

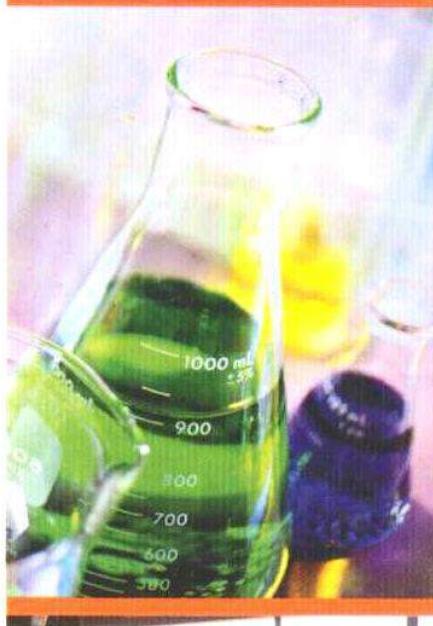
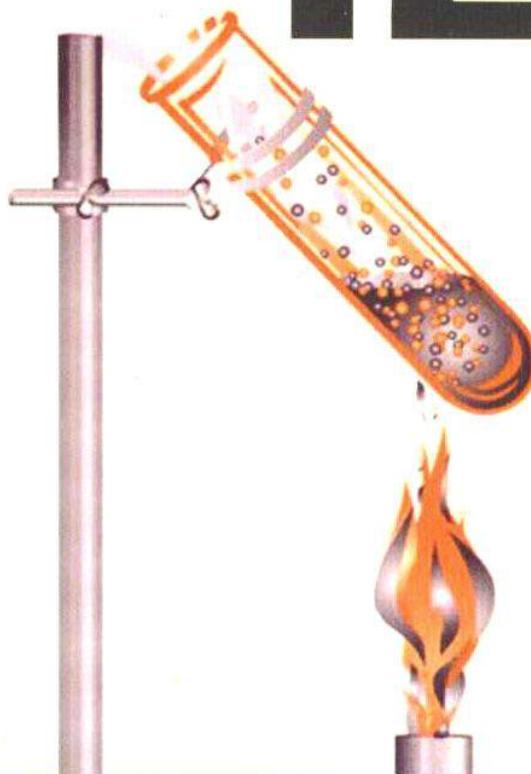
HUỲNH VĂN ÚT

Giáo viên bồi dưỡng học sinh giỏi
Giải thưởng sách hay VN

HỌC TỐT HÓA HỌC

12

- Tóm tắt lí thuyết
- Giải bài tập sách giáo khoa
- Bài tập luyện tập



Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội

HUỲNH VĂN ÚT

Giải thưởng sách hay Việt Nam 2008

GV. Bồi dưỡng học sinh giỏi cấp Thành phố

GV. Trường quốc tế Việt Úc

HỌC TỐT

HÓA HỌC

12

- Lí thuyết cần nhớ
- Giải bài tập sách giáo khoa
- Bài tập luyện tập

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: PGS.TS. PHÙNG QUỐC BẢO

Tổng biên tập: TS. PHẠM THỊ TRÂM

Biên tập: ANH THƯ
TRẦN VĂN HÙNG

Chế bản: NHÀ SÁCH SAO MAI

Trình bày bìa: NHÀ SÁCH SAO MAI

Đối tác liên kết xuất bản:

NHÀ SÁCH SAO MAI

SÁCH LIÊN KẾT

HỌC TỐT HÓA HỌC 12

Mã số: 1L-312DH2009

In 2000 cuộn, khổ 16 x 24 cm, In tại Xí nghiệp in Đường sắt Sài Gòn

Số xuất bản: 1036-2009/CXB/20-195/ĐHQGHN, ngày 11/11/2009

Quyết định xuất bản số: 312LK-TN/XB

In xong và nộp lưu chiểu quý I năm 2010.

LỜI NỘI ĐẦU

Cuốn sách này được biên soạn nhằm cung cấp những kiến thức cơ bản cho các bạn học sinh, nhất là các bạn yêu thích môn hóa học, muốn học tốt môn học này để trở thành học sinh khá giỏi. Đây là tài liệu bổ trợ cho sách giáo khoa, giúp các bạn học sinh mới tiếp xúc với môn khoa học thực nghiệm này sẽ học tốt chương trình hiện hành. Đó là lí do tôi viết cuốn sách “HỌC TỐT HÓA HỌC 12”.

Nội dung cuốn sách gồm:

- A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ**
- B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA**
- C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP**

Các bài tập được viết dưới nhiều hình thức khác nhau. Những bài tập được sắp xếp từ dễ đến khó để các bạn tiện theo dõi trong học tập. Nội dung của sách được đăng tải gần như đầy đủ kiến thức Hóa học 12 dưới dạng các bài tập tự luận. Bố cục của sách gồm 9 chương, hệ thống bài tập được sắp xếp theo từng mục bài trong mỗi chương để các em nắm vững và hệ thống kiến thức một cách nhanh chóng mà tiết kiệm được thời gian. Hầu hết các bài tập trong sách này đều có hướng dẫn giải, lời giải được chọn lọc và phù hợp với mọi đối tượng học sinh.

Mỗi bài tập trong cuốn sách này đều có mục tiêu rõ ràng nhằm kiểm tra một đơn vị kiến thức nào đó của chương trình hóa học 12. Cuốn sách có thể giúp các em từ học sinh trung bình có thể học tốt và trở thành học sinh khá, giỏi. Cuốn sách có thể giúp các bậc phụ huynh hướng dẫn con em mình học tập ở nhà một cách có hiệu quả mà không cần phải đi học thêm.

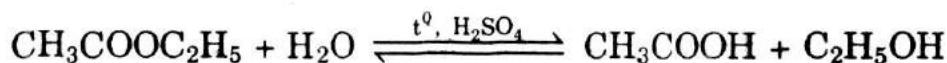
Tuy cố gắng nhiều trong quá trình biên soạn, song cuốn sách chắc sẽ còn một hạn chế ngoài ý muốn. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp chân thành từ phía bạn đọc, các em học sinh và các bạn đồng nghiệp gần xa để những lần tái bản sau sách sẽ hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Tác giả

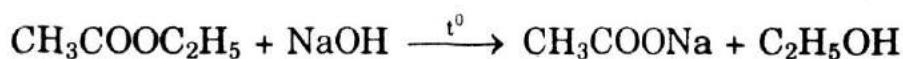
ESTE - LIPIT**A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ****§1. ESTE****I. Tính chất hóa học:**

- *Thủy phân trong môi trường axit:*



Phản ứng thuận nghịch nên este vẫn còn và tạo thành hai lớp chất lỏng.

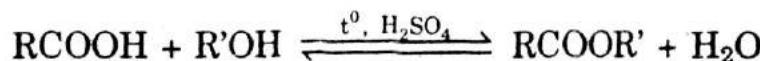
- *Thủy phân trong môi trường kiềm:*



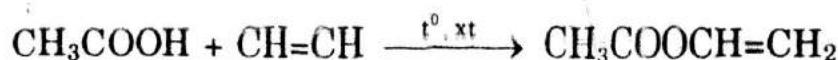
Phản ứng xảy ra một chiều nên este đã phản ứng hết. Phản ứng thủy phân este trong dung dịch kiềm còn được gọi là phản ứng xà phòng hóa.

II. Điều chế:

- Đun sôi hỗn hợp gồm ancol và axit cacboxylic, có axit H_2SO_4 đặc làm xúc tác (*phản ứng este hóa*):



- Phương pháp điều chế riêng. Ví dụ: Vinyl axetat ($\text{CH}_3\text{COOH}=\text{CH}_2$) được điều chế bằng phản ứng cộng hợp giữa axit axetic và axetilen:

**§2. LIPIT****I. Khái niệm về lipit:**

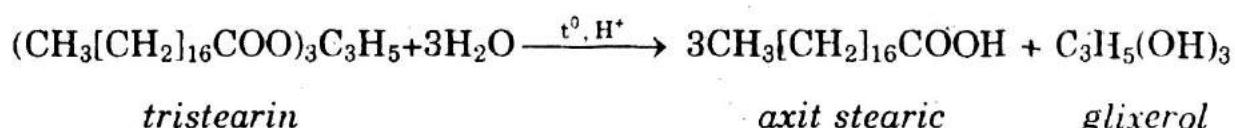
Lipit là những hợp chất hữu cơ có trong tế bào sống, không hòa tan trong nước nhưng tan nhiều trong dung môi hữu cơ không phân cực.

II. Khái niệm chất béo

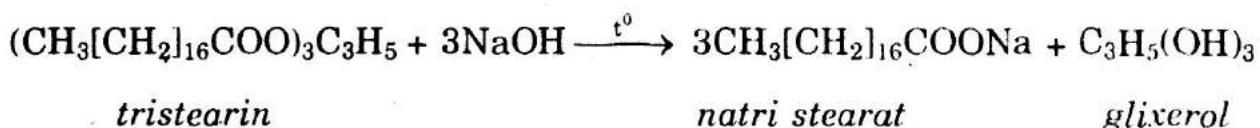
Chất béo là trieste của glixerol với axit béo, gọi chung là triglycerit hay là triaxylglycerol

и в этом спаслоа пос

a) Phản ứng thủy phân:

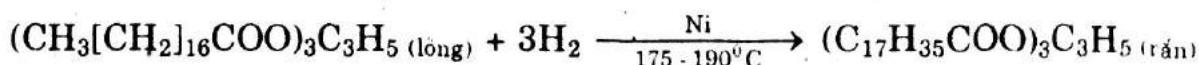


b) *Phản ứng xà phòng hóa*



Vì muối này được dùng làm xà phòng nên phản ứng trên được gọi là *phản ứng xà phòng hóa*.

c) Phản ứng công hidro của chất béo lỏng:



Phản ứng này được dùng trong công nghiệp để chuyển hóa chất béo lỏng (dầu) thành mỡ rắn thuận tiện cho việc vận chuyển hoặc thành bơ nhân tạo và để sản xuất xà phòng.

§3. KHÁI NIỆM VỀ XÀ PHÒNG VÀ CHẤT GIẶT RỬA TỔNG HỢP

I. Xà phòng:

Xà phòng thường dùng là hỗn hợp muối natri và muối kali của axit béo, có thêm một số chất phụ gia.

II. Chất giặt rửa tổng hợp:

Để hạn chế việc khai thác dầu, mỏ động, thực vật vào việc sản xuất xà phòng và đáp ứng yêu cầu đa dạng của đời sống, người ta đã tổng hợp nhiều hợp chất không phải là muối natri của axit cacboxylic nhưng có tính năng giặt rửa như xà phòng. Những chất này được gọi là chất giặt rửa tổng hợp.

III. Tác dụng tẩy rửa của xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp:

Muối natri trong xà phòng hay trong chất giặt rửa tổng hợp có khả năng làm giảm sức căng bề mặt của các chất bẩn bám trên vải, da,... do đó vết bẩn được phân tán thành nhiều phần nhỏ hơn và được phân tán vào nước.

B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

§1. ESTE

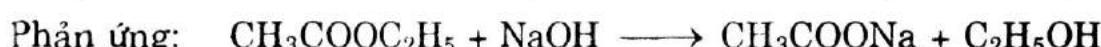
Cao 2, Chen C.

Công thức phân tử $C_4H_8O_2$ có 4 đồng phân este:

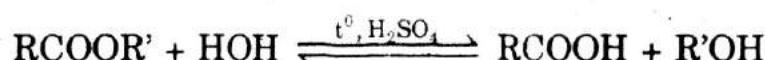
1. $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 2. $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$
 3. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 4. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

Câu 3. Chọn C.

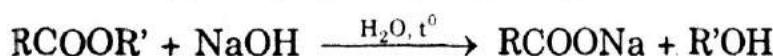
Công thức cấu tạo thu gọn của (X) là: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$



Câu 4. - Thủy phân este trong môi trường axit là phản ứng thuận nghịch:



- Thủy phân este trong môi trường kiềm là phản ứng một chiều và còn được gọi là phản ứng xà phòng hóa:



Câu 5. Chon A.

Ta có: $d_{Z/H_2} = \frac{M_z}{2} = 23 \Rightarrow M_z = 23 \times 2 = 46$ (g/mol): C2H5OH

⇒ Công thức cấu tạo của (X): $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

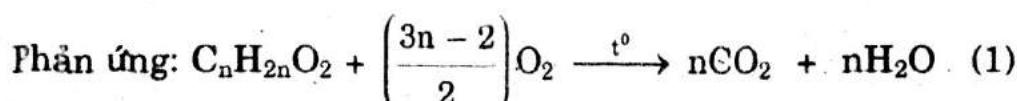
Vậy Y là CH_3COONa .



Câu 6. a) Ta có: $n_{CO_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3$ (mol) và $n_{H_2O} = \frac{5,4}{18} = 1,3$ (mol).

Vì khi đốt cháy (X) thu được số mol H_2O bằng số mol CO_2 nên (X) là este no, đơn chức.

Gọi công thức của este nó, đơn chức là: $C_nH_{2n}O_2$ ($n \geq 2$)



$$(\text{mol}) \quad \frac{0,3}{n} \quad \leftarrow 0,3$$

Theo đề bài, ta có: $M_X = \frac{0,3}{n} \times (14n + 32) = 7,4 \Rightarrow n = 3.$

Vậy công thức phân tử của (X) là: $C_3H_6O_2$.

b) Xác định công thức cấu tạo của X và khối lượng của Z:

$$\text{Ta có: } n_X = \frac{7,4}{74} = 0,1 \text{ (mol).}$$



$$(\text{mol}) \quad 0,1 \rightarrow \quad 0,1 \quad \quad \quad 0,1 \quad \quad \quad 0,1$$

$$\text{Mà: } m_{\text{R}'\text{OH}} = 0,1(R' + 17) = 3,2 \Rightarrow R' = 15: \text{CH}_3-$$

Vậy công thức cấu tạo đúng của (X) là: $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$.

Khối lượng của Z là: $0,1 \times 82 = 8,2$ (gam).

§2. LIPIT

Câu 1. – Chất béo là trieste của glixerol với axit béo, gọi chung là triglycerit hay là triaxylglycerol.

– Lipit động vật (mỡ) thường ở trạng thái rắn (mỡ bò, mỡ cừu, ...). Lipit loại này chứa chủ yếu các gốc axit béo no. Một số ít lipit động vật ở trạng thái lỏng (dầu cá, ...), do thành phần gốc axit béo không no tăng lên.

– Lipit thực vật (dầu thực vật) hầu hết ở trạng thái lỏng (dầu lạc, dầu dừa, ...) do chứa chủ yếu gốc axit béo không no.

Ví dụ: $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})\text{C}_3\text{H}_5$: tristearin (rắn);

$(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})\text{C}_3\text{H}_5$: triolein (lỏng).

Câu 2. Chọn C.

Câu 3. Công thức thu gọn của các trieste có thể có của hai axit nói trên với glixerol là: $(\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COO})_x\text{C}_3\text{H}_5(\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COO})_y$, với $x + y = 3$ và có đồng phân vị trí (có 6 trieste).

Câu 4. Ta có: $n_{\text{KOH}} = 0,1 \times 0,003 = 0,0003$ (mol)

$$\Rightarrow m_{\text{KOH}} = 0,0003 \times 56 = 0,0168 \text{ (gam)} = 16,8 \text{ (mg)}$$

$$\text{Vậy: chỉ số axit} = \frac{16,8}{2,8} = 6.$$

Câu 5. Khối lượng KOH trung hòa axit: 0,007 (gam)

$$\Rightarrow n_{\text{KOH}} = \frac{0,007}{56} = 0,125 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$$

Khối lượng $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ trong 1 gam chất béo:

$$0,125 \cdot 10^{-3} \times 890 = 0,11125 \text{ (gam)}$$

Khối lượng tristearoylglycerol trong 1 gam chất béo là: 0,8875 (gam)

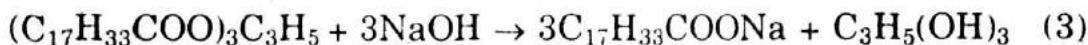
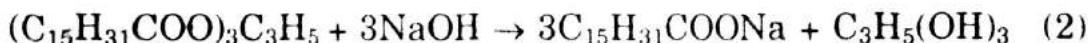
$$\Rightarrow \approx 0,001 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{KOH}} = 0,003 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{KOH}} = 0,168 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow \text{Chỉ số xà phòng hóa là: } 168 + 7 = 175.$$

§3. KHÁI NIỆM VỀ XÀ PHÒNG VÀ CHẤT GIẶT RỬA TỔNG HỢP

Câu 1. Xà phòng là hỗn hợp muối natri và muối kali của axit béo, có thêm một số chất phụ gia.

Câu 2. a) D b) S c) Đ d) D



b) - Số mol của tristearoylglycerol = $\frac{200000}{890} = 224,72$ (mol)

- Số mol của tripanmitoylglycerol = $\frac{300000}{806} = 372,21$ (mol)

- Số mol của trioleoylglycerol = $\frac{500000}{884} = 565,61$ (mol)

Từ (1), khối lượng natri stearat:

$$224,72 \times 3 \times 306 = 206292,96 \text{ (gam).}$$

Từ (2), khối lượng natri oleat: $565,61 \times 3 \times 304 = 515836,32$ (gam).

Từ (3), khối lượng natri panmitat:

$$372,21 \times 3 \times 278 = 310423,14 \text{ (gam).}$$

⇒ Tổng khối lượng muối thu được là: 1032552,42 (gam).

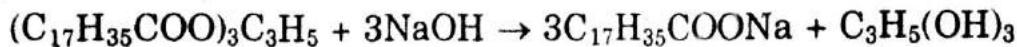
Vì hiệu suất của cả quá trình bằng 90%

⇒ Khối lượng muối thu được là: 929321,478 (gam).

Câu 4: - Xà phòng chỉ thuận lợi khi sử dụng trong nước mềm. Chất giặt rửa tổng hợp dùng được ngay cả trong nước cứng.

- Việc khai thác các nguồn dầu mỡ động vật, thực vật để sản xuất xà phòng dẫn đến sự mất cân bằng sinh thái, gây bất lợi đến môi trường.

Câu 5: Phản ứng:



| | | |
|------|-----|-----|
| (kg) | 890 | 912 |
|------|-----|-----|

| | | |
|------|---|-----|
| (kg) | x | 720 |
|------|---|-----|

$$\Rightarrow x = \frac{890 \times 720}{912} = 702,63 \text{ (kg)}$$

Khối lượng chất béo là: $702,63 \times \frac{100}{89} = 789,47$ (kg).

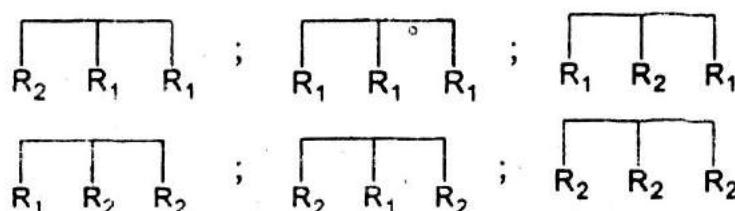
§4. LUYỆN TẬP: ESTE VÀ CHẤT BÉO

Câu 1. – Thành phần nguyên tố:

- Giống nhau: đều gồm 3 nguyên tố C, H, O.
 - Khác nhau: khối lượng mol phân tử chất béo lớn hơn khối lượng mol phân tử este.
- Cấu tạo phân tử :
- Giống nhau: đều do axit cacboxylic và ancol tạo nên.
 - Khác nhau: chất béo do axit béo và glicerol tạo nên; còn este thì do axit hữu cơ hoặc vô cơ tác dụng với ancol bất kì.
- Tính chất vật lí:
- Giống nhau: este và chất béo đều không tan trong nước.
 - Khác nhau: este có khả năng hòa tan được nhiều chất hữu cơ khác.
- Tính chất hóa học:
- Giống nhau: tham gia phản ứng thủy phân trong môi trường axit, phản ứng xà phòng hóa và phản ứng ở gốc hiđrocacbon.
 - Khác nhau:
 - Một số este đơn giản có liên kết C=C tham gia phản ứng trùng hợp giống như anken.
 - Nối đôi C=C ở gốc axit không no của chất béo bị oxi hóa nên dầu mỡ để lâu bị ôi.

Câu 2. Khi đun nóng hỗn hợp 2 axit với glycerol (axit H_2SO_4 làm xúc tác) có thể thu được 6 trieste.

Nếu ký hiệu glycerol  , các axit $RCOOH$ có gốc $RCOO^-$ (kí hiệu R_1^-), axit $R'COOH$ có gốc $R'COO^-$ (kí hiệu R_2^-) thì các este đó là:



Câu 3. Chọn B.

Câu 4. a) Ta có công thức của este (A) no, đơn chức: $C_nH_{2n}O_2$ ($n \geq 2$)

$$\text{Theo đề bài, ta có: } n_A = n_{O_2} = \frac{3,2}{32} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_A = \frac{7,4}{0,1} = 74 \Leftrightarrow 14n + 32 = 74 \Rightarrow n = 3$$

Vậy công thức phân tử của (A) là: $C_3H_6O_2$.

b) $C_3H_6O_2$ được viết dưới dạng: RCOOR'

Phản ứng: $RCOOR' + NaOH \rightarrow RCOONa + R'OH$ (1)



Từ (1) $\Rightarrow n_{RCOONa} = 0,1$ (mol)

$$\Rightarrow M_{RCOONa} = R + 67 = \frac{6,8}{0,1} = 68 \Rightarrow R = 1; Hidro (H).$$

Vậy công thức cấu tạo của A là: $HCOOC_2H_5$ (etyl fomiat).

