 2:

$$m_{\text{Ag}} + m_{\text{Al}_{\text{dư}}} = 0,3 \cdot V_2 \cdot 108 + (m - 27 \cdot 0,1 \cdot V_2) = m + 29,7 \cdot V_2 \text{ (g)}$$

Theo đề: $m_{\text{Thí nghiệm 1}} = m_{\text{Thí nghiệm 2}}$

$$\Leftrightarrow m + 46V_1 = m + 29,7V_2 \Leftrightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{297}{460}$$

\Rightarrow Chọn A

Cách 2:

Khối lượng 2 thí nghiệm bằng nhau đồng nghĩa với độ tăng khối lượng Δm ở 2 thí nghiệm cũng bằng nhau.

$$\Delta m_{\text{Thí nghiệm 1}} = m_{\text{sinh ra}} - m_{\text{tan ra}}$$

$$= m_{\text{Cu}} - m_{\text{Al}} = 64 \cdot V_1 - 27 \cdot \frac{2V_1}{3} = 46 \cdot V_1 \text{ (g)}$$

$$\Delta m_{\text{Thí nghiệm 2}} = m_{\text{Ag}} - m_{\text{Al}} = 108 \cdot 0,3 \cdot V_2 - 27 \cdot 0,1 \cdot V_2 = 29,7 \cdot V_2 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{Thí nghiệm 1}} = m_{\text{Thí nghiệm 2}} \Leftrightarrow 46 \cdot V_1 = 29,7 \cdot V_2 \Leftrightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{297}{460}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 7: Để xác định hàm lượng của bạc trong hợp kim, người ta bã tan 0,5g hợp kim đó vào dung dịch axit nitric. Cho thêm dung dịch axit

clohidric dư vào dung dịch trên, thu được 0,398g kết tủa (giả thiết tạp chất có trong hợp kim là trơ). Hàm lượng của bạc trong hợp kim:

- A. 40% B. 50% C. 60% D. 80%

Bài giải



$$n_{\text{AgCl}} = \frac{0,398}{108 + 35,5} = 2,77 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = n_{\text{AgNO}_3} = n_{\text{AgCl}} = 2,77 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ag}} = 2,77 \cdot 10^{-3} \cdot 108 \approx 0,3 \text{ g}$$

⇒ Vậy 0,5g hợp kim có khoảng 0,3g Ag

$$\Rightarrow \text{Hàm lượng (\%)} = \frac{0,3}{0,5} \cdot 100\% = 60\%$$

⇒ **Chọn C**

BÀI 8: Cho 13,5 gam hỗn hợp các kim loại Al, Cr, Fe tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 loãng nóng (trong điều kiện không có không khí), thu được dung dịch X và 7,84 lít khí H_2 (dktc). Cò cạn dung dịch X (trong điều kiện không có không khí) được m gam muối khan. Giá trị của m là:

- A. 48,8 B. 42,6 C. 47,1 D. 45,5

Bài giải

$$\text{Áp dụng công thức: } m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 96 \cdot n_{\text{H}_2} = 13,5 + 96 \cdot \frac{7,84}{22,4} = 47,1 \text{ g}$$

⇒ **Chọn C**

BÀI 9: Cho 9,6 gam Cu phản ứng vừa đủ với 240 ml dung dịch HNO_3 . Sau phản ứng giải phóng một hỗn hợp 4,48 lít khí (dktc) NO và NO_2 . Tính nồng độ mol/l của dung dịch HNO_3 .

- A. 1,5M B. 2,5M C. 1,0M D. 2,0M

Tư duy:

Dạng toán: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{NO}_2$. Tính $[\text{HNO}_3]$

$$\text{Việc lập phương trình dựa vào } V_{\text{hh khí}}; n_{\text{Cu}} = \frac{9,6}{64}$$

$$\text{Theo đề: } n_Y = n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

Theo ĐLBT electron:

$$\sum n_{\text{HNO}_3} = \sum n_{\text{e nhận}} + (n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2})$$

$$\sum n_{\text{HNO}_3} = \sum n_e \text{ nhường} + (n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}})$$

Bài giải

$$\sum n_{\text{HNO}_3} = 2 \cdot \frac{9,6}{64} + \frac{4,48}{22,4} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow C_M = \frac{0,5}{0,25} = 2,0 \text{ M}$$

⇒ **Chọn D**

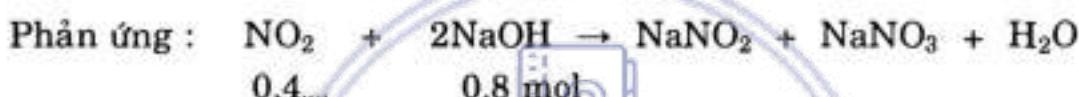
BÀI 10: Hòa tan 12,8 gam Cu bằng dung dịch HNO_3 dư, thu được V (lít) NO_2 (đktc). Lấy V_1 (lít) NO_2 lội qua V_2 (ml) dung dịch NaOH 0,5M vừa đủ. Giá trị của V_2 là:

- A. 2,0 lít B. 2,8 lít C. 1,6 lít D. 1,4 lít

Bài giải

Áp dụng DLBT electron:

$$2 \cdot n_{\text{Cu}} = (5 - 4) \cdot n_{\text{NO}_2} \Leftrightarrow 2 \cdot \frac{12,8}{64} = n_{\text{NO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_2} = 0,4 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,4 \cdot 2 = 0,8 \text{ mol} \Rightarrow V_{(\text{NaOH})} = V_2 = \frac{0,8}{0,5} = 1,6 \text{ lít}$$

⇒ **Chọn C**

downloadsachmienphi.com

BÀI 11: Cho lượng Cu tác dụng hết với dung dịch HNO_3 12,6% (d = 1,16g/ml), thu 1,68 lít (đktc) khí NO duy nhất. Tính thể tích HNO_3 đã dùng biết rằng dùng dư 16% so với lượng cần phản ứng.

- A. 150 ml B. 240 ml C. 146 ml D. 360 ml

Tư duy:

- Lượng ban đầu: $n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} + n_{\text{HNO}_3 \text{ dư 16\%}}$

$$- C\% = \frac{C_M \cdot M}{10 \cdot D} \Rightarrow C_M = \frac{C\% \cdot 10 \cdot D}{M}$$

$$\text{Ta có: } C_M = \frac{C\% \cdot 10 \cdot D}{M} = \frac{12,6 \cdot 10 \cdot 1,16}{63} = 2,32 \text{ M}$$

Bài giải

Theo DLBT electron:

$$n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}} = 4 \cdot n_{\text{NO}} = 4 \cdot \frac{1,68}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} + n_{\text{HNO}_3 \text{ dư 16\%}} = 0,3 + 0,3 \cdot 16\% = 0,348 \text{ mol}$$

$$V_{\text{HNO}_3} = \frac{0,348}{2,32} = 0,15 \text{ lít} = 150 \text{ ml}$$

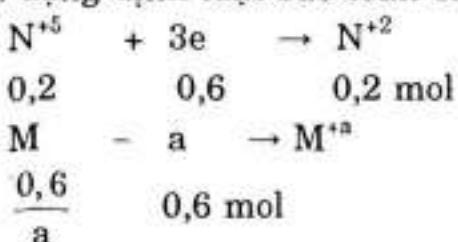
⇒ **Chọn A**

BÀI 12: Cho 19,2g kim loại M tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng, dư thu được 4,48 lít khí duy nhất NO (dktc). Kim loại M là:

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

Bài giải

Áp dụng định luật bảo toàn electron:



$$\Rightarrow M = \frac{19,2}{0,6} = 32a. \text{ Chọn } a = 2 \Rightarrow M = 64 \Rightarrow M \text{ là Cu}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 13: Cho 7,68g Cu tác dụng hết với dung dịch HNO_3 loãng thấy có khí NO thoát ra. Khối lượng muối natri sinh ra trong dung dịch là:

- A. 21,56g B. 22,56g C. 21,65g D. 22,65g

Bài giải

Áp dụng bảo toàn nguyên tố

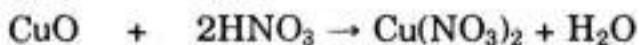
$$n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{7,68}{64} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,12 \cdot 188 = 22,56 \text{ g}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 14: Đốt 12,8g Cu trong không khí. Hòa tan chất rắn thu được vào dung dịch HNO_3 0,5M thấy thoát ra 448 ml khí NO duy nhất (dktc). Tính thể tích tối thiểu dung dịch HNO_3 cần dùng để hòa tan chất rắn.

- A. 25,536 lít B. 15,255 lít C. 51,525 lít D. 36,552 lít

Bài giải



$$n_{\text{Cu} \text{ dư}} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Cu} \text{ dư}} = 12,8 - 0,03 \cdot 64 = 10,88 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{HNO}_3 = 0,08 + 0,34 = 1,14 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{HNO}_3} = 1,14 \cdot 22,4 = 25,536 \text{ lít}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 15: Cho 32g hỗn hợp gồm MgO , Fe_2O_3 , CuO tác dụng vừa đủ với 300ml dung dịch H_2SO_4 2M. Khối lượng thu được là:

- A. 60g B. 80g C. 85g D. 90g

Bài giải

Theo tăng giảm khối lượng ta có: $m_{muối} = m_{hh} + \Delta m$

$$\Delta m = 0,6.(96 - 16) = 48 \text{ (g)}$$

Vì gốc SO_4^{2-} thay thế O^{2-} trong hỗn hợp oxit

$$\Rightarrow m_{muối} = 32 + 48 = 80 \text{ g}$$

⇒ Chọn B

BÀI 16: Khi cho 100g hợp kim gồm có Fe, Cr và Al tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH thu được 6,72 lít khí. Lấy phần rắn không tan cho tác dụng với lượng dư dung dịch HCl (khi không có không khí) thu được 38,08 lít khí. Các thể tích khí đều đo ở dktc. Thành phần % của Fe, Cr và Al theo thứ tự là:

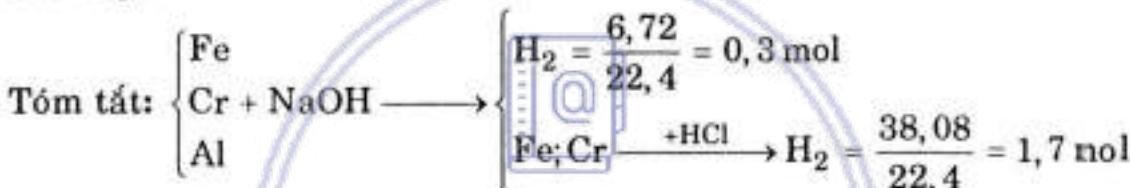
A. 5,4%; 7,8% và 86,8%

B. 86,8%; 7,8% và 5,4%

C. 7,8%; 5,4% và 86,8%

D. 7,8%; 86,8% và 5,4%

Tư duy:



Theo DLBT electron: $n_{\text{Al}} = \frac{2}{3} \cdot n_{\text{H}_2}$ và $2n_{\text{Cr}} + 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2}$

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

Theo DLBT electron:

$$n_{\text{Al}} = \frac{2}{3} \cdot n_{\text{H}_2} = \frac{2}{3} \cdot 0,3 = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}} = 0,2 \cdot 27 = 5,4 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{5,4}{100} \cdot 100\% = 5,4\%$$

$$\Rightarrow m_{\text{Cr}} + m_{\text{Fe}} = 100 - m_{\text{Al}} = 100 - 5,4 = 94,6 \text{ g} \Leftrightarrow 52x + 56y = 94,6 \quad (1)$$

$$(x = n_{\text{Cr}}, y = n_{\text{Fe}})$$

$$\text{Theo DLBT electron: } 2n_{\text{Cr}} + 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow x + y = 1,7 \quad (2)$$

Từ (1) và (2): $x = 0,15 \text{ mol}$ và $y = 1,55 \text{ mol}$

$$\%m_{\text{Cr}} = \frac{52 \cdot 0,15}{100} \cdot 100\% = 7,8\%; \quad \%m_{\text{Fe}} = \frac{56 \cdot 1,55}{100} \cdot 100\% = 86,8\%$$

BÀI 17: Khử m gam bột CuO bằng khí H_2 ở nhiệt độ cao thu được hỗn hợp chất rắn X. Để hòa tan hết X cần vừa đủ 1 lít dung dịch HN_3 1M, thu được 4,48 lít khí NO duy nhất (dktc). Hiệu suất của phản ứng khử CuO là:

A. 70%

B. 75%

C. 80%

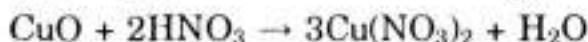
D. 85%

Bài giải

$$0,3 \qquad \qquad 0,3$$



$$0,3 \quad 0,8 \qquad \qquad \qquad 0,2$$



$$0,1 \quad 0,2 \qquad \qquad \qquad 0,1$$

Ta có: $n_{\text{Cu}} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CuO p.ú}} = 0,3 \text{ mol}$

$$n_{\text{CuO dư}} = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{2} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CuO ban đầu}} = n_{\text{CuO p.ú}} + n_{\text{CuO dư}} = 0,3 + 0,1 = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Hiệu suất phản ứng khử CuO: } H = \frac{0,3}{0,4} \cdot 100\% = 75\%$$

⇒ Chọn B

BÀI 18: Hỗn hợp X gồm Cu và Fe, trong đó Cu chiếm 43,24% khối lượng. Cho 14,8g X tác dụng hết với dung dịch HCl thấy có V lít khí (dktc) bay ra. Giá trị của V là:

- A. 1,12 lít B. 2,24 lít C. 4,48 lít D. 3,36 lít

Bài giải

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 14,8 \cdot (1 - 0,4324) = 8,40048 \text{ gam}$$

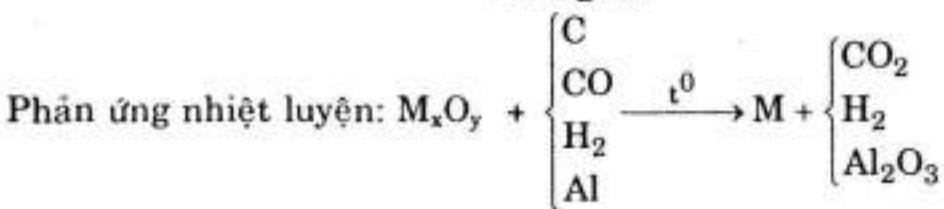


$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = n_{\text{Fe}} = \frac{8,4}{56} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ lít}$$

⇒ Chọn D

BÀI 19: Phản ứng điều chế kim loại nào dưới đây thuộc phương pháp nhiệt luyện?

- A. $\text{C} + \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn} + \text{CO}$
 B. $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Al} + 3/2\text{O}_2$
 C. $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg} + \text{Cl}_2$
 D. $\text{Zn} + 2\text{Ag}(\text{CN})_2^- \rightarrow \text{Zn}(\text{CN})_4^{2-} + 2\text{Ag}$

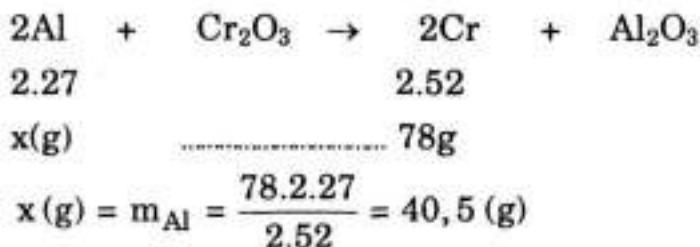
Bài giải

⇒ Chọn A

BÀI 20: Tính khối lượng bột nhôm cần dùng trong phòng thí nghiệm để có thể điều chế được 78 gam crom bằng phương pháp nhiệt nhôm. Giả thiết hiệu suất phản ứng đạt 100%.

- A. 2,7g B. 5,4g C. 40,5g D. 8,1g

Bài giải



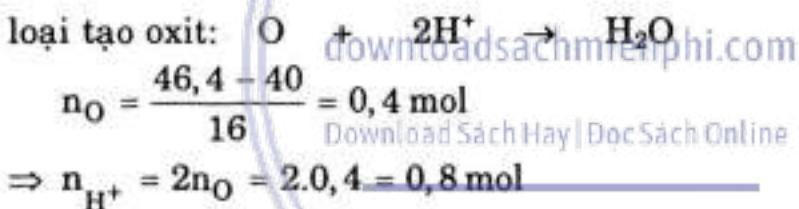
⇒ Chọn C

BÀI 21: Cho 40 gam hỗn hợp vàng, bạc, đồng, sắt, nhôm tác dụng với O₂ dư nung nóng thu được 46,4 gam chất rắn X. Thể tích dung dịch HCl 2M có khả năng phản ứng với chất rắn X là bao nhiêu?

- A. 200 ml B. 400 ml C. 600 ml D. 360 ml

Bài giải

Khối lượng rắn tăng lên là do oxi phản ứng gắn vào $n_O = \frac{1}{2} n_{H^+}$ kim loại tạo oxit:



$$\Rightarrow n_{HCl} = n_{H^+} = 0,8 \text{ mol} \Rightarrow V_{HCl} = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ lít} = 400 \text{ ml}$$

⇒ Chọn B

BÀI 22: Hoà tan hết 3,24 gam Al trong 300 ml ddHNO₃ 0,22M sim khí N₂. Sau phản ứng khối lượng muối khan là:

- A. 2,13g B. 4,26g C. 25,56g D. 16,72g

Bài giải

Xét biểu thức:

$$3 \cdot n_{\text{Al}} = 3 \cdot \frac{3,42}{27} = 3,0,12 > n_{\text{HNO}_3} \cdot \frac{e}{N.(1+e)} = 0,03 \text{ nên Al}_{\text{đư}}$$

$$\text{Suy ra } n_{\text{Al phản ứng}} = n_{\text{HNO}_3} \cdot \frac{e}{N.(1+e)} \cdot \frac{1}{3} = 0,066 \cdot \frac{10}{22} \cdot \frac{1}{3} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Suy ra } n_{\text{Al(NO}_3)_3} = n_{\text{Al}} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Al(NO}_3)_3} = 0,01 \cdot 213 = 2,13 \text{ g}$$

⇒ Chọn A

BÀI 23: Hoà tan hết 7,8 gam Zn trong 300 ml dung dịch HNO_3 0,3M sinh khí N_2O . Nồng độ mol HNO_3 sau phản ứng là:

- A. 1,89g B. 2,52g C. 25,56g D. 16,72g

Bài giải

Xét biểu thức:

$$2 \cdot n_{\text{Zn}} = 2 \cdot \frac{7,48}{65} = 0,24 > n_{\text{HNO}_3} \cdot \frac{e}{N.(1+e)} = 0,04 \text{ nên Zn dư}$$

$$\text{Suy ra } n_{\text{Zn} \text{ phản ứng}} = n_{\text{HNO}_3} \cdot \frac{e}{N.(1+e)} \cdot \frac{1}{3} = 0,04 \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{75} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{Suy ra } n_{\text{Zn}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{Zn}} = \frac{1}{75} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Zn}(\text{NO}_3)_2} = \frac{1}{75} \cdot 189 = 2,52 \text{ gam}$$

⇒ **Chọn B**

BÀI 24: Lấy 0,1 mol Cu tác dụng với 500 ml dung dịch gồm KNO_3 0,2M và HCl 0,4M thì thu được bao nhiêu lít khí NO (đktc).

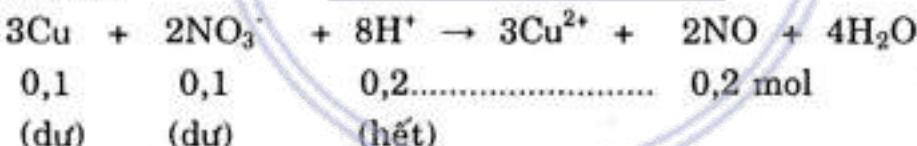
- A. 2,24 lít B. 4,48 lít C. 3,36 lít D. 8,96 lít

Bài giải

$$\text{Ta có } n_{\text{H}^+} = n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{HCl}} = 0,5 \cdot 0,4 = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{KNO}_3} = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ mol}$$

Phản ứng:



$$V_{\text{NO}} = 22,4 \cdot 0,2 = 4,48 \text{ lít}$$

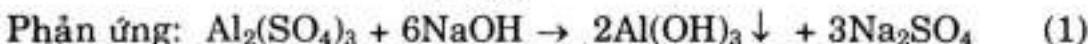
⇒ **Chọn B**

Câu 25: Cho 150 ml dung dịch NaOH 7M tác dụng với 100 ml dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 1M. Nồng độ mol/l của NaOH trong dung dịch sau phản ứng là:

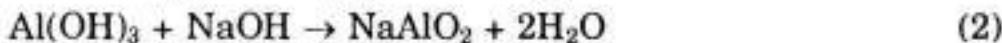
- A. 1M B. 2M C. 3M D. 4M

Bài giải

$$n_{\text{NaOH}} = 1,05 \text{ mol}; n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,1 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{ccc} 0,1 & 0,6 & 0,2 \\ (\text{dư}) & (\text{dư}) & (\text{hết}) \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} 0,2 & 0,2 & \\ (\text{hết}) & (\text{dư}) & \end{array}$$

$$\Rightarrow n_{NaOH \text{ phản ứng}} = 0,6 + 0,2 = 0,8 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{NaOH \text{ dư}} = 1,05 - 0,8 = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow [NaOH] = \frac{0,25}{0,25} = 1M$$

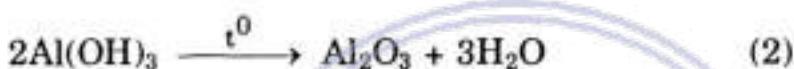
\Rightarrow **Dáp án A**

Câu 26: Cho 1 lít dung dịch HCl vào dung dịch chứa 0,2 mol NaAlO₂, lọc, nung kết tủa đến khối lượng không đổi được 7,65g chất rắn. Nồng độ mol của dung dịch HCl là:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| A. 0,15 và 0,35 M | B. 0,15 và 0,2M |
| C. 0,2 và 0,35M | D. 0,2 và 0,3M |

Bài giải

- Trường hợp 1: Lượng H⁺ thiếu, chỉ đủ để tạo kết tủa theo phản ứng:



Theo phương trình phản ứng (1) và (2) ta có:

$$n_{HCl} = n_{Al(OH)_3} = 2n_{Al_2O_3} = 2 \frac{7,65}{102} = 0,15 \text{ mol}$$

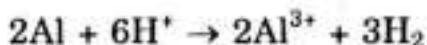
$$\Rightarrow [HCl] = \frac{0,35}{1} = 0,35 \text{ M}$$

\Rightarrow **Chọn A.**

Câu 27: Hòa tan m gam bột Al trong dung dịch HCl thu được 2,24 lít H₂ (dktc). Nếu hòa tan 2m gam Al trong dung dịch Ba(OH)₂ dư thì được thể tích H₂ (dktc) là:

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| A. 1,12 lít | B. 2,24 lít | C. 3,36 lít | D. 4,48 lít |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

Bài giải



Từ các phản ứng trên, ta thấy nếu số mol (khối lượng) của Al bằng nhau, khi Al phản ứng với axit hay bazơ, ta thu được số mol (hay thể tích) H₂ bằng nhau.

Do đó, nếu m (g) Al tác dụng với HCl cho 2,24 lít H₂ thì 2m (g) Al tác dụng hết với Ba(OH)₂ sẽ tạo ra $2 \cdot 2,24 = 4,48$ lít H₂.

\Rightarrow **Dáp án D.**

Câu 28: Cho a mol AlCl₃ vào 1 lít dung dịch NaOH cM được 0,05 mol Al(OH)₃, thêm tiếp 1 lít dung dịch NaOH trên thì được 0,06 mol Al(OH)₃. a và c có giá trị lần lượt là:

- A. 0,1 mol và 0,06 mol
C. 0,06 mol và 0,15 mol

- B. 0,09 mol và 0,15 mol
D. 0,15 mol và 0,09 mol

Bài giải

Cho c mol NaOH vào a mol AlCl₃ có 0,05 mol Al(OH)₃, nhưng nếu thêm tiếp c mol NaOH vào mà kết tủa được nhiều hơn (0,06 mol), nghĩa là lượng kết tủa trước chưa đạt cực đại và NaOH đã hết.



$$\begin{array}{c} c \\ \text{---} \\ \frac{c}{3} \end{array}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol kết tủa lần đầu: } \frac{c}{3} = 0,05 \Rightarrow c = 0,15 \text{ mol}$$

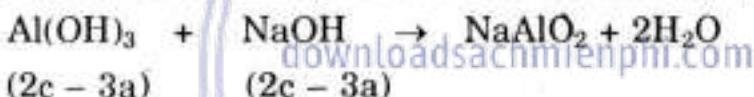
Nếu thêm tiếp 1 lít dung dịch NaOH nữa, nghĩa là đã dùng $2c$ mol NaOH. Giả sử kết tủa thu được vẫn chưa bị hòa tan thì số mol kết tủa lần này phải gấp 2 lần so với khi dùng c mol (trái với giả thiết)

Kết tủa đã bị tan một phần.



$$\begin{array}{ccc} a & 3a & a \end{array}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol NaOH còn lại để hòa tan kết tủa một phần là: } (2c - 3a) \text{ mol}$$

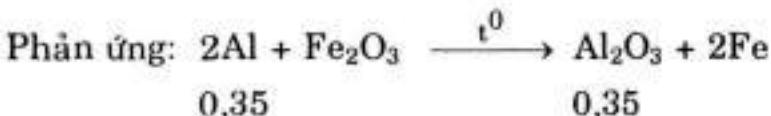


$$\Rightarrow \text{Số mol kết tủa } 2\text{Al(OH)}_3 \text{ còn lại là: } a - (2c - 3a) = 0,06 \Rightarrow a = 0,09 \text{ mol}$$

\Rightarrow Chọn B

Câu 29: Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm 0,35 mol Al với 0,3 mol Fe₂O₃ thu được 0,2 mol Fe. Hiệu suất của phản ứng là:

- A. 66,67% B. 57,14% C. 83,33% D. 68,25%

Bài giải

Giả sử hiệu suất 100%, dựa vào hệ số của phản ứng ta thấy Fe₂O₃ dư. Vậy hiệu suất phản ứng tính theo Al.

Theo phản ứng: n_{Fe} = n_{Al} = 0,35 mol

$$\Rightarrow H = \frac{0,2}{0,35} \cdot 100\% = 57,14\%$$

\Rightarrow Chọn B

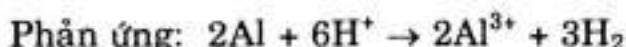
Câu 30: Cho m (g) bột Al vào dung dịch hỗn hợp 400 ml HCl 0,4M và H₂SO₄ 0,4M; thu được 3,36 lít H₂ (đktc). Giá trị của m là:

- A. 2,7g B. 27g C. 5,4g D. 4,05g

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} n_{HCl} = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ mol} \\ n_{H_2SO_4} = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow \sum n_{H^+} = 0,48 \text{ mol}$$



Theo phản ứng:

$$\begin{aligned} n_{H^+ \text{ phản ứng}} &= n_{H_2} = 0,15 \cdot 2 = 0,3 \text{ mol} < n_{H^+ \text{ ban đầu}} = 0,48 \text{ mol} \\ \Rightarrow H^+ \text{ dư} &\text{ và Al hết} \Rightarrow m = 27 \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,15 = 2,7 \text{ g} \end{aligned}$$

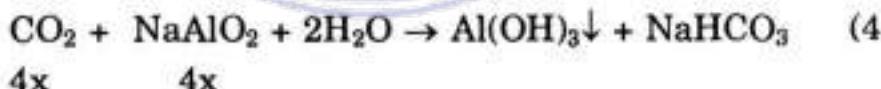
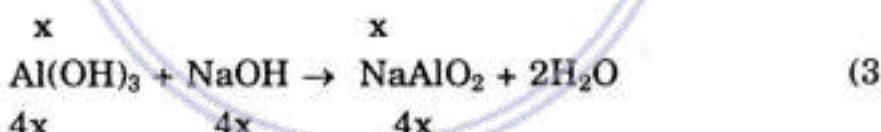
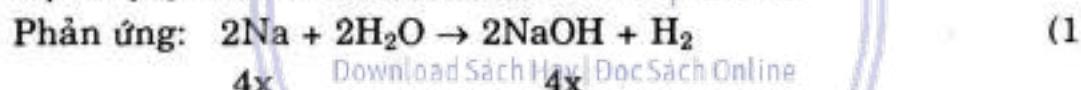
⇒ **Chọn A**

Câu 31: Cho m gam hỗn hợp Na và Al₄Cl₃ (tỉ lệ mol 4:1) vào H₂O, rồi sục khí CO₂ dư vào, được 31,2g kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 21,3g B. 16,7g C. 23,6g D. 19g

Bài giải

Đặt Al₄C₃: x mol ⇒ Na: 4x mol



Theo phản ứng (1), (2) và (3): Al(OH)₃ và NaOH hết.

$$\text{Theo phản ứng (4): } n_{\text{Al(OH)}_3} = 4x = \frac{3,12}{78} = 0,04 \Rightarrow x = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } m = 0,1 \cdot 144 + 0,1 \cdot 4 \cdot 23 = 23,6 \text{ g}$$

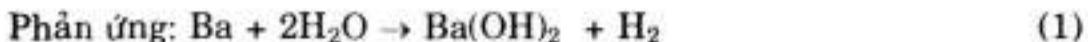
⇒ **Chọn C**

Câu 32: Hỗn hợp 2 kim loại Ba và Al (tỉ lệ mol 1:3) hòa tan vào I₂O dư thấy còn 2,7g chất rắn, đồng thời thể tích H₂ (đktc) thu được là:

- A. 2,24 lít B. 4,48 lít C. 6,72 lít D. 8,96 lít

Bài giải

Gọi: n_{Ba} = x mol ⇒ n_{Al} = 3x mol



Phản rắn không tan là Al \Rightarrow Sau phản ứng (2): $\text{Ba}(\text{OH})_2$ hết, Al dư.

Theo phản ứng (2): $n_{\text{Al phản ứng}} = 2x \text{ mol}$

$$\Rightarrow n_{\text{Al dư}} = 3x - 2x = x = \frac{2,7}{27} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy } n_{\text{H}_2} = 4x = 4 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ lít}$$

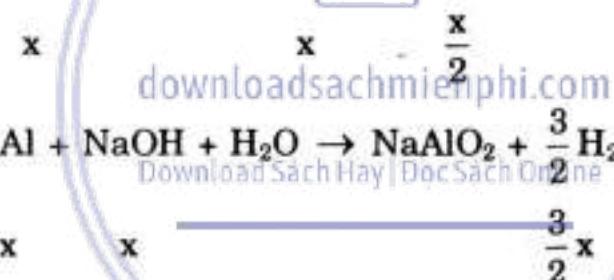
\Rightarrow Chọn D

Câu 33: Một hỗn hợp 2 kim loại Na và Al (tỉ lệ 1:2) vào lượng H_2O dư, thu được 4,48 lít H_2 (dktc) và còn lại chất rắn có khối lượng là:

- A. 2,7g B. 5,4g C. 7,7g D. 8,1g

Bài giải

Gọi: $n_{\text{Na}} = x \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}} = 2x \text{ mol}$



Sau các phản ứng trên còn lại chất rắn đó là Al sau phản ứng (2): Al dư

Theo phản ứng (1) và (2):

$$\sum n_{\text{H}_2} = \frac{x}{2} + \frac{3}{2}x = 2x = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \Rightarrow x = 0,1$$

Theo phản ứng (2): $n_{\text{Al phản ứng}} = x \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al dư}} = 2x - x = 0,1 \text{ mol}$

$$\Rightarrow m_{\text{Al}} = 0,1 \cdot 27 = 2,7 \text{ g}$$

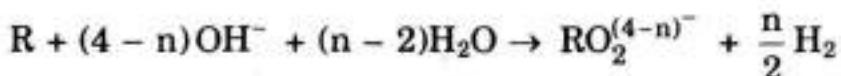
\Rightarrow Chọn A

Câu 34: Hòa tan hết 4,32g một kim loại R vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$, có một khí thoát ra và khối lượng dung dịch sau phản ứng tăng 3,84g. R là:

- A. Cr B. Al C. Zn D. Be

Bài giải

Phản ứng tổng quát:



Khối lượng dung dịch sau phản ứng tăng lên:

$$m_s - m_t = m_R - m_{H_2} = 3,84$$

$$\Rightarrow 4,32 - m_{H_2} = 3,84 \Rightarrow m_{H_2} = 0,48g \Rightarrow n_{H_2} = 0,24 \text{ mol}$$

$$\text{Theo phản ứng: } n_R = \frac{n}{2} n_{H_2} = \frac{n}{2} 0,24 = \frac{0,48}{n} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{0,48}{n} \cdot M_R = 4,32 \Rightarrow M_R = 9n$$

Cặp nghiệm phù hợp: $n = 3$ và $M_R = 24$ (Al)

\Rightarrow Chọn B

Câu 35: hỗn hợp X gồm K và Al:

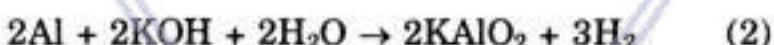
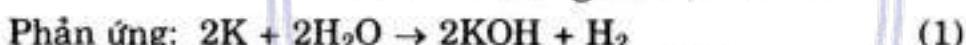
- m (g) X tác dụng với H_2O dư thu được 0,4 mol H_2 .
- m (g) X tác dụng với dung dịch KOH dư thu được 0,475 mol H_2 . Giá trị của m là:

A. 15,45g

B. 14,55g

C. 14,45g

D. 15,55g



Khi cho hỗn hợp X vào H_2O , lượng H_2 thoát ra ít hơn khi cho hỗn hợp X vào dung dịch KOH dư, nghĩa là khi cho hỗn hợp X vào H_2O , Al chưa hết.