Câu 5. Sơ đồ:



$$Ta có: n_{C_{17}H_{31}COONa} = \frac{3,02}{302} = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{C_{17}H_{33}COONa} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{C_{17}H_{33}COONa} = 0,02 \times 304 = 6,08 \text{ (gam)}.$$

$$Mà: n_{NaOH} = 3n_{\text{glycerol}} = 3 \times \frac{0,92}{92} = 0,03 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow m_{NaOH} = 0,03 \times 40 = 1,2 \text{ (gam)}.$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

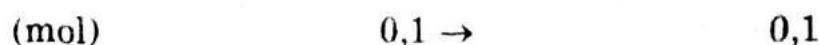
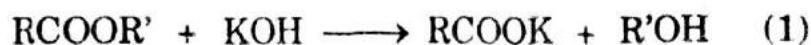
$$\begin{aligned} a &= m_X = m_{C_{17}H_{31}COONa} + m_{C_{17}H_{33}COONa} + m_{\text{glycerol}} - m_{NaOH} \\ &= 3,02 + 6,08 + 0,92 - 1,2 = 8,82 \text{ (gam).} \end{aligned}$$

Câu 6. Chọn C.

Gọi công thức este đơn chức (X) là: RCOOR'

Ta có: $n_{KOH} = 0,1 \times 1 = 0,1$ (mol)

Phản ứng:



Từ (1) $\Rightarrow n_{R'OH} = 0,1$ (mol)

$$\Rightarrow M_{R'OH} = \frac{4,6}{0,1} = 46 \Rightarrow R' = 29 \Rightarrow C_2H_5-$$

Công thức phân tử của ancol (Y) là: C_2H_5OH

Công thức cấu tạo của (X) là: $CH_3COOC_2H_5$

(vì $M_X = 88$, etyl axetat).

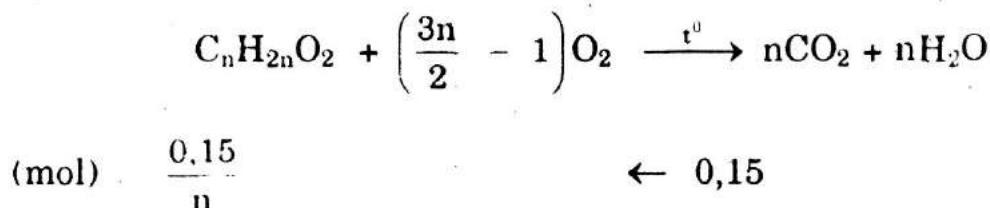
Câu 7. Chọn B.

$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\text{và } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2,7}{18} = 0,15 \text{ (mol)}.$$

Vì: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ este là no, đơn chức.

Gọi công thức este no, đơn chức là: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ ($n \geq 2$).



Theo đề bài, ta có phương trình:

$$m_X = \frac{0,15}{n} \times (14n + 32) = 3,7$$

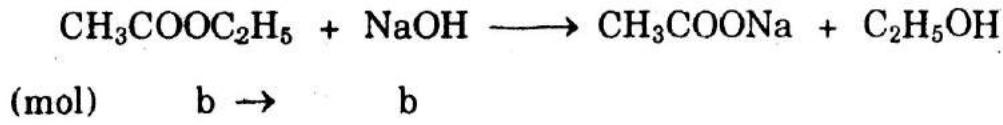
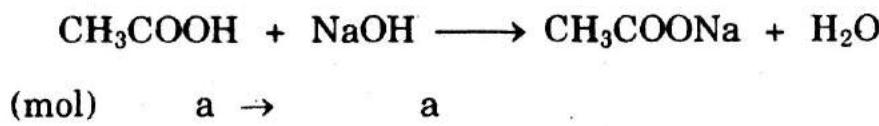
$$\Leftrightarrow 2,1n + 4,8 = 3,7n \Rightarrow n = 3$$

Vậy công thức phân tử của (X) là: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.

Câu 8. Chọn B.

Gọi a là số mol của CH_3COOH và b là số mol của $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

$$\text{Ta có: } n_{\text{NaOH}} = \frac{4 \times 150}{100 \times 40} = 0,15 \text{ (mol)}.$$



Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} a + b = 0,15 \\ 60a + 88b = 10,4 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta được: $a = 0,1$; $b = 0,05$.

$$\text{Vậy: \%m}_{\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5} = \frac{0,05 \times 88}{10,4} \times 100\% = 42,3\%.$$

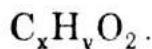
C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Bài 1. Hai este đơn chức X và Y là đồng phân của nhau. Khi hóa hơi 1,85 gam X thu được thể tích hơi đúng bằng thể tích của 0,7 gam N₂ (đo cùng điều kiện). Xác định công thức cấu tạo thu gọn của X và Y.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_X = n_{N_2} = \frac{0,7}{28} = 0,025 \text{ (mol)}$$

Gọi công thức phân tử của hai este đồng phân đơn chức là :



$$\Rightarrow M_{\text{este}} = \frac{1,85}{0,025} = 74 \Leftrightarrow 12x + y + 32 = 74 \Leftrightarrow 12x + y = 42$$

$$\Rightarrow \text{Nghiệm hợp lí: } x = 3; y = 6$$

Vậy công thức phân tử của X và Y là: C₃H₆O₂.

Công thức cấu tạo: HCOOC₂H₅; CH₃COOCH₃.

Bài 2. Hỗn hợp X gồm axit HCOOH và CH₃COOH (tỉ lệ mol 1 : 1). Lấy 5,3 gam hỗn hợp X tác dụng với 5,75 gam CH₃CH₂OH (có xúc tác H₂SO₄ đặc) thu được m gam hỗn hợp este (hiệu suất của các phản ứng este hóa đều bằng 80%). Hãy tính giá trị của m.

Hướng dẫn

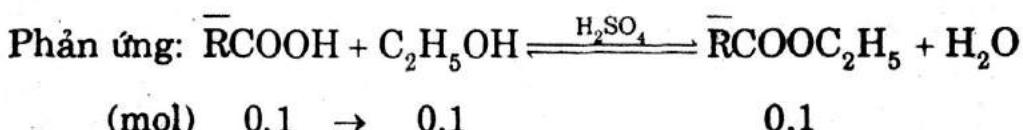
Gọi công thức tương đương của hai axit là $\bar{R}COOH$.

$$\text{Vì số mol hai axit bằng nhau nên: } \bar{R} = \frac{1 + 15}{2} = 8$$

$$\text{và } M_{\bar{R}COOH} = 8 + 45 = 53 \text{ (g/mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\bar{R}COOH} = \frac{5,3}{53} = 0,1 \text{ (mol)} \text{ và } n_{C_2H_5OH} = \frac{5,75}{46} = 0,125 > 0,1$$

Do vậy tính sản phẩm theo số mol axit.



$$\text{Vậy } m_{\text{este}} = 0,1 \times (8 + 44 + 29) \times \frac{80}{100} = 6,48 \text{ (gam)}.$$

Bài 3. X là một este no đơn chức, có tỉ khối so với CH₄ là 5,5. Nếu đem đun 2,2 gam este X với dung dịch NaOH dư, thu được 2,05 gam muối. Xác định công thức cấu tạo thu gọn của X.

Hướng dẫn

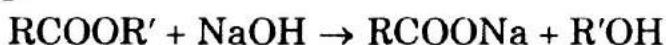
Gọi công thức tổng quát của este no đơn chức có dạng $C_nH_{2n}O_2$.

Mà: $d_{X/CH_4} = 5,5 \Rightarrow M_X = 5,5 \times 16 = 88$

$\Rightarrow 14n + 32 = 88 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow$ Công thức phân tử của X là $C_4H_8O_2$.

$\Rightarrow n_X = \frac{2,2}{88} = 0,025$ (mol).

Phản ứng:



(mol) 0,025 \rightarrow 0,025

Theo đề bài, ta có phương trình:

$$0,025(R + 67) = 2,05 \Rightarrow R = 15 : CH_3-$$

Vậy công thức cấu tạo là $CH_3COOCH_2CH_3$.

Bài 4. Este X không no mạch hở có tỉ khối hơi so với oxi bằng 3,125 và khi tham gia phản ứng xà phòng hóa tạo ra một andehit và một muối của axit hữu cơ. Hỏi có bao nhiêu công thức cấu tạo phù hợp với X?

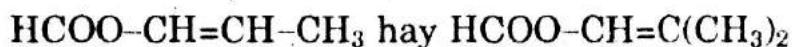
Hướng dẫn

Ta có: $M_{este} = 3,125 \times 32 = 100$ (đvC)

Theo đề bài, este X phải chứa gốc ancol đơn chức không no nên X có dạng: $R(COO-CH=CH-R')_z$

- Khi $z = 1 \Rightarrow R + 44 + 26 + R' = 100 \Rightarrow R + R' = 30$

+ Nếu $R = 29$: C_2H_5- thì $R' = 1$, công thức cấu tạo là:



+ Nếu $R = R' = 15 : CH_3-$, công thức cấu tạo là:



- Khi $z = 2 \Rightarrow R + 88 + 52 + R' > 100$ (loại)

Vậy có 3 công thức cấu tạo phù hợp với X.

Bài 5. Đốt cháy hoàn toàn 1,48 gam một chất hữu cơ (B) thu được 2,64 gam khí cacbonic và 1,08 gam nước.

- Xác định công thức đơn giản và công thức nguyên của (B).
- Biết (B) là este hữu cơ đơn chức, viết tất cả các công thức cấu tạo este của (B).
- Este (B) tác dụng với dung dịch NaOH cho một muối có phân tử khối bằng 34/37 phân tử khối của este. Xác định công thức cấu tạo và tên của (B).
- Cho 1 gam (B) tác dụng với nước. Sau một thời gian, trung hòa hỗn hợp bằng dung dịch NaOH 0,1M thì dùng vừa hết 45 ml. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

Xác định tỉ lệ phần trăm este chưa thủy phân.

Hướng dẫn

a) Ta có: $m_C = \frac{3}{11} \times 2,64 = 0,72$ (gam); $m_H = \frac{1}{9} \times 1,08 = 0,12$ (gam)

và $m_O = 1,48 - 0,72 - 0,12 = 0,64$ (gam)

Gọi công thức tổng quát của (B) có dạng: $C_xH_yO_z$

Lập tỉ lệ: $x : y : z = \frac{0,72}{12} : \frac{0,12}{1} : \frac{0,64}{16} = 3 : 6 : 2$

Công thức đơn giản (B): $C_3H_6O_2$ và công thức nguyên: $(C_3H_6O_2)_n$

b) Este đơn chúc $\Rightarrow 2n = 2 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow$ CTPT (B): $C_3H_6O_2$ ($M = 74$)

Công thức cấu tạo: CH_3COOCH_3 ; $HCOOCH_2CH_3$

c) Phản ứng:



Mà $M_{muối} = 14n + 68 = 68 \Rightarrow n = 0$

Vậy: $\begin{array}{c} H-C-OCH_2CH_3 \\ || \\ O \end{array}$: este etyl fomiat

d) Phản ứng:



$$(mol) \quad a \quad a$$



$$(mol) \quad a \quad a$$

Ta có: $n_{NaOH} = a = 0,1 \times 0,045 = 0,0045$ (mol)

Từ (2) $\Rightarrow n_{este \text{ phản ứng}} = 0,0045$ (mol)

$\Rightarrow m_{este \text{ phản ứng}} = 0,0045 \times 74 = 0,333$ (gam)

$m_{este \text{ chưa thủy phân}} = 1 - 0,333 = 0,667$ (gam)

Vậy: $\%m_{este \text{ chưa thủy phân}} = \frac{0,667}{1} \times 100\% = 66,7\%$

Đề 6. E là este của một axit đơn chúc và ancol đơn chúc. Để thủy phân hoàn toàn 6,6 gam chất E phải dùng 34,1 ml dung dịch NaOH 10% ($d = 1,1$ g/ml). Lượng NaOH này dùng dư 25% so với lượng NaOH phản ứng. Hãy đề xuất công thức cấu tạo đúng của E?

Hướng dẫn

Ta có: $m_{NaOH \text{ đem dùng}} = \frac{34,1 \times 1,1 \times 10}{100} = 3,751$ (gam)

$$m_{NaOH \text{ phản ứng}} = \frac{3,751 \times 100}{(100 + 25)} = 3 \text{ (gam)}$$

$$\text{Mặt khác: } n_E = n_{\text{NaOH}} = \frac{3}{40} = 0,075 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_E = 88 \text{ (gam)} \Leftrightarrow R + 44 + R' = 88 \Rightarrow R + R' = 44$$

- Khi $R = 1 \Rightarrow R' = 43 (C_3H_7)$

$$\Rightarrow \text{CTCT (E): HCOOC}_3\text{H}_7 \text{ (propyl fomiat)}$$

- Khi $R = 15 \Rightarrow R' = 29$

$$\Rightarrow \text{CTCT (E): CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 \text{ (etyl axetat)}$$

Bài 7. Thủy phân hoàn toàn 444 gam một lipit thu được 46 gam glixerol (glixerin) và hai loại axit béo. Xác định công thức của hai loại axit béo đó.

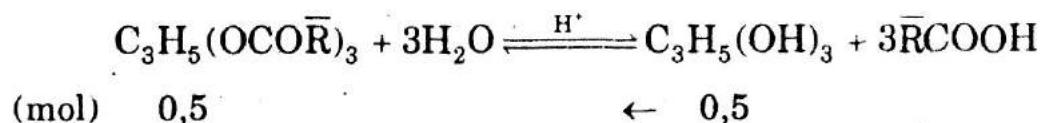
Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{glycerol}} = \frac{46}{92} = 0,5 \text{ (mol)}$$

Gọi công thức của lipit có dạng: $C_3H_5(OCOR)_3$

với $\bar{R} = \frac{2R_1 + R_2}{3}$

Phản ứng:



Theo đề bài, ta có:

$$m_{\text{lipit}} = 0,5(41 + 132 + 3\bar{R}) = 444 \Rightarrow \bar{R} = 238,333 = \frac{2R_1 + R_2}{3} (*)$$

Mà: $M_{C_{17}H_{35}-} = 239 ; M_{C_{17}H_{33}-} = 237$

và $M_{C_{15}H_{33}-} = 213 ; M_{C_{15}H_{31}-} = 211$

Kết hợp với (*) \Rightarrow Cặp nghiệm thích hợp: $C_{17}H_{35}-$ và $C_{17}H_{33}-$.

Bài 8. Trong chất béo luôn có một lượng nhỏ axit tự do. Số miligam KOH dùng để trung hòa lượng axit tự do trong 1 gam chất béo gọi là ch số axit của chất béo. Để trung hòa 2,8 gam chất béo cần 3ml dung dịch KOH 0,1M. Tính ch số axit của mẫu chất béo trên.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{KOH}} = 0,1 \times 0,003 = 0,0003 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{KOH}} = 0,0003 \times 56 = 0,0168 \text{ (gam)} = 16,8 \text{ (mg)}$$

$$\text{Vậy: ch số axit} = \frac{16,8}{2,8} = 6.$$

Bài 9. Viết công thức cấu tạo thu gọn của glixêrit (chất béo) chứa đồng thời ba gốc axit khác nhau là:

- Axit butyric C_3H_7-COOH
- Axit lauric $C_{17}H_{23}COOH$
- Axit miristic $C_{13}H_{27}COOH$

đều không phân nhánh. Khi cho glyxêrol tác dụng với hỗn hợp ba axit trên thì tạo thành được bao nhiêu glixêrit tối đa.

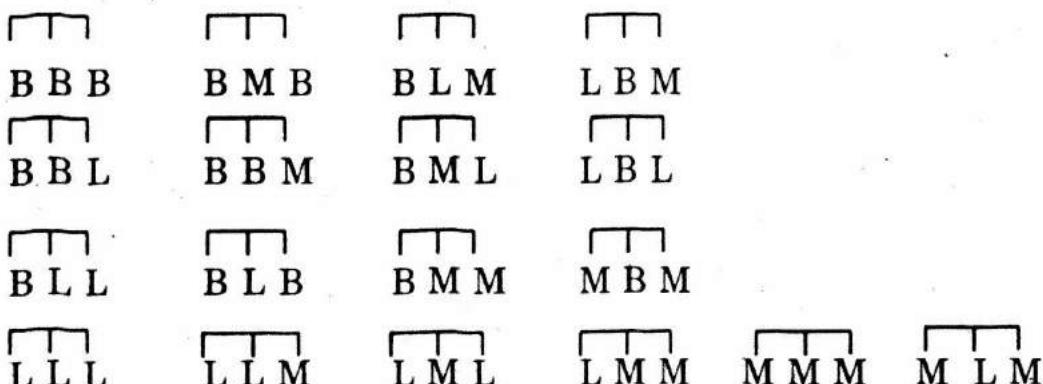
Hướng dẫn

Gọi B là gốc axit butyric, L là gốc axit lauric, M là gốc axit maristic và glyxerol được ký hiệu bằng $\boxed{\quad}$

Ta có 3 glixerit chứa đồng thời ba gốc axit.



Tổ hợp ba gốc axit với số lượng và vị trí khác nhau trong phân tử ta được 18 glixerit.



Bài 10. Để tác dụng hết với 100 gam lipit có chỉ số axit bằng 7 phải dùng 17,92 gam KOH. Tính khối lượng muối thu được.

Hướng dẫn

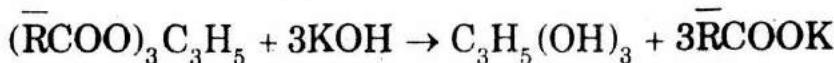
$$m_{KOH \text{ cẩn dùng}} = 7 \times 100 = 700 \text{ mg} = 0,7 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_{KOH} = \frac{0,7}{56} = 0,0125 \text{ (mol)}$$



$$(mol) \quad 0,012 \leftarrow 0,0125 \rightarrow 0,0125$$

$$n_{KOH \text{ phản ứng với lipit}} = \frac{17,92}{56} - 0,0125 = 0,3075 \text{ (mol)}$$



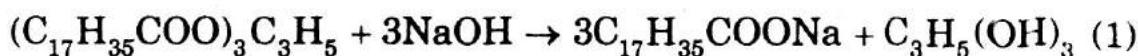
$$(mol) \quad \frac{0,3075}{3} \leftarrow 0,3075$$

$$\begin{aligned} \text{Vậy } m_{\text{muối}} &= 100 + m_{KOH} - m_{H_2O} - m_{\text{glyxerol}} \\ &= 100 + 17,92 - 0,0125 \times 18 - \frac{0,3075}{2} \times 92 = 108,265 \text{ gam} \end{aligned}$$

Bài II. Thủy phân chất béo glixerol tristearat $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$ cần dùng 1,2 kg NaOH. Biết hiệu suất phản ứng là 80%. Xác định khối lượng glixerol thu được.

Hướng dẫn

Phản ứng:



$$\text{Ta có: } n_{NaOH} = \frac{1,2}{40} = 0,03 \text{ (kmol)}$$

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_{C_3H_5(OH)_3} = \frac{1}{3} n_{NaOH} = 0,01 \text{ (kmol)}$$

$$\Rightarrow m_{C_3H_5(OH)_3} = 0,01 \times 92 = 0,92 \text{ (kg)}$$

$$\text{Vì H = 80\%} \Rightarrow m_{C_3H_5(OH)_3 \text{ thực tế}} = 0,92 \times \frac{80}{100} = 0,736 \text{ (kg).}$$

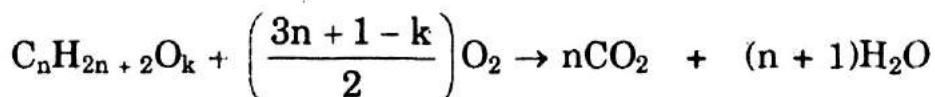
Bài 12. Hợp chất este (E) chỉ chứa C, H, O, phân tử chỉ gồm một loại nhóm chức. Khi xà phòng hóa m gam (E) bằng NaOH vừa đủ thu được 3,1 gam rượu (A) và 9,4 g một muối natri của axit hữu cơ đơn chức (B). Đốt cháy hoàn toàn lượng rượu (A) ở trên được 4,4 gam CO₂ và 7,2 gam H₂O. Xác định công thức cấu tạo của (E) và m.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{CO_2} = \frac{4,4}{44} = 0,1 \text{ (mol)} \text{ và } n_{H_2O} = \frac{2,7}{18} = 0,15 \text{ (mol)}$$

Do $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên A là rượu no có công thức $C_nH_{2n+2}O_k$

Phản ứng cháy của A:

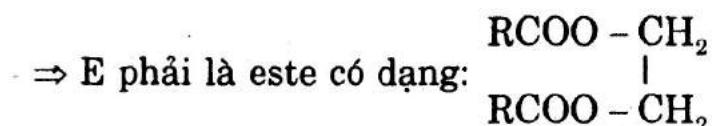


$$(\text{mol}) \quad a \qquad \qquad \qquad an \qquad \qquad a(n+1)$$

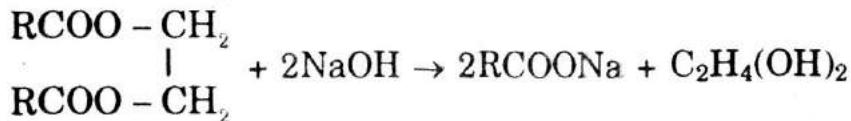
Theo đề bài, ta có hệ phương trình

$$\Rightarrow \begin{cases} a(14n+2+16k) = 3,1 \\ an = 0,1 \\ a(n+1) = 0,15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ n = 2 \\ k = 2 \end{cases}$$

Vậy A có CTPT là C₂H₆O₂, ứng với CTCT là: $\begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \\ | \qquad | \\ OH \qquad OH \end{array}$



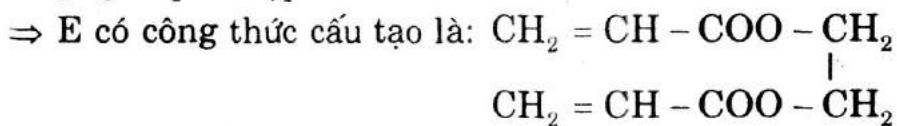
Phản ứng xà phòng hóa E:



$$(\text{mol}) \quad 0,05 \quad 0,1 \quad 0,05$$

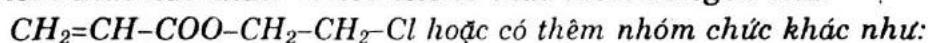
$$\Rightarrow m_{\text{muối natri}} = 0,1(R + 67) = 94 \Leftrightarrow R = 27$$

Chỉ có C_2H_3 là phù hợp R.



$$\Rightarrow m = 0,05 \times 190 = 9,5 \text{ (gam).}$$

Chú ý: Để chặt chẽ, người ta thường giả thiết este chỉ chứa C, H, O và không có thêm nhóm chức nào khác. Vì nếu este có chứa thêm halogen như:



$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ thì sản phẩm của chúng ở phản ứng xà phòng hóa vẫn là những sản phẩm tương tự như đề đã ra.

Bài 13. Để trung hòa axit tự do có trong 5,6 gam lipit cần 6ml dung dịch NaOH 0,1M. Tính chỉ số axit của chất béo trên.

Hướng dẫn

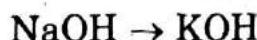
$$\text{Ta có: } n_{\text{KOH}} = n_{\text{NaOH}} = 0,1 \times 0,006 = 0,0006 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{KOH}} = 0,0006 \times 56 = 0,0336 \text{ (gam)} = 33,6 \text{ (mg)}$$

$$\text{Vậy chỉ số axit là } \frac{33,6}{5,6} = 6.$$

Bài 14. Để xà phòng hóa 63mg chất béo trung tính cần 10,08mg NaOH. Xác định chỉ số xà phòng của chất béo đem dùng.

Hướng dẫn



$$(\text{mg}) \quad 40 \quad 56$$

$$(\text{mg}) \quad 10,08 \quad 14,112$$

$$\text{Vậy chỉ số xà phòng là: } \frac{14,112}{0,063} = 224.$$

Bài 15. Để xà phòng hóa hoàn toàn 2,52 gam một lipit cần dùng 90 ml dung dịch NaOH 0,1M. Thủ đề xuất chỉ số xà phòng của lipit đem dùng.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{KOH}} = n_{\text{NaOH}} = 0,09 \times 0,1 = 0,009 \text{ (mol)}$$

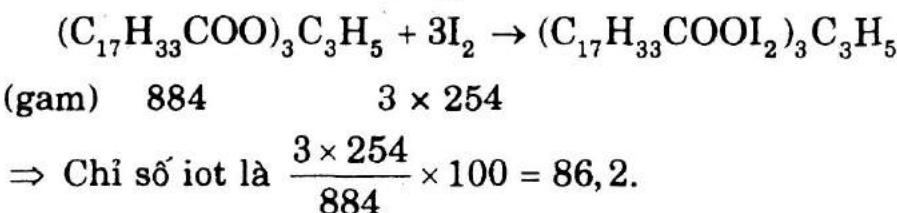
$$\Rightarrow m_{\text{KOH}} = 0,009 \times 56 = 0,504 \text{ (gam)} = 504 \text{ (mg)}$$

$$1 \text{ gam lipit cần: } \frac{504}{2,52} = 200 \text{ (mg) KOH}$$

$$\text{Vậy chỉ số xà phòng là 200.}$$

Bài 16. Hãy tính chỉ số iot của triolein.

Hướng dẫn



Bài 17. Cho bay hơi 1,48 gam este của một axit no, đơn chức và rượu no, đơn chức. Ta thu được 448 cm^3 hơi este (dktc). Xác định công thức phân tử của este.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{este}} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow M_{\text{este}} = \frac{1,48}{0,02} = 74 \text{ dvC.}$$

Gọi công thức của este là $RCOOR'$ ta có: $R + R' = 74 - 44 = 30$

Ta biện luận lần lượt:

R và R' là gốc hidrocacbon no:

$$C_nH_{2n+1} + C_mH_{2m+1} = 14n + 1 + 14m + 1 = 30$$

$$n + m = 2 \text{ (điều kiện } n, m \text{ nguyên dương và } \leq 2)$$

* Nếu $n = 0$ thì $m = 2$; Ta có $HCOOC_2H_5$: etyl fomic acid

* Nếu $n = 1$ thì $m = 1$; Ta có CH_3COOCH_3 : methyl acetate

* Nếu $n = 2$ thì $m = 0$; loại và là một axit.

Lưu ý: Khi ta biện luận hai gốc hidrocacbon lần lượt là hai gốc hidrocacbon no; nếu không thỏa mãn điều kiện thì cho một gốc hidrocacbon no và một gốc hidrocacbon không no tùy ý; cuối cùng nếu cần cho cả hai gốc hidrocacbon không no hoặc thơm.

Bài 18. X là hỗn hợp gồm 2 este tạo bởi cùng một axit đơn chức với 2 rượu đơn chức liên tiếp trong dây đồng đắng. Đốt cháy 16,4 gam X được 37,4 gam CO_2 và 12,6 gam H_2O .

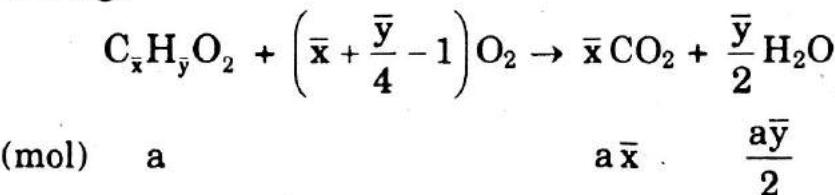
a) Xác định công thức phân tử của 2 este

b) Xác định công thức cấu tạo 2 este, biết xà phòng hóa cùng lượng X trên bằng 200 ml dung dịch NaOH 1M rồi cô cạn được 16,1 gam bã rắn.

Hướng dẫn

a) Gọi công thức tổng quát của 2 este là: $C_xH_yO_2$ và $C_{x+1}H_{y+2}O_2$. Và công thức trung bình là: $C_{\bar{x}}H_{\bar{y}}O_2$ có a mol.

Phản ứng:



Theo đề bài, ta có hệ phương trình

$$\text{Suy ra: } \begin{cases} a(12\bar{x} + \bar{y} + 32) = 16,4 \\ a\bar{x} = \frac{37,4}{44} = 0,85 \\ \frac{a\bar{y}}{2} = \frac{12,6}{18} = 0,7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ \bar{x} = 5,66 \\ \bar{y} = 9,33 \end{cases}$$

Với $\bar{x} = 5,66 \Rightarrow$ 2 este trên có 5C và 6C.

Vậy CTPT của chúng là: $C_5H_8O_2$ và $C_6H_{10}O_2$.

b) Gọi công thức trung bình của hai este có dạng: $RCOO\bar{R}$.

Phản ứng:



(mol) 0,15 0,15 0,15

\Rightarrow Bã rắn gồm muối của axit và NaOH dư

$$\Rightarrow 0,15(R + 67) + 40(0,2 \cdot 1 - 0,15) = 16,1 \Leftrightarrow R = 27: (C_2H_3-)$$

Vậy: 2 este trên là: $CH_2=CH-COO-CH_2-CH_3$



Bài 19. Thủy phân hoàn toàn một lượng este đơn chức A dùng hết 500 ml dung dịch NaOH 0,1M, thu được 4,1 gam muối và 1,6 gam rượu.

a) Xác định công thức cấu tạo của A.

b) B là este đồng phân của A. Thủy phân 0,1 mol B thu được 5,44 gam muối natri. Tính hiệu suất phản ứng thủy phân B.

Hướng dẫn

a) Gọi công thức của este A có dạng: $R-COO-R'$



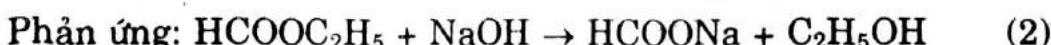
$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_A = n_{\text{muối}} = n_{\text{rượu}} = n_{NaOH} = 0,5 \times 0,1 = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_{RCOONa} = \frac{4,1}{0,05} = 82 \text{ đvC} \Leftrightarrow R + 67 = 82 \Rightarrow R = 15 \text{ (R : CH}_3-)$$

$$\text{Và } M_{R'OH} = \frac{1,6}{0,05} = 32 \text{ đvC} \Leftrightarrow R' + 17 = 32 \Rightarrow R' = 15 \text{ (R' : CH}_2-)$$

Vậy, công thức cấu tạo của este (A) là: CH_3COOCH_3 .

b) B là este đồng phân của A, ứng với CTCT duy nhất $HCOOC_2H_5$.



$$\text{Từ (2)} \Rightarrow n_{\text{muối}} = n_B = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng muối tính theo lí thuyết: } m_{lý \text{ thuyết}} = 0,1 \times 68 = 6,8 \text{ (gam)}$$

$$\text{Khối lượng muối thực tế thu được: } m_{\text{thực tế}} = 5,44 \text{ (gam)}$$

Hiệu suất phản ứng thủy phân B:

$$H\% = \frac{m_{\text{thực tế}}}{m_{lý \text{ thuyết}}} \times 100\% = \frac{5,44 \times 100\%}{6,8} = 80\%$$

Vậy hiệu suất phản ứng thủy phân B là 80%.

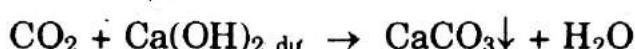
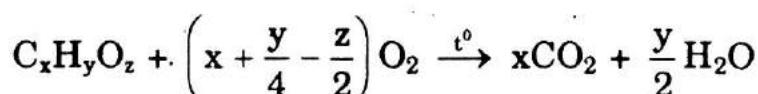
Bài 20. Đốt cháy hoàn toàn một hợp chất hữu cơ (X). Dẫn hết sản phẩm cháy vào dung dịch nước vôi trong dư, thu được 18 gam kết tủa và khối lượng bình đựng nước vôi trong tăng thêm 11,16 gam.

- Xác định công thức nguyên của X và viết các công thức cấu tạo có thể có của X, biết X là hợp chất đơn chức.
- Lấy m_1 gam chất X tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m_2 gam chất rắn khan, biết $m_2 < m_1$. Xác định công thức cấu tạo đúng của X.

Hướng dẫn

- Xác định công thức nguyên và công thức cấu tạo có thể có của X

Phản ứng:



$$\text{Ta có: } n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = \frac{18}{100} = 0,18 \text{ (mol)} \Rightarrow m_C = 12 \times 0,18 = 2,16 \text{ (gam)}$$

$$\text{Và } n_{H_2O} = \frac{11,16 - 44 \times 0,18}{18} = 0,18 \text{ (mol)} \Rightarrow m_H = 2 \times 0,18 = 0,36 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m_O = 4,44 - (2,16 + 0,36) = 1,92 \text{ (gam)}$$

$$\text{Lập tỉ lệ: } x : y : z = 0,18 : 0,36 : 0,12 = 3 : 6 : 2$$

⇒ Công thức nguyên của (X) là: $(C_3H_6O_2)_n$.

Vì (X) đơn chức nên $n = 1 \Rightarrow$ Công thức phân tử là $C_3H_6O_2$

Công thức cấu tạo: $HCOOCH_2CH_3$.

- Công thức cấu tạo đúng của X

Gọi công thức cấu tạo của (X) có dạng: $R-COO-R'$ (x mol); với R là H hoặc gốc hiđrocacbon.

Phản ứng:



$$(mol) \quad x \rightarrow \quad x$$

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow m_1 = 74x; m_2 = (M_R + 67)x$$

$$\text{Mà: } m_2 < m_1 \Rightarrow (M_R + 67)x < 74x \Leftrightarrow M_R < 7$$

Vậy $M_R = 1 \Rightarrow R = H$ nên X là $HCOOCH_2CH_3$.

CHƯƠNG II

CACBOHIDRAT (GLUXIT)

A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ

§1. GLUCOZƠ

Tính chất hóa học:

1. Tính chất của ancol đa chức:

a) Tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$:

Ở nhiệt độ thường, glucozơ đã phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho phức đồng glucozơ $\text{Cu}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6)_2$ tương tự như glixerol.



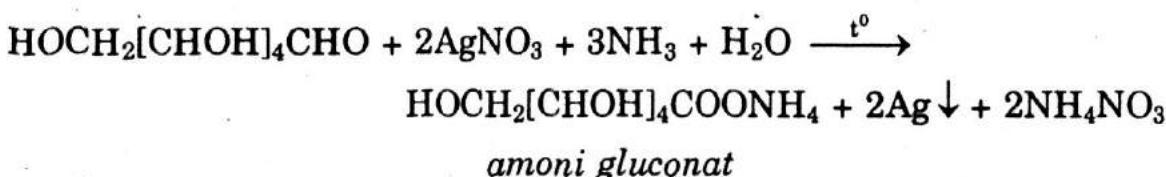
b) Phản ứng tạo este:

Glucozơ có thể tạo este chứa 5 gốc axit axetic trong phân tử khi tham gia phản ứng với anhidrit axetic $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ khi có mặt piridin.

2. Tính chất của andehit đơn chức:

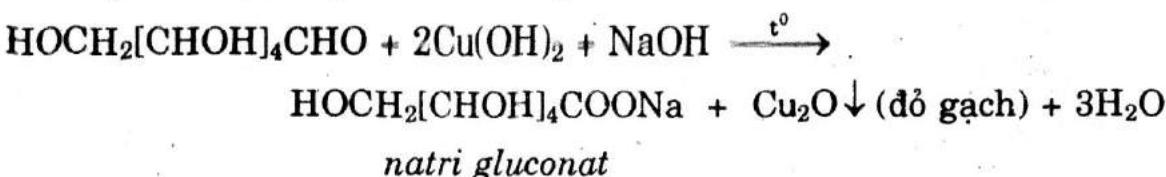
a) Oxi hóa glucozơ bằng dung dịch AgNO_3 trong amoniac (phản ứng tráng bạc):

Dung dịch AgNO_3 trong NH_3 đã oxi hóa glucozơ tạo thành muối amoni gluconat và bạc kim loại bám vào thành ống nghiệm.



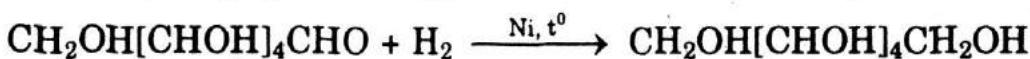
b) Oxi hóa glucozơ bằng $\text{Cu}(\text{OH})_2$:

Trong môi trường kiềm, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ oxi hóa glucozơ tạo thành muối natri gluconat, đồng (I) oxit và H_2O .



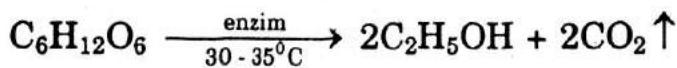
c) Khuỷ glucozơ bằng hiđro:

Khi dẫn khí hiđro vào dung dịch glucozơ, đun nóng có Ni làm xúc tác, thu được một poliancol gọi là sobitol:



3. Phản ứng lên men:

Khi có enzym xúc tác, glucozơ trong dung dịch lên men cho ancol etylic và khí cacbonic:



§2. SACCAROZO - TINH BỘT VÀ XENLULOOZO

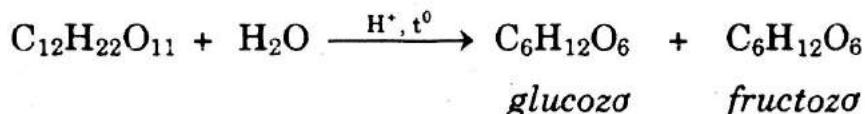
I. SACCAROZO – C₁₂H₂₂O₁₁

Tính chất hóa học:

a) *Phản ứng của ancol đa chức với một số hidroxit kim loại:*

Trong dung dịch, saccarozơ phản ứng với Cu(OH)₂ cho dung dịch đồng saccarat màu xanh lam. Saccarozơ tác dụng với vôi sữa cho canxi sacarat tan trong nước. Tính chất này được áp dụng trong quá trình sản xuất và tinh chế đường.

b) *Phản ứng thủy phân:*



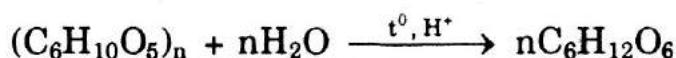
Phản ứng thủy phân saccarozơ cũng xảy ra khi có xúc tác enzim.

II. TINH BỘT – (C₆H₁₀O₅)_n

Tính chất hóa học:

a) *Phản ứng thủy phân:*

Đun nóng tinh bột trong dung dịch axit vô cơ loãng sẽ thu được glucozo:



Trong cơ thể người và động vật, tinh bột bị thủy phân tạo thành glucozo nhờ các enzim.

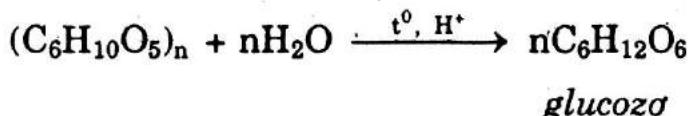
b) *Phản ứng màu với iot:*

Do cấu tạo mạch ở dạng xoắn có lỗ rỗng, tinh bột hấp thụ iot cho màu xanh lục. Khi đun nóng thì màu xanh bị mất, để nguội thì màu xanh xuất hiện.

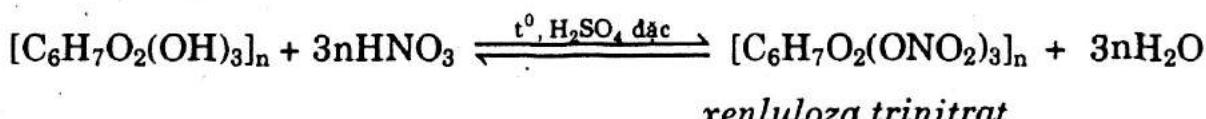
III. XENLULOOZO

Tính chất hóa học:

a) *Phản ứng thủy phân*



b) *Phản ứng este hóa với axit nitric:*



Xenluloozo trinitrat rất dễ cháy và nổ mạnh không sinh ra khói nên nó được dùng làm thuốc súng không khói.

B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

§1. GLUCOZO

Câu 1. Chọn A.

Glucozo và fructozơ đều tạo được dung dịch màu xanh lam đặc trưng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho phức $(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6)_2\text{Cu}$.

Câu 2. Chọn A.

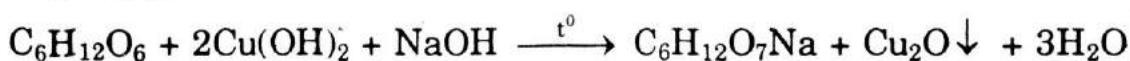
Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.

Cho $\text{Cu}(\text{OH})_2$ lần lượt tác dụng với các mẫu thử trên.

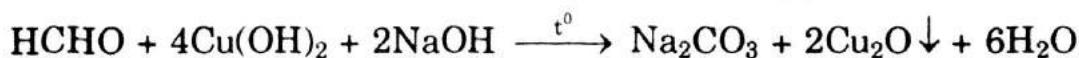
- Mẫu thử tạo dung dịch màu xanh lam đặc trưng là: glucozo và glixerol (*nhóm I*).

- Hai mẫu thử còn lại không có hiện tượng fomandehit và etanol (*nhóm II*).

Fun nhẹ hai chất ở nhóm I. Mẫu nào tạo kết tủa đỏ gạch là glucozo, còn lại là glixerol.



Fun nhẹ hai chất ở nhóm II. Mẫu thử tạo kết tủa đỏ gạch là fomandehit.



- Còn lại là etanol.

Câu 3. Cacbohiđrat là những hợp chất hữu cơ tạp chức thường có công thức chung là $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$.

Có nhiều nhóm cacbohiđrat, quan trọng nhất là 3 nhóm sau đây:

- Monosaccarit là nhóm cacbohiđrat đơn giản nhất không thể thủy phân được. Thí dụ: glucozo, fructozơ ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).
- Disaccarit là nhóm cacbohiđrat mà khi thủy phân sinh ra 2 phân tử monosaccarit.

Thí dụ: saccarozo, mantozo ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$).

- Polisaccarit là nhóm cacbohiđrat phức tạp mà khi thủy phân đến cùng sinh ra nhiều phân tử monosaccarit. Thí dụ: tinh bột, xenlulozo ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_n.

Câu 4. Các dữ kiện thực nghiệm:

- Khử hoàn toàn glucozo cho hexan. Vậy có 6 nguyên tử C trong phân tử glucozo tạo thành một mạch không phân nhánh.
- Glucozo có phản ứng tráng bạc, còn khi tác dụng với nước brom tạo thành axit gluconic, chứng tỏ trong phân tử có nhóm $-\text{CH}=\text{O}$.
- Glucozo tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tạo thành dung dịch màu xanh lam đặc trưng, chứng tỏ phân tử glucozo có nhiều nhóm $-\text{OH}$ kề nhau.
- Glucozo tạo este chứa 5 gốc axit CH_3COO^- , vậy phân tử có 5 nhóm $-\text{OH}$. Phân tử glucozo có công thức cấu tạo dạng mạch hở:



Câu 5. a) Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.