Gọi: $n_{Al} = x \text{ mol}$; $n_K = y \text{ mol}$

$$\text{Khi cho hỗn hợp X vào } H_2O, \text{ ta có: } n_{H_2} = \frac{x}{2} + \frac{3x}{2} = 2x = 0,4 \Rightarrow x = 0,2$$

Khi cho hỗn hợp X vào dd KOH dư, ta có:

$$n_{H_2} = \frac{x}{2} + \frac{3y}{2} = 0,475 \Rightarrow y = 0,25$$

$$\text{Vậy: } m = 0,2 \cdot 27 + 0,25 \cdot 27 = 14,55g$$

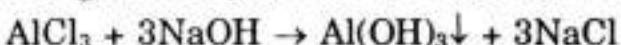
\Rightarrow Chọn B

Câu 36: X là dung dịch AlCl_3 , Y là dung dịch NaOH 2M. Thêm 150 ml dung dịch Y vào cốc chứa 100 ml dung dịch X, khuấy đều đến phản ứng hoàn toàn thấy trong cốc có 7,8g kết tủa. Thêm tiếp vào cốc 100ml dung dịch Y, khuấy đều đến kết thúc các phản ứng thấy trong cốc có 10,92g kết tủa. Nồng độ mol của dung dịch X là:

- A. 3,2M B. 2M C. 1,6M D. 1M

Bài giải

Khi cho dung dịch NaOH vào dung dịch AlCl_3 thấy có kết tủa tạo thành. Nhưng nếu thêm tiếp dung dịch NaOH vào lại thấy kết tủa xuất hiện. Chứng tỏ AlCl_3 còn dư và NaOH đã hết.



$$\text{Ta có: } n_{\text{NaOH} \text{ lần 1}} = 0,15 \cdot 2 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Theo phản ứng: } n_{\text{AlCl}_3} = \frac{1}{3} n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol}$$

Giả sử ở lần thêm thứ 2, lượng kết tủa thu được là cực đại và chưa bị hòa tan trở lại.

Theo đề bài: 150 ml dung dịch NaOH thì tạo 7,8g kết tủa.

Vậy khi dùng 100 ml dung dịch NaOH thì tạo 5,2g kết tủa.

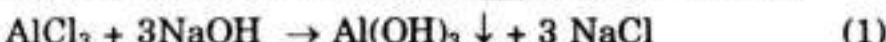
$$\Rightarrow m_{\downarrow \text{max}} = 7,8 + 5,2 = 13 \text{ g} > m_{\downarrow \text{đã cho}} = 10,92 \text{ g}$$

Chứng tỏ sau lần thêm thứ 2 lượng kết tủa bị hòa tan một phần trở lại. $n_{\text{NaOH} \text{ lần 2}} = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ mol}$

$$n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{10,92}{78} = 0,14 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3 \text{ lần 2}} = 0,14 - 0,1 = 0,04 \text{ mol}$$

Gọi x là số mol AlCl_3 còn dư sau lần thêm thứ nhất.



Sau 2 phản ứng trên:

$$n_{\text{Al(OH)}_3 \text{ còn lại}} = x - (0,2 - 3x) = 0,04 \Rightarrow x = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } n_{\text{AlCl}_3} = 0,1 + 0,06 = 0,16$$

$$\Rightarrow [\text{AlCl}_3] = \frac{0,16}{0,1} = 0,16 \text{ M}$$

⇒ Chọn C

Cách khác:

Tổng số mol NaOH tham gia phản ứng = $0,3 + 0,2 = 0,5$ mol

Gọi: Số mol AlCl₃ là x mol



Sau phản ứng (1): $n_{\text{NaOH} \text{ còn lại}} = (0,5 - 3x)$ mol

Sau 2 phản ứng trên, $n_{\downarrow \text{còn lại}}: x - (0,5 - 3x) = 0,14$ mol

$$\Rightarrow x = 0,16 \text{ mol} \Rightarrow [\text{AlCl}_3] = \frac{0,16}{0,1} = 1,6\text{M}$$

\Rightarrow Chọn C

Câu 37: Cho m gam hỗn hợp X gồm Na₂O và Al₂O₃ tác dụng với H₂O cho phản ứng hoàn toàn thu được 200 ml dung dịch A chỉ chứa một chất tan duy nhất có nồng độ 0,5M. Thổi khí CO₂ dư vào dung dịch A được a gam kết tủa. Giá trị của m và a lần lượt là:

- A. 8,2g; 78g B. 8,2g; 7,8g C. 82g; 7,8g D. 82g; 73g

Bài giải

Sau phản ứng hoàn toàn chỉ thu được 1 chất tan duy nhất, chưng tỏ sau phản ứng (2) NaOH hết, chất tan duy nhất là NaAlO₂.

$$\text{Ta có: } n_{\text{NaAlO}_2} = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Theo phản ứng (2): } n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{NaAlO}_2} = \frac{1}{2} \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Theo phản ứng (1): } n_{\text{Na}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{NaOH}} = \frac{1}{2} \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m = 0,05 \cdot 102 + 0,05 \cdot 62 = 8,2 \text{ (g)}$$

Thổi khí CO₂ dư vào dung dịch A



$$\Rightarrow m_{\downarrow} = a = 0,1 \cdot 78 = 7,8 \text{ g}$$

\Rightarrow Chọn B

Câu 38: Hỗn hợp A gồm 0,56 gam Fe, 16 gam Fe₂O₃ và x mol Al rồi nung ở nhiệt độ cao không có khói không khí được hỗn hợp D. Nếu cho D tan trong H₂SO₄ sẽ được V lít khí nhưng nếu cho D tác dụng với NaOH dư thì thu được 0,25V lít khí. Giá trị của V là:

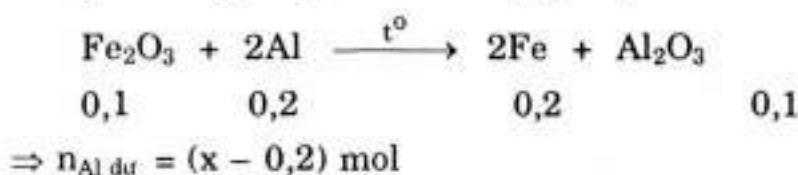
- A. 0,1233 B. 0,2466 C. 0,12 D. 0,369

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{Fe} = \frac{0,56}{56} = 0,01 \text{ mol; } n_{Fe_2O_3} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol}$$

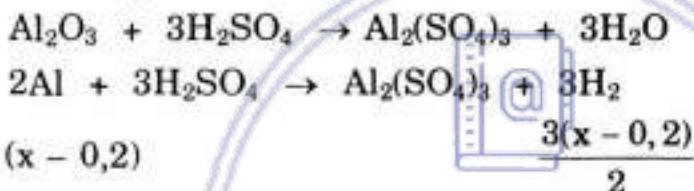
Sau phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp D, cho hỗn hợp D tác dụng với dung dịch NaOH dư có khí thoát ra, chứng tỏ trong hỗn hợp có Al.

Sau phản ứng nhiệt nhôm: Fe_2O_3 hết, Al dư.



Hỗn hợp D gồm $\left\{ \begin{array}{l} \text{Al dư: } (x - 0,2) \text{ mol} \\ \text{Al}_2\text{O}_3: 0,1 \text{ mol} \\ \text{Fe: } 0,2 + 0,01 = 0,21 \text{ mol} \end{array} \right.$

* Hỗn hợp D + H_2SO_4 ;

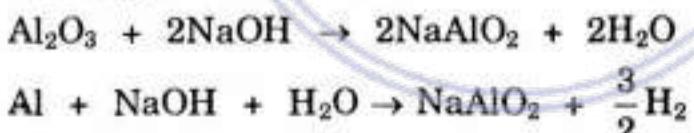


$$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$$

0.21			
------	--	--	--

$$\Rightarrow n_{H_2} = \frac{3(x - 0,2)}{2} + 0,21 \quad | \text{load Sách Hay} | \text{Đọc Sách Online} \quad (1)$$

* Hỗn hợp D + NaOH dư:



$$(x - 0, 2) \quad \frac{3(x - 0, 2)}{2}$$

$$\Rightarrow n_{H_2} = \frac{3(x - 0, 2)}{2} \quad (2)$$

Trong cùng điều kiện tỉ lệ về thể tích cũng là tỉ lệ về số mol:

$$\frac{(1)}{(2)} \Leftrightarrow \frac{\frac{3(x - 0,2)}{2} + 0,21}{\frac{3(x - 0,2)}{2}} = \frac{V}{0,25V} = 4 \Rightarrow x = 0,2466$$

\Rightarrow Chon B

Câu 39: Trộn 8,1 gam bột nhôm với 48 gam bột Fe_2O_3 rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm trong điều kiện không có không khí, kết thúc thí nghiệm lưỡng chất rắn thu được là:

- A. 61,5g B. 56,1g C. 65,1g D. 51,6g

Bài giải

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 8,1 + 48 = 56,1 \text{ (g)}$$

$\Rightarrow Chon\ B$

Câu 40: Trộn 5,4g bột Al với 17,4g bột Fe_3O_4 rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm (giả sử chỉ xảy ra phản ứng khử Fe_3O_4 thành Fe). Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp rắn sau phản ứng bằng dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thì thu được 5,376 lít H_2 (dktc). Hiệu suất của phản ứng nhiệt nhôm là:

- A. 62.5% B. 60% C. 20% D. 80%

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{Al}} = \frac{5,4}{27} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{Fe_3O_4} = \frac{17,4}{232} = 0,075 \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = \frac{5,376}{22,4} = 0,24 \text{ mol}$$



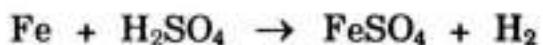
Gọi số mol Fe_3O_4 phản ứng là x mol.

Vì hiệu suất không đạt 100% nên cả Al và Fe_3O_4 đều chưa phản ứng hết
 \Rightarrow Hỗn hợp sau phản ứng gồm Al dư, Fe_3O_4 dư, Al_2O_3 và Fe.

Theo phản ứng: $n_{Al_{ph}} = \frac{8}{3} x$ mol $\Rightarrow n_{Al_{d\acute{u}}} = \left(0,2 - \frac{8}{3} x\right)$ mol



$$\left(0, 2 - \frac{8}{3}x\right) = \frac{3}{2}\left(0, 2 - \frac{8}{3}x\right)$$



$$\Rightarrow \frac{3}{2} \left(0,2 - \frac{8}{3}x \right) + 3x = 0,24 \Rightarrow x = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } H = \frac{0,06}{0,075} \cdot 100\% = 80\%$$

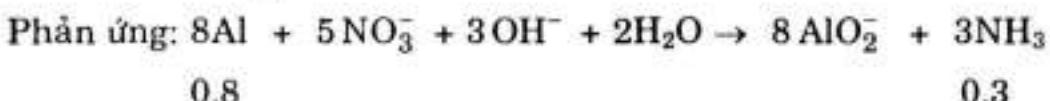
$\Rightarrow Chon\ D$

Câu 41: Hoà tan 21,6g Al trong dung dịch NaNO_3 và NaOH dư thu được V lít khí ở (dktc). Biết hiệu suất phản ứng đạt 80%. V có giá trị là:

- A. 6,72 B. 1,68 C. 1,344 D. 5,376

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{Al}} = \frac{21,6}{27} = 0,8 \text{ mol}$$



$$\text{Vì hiệu suất đạt 80\%: } V_{\text{NH}_3} = 0,3 \cdot 80\% \cdot 22,4 = 5,376 \text{ lít}$$

⇒ **Chọn D**

Câu 42: Cho m gam hỗn hợp Na và Al (tỉ lệ mol 1 : 1) tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được 1,344 lít khí (dktc). Giá trị của m là:

- A. 1,5g B. 3g C. 0,81g D. 1,62g

Bài giải

$$\text{Gọi } n_{\text{Na}} = x \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}} = x \text{ mol}$$



$$\frac{x}{2}$$



$$\frac{3x}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{2} + \frac{3x}{2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \Rightarrow x = 0,03 \text{ mol}$$

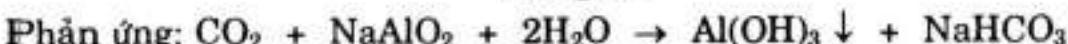
$$\text{Vậy: } m = 0,03 \cdot 23 + 0,03 \cdot 27 = 1,5 \text{ g}$$

⇒ **Chọn A**

Câu 43: Sục khí CO_2 dư vào dung dịch NaAlO_2 , sau khi phản ứng xong thu được m gam kết tủa và nhận thấy khối lượng dung dịch giảm 4,42g. Vậy khối lượng kết tủa bằng:

- A. 2,535g B. 5,72g C. 10,66g D. 10,14g

Bài giải



$$\quad \quad \quad x \quad \quad \quad x$$

Gọi x là số mol NaAlO_2 .

Khi sục khí CO_2 vào dung dịch NaAlO_2 tạo ra kết tủa Al(OH)_3 tách ra khỏi dung dịch. Do vậy khối lượng dung dịch giảm là do khối lượng CO_2 đi vào và khối lượng kết tủa tách ra chênh lệch.

Ta có khối lượng dung dịch giảm: $\Delta m = m_{Al(OH)_3} - m_{CO_2}$

Hay: $78x - 44x = 4,42$

$$\Rightarrow x = 0,13 \text{ mol} \Rightarrow m_{Al(OH)_3} = 0,13 \cdot 78 = 10,14 \text{ (g)}$$

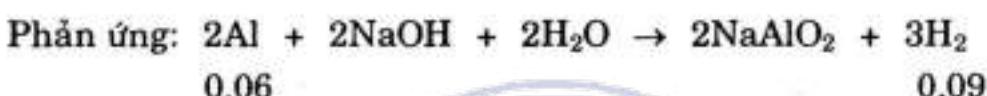
\Rightarrow Chọn D

Câu 44: Cho Al tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 2,016 lít khí (dktc). Vậy sau khi phản ứng xong, khối lượng dung dịch NaOH tăng hay giảm bao nhiêu gam?

- A. Giảm 1,44g B. Tăng 1,44g C. Giảm 2,88g D. Tăng 2,88g

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{2,016}{22,4} = 0,09 \text{ mol}$$



$$\text{Ta có: } m_{Al} = 0,06 \cdot 27 = 1,62 \text{ (g)}; m_{H_2} = 0,09 \cdot 2 = 0,18 \text{ (g)}$$

Ta thấy: $m_{Al} > m_{H_2} \Rightarrow$ Khối lượng dung dịch tăng: $1,62 - 0,18 = 1,44 \text{ g}$

\Rightarrow Chọn B

Câu 45: Cho 5,1 gam hỗn hợp X gồm Al và Mg ở dạng bột tác dụng hết với O₂ thu được hỗn hợp oxit Y có khối lượng 9,1g. Số mol axit HCl cần để hòa tan hoàn toàn hỗn hợp Y là:

- A. 0,25 mol B. 0,125 mol C. 0,5 mol D. 0,75 mol

Bài giải



Áp dụng định luật bảo tồn khối lượng, ta có:

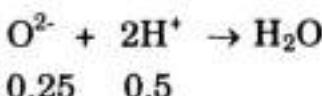
$$m_{O_2} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{kim loại}} = 9,1 - 5,1 = 4 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{O_2} = \frac{4}{32} = 0,125 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố oxi, ta có:

$$n_{O \text{ (trong oxit)}} = n_{O \text{ (trong O}_2)} = 0,125 \cdot 2 = 0,25 \text{ mol}$$

Khi cho hỗn hợp oxit tác dụng với HCl, sự kết hợp giữa oxi trong oxit và H⁺ được biểu diễn như sau:

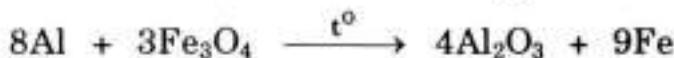


\Rightarrow Chọn C

Câu 46: Sau khi thực hiện phản ứng nhiệt nhôm với Fe_3O_4 thu được chất rắn A và nhận thấy khối lượng nhôm tăng 0,96 (g). Cho A tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 0,672 lít khí (dktc), (giả sử các phản ứng đều xảy ra với hiệu suất 100%). Khối lượng của A là:

- A. 1,08g B. 1,62g C. 2,1g D. 5,1g

Bài giải



Khối lượng nhôm tăng chính là khối lượng của nguyên tố oxi.

$$\Rightarrow n_{\text{O}} (\text{trong Al}_2\text{O}_3) = \frac{0,96}{16} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1}{3} n_{\text{O}} = \frac{0,06}{3} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{Theo phản ứng: } n_{\text{Fe}} = \frac{9}{4} n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{9}{4} 0,02 = 0,045 \text{ mol}$$

Hỗn hợp A sau phản ứng tác dụng với NaOH dư tạo ra khí H_2 .

Chứng tỏ sau phản ứng nhiệt nhôm, nhôm còn dư:

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{ccc} 0,02 & & 0,03 \\ \hline & \text{Download Sách Hay | Đọc Sách Online} & \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{Vậy: } m_A &= m_{\text{Al} \text{ dư}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3} \\ &= 0,02.27 + 0,045.56 + 0,02.102 = 5,1 \text{ (g)} \end{aligned}$$

⇒ **Chọn D**

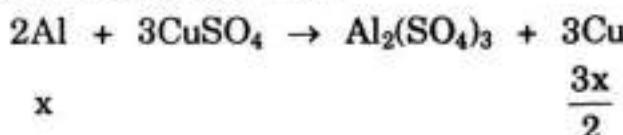
Câu 47: Nhúng một thanh Al nặng 50g vào 500ml dung dịch CuSO_4 0,4M. Sau một thời gian lấy thanh Al ra khỏi dung dịch, cân lại thấy nặng 51,38g. Giả sử tất cả Cu thoát ra bám vào thanh Al. Khối lượng Cu thoát ra là:

- A. 1,28g B. 2,78g C. 19,2g D. 12,8g

Bài giải

Khối lượng thanh nhôm tăng: $51,38 - 50 = 1,38\text{g}$

Gọi số mol Al tan ra là x mol.



Ta có khối lượng thanh Al tăng: $\Delta m = m_{\text{Cu} \text{ bám vào}} - m_{\text{Al} \text{ tan ra}}$

Hay: $\frac{3x}{2} \cdot 64 - 27x = 1,38 \Rightarrow x = 0,02 \text{ mol}$

$\Rightarrow m_{Cu} = 0,02 \cdot 64 = 1,28 \text{ g}$

\Rightarrow Chọn A

Câu 48: Cho m gam bột Al tan hoàn toàn trong 100 ml dung dịch $Cu(NO_3)_2$ 0,5M và $AgNO_3$ 0,3M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được một chất rắn nặng 5,16g. Giá trị của m là:

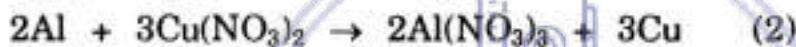
- A. 0,24g B. 0,81g C. 1,17g D. 0,48g

Bài giải

Ta có: $n_{Cu(NO_3)_2} = 0,5 \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol}$

$n_{AgNO_3} = 0,3 \cdot 0,1 = 0,03 \text{ mol}$

Khi cho Al vào dung dịch hỗn hợp $Cu(NO_3)_2$ vào $AgNO_3$, Al phản ứng với $AgNO_3$ trước.



Giả sử sau phản ứng (2): $Cu(NO_3)_2$ hết

Theo phương trình phản ứng. Ta có:

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{Ag} + m_{Cu} = 0,03 \cdot 108 + 0,05 \cdot 64 = 6,44 > 5,16$$

\Rightarrow Sau phản ứng (2): $Cu(NO_3)_2$ chưa phản ứng hết.

Theo (1): $n_{Ag} = n_{AgNO_3} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow m_{Ag} = 0,03 \cdot 108 = 3,24 \text{ g}$

$$\Rightarrow m_{Cu(2)} = 5,16 - 3,24 = 1,92 \text{ (g)} \Rightarrow n_{Cu} = \frac{1,92}{64} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\text{Theo phản ứng (2): } n_{Al} = \frac{2}{3} n_{Cu} = \frac{2}{3} \cdot 0,03 = 0,02 \text{ mol}$$

Vậy: $m = (0,02 + 0,01) \cdot 27 = 0,81 \text{ (g)}$

\Rightarrow Chọn B.

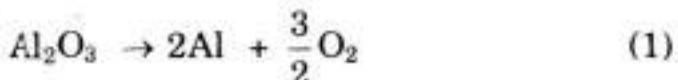
Câu 49: Khi điện phân m (kg) boxit chứa 80% Al_2O_3 , khí oxi sinh ra ăn mòn anot bằng graphit tạo 1 khí A. Hấp thụ khí A vào nước vôi trong có dư thu được 33 kg kết tủa (giả sử các phản ứng đều xảy ra với hiệu suất 100%). Giá trị của m là:

- A. 28,05kg B. 22,44kg C. 42,75kg D. 112,20kg

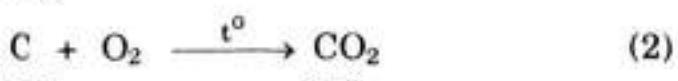
Bài giải

Ta có: $n_{CaCO_3} = \frac{33}{100} \cdot 10^3 = 330 \text{ mol}$

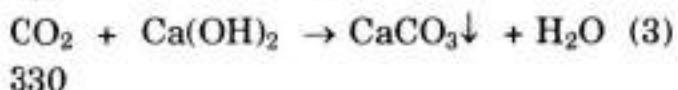
Phương trình điện phân:



330



330 330



330

Theo phản ứng (1), (2), (3) ta có: $n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 220 \text{ mol}$

$$\text{Vậy: } m = \frac{220 \cdot 102 \cdot 100}{80} = 28050 \text{ (g)} = 28,05 \text{ kg}$$

 \Rightarrow Chọn A

Câu 50: Hoà tan a gam hỗn hợp bột Mg, Al bằng dung dịch HCl thu được 17,92 lít khí H₂ (dktc). Cùng lượng hỗn hợp trên hòa tan trong dung dịch NaOH dư thu được 13,44 lít khí H₂ (dktc). Giá trị của a là:

A. 3,9

B. 7,8

C. 11,7

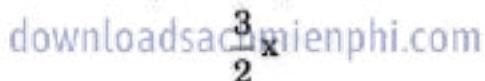
D. 15,6

Bài giảiGọi n_{Al} = x mol; n_{Mg} = y mol

* Hỗn hợp tác dụng với HCl:



x

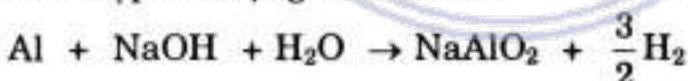


y

y

$$\Rightarrow \frac{3}{2}x + y = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \quad (1)$$

* Hỗn hợp tác dụng với NaOH:



x

 $\frac{3}{2}x$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}x = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \Rightarrow x = 0,4$$

Từ (1) $\Rightarrow y = 0,2$

Vậy: a = 0,1.27 + 0,2.24 = 15,6 (g)

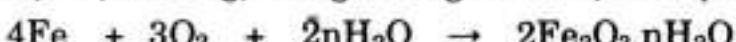
 \Rightarrow Chọn D

Chuong 7:

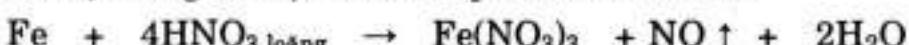
PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN KIM LOẠI SẮT

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

- Ở nhiệt độ thường, trong không khí ẩm, sắt bị rỉ sét



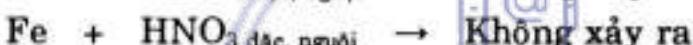
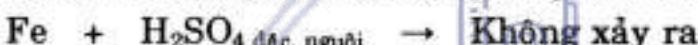
- = Với HNO_3 loãng và đặc cho sản phẩm khác nhau:



- Với H_2SO_4 loãng và đặc cho sản phẩm khác nhau:



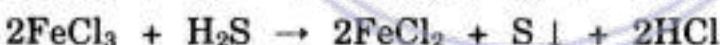
- Sát không tác dụng với H_2SO_4 đặc, nguội và HNO_3 đặc, nguội



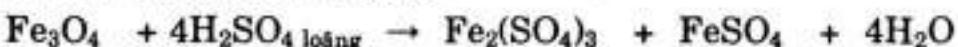
- Muối sắt (II) làm mất màu tím của $KMnO_4$ trong axit:



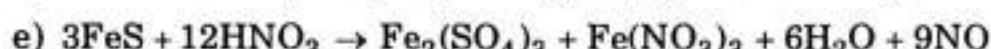
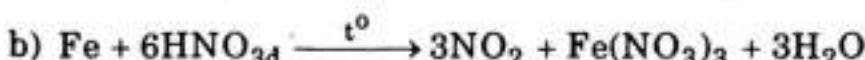
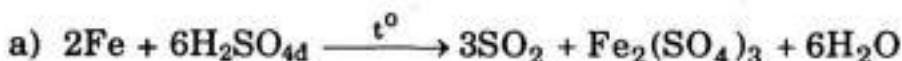
- Muối sắt (III) có tính oxi hóa mạnh:



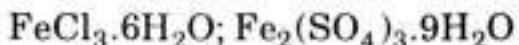
- Oxit sắt từ Fe_3O_4 có tính bazơ:



- #### - Một số phản ứng cần lưu ý:



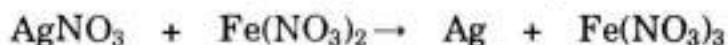
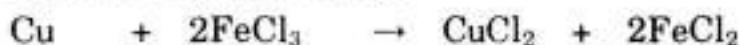
- Da số muối sắt (III) tan trong nước, kết tinh thường ở dạng ngậm nước.



- Da số muối sắt (II) tan trong nước, khi kết tinh cũng ngậm nước



- Một số phản ứng quan trọng:



- Các bài tập về sắt và hợp chất của sắt có thể sử dụng một số cách giải nhanh sau đây:

+ Khi Fe_3O_4 tác dụng với các chất oxi hoá, ta coi Fe_3O_4 là hỗn hợp của Fe_2O_3 và FeO . Trong đó chỉ có FeO tham gia phản ứng oxi hoá khử với số mol $\text{FeO} = \text{số mol } \text{Fe}_3\text{O}_4$

+ Khi cho hỗn hợp sắt và các oxit của sắt tác dụng với các chất oxi hoá, ta có thể sử dụng phương pháp quy đổi về hỗn hợp gồm 2 nguyên tố sắt và oxi, hoặc có thể quy đổi về hỗn hợp gồm Fe và Fe_2O_3 ...v.v.

+ Vị trí của Fe trong dãy điện hoá $\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}} > \frac{\text{Fe}^{3+}}{\text{Fe}^{2+}}$. Do đó trong các phản ứng có thể xảy ra theo nhiều trường hợp khác nhau nên cần nắm vững quy luật dãy điện hoá.

+ Trong bài toán tìm công thức phân tử của oxit sắt, cần tìm số mol sắt và số mol oxi có trong oxit rồi lập tỉ lệ $\text{Fe} : \text{O}$, từ đó suy ra công thức phân tử. Khi không lập được tỉ số thì có thể xét khoảng biến thiên của tỉ số để suy ra công thức phân tử.

+ Sử dụng phương pháp bảo toàn electron với bài toán cho một oxit sắt Fe_xO_y tác dụng với dung dịch HNO_3 tạo ra sản phẩm khí do sự khử N^{+5} .

* Chú ý:

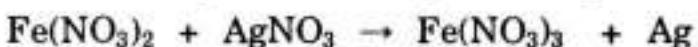
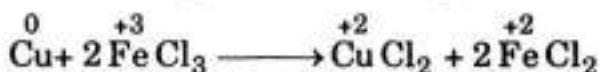
- Trong phản ứng các oxit sắt bởi CO , H_2 ... ta luôn có:

$$n_{\text{O}} (\text{trong oxit}) = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2}$$

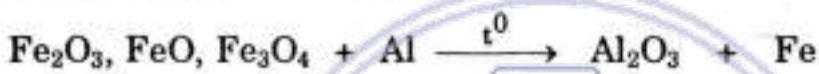
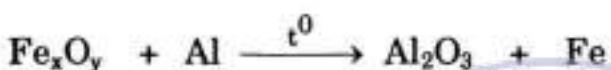
B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Vấn đề 1: CẤP OXI HOÁ KHỦ THƯỜNG GẶP

Các muối sắt (III) có tính oxi hóa, bị khử thành muối sắt (II)



Vấn đề 2: TOÁN NHIỆT NHÔM



- Định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{Al}(\text{ban đầu})} + m_{\text{Oxit}} = m_{\text{chất rắn}}$$

- Định luật tăng giảm khối lượng:

$$\Delta m_{\text{rắn giảm}} = m_{\text{rắn trước}} - m_{\text{rắn sau}}$$

Chất rắn thu được sau phản ứng gồm 2 nhóm:

Nhóm 1: Al_2O_3 và kim loại M

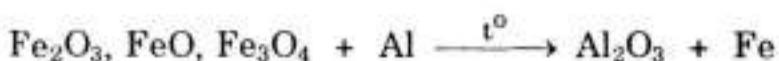
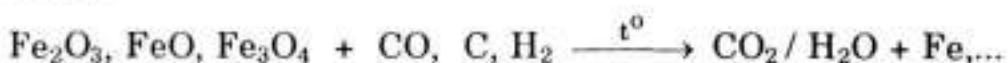
Nhóm 2: Al dư hoặc oxit dư hoặc cả hai cùng dư

Bảng giả thiết và kết luận thường gặp:

Giả thiết	Kết luận
- Hòa tan chất rắn thu được trong NaOH dư thu được m (g) chất rắn không tan	- Chất rắn không tan là kim loại Fe
- Chất rắn thu được tan một phần trong NaOH và sinh ra V lít khí	- Khí sinh ra là H_2 và Al dư
- Phản ứng nhiệt phân hoàn toàn	- Hoặc Al hết hoặc oxit hết
- Hiệu suất các phản ứng 100%	- Hoặc Al hết hoặc oxit hết
- Al + hỗn hợp $\{\text{FeO}, \text{CrO}\}$	$2\text{Al} + 3 \overline{\text{MO}} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \overline{\text{M}}$ Đặt $\{\text{FeO}, \text{CrO}\} = \overline{\text{MO}}$
- Al + hỗn hợp $\{\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Cr}_2\text{O}_3\}$	$2\text{Al} + \overline{\text{M}_2\text{O}_3} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \overline{\text{M}}$ Đặt $\{\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Cr}_2\text{O}_3\} = \overline{\text{M}_2\text{O}_3}$

Vấn đề 3: TOÁN NHIỆT LUYỆN

Phản ứng:



Định luật: Theo định luật bảo toàn nguyên tố:

$$n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{O}} \text{ (trong oxit)}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2} = n_{\text{O}} \text{ (trong oxit)}$$

$$\sum n_{\text{O}} \text{ (trong oxit)} = n_{\text{H}_2} + n_{\text{CO}}$$

Yêu cầu:

- Xác định tên oxi kim loại
- Tính % khối lượng chất rắn
- Bài toán hợp kim với hiệu suất và tạp chất
- Định tính số loại oxit rắn thu được
- Tính thể tích khí CO, CO₂, lượng rắn sinh ra, lượng rắn ban đầu,...

Vấn đề 4: ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ELECTRON (cơ bản)

Phản ứng 1:

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



Sản phẩm khử:

- NO: Khí hóa nâu trong không khí
- NO₂: Khí màu nâu

Liên hệ giữa số mol kim loại và sản phẩm khử

Sản phẩm khử

Biểu thức

NO ₂	Hóa trị. n _{kimloai} = (5 - 4). n _{NO₂}
NO	Hóa trị. n _{kimloai} = (5 - 2). n _{NO}

Ghi chú:

5: Là số oxi hóa của N trong axit H⁺⁵N₃O₃

2: Là số oxi hóa của N trong khí N⁺²O

4: Là số oxi hóa của N trong khí N⁺⁴O₂

Tính số mol HNO₃ từ sản phẩm khử

- NO : $n_{HNO_3} = n_{NO} + (5 - 2) \cdot n_{NO}$
- NO₂ : $n_{HNO_3} = n_{NO_2} + (5 - 4) \cdot n_{NO_2}$
- NO và NO₂ : $n_{HNO_3} = (5 - 2) \cdot n_{NO} + (5 - 4) \cdot n_{NO_2} + n_{NO} + n_{NO_2}$

Tính khối lượng muối có trong dung dịch

$$m_{muối} = m_{kim loại} + m_{NO_3^-} = m_{kim loại} + 62 \cdot n_{e nhén}$$

- NO : $\Rightarrow m_{muối} = m_{kim loại} + 62 \cdot (5 - 2) \cdot n_{NO}$
- NO₂ : $\Rightarrow m_{muối} = m_{kim loại} + 62 \cdot (5 - 4) \cdot n_{NO_2}$

Phản ứng 2: Fe + H₂SO₄ đặc

Kim loại + H₂SO₄ đặc → muối + sản phẩm khử SO₂ (mùi socol) + H₂O

Công thức 1: **Liên hệ giữa kim loại và sản phẩm khử**

$$3 \cdot n_{Fe} = (6 - 4) \cdot n_{SO_2}$$

Công thức 2: **Tính số mol axit H₂SO₄ đặc từ sản phẩm khử SO₂**

$$n_{H_2SO_4} = n_{SO_2} + \frac{1}{2} (6 - 4) \cdot n_{SO_2}$$

Công thức 3: **Tính muối có trong dung dịch**

$$m_{muối} = m_{Fe} + m_{SO_4^{2-}}$$

$$m_{muối} = m_{Fe} + 96 \cdot \frac{1}{2} \cdot (6 - 4) \cdot n_{SO_2}$$

Phản ứng 3: Fe + H₂SO₄ loãng và HX (HCl, HBr)

Công thức 1: **Liên hệ giữa số mol kim loại và khí H₂**

$$2 \cdot n_{H_2} = 2 \cdot n_{Fe}$$

Công thức 2: **Tính muối có trong dung dịch**

$$m_{muối} = m_{Fe} + m_{gốc axit} (m_{SO_4^{2-}}; m_{Cl^-}; m_{Br^-})$$

Với H₂SO₄ : $m_{muối} = m_{Fe} + 96 \cdot n_{H_2}$

Với HCl : $m_{muối} = m_{Fe} + 35,5 \cdot 2 \cdot n_{H_2} = m_{kim loại} + 71 \cdot n_{H_2}$

Với HBr : $m_{muối} = m_{Fe} + 80 \cdot 2 \cdot n_{H_2} = m_{kim loại} + 160 \cdot n_{H_2}$

Mở rộng: OXIT Fe VÀ HỢP CHẤT + AXIT

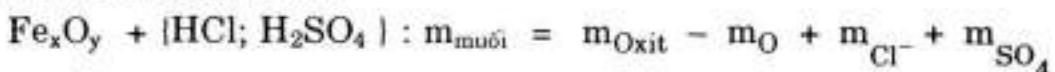
Định luật: bảo toàn nguyên tố:

$$n_O \text{ (Oxi trong oxit sắt)} = \frac{1}{2} \cdot n_{H^+}$$

$$n_O \text{ (Oxi trong oxit sắt)} = n_{SO_4^{2-}}$$

Tính số mol H^+ : Dung dịch HCl và H_2SO_4 : $n_{H^+} = n_{HCl} + 2 \cdot n_{H_2SO_4}$

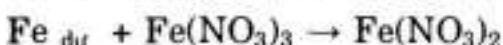
Tính khối lượng muối:



Vấn đề 5: ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ELECTRON (nâng cao)

Một số phản ứng quan trọng:

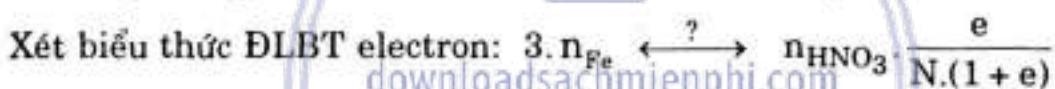
Phản ứng 1: (Fe là chất dư)



Ý nghĩa:

- Tính số mol muối
- Tính số mol Fe dư

Xét tỉ lệ mol giữa Fe và axit để biết chất nào hết, theo biểu thức sau:

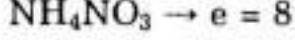
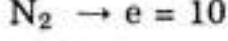


Trong đó: $N = 2$ nếu sản phẩm khử là N_2 hay N_2O

Download Sách | Tải Sách | Đọc Sách Online

$N = 1$ nếu sản phẩm khử khác (NO, NO_2, NH_3, NH_4^+)

e là số electron nhận của nitơ



n_e là số mol electron nhận của nitơ

Nếu $3 \cdot n_{Fe} < n_{HNO_3} \cdot \frac{e}{N \cdot (1 + e)}$ thì axit dư và muối thu được là $Fe(NO_3)_3$

Nếu $3 \cdot n_{Fe} = n_{HNO_3} \cdot \frac{e}{N \cdot (1 + e)}$ thì axit và Fe vừa đủ, muối là $Fe(NO_3)_3$

Nếu $3 \cdot n_{Fe} > n_{HNO_3} \cdot \frac{e}{N \cdot (1 + e)}$ thì Fe dư và muối thu được là: $Fe(NO_3)_2$

hoặc $Fe(NO_3)_3$ và $Fe(NO_3)_2$

Mở rộng: Với kim loại khác, một cách tổng quát ta có công thức thể hiện tỉ lệ mol giữa kim loại và sản phẩm khử.

Nếu hóa trị $n_{\text{kim loại}} < n_{\text{HNO}_3} \cdot \frac{e}{N.(1+e)}$ thì axit dư và kim loại hết

Nếu hóa trị $n_{\text{kim loại}} = n_{\text{HNO}_3} \cdot \frac{e}{N.(1+e)}$ thì axit và kim loại vừa đủ

Nếu hóa trị $n_{\text{kim loại}} > n_{\text{HNO}_3} \cdot \frac{e}{N.(1+e)}$ thì axit hết và kim loại dư

Các tỉ lệ này giúp giải nhanh các bài toán có dư mà không cần phải viết phương trình phản ứng oxi hóa khử.

Phản ứng 2: (Fe dư)



Phản ứng 3:



Bài toán cần giải theo phương trình ion

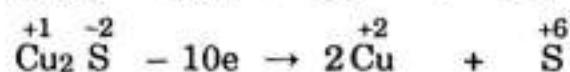
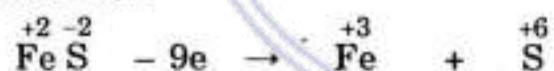
Phản ứng 4: $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \dots$

- Chất khử: $\text{Fe}^{+2} - e \rightarrow \text{Fe}^{+3}$

- Chất oxi hóa: $\text{MnO}_4^- + (7 - 2)e \rightarrow \text{Mn}^{+2}$

Phản ứng 5: $\text{Cu}_2\text{S}; \text{FeS}; \text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{Muối sunfat} + \dots$

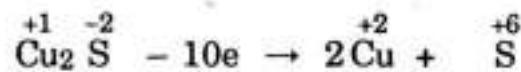
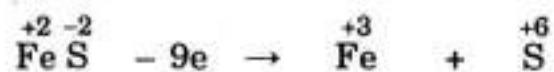
- Chất khử:



- Chất oxi hóa: $\text{NO}_3^- + (5 - 2)e \rightarrow \text{NO}^{+2}$

Phản ứng 6: $\text{Cu}_2\text{S}; \text{FeS}; \text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{dsc}} \text{SO}_2 + \text{Muối sunfat}$

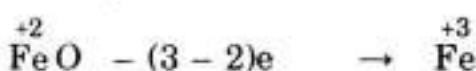
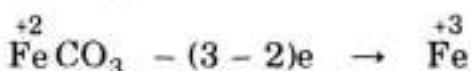
- Chất khử:



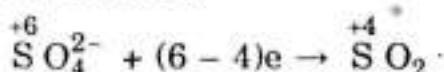
- Chất oxi hóa: $\text{SO}_4^{2-} + (6 - 4)e \rightarrow \text{S O}_2^{+4}$

Phản ứng 7

- Chất khử:



- Chất oxi hóa:

**Vấn đề 6: Fe VÀ BÀI TOÁN THỦY LUYỆN**

Bài toán 1: $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \dots$



Nếu Fe dư có thể có hai khả năng: Thu được muối Fe^{2+} và Fe^{3+} hoặc chỉ thu được Fe^{2+}

Giả thiết	Kết luận
Fe dư	Thu được cả hai muối $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ và $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
Axit dư	Chỉ có muối Fe^{2+} là $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
Thu một muối	Chỉ có muối $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

Bài toán 2: $\text{Fe} + \text{dd muối} \rightarrow + \dots$

Cho thanh kim loại Fe + muối BCl_n hoặc $\text{B}(\text{NO}_3)_n$



- Nếu $n.M_{\text{Fe}} < 2.M_M$: (lượng tan ít hơn lượng bám)

⇒ Khối lượng thanh kim loại Fe tăng so với ban đầu:

$$\Delta m\uparrow = m_{\text{bám}} - m_{\text{Fe tan}}$$

⇒ Khối lượng thanh kim loại Fe sau phản ứng là:

$$m_{\text{Fe sau phản ứng}} = \Delta m\uparrow + m_{\text{Fe ban đầu}}$$

- Nếu $n.M_{\text{Fe}} > 2.M_M$: (lượng tan nhiều hơn lượng bám)

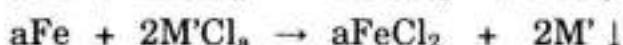
⇒ Khối lượng thanh kim loại Fe giảm so với ban đầu:

$$\Delta m\downarrow = m_{\text{Fe tan}} - m_{\text{bám}}$$

⇒ Khối lượng thanh kim loại Fe sau phản ứng là:

$$m_{\text{Fe sau phản ứng}} = m_{\text{Fe ban đầu}} - \Delta m\downarrow$$

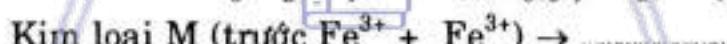
Bài toán 3: Fe + hỗn hợp 2 muối MCl_n hoặc M'Cl_a



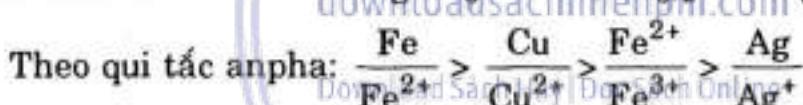
- Ion kim loại có tính oxi hóa mạnh phản ứng trước, yếu phản ứng sau
- Sau khi kết thúc phản ứng, thu được 2 phần:
 - Dung dịch: Theo thứ tự muối kim loại mạnh nhất rồi đến muối yếu hơn.
 - Phần rắn: Ngược lại, kim loại yếu nhất rồi đến kim loại mạnh hơn.

Giả thiết	Kết luận
Thu được 3 kim loại	Fe dư
Thu được 2 kim loại	Fe phản ứng vừa đủ với muối thứ hai hoặc Fe phản ứng thiếu với muối thứ hai.
Thu được 1 kim loại	Fe phản ứng vừa đủ với muối thứ nhất Fe phản ứng thiếu với muối thứ nhất

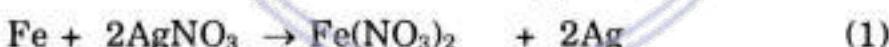
Bài toán 4: Fe + HNO₃/H₂SO₄ → Fe(NO₃)₃; Fe₂(SO₄)₃



Bài toán 5: Fe + dd AgNO₃ → Fe(NO₃)₂ + Ag



Ta có tỉ lệ: $k = \frac{n_{\text{AgNO}_3}}{n_{\text{Fe}}} \text{ hoặc } k = \frac{n_{\text{Ag}^+}}{n_{\text{Fe}}}$



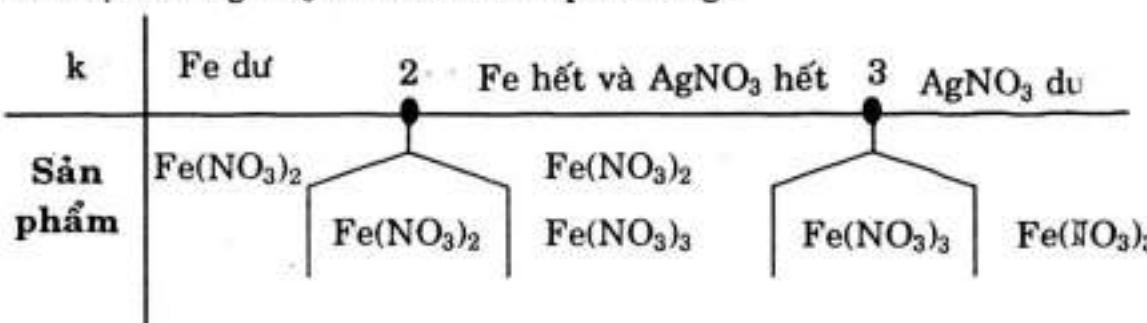
x



y

$$n_{\text{Fe}} = x + y \text{ và } n_{\text{AgNO}_3} = 2x + 3y = 0,22$$

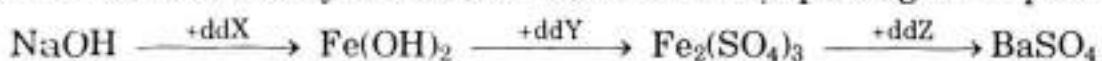
Xét tỉ lệ mol AgNO₃ và Fe khi cho phản ứng:



C. BÀI TẬP MẪU

BÀI TẬP ĐỊNH TÍNH

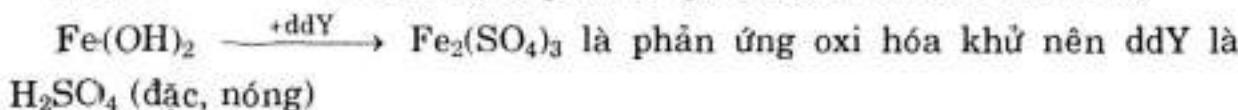
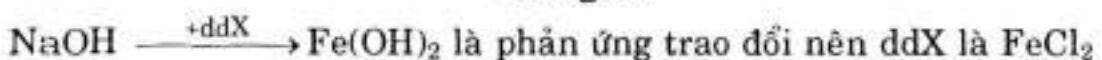
BÀI 1: Cho sơ đồ chuyển hoá (mỗi mũi tên là một phương trình phản ứng)



X, Y, Z lần lượt là:

- A. FeCl_3 , H_2SO_4 (đặc, nóng), $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ B. FeCl_2 , H_2SO_4 (đặc, nóng), BaCl_2
 C. FeCl_3 , H_2SO_4 (đặc, nóng), BaCl_2 D. FeCl_2 , H_2SO_4 (loãng), $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Bài giải



⇒ Nên chỉ có **dáp án B** thỏa điều kiện.

Phản ứng:



\Rightarrow Chọn B

BÀI 2: Hoà tan hoàn toàn Fe_3O_4 trong dung dịch H_2SO_4 loãng (dư) được dung dịch X_1 . Cho lượng dư bột Fe vào dung dịch X_1 (trong điều kiện không có không khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X_2 chứa chất tan là:

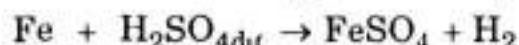
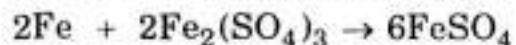
- A. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ B. FeSO_4
C. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và H_2SO_4 D. FeSO_4 và H_2SO_4

Bài giải

$\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ loãng ta sẽ thu được ddX₁ gồm 2 muối:

$\text{Fe}^{\text{2+}}$; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và H_2SO_4 dù

Fe + ddX₁ [FeSO₄; Fe₂(SO₄)₃ và H₂SO₄ (dư)] sẽ có phản ứng:



Như vậy đến khi phản ứng hoàn toàn ta chỉ thu được dd X₂ là FeSO₄.

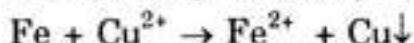
\Rightarrow *Chon B*

Bài 3: Dung dịch FeSO_4 có lẫn tạp chất là CuSO_4 . Kim loại dùng để loại được tạp chất là

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

Bài giải

Để bụi tạp chất CuSO_4 phải chọn kim loại sao cho chỉ chuyển CuSO_4 thành $\text{Cu} \downarrow$ và không sinh thêm muối mới. Nên phải dùng phương pháp thủy luyện và kim loại đó chỉ là Fe:



\Rightarrow Chọn A

Bài 4: Nhúng một lá sắt nhô vào dung dịch chứa một trong những chất sau: FeCl_3 , AlCl_3 , CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, NaCl , HCl , HNO_3 , H_2SO_4 (đặc, nóng), NH_4NO_3 .

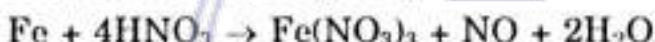
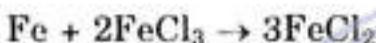
Số trường hợp phản ứng tạo muối Fe (II) là:

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

Bài giải

\Rightarrow Số phản ứng tạo muối Fe (II) là 4 phản ứng

\Rightarrow Chọn B

Bài 5: Có 4 ion là Ca^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} . Ion có số electron ở lớp ngoài cùng nhiều nhất là:

A. Fe^{3+}

B. Fe^{2+}

C. Al^{3+}

D. Ca^{2+}

Bài giải

Al ($Z = 13$) \rightarrow Cấu hình ion Al^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 (2 + 6 = 8e)$

Ca ($Z = 20$) \rightarrow Cấu hình ion Ca^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 (2 + 6 = 8e)$

Fe ($Z = 26$) \rightarrow Ion Fe^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 (2 + 6 + 6 = 14e)$

\rightarrow Ion Fe^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^5 (2 + 5 + 5 = 12e)$

\Rightarrow Chọn B

Bài 6: Cho bột Cu dư vào dung dịch hỗn hợp gồm $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ và AgNO_3 . Sau khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn X và dung dịch Y. Biết rằng:

Tính oxi hoá: $\text{Ag}^+ > \text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$

Tính khử: $\text{Cu} > \text{Fe}^{2+} > \text{Ag}$

X, Y bao gồm chất nào?

- A X là Ag và Fe; Y là Cu(NO₃)₂ và Fe(NO₃)₂
 B X là Ag và Cu dư; Y là Cu(NO₃)₂ và AgNO₃
 C X là Ag và Cu dư; Y là Cu(NO₃)₂ và Fe(NO₃)₂
 D X là Fe và Cu dư; Y là Fe(NO₃)₂ và Fe(NO₃)₂

Tư duy: Cu/ Cu^{2+} > Fe $^{2+}$ / Fe^{3+} > Ag/ Ag^+

Bài giải

⇒ Vì Cu dư nên xảy ra cả 2 phản ứng: AgNO₃ phản ứng trước rồi đến Fe(NO₃)₃



Vậy chất rắn X là: Ag và Cu dư.

Dung dịch Y là: Cu(NO₃)₂ và Fe(NO₃)₂

⇒ Chọn C

Bài 7: Một dây phơi quần áo gồm một đoạn dây đồng nối với một đoạn dây thép. Hiện tượng nào sau đây xảy ra ở chỗ nối hai đoạn dây khi để lâu ngày?

- A. Sắt bị ăn mòn
 B. Đồng bị ăn mòn
 C. Sắt và đồng đều bị ăn mòn
 D. Sắt và đồng đều không bị ăn mòn



Download Sách Hay | Đọc Sách Online
dsachmienphi.com

Bài giải

Cu – thép (Fe – C)

Chỗ nối xảy ra ăn mòn điện hóa trong không khí ẩm. Fe bị oxi hóa nên bị ăn mòn: Fe – 2e → Fe²⁺

⇒ Chọn A

Bài 8: Một loại quặng sắt chứa phần trăm khối lượng 80% Fe₂O₃, 10% SiO₂ và một số tạp chất khác không chứa Fe và Si. Hàm lượng các nguyên tố Fe và Si trong quặng này là:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| A. 56% Fe và 4,7% Si | B. 54% Fe và 3,7% Si |
| C. 53% Fe và 2,7% Si | D. 52% Fe và 4,7% Si |

Bài giải

$$\%m_{\text{Fe}} = \frac{2.56}{2.56 + 3.16} \cdot \frac{80}{100} \cdot 100\% = 56\%$$

$$\text{Hoặc tính } \%m_{\text{Si}} = \frac{28}{28 + 16.2} \cdot \frac{10}{100} \cdot 100\% = 4,7\%$$

⇒ Chọn A

Bài 9: Quặng xiderit có thành phần chính là:

- A. FeO B. Fe₂O₃ C. Fe₃O₄ D. FeCO₃

Bài giải

Tư duy:

Quặng của kim loại nhóm IA: Sinvinit KCl.NaCl

Quặng của kim loại nhóm IIA: Đolêmit MgCO₃CaCO₃

Quặng của kim loại Al:

- Đất sét : Al₂O₃.2SiO₂.2H₂O
- Boxit: Al₂O₃.nH₂O
- Criolit: 3NaF.AlF₆

Quặng của kim loại nhóm Fe:

Mahehit nâu: Fe ₃ O ₄	Xiderit: FeCO ₃
Hematit nâu: Fe ₂ O ₃ .nH ₂ O	Pinit: FeS ₂
Hematit khan: Fe ₂ O ₃	

⇒ **Chọn D**

Bài 10: Một loại quặng chứa sắt trong tự nhiên đã được loại bỏ tạp chất. Hòa tan quặng này trong dung dịch HNO₃ thấy có khí màu nâu bay ra, dung dịch thu được cho tác dụng với dung dịch BaCl₂ thấy có kết tủa trắng (không tan trong axit mạnh). Loại quặng đó là:

- A. Xiderit B. Hemetit C. Manhetit D. Pirit sắt

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

Bài giải

Kết tủa trắng là BaSO₄ chứng tỏ muối thu được trong dung dịch có gốc sunfat nên quặng hòa tan HNO₃ có muối sunfat là quặng pirit

⇒ **Chọn D**

Bài 11: Cho dãy các chất: FeO, Fe(OH)₂, FeSO₄, Fe₃O₄, Fe₂(SO₄)₃, Fe₂O₃. Số chất trong dãy bị oxi hóa khi tác dụng với dung dịch HNO₃ đặc, nóng là:

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

Tư duy:

Để tham gia phản ứng oxi hóa khử thì hóa trị của nguyên tố Fe trong hợp chất chưa đạt hóa trị tối đa, như vậy Fe⁺² hoặc Fe^{+8/3} là hóa trị thấp sẽ bị oxi hóa lên mức hóa trị tối đa Fe⁺³

Bài giải

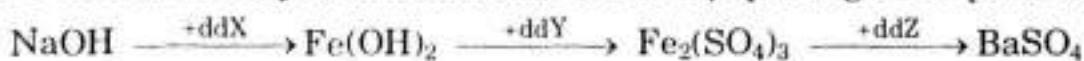
Các hợp chất Fe⁺² : FeO, Fe(OH)₂, FeSO₄

Hợp chất Fe^{+8/3}: Fe₃O₄

Vậy có 4 chất bị oxi hóa bởi HNO₃

⇒ **Chọn C**

Bài 12: Cho sơ đồ chuyển hóa (mỗi mũi tên là một phương trình phản ứng)



X, Y, Z lần lượt là:

- A. FeCl_3 , H_2SO_4 (đặc, nóng), $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- B. FeCl_2 , H_2SO_4 (đặc, nóng), BaCl_2
- C. FeCl_3 , H_2SO_4 (đặc, nóng), BaCl_2
- D. FeCl_2 , H_2SO_4 (loãng), $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

(Trích đề thi Cao đẳng - Khối A - 2008)

Tư duy:



Bài giải

$\text{NaOH} \xrightarrow{+ddX} \text{Fe(OH)}_2$ là phản ứng trao đổi nên ddX là FeCl_2

$\text{Fe(OH)}_2 \xrightarrow{+ddY} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ là phản ứng oxi hóa khử nên ddY là H_2SO_4 (đặc, nóng)

⇒ **Chọn B**

Bài 13: Hoà tan hoàn toàn Fe_3O_4 trong dung dịch H_2SO_4 loãng (dư) được dung dịch X_1 . Cho lượng dư bột Fe vào dung dịch X_1 (trong điều kiện không có không khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X_2 chứa chất tan là:

- A. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- B. FeSO_4
- C. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và H_2SO_4
- D. FeSO_4 và H_2SO_4

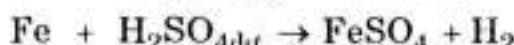
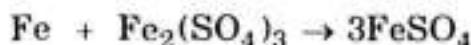
(Trích đề thi Cao đẳng - Khối A - 2008)

Bài giải

$\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ loãng ta sẽ thu được ddX₁ gồm 2 muối:

FeSO_4 ; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và H_2SO_4 dư

Fe + ddX₁ [FeSO_4 ; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và H_2SO_4 dư] sẽ có phản ứng:



Như vậy đến khi phản ứng hoàn toàn ta chỉ thu được dd X₂ là FeSO_4

⇒ **Chọn B**

Bài 14: Trong các loại quặng sắt, quặng có hàm lượng sắt cao nhất là

- A. Hematit nâu
- B. Manhetit
- C. Xiderit
- D. Hematit đỏ

(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2008)

Bài giải

Hematit nâu: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Manhetit: Fe_3O_4

Xident: FeCO_3

Hematit đỏ: Fe_2O_3

⇒ Thấy ngay Fe_3O_4 có hàm lượng sắt cao nhất.

⇒ **Chọn B**

Bài 15: Chất phản ứng với dung dịch FeCl_3 cho kết tủa là:

- A. CH_3NH_2 B. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ C. CH_3OH D. CH_3COOH

Bài giải

Trong dung dịch amin sẽ bị thủy phân tạo thành môi trường OH^-



Vậy ta có: $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HOH} + \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+\text{Cl}^- + \text{Fe(OH)}_3$

⇒ **Chọn A**

Bài 16: Bằng phương pháp hoá học, có thể dùng 2 dung dịch X và Y để phân biệt 3 mẫu hợp kim sau:

Al – Fe, Al – Cu và Cu – Fe

Dung dịch X, là:

- A. HCl B. KCl, HCl C. NaOH, HCl D. NH_4OH , HCl

Bài giải

Cho dung dịch NaOH vào các mẫu hợp kim. Mẫu hợp kim tan một phần và có bọt khí là Al – Fe, Al – Cu. Mẫu còn lại là không tan là Cu – Fe

Cho dung dịch HCl vào hai mẫu hợp kim: Al – Fe, Al – Cu. Mẫu hợp kim tan một phần là Al – Cu. Mẫu hợp kim tan hết là Al – Fe.

⇒ **Chọn C**

Bài 17: Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt proton, neutron và electron là 82, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22. Nguyên tố X là:

- A. Sắt B. Brom C. Photpho D. Crom

Bài giải

$$\begin{cases} 2P + N = 82 \\ 2P - N = 22 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P = 26 \\ N = 30 \end{cases}. \text{ Với } P = 26 \Rightarrow \text{Nguyên tố X là Fe.}$$

⇒ **Chọn A**

BÀI 18. Các kim loại thuộc dãy nào sau đây đều phản ứng với dung dịch CuCl_2 ?

- A. Na, Mg, Ag B. Fe, Na, Mg C. Ba, Mg, Hg D. Na, Ba, Ag

Tư duy:

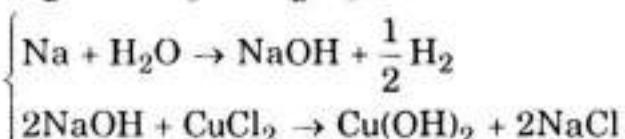
Kim loại phản ứng với CuCl_2 phải đứng trước Cu trong dãy điện hóa Ag và Hg đứng sau Cu nên không phản ứng.



\Rightarrow Đáp án A, C, D không phù hợp

Bài giải

Phản ứng minh họa: $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$



\Rightarrow Chọn B

BÀI 19. Cấu hình electron nào sau đây là của ion Fe^{3+} ?

- A. [Ar]3d⁶ B. [Ar]3d⁵ C. [Ar]3d⁴ D. [Ar]3d³

Bài giải

Cấu hình electron Fe: [Ar]3d⁶4s² $\text{Fe} - 3e \rightarrow \text{Fe}^{3+}$

\Rightarrow Cấu hình Fe^{3+} : [Ar]3d⁵

\Rightarrow Chọn B

downloadsachmienphi.com

BÀI TẬP ĐỊNH LƯỢNG (CƠ BẢN)

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

BÀI 20: Dốt nóng một hỗn hợp gồm Al và 16 gam Fe_2O_3 (trong điều kiện không có không khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch NaOH 1M sinh ra 3,36 lít H_2 (ở dkte). Giá trị của V là:

- A. 300 B. 100 C. 200 D. 150

(Trích đề thi Cao đẳng – khối A – 2008)

Tư duy:

Vì phản ứng hoàn toàn nên có 2 khả năng: Cả Al dư và Fe_2O_3 đều hết Al hoặc Fe_2O_3 dư

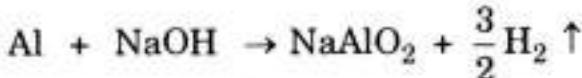
Vì X + NaOH sinh ra khí $\text{H}_2 \Rightarrow$ X có Al dư và Fe_2O_3 đều hết.

Để tính V ta cần tính số mol Al dư và Al_2O_3 tạo thành.

Bài giải

$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Al} \text{ dư}} = \frac{2 \cdot n_{\text{H}_2}}{3} = \frac{2}{3} \cdot \frac{3,36}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$



$$\sum n_{\text{NaOH}} = n_{\text{Al dư}} + 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,1 + 2 \cdot 0,1 = 0,3 \text{ mol}$$

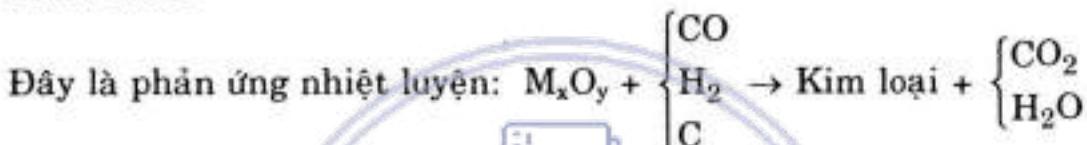
$$\Rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{0,3}{1} = 0,3 \text{ lít} = 300 \text{ ml}$$

⇒ Chọn A

BÀI 21: Cho V lít hỗn hợp khí (dktc) gồm CO và H₂ phản ứng với một lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe₃O₄ nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng hỗn hợp rắn giảm 0,32 gam. Giá trị của V là:

- A. 0,448 B. 0,112 C. 0,224 D. 0,560

Kiến thức



Bài giải

Khối lượng chất rắn giảm là khối lượng oxi trong oxit bị mất

$$\Rightarrow m_{\text{O trong oxit}} = \Delta m \downarrow = 0,32 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}} + n_{\text{H}_2} = n_{\text{O trong oxit}} = \frac{0,32}{16} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ lít}$$

⇒ Chọn A

BÀI 22: Khử hoàn toàn a gam một oxit sắt bằng CO ở nhiệt độ cao, người ta thu được 14,56g sắt và 8,736 lít CO₂ dktc. Vậy công thức oxit sắt là:

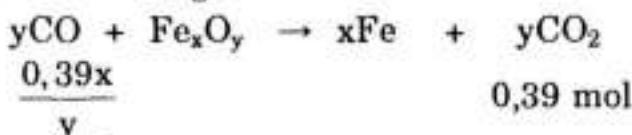
- A. FeO B. Fe₃O₄ C. Fe₂O₃ D. Fe₂O₃ hoặc FeO

Bài giải

- Vì khử hoàn toàn nên sản phẩm là Fe

- Lập tỉ lệ theo khối lượng suy ra tỉ lệ hóa trị $\frac{x}{y} \Rightarrow$ Công thức oxit.

- Hoặc tính số mol CO₂ suy ra số mol oxit, rồi lập phương trình f(x,y) = 0 ⇒ Công thức oxit.



$$\text{Lập tỉ lệ theo khối lượng: } m_{\text{Fe}} = \frac{0,39x}{y} \cdot 56 = 14,56 \text{ g}$$

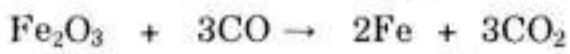
$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{Oxit sắt là Fe}_2\text{O}_3 \Rightarrow \text{Chọn C}$$

BÀI 23: Để thu được 1000 tấn gang chứa 98% sắt (2% lượng các nguyên tố khác) thì cần bao nhiêu tấn quặng (chứa 80% Fe₂O₃)?

- A. 1855 tấn B. 1350 tấn C. 2042 tấn D. 1750 tấn

Bài giải

$$m_{Fe} \text{ cần phải dùng} = 1000 \cdot \frac{98}{100} = 980 \text{ tấn}$$



$$160 \text{ tấn} \quad 2.56 \text{ tấn}$$

$$x \text{ tấn} \quad 980 \text{ tấn}$$

$$m_{Fe_2O_3} = x = \frac{160 \cdot 980}{2.56} = 1400 \text{ tấn}$$

$$\text{Lượng quặng cần dùng (chứa 90% Fe}_2\text{O}_3): 1400 \cdot \frac{100}{80} = 1750 \text{ tấn}$$

⇒ **Chọn D**

BÀI 24: Cần bao nhiêu tấn quặng manhetit chứa 80% Fe₃O₄ để có thể sản xuất được 800 tấn gang có hàm lượng sắt là 84%. Biết rằng trong quá trình sản xuất, lượng sắt bị hao hụt là 7,2%.