Nhưng quỳ tím lần lượt vào các mẫu thử trên:

- Mẫu thử làm quỳ tím hóa đỏ là axit axetic.
 - Ba mẫu thử còn lại không có hiện tượng.

Cho Cu(OH)₂ lần lượt vào ba mẫu thử còn lại:

- Mẫu thử không có hiện tượng gì là etanol.
 - Hai mẫu thử còn lại tạo dung dịch màu xanh lam đặc trưng, sau đó đun nhẹ hai dung dịch này:
 - Dung dịch tạo kết tủa đỏ gạch là glucozơ.
 - Dung dịch màu xanh lam đặc trưng là glixerol.

b) Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.

Cho Cu(OH)₂ và một ít kiềm lần lượt vào các mẫu thử trên và đun nhẹ.

- Mẫu thử không có hiện tượng là etanol.
 - Mẫu thử có màu xanh lam đặc trưng là glixerol.
 - Mẫu thử ban đầu có màu xanh lam đặc trưng, sau đó tạo kết tủa đỏ gạch khi đun nóng là fructozơ.

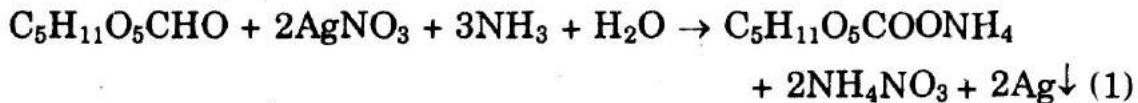
c) Cho giấy quỳ tím vào các dung dịch chứa các hóa chất trên, dung dịch nào chuyển màu quỳ tím thành đỏ là axit axetic. Sau đó, cho Cu(OH)_2 vào ba mẫu thử còn lại.

- Mẫu thử tạo dung dịch màu xanh lam đặc trưng là glucozơ.
 - Hai mẫu thử còn lại không có hiện tượng gì là: HCHO và C₂H₅OH.

Đun nóng hai mẫu thử này, mẫu thử tạo kết tủa đỏ gạch là HCHO, còn lại là C₂H₅OH.

Câu 6. Ta có: $n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{36}{180} = 0,2$ (mol).

Phản ứng:



(mol) 0,2 → 0,4

Từ (1) $\Rightarrow n_{Ag} = 0,4 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{Ag \text{ tạo thành}} = 0,4 \times 108 = 43,2 \text{ (g)}$
 và $n_{Cu} = 0,4 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{Cu} = 0,4 \times 64 = 25,6 \text{ (gam)}$

62 SAGGAROOG - TINH BỘT VÀ XEMI IN OZG

Sun L, Chen B

$\theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_n$

b) D

285

d) D

Câu 3. a) So sánh tính chất vật lý:

- Khác nhau: saccarozơ và glucozơ đều dễ tan trong nước; tinh bột và xenlulozơ đều không tan trong nước.

Glucozơ ở dạng tinh thể, saccarozơ ở dạng kết tinh, xenlulozơ ở dạng sợi, tinh bột ở dạng bột vô định hình.

- Giống nhau: cả 4 chất đều là chất rắn.

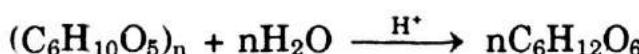
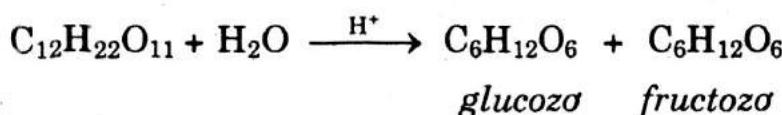
b) Mối liên quan về cấu tạo:

- Saccarozơ là một disaccharit được cấu tạo từ một gốc glucozơ và một gốc fructozơ liên kết với nhau qua nguyên tử oxi.

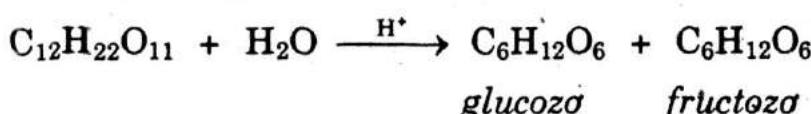
- Tinh bột thuộc loại polisaccharit, phân tử gồm nhiều mắt xích $C_6H_{10}O_5$ liên kết với nhau, các mắt xích liên kết với nhau tạo thành hai dạng: dạng lò xo không phân nhánh gọi là amilozơ, dạng lò xo phân nhánh gọi là amilopectin. Amilozơ được tạo thành từ các gốc α -glucozơ liên kết với nhau thành mạch dài, xoắn lại với nhau và có phân tử khối lớn. Còn amilopectin có cấu tạo mạng không gian gồm các mắt xích α -glucozơ tạo nên.

- Xenlulozơ là một polisaccharit, phân tử gồm nhiều gốc β -glucozơ liên kết với nhau tạo thành mạch kéo dài, có phân tử khối rất lớn.

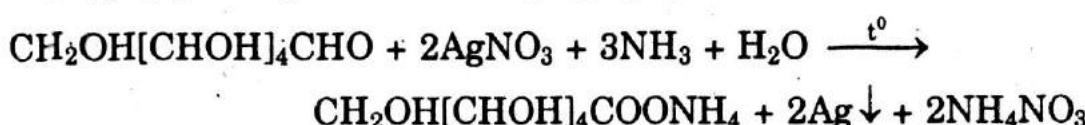
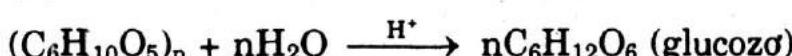
Câu 4. Tính chất hóa học giống nhau:



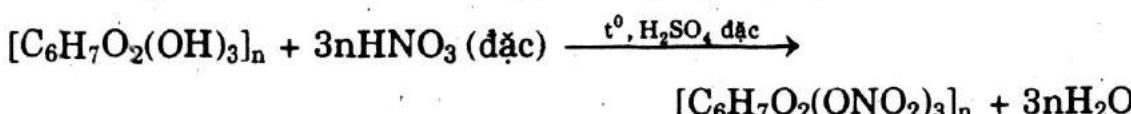
Câu 5. a) Phản ứng thủy phân của saccarozơ, tinh bột và xenlulozơ.



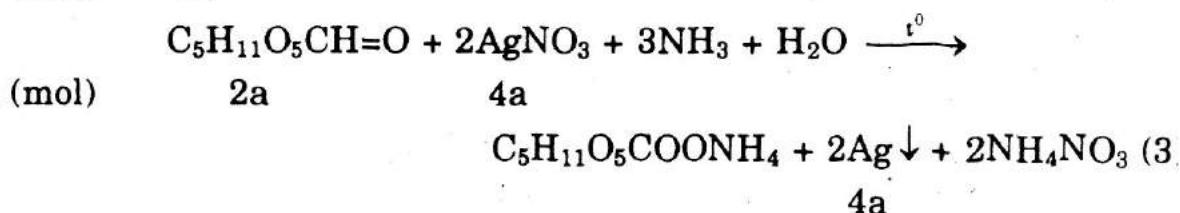
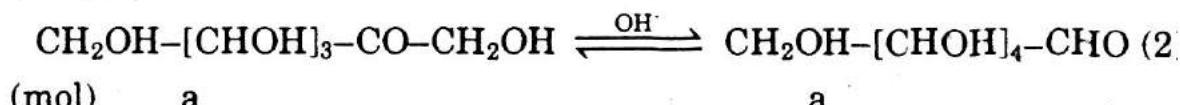
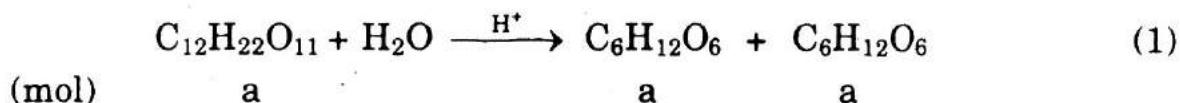
b) Thủy phân tinh bột, sau đó cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$.



c) Đun nóng xenlulozơ với hỗn hợp HNO_3/H_2SO_4 đặc.



Câu 6. Ta có: $n_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{100}{324} = a$ (mol)



Từ (1), (2) và (3) suy ra: $m_{AgNO_3} = \frac{4 \times 100}{342} \times 170 = 198,83$ (gam)

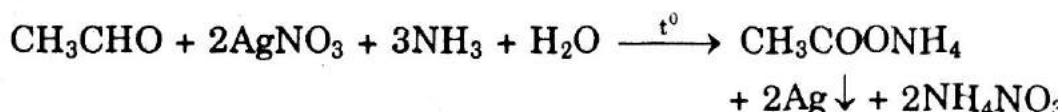
$$\text{và } m_{Ag} = \frac{4 \times 100}{342} \times 108 = 126,31 \text{ (gam).}$$

§3. LUYỆN TẬP: CẤU TẠO VÀ TÍNH CHẤT CỦA CACBOHIDRAT

Câu 1. Chọn A.

Câu 2. Chọn B.

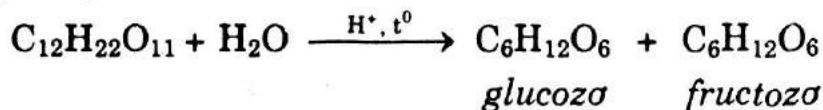
Câu 3. a) – $AgNO_3/NH_3$ nhận biết andehit axetic.



– $Cu(OH)_2$ phân biệt được glucozơ và glixerol khi đun nhẹ.

b) – $Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm phân biệt được glucoza.

– Thủy phân hai chất còn lại rồi thực hiện phản ứng tráng gương phân biệt được saccaroza.

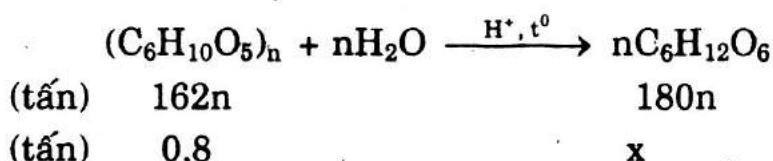


c) – Dùng iot nhận biết hồ tinh bột vì có màu xanh lục.

– Dùng $AgNO_3/NH_3$ để phân biệt andehit axetic.

– Còn lại là saccaroza.

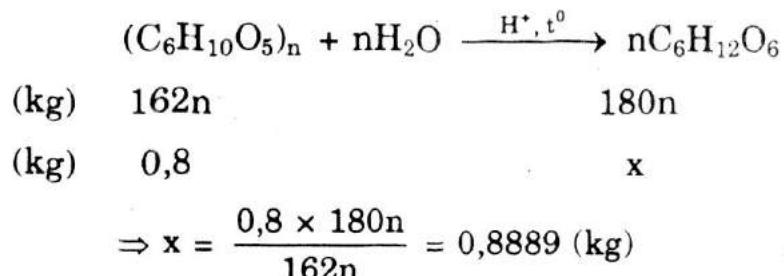
Câu 4. Khối lượng tinh bột là: $1 \times \frac{80}{100} = 0,8$ (tấn)



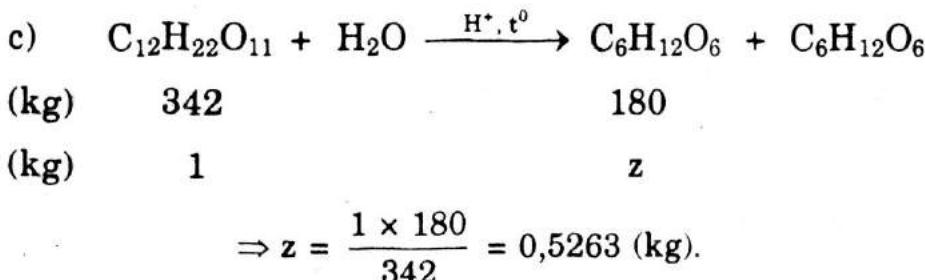
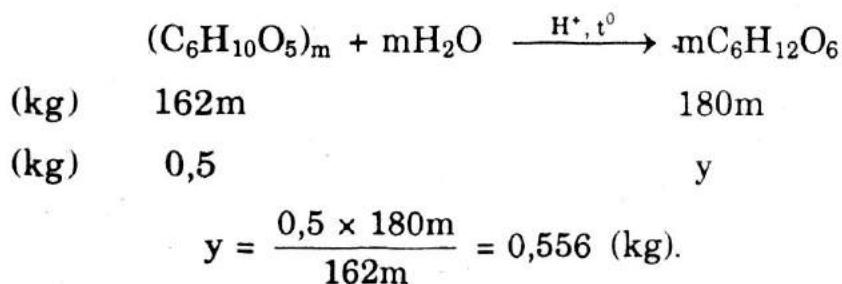
Vì $H = 75\% \Rightarrow$ khối lượng glucozơ thu được là:

$$x = \frac{0,8 \times 180n}{162n} \times \frac{75}{100} \approx 0,667 \text{ (tấn)}.$$

Câu 5. a) Khối lượng tinh bột có trong 1 kg gạo là: $\frac{1 \times 80}{100} = 0,8$ (kg).



b) Khối lượng zenlulozơ trong 1 kg mùn cưa là: $\frac{1 \times 50}{100} = 0,5$ (kg).



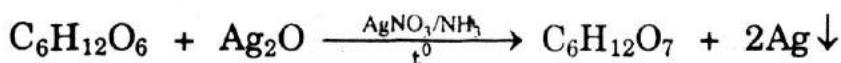
Câu 6. a) Ta có: $m_C = \frac{13,44}{22,4} \times 12 = 7,2$ (gam); $m_H = \frac{9}{18} \times 2 = 1$ (gam)

$$\text{và } m_O = 16,2 - (7,2 + 1) = 8 \text{ (gam)}.$$

$$\text{Lập tỉ lệ } x : y : z = \frac{7,2}{12} : \frac{1}{1} : \frac{8}{16} = 1,2 : 2 : 1 = 6 : 10 : 5$$

Công thức nguyên của (X) là $(C_6H_{10}O_5)_n$ và (X) thuộc loại polisaccarit.

b) Phản ứng: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+, t^0} nC_6H_{12}O_6$



Vì H = 80% nên khối lượng bạc thu được thực tế là:

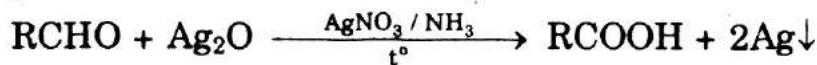
$$\frac{18 \times 2 \times 108}{180} \times \frac{80}{100} = 17,28 \text{ (gam)}.$$

C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Bài 1. Cho 50 ml dung dịch glucozơ chưa rõ nồng độ tác dụng với lượng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thu được 2,16 gam Ag kết tủa. Tính nồng độ mol/l của dung dịch glucozơ đã dùng.

Hướng dẫn

Phản ứng:



(mol) a →

2a

$$\text{Ta có: } n_{\text{Ag}} = \frac{2,16}{108} = 0,02 \text{ (mol)}$$

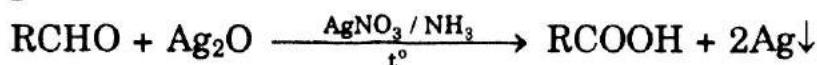
$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_{\text{glucozơ}} = 0,01 \text{ (mol)} \Rightarrow C_{\text{M (glucozơ)}} = \frac{0,01}{0,05} = 0,2 \text{ M.}$$

Bài 2. Một hợp chất gluxit X có công thức đơn giản $(\text{CH}_2\text{O})_n$. Biết X phản ứng được với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ở nhiệt độ phòng. Lấy 1,44 gam X cho tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ tạo ra 1,728 gam Ag. Hãy đề xuất công thức phân tử của X.

Hướng dẫn

Gluxit X cho phản ứng tráng gương nên gọi công thức tổng quát của X là R-CHO và có a mol.

Phản ứng:



(mol) a →

2a

$$\text{Theo đề: } 2a = \frac{1,728}{108} = 0,016 \Rightarrow a = 0,008 \text{ (mol)}$$

$$\text{Mà: } a = \frac{1,44}{R + 29} = 0,008 \Rightarrow R = 151$$

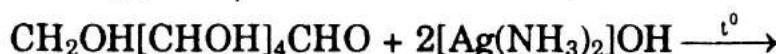
$$\text{Do vậy: } (\text{CH}_2\text{O})_n = 151 + 29 = 30n \Rightarrow n = 6$$

Vậy công thức phân tử của X là $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

Bài 3. Có 4 lọ mực nhän, mỗi lọ đựng một trong các chất lỏng: dung dịch glucozơ, benzen, rượu etylic, glixerol. Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết chất chứa trong từng lọ. Viết các phương trình hóa học.

Hướng dẫn

- Cho AgNO_3 trong dung dịch NH_3 vào 4 mẫu thử chứa 4 chất trên và đun nóng nhẹ, có một mẫu thử cho phản ứng tráng bạc là glucozơ (hoặc dùng $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong môi trường kiềm, t° , glucozơ cho Cu_2O kết tủa màu đỏ gạch).



- Cho 3 mẫu thử còn lại tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$, mẫu thử nào hoà tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ và tạo dung dịch màu xanh da trời là glixerol (*phản ứng xem trong bài học*).

- Cho Na vào hai mẫu thử còn lại, mẫu thử có khí bay lên là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ còn mẫu thử không có hiện tượng gì xảy ra là benzen.

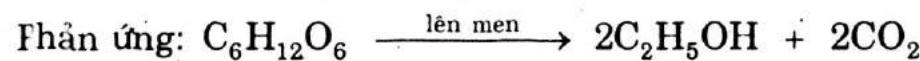


Bài 4. Lên men a gam glucozơ với hiệu suất 90%, lượng CO_2 sinh ra được hấp thụ hết vào nước vôi trong dư thu được 10 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 3,4 gam. Tính giá trị của a.

Hướng dẫn

$$\text{Khối lượng dung dịch giảm} = m_{\text{kết tủa}} - m_{\text{CO}_2}$$

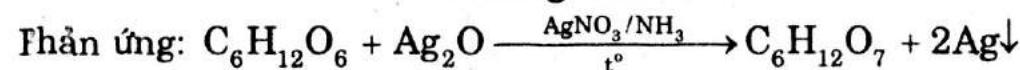
$$\Rightarrow 3,4 = 10 - m_{\text{CO}_2} \Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 10 - 3,4 = 6,6 \text{ (gam)}$$



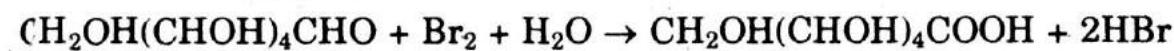
$$\Rightarrow a = \frac{6,6 \times 180}{88} \times \frac{100}{90} = 15 \text{ (gam)}.$$

Bài 5. Hỗn hợp m gam gồm glucozơ và fructozơ tác dụng với lượng dư dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ tạo ra 4,32 gam Ag. Cũng m gam hỗn hợp này tác dụng vừa hết với 0,8 gam Br_2 trong dung dịch nước. Hãy tính số mol của glucozơ và fructozơ trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn



$$\text{Ta có: } n_{\text{Ag}} = \frac{4,32}{108} = 0,04 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow n_{\text{glucozơ}} = n_{\text{Br}_2} = \frac{0,8}{160} = 0,005 \text{ (mol)}$$

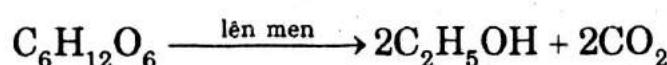
$$\text{và } n_{\text{fructozơ}} = \frac{0,04}{2} - 0,005 = 0,015 \text{ (mol)}.$$

Bài 6. Một nhà máy tiến hành lên men glucozơ để thu được rượu. Để điều chế 1 lít dung dịch ancol etylic 40° ($d = 0,8 \text{ g/ml}$), hiệu suất H = 80% thì khối lượng glucozơ cần là bao nhiêu?

Hướng dẫn

$$\gamma_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 1000 \times \frac{40}{100} = 400 \text{ (ml)} \Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 400 \times 0,8 = 320 \text{ (gam)}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ (lí thuyết)}} = \frac{320}{46} \times \frac{100}{80} \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow m_{\text{glucozơ}} = \frac{320 \times 100 \times 180}{46 \times 80 \times 2} = 782,61 \text{ (gam)}$$

Bài 7. Hãy nhận biết các hợp chất trong mỗi dãy sau đây bằng phương pháp hóa học:

- a) Fructozơ, phenol.
- b) Glucozơ, glixerol, methanol.
- c) Fructozơ, fomandehit, etanol.

Hướng dẫn

a) – Fructozơ hoà tan Cu(OH)₂ cho dung dịch phức màu xanh lam (phenol không có phản ứng).

– Dùng dung dịch brom để nhận biết phenol tạo kết tủa trắng (fructozơ không phản ứng).

b) – Dùng phản ứng tráng bạc để nhận ra dung dịch glucozơ (các chất khác không phản ứng).

– Dùng Cu(OH)₂ để phân biệt glixerol với metanol.

c) – Dùng Cu(OH)₂ để nhận biết fructozơ (các chất khác không phản ứng).

– Dùng phản ứng tráng bạc để phân biệt fomandehit với etanol.

Bài 8. Phản ứng tổng hợp glucozơ trong cây xanh cần được cung cấp năng lượng là 2813 kJ cho mỗi mol glucozơ tạo thành.