- A. 1250 tấn B. 1225 tấn C. 1205 tấn D. 1450 tấn

Bài giải

Quặng manhetit: Fe₃O₄
800 tấn gang chứa 84% Fe

$$\Rightarrow m_{Fe} = 800 \cdot \frac{84}{100} = 672 \text{ tấn}$$

Phản lượng sắt cần dùng: 100% - 7,2% = 92,8%

$$\Rightarrow \text{Lượng sắt cần sản xuất: } m_{Fe} = 672 \cdot \frac{100}{92,8} \text{ tấn}$$

Ta có qui tắc tam suất:

$$\text{Fe}_3\text{O}_4 = 232 \text{ tấn} \dots \dots \dots m_{Fe} = 56.3 = 168 \text{ tấn}$$

$$? \qquad \qquad \qquad 672 \cdot \frac{100}{92,8} \text{ tấn}$$

$$m_{Fe_3O_4} = \frac{672 \cdot 100}{92,8} \cdot \frac{232}{168} = 1000 \text{ tấn}$$

$$\Rightarrow \text{Quặng manhetit chứa 80% Fe}_3\text{O}_4 \text{ là: } 1000 \cdot \frac{100}{80} = 1250 \text{ tấn}$$

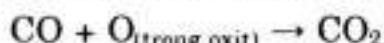
⇒ **Chọn A**

BÀI 25: Để khử hoàn toàn 17,6 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ đến Fe cần vừa đủ 2,24 lít khí CO (dktc). Khối lượng sắt thu được là:

- A. 15g B. 16g C. 17g D. 18g

Tư duy:

Bản chất của phản ứng oxit + chất khử CO là:

**Bài giải**

$$n_{\text{CO}} = n_{\text{O}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}} = m_{\text{Oxit}} - m_{\text{O}} = 17,6 - 16 \cdot \frac{2,24}{22,4} = 16 \text{ g}$$

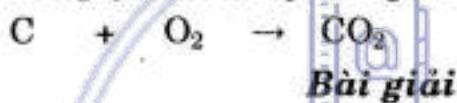
\Rightarrow Chọn B

BÀI 26: Nung một mẫu thép thường có khối lượng 10g trong O₂ dư thu được 0,1568 lít khí CO₂ (đktc). Thành phần phẫn trăm theo khối lượng của cacbon trong mẫu thép đó là:

- A. 0,82% B. 0,84% C. 0,85% D. 0,86%

Tư duy:

Phản ứng các nguyên tố thép trong oxi dư:

**Bài giải**

Theo phản ứng: $n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,1568}{22,4} = 0,007 \text{ mol}$

$$\Rightarrow m_{\text{C}} = \frac{0,007 \cdot 12}{10} \cdot 100\% = 0,84\%$$

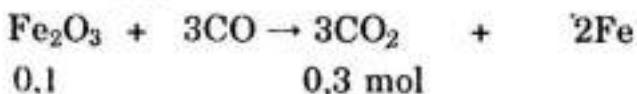
\Rightarrow Chọn B

BÀI 27: Khử hoàn toàn 16g Fe₂O₃ bằng khí CO ở nhiệt độ cao. Khí đi ra sau phản ứng được dẫn vào dung dịch Ca(OH)₂ dư. Khối lượng kết tủa thu được là:

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

Bài giải

$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol}$$



$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,3 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 30 \text{ g}$$

\Rightarrow Chọn D

BÀI 28: Để khử hoàn toàn 30g hỗn hợp CuO, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃, Fe, MgO cần dùng 5,6 lít khí CO (đktc). Khối lượng chất rắn thu được phản ứng là

- A. 28g B. 26g C. 24g D. 22g

Bài giải**Cách 1:**

$$n_{CO} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$$

$$m_{CO} = 0,25 \cdot 28 = 7 \text{ g}$$

$$m_{CO_2} = 0,25 \cdot 44 = 11 \text{ g}$$

Định luật BTKL: $m_{hh} + m_{CO} = m_{KL} + m_{CO_2}$

$$\Rightarrow m_{KL} = m_{hh} + m_{CO} - m_{CO_2} = 30 + 7 - 11 = 26 \text{ (g)}$$

⇒ Chọn B**Cách 2:**

$$n_O = n_{CO} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$$

$$m_{rắn} = m_{oxit} - m_O = 30 - 0,25 \cdot 16 = 26 \text{ g}$$

⇒ Chọn B

BÀI 29: Một hỗn hợp X gồm 10,88 gam các oxit Fe_3O_4 ; FeO và Fe_2O_3 đun nóng với CO, sau phản ứng thu được a (g) hỗn hợp chất rắn Y và 2,688 lít khí (dktc). Tính a?

A. 12,8 g

B. 11,8 g

C. 12,6 g

D. 22,4 g

Tư duy:Phương trình phản ứng: [Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://bookgiaoan.com)Chất rắn gồm: Fe_3O_4 , FeO , Fe và Fe_2O_3 còn dư**Bài giải**Theo ĐLBT nguyên tố, ta có: $n_{CO} = n_{CO_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ (mol)}$

$$m_{CO} = 0,12 \cdot 28 = 3,36 \text{ (g)}$$

$$m_{CO_2} = 0,12 \cdot 44 = 5,28 \text{ (g)}$$

Áp dụng ĐLBT khối lượng: $m_{Fe_2O_3} + m_{CO} = m_A + m_{CO_2}$

$$\Rightarrow a = m_{Fe_2O_3} = m_A + m_{CO_2} - m_{CO} = 10,88 + 5,28 - 3,36 = 12,8 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow a = 12,8 \text{ (g)}$$

⇒ Chọn A

BÀI 30. Cho V lít hỗn hợp khí (dktc) gồm CO và H₂ phản ứng với một lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe₃O₄ nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng hỗn hợp rắn giảm 0,32 gam. Giá trị của V là:

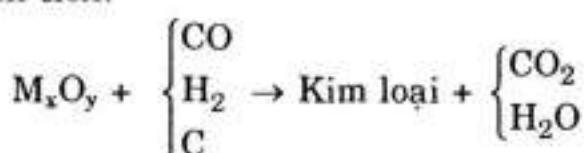
- A. 0,448 B. 0,112 C. 0,224 D. 0,560

(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2008)

Tư duy:

Đây là phản ứng nhiệt luyện

Phân tích:



Bài giải

Khối lượng chất rắn giảm là khối lượng oxi trong oxit bị mất

$$\Rightarrow m_{\text{O(oxit)}} = \Delta m \downarrow = 0,32 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}} + n_{\text{H}_2} = n_{\text{O(oxit)}} = \frac{0,32}{16} = 0,02 \text{ mol}$$

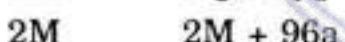
$$\Rightarrow V = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ lít}$$

⇒ Chọn A

BÀI 31. Cho 2,52 g một kim loại tác dụng hết với dung dịch H₂SO₄ loãng, thu được 6,84 g muối sunfat. Kim loại đó là:

- A. Mg B. Zn C. Fe D. Al

Bài giải



$$\text{Lập tỉ lệ: } \frac{2,52}{2M} = \frac{6,84}{2M + 96a} \Leftrightarrow M = 28a \Rightarrow a = [1; 2; 3] \rightarrow a = 2 \rightarrow M = 56$$

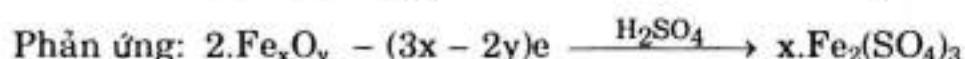
⇒ M là Fe

⇒ Chọn C

BÀI 32: Hòa tan hoàn toàn m (g) oxit sắt bằng dung dịch H₂SO₄ đặc thu được 4,48 lít khí SO₂ (dktc) và 240g muối khan. Công thức oxit là:

- A. Fe₂O₃ B. Fe₃O₄ C. FeO D. FeO hoặc Fe₃O₄

Tư duy: $n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{240}{400} = 0,6 \text{ mol}$, cần tìm tỉ số $\frac{y}{x}$ hoặc $\frac{x}{y}$



Bài giải**Bước 1:** Theo ĐLBТ nguyên tố:

$$n_{\text{Oxit}} = \frac{2}{x} \cdot n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{2}{x} \cdot 0,6 = \frac{1,2}{x} \text{ (mol)}$$

Bước 2: Theo ĐLBТ electron: $\frac{1,2}{x} \cdot (3x - 2y) = (6 - 4) \cdot n_{\text{SO}_2}$

$$\Leftrightarrow \frac{1,2}{x} \cdot (3x - 2y) = (6 - 4) \cdot \frac{4,48}{22,4} \Leftrightarrow 3,6 - \frac{2,4y}{x} = 0,4 \Leftrightarrow \frac{y}{x} = \frac{4}{3}$$

⇒ **Chọn B****BÀI 33:** Để hòa tan hết 5,24g hỗn hợp Fe_3O_4 ; Fe_2O_3 và FeO cần dùng 160 ml dung dịch HCl 0,5M. Nếu khử hoàn toàn 5,24g hỗn hợp trên bằng khí H_2 ở nhiệt độ cao thì thu được khối lượng Fe là:

- A. 5,6g B. 3,6g C. 4,6g D. 2,4g

Tư duy:

Nguyên lý bảo toàn nguyên tố Fe trong các oxit bằng Fe thu được sau khi khử bằng khí H_2 .

$$n_{\text{O (của oxit)}} = \frac{1}{2} n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{HX}}$$

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{O (của oxit)}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{n_{\text{H}_2}}{\text{Độ đậm đặc H}_2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{0,16 \cdot 0,5}{2} = 0,04 \text{ mol.}$$

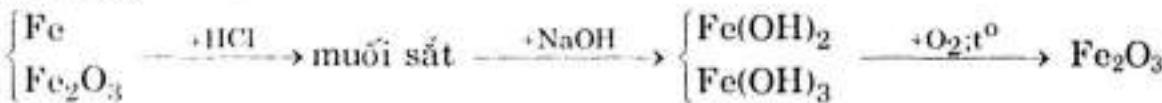
$$\text{Theo DLBTNT: } m_{\text{Fe}} = m_{\text{Oxit}} - m_{\text{O}} = 5,24 - 16 \cdot 0,04 = 4,6 \text{ g}$$

⇒ **Chọn C****BÀI 34:** Cho 18,8g hỗn hợp Fe và Fe_2O_3 tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 1,12 lit H_2 (dktc). Dung dịch thu được cho tác dụng NaOH dư. Kết tủa thu được đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi được m (g) rắn. Giá trị của a là:

- A. 20g B. 15g C. 25g D. 18g

Tư duy:

Tóm tắt:



Như vậy, thực chất của chất rắn là $m_{\text{rắn}} = m_{\text{hh}} + m_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}}$

$$\text{Hoặc } m_{\text{rắn}} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}}$$

⇒ Từ số mol $\text{Fe}_{\text{ban đầu}}$ suy ra số mol oxit

Bài giải**Cách 1**

$$\text{Ta có: } n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = m_{\text{hh}} - m_{\text{Fe}} = 18,8 - 56 \cdot 0,05 = 16 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}(\text{tua oxit})} = 2 \cdot n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ mol}$$

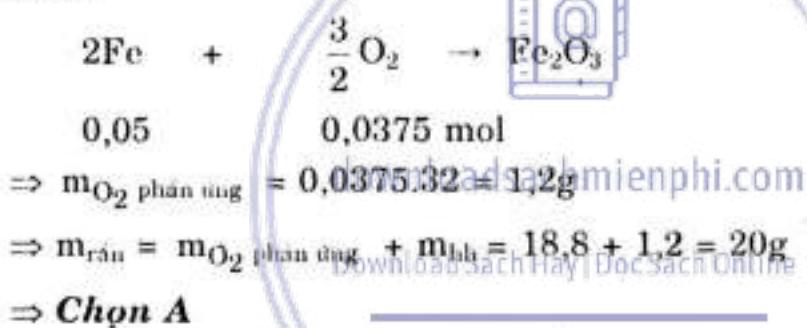
$$\text{Vậy: } n_{\text{Fe}(\text{ban đầu})} = n_{\text{Fe}} + n_{\text{Fe}(\text{tua oxit})} = 0,05 + 0,2 = 0,25 \text{ mol}$$

Đó cũng là số mol sắt có trong chất rắn (Fe_2O_3)

$$\Rightarrow n_{\text{rắn}} = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{Fe}} = \frac{1}{2} \cdot 0,25 = 0,125 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \cdot 0,125 = 20 \text{ g}$$

⇒ Chọn A

Cách 2

⇒ Chọn A

Bài 35: Hòa tan hết 34,8g Fe_xO_y bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được dung dịch A. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch A. Kết tủa thu được đem nung ở nhiệt độ cao cho đến khi lượng không đổi. Dùng H_2 để khử hết lượng oxit tạo thành sau nung thì thu được 25,2g chất rắn. Fe_xO_y là:

- A. Fe_2O_3 B. Fe_3O_4 C. $\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$ D. FeO

Tư duy:

ĐLBТ nguyên tố Fe: Sắt trong oxit là sắt thu được.

$$\text{Chất rắn là Fe với } n_{\text{Fe}} = \frac{25,2}{56} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\text{ĐLBТ nguyên tố oxi: } n_{\text{O}} = \frac{m_{\text{Oxit}} - m_{\text{Fe}}}{16}$$

Bài giải

$$\text{ĐLBТ nguyên tố oxi: } n_{\text{O}} = \frac{m_{\text{Oxit}} - m_{\text{Fe}}}{16} = \frac{34,8 - 25,2}{16} = 0,6 \text{ mol}$$

$$x : y = m_{\text{Fe}} : m_{\text{O}} = 0,45 : 0,6 = 3 : 4. \text{ Vậy oxit là } \text{Fe}_3\text{O}_4$$

⇒ Chọn B

BÀI 36: Cho sắt tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng thu được V lít khí H_2 (dktc), dung dịch thu được cho bay hơi được tinh thể $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ có khối lượng là 55,6g. Thể tích V (lít) khí H_2 (dktc) đã giải phóng là:

- A. 8,19 lit B. 7,33 lit C. 4,48 lit D. 6,23 lit

Bài giải

$$n_{Fe} = n_{FeSO_4 \cdot 7H_2O} = \frac{55,6}{278} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$n_{Fe} = n_{H_2} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{H_2} = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ lit}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 37: Ngâm một đinh sắt nặng 4 gam trong dung dịch $CuSO_4$, sau một thời gian lấy đinh sắt ra, sấy khô, cân nặng 4,88 g. Khối lượng sắt tham gia phản ứng là:

- A. 6,16g B. 4,99g C. 5,99g D. 2,10g

Bài giải



$$n_{Fe \text{ p.u.}} = n_{Cu} = \frac{4,88 - 4}{64 - 56} = 0,11 \text{ (mol)}$$

$$m_{Fe \text{ p.u.}} = n_{Fe \text{ p.u.}} \cdot 56 = 6,16 \text{ (g)}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 38. Ngâm một lá kim loại có khối lượng 50g trong dung dịch HCl . Sau khi thu được 336 ml khí H_2 (dktc) thì khối lượng lá kim loại giảm 1,68%. Kim loại đó là:

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

Bài giải

$$n_{H_2} = \frac{0,336}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$m_{\text{kim loại p.u.}} = 50 \cdot 1,68\% = 0,84 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_{\text{kim loại}} = 0,84 : 0,015 = 56 \Rightarrow \text{Kim loại: Fe}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 39: Hòa tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HCl dư, thu được V lit H_2 . Mật khác hòa tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HNO_3 loãng cũng thu được V lit khí NO duy nhất. Xác định M biết rằng khối lượng muối nitrat tạo thành gấp 1,905 lần khối lượng muối clorua. (Các khí đo cùng điều kiện)

- A. Cr B. Al C. Fe D. Zn

Tư duy:

- Kim loại chưa biết + HCl/HNO₃
- Các khí do cùng điều kiện nên $V_{H_2} = V_{NO} \Leftrightarrow n_{H_2} = n_{NO}$

ĐLBТ electron:

$$M (\text{hóa trị } a) + HCl: a \cdot n_M = 2 \cdot n_{H_2} \Rightarrow n_{H_2} = \frac{a \cdot n_M}{2}$$

$$M (\text{hóa trị } b) + HNO_3: b \cdot n_M = (5 - 2) \cdot n_{NO} \Rightarrow n_{NO} = \frac{b \cdot n_M}{3}$$

Bài giải

$$\text{Theo đề: } V_{H_2} = V_{NO} \Leftrightarrow n_{H_2} = n_{NO} \Leftrightarrow \frac{a \cdot n_M}{2} = \frac{b \cdot n_M}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 2; b = 3$$

\Rightarrow Kim loại thay đổi hóa trị

\Rightarrow Fe hoặc Cr

$$\text{Theo đề: } m_{M(NO_3)_2} = 1,905, m_{MCl_3} (\text{số mol 2 muối bằng nhau})$$

$$\Leftrightarrow (M + 62 \cdot 3) = 1,905 \cdot (M + 35,5 \cdot 2) \Leftrightarrow M = 56 \Rightarrow M \text{ là Fe}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 40: Trộn 200 ml dung dịch HCl 2M với 200 ml dung dịch H₂SO₄ 2,25M (loãng), được dung dịch A. Tẩy dung dịch A hòa tan vừa đủ với 19,3 gam hỗn hợp Al và Fe. Khối lượng Al và Fe lần lượt là:

- A. 8,1g và 11,2g B. 18,2g và 1,1g
 C. 15,2g và 4,1g D. 12,1g và 7,2g

Tư duy:

- Hai kim loại (hóa trị khác nhau) + 2 axit (H₂SO₄ loãng + HCl)
- Lập phương trình theo ĐLBТ ĐT
- Số mol H⁺ = n_{HCl} + 2 · n_{H₂SO₄}

Đặt a, b là số mol của Fe và Al:

Bài giải

$$n_{H^+} = 0,2 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2,25 \cdot 2 = 1,3 \text{ mol}$$

$$\text{Theo ĐLBТ electron: } 2 \cdot n_{Fe} + 3 \cdot n_{Al} = 2 \cdot n_{H_2} = 2 \cdot \frac{1}{2} n_{H^+} = n_{H^+}$$

$$2a + 3b = 1,3 \quad (1)$$

$$\text{Theo đề: } m_{Fe} + m_{Al} = 19,3 \Leftrightarrow 56a + 27b = 19,3 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2): } a = 0,3; b = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{Al} = 0,3 \cdot 27 = 8,1g$$

$$m_{Fe} = 0,2 \cdot 56 = 11,2g$$

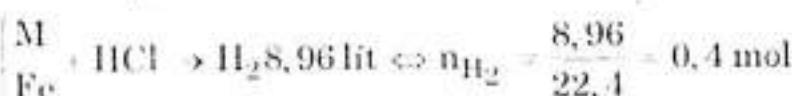
\Rightarrow Chọn A

BÀI 41. Hỗn hợp A chứa Fe và kim loại M có hóa trị không đổi trong mọi hợp chất. Tỉ lệ số mol của M và Fe trong hỗn hợp A là 1:3. Cho 19,2g hỗn hợp A tan hết vào dung dịch HCl thu được 8,96 lit H₂. Cho 19,2 g hỗn hợp A tác dụng hết với khí Cl₂ thì cần dùng 12,32 lit khí Cl₂. Kim loại M và % khối lượng kim loại Fe trong hỗn hợp A là. (Các thể tích khí do ở dkte).

- A. Mg; 12,5% B. Cu; 87,5% C. Be; 12,5% D. Ba; 87,5%

Tư duy:

$$\text{Theo đề: } \frac{n_M}{n_{Fe}} = \frac{1}{3} \rightarrow n_M = x \rightarrow n_{Fe} = 3x$$



Thì định luật bảo toàn electron:

$$2.n_{H_2} = a.n_M + 2n_{Fe} \quad (\text{a: hóa trị không đổi của M})$$



$$\text{Theo định luật bảo toàn electron: } 2.n_{H_2} = a.n_M + 3n_{Fe}$$

Bài giải

$$2.n_{H_2} = a.n_M + 2n_{Fe} \Leftrightarrow 2.0,4 = ax + 23x \Leftrightarrow 0,8 = ax + 6x \quad (1)$$



$$2.n_{Cl_2} = a.n_M + 3n_{Fe} \Leftrightarrow 2 \cdot \frac{12,32}{22,4} = ax + 3.3x \Leftrightarrow 1,1 = ax + 9x \quad (2)$$

$$\text{Mật khác: } m_M + m_{Fe} = 19,2 \Leftrightarrow M + 56.3x = 19,2 \quad (3)$$

$$\text{Từ (1) và (2) } \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ mol} \\ ax = 0,2 \text{ mol} \end{cases} \text{ thế } x = 0,1 \text{ vào (3)}$$

$$\Leftrightarrow M = \frac{19,2 - 56.3.0,1}{0,1} = 24 \Leftrightarrow M \text{ là Mg}$$

$$\Leftrightarrow \% m_{Fe} = \frac{0,3 \cdot 56}{19,2} \cdot 100\% = 87,5\%$$

\Rightarrow **Chọn A**

BÀI 42. Để khử hoàn toàn 23,2 g một oxit kim loại, cần dùng 8,96 lit H₂ (dkte). Kim loại đó là:

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

Bài giải

$$n_{H_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}$$



$$\rightarrow n_{\text{oxit}} = \frac{0,4}{y} (\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{oxit}} = 23,2 \Leftrightarrow \frac{0,4}{y} \cdot (Mx + 16y) = 23,2$$

$$\Leftrightarrow M \frac{x}{y} + 16 = 58 \Leftrightarrow M \frac{x}{y} = 42$$

$\frac{x}{y}$	1	2	3
M	42	63	56
Loại	loai	nhận	

$\Rightarrow M$ là Fe

\Rightarrow Chọn C

BÀI 43. Hoà tan hoàn toàn 0,5 g hỗn hợp gồm Fe và một kim loại hóa trị II trong dung dịch HCl thu được 1,12 lit H_2 (dktc). Kim loại hóa trị II đó là:

A. Mg

B. Ca

C. Zn

D. Be

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Theo Định luật electron: $2n_{Fe} + 2n_M = 2.nH_2$

$$\Leftrightarrow 2n_{Fe} + 2n_M = 2.nH_2 \Leftrightarrow n_{Fe} + n_M = nH_2 = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow M < \bar{M} = \frac{0,5}{0,05} = 10 < M_{Fe} = 56$$

$\Rightarrow M$ là Be = 9 < 10

\Rightarrow Chọn D

BÀI 44. Ngâm 2,33 g hợp kim Fe-Zn trong lượng dư dung dịch HCl đến khi phản ứng hoàn toàn thấy giải phóng 896 ml khí H_2 (dktc). Thành phần phần trăm về khối lượng của hợp kim này là:

A. 27,9% Zn và 72,1% Fe

B. 26,9% Zn và 73,1% Fe

C. 25,9% Zn và 74,1% Fe

D. 24,9% Zn và 75,1% Fe

Bài giải

$$m_{Fe} = x; n_{Zn} = y$$

Theo ĐLBТ electron: $2.n_{Fe} + 2n_{Zn} = 2nH_2 \Leftrightarrow x + y = 0,04 \quad (1)$

Theo đề: $m_{Fe} + m_{Zn} = 2,33 \Leftrightarrow 56x + 65y = 2,66$ (2)

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,01 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \% m_{Fe} = \frac{56 \cdot 0,03}{2,33} = 72,2\% \\ \% m_{Zn} = 100\% - 72,1\% = 27,9\% \end{cases}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 45: Thi nghiệm 1: Cho một ít bột sắt nguyên chất tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 loãng thu được 560 ml một chất khí ở dkte.

Thi nghiệm 2: Nếu cho một lượng gấp đôi bột sắt nói trên tác dụng hết với dung dịch $CuSO_4$ thì thu được một chất rắn. Tính khối lượng bột sắt đã dùng trong thí nghiệm 2 và khối lượng chất rắn thu được.

- A. $m_{Fe} = 4,2g$; $m_{rắn} = 3,2g$ B. $m_{Fe} = 2,4g$; $m_{rắn} = 2,3g$
 C. $m_{Fe} = 4,2g$; $m_{rắn} = 2,3g$ D. $m_{Fe} = 2,4g$; $m_{rắn} = 3,2g$

Bài giải

Thí nghiệm 1:

$$n_{H_2} = n_{Fe} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 \text{ (mol)}$$

\Rightarrow Khối lượng sắt đã dùng: $m_{Fe} = 0,025 \cdot 56 = 1,4 \text{ (g)}$

Thí nghiệm 2:

Khi cho một lượng gấp đôi bột sắt

($2 \cdot m_{Fe} = 2,8g \Rightarrow n_{Fe} = \frac{2,8}{56} = 0,05 \text{ mol}$) tác dụng **hết** với $CuSO_4$ sinh ra

1 chất rắn \Rightarrow **Chất rắn là Cu**.

\Rightarrow Khối lượng sắt đã dùng: $m_{Fe} = 0,05 \cdot 56 = 2,8 \text{ (g)}$

$\Rightarrow \sum m_{Fe} = 1,4 + 2,8 = 4,2 \text{ g}$



$\Rightarrow m_{Cu} = 0,05 \cdot 64 = 3,2 \text{ (g)}$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 46. Cho 2,3 g hỗn hợp gồm MgO , CuO và FeO tác dụng với một lượng vừa đủ là 100 ml dung dịch H_2SO_4 0,2M. Khối lượng muối thu được là:

- A. 3,6g B. 3,7g C. 3,8g D. 3,9g

Bài giải

$$m_{muối} = m_{hboxit} + \Delta m \Leftrightarrow \Delta m = m_{SO_4^{2-}} - m_O$$

$$m_{SO_4^{2-}} = 96 \cdot n_{H_2SO_4} = 96 \cdot 0,02 = 1,92 \text{ (g)}$$

$$n_O = n_{H_2SO_4} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow m_O = 0,02 \cdot 16 = 0,32 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_{muối} = 2,3 + (1,92 - 0,32) = 3,9 \text{ g}$$

\Rightarrow Chọn D

BÀI 47. Cho 5,6 gam Fe tác dụng với oxi thu được 7,52 gam hỗn hợp rắn X. Cho hỗn hợp rắn X tác dụng với dung dịch HNO_3 (dư), thu được V lit NO (là sản phẩm khử duy nhất, ở dkte). Giá trị của V là:

- A. 0,448 B. 0,224 C. 4,480 D. 2,240

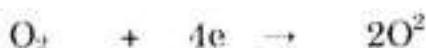
(Trích câu 12–Đề ôn Cục khảo thí – Bộ GD&ĐT)

Bài giải

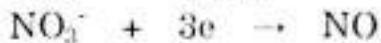
Cách 1:

Chất nhận e là oxi và HNO_3 (NO)

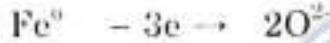
Chất nhường e là Fe: $n_{O_2} = \frac{7,52 - 5,6}{32} = 0,06 \text{ mol}$; $n_{Fe} = 0,1 \text{ mol}$



$$0,06 \quad 4 \cdot 0,06$$



$$3x \dots x$$



$$0,1 \quad 3 \cdot 0,1$$

Theo ĐLBТ electron: $\sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận}$

$$\Rightarrow 3 \cdot n_{Fe} = 4 \cdot n_{O_2} + (5 - 2) \cdot n_{NO} \Leftrightarrow 3 \cdot 0,1 = 4 \cdot 0,06 + (5 - 2)x$$

$$\Leftrightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{NO} = 0,2 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ lit}$$

⇒ Chọn A

Cách 2: Theo ĐLBТ Khối lượng và BTNT

Ta thấy toàn bộ Fe trong chất rắn chuyển hết thành muối $Fe(NO_3)_3$.

Nên số mol $n_{Fe(NO_3)_3} = n_{Fe} = 0,1 \text{ mol}$

$$m_{rắn} + m_{HNO_3} = m_{Fe(NO_3)_3} + m_{NO} + m_{H_2O}$$

Mà theo BTNT

$$n_{HNO_3} = n_N = n_{N(\text{muối})} + n_{N(NO)} = 0,3 + x;$$

$$n_{H_2O} = \frac{1}{2} \cdot n_{HNO_3} = \frac{1}{2} \cdot (0,3 + x)$$

$$\text{Vậy: } 7,52 + 63 \cdot (0,3 + x) = 0,1 \cdot 242 + 30 \cdot x + 18 \cdot \frac{1}{2} \cdot (0,3 + x)$$

$$\Rightarrow x = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow V_{NO} = 0,2 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ lit}$$

⇒ Chọn A

BÀI 48: Lấy thanh sắt nặng 11,2g nhúng vào dung dịch 200 ml $CuCl_2$ 0,2M. Khối lượng thanh sắt sau phản ứng là:

- A. 12,56g B. 12,75g C. 11,85g D. 11,52g

Bài giải

$$n_{Fe} = \frac{11,2}{56} \cdot 0,2 \text{ mol}; n_{CuCl_2} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol}$$



$$M_{Fe} < M_{Cu} \Rightarrow \Delta m \uparrow = m_{Cu} - m_{Fe} = 0,04 \cdot 64 - 0,04 \cdot 56 = 0,32 \text{ gam}$$

\Rightarrow Khối lượng thanh Fe sau phản ứng là:

$$m_{A \text{ sau phản ứng}} = 0,32 + 11,2 = 11,52 \text{ g}$$

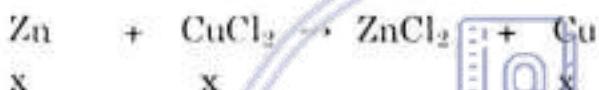
\Rightarrow Chọn D

BÀI 49: Lấy thanh kẽm nặng 9,75g nhúng vào dung dịch V ml $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,5M. Tính V biết thanh Zn giảm 0,12g

- A. 120 ml B. 240 ml C. 360 ml D. 480 ml

Bài giải

$$\text{Gọi } x \text{ (mol)} = n_{Zn \text{ phản ứng}}; n_{CuCl_2} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol}$$



$$M_{Zn} > M_{Cu} \Rightarrow \Delta m \downarrow = m_{Zn} - m_{Cu} = 65x - 64x = 0,12 \text{ g} \Rightarrow x = 0,12 \text{ mol}$$

\Rightarrow Thể tích dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ là: $\frac{n}{C_M} = \frac{0,12}{0,5} = 0,24 \text{ lít} = 240 \text{ ml}$

\Rightarrow Chọn C

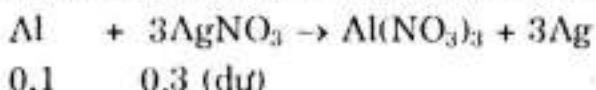
BÀI 50: Cho 5,5 g hỗn hợp bô Al và Fe (trong đó số mol Al gấp đôi số mol Fe) vào 300 ml dung dịch AgNO_3 1M. Khuấy kĩ cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 33,95 g B. 35,20 g C. 39,35 g D. 35,39 g

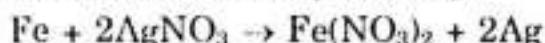
Bài giải

$$n_{Fe} = x; n_{Al} = 2x$$

$$\text{Theo đề: } 56x + 2x \cdot 27 = 5,5 \Rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$$



Al hết thì Fe mới phản ứng



$$\Rightarrow n_{Al} = n_{Al(\text{NO}_3)_3} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{Al} = 0,3 \cdot 108 = 32,4 \text{ g}$$

Chất rắn còn lại là Ag và Fe chưa phản ứng

$$\Rightarrow m_{rắn} = m_{Ag} + m_{Fe} = 32,4 + 0,05 \cdot 56 = 35,2 \text{ g}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 51: Cho m (g) Mg tác dụng với 300 ml dung dịch X chứa CuSO₄ 0,2M và AgNO₃ 0,1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 2,16 (gam) chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 0,64 gam B. 0,24 gam C. 0,32 gam D. 0,45 gam

Bài giải

Bước 1:

$$m_1 = m_{Ag} = 0,1 \cdot 0,3 \cdot 108 = 3,24 \text{ gam (Ag}^+ \text{ tham gia hết)}$$

$$m_2 = m_{Ag} + m_{Cu} = 3,24 + 0,2 \cdot 0,3 \cdot 64 = 7,08 \text{ gam (Cu}^{+2}, Ag^+ \text{ tham gia hết)}$$

Rắn = 2,16

Bước 2:



$$Rắn = 2,16 < m_1 = 3,24 \text{ gam}$$

⇒ Mg chỉ đủ phản ứng một phần với Ag⁺ và sinh ra chất rắn Ag.

$$\Rightarrow m_{Chất\ rắn} = m_{Ag} = 2,16 \text{ gam} \Rightarrow n_{Ag} = \frac{2,16}{108} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{Mg} = \frac{n_{Ag^+}}{\text{số e nhường}} = \frac{0,02}{2} = 0,01 \text{ mol (Mg} + 2Ag^+ \rightarrow Mg^{2+} + 2Ag)$$

$$\Rightarrow m_{Mg} = 0,01 \cdot 24 = 0,24 \text{ gam}$$

⇒ **Chọn B**

BÀI 52: Cho m (g) Mg tác dụng với 300 ml dung dịch X chứa CuSO₄ 0,2M và AgNO₃ 0,1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 5,16 (gam) chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 1,24 gam B. 1,58 gam C. 1,32 gam D. 1,08 gam

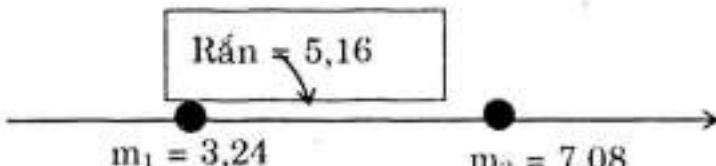
Bài giải

Bước 1:

$$m_1 = m_{Ag} = 0,1 \cdot 0,3 \cdot 108 = 3,24 \text{ gam (Ag}^+ \text{ tham gia hết)}$$

$$m_2 = m_{Ag} + m_{Cu} = 3,24 + 0,2 \cdot 0,3 \cdot 64 = 7,08 \text{ gam (Cu}^{+2}, Ag^+ \text{ tham gia hết)}$$

Bước 2:



$$m_2 = 7,08 \text{ gam} > m_{Chất\ rắn} = 5,16 > m_1 = 3,24 \text{ gam}$$

⇒ Mg phản ứng hết với Ag⁺ và một phần với Cu²⁺ sinh ra chất rắn Ag, Cu.

(Ag^+ bị khử hết và Cu^{2+} bị khử một phần)

$$\Rightarrow \text{Chất rắn: } 5,16 \text{ gam} = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu}} = 3,24 + m_{\text{Cu}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Cu}} = 5,16 - 3,24 = 1,92 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{1,92}{64} = 0,03 \text{ mol}$$

Vậy, số mol Mg dùng để khử hết 0,03 mol Ag^+ và 0,03 mol Cu^{2+} là:

$$\text{Theo DLBT electron: } 2 \cdot m_{\text{Mg}} = 1 \cdot n_{\text{Ag}^+} + 2 \cdot n_{\text{Cu}^{2+}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Mg}} = \frac{1 \cdot n_{\text{Ag}^+}}{2} + \frac{2 \cdot n_{\text{Cu}^{2+}}}{2} = \frac{0,03}{2} + 0,03 = 0,045 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Mg}} = 0,045 \cdot 24 = 1,08 \text{ gam}$$

> Chọn C

BÀI 53: Cho m (gam) Mg tác dụng với 300ml dung dịch X chứa CuSO_4 0,2M và AgNO_3 0,1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8,0 (gam) chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 1,32 gam B. 2,72 gam C. 2,56 gam D. 1,80 gam

Bài giải

Bước 1:

$$m_1 = m_{\text{Ag}} = 0,1 \cdot 0,3 \cdot 108 = 3,24 \text{ gam} (\text{Ag}^+ \text{ bị khử hết})$$

$$m_2 = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu}} = 3,24 + 0,2 \cdot 0,3 \cdot 64 = 7,08 \text{ gam} (\text{Cu}^{2+}, \text{Ag}^+ \text{ bị khử hết})$$

Bước 2:

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Rắn = 8,0



$$m_{\text{chất rắn}} = 8,0 > m_2 = 7,08 \text{ gam}$$

$\Rightarrow \text{Ag}^+$ và Cu^{2+} bị khử hết thành chất rắn Ag, Cu và Mg còn dư

$$\Rightarrow m_{\text{Mg} \text{ dư}} = 8,00 - 7,08 = 0,92 \text{ gam}$$

Vậy, số mol Mg dùng để khử hết 0,03 mol Ag^+ và 0,06 mol Cu^{2+} là:

$$\text{Theo DLBT electron: } 2 \cdot m_{\text{Mg}} = 1 \cdot n_{\text{Ag}^+} + 2 \cdot n_{\text{Cu}^{2+}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Mg}} = \frac{1 \cdot n_{\text{Ag}^+}}{2} + \frac{2 \cdot n_{\text{Cu}^{2+}}}{2} = \frac{0,03}{2} + 0,06 = 0,075 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Mg ban đầu}} = 0,075 \cdot 24 + 0,92 = 2,72 \text{ gam} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

BÀI 54: Cho một hỗn hợp gồm có 1,12 g Fe và 0,24 g Mg tác dụng với 250 ml dung dịch CuSO_4 . Phản ứng thực hiện xong, người ta thu được kim loại có khối lượng là 1,88g. Tính nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 đã dùng.

- A. 0,1M B. 0,15M C. 0,2M D. 0,25M

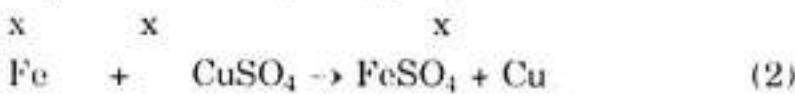
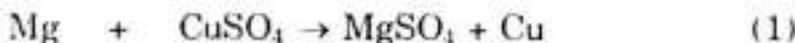
Bài giải

$Cu = 64 > Mg$ và Fe

$$n_{Fe} = \frac{1,12}{56} = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{Mg} = \frac{0,24}{24} = 0,01 \text{ mol}$$

Mg phản ứng trước, hết rồi tới Fe



Gọi x, y là số mol $CuSO_4$ tham gia phản ứng (1) và (2)

$$\Rightarrow m_{Fe} + m_{Cu} = 11,2 + 0,01 \cdot 64 = 1,78 < m_{rav}$$

$$= 1,88 < (0,01 + 0,02) \cdot 64 = 1,92 \text{ g}$$

\Rightarrow Mg hết và Fe dư $\Rightarrow x = 0,01 \text{ mol}$

Theo đề: $m_{KL} = 1,88 \text{ g} = m_{Cu} + m_{Fe}$

$$\Leftrightarrow (0,01 \cdot 64 + 64 \cdot y) + (0,02 - y) \cdot 56 = 1,88 \Leftrightarrow y = 0,015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{CuSO_4} = x + y = 0,01 + 0,015 = 0,025 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C_{M(CuSO_4)} = \frac{0,025}{0,25} = 0,1 \text{ M}$$

\Rightarrow Chọn A

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

BÀI 55: Hòa tan hết hỗn hợp bột gồm 6,5 gam Zn và 4,8 gam Mg cần V ml dung dịch Y chứa $CuSO_4$ 0,5M và $AgNO_3$ 0,2M. Giá trị của V là

A. 200

B. 400

C. 500

D. 600

Bài giải

Bước 1: Tính số mol kim loại và ion kim loại trong muối và số mol electron

$$n_{Zn} = 0,1 \text{ mol}; n_{Mg} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \sum n_e \text{ nhường} = 0,1 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 = 0,6 \text{ mol}$$

$$n_{Cu^{2+}} = 0,5 \cdot V \text{ mol}; n_{Ag^+} = 0,2 \cdot V \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_e \text{ nhận} = 0,5 \cdot V \cdot 2 + 0,2 \cdot V \cdot 1 = 1,2 \cdot V \text{ mol}$$

Bước 2: Lập phương trình ẩn V theo ĐLBТ electron

Theo ĐLBТ electron:

$$\sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận} \Leftrightarrow 1,2 \cdot V = 0,6 \Rightarrow V = 0,5 \text{ lit} = 500 \text{ ml}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 56: Hòa tan 7,84 gam Fe vào 200 ml dung dịch X chứa HCl 0,15M và H_2SO_4 0,5M thấy thoát ra V ml khí H_2 (đktc). Giá trị V là:

A. 65 ml

B. 45 ml

C. 75 ml

D. 55 ml

Bài giải

$$\sum n_{\text{c. nhượng}} = 2 \cdot n_{\text{Fe}} = 2 \cdot \frac{7,84}{56} = 0,28 \text{ mol}$$

$$\sum n_{\text{c. nhận}} = 1 \cdot n_{\text{H}^+} = 1(0,2 \cdot 0,15 + 0,2 \cdot 0,5) = 0,13 \text{ mol}$$

⇒ Số mol Fe dư ⇒ H⁺ hết và chuyển thành H₂:

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{H}^+} = \frac{1}{2} \cdot 0,13 = 0,065 \text{ lit} = 65 \text{ ml}$$

⇒ **Chọn A**

BÀI 57: Cho 1,68 gam Fe phản ứng với trong HNO₃ chỉ thu được một loại muối sắt. Vậy khối lượng muối thu được bằng:

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

Bài giải

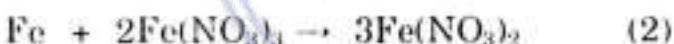
Cách 1:

Nếu muối thu được là Fe(NO₃)₃ thì: Fe → Fe(NO₃)₃

$$n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}} = \frac{1,68}{56} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 0,03 \cdot 242 = 7,26 \text{ g}$$

Như vậy, muối thu được sẽ là Fe(NO₃)₂ và Fe phản ứng vừa đủ với Fe(NO₃)₃.



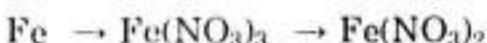
Gọi x là số mol Fe tham gia phản ứng (1) ⇒ n_{Fe(2)} = $\frac{x}{2}$

Vậy tổng mol Fe là: n_{Fe(2)} = $\frac{x}{2} + x = 0,03 \Rightarrow x = 0,02 \text{ mol}$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{3 \cdot 0,02}{2} = 0,03 \Rightarrow m_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 0,03 \cdot 180 = 5,4 \text{ g}$$

⇒ **Chọn C**

Cách 2: Ta thấy lượng sắt được bảo toàn và chuyển về muối Fe(NO₃)₂



$$\Rightarrow m_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 0,03 \cdot 180 = 5,4 \text{ g}$$

⇒ **Chọn C**

BÀI 58: Tiến hành hai thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Cho m gam bột Fe (dư) vào V_1 lít dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M;
- Thí nghiệm 2: Cho m gam bột Fe (dư) vào V_2 lít dung dịch AgNO_3 0,1M.

Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn thu được ở hai thí nghiệm đều bằng nhau. Giá trị của V_1 so với V_2 là:

- A. $V_1 = V_2$ B. $V_1 = 10V_2$ C. $V_1 = 5V_2$ D. $V_1 = 2V_2$

Bài giải

Khối lượng 2 thí nghiệm bằng nhau đồng nghĩa với độ tăng khối lượng Δm ở 2 thí nghiệm cũng bằng nhau.

$$\Delta m_{\text{Thí nghiệm 1}} = m_{\text{sinh ra}} - m_{\text{tan ra}} = m_{\text{Cu}} - m_{\text{Fe}} = 64.V_1 - 56.V_1 = 8.V_1 \text{ (g)}$$

$$\Delta m_{\text{Thí nghiệm 2}} = m_{\text{Ag}} - m_{\text{Fe}} = 108.0,1.V_2 - 56.0,1 \cdot \frac{V_2}{2} = 8.V_2 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{Thí nghiệm 1}} = m_{\text{Thí nghiệm 2}} \Leftrightarrow 8.V_1 = 8.V_2 \Leftrightarrow V_1 = V_2$$

⇒ Chọn A

BÀI 59: Hòa tan hết 5,6 gam Fe trong dung dịch AgNO_3 thu được một loại muối sắt. Vậy khối lượng muối sẽ bằng:

- A. 18 hoặc 15,6g B. 12 hoặc 15g
C. 24,2 hoặc 18g D. 24,4 hoặc 16g

Bài giải

Vì thu một loại muối nên có hai khả năng:



$$0,1 \dots \dots \dots 0,1$$



$$0,1 \dots \dots \dots 0,1$$

⇒ Chọn C

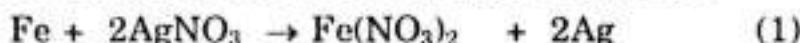
BÀI 60: Hòa tan hết 5,6 gam Fe trong 220 ml dung dịch AgNO_3 1M; thu được m gam muối sắt khan. Giá trị của m là

- A. 18,56g B. 19,24g C. 18,42g D. 22,14g

Bài giải

$$\text{Ta có tỉ lệ mol: } k = \frac{n_{\text{AgNO}_3}}{n_{\text{Fe}}} = \frac{0,22}{0,1} = 2,2$$

Theo bảng tóm tắt ở trên ta được: 2 muối Fe



$$x \dots \dots \dots 2x \dots \dots \dots x$$



$$y \dots \dots \dots 3y \dots \dots \dots y$$

Ta có: $n_{Fe} = x + y = 0,1$ và $n_{AgNO_3} = 2x + 3y = 0,22$

$$\Rightarrow x = 0,08; y = 0,02$$

Fe \rightarrow Fe(NO₃)₂ có khối lượng là 0,08.180 = 14,4g

$$0,08 \dots \dots 0,08$$

Fe \rightarrow Fe(NO₃)₃ có khối lượng là 0,02.242 = 4,84g

$$0,02 \dots \dots 0,02$$

Vậy, tổng muối sắt: 14,4g + 4,84g = 19,24g \Rightarrow **Chọn B**

BÀI 61: Hoa tan 58g muối CuSO₄.5H₂O trong nước, được 500 ml dung dịch. Cho thanh kim loại sắt vào dung dịch trên. Khối lượng thanh kim loại tăng lên sau phản ứng là:

- A. 1,856g B. 1,205g C. 2,245g D. 2,045g

Tư duy:

Theo định luật bảo toàn nguyên tố: $n_{CuSO_4} = n_{CuSO_4 \cdot 5H_2O}$

Phản ứng: Fe + CuSO₄ \rightarrow FeSO₄ + Cu

Fe: Chất khử

CuSO₄: Chất oxi hóa

Bài giải

$$n_{CuSO_4} = n_{CuSO_4 \cdot 5H_2O} = \frac{58}{160 + 5 \cdot 18} = 0,232 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C_{M(CuSO_4)} = \frac{0,232}{0,5} = 0,464 \text{ M}$$



$$n_{Cu^{2+}} = n_{CuSO_4} = 0,232 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \Delta m_{tang} = m_{bám} - m_{tan} = m_{Cu} - m_{Fe} = 0,232(64 - 56) = 1,856 \text{ g}$$

\Rightarrow **Chọn A**

BÀI 62: Người ta luyện gang từ quặng chứa Fe₃O₄ trong lò cao. Tính khối lượng quặng đã sử dụng (quặng chứa 92,8% Fe₃O₄) để có 10,0 tấn gang chứa 4% cacbon và một số tạp chất. Giả thiết hiệu suất của quá trình là 87,5%.

- A. 12,856 gam B. 16,326 gam C. 15,245 gam D. 11,045 gam

Bài giải



Gang chứa 4% cacbon $\Rightarrow \%Fe = 100\% - 4\% = 96\%$

$$\Rightarrow m_{Fe} = 10 \text{ tấn. } \frac{96}{100} = 9,6 \text{ tấn}$$

Ta có sơ đồ hợp thức:



$$232 \text{ tấn} \quad 3.56 \text{ tấn}$$

$$? \quad \leftarrow 9,6 \text{ tấn}$$

$$m_{Fe_3O_4} = \frac{9,6.232}{3.56} = 13,257 \text{ tấn}$$

$$\Rightarrow m_{Fe_3O_4 \text{ thực tế}} = \frac{9,6.232}{3.56} \cdot \frac{100}{87,5} = 15,15 \text{ tấn}$$

$$\Rightarrow m_{\text{quặng}} = 15,15 \cdot \frac{100}{92,8} = 16,326 \text{ tấn}$$

\Rightarrow Chọn B

- BÀI 63:** Trong phản ứng: $Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{t^0} Fe_2(SO_4)_3 + H_2O + SO_2$ có bao nhiêu nguyên tử Fe bị oxi hóa và bao nhiêu phân tử H_2SO_4 bị khử?
- A. 2 và 3 B. 1 và 1 C. 3 và 2 D. 2 và 6

Bài giải

Theo DLBT electron:

$$3.n_{Fe} = (6 - 4).n_{SO_2} \quad (1)$$

$$n_{H_2SO_4 \text{ bị khử}} = n_{SO_2}$$

$$(1) \Rightarrow 3.n_{Fe} = 2.n_{H_2SO_4} \xrightarrow{\frac{n_{Fe}}{n_{H_2SO_4}} = \frac{2}{3}}$$

Vậy có 2 nguyên tử Fe bị oxi hóa

3 phân tử H_2SO_4 bị khử

\Rightarrow Chọn A

- BÀI 64:** Cho 14,56 gam hỗn hợp Fe phản ứng vừa đủ với 1,5 lít dung dịch HNO_3 . Sau phản ứng thấy có 2,016 lít hỗn hợp khí N_2 và N_2O (dktc). Nồng độ mol/l của dung dịch HNO_3 là:

- A. 0,5M B. 0,64M C. 0,32M D. 0,25M

- Tóm tắt: 14,56 g Fe $\xrightarrow{+HNO_3 \text{ 1,5lit}}$ 2,016 lít N_2O và N_2

- Phân loại: 1 kim loại $\xrightarrow{+HNO_3}$ $N_2O + N_2$

- Yêu cầu: **Tính nồng độ mol axit HNO_3**

Tư duy: Theo công thức tính số mol HNO_3 ta cần tính số mol sản phẩm khử là N_2 và N_2O . Bài toán sẽ giải theo hai cách để các bạn so sánh.

Theo DLBT electron: Công thức tính số mol HNO₃

$$\sum n_{HNO_3} = [2 \cdot n_{N_2} + 2(5 - 0) \cdot n_{N_2}] + [2 \cdot n_{N_2O} + 2(5 - 1) \cdot n_{N_2O}]$$

Bài giải

Cách 1: Giải theo cách thông thường. Lập 2 phương trình 2 ẩn số

Gọi x = n_{N₂} và y = n_{N₂O}

$$\text{Theo đề: } n_{\text{tổng}} = n_{N_2} + n_{N_2O} = \frac{2,016}{22,4} = 0,09 \text{ mol hay } x + y = 0,09 \quad (1)$$

Phương trình 2 theo DLBT electron

$$2(5 - 0) \cdot n_{N_2} + 2(5 - 1) \cdot n_{N_2O} = \sum n_e \text{ nhảm}$$

$$\text{Mà: } \sum n_e \text{ nhảm} = \sum n_e \text{ không} = \text{hóa trị. } n_F = 3 \cdot \frac{14,56}{56} = 0,78 \text{ mol}$$

$$\text{Nên: } 2(5 - 0) \cdot n_{N_2} + 2(5 - 1) \cdot n_{N_2O} = 0,78 \text{ mol}$$

$$\text{Hay: } 10x + 8y = 0,78 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2): } x = 0,03 \text{ và } y = 0,06$$

$$\begin{aligned} \sum n_{HNO_3} &= [2 \cdot n_{N_2} + 2(5 - 0) \cdot n_{N_2}] + [2 \cdot n_{N_2O} + 2(5 - 1) \cdot n_{N_2O}] \\ &= 2x + 10x + 2y + 8y = 12x + 10y = 12 \cdot 0,03 + 10 \cdot 0,06 = 0,96 \text{ mol} \\ \Rightarrow C_M &= \frac{0,96}{1,5} = 0,64M \end{aligned}$$

⇒ **Chọn B**

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

Cách 2: Giải theo phương pháp nhóm ẩn số

$$\text{Theo đề: } n_Y = n_{NO} + n_{NO_2} = \frac{2,016}{22,4} = 0,09 \text{ mol}$$

Theo DLBT electron: Vì sinh ra 2 khí, nên công thức như sau:

$$\bullet \quad \sum n_{HNO_3} = [2 \cdot n_{N_2} + 2(5 - 0) \cdot n_{N_2}] + [2 \cdot n_{N_2O} + 2(5 - 1) \cdot n_{N_2O}]$$

$$\text{Mà: } 2(5 - 0) \cdot n_{N_2} + 2(5 - 1) \cdot n_{N_2O} = \sum n_e \text{ nhảm} = \sum n_e \text{ không}$$

Nên:

$$\bullet \quad \sum n_{HNO_3} = \sum n_e \text{ nhảm} + (2 \cdot n_{N_2} + 2 \cdot n_{N_2O})$$

$$\bullet \quad \sum n_{HNO_3} = \sum n_e \text{ không} + (2 \cdot n_{N_2} + 2 \cdot n_{N_2O})$$

$$\bullet \quad \sum n_{HNO_3} = 3 \cdot \frac{14,56}{56} + 2 \cdot \frac{2,016}{22,4} = 0,96 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C_M = \frac{0,96}{1,5} = 0,64M \Rightarrow \text{Chọn B}$$

BÀI 65: Cho 8,96 gam hỗn hợp Fe phản ứng vừa đủ với 1,5 lít dung dịch HNO_3 . Sau phản ứng thấy có 2,016 lít hỗn hợp khí N_2 và NO (đktc). Nồng độ mol/l của dung dịch HNO_3 là:

- A. 0,4M B. 0,5M C. 0,6M D. 0,25M

- Tóm tắt: 14,56 g Fe $\xrightarrow{+ \text{HNO}_3 \text{ 1,5 lít}}$ 2,016 lít NO và N_2
- Phân loại: 1 kim loại $\xrightarrow{+ \text{HNO}_3}$ NO + N_2
- Yêu cầu: **Tính nồng độ mol axit HNO_3**

Tư duy: Theo công thức tính số mol HNO_3 ta cần tính số mol sản phẩm khử là N_2 và NO. Bài toán này không thể dùng phương pháp nhóm ẩn.

Theo DLBT electron: Công thức tính số mol HNO_3 như sau

$$\sum n_{\text{HNO}_3} = [2 \cdot n_{\text{N}_2} + 2(5 - 0) \cdot n_{\text{N}_2}] + [n_{\text{NO}} + (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}}]$$

Bài giải

Cách 1: Giải theo cách thông thường. Lập 2 phương trình 2 ẩn số

Gọi $x = n_{\text{N}_2}$ và $y = n_{\text{NO}}$

$$\text{Theo đề: } n_{\text{kh}} = n_{\text{N}_2} + n_{\text{NO}} = \frac{2,016}{22,4} = 0,09 \text{ mol hay } x + y = 0,09 \quad (1)$$

Phương trình 2 theo DLBT electron:

$$2(5 - 0) \cdot n_{\text{N}_2} + (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}} = \sum n_e \text{ nhau}$$

$$\text{Mà: } \sum n_e \text{ nhau} = \sum n_e \text{ nhau} = \text{hóa trị. } n_{\text{Fe}} = 3 \cdot \frac{8,96}{56} = 0,48 \text{ mol}$$

$$\text{Nên: } 2(5 - 0) \cdot n_{\text{N}_2} + (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}} = 0,48 \text{ mol}$$

$$\text{Hay: } 10x + 3y = 0,48 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2): } x = 0,03 \text{ và } y = 0,06$$

$$\sum n_{\text{HNO}_3} = [2 \cdot n_{\text{N}_2} + 2(5 - 0) \cdot n_{\text{N}_2}] + [n_{\text{NO}} + (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}}]$$

$$= 2x + 10x + y + 3y = 12x + 4y = 12 \cdot 0,03 + 4 \cdot 0,06 = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C_M = \frac{0,6}{1,5} = 0,4 \text{ M}$$

\Rightarrow **Chọn A**

Cách 2: không thể giải theo phương pháp nhóm ẩn số (học sinh tự giải rồi rút ra kinh nghiệm cho mình)

Vì hai khí này có hệ số nguyên tử nitơ khác nhau: N_2 có 2 nitơ, khí NO có 1 nguyên tử nitơ.

Kết luận: Nếu sản phẩm khí có cùng số nguyên tử N thì dùng phương pháp nhóm ẩn sẽ nhanh hơn.

BÀI 66: Cho 2,8 gam hỗn hợp Fe phản ứng vừa đủ với 240 ml dung dịch HNO_3 . Sau phản ứng thấy có 2,016 lít hỗn hợp khí NO và NO_2 (dktc). Nồng độ mol/l của dung dịch HNO_3 là:

- A. 1,5M B. 2,5M C. 1,0M D. 2,0M

- Tóm tắt: 2,8 g Fe $\xrightarrow{+HNO_3 \text{ 150ml}}$ 2,016 lít NO và NO_2
- Phân loại: 1 kim loại $\xrightarrow{+HNO_3}$, NO + NO_2
- Yêu cầu: **tính nồng độ mol axit HNO_3**

Tư duy: Theo công thức tính số mol HNO_3 ta cần tính số mol sản phẩm khử là NO và NO_2 . Tuy nhiên, với bài toán này ta có thể dùng phương pháp nhóm ăn dễ giải nhanh hơn. Vậy, làm sao biết khi nào ta có thể nhóm ăn được và nhóm ăn như thế nào, chúng ta sẽ khảo sát một số bài sau đây sẽ thấy rõ hơn. Và chúng ta sẽ giải theo hai cách dễ so sánh.

Theo DLBT Electron: công thức tính số mol HNO_3

$$\sum n_{HNO_3} = [n_{NO} + (5 - 2) \cdot n_{NO}] + [n_{NO_2} + (5 - 4) \cdot n_{NO_2}]$$

Bài giải

Cách 1: Giải theo cách thông thường. Lập 2 phương trình 2 ẩn số

Việc lập 2 phương trình dựa vào DLBT; Vбл khí và số mol Fe

Gọi $x = n_{NO}$ và $y = n_{NO_2}$

$$\text{Theo đề: } n_Y = n_{NO} + n_{NO_2} = \frac{2,016}{22,4} = 0,09 \text{ mol} \text{ hay } x + y = 0,09 \quad (1)$$

Phương trình 2 theo DLBT electron

$$(5 - 2) \cdot n_{NO} + (5 - 4) \cdot n_{NO_2} = \sum n_e \text{ nhieu}$$

$$\text{Mà: } \sum n_e \text{ nhieu} = \sum n_e \text{ nhuong} = 3 \cdot \frac{2,8}{56} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{Nên: } (5 - 2) \cdot n_{NO} + (5 - 4) \cdot n_{NO_2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{Hay: } 3x + y = 0,15 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2): } x = 0,03 \text{ và } y = 0,06$$

$$\sum n_{HNO_3} = [n_{NO} + (5 - 2) \cdot n_{NO}] + [n_{NO_2} + (5 - 4) \cdot n_{NO_2}]$$

$$= x + 3x + y + y = 4x + 2y = 4 \cdot 0,03 + 2 \cdot 0,06 = 0,24 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C_M = \frac{0,24}{0,24} = 1,0 \text{ M}$$

\Rightarrow Chọn C

Cách 2: Giải theo phương pháp nhóm án số

$$\text{Theo đề: } n_Y = n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = \frac{2,016}{22,4} = 0,09 \text{ mol}$$

Theo DLBT electron: vì sinh ra 2 khí, nên công thức như sau:

- $\sum n_{\text{HNO}_3} = [n_{\text{NO}} + (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}}] + [n_{\text{NO}_2} + (5 - 4) \cdot n_{\text{NO}_2}]$

Mà: $(5 - 2) \cdot n_{\text{NO}} + (5 - 4) \cdot n_{\text{NO}_2} = \sum n_{e^- \text{ nhận}} = \sum n_{e^- \text{ nhường}}$

Nên:

- $\sum n_{\text{HNO}_3} = \sum n_{e^- \text{ nhận}} + (n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2})$

- $\sum n_{\text{HNO}_3} = \sum n_{e^- \text{ nhường}} + (n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2})$

- $\sum n_{\text{HNO}_3} = 3 \cdot \frac{2,8}{56} + \frac{2,016}{22,4} = 0,24 \text{ mol}$

$$\Rightarrow C_M = \frac{0,24}{0,24} = 1,0 \text{ M}$$

\Rightarrow Chọn C



BÀI 67: Hòa tan 15,2 gam FeSO_4 (trong dung dịch H_2SO_4 loãng, dư) vừa đủ với V ml dung dịch KMnO_4 0,5M. Giá trị của V là:

- A. 24 ml B. 40 ml C. 8,9 ml D. 2,24 ml

Download Sách | Hay | Đọc Sách Online

Bài giải

$$n_{\text{FeSO}_4} = \frac{15,2}{152} = 0,1 \text{ mol}$$

Quá trình nhường, nhận e:

Nhường e	Nhận e
$\text{Mn}^{+7} + 5e \rightarrow \text{Mn}^{+2}$	$\text{2FeSO}_4 - 2e \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3^{+3}$
$x \text{ mol}$	$0,1$
$\sum n_{e^- \text{ nhường}} = 5x \text{ mol}$	$\sum n_{e^- \text{ nhận}} = 0,1 \text{ mol}$

Theo DLBT electron:

$$\sum n_{e^- \text{ nhận}} = \sum n_{e^- \text{ nhường}} \Leftrightarrow 5x = 0,1 \Leftrightarrow x = \frac{0,1}{5} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V = \frac{0,02}{0,5} = 0,04 \text{ lit} = 40 \text{ ml}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI TẬP ĐỊNH LƯỢNG (NÂNG CAO)

BÀI 68: Hoá tan 5,6 gam Fe bằng dung dịch H_2SO_4 loãng (dư), thu được dung dịch X. Dung dịch X phản ứng vừa đủ với V ml dung dịch $KMnO_4$ 0,5M. Giá trị của V là:

- A. 80 B. 40 C. 20 D. 60

(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2007)

Tư duy:

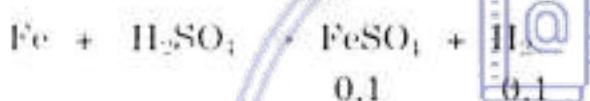
- Chuỗi phản ứng: $Fe \rightarrow FeSO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3$
- Để tính V_{KMnO_4} cần tìm số mol n_{KMnO_4} :

$$n_{Fe} \Rightarrow n_{FeSO_4} \Rightarrow n_{KMnO_4} \Rightarrow V$$

Bài giải

Cách 1: Phương pháp tự luận

$$n_{FeSO_4} = n_{Fe} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ mol}$$



$$0,1 \qquad 0,02 \qquad \text{downloadsachmienphi.com}$$

$$n_{KMnO_4} = \frac{0,1 \cdot 2}{10} = 0,02 \text{ mol}$$

⇒ **Chọn B**

Cách 2: Phương pháp trắc nghiệm

Sự oxi hóa khử của $FeSO_4$ và $KMnO_4$:

$Mn^{+7} + 5e \rightarrow Mn^{+2}$	$Fe^{+2} - 1e \rightarrow Fe^{+3}$
$x \text{ mol}$	$0,1 \text{ mol e}$

(x là số mol $KMnO_4$ phản ứng)

$$\text{Theo DLBT electron: } 5x = 0,1 \Rightarrow x = \frac{0,1}{5} = 0,02 \text{ mol}$$

$$V = \frac{0,02}{0,5} = 0,04 \text{ lit} = 40 \text{ ml} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Cách 3: Phương pháp trắc nghiệm nhanh

$$\text{Theo DLBT electron: } (7 - 2) \cdot n_{KMnO_4} = (3 - 2) \cdot n_{FeSO_4}$$

$$\Leftrightarrow 5 \cdot n_{KMnO_4} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \Rightarrow n_{KMnO_4} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V = \frac{0,02}{0,5} = 0,04 \text{ lit} = 40 \text{ ml} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

BÀI 69: Tiến hành phản ứng nhiệt nhôm 10 gam hỗn hợp X gồm Al và Fe₂O₃ (trong điều kiện không có không khí), thu được hỗn hợp Y. Cho Y tác dụng HNO₃ loãng (dư), thu được 2,24 lít khí NO (là sản phẩm khử duy nhất, ở dkte). Phản trão khói lượng của Fe₂O₃:

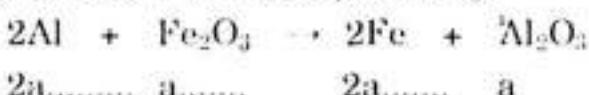
- A. 72% B. 64% C. 50% D. 73%

(Trích câu 15-Dề ôn Cục khảo thí - Bộ GD&ĐT)

Bài giải

Cách 1: Gọi x là số mol Al ban đầu

Gọi a là số mol Fe₂O₃ phản ứng



$$\text{Ta luôn có: } n_{\text{Al phản ứng}} = n_{\text{Fe}} = 2a$$

Y gồm: Fe = 2a mol; Al₂O₃ và Al_{du} = (x - 2a) mol; Fe₂O₃ dư

Như vậy, chỉ có Al_{du} và Fe phản ứng với HNO₃ theo dạng oxi hóa khử sinh NO, còn lại Fe₂O₃ dư và Al₂O₃ tham gia phản ứng trao đổi.

Áp dụng DLBT electron: Al dư và Fe + HNO₃ sinh NO

$$3 \cdot n_{\text{Al dư}} + 3 \cdot n_{\text{Fe}} = (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}} \Leftrightarrow 3(x - 2a) + 3 \cdot 2a = 3 \cdot 0,1 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al ban đầu}} = 0,1 \cdot 27 = 2,7 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \% m_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ban đầu}} = \frac{10 - 2,7}{10} \cdot 100\% = 73\%$$

⇒ Chọn D

Cách 2: $3 \cdot n_{\text{Al dư}} + 3 \cdot n_{\text{Fe}} = (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}}$

$$\text{Mà } n_{\text{Fe}} = n_{\text{Al phản ứng}} \Rightarrow 3 \cdot n_{\text{Al dư}} + 3 \cdot n_{\text{Al phản ứng}} = (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}}$$

$$\Rightarrow 3 \cdot n_{\text{Al ban đầu}} = (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}} \Rightarrow n_{\text{Al ban đầu}} = n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al ban đầu}} = 0,1 \cdot 27 = 2,7 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \% m_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ban đầu}} = \frac{10 - 2,7}{10} \cdot 100\% = 73\%$$

⇒ Chọn D

BÀI 70: Cho 36 gam hỗn hợp Fe₃O₄ và Cu vào dung dịch HCl (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn không tan là 6,4 gam. Phản trão khói lượng của Fe₃O₄ trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. 64,44% B. 82,22% C. 32,22% D. 25,76%

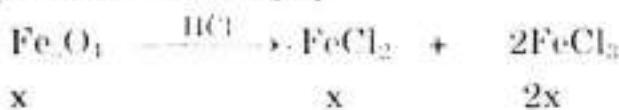
(Trích câu 16-Dề ôn Cục khảo thí - Bộ GD&ĐT)

Bài giải

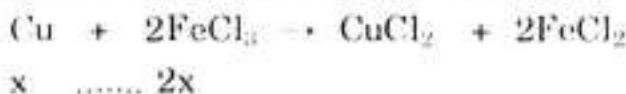
Vì HCl dư nên Fe₃O₄ hết

Chất rắn không tan là Cu dư

Gọi x là số mol Fe_3O_4



2x mol FeCl_3 sẽ tham gia hết với Cu



Vậy, ta có phương trình sau:

$$\begin{aligned} m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + m_{\text{Cu} \text{ phản ứng}} + m_{\text{Cu} \text{ dư}} &= 36 \\ \Leftrightarrow 232x + 64x + 6,4 &= 36 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ mol} \\ \Rightarrow \% \text{ } m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} &= \frac{232 \cdot 0,1}{36} \cdot 100\% = 64,44\% \end{aligned}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 71: Hòa tan hết m gam Fe bằng 400 ml dung dịch HNO_3 1M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch chứa 26,44 gam chất tan và khí NO (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là:

- A. 7,84 B. 6,12 C. 5,6 D. 12,24

(Trích câu 14-Dề ôn Cục khảo thí - Bộ GD&ĐT)

downloadsachmienphi.com

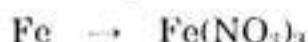
Cách 1:

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

Chất tan là: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ và có thể có $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

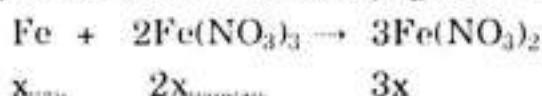
Xét tỉ lệ mol giữa kim loại và sản phẩm khử

$$\begin{aligned} 3 \cdot n_{\text{Fe} \text{ phản ứng}} &= n_{\text{HNO}_3} \cdot \frac{e}{N \cdot (1+e)} \\ \Rightarrow n_{\text{Fe}} &= \frac{1}{4} \cdot n_{\text{HNO}_3} = \frac{1}{4} \cdot 0,4 = 0,1 \text{ mol} \end{aligned}$$



$$0,1 \dots \dots 0,1$$

Gọi x là số mol Fe tác dụng với $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ nên x có thể x = 0



Một cách tổng quát, khối lượng chất tan gồm:

$$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \text{ dư} = 0,1 - 2x; \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 = 3x$$

Theo đề: $m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \text{ dư}} + m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 242 \cdot (0,1 - 2x) + 180 \cdot 3x = 26,44$

$$\Rightarrow x = 0,04 \Rightarrow \sum n_{\text{Fe}} = 0,1 + 0,04 = 0,14 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,14 \cdot 56 = 7,84 \text{ g}$$

\Rightarrow Chọn A

Cách 2: Theo ĐLBТ KL và BTNT

$$m_{Fe} + m_{HNO_3} = m_{muối} + m_{NO} + m_{H_2O}$$

$$\text{Mà: } m_{H_2O} = \frac{1}{2} \cdot n_{HNO_3}; n_{HNO_3} = n_{NO} + 3 \cdot n_{NO} = 4 \cdot n_{NO} \Rightarrow n_{NO} = \frac{1}{4} \cdot n_{HNO_3}$$

$$\text{Vậy: } m + 63 \cdot 0,4 = 26,44 + 30 \cdot \frac{0,4}{4} + 18 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,4 \Rightarrow m = 7,84 \text{ gam}$$

⇒ **Chọn A**

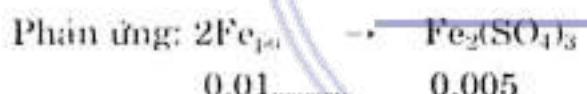
BÀI 72: Cho 6,72 gam Fe vào dung dịch chứa 0,3 mol H_2SO_4 đặc, nóng (giả thiết SO_2 là sản phẩm khử duy nhất). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được (cho $Fe = 56$).