Nếu trong một phút, mỗi cm² lá xanh nhận được khoảng 2,09 J năng lượng mặt trời, nhưng chỉ 10% được sử dụng vào phản ứng tổng hợp glucozơ, vậy với ngày nắng (từ 6h đến 17h) diện tích lá xanh là 1m², lượng glucozơ tổng hợp được bao nhiêu?

Hướng dẫn

Thời gian từ 6 giờ đến 17 giờ đổi ra phút:

$$(17 - 6) \times 60 = 660 \text{ (phút)}$$

– Tổng năng lượng 1m² (10000cm²) lá xanh nhận được trong một ngày:

$$660 \times 10000 \times 2,09 = 13794000 \text{ (J)}.$$

– Năng lượng sử dụng vào quá trình tổng hợp glucozơ:

$$13794000 \times 10\% = 1379400 \text{ (J)} = 1379,4 \text{ kJ}$$

– Khối lượng glucozơ được tạo thành:

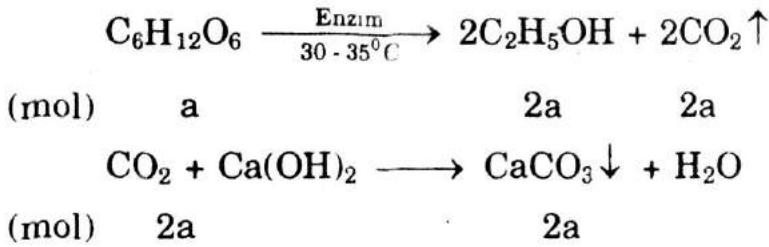
$$\frac{1379,4}{2813} \times 180 = 88,26 \text{ (gam)}.$$

Bài 9. Cho glucozơ lên men thành rượu etylic, toàn bộ khí cacbonic sinh ra trong quá trình này được hấp thụ hết vào dung dịch Ca(OH)₂ dư, tạo ra 40 gam kết tủa. Hãy tính khối lượng glucozơ, biết hiệu suất quá trình lên men đạt 75%.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{CaCO}_3} = \frac{40}{100} = 0,4 \text{ (mol)}$$

Phương trình hóa học:



Theo đề bài, ta có: $2a = 0,4 \text{ (mol)} \Rightarrow a = 0,2 \text{ (mol)}$

Số mol glucozơ đưa vào quá trình lên men:

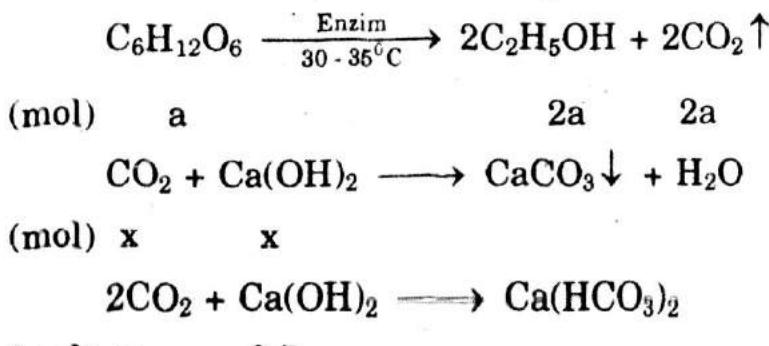
$$\frac{0,2 \times 100}{75} = \frac{0,8}{3} \text{ (mol)}$$

Khối lượng glucozơ dùng cho quá trình lên men:

$$\frac{0,8 \times 180}{3} = 48 \text{ (gam).}$$

Bài 10. Lên men b gam glucozơ, cho toàn bộ lượng CO_2 sinh ra hấp thụ vào dung dịch nước vôi trong tạo thành 10 gam kết tủa. Khối lượng dung dịch so với ban đầu giảm 3,4kg. Tính b, cho biết hiệu suất của quá trình lên men là 90%.

Hướng dẫn



$$(\text{mol}) y \quad 0,5y$$

Gọi m là khối lượng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ban đầu, khối lượng dung dịch sau phản ứng với CO_2 là:

$$m + 44(x + y) - 10 \text{ (gam)}$$

Theo điều bài ta có: $m - [m + 44(x + y) - 10] = 3,4$

$$x + y = \frac{6,6}{44} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$b = \frac{\frac{0,15}{2} \times 180 \times 100}{90} = 15 \text{ (gam).}$$

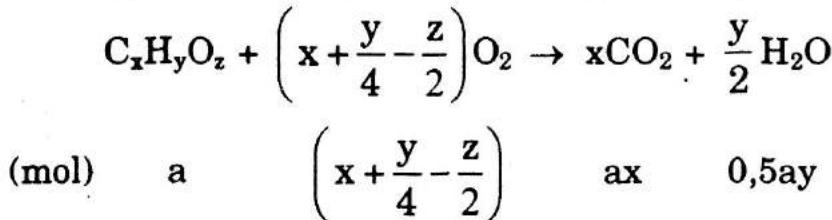
Bài II. Cho 4 chất hữu cơ X, Y, Z, T, oxi hóa hoàn toàn từng chất đều cho cùng kết quả: cứ tạo ra 4,4 gam CO₂ thì kèm theo 1,8 gam H₂O và cần một thể tích oxi vừa đúng bằng thể tích CO₂ thu được. Tỉ lệ phân tử khối của X, Y, Z, T bằng 6 : 1 : 3 : 2 và số nguyên tử cacbon trong mỗi chất không nhiều hơn 6. Xác định công thức phân tử của X, Y, Z, T.

Hướng dẫn

Gọi công thức tổng quát của X, Y, Z, T là C_xH_yO_z.

$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = \frac{4,4}{44} = 0,1 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,8}{18} = 0,1 \text{ (mol)}$$

Phương trình hóa học của phản ứng đốt cháy:



Theo phương trình hóa học trên ta có: $xa = 0,5ay \Rightarrow y = 2x$.

$$x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = xa \quad (1)$$

Thay $y = 2x$ vào (1) ta có: $x + 0,5x - 0,5z = x \Rightarrow x = z$

Công thức tổng quát của các hợp chất hữu cơ X, Y, Z, T là: C_xH_{2x}O_x.

Mà: M_X : M_Y : M_Z : M_T = 6 : 1 : 3 : 2.

M_X lớn nhất, M_Y nhỏ nhất vì X không quá 6 nguyên tử C nên Y chỉ có thể có 1 C.

Vậy X là C₆H₁₂O₆; Y: CH₂O; Z: C₃H₆O₃; T: C₂H₄O₂.

Bài 12. Cho các dung dịch: Glucozơ, glixerol, fomandehit, etanol. Bằng phương pháp hóa học, hãy phân biệt các dung dịch trên.

Hướng dẫn

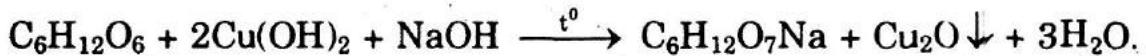
Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.

Cho Cu(OH)₂ lần lượt tác dụng với các mẫu thử trên.

- Mẫu thử tạo dung dịch màu xanh là: glucozơ và glixerol (nhóm I).
- Hai mẫu thử còn lại không có hiện tượng: fomandehit và etanol (nhóm II).

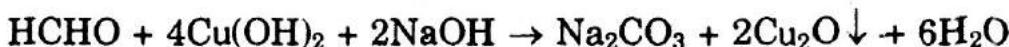
Đun nhẹ hai chất ở nhóm I.

- Mẫu nào tạo kết tủa đỏ gạch là glucozơ, còn lại là glixerol..



Đun nhẹ hai chất ở nhóm II.

- Mẫu thử tạo kết tủa đỏ gạch là fomandehit.



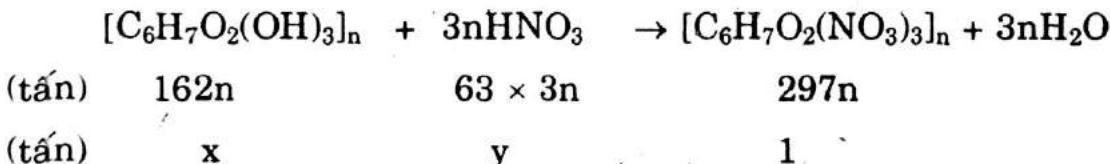
- Còn lại là etanol.

Bài 13. Cho xenzulozơ tác dụng với hỗn hợp HNO_3 và H_2SO_4 đậm đặc thì được trinitrat xenzulozơ.

- Tính khối lượng xenzulozơ và khối lượng HNO_3 cần dùng để sản suất 1 tấn trinitrat xenzulozơ. Quá trình làm hao hụt 12%.
- Tính thể tích axit HNO_3 90% ($d = 1,5$) cần dùng.

Hướng dẫn

- a) Phản ứng:



$$\text{Khối lượng xenzulozơ cần dùng: } \frac{162n \times 1}{297n} : \frac{100}{88} = 723 \text{ (kg)}$$

$$\text{Khối lượng HNO}_3 \text{ cần dùng: } \frac{63 \times 3n \times 1}{297n} = 37,8 \text{ (kg)}$$

- b) Khối lượng dung dịch HNO_3 :

$$\frac{37,8 \times 100}{90} = 42 \text{ (kg)}$$

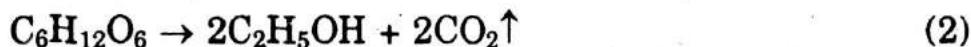
$$\text{Vậy, } V_{\text{dung dịch}} = \frac{m}{d} = \frac{42}{1,5} = 28 \text{ (lít)}$$

Bài 14. Từ một loại nguyên liệu chứa 80% tinh bột, người ta sản xuất ra ancol etylic bằng phương pháp lên men. Sự hao hụt trong quá trình là 20%.

- Tính thể tích ancol 90° thu được từ 1 tấn nguyên liệu nói trên, biết rằng khối lượng riêng của ancol etylic là 0,8 g/ml.
- Nếu cho toàn bộ lượng ancol thu được đó đem sản xuất cao su buna. Hãy tính khối lượng cao su thu được, biết rằng hiệu suất của quá trình là 75%.

Hướng dẫn

- a) Trong 1 tấn nguyên liệu có: $m_{\text{tinh bột}} = 1000 \times 80\% = 800 \text{ (kg)}$

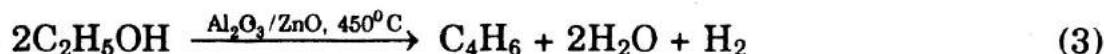


Từ (1), (2): 800 (kg) tinh bột tạo ra $\left(\frac{92 \times 800}{162} \right)$ (gam) ancol etylic.

Vì sự hao hụt là 20% nên thực tế thể tích ancol etylic 90° thu được là:

$$\frac{92 \times 800}{162} \times \frac{80}{100} \times \frac{1}{0,8} \times \frac{100}{90} = 504,8 \cdot 10^3 \text{ (ml)} = 504,8 \text{ (lít)}$$

b) Phản ứng:



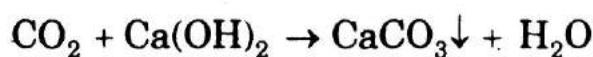
Khối lượng cao su buna thu được là:

$$\frac{92 \times 800}{162} \times \frac{80}{100} \times \frac{54}{92} \times \frac{75}{100} = 160 \text{ (kg).}$$

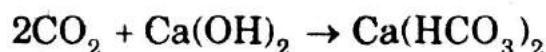
Bài 15. Cho m gam tinh bột lên men thành ancol etylic với hiệu suất 81%. Toàn bộ CO_2 sinh ra hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ thu được 550 gam kết tủa và dung dịch X. Đun nóng dung dịch X lại thu thêm 100 gam kết tủa nữa. Xác định khối lượng tinh bột đem dùng.

Hướng dẫn

Phản ứng:



$$(\text{mol}) \quad 5,5 \quad 5,5 \quad \leftarrow 5,5$$

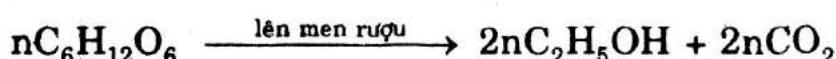
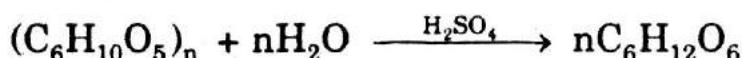


$$(\text{mol}) \quad 2 \quad 1 \quad 1$$



$$(\text{mol}) \quad 1 \quad 1$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{CO}_2} = 5,5 + 2 = 7,5 \text{ (mol)}$$



Từ 2 phương trình trên, ta có sơ đồ:



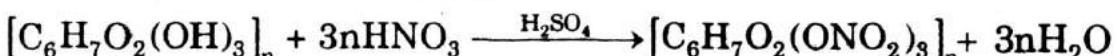
$$(\text{gam}) \quad 162n \quad 88n$$

$$(\text{gam}) \quad x \quad \frac{7,5 \times 44}{0,81}$$

$$\Rightarrow x = \frac{162n \times 7,5 \times 44}{0,81 \times 88n} = 750 \text{ (gam).}$$

Bài 16. Xenlulozơ trinitrat được điều chế từ xenlulozơ và axit nitric đặc có xúc tác axit sunfuric đặc, nóng. Để có 29,7kg xenlulozơ trinitrat, cần dùng m kg axit nitric (hiệu suất 90%). Hãy tính khối lượng axit nitric đem dùng.

Hướng dẫn

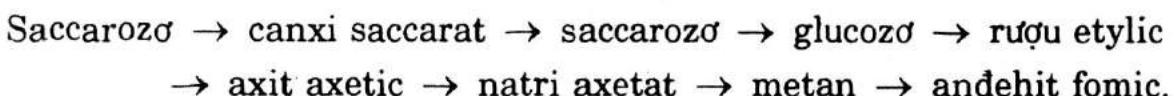


| | | |
|------|----------------|------|
| (kg) | $3n \times 63$ | 297n |
| (kg) | y | 29,7 |

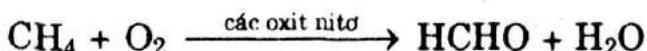
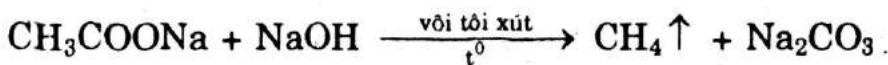
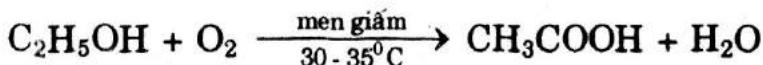
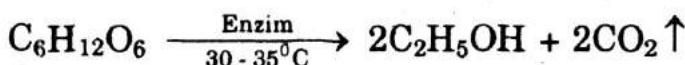
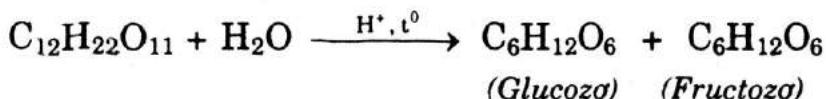
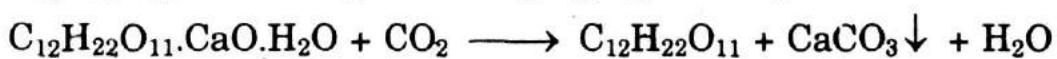
$$\Rightarrow y = \frac{29,7 \times 3n \times 63}{297n} = 18,9 \text{ (kg)}$$

$$\Rightarrow m = \frac{m'}{0,9} = \frac{18,9}{0,9} = 21 \text{ (kg).}$$

Bài 17. Viết phương trình hóa học của các phản ứng theo sơ đồ chuyển đổi sau đây:



Hướng dẫn



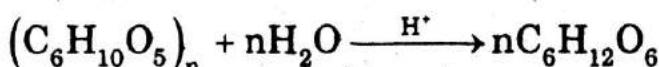
Bài 18. Dem thủy phân 1kg khoai chứa 20% tinh bột trong môi trường axit. Nếu hiệu suất phản ứng là 75%, thì khối lượng glucoz thu được sau phản ứng là bao nhiêu?

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } m_{\text{tinh bột}} = 1000 \times \frac{20}{100} = 200 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng tinh bột phản ứng là: } 200 \times \frac{75}{100} = 150 \text{ (gam)}$$

Phản ứng:



| | | |
|-------|--------|--------|
| (gam) | $162n$ | $180n$ |
| (gam) | 150 | a |

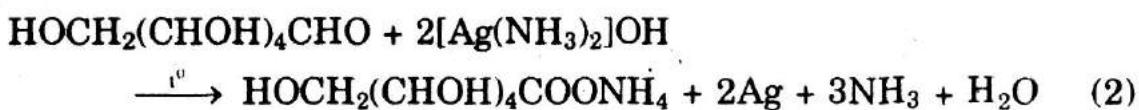
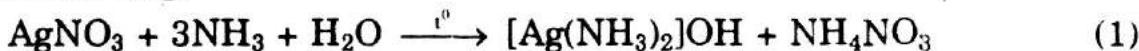
$$\Rightarrow a = \frac{150 \times 180n}{162n} = 166,67 \text{ (gam).}$$

Bài 19. Đun nóng 3,6 gam glucozơ với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 có dư.

- Tính khối lượng Ag thu được và khối lượng AgNO_3 đã tham gia phản ứng.
- Sau phản ứng thêm axit clohiđric vào hỗn hợp sản phẩm đèn dư. Viết phương trình các phản ứng xảy ra và gọi tên chất hữu cơ tạo thành.

Hướng dẫn

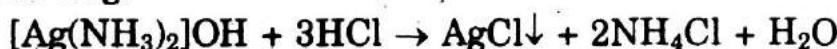
a) Phản ứng:



$$\text{Từ (2), ta có: } m_{\text{Ag}} = \frac{3,6 \cdot 2 \cdot 108}{180} = 4,32 \text{ (gam)}$$

$$\text{Kết hợp với (1) ta có: } m_{\text{AgNO}_3} = \frac{4,32 \cdot 170}{108} = 6,8 \text{ (gam)}.$$

b) Phản ứng:



axit 2, 3, 4, 5, 6 – pentahidroxy hexanoic

Bài 20. Hãy viết các phương trình phản ứng điều chế glucozơ từ:

a) Xenlulozơ và tinh bột

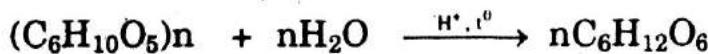
b) Saccarozơ

c) Andehit fomic

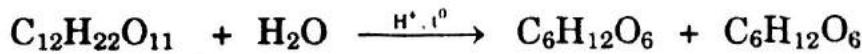
d) Quang hợp cây xanh.

Hướng dẫn

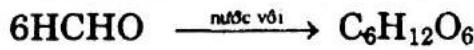
a) Từ xenlulozơ và tinh bột:



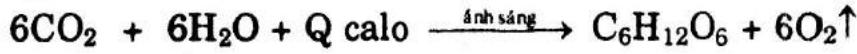
b) Từ saccarozơ:



c) Từ andehit fomic:



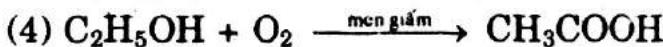
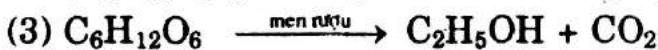
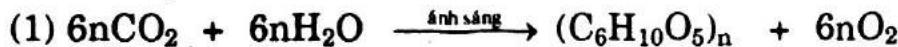
d) Quang hợp



Bài 21. Viết phương trình phản ứng thực hiện chuỗi biến hoá sau:



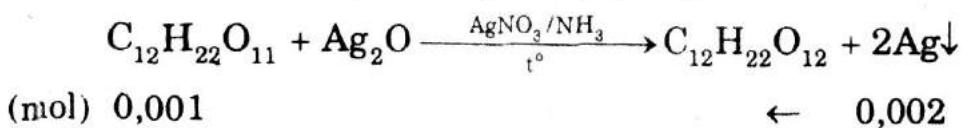
Hướng dẫn



Bài 22. Lấy 34,2 gam đường saccarozơ có lẫn một ít đường mantozơ đem thực hiện phản ứng tráng gương với lượng dư dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thu được 0,216 gam Ag. Hỏi mẫu đường saccarozơ đem dùng có tinh khiết không?

Hướng dẫn

Chỉ có mantozơ cho phản ứng tráng gương.



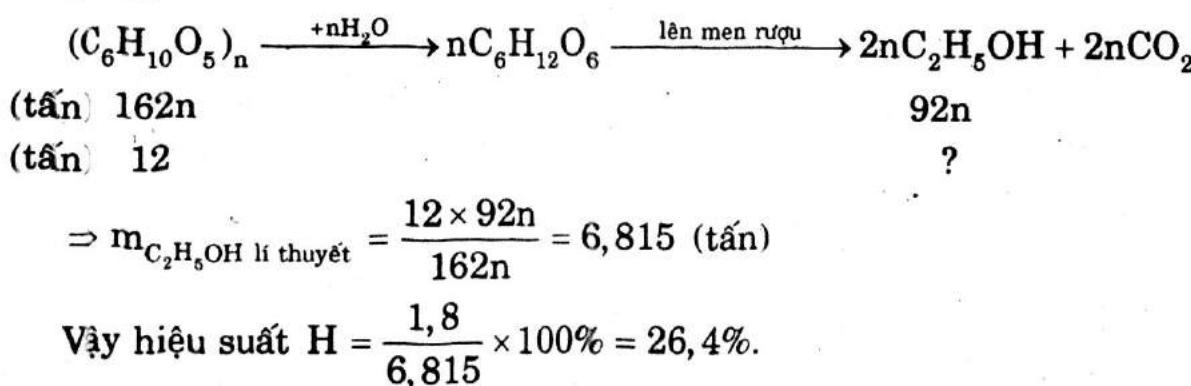
Trong 0,1 mol đường có 0,001 mol mantozơ

$$\text{Vậy độ tinh khiết là: } \frac{0,1 - 0,001}{0,1} \times 100\% = 99\%.$$

Bài 23. Tại một nhà máy sản xuất rượu ở Quảng Ngãi, cứ 12 tấn tinh bột sè sản xuất được 1,8 tấn etanol. Hỏi hiệu suất của quá trình điều chế rượu của nhà máy trên?