- A. 0,12 mol $FeSO_4$
- B. 0,02 mol $Fe_2(SO_4)_3$ và 0,08 mol $FeSO_4$
- C. 0,05 mol $Fe_2(SO_4)_3$ và 0,02 mol Fe dư
- D. 0,03 mol $Fe_2(SO_4)_3$ và 0,06 mol $FeSO_4$

Bài giải

$$\text{Ta có: } 3 \cdot n_{Fe} = 0,36 > n_{H_2SO_4} \cdot \frac{2}{\left(1 + \frac{e}{2}\right)} = 0,03 \cdot \frac{2}{\left(1 + \frac{2}{2}\right)} = 0,03$$

$$\text{nên Fe dư. Suy ra: } n_{Fe \text{ phản ứng}} = n_{H_2SO_4} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{e}{2}\right)} \cdot \frac{1}{3} = 0,01 \text{ mol}$$



⇒ $Fe_{dù} = 0,12 - 0,1 = 0,02 \text{ mol}$ nên có phản ứng sau:



$$\text{Theo (2): } n_{Fe_2(SO_4)_3 \text{ dư}} = 0,05 - 0,02 = 0,03 \text{ mol}$$

Vậy, sau hai phản ứng, $n_{FeSO_4} = 0,06 \text{ mol}$ và $n_{Fe_2(SO_4)_3 \text{ dư}} = 0,03 \text{ mol}$

⇒ **Chọn D**

BÀI 73: Hoà tan hết 1,68 gam Fe trong 500 ml dd HNO_3 0,3M sinh khí NO_2 . Sau phản ứng muối thu được có giá trị:

- A. $Fe(NO_3)_2 = 0,015 \text{ mol}$; $Fe(NO_3)_3 = 0,015 \text{ mol}$
- B. $Fe(NO_3)_2 = 0,025 \text{ mol}$; $Fe(NO_3)_3 = 0,015 \text{ mol}$
- C. $Fe(NO_3)_3 = 0,015 \text{ mol}$
- D. $Fe(NO_3)_2 = 0,015 \text{ mol}$

Bài giải

$$n_{F_2} = \frac{1,68}{56} = 0,03 \text{ mol; Vì khí NO}_2 \text{ nên e} = 5 - 4 = 1$$

Xét biểu thức: $3 \cdot n_{E^k} = 3 \cdot 0,03 = 0,09$

$$n_{\text{HNO}_3} \cdot \frac{e}{N(1+e)} = 0,5 \cdot 0,3 \cdot \frac{1}{(1+1)} = 0,075$$

Như vậy: $3 \cdot n_{Fe} > n_{HNO_3} \cdot \frac{e}{N(1+e)}$ nên Fe dư

$$\text{Suy ra } n_{Fe\text{-phun mang}} = \eta_{HNO_3} \cdot \frac{e}{N(1+e)} \cdot \frac{1}{3} = \frac{0,075}{3} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\text{Suy ra } n_{E_6(\text{do})} = 0,03 - 0,025 = 0,005 \text{ mol}$$



0,025..... 0,025 (mol)



Ban đầu 0,005 ... 0,025.

Phản ứng 0,005 0,01 0,015 mol

Dü 0 0,015 0,015 mol

Phản ứng vừa đủ và sau phản ứng chỉ thu được:

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 = 0,015 \text{ mol}$ và $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = 0,015 \text{ mol}$

BÀI 74: Cho hòn hợp bột gồm 6,5 gam Zn và 4,8 gam Mg vào 200 ml dung dịch Y chứa CuSO_4 0,5M và AgNO_3 0,3M. Sau khi các phản ứng xay ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 19,38 B. 21,06 C. 22,14 D. 24,05

Bài giải

Bước 1: Tính số mol kim loại và ion kim loại trong muối và số mol eletron

$$n_{Zn} = 0,1 \text{ mol}; n_{Mg} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow \sum n_{\text{e- unbound}} = 0,1 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 = 0,6 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,2,0,5 = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{Ag}^+} = 0,3,0,2 = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{enthalpi}} = 0,1 \cdot 2 + 0,06 \cdot 1 = 0,26 \text{ mol}$$

Bước 2: So sánh $\sum n_e$ nhường và $\sum n_e$ nhận để xác định chất dư hay hết

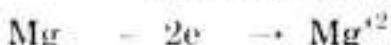
Theo DLBT electron: $\sum n_e \text{ phissing} = \sum n_e \text{ phân} = 0,26 \text{ mol}$

Như vậy, để khử hết Ag^+ và Cu^{2+} chỉ cần 0,26 mol electron nên $\sum n_e$ như sau đây.

Vì Mg có tính khử mạnh hơn Zn, nên Mg phản ứng trước, hết rồi Zn mới phản ứng.

Ta thấy ngay 0.2 mol Mg cho $0.2 \cdot 2 = 0.4 \text{ mol e}^-$ đã dư phản ứng với 0.26 mol nên chỉ có Mg phản ứng và còn dư $= 0.4 - 0.26 = 0.14 \text{ mol electron}$

$$\Rightarrow n_{Mg\text{ dư}} = \frac{n_e\text{ dư}}{\text{số e nhường} = \text{hóa trị}} = \frac{0,14}{2} = 0,07 \text{ mol}$$



$$0,07 \dots 0,14$$

Bước 3: Xác định chất rắn và tính toán

Mg dư \Rightarrow Zn chưa phản ứng. Vậy, chất rắn là:

- $m_{Zn} = 6,5 \text{ g}; n_{Mg\text{ dư}} = 0,07 \text{ mol}$
- $n_{Ag} = n_{Ag^+} = 0,06 \text{ mol}; n_{Cu} = n_{Cu^{2+}} = 0,1 \text{ mol}$

$$\begin{aligned} \text{Vậy, khối lượng rắn} &= m_{Zn} + m_{Mg\text{ dư}} + m_{Ag} + m_{Cu} \\ &= 6,5 + 0,07 \cdot 24 + 0,06 \cdot 108 + 0,1 \cdot 64 = 21,06 \text{ gam} \end{aligned}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 75: Hòa tan hoàn toàn một lượng oxit sắt vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được khí SO_2 và dung dịch X. Hấp thụ hết SO_2 vào dung dịch KOH dư tạo ra 15,8g muối. Mật khác, cõi cạn dung dịch X thu được 120g muối khan. Oxit sắt là:

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

Tư duy:

- Vì KOH dư nên SO_2 hết và được muối K_2SO_3
- H_2SO_4 đặc, nóng + Oxit sắt Fe_xO_y tạo muối $Fe_2(SO_4)_3$
- Từ 15,8g muối \Rightarrow Số mol SO_3
- Từ 120g muối \Rightarrow Số mol ion $Fe^{3+} = 2 \cdot n_{Fe_2(SO_4)_3}$

- Theo DLBT electron: Lập phương trình theo x, y \Rightarrow Ti lệ $\frac{x}{y}$

Bài giải

$$n_{SO_3} = n_{K_2SO_3} = \frac{15,8}{158} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{Fe^{3+}} = 2 \cdot n_{Fe_2(SO_4)_3} = 2 \cdot \frac{120}{400} = 0,6 \text{ mol}$$

Theo đề, quá trình oxi hóa oxit sắt bởi H_2SO_4 :

Nhường e	Nhận e
$Fe_xO_y - x \left(3 - \frac{2y}{x} \right) e \rightarrow x Fe^{3+}$ $\left(3 - \frac{2y}{x} \right) \cdot 0,6 = 0,6$	$H_2SO_4 + 2e \rightarrow S O_2$ $0,2 = 0,1$
$\sum n_e\text{ nhường} = (3 - \frac{2y}{x}) \cdot 0,6$	$\sum n_e\text{ nhận} = 0,2$

Theo DLBT electron: $\sum n_e^-_{nh\dot{u}n} = \sum n_e^-_{nh\dot{u}ng}$

$$\left(3 - \frac{2y}{x}\right) \cdot 0,6 = 0,2 \Leftrightarrow (3x - 2y) \cdot 0,6 = 0,2x \Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4} \Rightarrow Fe_3O_4$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 76: Hòa tan 5,6 gam Fe bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng (dư), thu được V lít SO_2 (dktc). Lấy V (lit) SO_2 lội qua dung dịch $KMnO_4$ 0,25M thì làm mất màu tối da Y (ml) $KMnO_4$. Giá trị của Y là:

- A. 480 ml B. 800 ml C. 120 ml D. 240 ml

Tư duy:

- $KMnO_4$: Chất oxi hóa
- SO_2 : Chất khử
- Theo DLBT electron: $(6 - 4)n_{SO_2} = (7 - 2)n_{KMnO_4}$

Bài giải

$$n_{Fe} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ mol} \Leftrightarrow 3 \cdot n_{Fe} = (6 - 4)n_{SO_2} \Leftrightarrow 3 \cdot 0,1 = 2 \cdot n_{SO_2}$$

$$\Rightarrow n_{SO_2} = 0,15 \text{ mol}$$



Gọi x là số mol của $KMnO_4$:

$$\text{Theo DLBT electron: } (6 - 4)n_{SO_2} = (7 - 2)x \Leftrightarrow x = \frac{0,3}{5} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V = \frac{0,06}{0,25} = 0,24 \text{ lit} = 240 \text{ ml}$$

\Rightarrow Chọn D

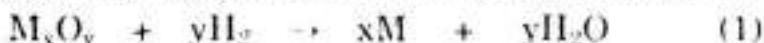
BÀI 77: Khử một lượng oxit kim loại ở nhiệt độ cao, thì cần 2,016 lit khí hidro. Kim loại thu được đem hòa tan hoàn toàn trong dung dịch HCl , thu được 1,344 lit hidro. Công thức phân tử của oxit kim loại là: (Các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn)

- A. ZnO B. Fe_3O_4 C. Fe_2O_3 D. Al_2O_3

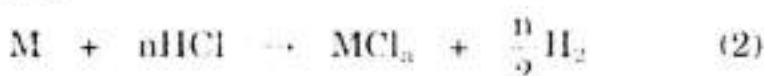
Tư duy:

Gọi oxit là M_xO_y

(M là kí hiệu nguyên tố khõi và hóa trị n, có thể nhận các giá trị 1, 2, 3)



- 0,09



0,06

Bài giải

Từ (1): $n_{H_2} = \frac{2,016}{22,4} = 0,09 \text{ mol} \Rightarrow n_M = \frac{0,09x}{y} \text{ mol}$

Từ (2): $n_{H_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow n_M = \frac{0,12}{n} \text{ mol}$

Hiện nhiên ta có: $\frac{0,09x}{y} = \frac{0,12}{n} \Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{4}{3n}$ (n chỉ có thể là 2)

Nếu $n = 1 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{4}{3} \Rightarrow$ Không có công thức phù hợp

Nếu $n = 2 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \Rightarrow Fe_2O_3$ hoặc Al_2O_3 .

Từ (2) thấy hóa trị n = 2 là Fe (thỏa mãn)

\Rightarrow Oxit là Fe_2O_3

\Rightarrow **Chọn C**

BÀI 78: Nung một hỗn hợp rắn gồm a mol $FeCO_3$ và b mol FeS_2 trong bình kín chứa không khí (dụ). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, đưa bình về nhiệt độ ban đầu, thu được chất rắn duy nhất là Fe_2O_3 và hỗn hợp khí. Biết áp suất khí trong bình trước và sau phản ứng bằng nhau, mỗi liên hệ giữa a và b là (biết sau các phản ứng, lưu huỳnh ở mức oxi hoá +4, thể tích các chất rắn là không đáng kể):

A. $a = 0,5b$

B. $a = \frac{1}{2}b$

C. $a = 2b$

(Trích đề thi Đại học - Khối B - 2008)

Bài giải

Vì bình kín, thể tích rắn không đáng kể $\Rightarrow V_1 = V_2$

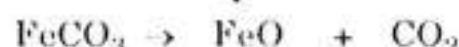
Theo đề: $P_1 = P_2 \Leftrightarrow \frac{n_1 \cdot R \cdot T_1}{V_1} = \frac{n_2 \cdot R \cdot T_2}{V_2} \quad (\text{C})$

Nhiệt độ không đổi: $T_1 = T_2 \Rightarrow n_1 = n_2$

Phản ứng: $4FeS_2$



$$\begin{array}{ccc} b & \frac{11b}{4} & 2b \\ & & \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} a & a & a \\ & & \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} a & \frac{a}{4} & \\ & & \end{array}$$

Vậy, hỗn hợp khí sau phản ứng là:

$$O_{2\text{ dư}} = n_{O_2 \text{ ban đầu}} - n_{O_2 \text{ phản ứng}} = n_{O_2 \text{ ban đầu}} - \left(\frac{11b}{4} + \frac{a}{4} \right)$$

$$SO_2 = 2b \text{ và } CO_2 = a \text{ (mol)}$$

Trước phản ứng chỉ có oxit: $n_{O_2 \text{ ban đầu}}$

Theo đề: $n_{\text{trái}} = n_{\text{sau}}$

$$\Leftrightarrow n_{O_2 \text{ ban đầu}} = n_{O_2 \text{ dư}} + n_{CO_2} + n_{SO_2}$$

$$\Leftrightarrow n_{O_2 \text{ ban đầu}} - n_{O_2 \text{ ban đầu}} = \left(\frac{11b}{4} + \frac{a}{4} \right) + a + 2b$$

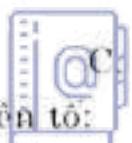
$$\Leftrightarrow \frac{11b}{4} + \frac{a}{4} - a + 2b \Leftrightarrow a = b$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 79: Hòa tan hết 18g hỗn hợp gồm Fe_3O_4 và Fe_2O_3 vào V (ml) dung dịch chứa HCl 0,5M và H_2SO_4 0,25M. Khối lượng muối khan trong dung dịch là 21,375g. Giá trị V là:

A. 100

B. 120



C. 150

D. 240

Tư duy: Nguyên lý bảo toàn nguyên tố:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{oxit}} - m_O + m_{Cl^-} + m_{SO_4^{2-}} \quad (*)$$

$$n_O = \frac{1}{2} n_{H^+}$$

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Từ đó, ta có phương trình (*) một ẩn V theo muối

Bài giải

Bước 1: Áp dụng công thức

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{oxit}} - m_O + m_{Cl^-} + m_{SO_4^{2-}} \quad (*)$$

$$\Leftrightarrow 21,375 = 18 - n_O \cdot 16 + 35,5 \cdot n_{Cl^-} + 96 \cdot n_{SO_4^{2-}} \quad (**)$$

Bước 2: Tính số mol của O và gốc axít

$$n_O = \frac{1}{2} n_{H^+} = \frac{1}{2} (0,5V + 2 \cdot 0,25V) = 0,5V \text{ (mol)}$$

$$n_{Cl^-} = n_{HCl} = 0,5V \text{ (mol)}$$

$$n_{SO_4^{2-}} = n_{H_2SO_4} = 0,25V \text{ (mol)}$$

Thay vào (**):

$$21,375 = 18 - 0,5V \cdot 16 + 35,5 \cdot 0,5V + 96 \cdot 0,25V \Rightarrow V = 100 \text{ ml}$$

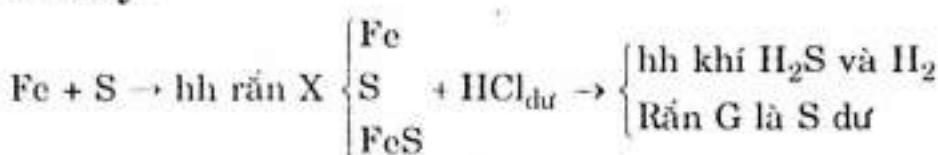
\Rightarrow Chọn A

BÀI 80: Trộn 5,6 gam bột sắt với 2,4 gam bột lưu huỳnh rồi nung nóng (trong điều kiện không có không khí), thu được hỗn hợp rắn M. Cho M tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, giải phóng hỗn hợp khí X và còn lại một phần không tan G. Để đốt cháy hoàn toàn X và G cần vừa đủ V lít khí O₂ (ở dktc). Giá trị của V là:

- A. 4,48 B. 3,36 C. 2,80 D. 3,08

(Trích đề thi Cao đẳng – Khối A – 2008)

Tư duy:



Vì phản ứng không dễ cặp đến 100% phản ứng và cũng không biết phản ứng có hoàn toàn hay không nên X có thể S và Fe đều dư.

Khi X + HCl thu được hỗn hợp khí, nghĩa là Fe_{dư} và hỗn hợp khí là H₂ và H₂S.

Vì X + HCl dư nên $\left\{ \begin{array}{l} \text{FeS} \\ \text{Fe} \end{array} \right.$ hết.



Bài giải

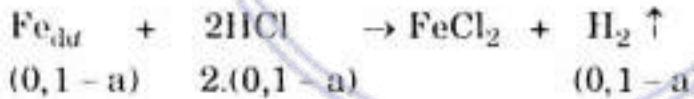


a a a



a 2a

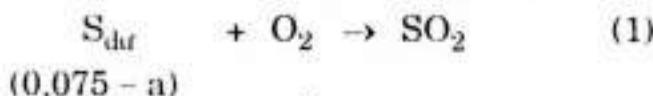
—————
a



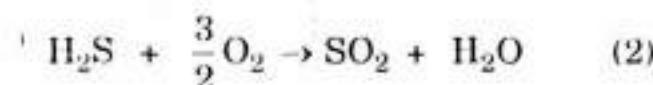
(0,1 - a) 2(0,1 - a)

(0,1 - a)

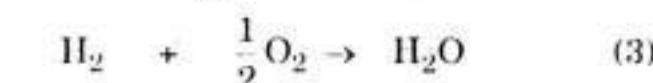
Đốt G (là S) và X (H₂S ; H₂):



(0,075 - a)



a $\frac{3}{2}a$ a



(0,1 - a) $\frac{0,1 - a}{2}$

Từ (1), (2) và (3):

$$\sum n_{O_2} = (0,075 - a) + \frac{3}{2}a + \frac{0,1 - a}{2} = 0,075 - a + \frac{3}{2}a + 0,05 - 0,5a \\ = 0,125 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{O_2} = 0,125 \cdot 22,4 = 2,8 \text{ lit} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

BÀI 81: Nung nóng m gam hỗn hợp Al và Fe₂O₃ (trong môi trường không có không khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn Y. Chia Y ta thành hai phần bằng nhau:

- Phần 1 tác dụng với dd H₂SO₄ loãng (dư) sinh ra 3,08 lit khí H₂ (dktc)
- Phần 2 tác dụng với dd NaOH (dư), sinh ra 0,84 lit khí H₂ (dktc).

Giá trị của m là:

- A. 22,75 B. 21,40 C. 29,40 D. 29,43

(Trích đề thi Đại học - Khối B - 2008)

Tư duy:

- Vì phản ứng hoàn toàn nghĩa là Al hết hoặc Fe₂O₃ hết

Theo đề: Chất rắn Y + NaOH sinh ra khí H₂ nên Al dư và Fe₂O₃ hết

Bài giải

Theo DLBT electron: $3 \cdot n_{Al\text{ dư}} + 2 \cdot n_{Fe} = 2n_{H_2} = 2 \cdot \frac{3,08}{22,4} = 0,275 \text{ mol}$

$$n_{Al\text{ dư}} = \frac{2 \cdot n_{H_2}}{3} = \frac{2 \cdot 0,84}{3 \cdot 22,4} = 0,025 \text{ mol} \Rightarrow n_{Fe} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{Al\text{ phản ứng}} = n_{Fe} = 0,1 \text{ mol (theo tỉ lệ mol phản ứng)}$$

$$\Rightarrow n_{Al\text{ ban đầu}} = 0,1 + 0,025 = 0,125 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{Fe_2O_3\text{ ban đầu}} = \frac{1}{2} \cdot n_{Fe} = \frac{1}{2} \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow Khoi luong cua \frac{1}{2} m:$$

$$n_{Fe_2O_3} + m_{Al} = 0,05 \cdot 160 + 0,125 \cdot 27 = 11,375 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = 2 \cdot (m_{Fe_2O_3} + m_{Al}) = 2 \cdot 11,375 = 22,75 \text{ g}$$

\Rightarrow Chọn A

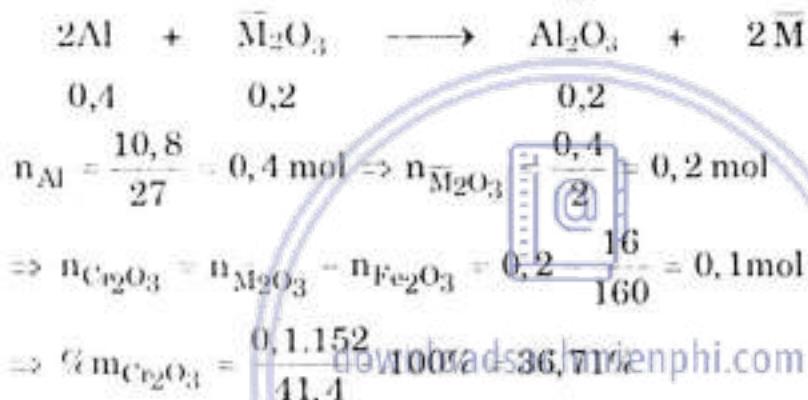
BÀI 82: Khi cho 41,4 gam hỗn hợp X gồm Fe₂O₃, Cr₂O₃ và Al₂O₃ tác dụng với dung dịch NaOH đặc (dư), sau phản ứng thu được chất rắn có khối lượng 16 gam. Để khử hoàn toàn 41,4 gam X bằng phản ứng nhiệt nhôm, phải dùng 10,8 gam Al. Thành phần phan trâm theo khối lượng của (Cr₂O₃) trong hỗn hợp X là (hiệu suất các phản ứng 100%)

- A. 50,67% B. 20,33% C. 66,67% D. 36,71%

(Trích đề thi Đại học - Khối A - 2007)

Tư duy:

- X (Fe_2O_3 , Cr_2O_3 và Al_2O_3) $\xrightarrow{\text{NaOH dư}} m_{rắn} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 16\text{g}$
- X (Fe_2O_3 , Cr_2O_3 và Al_2O_3) $\xrightarrow{\text{Al } 10,8\text{g}} m_X = 41,4\text{g}$
- Vì Al có cùng hóa trị với Fe (Fe_2O_3) và Cr (Cr_2O_3) nên trong phản ứng nhiệt nhôm ta luôn có: $n_{\text{Al}} = 2 \cdot n_{\text{Oxit}}$
- Khi nhiệt nhôm thì Al_2O_3 không tham gia phản ứng
- Oxit luồng tính: Cr_2O_3 và $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$ nên chất rắn còn lại là Fe_2O_3
- Phản ứng:

(Dùng công thức trung bình $\bar{M}_2\text{O}_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_3$)**Bài giải****Chọn D**

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

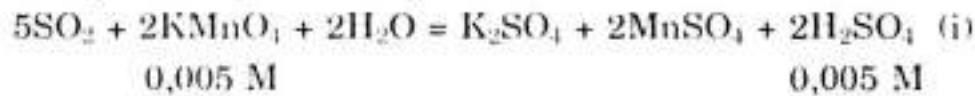
BÀI 83: Hoà tan hoàn toàn m (g) hỗn hợp gồm FeS_2 và Cu_2S vào lượng dư H_2SO_4 đặc, nóng thu được khí SO_2 . Lượng SO_2 làm mất màu 400 ml dung dịch KMnO_4 x mol/l và sau phản ứng dung dịch có $\text{pH} = 2$. Tính x?

- A. 0,01 M B. 0,04 M C. 0,005 M D. 0,06 M

Bài giải

Tư duy: Thể tích của dd KMnO_4 cũng là thể tích của dd H_2SO_4 mới được tạo thành

Viết phản ứng, cân bằng:

V (lít) dung dịch (K_2SO_4 ; MnSO_4 và H_2SO_4) có $\text{pH} = 2$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2}\text{M} = 0,01 \text{ M} \Rightarrow C_{\text{M}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{0,01}{2} = 0,005 \text{ M}$$

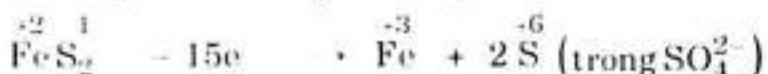
Theo phản ứng (i): $x = C_{\text{M}(\text{KMnO}_4)} = C_{\text{M}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 0,005 \text{ M}$ **Chọn C**

BÀI 84: Hoa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,02 mol FeS_2 và x mol Cu_2S vào axit H_2SO_4 dư, thu được dung dịch X và 13,44 lít khí SO_2 duy nhất. Giá trị của x là:

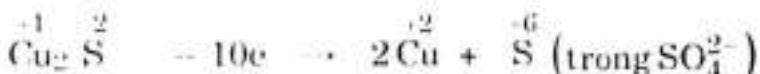
- A. 0,04 B. 0,06 C. 0,09 D. 0,08

Bài giải

Số nhường electron ở phản ứng FeS_2 và Cu_2S với H_2SO_4



$$0,02 \quad 15 \cdot 0,02 \text{ mol}$$



$$x \quad 10x \text{ mol}$$

$$\therefore \text{Số mol electron nhường: } 15 \cdot 0,02 + 10x$$

$$\text{Số mol } \text{SO}_2 = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ mol}$$

Sự nhận electron của S:



$$\therefore \text{Số mol electron nhận: } 2 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ mol}$$

Theo định luật bao toàn electron, ta có:

$$\sum n_{\text{nhận}} = \sum n_{\text{nhường}}$$

$$\Leftrightarrow 1,2 = 15 \cdot 0,02 + 10x \Rightarrow x = 0,09 \text{ mol}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 85: Cho 0,01 mol một hợp chất của sắt tác dụng hết với H_2SO_4 đặc nóng (dư), thoát ra 0,112 lit (dkte) khí SO_2 (là sản phẩm khử duy nhất). Công thức hợp chất sắt là:

- A. FeS B. FeS_2 C. FeO D. FeCO_3

(Trích đề thi Đại học – Khối B – 2007)

Tư duy: Tìm số electron cho của mỗi chất từ phương trình ĐLBT
Electron ròi suy ra hợp chất cần tìm.

Bài giải

Các hợp chất sắt khác nhau thì số electron nhường (gọi là k) sẽ khác nhau. Vậy, xác định số electron nhường sẽ tìm được công thức hợp chất sắt.

Vì sinh ra khí SO_2 duy nhất nên FeCO_3 không phù hợp (vì có sinh ra khí CO_2)

$$n_{SO_2} = \frac{0,112}{22,4} = 0,005 \text{ mol}$$

Theo DLBT electron:

$$0,01 \cdot k = (6 - 4) \cdot n_{SO_2} \Rightarrow 0,01 \cdot k = 2 \cdot 0,005 \Rightarrow k = 1 \text{ (e)}$$

Nếu công thức hợp chất sắt là: FeS



⇒ Số mol electron nhường là 9e

⇒ Chọn A không phù hợp

Nếu công thức hợp chất sắt là: FeS₂



⇒ Số mol electron nhường là 15e

⇒ Chọn B không phù hợp

Nếu công thức hợp chất sắt là: FeO



⇒ Số mol electron nhường là 1e (hợp lý)

⇒ **Chọn C**

BÀI 86: Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO₃ (dư), thoát ra 0,56 lit (dktc) NO (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là :

- A. 2,52 B. 2,22 C. 2,32 D. 2,62

(Trích đề thi Đại học – Khối B – 2007)

Bài giải

Tư duy:



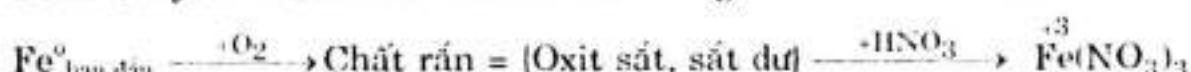
- Lập phương trình đại số theo 3 gam hỗn hợp và DLBT electron
- Chất khử: Fe
- Chất oxi hóa : O và HNO₃

Cách 1:

Oxit gồm oxi và Fe

$$\text{Gọi } n_{Fe} = a \text{ mol}, n_{O(\text{trong oxit sắt})} = b \text{ mol} \Rightarrow 56a + 16b = 3 \quad (1)$$

Sơ đồ chuyển hóa sắt Fe⁰ đến sắt cuối cùng Fe⁺³ bởi oxi và axit:



Theo đó, quá trình oxi hóa Fe bởi HNO_3 và oxi:

Nhường e	Nhận e		
$\text{Fe}^{\text{+}} - 3\text{e} \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3^{+3}$	$\text{NO}_3^- + 3\text{e} \rightarrow \text{NO}^{+2}$	0,075 mol e	0,025
a	$\text{O}_2^{\text{o}} + 4\text{e} \rightarrow 2\text{O}^{-2}$	2b	b
$\sum n_{\text{e nhường}} = 3a$		$\sum n_{\text{e nhận}} = 0,075 + 2b$	

Theo DLBT Electron: $\sum n_{\text{e nhận}} = \sum n_{\text{e nhường}}$

$$\Rightarrow 3a = 0,075 + 2b \Leftrightarrow 3a - 2b = 0,075 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow a = 0,045 \text{ mol}; b = 0,03 \text{ mol}$

Vậy, $m_{\text{Fe tan}} = 56 \cdot 0,045 = 2,52 \text{ g}$

\Rightarrow Chọn A

Cách 2: [Dùng phương trình 1 ăn là m (g)]

Chất nhận e là oxi và HNO_3 (NO^{+2})

Chất nhường e là Fe

Theo DLBT electron: $\sum n_{\text{e nhường}} = \sum n_{\text{e nhận}}$

$$\Rightarrow 3 \cdot n_{\text{Fe}} = 2 \cdot n_{\text{O}} + (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}} \Rightarrow 3 \cdot \frac{m}{56} = 2 \cdot \frac{3}{16} + (5 - 2) \cdot \frac{0,56}{22,4}$$

$$\Leftrightarrow 3m = 7(3 - m) \Rightarrow 3m = 21 - 7m \Rightarrow 10m = 21 \Rightarrow m = 2,1 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = 2,52 \text{ g}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 87: Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng (dư), thoát ra 0,56 lit (dktc) SO_2 (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là:

- A. 2,52 B. 2,38 C. 2,32 D. 2,62

Bài giải

Tư duy: $\text{Fe} \xrightarrow{-\text{O}_2} \text{Oxit}$; $\text{Fe dư} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4} \text{SO}_2 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

- Gọi ăn số theo Fe và O trong chất rắn X
- Lập phương trình đại số theo 3 gam và DLBT electron

$$\text{Số mol SO}_2: n_{\text{SO}_2} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\text{Chất rắn X gồm: } \begin{cases} \text{Fe} = a \text{ mol} \\ \text{O} = b \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow 56a + 16b = 3 \quad (1)$$

Theo đề, quá trình oxi hóa Fe bởi HNO_3 và oxi:

Nhường e	Nhận e		
$2\text{Fe}^0 - 6e \rightarrow \overset{+3}{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$	$\overset{+6}{\text{S O}_4^{2-}} + 2e \rightarrow \overset{+4}{\text{S O}_2}$	0,05	0,025
a	$3.a$	$\overset{\circ}{\text{O}_2} + 4e \rightarrow 2\overset{-2}{\text{O}}$	2b
$\sum n_e \text{ nhường} = 3a$		$\sum n_e \text{ nhận} = 0,05 + 2b$	

Theo ĐLBТ electron: $3a = 0,05 + 2b \Leftrightarrow 3a - 2b = 0,05 \quad (2)$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow a = 0,0425 \text{ mol}$

Vậy, $m_{\text{Fe ban đầu}} = 56.0,0425 = 2,38 \text{ g}$

$\Rightarrow \text{Chọn B}$

BÀI 88: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS_2 và a mol Cu_2S vào axit HNO_3 (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và V khí duy nhất NO (dktc). V có giá trị là:

- A. 6,72 lít B. 13,44 lít C. 15,68 lít D. 17,92 lít

Tư duy:

- Để tính V cần phải tính a
- Tính a: Theo ĐLBТ nguyên tố
- Tính V_{NO} (Áp dụng thêm ĐLBТ electron)

Bài giải

Tính a: Theo ĐLBТ nguyên tố

Số mol S trong hỗn hợp (trước phản ứng):

$$n_S = 2 \cdot n_{\text{FeS}_2} + n_{\text{Cu}_2\text{S}} = 2 \cdot 0,12 + a = 0,24 + a \text{ (mol)}$$

Số mol S trong muối (sau phản ứng):

$$n_S = n_{\text{CuSO}_4} + 3 \cdot n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$$

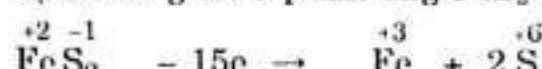
$$= 2 \cdot n_{\text{Cu}_2\text{S}} + 3 \cdot \frac{1}{2} n_{\text{FeS}_2} = 2a + 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,12 \text{ (mol)}$$

Theo ĐLBТ nguyên tố lưu huỳnh: $n_S \text{ (trong hỗn hợp)} = n_S \text{ (trong muối)}$

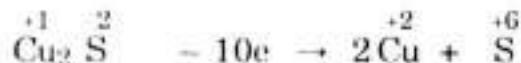
$$\Leftrightarrow 0,24 + a = 2a + 0,12 \cdot \frac{3}{2} \Rightarrow a = 0,06 \text{ mol}$$

Tính V_{NO} : (Áp dụng thêm ĐLBТ electron)

Sự nhường (e) ở phản ứng FeS_2 và Cu_2S với HNO_3

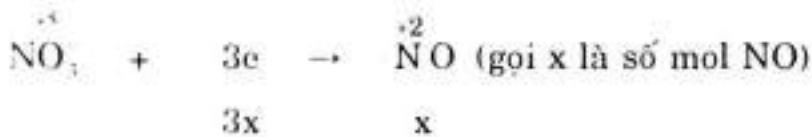


$$0,12 \quad 15 \cdot 0,12 \text{ (mol)}$$



0,06 10,0,06 (mol)

Sự nhận electron của nitơ:



Theo DLBT electron, ta có: $3x = 15,0,12 + 10,0,06$

Với $a = 0,06 \Rightarrow x = n_{\text{NO}} = 0,8 \text{ mol}$

$$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,8 \cdot 22,4 = 17,92 \text{ lit}$$

\Rightarrow Chọn D

BÀI 89: Hòa tan hoàn toàn 0,36 mol oxit sắt bằng dung dịch HNO_3 thu được V (lit) NO ($27,3^\circ\text{C}$, 1,2atm) và 87,12g muối khan. Công thức oxit và giá trị V lần lượt là:

A. Fe_2O_3 ; 2,464 l

B. Fe_3O_4 ; 1,232 l

C. FeO ; 2,464 l

D. FeO ; 1,232 l

Tư duy:

- $n_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3}$, cần tìm tỉ số $\frac{y}{x}$ hoặc $\frac{x}{y}$ hoặc x hoặc y

- Công thức: $\text{Fe}_x\text{O}_y \xrightarrow{\text{HNO}_3} x \cdot \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

- Giải theo 2 bước:

• Bước 1: Tìm công thức oxit

• Bước 2: Tính V_{NO} bằng DLBT electron

Bài giải

Bước 1: Tìm công thức oxit

$$n_{\text{Fe}} (\text{trong oxit}) = x \cdot n_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = 0,36 \cdot x$$

$$n_{\text{Fe}} (\text{trong muối}) = n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{87,12}{242} = 0,36 \text{ mol}$$

Theo DLBT nguyên tố: $n_{\text{Fe}} (\text{trong oxit}) = n_{\text{Fe}} (\text{trong muối})$

$$\Leftrightarrow 0,12 \cdot x = 0,12 \text{ mol} \Leftrightarrow x = 1 \Leftrightarrow \text{Oxit là FeO}$$

Bước 2: Tính V_{NO} bằng DLBT electron

$$(3 - 2) \cdot n_{\text{FeO}} = (5 - 2) \cdot n_{\text{NO}}$$

$$\Leftrightarrow 0,36 \cdot (3 - 2) = 3 \cdot n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } PV = nRT \Leftrightarrow V_{\text{NO}} = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0,12 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot (27,3 + 273)}{1,2} = 2,464 \text{ lit}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 90: Cho 9,12 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ tác dụng với dung dịch HCl (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, được dung dịch Y; Cân Y thu được 7,62 gam FeCl₂ và m gam FeCl₃. Giá trị của m là:

- A. 9,75 B. 8,75 C. 7,80 D. 6,50

(Trích đề thi Đại học - Khối B - 2008)

Bài giải

Cách 1: Đây là dạng toán oxit + axit, mà bản chất phản ứng là:



$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = 2.n_{\text{O}} \Rightarrow n_{\text{Cl}} = 2.n_{\text{O}} \Rightarrow n_{\text{O}} = \frac{1}{2}n_{\text{Cl}}$$

$$\text{Ta có: } m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 9,12 \text{ (1)}$$

Theo BTNT:

$$m_{\text{Fe}} = m_{\text{Fe(FeCl}_2)} + m_{\text{Fe(FeCl}_3)} = \frac{7,62}{127}.56 + \frac{m}{162,5}.56 = 0,06.56 + \frac{56.m}{162,5} \quad (1)$$

$$m_{\text{O}} = 16.n_{\text{O}} = 16 \cdot \frac{1}{2}n_{\text{Cl}}$$

$$\text{Mà: } n_{\text{Cl}} = n_{\text{Cl(FeCl}_2)} + n_{\text{Cl(FeCl}_3)} = 2 \cdot \frac{7,62}{127} + 3 \cdot \frac{m}{162,5} = 0,12 + 3 \cdot \frac{m}{162,5}$$

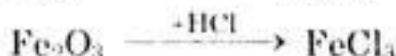
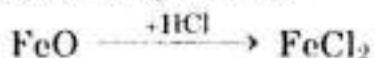
$$\Rightarrow m_{\text{O}} = 16 \cdot \frac{1}{2} \left(0,12 + 3 \cdot \frac{m}{162,5} \right) \quad (2)$$

Thay (1) và (2) vào (1)

$$(0,06.56 + \frac{56.m}{162,5}) + 8(0,12 + 3 \cdot \frac{m}{162,5}) = 9,12 \Leftrightarrow m = 9,75 \text{ gam}$$

\Rightarrow Chọn A

Cách 2: Ta xem Fe₃O₄ là hỗn hợp FeO và Fe₂O₃ nên hỗn hợp để bài chỉ là FeO và Fe₂O₃. Khi đó khối lượng hỗn hợp $m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{FeO}} = 9,12 \text{ gam}$, ta có sơ đồ chuyển hóa:



Để tính FeCl₃ ta cần tính Fe₂O₃, để tính Fe₂O₃ ta cần tính FeO

Theo đề: $m_{\text{FeCl}_2} = 7,62 \text{ gam}$

$$\Rightarrow n_{\text{FeO}} = n_{\text{FeCl}_2} = \frac{7,62}{127} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{FeO}} = 0,06 \cdot 72 = 4,32 \text{ gam}$$

$$\text{Theo đề: } m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{FeO}} = 9,12 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{Fe_2O_3} = 9,12 - 4,32 = 4,8 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{Fe_2O_3} = \frac{4,8}{160} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Theo ĐLBTTNT Fe: } n_{FeCl_3} = 2 \cdot n_{Fe_2O_3} = 0,03 \cdot 2 = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{FeCl_3} = 0,06 \cdot 162,5 = 9,75 \text{ gam}$$

> Chọn A

BÀI 91: Hòa tan 8,064 gam Fe trong 240ml dung dịch $AgNO_3$ 1M. Sau khi phản ứng hoàn toàn thu được:

A. 0,051 mol $Fe(NO_3)_2$; 0,012 mol $Fe(NO_3)_3$; 0,24 mol Ag

B. 0,102 mol $Fe(NO_3)_2$; 0,012 mol $Fe(NO_3)_3$; 0,24 mol Ag

C. 0,051 mol $Fe(NO_3)_2$; 0,012 mol $Fe(NO_3)_3$; 0,24 mol Ag

D. 0,102 mol $Fe(NO_3)_2$; 0,006 mol $Fe(NO_3)_3$; 0,12 mol Ag

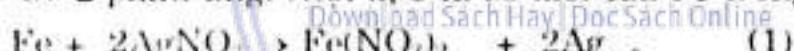
Bài giải

$$\text{Số mol Fe: } n_{Fe} = \frac{8,064}{56} = 0,114 \text{ mol}$$

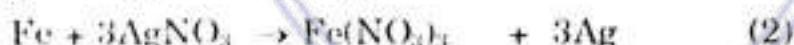
$$\text{Số mol } Ag = 0,24 \cdot 1 = 0,24 \text{ mol}$$

$$\text{Lập tì lệ: } 2 < k = \frac{n_{AgNO_3}}{n_{Fe}} = \frac{0,24}{0,114} = 2,1 < 3$$

\Rightarrow Có 2 phản ứng: (Gọi a, b là số mol của Fe trong 2 phản ứng)



$$a \quad 2a \quad a$$



$$b \quad 3b \quad b$$

$$\text{Ta có: } a + b = 0,114 \text{ và } 2a + 3b = 0,24$$

$$\Rightarrow a = 0,102 \text{ và } b = 0,012$$

$$\Rightarrow n_{Ag} = 2a + 3b = 0,102 \cdot 2 + 3 \cdot 0,012 = 0,24 \text{ mol}$$

> Chọn B

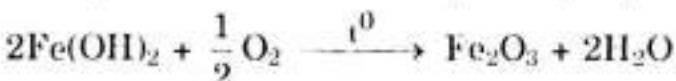
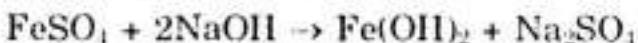
BÀI 92: Cho 100 ml dung dịch FeSO_4 0,5M tác dụng với dung dịch NaOH dư. Sau phản ứng lọc kết tủa rồi đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi. Khối lượng chất rắn sau khi nung là:

- A. 4,0g B. 5,35g C. 3,6g D. 6,4g

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{FeSO}_4} = 0,5 \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol}$$

Các phương trình phản ứng:



Dựa vào sự thay đổi chất đầu và chất cuối, ta có sơ đồ hợp thức:



$$0,05 \quad 0,025$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,025 \cdot 160 = 4 \text{ g}$$

⇒ Chọn A

BÀI 93: Hòa tan 10g hỗn hợp gồm bột Fe và Fe_2O_3 bằng một lượng dung dịch HCl vừa đủ, thu được 1,12 lít H_2 (dktc) và dung dịch X. Cho dung dịch X tác dụng hết với dung dịch NaOH dư. Lấy kết tủa thu được nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn Y. m có giá trị là:

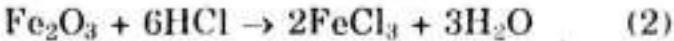
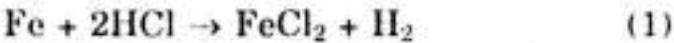
- A. 11,5g B. 11,2g C. 10,8g D. 12g

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

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

Các phương trình phản ứng:



Theo phản ứng (1): $n_{\text{Fe}} = 0,05 \text{ mol}$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 10 - 0,05 \cdot 56 = 7,2 \text{ g}$$

Dựa vào sự thay đổi chất đầu và chất cuối, ta có sơ đồ hợp thức:



$$0,05 \quad 0,025$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,025 \cdot 160 + 7,2 = 11,2 \text{ g}$$

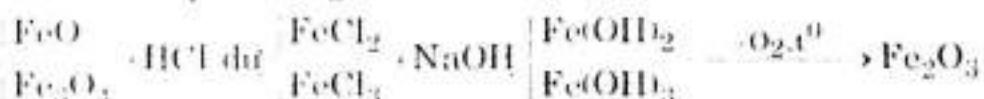
⇒ Chọn B

BÀI 94: Cho 0,2 mol FeO và 0,1 mol Fe₂O₃ vào dung dịch HCl dư, sau đó thêm tiếp NaOH dư vào, lấy kết tủa nung trong không khí đến khói lượng không đổi được:

- A. 21,6g FeO B. 38,67g Fe₃O₄ C. 40g Fe₂O₃ D. 48g Fe₂O₃

Bài giải

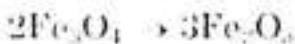
Ta có sơ đồ phản ứng:



Dựa vào sự thay đổi chất đầu và chất cuối ta có sơ đồ hợp thức:



$$0,2 \qquad 0,1$$



$$0,1 \qquad 0,15$$

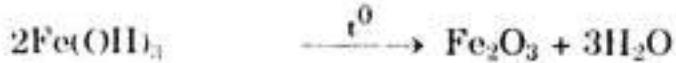
$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = (0,1 + 0,15) \cdot 160 = 40 \text{ g}$$

Chọn C

BÀI 95: 7,68g hòn hợp gồm FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ tác dụng vừa hết với 260 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch X. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa, nung trong không khí đến khói lượng không đổi thu được m gam chất rắn, m có giá trị là:

- A. 8g B. 12g C. 16g D. 24g

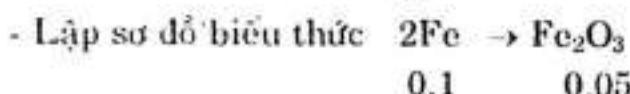
Bài giải



- Áp dụng phương pháp bảo toàn điện tích để tính số mol Fe có trong các oxit:

$$n_{\text{O} \text{ (trong oxit)}} = \frac{1}{2} n_{\text{Cl}} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = \frac{1}{2} 0,26 = 0,13 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe} \text{ (trong oxit)}} = \frac{7,68 - 0,13 \cdot 16}{56} = 0,1 \text{ mol}$$



$$m = 0,05 \cdot 160 = 8\text{g}$$

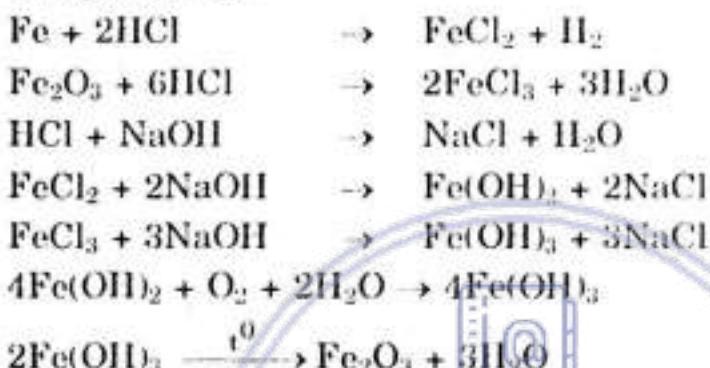
⇒ **Chọn A**

BÀI 96: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,2 mol Fe và 0,1 mol Fe_2O_3 vào dung dịch HCl dư thu được dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với NaOH dư thu được kết tủa, rửa sạch, sấy khô và nung trong không khí đến khói lượng không đổi được m gam chất rắn, m có giá trị là:

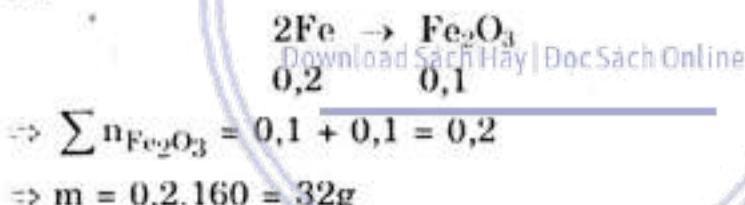
- A. 23g B. 32g C. 24g D. 42g

Bài giải

Các phản ứng:



Trong m gam chất rắn có 0,1 mol Fe_2O_3 (16g) ban đầu. Vậy chỉ cần tính lượng Fe_2O_3 tạo ra từ Fe theo mỗi quan hệ chất đầu (Fe) và cuối (Fe_2O_3).



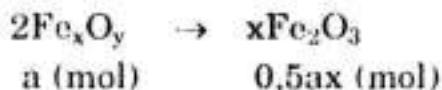
⇒ **Chọn A**

BÀI 97: Cho m gam bột Fe_xO_y hòa tan bằng dung dịch HCl, sau đó thêm NaOH dư vào, lọc lấy kết tủa nung trong không khí đến khói lượng không đổi được m gam chất rắn. Công thức của oxit là:

- A. FeO B. Fe_2O_3 C. Fe_3O_4 D. Fe_3O_2

Bài giải

Dựa vào sự thay đổi chất đầu và chất cuối, ta có sơ đồ hợp thức:



Khối lượng oxit đầu và cuối bằng nhau và bằng m gam nên ta có:

$$(56x + 16y) \cdot a = 0,5a \cdot x \cdot 160$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{oxit là } \text{Fe}_2\text{O}_3.$$

⇒ **Chọn B**

BÀI 98: Hoa tan hoàn toàn 8,64 gam một oxit sắt trong dung dịch HNO_3 thu được 0,896 lít khí NO (dktc) duy nhất. Oxit sắt đó là:

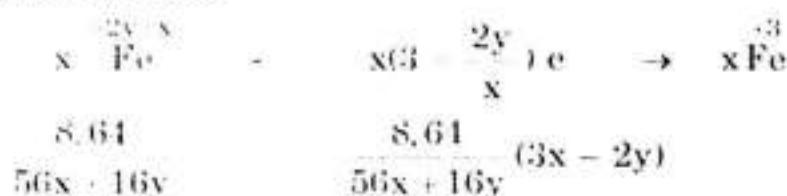
- A. FeO B. Fe_2O_3 C. Fe_3O_4 D. Cả A và C.

Bài giải

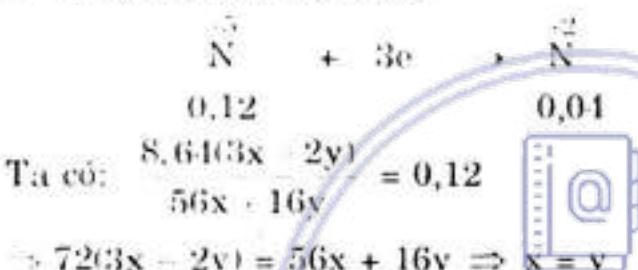
Trong oxit Fe_xO_y , số oxi hóa của Fe là $+ \frac{2y}{x}$

Áp dụng phương pháp bao toàn electron, ta có:

- Fe_xO_y là chất khử:



- HNO_3 là chất oxi hóa:



Vậy oxit là $FeO \Rightarrow \text{Chọn A}$

BÀI 99: Cho tan hoàn toàn 13,6g hỗn hợp gồm Fe và Fe_2O_3 trong dung dịch HCl thu được 2,24 lít H_2 (dktc) và dung dịch D. Cho D tác dụng với dung dịch $NaOH$ dư, lọc, nung kết tua trong không khí đến khối lượng không đổi được a gam chất rắn, a có giá trị là:

- A. 8g B. 12g C. 16g D. 24g

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{ccc} 0,1 & & 0,1 \end{array}$$

$$m_{Fe_2O_3} \text{ ban đầu} = 13,6 - 0,1 \cdot 56 = 8 \text{ g}$$

$$\text{Ta có sơ đồ hợp thức: } \begin{array}{ccc} 2Fe & \rightarrow & Fe_2O_3 \\ 0,1 & & 0,05 \end{array}$$

$$\text{Vậy: } a = 8 + 0,05 \cdot 160 = 16 \text{ g} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Cách khác:

Dùng phương pháp tăng giảm khối lượng:

$2Fe \rightarrow Fe_2O_3$, khối lượng tăng lên 48g.

$0,1 \rightarrow 0,05$, khối lượng tăng lên 2,4g.

$$a = 13,6 + 2,4 = 16 \text{ g} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

BÀI 100: Có một loại oxit sắt dùng để luyện gang. Nếu khử oxit sắt này bằng cacbon oxit ở nhiệt độ cao người ta thu được 0,84 gam sắt và 0,448 lít khí CO_2 (dktc). Công thức hoá học của oxit sắt nói trên là:

A. Fe_2O_3

B. Fe_3O_4

C. FeO

D. Không xác định được

Bài giải

Ta thấy, CO lấy O của oxit để tạo CO_2 , do đó:

$$n_{\text{O} \text{ (trong oxit)}} = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{0,84}{56} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,15}{0,15} = \frac{1}{1}$$

Vậy: Công thức phân tử là FeO

⇒ **Chọn A**

BÀI 101: Để hoà tan hoàn toàn 10,8 gam oxit sắt cản vita dù 300ml dung dịch HCl 1M. Oxit sắt là:

A. FeO

B. Fe_2O_3

C. Fe_3O_4

D. Cả A và C.

Bài giải

Theo định luật bảo toàn điện tích, Cl^- thay thế O trong oxit nên:

$$n_{\text{O} \text{ (trong oxit)}} = \frac{1}{2} n_{\text{Cl}^-} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{m_{\text{oxit}} - m_{\text{oxi}}}{56} = \frac{10,8 - 0,15 \cdot 16}{56} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,15}{0,15} = \frac{1}{1}$$

Vậy: Công thức phân tử là FeO

⇒ **Dáp án A**

BÀI 102: Hoà tan hết m gam hỗn hợp gồm FeO , Fe_3O_4 và Fe_2O_3 có số mol bằng nhau trong dung dịch HNO_3 thu được 2,688 lít NO (dktc). Giá trị của m là:

A. 70,82g

B. 83,52g

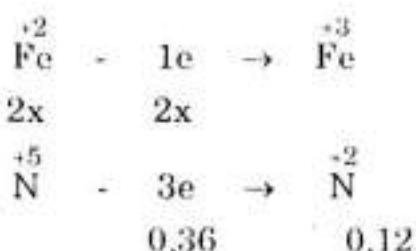
C. 62,64g

D. 41,76g

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{NO}} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol}$$

Gọi số mol của mỗi oxit là x mol. Xem Fe_3O_4 là hỗn hợp FeO và Fe_2O_3 . Do đó, hỗn hợp gồm FeO và Fe_2O_3 đều $2x$ mol. Khi tác dụng với HNO_3 chỉ có FeO tham gia phản ứng oxi hóa khử tạo NO .



$$2x = 0.36 \Rightarrow x = 0.18 \text{ mol}$$

$$m = m_{Fe,O} + m_{Fe_2O_3} = 2.0 \cdot 18.72 + 160 = 83.52 \text{ g}$$

→ Chou B

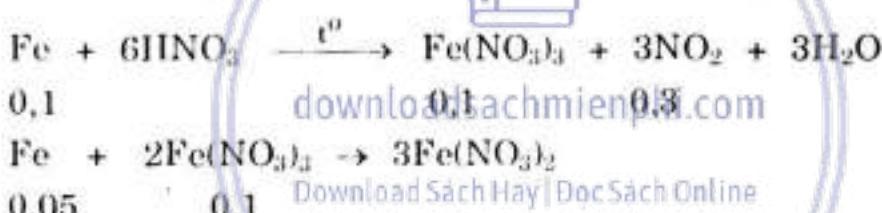
BÀI 103: Cho miếng sắt nặng m gam vào dung dịch HNO_3 sau phản ứng thấy có 6,72 lít khí NO_2 (dkte) thoát ra và còn lại 2,4 gam chất rắn không tan. Giá trị của m là:

- A. 8.0 B. 5.6 C. 10.8 D. 8.4

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{NO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

Sau phản ứng Fe còn dư nên đã có các phản ứng:



Lượng Fe ở cả hai phản ứng là: $n_{Fe} = 0,1 + 0,05 = 0,15$ mol

$$m = 0.15 \cdot 56 + 2.4 = 10.8 \text{ (g)}$$

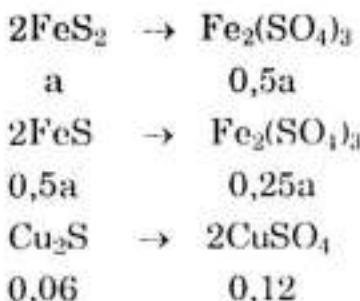
⇒ Chon C

BÀI 104: Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm a mol FeS_2 ; $0,5a$ mol FeS và $0,06$ mol Cu_2S vào axit HNO_3 (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa 2 muối sunfat) và khí NO duy nhất. Giải tri của a là:

- A. 0.24 mol B. 0.20 mol C. 0.12 mol D. 0.06 mol

Bài giải

Dung dịch X chỉ chứa 2 muối sunfat nên ta có sơ đồ:



Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố với S, ta có:

$$2a + 0,5a + 0,06 = 0,5a \cdot 3 + 0,25a \cdot 3 + 0,12 \\ \Rightarrow a = 0,24$$

⇒ Chọn A

BÀI 105: Cho hỗn hợp A gồm 0,15 mol Mg và 0,35 mol Fe phản ứng với V lít dung dịch HNO₃ 1M thu được dung dịch B; Hỗn hợp khí C gồm 0,05 mol N₂O và 0,1 mol NO; Còn lại 2,8 gam kim loại. Giá trị của V là:

- A. 1,15 B. 1,22 C. 0,9 D. 1,1

Bài giải

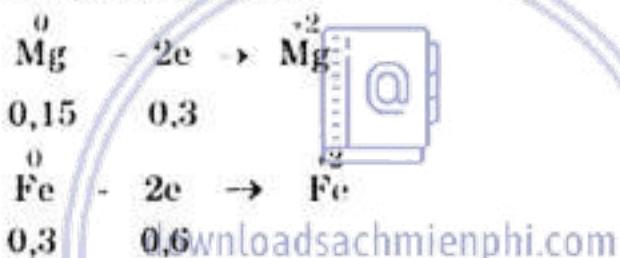
Sau phản ứng còn lại 2,8 gam kim loại, đó là khối lượng của Fe dư.

$$\Rightarrow n_{Fe\text{ dư}} = 0,35 - \frac{2,8}{56} = 0,3 \text{ mol}$$

Vì Fe dư sau phản ứng nên muối tạo thành là muối Fe²⁺

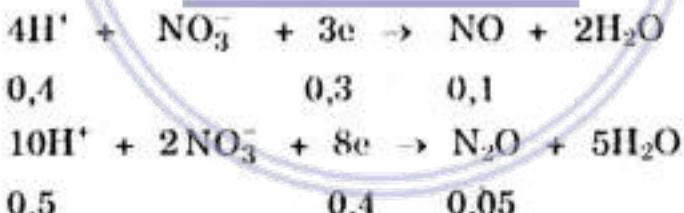
Áp dụng định luật bảo toàn electron ta có:

- Quá trình nhường electron:



$$\Rightarrow \sum n_e \text{ nhường} = 0,3 + 0,6 = 0,9 \text{ mol}$$

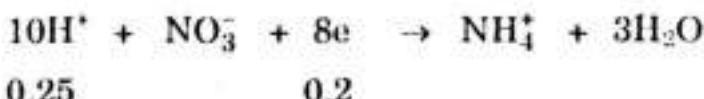
- Quá trình nhận electron:



$$\Rightarrow \sum n_e \text{ nhận} = 0,3 + 0,4 = 0,7 \text{ mol}$$

Ta thấy: $\sum n_e \text{ nhường} = 0,9 \text{ mol} > \sum n_e \text{ nhận} = 0,7 \text{ mol}$ (vô lí)

\Rightarrow Còn một quá trình nhận electron nữa, quá trình đó là quá trình tạo muối NH₄NO₃ và ne nhận = $0,9 - 0,7 = 0,2 \text{ mol}$



$$\text{Vậy: } \sum n_{H^+} = 0,4 + 0,5 + 0,25 = 1,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{HNO_3} = \frac{1,15}{1} = 1,15 \text{ lít}$$

⇒ Chọn A

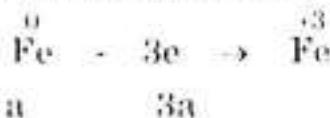
BÀI 106: a mol sắt bị oxi hóa trong không khí được 5,04 gam sắt, hòa tan hoàn toàn oxit sắt trong dung dịch HNO_3 thu được 0,07 mol NO_2 . Giá trị của a là:

- A. 0,035 B. 0,07 C. 0,075 D. 0,08

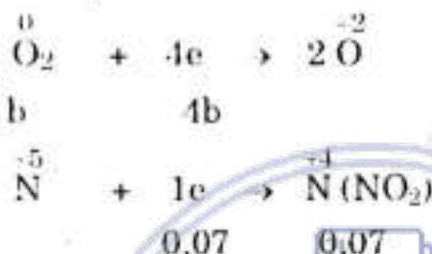
Bài giải

Gọi a và b lần lượt là số mol Fe phản ứng và số mol oxi phản ứng.

- Quá trình nhường electron:



- Quá trình nhận electron:



$$\text{Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta có: } 3a = 4b + 0,07 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác, khối lượng oxit: } 56a + 32b = 5,04 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow a = 0,07$ và $b = 0,035$

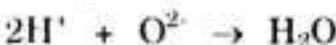
\Rightarrow Chọn B

BÀI 107: Hoà tan vừa đủ m gam hỗn hợp FeO và Fe_3O_4 trong dung dịch chứa 1,2 mol HCl . Cò cần dung dịch được 70,6g muỗi khan. Giá trị của m là:

- A. 37,6 B. 32,8 C. 30,4 D. 26,8

Bài giải

Khi hòa tan hỗn hợp oxit sắt trong HCl , sự kết hợp giữa oxi trong oxit và H^+ của axit được biểu diễn như sau:



$$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{1}{2} n_{H^+} = \frac{1}{2} 1,2 = 0,6 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho phản ứng hòa tan oxit kim loại ta có:

$$m_{oxit} + m_{HCl} = m_{muối} + m_{H_2O}$$

$$\Rightarrow m_{oxit} = 70,6 + 0,6 \cdot 18 - 1,2 \cdot 36,5 = 37,6 \text{ (g)}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 108: Để hòa tan 4 gam Fe_xO_y cần 52,14 ml dung dịch HCl 10% ($d = 1,05\text{g/ml}$). Công thức của oxit là:

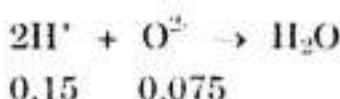
- A. Fe_2O_3 B. FeO C. Fe_3O_4 D. Fe_2O_3 và FeO

Bài giải

Ta có: mdd HCl = d.V = 1,05.52,14 = 54,747 (g)

$$\Rightarrow n_{HCl} = \frac{54,747.10}{100,36,5} = 0,15 \text{ mol}$$

Sự kết hợp giữa H^+ và oxi (trong oxit) được biểu diễn bằng phương trình:



$$\Rightarrow m_{Fe} (\text{trong oxit}) = 4 - 0,075 \cdot 16 = 2,8 \text{ (g)} \Rightarrow n_{Fe} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } \frac{x}{y} = \frac{n_{Fe}}{n_O} = \frac{0,05}{0,075} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{Oxit } Fe_2O_3$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 109: Nung a gam hỗn hợp Al_2O_3 và Fe_3O_4 với H_2 dư, thu được b gam H_2O và c gam chất rắn A. Hoà tan hết A trong dung dịch HCl dư được 0,045 mol H_2 . Giá trị của b là:

A. 0,18

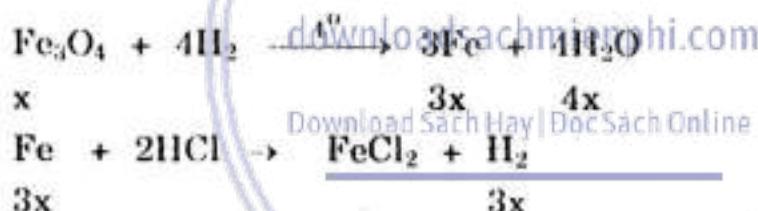
B. 0,36

C. 0,54

D. 1,08

Bài giải

Chi có Fe_3O_4 bị H_2 khử, gọi x là số mol Fe_3O_4 .