Hướng dẫn

Sơ đồ:

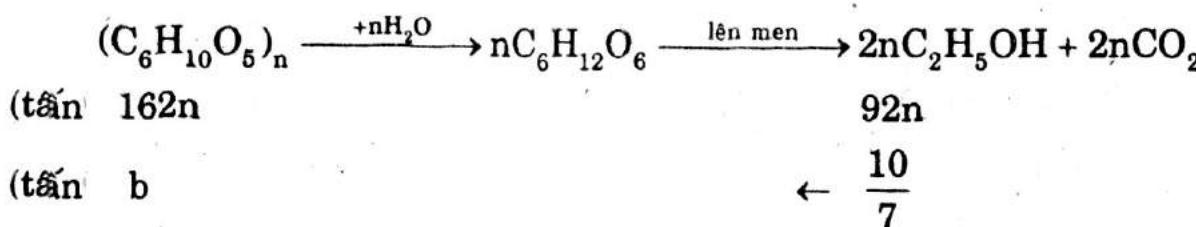


Bài 24. Để sản xuất ancol etylic, người ta dùng nguyên liệu là mùn cưa và vỏ bào từ gỗ chứa 50% xenlulozơ. Nếu muốn điều chế 1 tấn ancol etylic, hiệu suất quá trình là 70%, thì khối lượng nguyên liệu mà nhà máy đó cần dùng là bao nhiêu?

Hướng dẫn

$$\text{Tì có: } m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH lí thuyết}} = 1 \times \frac{100}{70} = \frac{100}{70} \text{ (tấn)}$$

Sơ đồ:



$$\Rightarrow m_{\text{xenlulozơ}} = b = \frac{10}{7} \times \frac{162n}{92n} = 2,5155 \text{ (tấn)}.$$

$$\Rightarrow m_{\text{mùn cưa}} = 2,5155 \times 2 = 5,031 \text{ (tấn)} = 5031 \text{ (kg)}.$$

Bài 25. Dùng một hóa chất làm thuốc thử để phân biệt dung dịch các hóa chất trong các dãy sau bằng phương pháp hóa học.

- Dung dịch saccarozơ, mantozơ.
- Rượu etylic, đường củ cải, đường mạch nha.

Hướng dẫn

a) Cho AgNO_3 trong dung dịch NH_3 vào 2 ống nghiệm chứa saccarozơ và mantozơ rồi đun nóng, ống nghiệm nào có bạc kim loại bám vào thành ống nghiệm trông sáng bóng (*phản ứng tráng gương*) là ống nghiệm chứa mantozơ, còn dung dịch trong ống nghiệm kia không phản ứng là saccarozơ.

b) Đường củ cải chứa saccarozơ, đường mạch nha chứa mantozơ. Cho 3 dung dịch trên vào 3 ống nghiệm chứa Cu(OH)_2 và đun nóng, ống nghiệm cho dung dịch màu xanh lam là ống nghiệm chứa saccarozơ, ống nghiệm có kết tủa màu đỏ gạch chứa đường mạch nha, còn ống nghiệm không có hiện tượng gì chứa rượu etylic.



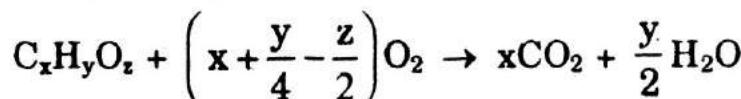
Phân tử mantozơ (đường mạch nha) do hai gốc glucozơ liên kết với nhau qua nguyên tử oxi. Vì nhóm " $-\text{OH}$ " hemiaxetal ở gốc glucozơ thứ 2 còn tự do nên trong dung dịch, gốc này mở vòng tạo ra nhóm $-\text{CH}=\text{O}$ nên tác dụng với Cu(OH)_2 khi đun nóng cho Cu_2O kết tủa màu đỏ gạch.

Bài 26. Đốt cháy hoàn toàn 0,01 mol một cacbohidrat X thu được 5,28 gam CO_2 và 1,98 gam H_2O .

- Tìm CTPT của X, biết $m_H : m_O = 0,125 : 1$.
- Xác định công thức cấu tạo và gọi tên X, biết rằng 1,71 gam chất X thủy phân với dung dịch axit clohidric rồi cho tất cả sản phẩm thu được tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư thu được 1,08 gam bạc. Biết phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Hướng dẫn

- Đặt công thức phân tử của cacbohidrat X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$



| | | | |
|-------|------|------|------|
| (mol) | 1 | x | 0,5y |
| (mol) | 0,01 | 0,12 | 0,11 |

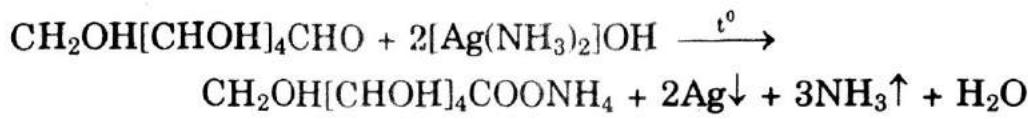
Từ lập luận trên ta có $x = 12$; $y = 22$.

Theo đề bài: $\frac{m_H}{m_O} = \frac{0,125}{1}$ với $y = 22$.

$$\frac{22}{m_H} = 0,125; m_O = \frac{22}{0,125} = 176 \Rightarrow n_O = \frac{176}{16} = 11.$$

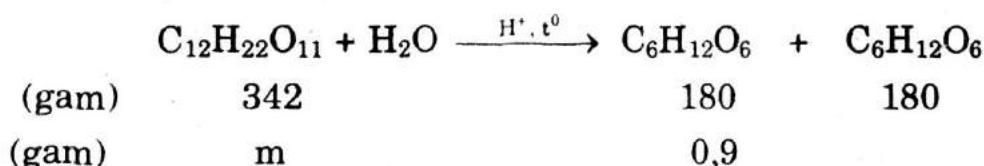
Công thức phân tử X: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

b) Chất X thủy phân trong dung dịch HCl, sản phẩm sau phản ứng tham gia phản ứng tráng bạc, sản phẩm là glucozơ.



| | | |
|-------|-----|------|
| (gam) | 180 | 216 |
| (gam) | 0,9 | 1,08 |

Công thức phân tử là $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ chỉ là saccarozơ vì khi bị thủy phân trong môi trường H^+ cho glucozơ và fructozơ. Kết luận này phù hợp với dữ kiện đề bài cho.

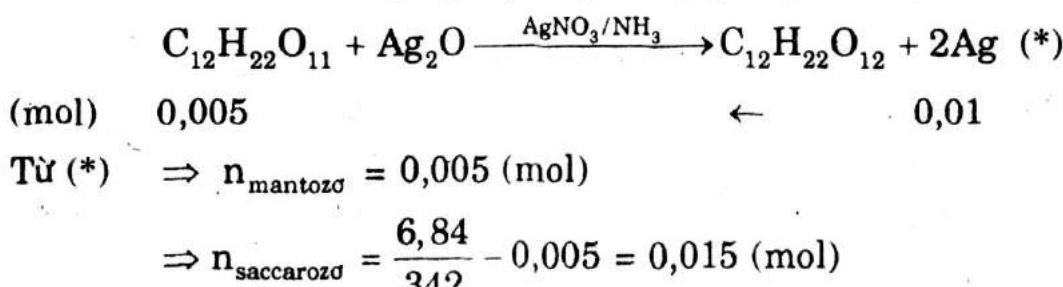


$m = 1,71$ gam (phù hợp với khối lượng đề bài cho).

Bài 27. Cho 6,84 gam hỗn hợp saccarozơ và mantozơ tác dụng với lượng dư dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thu được 1,08 gam Ag. Xác định số mol của saccarozơ và mantozơ trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn

Chỉ có mantozơ tham gia phản ứng tráng gương



Bài 28. Ba ống nghiệm không nhãn chứa riêng biệt ba dung dịch sau: glucozơ, saccarozơ, hồ tinh bột. Hãy nhận biết từng dung dịch bằng phương pháp hóa học.

Hướng dẫn

Cho dung dịch iod vào 3 mẫu thử chứa các chất trên, mẫu thử nào chuyển màu iod thành màu xanh lam là hồ tinh bột. Cho dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ vào 2 mẫu thử còn lại và đun nóng, mẫu thử nào cho phản ứng tráng bạc là glucozơ. Còn lại mẫu thử không phản ứng là saccarozơ.

Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa glucozơ với $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$.

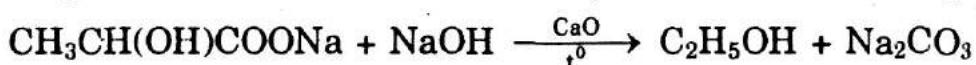
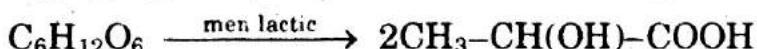
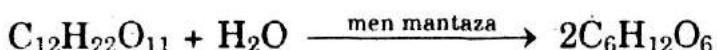
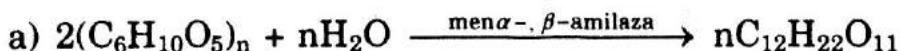
Bài 29. Viết phương trình hóa học của các phản ứng theo sơ đồ chuyển đổi sau:

a) Tinh bột \rightarrow mantozơ \rightarrow glucozơ \rightarrow axit lactic \rightarrow natri lactat

\rightarrow rượu etylic.

b) Tinh bột $\xrightarrow{+E} A \longrightarrow B \xrightarrow{+F} C \xrightarrow{+G} D$
 $\xrightarrow{+B} \text{CH}_3\text{COOH}\text{C}_2\text{H}_5 + E$

Hướng dẫn



b) A: $C_6H_{12}O_6$; E: H_2O ; B: C_2H_5OH ; C: CH_3CHO ; D: CH_3COOH .

G: O_2 (xúc tác Mn^{2+}); F: O_2 (xúc tác Cu, t^0)

Bài 30. Dùng một hóa chất làm thuốc thử để phân biệt:

a) Dung dịch táo xanh, dung dịch táo chín, dung dịch KI.

b) Hồ tinh bột, saccarozơ, glucozơ.

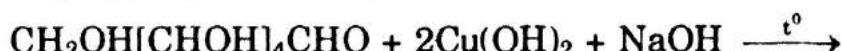
Hướng dẫn

a) Cho ozon vào các mẫu thử chứa 3 chất trên, mẫu thử nào cho ra các hạt màu tím than là dung dịch KI.



Lấy các hạt màu tím than (I_2) này cho vào 2 mẫu thử chứa dung dịch táo xanh và dung dịch táo chín, mẫu thử nào cho dung dịch có màu xanh lam là dung dịch táo xanh, mẫu thử nào không có hiện tượng gì xảy ra là dung dịch táo chín.

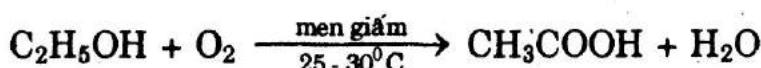
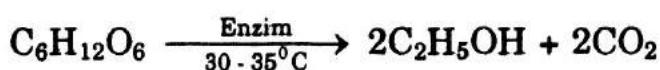
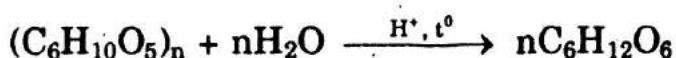
b) Cho các dung dịch tác dụng với $Cu(OH)_2$ và đun nóng trong môi trường kiềm, ống nghiệm nào không có hiện tượng gì là dung dịch hồ tinh bột, dung dịch có màu xanh lam là saccarozơ còn dung dịch có kết tủa Cu_2O màu đỏ gạch là glucozơ.



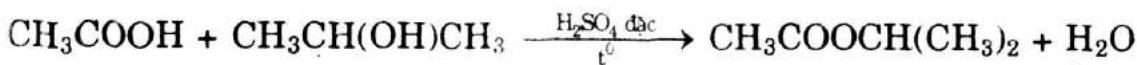
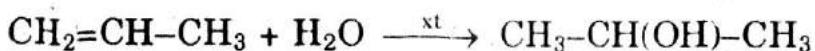
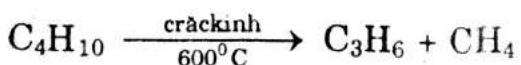
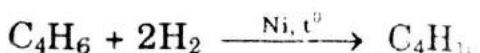
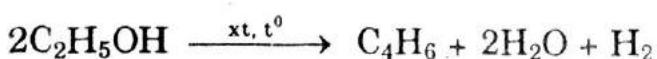
Bài 31. Từ vỏ bào, mùn cưa các chất vô cơ, các chất xúc tác, viết phương trình hóa học của các phản ứng (ghi rõ điều kiện phản ứng) điều chế axit axetic, isopropyl acetat, glixerol và etylen glicol.

Hướng dẫn

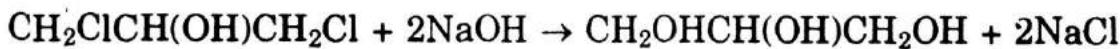
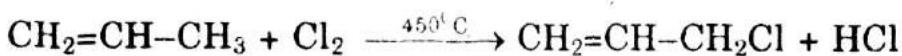
+) Điều chế axit axetic:



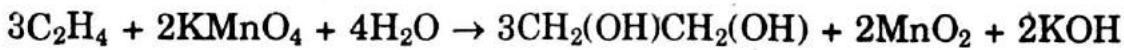
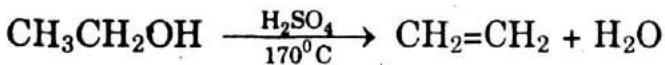
+) Điều chế isopropyl axetat:



+) Điều chế glixerol:



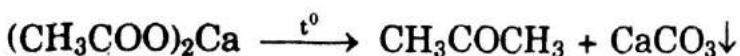
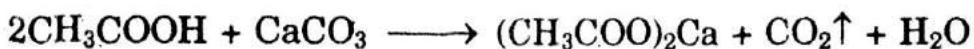
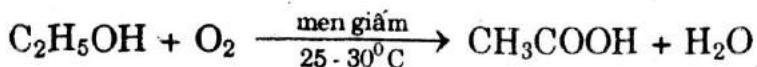
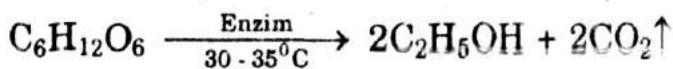
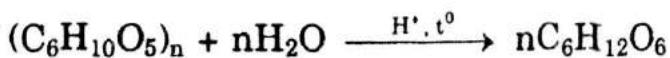
+) Điều chế etylen glicol:



Bài 32. Viết các phương trình hóa học theo sơ đồ chuyển đổi sau đây:

Xenlulozơ → glucozơ → rượu etylic → axit axetic → canxi axetat
→ axeton.

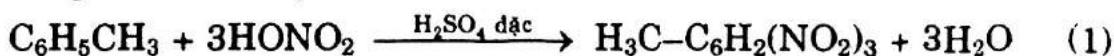
Hướng dẫn



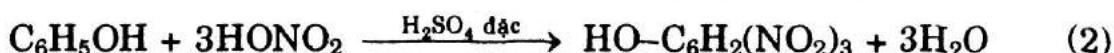
Bài 33. Phản ứng giữa xenlulozơ,toluen, phenol và glixerol với HNO_3 đặc có H_2SO_4 làm xúc tác có gì giống nhau và khác nhau? Các sản phẩm phản ứng tạo thành có cùng loại hợp chất không? Tại sao? Viết tên các sản phẩm phản ứng.

Hướng dẫn

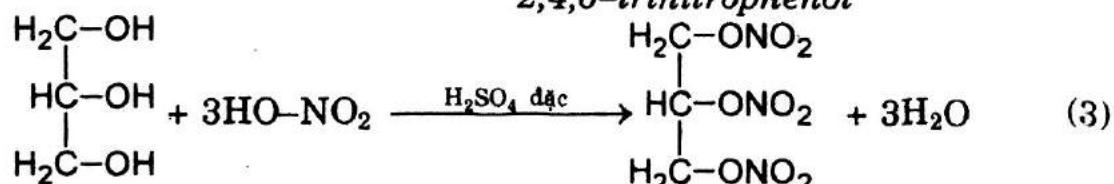
Phương trình hóa học:



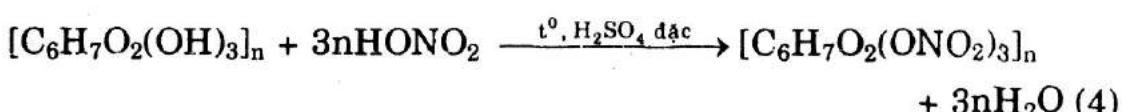
2,4,6-trinitrotoluene



2,4,6-trinitrophenol



Glixerol trinitrat



Xenlulozơ trinitrat

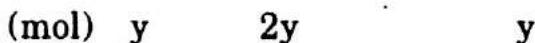
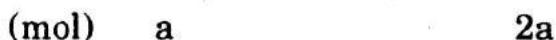
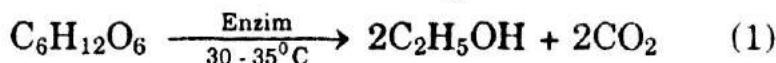
Nhận xét:

- Giống nhau: Sản phẩm đều là các hợp chất nitro, dễ cháy nổ.
- Khác nhau: Phản ứng (1) và (2) là phản ứng nitro hóa, sản phẩm phản ứng là hợp chất nitro và nhóm $-\text{NO}_2$ liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon của gốc hidrocacbon.

Các phản ứng (3) và (4) là phản ứng este hóa, sản phẩm phản ứng là este của rượu với axit nước; nhóm $-\text{NO}_2$ trong các sản phẩm này không liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon mà qua nguyên tử oxi.

Bài 34. Tính khối lượng glucozơ đem lên men, biết rằng khi cho toàn bộ sản phẩm khí hấp thụ hoàn toàn vào 1 lít dung dịch NaOH 2M ($d = 1,05 \text{ g/ml}$) thì thu được dung dịch hỗn hợp hai muối có nồng độ 12,27%. Hiệu suất của quá trình lên men là 70%.

Hướng dẫn



Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} \frac{84x \times 106y}{1050 + 44(x+y)} \times 100 = \frac{12,27}{100} \\ x + 2y = 2 \end{cases}$$

Giải hệ 2 phương trình ta có: $x = 1$ và $y = 0,5$.

Tổng số mol $\text{CO}_2 = 1,5$ (mol).

Theo (1) số mol $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 0,75$ (mol).

Khối lượng glucozơ bị lên men: $0,75 \times 180 = 135$ (gam).

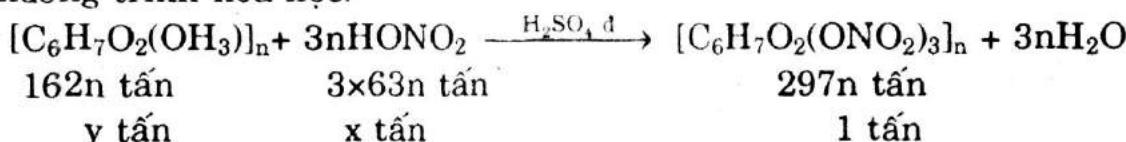
Khối lượng glucozơ đưa vào quá trình lên men:

$$\frac{135 \times 100}{70} = 192,86 \text{ (gam).}$$

Bài 35. Tính khối lượng xenlulozơ và khối lượng HNO_3 cần để sản xuất 1 tấn xenlulozơ trinitrat, biết sự hao hụt trong sản xuất là 12%.

Hướng dẫn

Phương trình hóa học:



Hao hụt 12% tức hiệu suất bằng 88%.

$$m_{\text{HONO}_3} = \frac{1 \times 3 \times 63n}{297n} \times \frac{100}{88} = 0,723 \text{ (tấn)}$$

$$m_{\text{xenlulozơ}} = \frac{1 \times 162n}{297n} \times \frac{100}{88} = 0,6198 \text{ (tấn)}$$

Bài 36. Đốt cháy hoàn toàn 0,0855 gam một cacbohiđrat X. Sản phẩm được dẫn vào nước vôi trong thu được 0,1 gam kết tủa và dung dịch A, đồng thời khối lượng dung dịch tăng 0,0815 gam. Đun nóng dung dịch A lại được 0,1 gam kết tủa nữa.

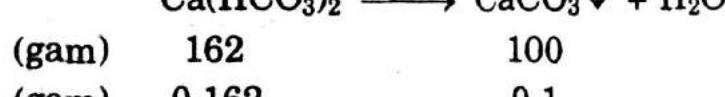
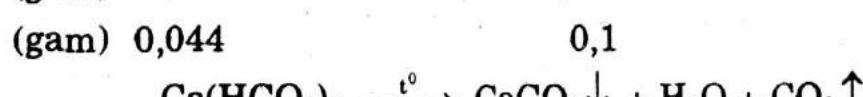
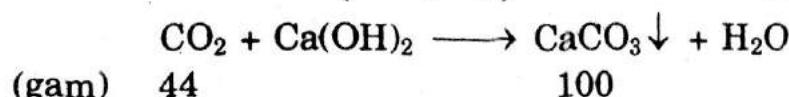
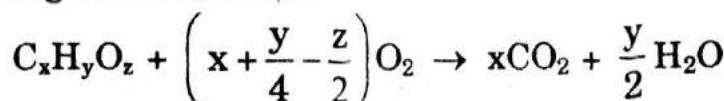
a) Tìm công thức phân tử của X, biết rằng khi làm bay hơi 0,4104 gam X thu được thể tích khí dung bằng thể tích 0,0552 gam hỗn hợp hơi rượu etylic và axit formic đo trong cùng điều kiện.

b) Xác định công thức cấu tạo của X, biết rằng 3,42 gam chất X tác dụng vừa đủ với 250ml CH_3COOH 0,32M.

Hướng dẫn

a) Đặt công thức phân tử của cacbohiđrat là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.

Các phương trình hóa học:



Tổng khối lượng CO_2 : $0,044 + 0,088 = 0,132$ (gam)

Tính khối lượng nước của phản ứng đốt cháy $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$:

$$m_{\text{ddCa}(\text{OH})_2 \text{ ban } \text{đốt}} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{CaCO}_3 \downarrow} + m_{\text{ddA}}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{CaCO}_3 \downarrow} - m_{\text{CO}_2} + m_{\text{ddA}} - m_{\text{ddCa}(\text{OH})_2 \text{ ban } \text{tẩu}}$$

$$= 0,1 - 0,132 + 0,0815 = 0,0495 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{C}/0,0855 \text{ gam } x} = \frac{0,132}{44} \times 12 = 0,036 \text{ (gam) hay } 0,003 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{H}} = \frac{0,0495}{18} \times 2 = 0,0055 \text{ (gam) hay } 0,0055 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{O}} = 0,0855 - 0,036 - 0,0055 = 0,044 \text{ (gam) hay } 0,00275 \text{ (mol)}$$

Ta có tỉ lệ $n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 0,003 : 0,0055 : 0,00275 = 12 : 22 : 11$

Công thức phân tử X: $(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})_n$

Phân tử khối của rượu etylic và axit fomic là bằng nhau ($M = 46$ gam) nên khi thay đổi khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp, không dẫn đến thay đổi số mol trong hỗn hợp

$$n_{\text{hh rượu etylic và axit fomic}} = \frac{0,0552}{46} = 0,0012 \text{ (mol).}$$

$$M_x = \frac{0,4104}{0,0012} = 342 \text{ (gam), mà } M_{(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})_n} = 342 \Rightarrow n = 1$$

Công thức phân tử của X: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

b) $n_x = \frac{3,42}{342} = 0,01 \text{ (mol); } n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,25 \times 0,32 = 0,08 \text{ (mol).}$

Theo đề bài ta có:

0,01 mol X tác dụng với 0,08 mol axit CH_3COOH

1 mol X tác dụng với 8 mol axit CH_3COOH .

Vậy trong công thức cấu tạo của X có 8 nhóm $-\text{OH}$. Đó chính là đường saccarozơ hoặc đường mantozơ. Công thức cấu tạo của đường saccarozơ và mantozơ (xem SGK).

Bài 37. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (nếu có) trong các trường hợp sau:

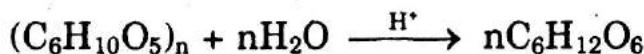
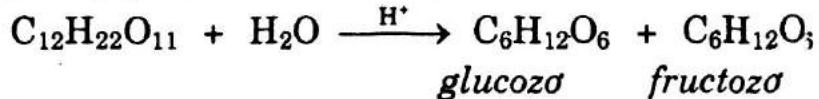
a) Thủy phân saccarozơ, tinh bột và xenlulozơ.

b) Thủy phân tinh bột (có xúc tác axit), sau đó cho sản phẩm tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 .

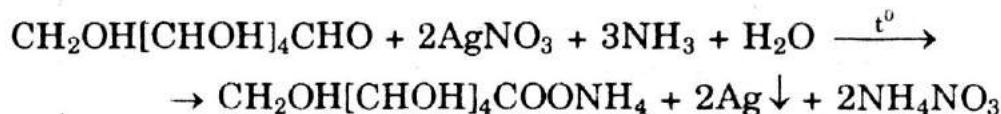
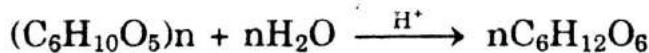
c) Đun nóng xenlulozơ với hỗn hợp $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ đặc.

Hướng dẫn

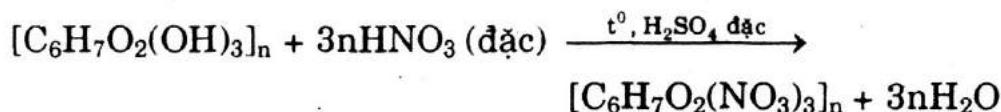
a) Phản ứng thủy phân của saccarozơ, tinh bột và xenlulozơ.



b) Thủy phân tinh bột, sau đó cho tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$



c) Đun nóng xênlulozơ với hỗn hợp $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ đặc



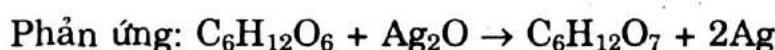
Bài 38. Hòa tan 6,12 gam hỗn hợp glucozơ và saccarozơ vào nước được 100 ml dung dịch A. Cho A phản ứng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ (dư) được 3,24 gam bạc. Tính khối lượng mỗi chất ban đầu.

Lấy 100 ml dung dịch A đun nóng với 100 ml dung dịch H_2SO_4 0,02M. Tính nồng độ mol các chất trong dung dịch sau phản ứng, biết thể tích dung dịch không thay đổi.

Hướng dẫn

Gọi a, b lần lượt là số mol glucozơ và saccarozơ đã dùng

Chỉ có glucozơ cho phản ứng tráng gương

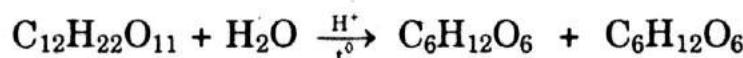


Theo đề bài, ta có hệ phương trình

$$\Rightarrow \begin{cases} 180a + 342b = 6,12 \\ 2a = \frac{3,24}{108} = 0,03 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,015 \\ b = 0,01 \end{cases}$$

Vậy: $m_{\text{glucozơ}} = 180a = 2,7$ (gam) và $m_{\text{saccarozơ}} = 342b = 3,42$ (gam)

Chỉ có saccarozơ cho phản ứng thủy phân:



⇒ Dung dịch sau phản ứng chứa:

$$\begin{cases} \text{glucozơ : } (0,01 + 0,015) = 0,025 \text{ (mol)} \\ \text{fruкоzơ : } 0,01 \text{ (mol)} \\ \text{H}_2\text{SO}_4 : 0,1 \cdot 0,02 = 0,002 \text{ (mol)} \end{cases}$$

Vậy: $C_{\text{Mglucozơ}} = \frac{0,025}{0,2} = 0,125\text{M}$; $C_{\text{Mfructozơ}} = \frac{0,01}{0,2} = 0,05\text{M}$

Và $C_{\text{MH}_2\text{SO}_4} = \frac{0,002}{0,2} = 0,01\text{M}$.

CHƯƠNG III

AMIN - AMINO AXIT - PROTEIN

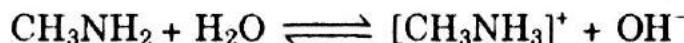
A. LÍ THUYẾT CÂN NHỚ

§1. AMIN

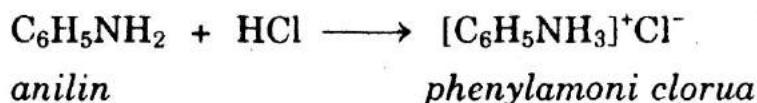
Tính chất hóa học

1) Tính bazơ:

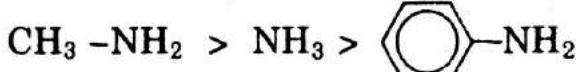
- Metylamin và propylamin cũng như nhiều amin khác khi tan trong nước đã phản ứng với nước tương tự NH_3 , sinh ra ion OH^- .



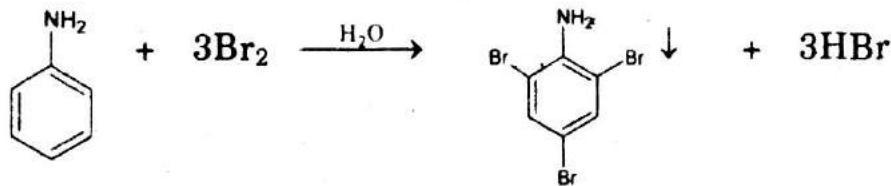
- Anilin và các amin thơm phản ứng rất kém với nước.



Có thể so sánh tính bazơ của các amin như sau:



2) Phản ứng thế ở nhân thơm của anilin:

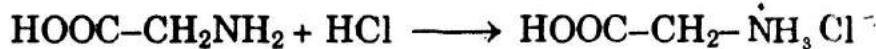


Phản ứng này dùng để nhận biết anilin.

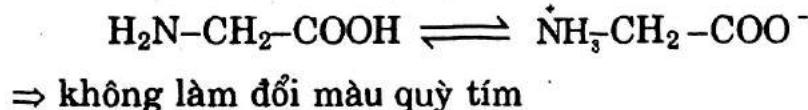
§2. AMINO AXIT

1. Tính chất hóa học:

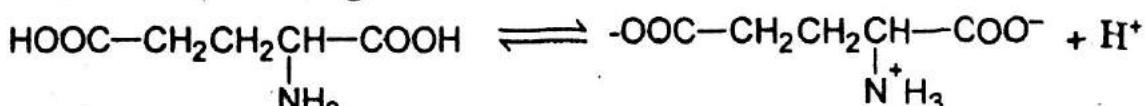
a) Tính chất luồng tính:



b) Tính axit - bazơ của dung dịch amino axit: Trong dung dịch, glyxin có tính cân bằng:

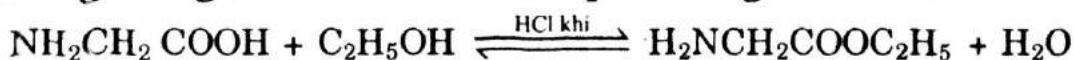


Glutamic có cân bằng:



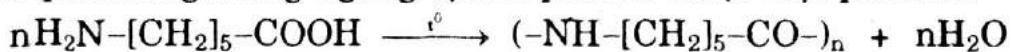
⇒ làm quỳ tím hóa hồng

2. Phản ứng riêng của nhóm -COOH: phản ứng este hóa



Thực ra, este hình thành dưới dạng muối: $\text{Cl}^- \text{H}_3\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$

3. Phản ứng trùng ngưng: Khi đun nóng, các ϵ -hoặc ω -amino axit tham gia phản ứng trùng ngưng tạo ra polime thuộc loại poliamit



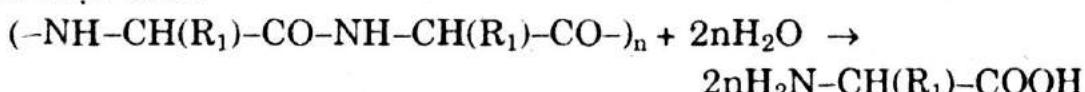
§3. PEPTIT VÀ PROTEIN

I. PEPTIT

Tính chất hóa học:

a) Phản ứng thủy phân:

Peptit có thể bị thủy phân hoàn toàn thành các α -amino axit nhờ xúc tác axit hoặc bazơ:



Chú ý: Peptit có thể bị thủy phân không hoàn toàn thành các peptit ngắn hơn nhờ xúc tác axit hoặc bazơ và đặc biệt nhờ các enzym có tác dụng xúc tác đặc hiệu vào một liên kết peptit nhất định nào đó.

b) Phản ứng màu biure

Trong môi trường kiềm, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tác dụng với peptit cho hợp chất màu tím. Đó là màu của hợp chất phức giữa peptit có từ 2 liên kết peptit trở lên với ion đồng.

II. PROTEIN

Tính chất hóa học:

- Tương tự như peptit, protein bị thủy phân nhờ xúc tác axit, bazơ hoặc enzym sinh ra các chuỗi peptit và cuối cùng thành các α -amino axit.
- Protein có phản ứng màu biure với $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Màu tím đặc trưng xuất hiện là màu của sản phẩm phức tạp giữa protein và ion Cu^{2+} . Đây là một trong các phản ứng dùng để phân biệt protein.

III. KHÁI NIỆM VỀ ENZIM VÀ AXIT NUCLEIC

1. Enzym

a) Khái niệm:

Enzym là những chất hầu hết có bản chất protein, có khả năng xúc tác cho các quá trình hóa học, đặc biệt trong cơ thể sinh vật.

Tên của các enzym xuất phát từ tên của phản ứng hay chất phản ứng thêm đuôi aza.

b) Đặc điểm của xúc tác enzym: có hai đặc điểm:

- Hoạt động xúc tác của enzym có tính chọn lọc rất cao: mỗi enzym chỉ xúc tác cho một sự chuyển hóa nhất định.
- Tốc độ phản ứng nhờ xúc tác enzym rất lớn, thường lớn gấp từ 10^9 đến 10^{11} lần tốc độ của cùng phản ứng nhờ xúc tác hóa học.

2. Axit nucleic

a) Khái niệm:

Axit nucleic là polieste của axit photphoric và pentozơ (monosaccarit có 5C); mỗi pentozơ lại liên kết với một bazơ nitơ (đó là các hợp chất dị vòng chứa nitơ được kí hiệu là A, X, G, T, U).

b) Vai trò của axit nucleic:

- Axit nucleic có vai trò quan trọng nhất trong các hoạt động sống của cơ thể, như sự tổng hợp protein, sự chuyển các thông tin di truyền.
- AND chứa các thông tin di truyền.
- ARN chủ yếu nằm trong tế bào chất, nó tham gia vào quá trình giải mã thông tin di truyền.

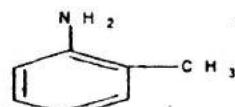
B.GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA :

§1. AMIN

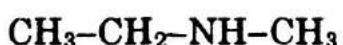
Câu 1. Chọn C.

Câu 2. Chọn D.

Câu 3. a) C_3H_9N : $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$



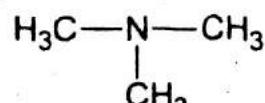
propylamin (amin bậc I)



etyl methylamin (amin bậc II)

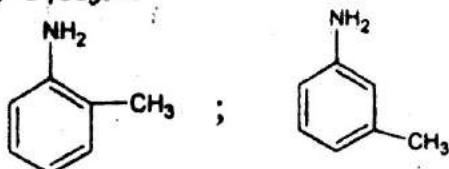
(hay N-metyletanamin)

isopropylamin (amin bậc I)

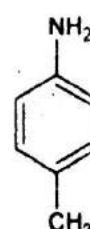


trimethylamin (amin bậc III)

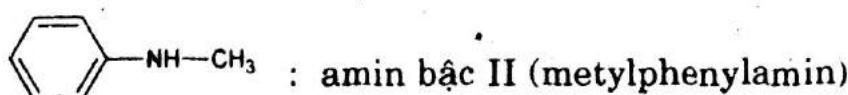
b) C_7H_9N :



amin bậc I



benzylamin



Câu 4. a) – Dẫn hỗn hợp vào dung dịch HCl dư thì CH_4 bay ra ở dạng tinh khiết, còn CH_3NH_2 bị hấp thu.



- Cho từ từ dung dịch $NaOH$ vào dung dịch thu được thì khí metylamin thoát ra ở dạng tinh khiết.



b) – Cho dung dịch HCl dư vào và chiết thì thu được dung dịch chứa C₆H₅NH₃Cl.



– Cho NaOH vào dung dịch vừa thu được thì anilin sẽ tái tạo trở lại.



– Cho dung dịch NaOH vào 2 chất đã chiết tách, khuấy đều rồi chiết thì thu được dung dịch chứa C₆H₅ONa.



- Dẫn khí CO₂ dư vào dung dịch vừa thu được thì phenol tái tạo trở lại.



Câu 5. a) Rửa lọ đã đựng anilin, ta nên dùng dung dịch HCl vì anilin tan tốt.



b) Để khử mùi tanh của cá, ta thêm ít ancol etylic vào (C₂H₅OH có độ từ 25° đến 30°). Ancol có khả năng hòa tan tốt hợp chất trimethylamin và các chất đồng đẳng của nó. Ở nhiệt độ cao (khi nấu cá) các hợp chất tạo thành đều bay hơi do vậy mà cá sau khi nấu sẽ không còn mùi tanh nữa. Hoặc cũng có thể dùng giấm.

Câu 6. a) Phản ứng:



$$(\text{mol}) \frac{13,2}{330} \leftarrow \frac{4,4}{330}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{NH}_2} = \frac{4,4}{330} \text{ (mol)}.$$

Từ (1)

$$\Rightarrow n_{\text{Br}_2} = \frac{13,2}{330} \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{ddBr}_2} = \frac{\frac{13,2}{330} \times 160}{3\%} \times 100\% = 213,33 \text{ (gam)}$$

$$\text{Mà: } m_{\text{dd}} = V \times D \Rightarrow V_{\text{ddBr}_2} = \frac{213,33}{1,3} = 164,4 \text{ (ml)}.$$

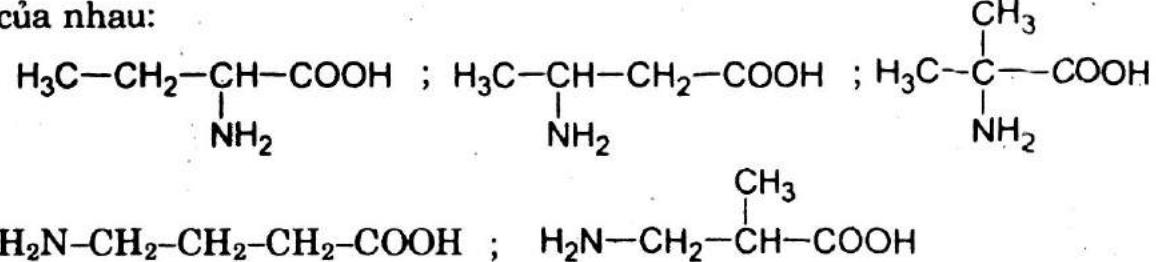
$$\text{b) Ta có: } n_{\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{NH}_2} = \frac{6,6}{330} = 0,02 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2} = 0,02 \times 93 = 1,86 \text{ (gam)}.$$

§2. AMINO AXIT

Câu 1. Chọn C.

Phân tử $\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2$ có 5 đồng phân amino axit là đồng phân cấu tạo của nhau:



Câu 2. Chọn D.

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$: làm quỳ tím hóa đỏ
- $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{NH}_2$: làm quỳ tím hóa xanh
- $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$: không đổi màu quỳ tím

Câu 3. Xét 100 gam (X):

$$\Rightarrow m_C = 40,45 \text{ (gam)}; m_H = 7,86 \text{ (gam)}; m_N = 15,73 \text{ (gam)}$$

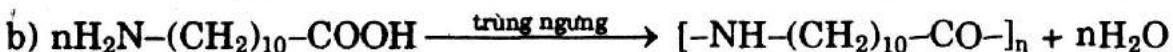
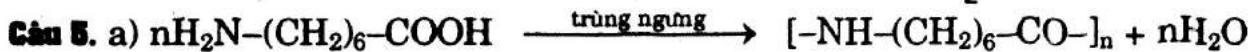
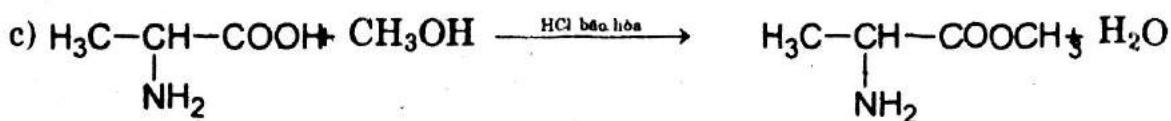
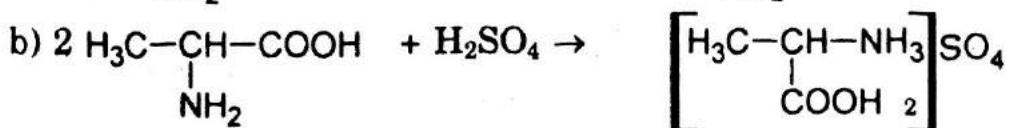
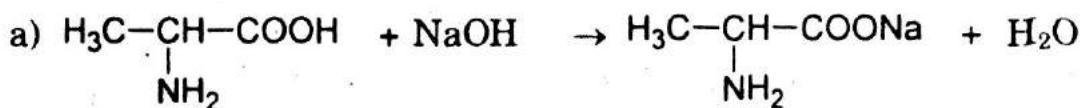
$$\text{và } m_O = 100 - (40,45 + 7,86 + 15,73) = 35,96 \text{ (gam).}$$

$$\text{Lập tỷ lệ } x : y : z : t = \frac{40,45}{12} : \frac{7,86}{1} : \frac{35,96}{16} : \frac{15,73}{14} = 2 : 5 : 2 : 1$$

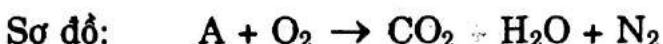
Vì công thức phân tử trùng với công thức nguyên nên CTPT (X) là $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$.

Công thức cấu tạo của (X) là $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$: glyxin.