Theo phản ứng, ta có: $3x = 0,045 \Rightarrow x = 0,015 \text{ mol}$

Vậy: $b = 18.4x = 18.4.0,015 = 1,08 \text{ (g)}$

\Rightarrow Chọn D

BÀI 110: Cho 14g bột sắt tác dụng với 1 lit dung dịch $FeCl_3$ 0,1M và $CuCl_2$ 0,15M. Kết thúc phản ứng thu được chất rắn A có khối lượng:

A. 9,6g

B. 6,4g

C. 12,4g

D. 11,2g

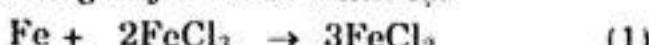
Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{Fe} = \frac{14}{56} = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_{FeCl_3} = 0,1.1 = 0,1 \text{ mol}$$

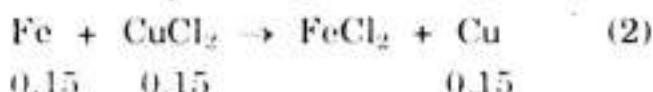
$$n_{CuCl_2} = 0,15.1 = 0,15 \text{ mol}$$

Phản ứng xảy ra theo trình tự:



$$0,05 \quad 0,1 \quad 0,15$$

⇒ Số mol Fe còn dư phản ứng với CuCl_2 là: $0,25 - 0,05 = 0,2 \text{ mol}$



Theo phản ứng (1), (2) chất rắn A gồm Cu và Fe dư:

$$n_{\text{Fe, dư}} = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\therefore m_A = m_{\text{Fe, dư}} + m_{\text{Cu}} = 56 \cdot 0,05 + 64 \cdot 0,15 = 12,4 \text{ (g)}$$

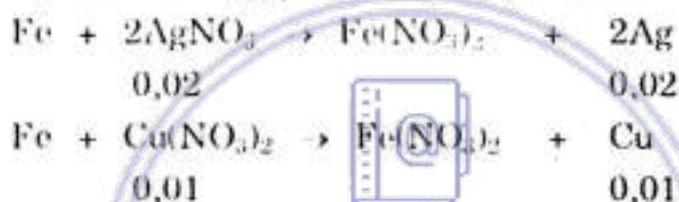
⇒ Chọn C

BÀI 111: Cho bột Fe tác dụng với dung dịch chứa 0,02 mol AgNO_3 và 0,01 mol $\text{Cu(NO}_3)_2$. Phản ứng kết thúc được chất rắn X có khối lượng 3(g). Trong X có:

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

Bài giải

Giai xử AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$ phản ứng hết, ta có trình tự phản ứng:



$$\text{Vậy: } m_X = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu}} = 108 \cdot 0,02 + 64 \cdot 0,01 = 2,8 \text{ (g)} < 3 \text{ (g)}$$

⇒ Sau 2 phản ứng trên bookgiaokhoa.com

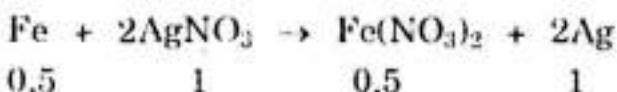
⇒ Chọn C

BÀI 112: Cho 28 gam Fe vào dung dịch chứa 1,1 mol AgNO_3 . Kết thúc phản ứng thu được chất rắn X và sau khi cạn dung dịch muối thu được m(g) muối khan. Giá trị của m là:

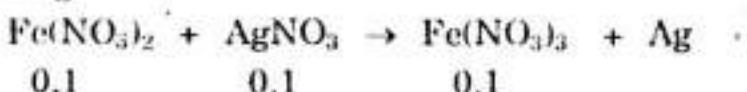
- A. 31,4 B. 96,2 C. 118,8 D. 108

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{Fe}} = \frac{28}{56} = 0,5 \text{ mol}$$



Sau phản ứng còn dư: $1,1 - 1 = 0,1 \text{ mol AgNO}_3$ nên tiếp tục xảy ra phản ứng:



Vậy: Sau phản ứng thu được 2 muối $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ và $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ nên:

$$\begin{aligned} m_{\text{muối}} &= m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} \\ &= (0,5 - 0,1) \cdot 180 + 0,1 \cdot 242 = 96,2 \text{ (g)} \end{aligned}$$

⇒ Chọn B

BÀI 113: 4,06g 1 oxit sắt bị khử hoàn toàn bởi CO khi đun nóng thu được m gam Fe và khí tạo thành cho tác dụng với dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thu được 7 gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 2,94

B. 2,8

C. 3,36

D. 2,24

Bài giải

Trong quá trình khử oxit sắt bởi CO, CO đã lấy oxi trong oxit tạo CO_2 . Theo sơ đồ: $\text{CO} + \text{O} \rightarrow \text{CO}_2$

$$\Rightarrow n_{\text{O}(\text{trong oxit})} = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{7}{100} = 0,07 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{O}(\text{trong oxit})} = 0,07 \cdot 16 = 1,12 \text{ (g)}$$

$$\text{Vậy: } m = m_{\text{oxit}} - m_{\text{O}} = 4,06 - 1,12 = 2,94 \text{ (g)}$$

⇒ Chọn A

BÀI 114: Cho m gam hỗn hợp FeO , Fe_2O_3 và Fe_3O_4 tác dụng với CO dư, đun nóng. Sau phản ứng thu được 3,92 gam Fe. Sản phẩm khí tạo thành đi qua dung dịch nước voi trong dư thu được 7 gam kết tủa.

Giá trị của m là:

A. 3,51

B. 5,72



C. 4,92

D. 5,04

Bài giải

Trong quá trình khử oxit sắt bởi CO, CO đã lấy oxi trong oxit tạo CO_2 . Theo sơ đồ: $\text{CO} + \text{O} \rightarrow \text{CO}_2$

$$\Rightarrow n_{\text{O}(\text{trong oxit})} = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{7}{100} = 0,07 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{O}(\text{trong oxit})} = 0,07 \cdot 16 = 1,12 \text{ (g)}$$

$$\text{Vậy: } m_{\text{oxit}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 3,92 + 1,12 = 5,04 \text{ (g)}$$

⇒ Chọn D

BÀI 115: Cho 0,24 mol Fe và 0,03 mol Fe_3O_4 vào dung dịch HNO_3 loãng, kết thúc phản ứng thu được dung dịch X và 3,36 gam kim loại dư. Khối lượng muối có trong dung dịch X là:

A. 48,6g

B. 58,08g

C. 56,97g

D. 65,34g

Bài giải

Do sau phản ứng sắt còn dư nên trong dung dịch X chứa muối $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$.

Áp dụng sự bảo toàn khối lượng (số mol) Fe ta có:

$$0,24 + 0,03 \cdot 3 = n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} + \frac{3,36}{56} \Rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 0,27 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 180 \cdot 0,27 = 48,6 \text{ (g)}$$

⇒ Chọn A

BÀI 116: Cho m gam Fe vào dung dịch chứa 1,38 mol HNO_3 , dùn nóng đến kết thúc phản ứng còn 0,75m (g) chất rắn không tan và có 0,38 mol hỗn hợp khí NO , NO_2 thoát ra (dkte). Giá trị của m là:

- A. 79 B. 56 C. 84 D. 112

Bài giải

Sau phản ứng Fe dư nên chỉ tạo muối $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$.

Áp dụng sự bảo toàn khối lượng (số mol) N ta có:

$$^{15}\text{N}-\text{trig. HNO}_3 = ^{15}\text{N}-\text{trig. Fe(}^{15}\text{NO}_3)_3 + ^{15}\text{N}-\text{trig. NO}_2\text{NO}_3$$

$$\text{Hay: } 1.38 = 2 \cdot n_{F_0(N(0,1))} + 0.38$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,5 \text{ mol} = n_{\text{Fe}^{+3}}$$

$$\text{Vary } m_{\nu_1} = 0.5, 5.6 \Rightarrow m = 0.75m \Rightarrow m = 11.2 \text{ (g)}$$

Chan D

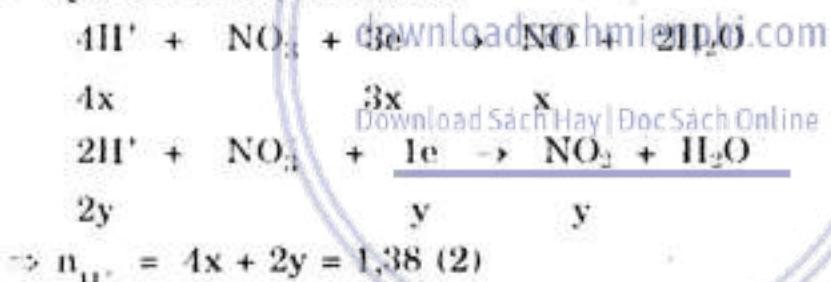
Cách khử:

$$m_{Fe_{1-x}Mn_x} = m - 0,75m = 0,25m \text{ (g)}$$

Gọi x, y lần lượt là số mol của NO và NO_2 .

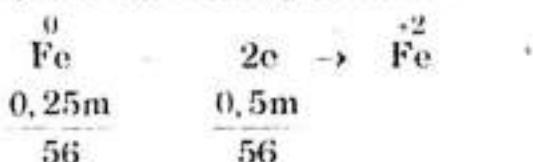
$$\text{Ta có: } x + y = 9.38 \quad (1)$$

- Quá trình nhận electron:



$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow x = 0,31 \text{ mol và } y = 0,07 \text{ mol}$$

- Quá trình nhường electron:



Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta có:

$$\frac{0,5m}{56} = 3x + y \Leftrightarrow \frac{0,5m}{56} = 3,031 + 0,07 = 1$$

$\Rightarrow m = 112 \text{ (g)} \Rightarrow \text{Chon D}$

BÀI 117: 6,72 (g) Fe tác dụng với oxi tạo thành một oxit sắt duy nhất có khối lượng lớn hơn 9,4 gam. Công thức của oxit sắt là:

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

Bài giải

Ta có: $n_{Fe} = \frac{6,72}{56} = 0,12 \text{ mol}$

Gọi công thức oxit sắt là Fe_xO_y

$$\Rightarrow n_O > \frac{9,4 - 6,72}{16} = 0,1675 \text{ mol}$$

$$\text{Tí lệ: } \frac{n_O}{n_{Fe}} > \frac{0,1675}{0,12} \text{ hay } \frac{y}{x} > 1,396 \Rightarrow \frac{x}{y} < 0,716$$

$$\text{Chọn } \frac{x}{y} = \frac{2}{3} = 0,67 < 0,716 \Rightarrow Fe_2O_3$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 118: Cho 2,11 gam hỗn hợp Fe, Cu, Al hòa tan hết bởi dung dịch HNO_3 tạo thành 0,02 mol NO và 0,04 mol NO_2 . Khối lượng muối khan thu được là:

A. 9,62

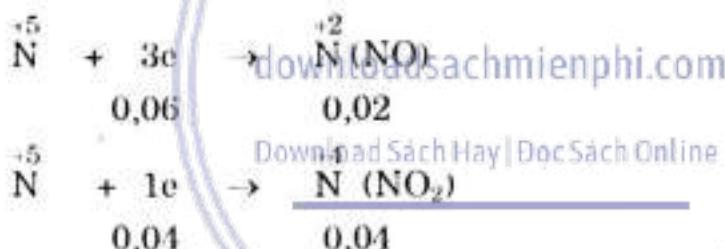
B. 8,31

C. 7,86

D. 5,18

Bài giải

- Quá trình nhận electron:



$$\begin{aligned} \text{Ta có: } m_{muối} &= m_{khan loai} + m_{NO_3^-} = m_{khan loai} + 62n_e \text{ nhận} \\ &= 2,11 + 62(0,06 + 0,04) = 8,31 \text{ (g)} \end{aligned}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 119: Hòa tan m (g) hỗn hợp A gồm FeO và Fe_2O_3 bằng dung dịch HNO_3 thu được 0,01 mol NO. Nung m gam hỗn hợp A với a mol CO được b gam chất rắn B rồi hòa tan trong HNO_3 thì được 0,034 mol NO.

Giá trị của a là:

A. 0,024

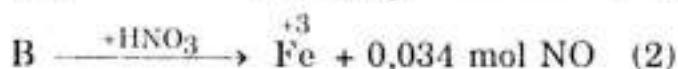
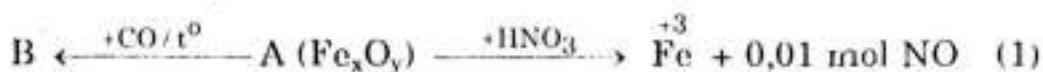
B. 0,036

C. 0,03

D. 0,04

Bài giải

Ta có sơ đồ chuyển hóa:



Dựa vào sơ đồ ta thấy:

Số mol electron cho bởi CO và nhận bởi HNO_3 từ (1): $[2a + (3.0,01)] \text{ mol}$
 Số mol electron nhận bởi HNO_3 do quá trình (2): $0,034.3 = 0,102 \text{ mol}$
 Ta có: $2a + (3.0,01) = 0,102 \Rightarrow a = 0,036 \text{ mol}$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 120: Hoà tan m gam hỗn hợp Fe và Cu, trong đó Fe chiếm 40% khối lượng bằng dung dịch HNO_3 thu được dung dịch X; 0,448 lít NO duy nhất (dkte) và còn lại 0,65m (g) kim loại. Khối lượng muối trong dung dịch X là:

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

Bài giải

Ta có: $m_{\text{Fe}} = 40\% \cdot m = 0,4m \text{ (g)} \Rightarrow m_{\text{Cu}} = m - 0,4m = 0,6m \text{ (g)}$

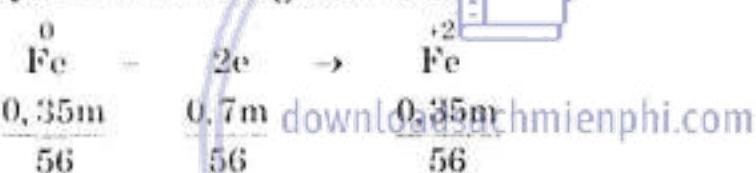
Sau phản ứng còn 0,65m (g) kim loại $> m_{\text{Cu}} = 0,6m \text{ (g)}$

\rightarrow Khối lượng Fe còn dư: $0,65m - 0,6m = 0,05m \text{ (g)}$

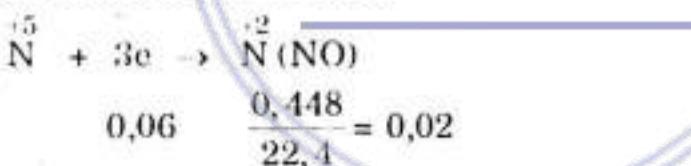
Vậy: $m_{\text{Fe}} \text{ phản ứng} = 0,4m - 0,05m = 0,35m \text{ (g)}$

Do Fe còn dư sau phản ứng nên tạo thành muối Fe^{2+}

- Quá trình nhường electron:



- Quá trình nhận electron:



Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta có:

$$\frac{0,7m}{56} = 0,06 \Rightarrow m = 4,8$$

Ta có: $n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,35m}{56} = \frac{0,35 \cdot 4,8}{56} = 0,03 \text{ mol}$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 0,03 \cdot 180 = 5,4 \text{ (g)}$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 121: Hỗn hợp X gồm Cu và Fe có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 7 : 3. Lấy m gam X phản ứng hoàn toàn với dung dịch chứa 0,7 mol HNO_3 . Sau phản ứng còn lại 0,75m gam chất rắn và có 0,25 mol khí Y gồm NO và NO_2 . Giá trị của m là:

- A. 10,5 B. 50,4 C. 50,2 D. 50

Bài giải

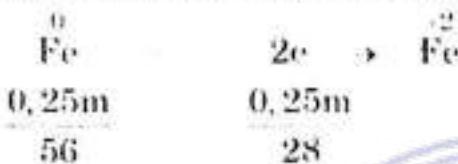
$$\text{Ta có: } m_{Fe} = m \cdot \frac{3}{3+7} = 0,3m \text{ (g); } m_{Cu} = 0,7m \text{ (g)}$$

Vì Fe phản ứng trước Cu và sau phản ứng còn 0,75m (g) chất rắn.

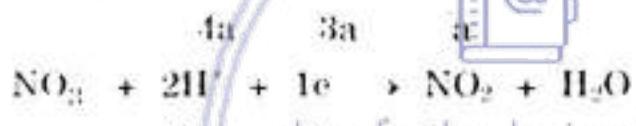
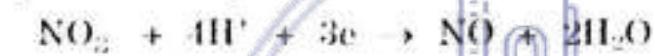
Cu chưa phản ứng 0,7m
 $\Rightarrow \text{Fe dư } 0,75m - 0,7m = 0,05m \Rightarrow m_{Fe, \text{phản ứng}} = 0,3m - 0,05m = 0,25m \text{ (g)}$

Fe dư \rightarrow Chi tạo muối $Fe(NO_3)_2$
 HNO_3 hết (lưu ý chỉ H^+ hết, NO_3^- còn trong muối)

- Quá trình nhường electron:



- Quá trình nhận electron:



$$\begin{aligned} & a + b = 0,25 \\ & 4a + 2b = 0,7 \end{aligned} \quad \begin{aligned} & a = 0,1 \\ & b = 0,15 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \sum_{\text{e- nhận}}^n = 3a + b = 0,45 \text{ mol}$$

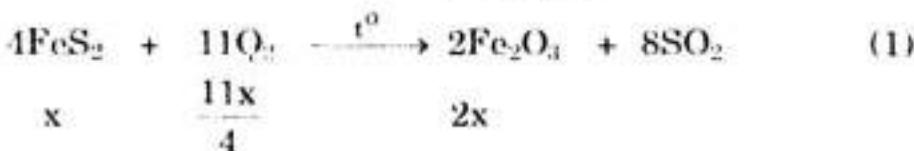
Áp dụng định luật bảo toàn electron:

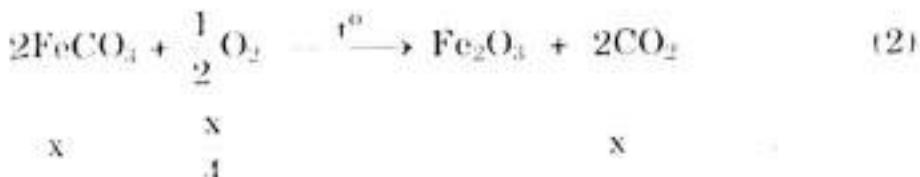
$$\frac{0,25m}{28} = 3a + b = 0,45 \Rightarrow m = 50,4 \text{ (g)}$$

\Rightarrow Chọn B

BÀI 122: Cho a gam hỗn hợp FeS_2 và $FeCO_3$ với số mol bằng nhau vào một bình kín chứa lượng oxi dư. Áp suất trong bình là P_1 atm. Nung nóng bình để phản ứng xảy ra hoàn toàn rồi đưa bình về nhiệt độ ban đầu, áp suất khí trong bình lúc này là P_2 atm. Biết rằng thể tích chất rắn trong bình trước và sau phản ứng là không đáng kể. Tí lệ P_1/P_2 là:

- A. 0,5 B. 1 C. 2 D. 2,5

Bài giải



Phản ứng (1) làm giảm $\frac{11x}{4} - 2x = 0,75x$ mol khí

Phản ứng (2) làm tăng $x - \frac{x}{4} = 0,75x$ mol khí

Ta thấy lượng mol khí tăng và giảm bằng nhau \Rightarrow Số mol khí không đổi

$$\therefore P_1 = P_2 \text{ hay } \frac{P_1}{P_2} = 1$$

\Rightarrow Chọn B

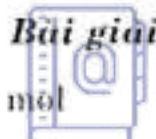
BÀI 123: Cho 16,25 gam FeCl₃ tác dụng với dung dịch Na₂S dư thì thu được m gam kết tủa X. Giá trị của m là:

A. 10,4

B. 3,2

C. 1,6

D. 12



$$\text{Ta có: } n_{\text{FeCl}_3} = \frac{16,25}{162,5} = 0,1 \text{ mol}$$



$$\therefore m_s = m_S = 0,05 \cdot 32 = 1,6 \text{ (g)}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 124: Hòa tan hoàn toàn một lượng bột oxit Fe₃O₄ vào một lượng dung dịch HNO₃ vừa đủ thu được 0,336 lit khí N_xO_y (dktc). Cò cạn dung dịch sau phản ứng thu được 32,67 gam muối khan. Công thức của oxit N_xO_y và khối lượng của Fe₃O₄ lần lượt là:

A. NO₂ và 5,52g

B. NO và 5,52g

C. NO và 10,44g

D. N₂O và 10,44g

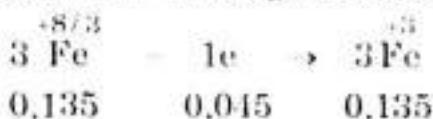
Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{32,67}{22,4} = 0,135 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,135 \text{ mol}$$

$$n_{\text{N}_x\text{O}_y} = \frac{0,336}{22,4} = 0,015 \text{ mol}$$

Gọi n là số oxi hóa của nitơ trong N_xO_y.

- Quá trình nhường electron:



Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta có:

$$0,45 = \frac{m - 8,4}{8} + 0,25 \Rightarrow m = 10 \text{ (g)}$$

⇒ ***Chọn C***

BÀI 128: A là hỗn hợp đồng số mol gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄. Chia A làm 2 phần bằng nhau:

- Hoà tan phần 1 bằng V lít dung dịch HCl 2M (vừa đủ).
- Dẫn một luồng khí CO dư qua phần 2 nung nóng được 33,6 gam sắt. V có giá trị là:

- A. 1,2 B. 0,8 C. 0,75 D. 0,45

Bài giải

Hỗn hợp A gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ có số mol các chất bằng nhau nên quy đổi thành Fe₃O₄.

- * Phần 2 được dẫn qua CO dư, nung nóng:

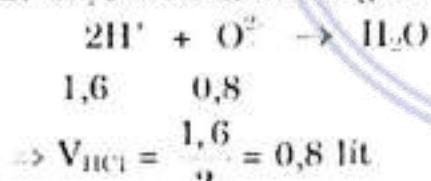


$$\text{Ta có: } n_{\text{Fe}} = \frac{33,6}{56} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{Theo phản ứng: } n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{1}{3} n_{\text{Fe}} = \frac{1}{3} 0,6 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O} \text{ trong } \text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,2 \cdot 4 = 0,8 \text{ mol}$$

- * Khi cho phần 1 tác dụng với HCl, sự kết hợp giữa H⁺ và oxi trong oxit được biểu diễn bằng sơ đồ:



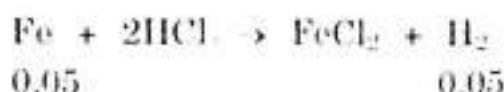
⇒ ***Chọn B***

BÀI 129: Hoà tan 10 gam hỗn hợp gồm Fe và Fe_xO_y bằng HCl được 1,12 lit H₂ (dktc). Cùng lượng hỗn hợp này nếu hòa tan hết bằng HNO₃ đặc nóng được 5,6 lit NO₂ (dktc). Công thức Fe_xO_y là:

- A. FeO B. Fe₃O₄
C. Fe₂O₃ D. Không xác định được.

Bài giải

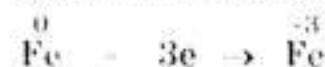
$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$



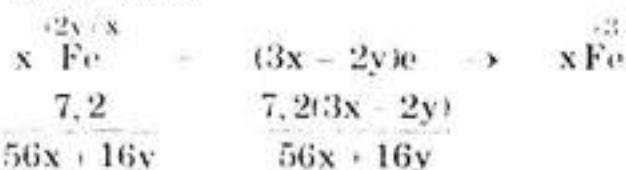
$$\Rightarrow m_{Fe_3O_4} = 10 - 0,05 \cdot 56 = 7,2 \text{ (g)}$$

Ta có: $n_{NO_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$

- Quá trình nhường electron:

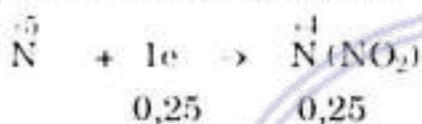


$$0,05 \quad 0,15$$



$$\sum n_{e \text{ nhường}} = 0,15 + \frac{7,2(3x - 2y)}{56x + 16y}$$

- Quá trình nhận electron:



$$\sum n_{e \text{ nhận}} = 0,25 \text{ mol}$$



Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta có:

$$0,15 + \frac{7,2(3x - 2y)}{56x + 16y} = 0,25 \Rightarrow 0,25 - 0,15 = \frac{x}{y}$$

Oxit sắt là FeO

Chọn A

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

BÀI 130: Dẫn một luồng khí CO dư qua ống đựng m gam hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 và CuO nung nồng thu được chất rắn Y, khí ra khỏi ống được dẫn vào bình đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thu được 40 gam kết tủa. Hoà tan chất rắn Y trong dung dịch HCl dư thấy có 4,48 lít khí H_2 bay ra (dktc).

Giá trị của m là:

A. 24

B. 16

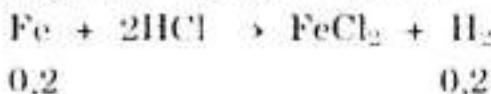
C. 32

D. 12

Bài giải

Ta có: $n_{H_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$; $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{40}{100} = 0,4 \text{ mol}$

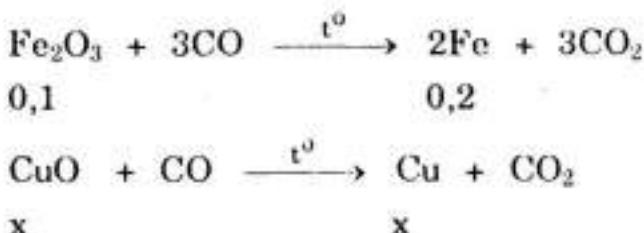
Hỗn hợp rắn Y gồm Fe và Cu.



Trong phản ứng khử các oxit bằng khí CO, ta luôn có:

$$n_{CO} = n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,4 \text{ mol}$$

Gọi $n_{CO} = x \text{ mol}$.



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\begin{aligned} m_{\text{hh A}} + m_{\text{CO}} &= m_{\text{hh Y}} + m_{\text{CO}_2} \\ \Leftrightarrow 0,1 \cdot 160 + 80x &= 0,2 \cdot 56 + 64x \\ \Rightarrow x &= 0,1 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\text{Vậy: } m = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{CuO}} = 0,1 \cdot 160 + 0,1 \cdot 80 = 24 \text{ (g)}$$

⇒ Chọn A

BÀI 131: Dùng CO dư để khử hoàn toàn m gam bột sắt oxit Fe_xO_y , dẫn toàn bộ lượng khí sinh ra đi thật chậm qua 1 lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M thì vừa đủ và thu được 9,85g kết tủa. Mật khác hòa tan toàn bộ m gam bột sắt oxit trên bằng dung dịch HCl dư rồi cõi cạn thì thu được 16,25 gam muối khan. Giá trị của m và công thức oxit là:

- A. 8g; Fe_2O_3 B. 15,1g; FeO
 C. 16g; FeO D. 11,6g; Fe_3O_4

Bài giải <https://downloadsachmienphi.com>

$$\text{Ta có: } n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{BaCO}_3} = \frac{9,85}{197} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Ta thấy: } n_{\text{BaCO}_3} \neq n_{\text{Ba}(\text{OH})_2}$$

Khí CO_2 lội chậm qua dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tạo 2 muối.



$$0,05 \qquad 0,05 \qquad 0,05$$



$$0,1 \qquad (0,1 - 0,05)$$

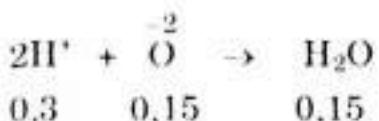
$$\text{Theo phản ứng (1) và (2)} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,05 + 0,1 = 0,15 \text{ mol}$$

Trong phản ứng khử oxit sắt bởi CO, sự kết hợp giữa CO và oxi trong oxit sắt được biểu diễn theo sơ đồ:



$$\Rightarrow n_{\text{O} \text{ (trong oxit)}} = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ mol}$$

Khi cho oxit Fe_xO_y tác dụng với dung dịch HCl, sự kết hợp giữa H^+ và oxi trong oxit được biểu diễn:



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{oxit}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{oxit}} = 16,25 + 0,15 \cdot 18 - 0,3 \cdot 36,5 = 8 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}} (\text{trong oxit}) = \frac{8 - 0,15 \cdot 16}{56} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Tỉ lệ: } \frac{x}{y} = \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,1}{0,15} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{Oxit sắt là Fe}_2\text{O}_3$$

\Rightarrow Chọn A

BÀI 132: Cho m gam kim loại Fe tan hết trong dung dịch H_2SO_4 đặc nóng thu được khí SO_2 duy nhất và 8,28 gam muối khan khi cò can dung dịch. Biết số mol Fe phản ứng bằng 37,5% số mol H_2SO_4 phản ứng.

Giá trị của m là:

A. 3,36

B. 3,05

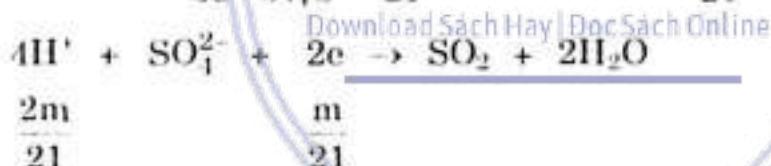
C. 2,52

D. 2,32

Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{Fe}} = \frac{m}{56} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{m}{56} \cdot \frac{100}{37,5} = \frac{m}{21} \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = \frac{2m}{21} \text{ mol}$$



$$\text{Ta có: } m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = m_{\text{Fe}} + 96 \cdot \frac{1}{2} n_e \text{ nhân}$$

$$\Leftrightarrow 8,28 = m + 48 \cdot \frac{m}{21} \Rightarrow m = 2,52 \text{ (g)}$$

\Rightarrow Chọn C

BÀI 133: Cho 5,8 gam FeCO_3 tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO_3 được hỗn hợp khí CO_2 , NO và dung dịch X. Khi thêm HCl dư vào dung dịch X thì dung dịch hoà tan tối đa được thêm bao nhiêu gam bột Cu kim loại? Biết có khí NO bay ra.

A. 14,4

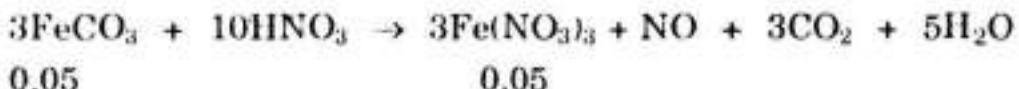
B. 16

C. 18

D. 16,4

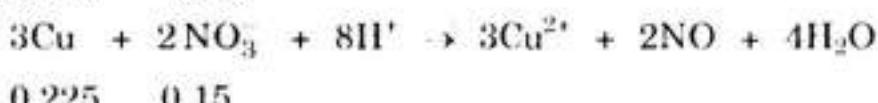
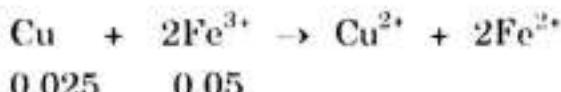
Bài giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{FeCO}_3} = \frac{5,8}{116} = 0,05 \text{ mol}$$



Dung dịch X có 0,05 mol Fe^{3+} và 0,15 mol NO_3^- .

Khi thêm dung dịch HCl dư vào, sau đó cho Cu vào xảy ra các phản ứng:



$$\Rightarrow \sum n_{\text{Cu}} = 0,025 + 0,025 = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,25 \cdot 64 = 16 \text{ (g)}$$

Chọn B

BÀI 134: Hoà tan hết m gam hỗn hợp X gồm FeO , Fe_2O_3 và Fe_3O_4 bằng dung dịch HNO_3 đặc nóng, thu được 4,48 lít NO_2 (đktc). Cò cạn dung dịch sau phản ứng thu được 145,2 (g) muối rắn. Giá trị của m là:

A. 35,7

B. 46,4

C. 15,8

D. 77,7

Bài giải

Cách 1:

Ta có:

$$n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{145,2}{242} = 0,6 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố N và H, ta có:

$$n_{\text{N}(\text{trong HNO}_3)} = n_{\text{N}(\text{trong Fe}(\text{NO}_3)_3)} + n_{\text{N}(\text{trong NO}_2)} = 0,6 \cdot 3 + 0,2 = 2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{HNO}_3} = \frac{1}{2} \cdot 2 = 1 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{hỗn hợp X}} + m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{muối}} + m_{\text{NO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{hỗn hợp X}} = 145,2 + 0,2 \cdot 63 + 1,18 - 2,63 = 46,4 \text{ (g)}$$

Chọn B

Cách 2:

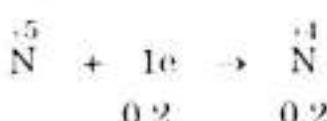
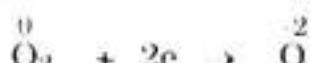
Sử dụng phương pháp quy đổi:

Quy đổi hỗn hợp X gồm 2 nguyên tố Fe và O, gọi $n_O = a$ mol

- Quá trình nhường electron:



- Quá trình nhận electron:



Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta có:

$$1,8 = 2a + 0,2 \Rightarrow a = 0,8 \text{ mol}$$

Vậy: $m_{\text{hh X}} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{O}_2} = 0,656 + 0,8 \cdot 16 = 46,4 \text{ (g)}$

$\Rightarrow \text{Chọn B}$

Cách 3:

Ta có thể biểu diễn $\text{Fe}_3\text{O}_4 = \text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ nên quy đổi hỗn hợp X thành FeO và Fe_2O_3 .

Gọi x, y lần lượt là số mol của FeO và Fe_2O_3



Theo phương trình phản ứng, ta có: $x = 0,2 \text{ mol}$ và $x + 2y = 0,6$

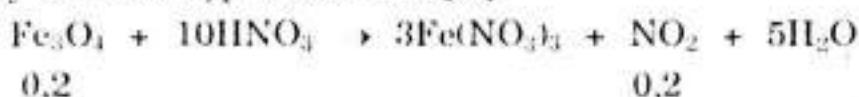
$$\Rightarrow y = 0,4 \text{ mol}$$

Vậy: $m_{\text{hh X}} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{FeO}} = 0,272 + 0,2160 = 46,4 \text{ (g)}$

$\Rightarrow \text{Chọn B}$

Cách 4:

Quy đổi hỗn hợp X thành Fe_3O_4 .



$$\Rightarrow m_{\text{hh X}} = m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,2232 = 46,4 \text{ (g)}$$

$\Rightarrow \text{Chọn B}$

BÀI 135: Khi một lượng Fe_2O_3 bằng H_2 thu được 2,7 gam H_2O và sinh ra hỗn hợp A gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 và Fe_2O_3 . Hòa tan A trong dung dịch HNO_3 thì chỉ tạo ra V lit (dkte) NO là sản phẩm khí duy nhất.

Giá trị của V là:

A. 5,6

B. 2,24

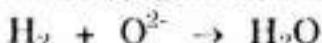
C. 3,36

D. 4,48

Bài giải

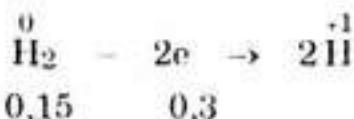
Cho hỗn hợp A vào dung dịch HNO_3 thì ta được muối Fe^{3+} . Vậy trạng thái đầu Fe_2O_3 và trạng thái cuối của Fe không thay đổi. Do đó chất nhường electron là H_2 và chất nhận electron là HNO_3 .

Sự kết hợp giữa hidro và oxi trong oxit được biểu diễn như sau:

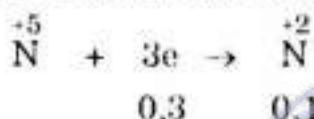


$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2,7}{18} = 0,15 \text{ mol}$$

- Quá trình nhường electron:



- Quá trình nhận electron:



Theo DLBT electron:

$$\sum n_{\text{e nhận}} = \sum n_{\text{e nhường}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NO}} = \frac{1}{3} \sum n_{\text{e nhận}} = \frac{1}{3} \cdot 0,3 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ lit}$$

⇒ Chọn B

Download Sách Hay | Đọc Sách Online