Câu 4.



Câu 6. Theo đề bài: $M_A \approx 44,5 \times 2 = 89$ (gam).



$$\text{Ta có: } m_C = \frac{13,2 \times 12}{44} = 3,6 \text{ (gam)}; m_H = \frac{6,3 \times 2}{18} = 0,7 \text{ (gam);}$$

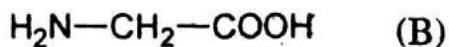
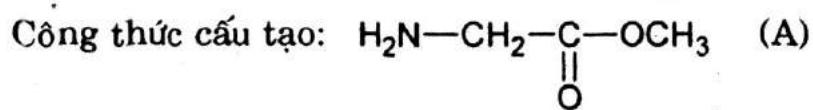
$$m_N = \frac{1,12 \times 28}{22,4} = 1,4 \text{ (gam)} \text{ và } m_O = 8,9 - (3,6 + 0,7 + 1,4) = 3,2 \text{ (gam).}$$

Gọi công thức tổng quát của A là $C_xH_yO_zN_t$ ($x, y, z, t \in N$).

$$\text{Lập tỉ lệ } x : y : z : t = \frac{3,6}{12} : \frac{0,7}{1} : \frac{3,2}{16} : \frac{1,4}{14} = 3 : 7 : 2 : 1$$

Công thức nguyên của A là $(C_3H_7O_2N)_n$.

Mà $M_A = (C_3H_7O_2N)_n = 89 \Rightarrow n = 1$. Vậy CTPT của A là $C_3H_7O_2N$.



§3. PEPTIT VÀ PROTEIN

Câu 1. Chọn B.

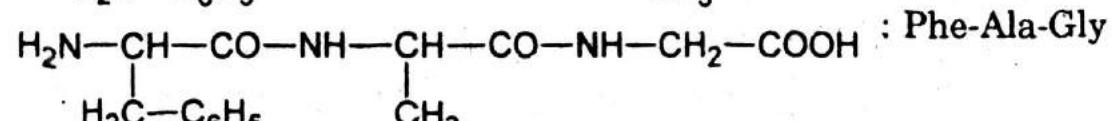
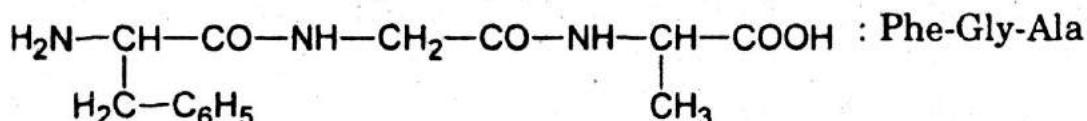
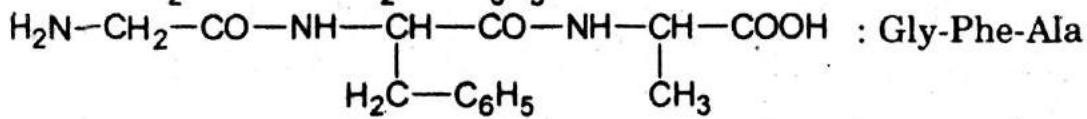
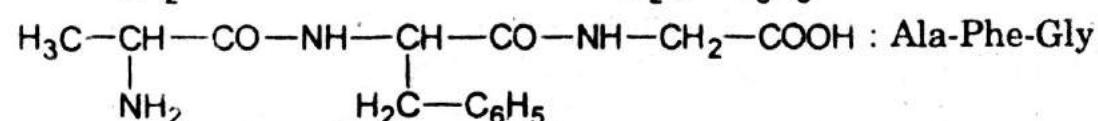
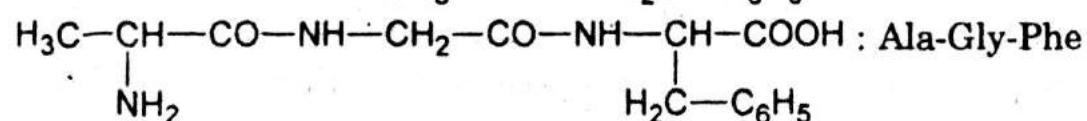
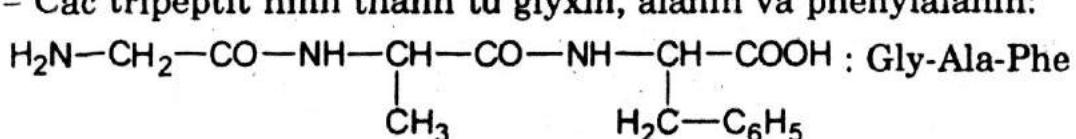
Câu 2. Chọn C.

Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử và cho $Cu(OH)_2$ vào lần lượt các mẫu thử trên:

- Glucozơ tạo kết tủa đỏ gạch (đun nóng).
- Glycerol tạo dung dịch xanh lam đặc trưng.
- Lòng trắng trứng tạo dung dịch màu tím (phản ứng biure).
- Etanol không có hiện tượng gì.

Câu 3. - Peptit là những hợp chất chứa từ 2 đến 50 gốc α -amino axit liên kết với nhau bằng các liên kết peptit.

- Liên kết peptit là liên kết của nhóm $-CO-$ với nhóm $-NH-$ giữa hai đơn vị α -amino axit.
- Trong một tripeptit thì có hai liên kết peptit.
- Các tripeptit hình thành từ glycine, alanine và phenylalanine:



Câu 4. a) – Peptit là những hợp chất chứa từ 2 đến 50 gốc α-amino axit liên kết với nhau bằng các liên kết peptit.

– Protein là những polipeptit cao phân tử có phân tử khối từ vài chục nghìn đến vài triệu.

b) Protein được chia thành hai loại:

– Protein đơn giản là những protein được tạo thành chỉ từ các gốc α-amino axit.

– Protein phức tạp là những protein được tạo thành từ protein đơn giản cộng với thành phần “phi protein”, như các axit nukleic, lipit, cacbohidrat, ...

Câu 5. Phân tử khối của hemoglobin: $\frac{56 \times 100\%}{0,4} = 14000$ (đvC).

Câu 6. Khối lượng alanin trong A là: $\frac{50000 \times 170}{500} = 17000$ (đvC)

$$n_{alanin} = \frac{17000}{89} = 191 \text{ (mol)}$$

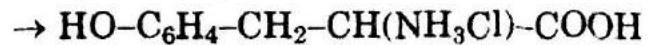
Số mắt xích alanin trong phân tử A là 191 mắt xích.

§4. LUYỆN TẬP: CẤU TẠO VÀ TÍNH CHẤT CỦA AMIN, AMINO AXIT VÀ PROTEIN

Câu 1. Chọn C.

Câu 2. Chọn C.

Câu 3. a) $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH} + \text{HCl}$



b) $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH} + 2\text{Br}_2 \rightarrow$



c) $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH} + 2\text{NaOH} \rightarrow$



d) $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} + \text{HCl} \xrightarrow{\text{HCl bão hòa}}$



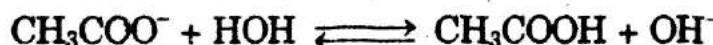
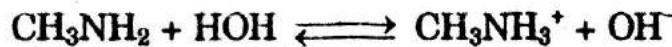
Câu 4. a) Trích mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử.

Nhúng quỳ tím lần lượt vào các mẫu thử:

– Mẫu thử không có hiện tượng gì là $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$.

– Hai mẫu thử còn lại làm quỳ tím hóa xanh là CH_3NH_2 và CH_3COONa .

Dùng dũa thủy tinh nhúng vào dung dịch hai chất này rồi đưa lại gần miệng ống nghiệm chứa HCl đặc, mẫu nào có hiện tượng khói trắng là CH_3NH_2 , còn lại là CH_3COONa .



b) Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.

- Dùng $\text{Cu}(\text{OH})_2$, nhận biết glixerol vì tạo dung dịch xanh lam đặc trưng.
- Dùng $\text{Cu}(\text{OH})_2$ đun nóng, nhận biết CH_3CHO vì tạo kết tủa đỏ gạch.
- Dùng nước brom để nhận biết $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ vì tạo kết tủa trắng.

Câu 5. a) Ta có: $n_{\text{HCl}} = 0,08 \times 0,125 = 0,1$ (mol).

0,01 mol α -amino axit tác dụng vừa đủ với 0,01 mol HCl sinh ra 1,815 gam muối.

1 mol α -amino axit tác dụng vừa đủ với 1 mol HCl sinh ra 181,5 gam muối.

⇒ phân tử của α -amino axit chỉ chứa một nhóm NH_2 ở vị trí α .

Má: $M_{\text{amino axit}} = 181,5 - 36,5 = 145$ (g/mol).

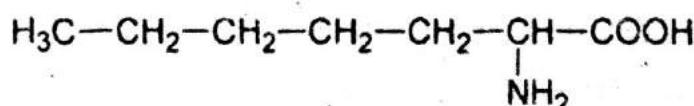
Khi trung hòa A bằng một lượng vừa đủ NaOH, cho thấy $n_A : n_{\text{NaOH}} = 1 : 1$

⇒ A chứa một nhóm $-\text{COOH}$.

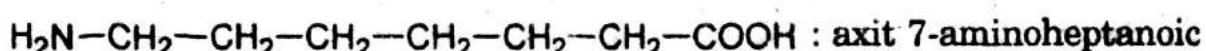
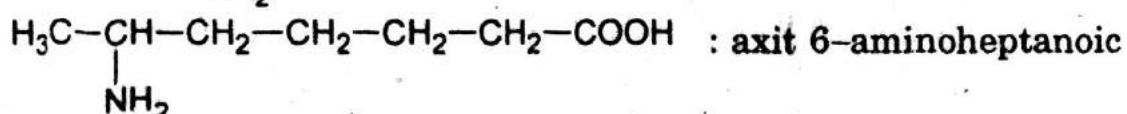
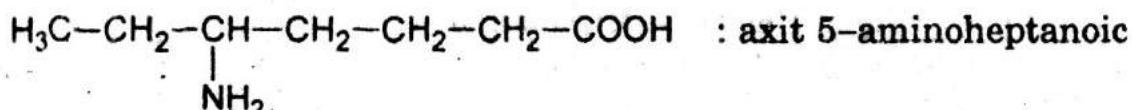
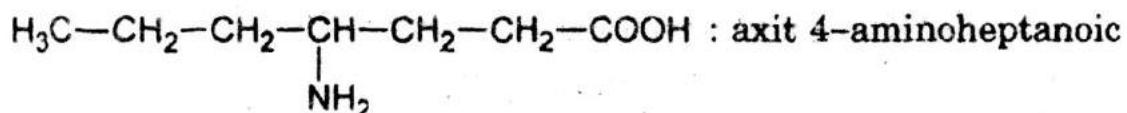
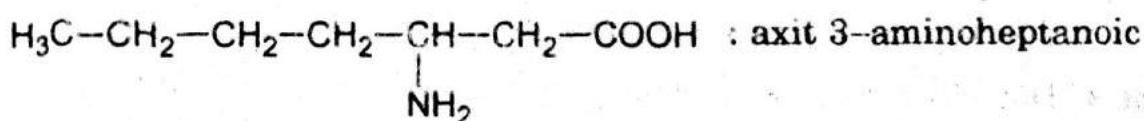
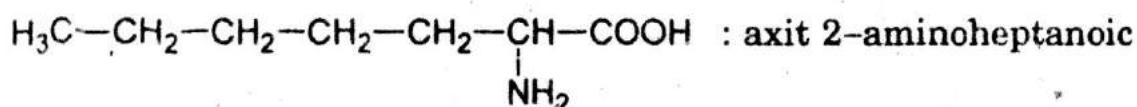
Công thức cấu tạo của A có dạng: $\text{H}_2\text{N}-\text{R}-\text{COOH}$

⇒ $M_R = 84 : -\text{C}_6\text{H}_{12}-$

Vì A không phân nhánh nên công thức cấu tạo của A:



b) Công thức cấu tạo có thể có của A là:



Chú ý: Còn có các đồng phân khác khi thay đổi gốc R.

C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Bài 1. Khi đốt cháy hoàn toàn một amin đơn chức X thu được 8,4 lít khí CO_2 ; 1,4 lít khí N_2 và 10,125 gam H_2O (các thể tích khí đo ở dktc).
Xác định công thức phân tử của X đem dùng.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{8,4}{22,4} = 0,375 \text{ (mol); } n_{\text{N}} = \frac{1,4}{11,2} = 0,125 \text{ (mol)}$$

$$\text{và } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{10,125}{18} = 0,5625 \Rightarrow n_{\text{H}} = 1,125 \text{ (mol)}$$

Gọi công thức của amin có dạng $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}$.

Áp dụng định luật thành phần không đổi, ta có:

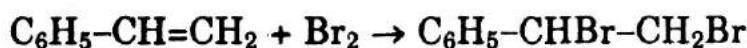
$$x : y : z = 0,375 : 1,125 : 0,125 = 3 : 9 : 1$$

Vậy công thức của amin là $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$

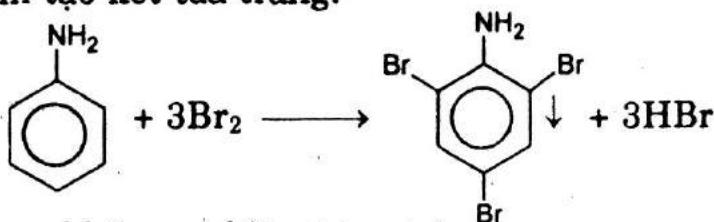
Bài 2. Có ba chất lỏng: benzen, anilin và stiren đựng riêng biệt trong ba lọ mắt nhăn. Bằng phương pháp hóa học, hãy nhận biết ba chất lỏng trên.

Hướng dẫn

- Stiren làm mất màu nước brom



- Anilin tạo kết tủa trắng:

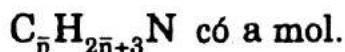


- Benzen không có hiện tượng gì.

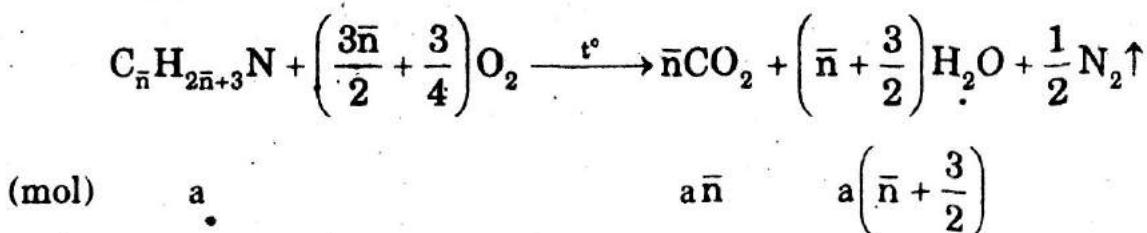
Bài 3. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm hai amin no, đơn chức là đồng đẳng kế tiếp thu được 2,24 lít khí CO_2 (dktc) và 3,6 gam H_2O . Đề xuất công thức phân tử của hai amin đem dùng.

Hướng dẫn

Gọi công thức tương đương của hai amin no, đơn chức là:



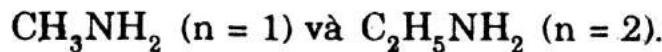
Phản ứng:



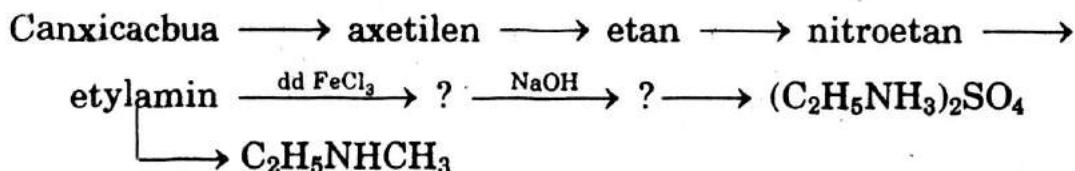
Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} n_{CO_2} = a\bar{n} = \frac{2,24}{22,4} \\ n_{H_2O} = a(\bar{n} + 1,5) = \frac{3,6}{18} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n} = 1,5 \\ a = 0,0667 \end{cases}$$

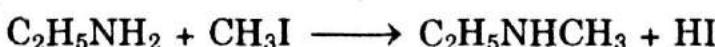
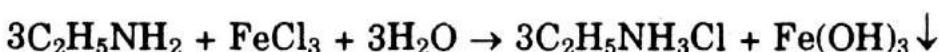
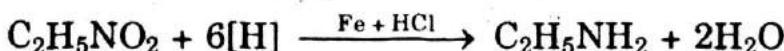
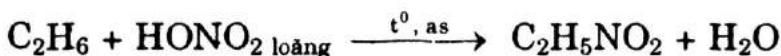
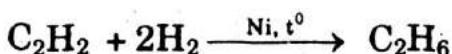
Vì hai amin kế tiếp nên công thức hai amin là:



Bài 4. Viết phương trình hóa học theo sơ đồ chuyển đổi sau :



Hướng dẫn



Bài 5. a) Từ toluen và các chất vô cơ cần thiết, hãy viết các phương trình hóa học điều chế những chất đồng đẳng của anilin: *o*-toluidin (*o*-CH₃C₆H₄NH₂) và *p*-toluidin (*p*-CH₃C₆H₄NH₂).

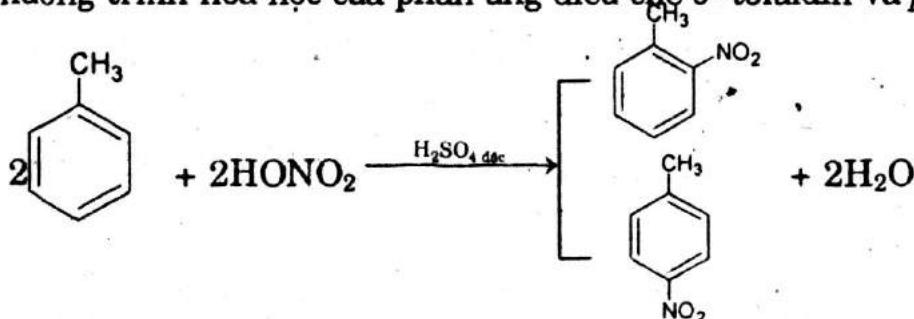
b) Phân biệt các hợp chất trong từng nhóm sau bằng phương pháp hóa học và viết phương trình hóa học:

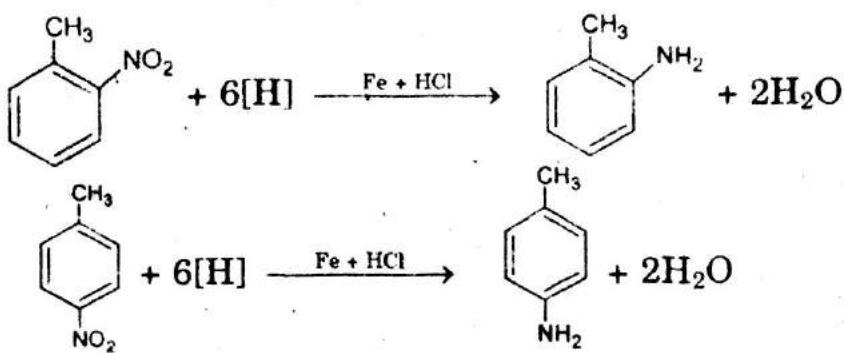
(1) Anilin và dung dịch NH₃

(2) Anilin và phenol.

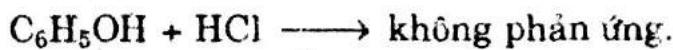
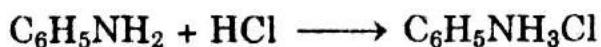
Hướng dẫn

a) Phương trình hóa học của phản ứng điều chế *o*-toluidin và *p*-toluidin:

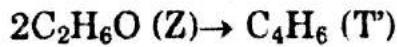
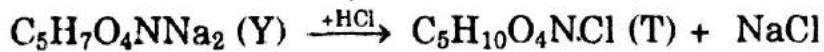
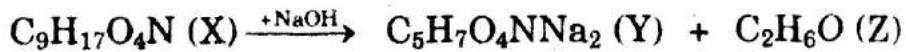




- b) (1) Cho giấy quỳ tím vào 2 ống nghiệm chứa dung dịch anilin và dung dịch amoniac, dung dịch trong ống nghiệm nào làm xanh giấy quỳ là dung dịch amoniac, còn dung dịch anilin không làm xanh giấy quỳ tím (có thể dùng dung dịch brom để nhận ra anilin, cho kết tủa trắng, còn amoniac không tác dụng).
- (2) Cho dung dịch HCl vào 2 ống nghiệm chứa anilin và phenol, chất trong ống nghiệm nào tan là anilin còn phenol không tan:



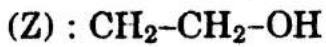
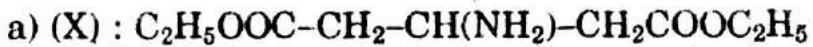
Bài 6. Cho sơ đồ chuyển hóa sau:



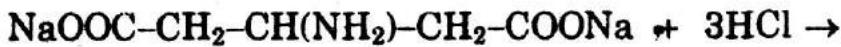
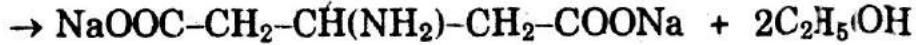
a) Viết công thức cấu tạo của X, Y, Z, T, T' (dạng đối xứng)

b) Viết các phương trình hóa học biểu diễn các chuyển đổi trên

Hướng dẫn



b) Phản ứng:

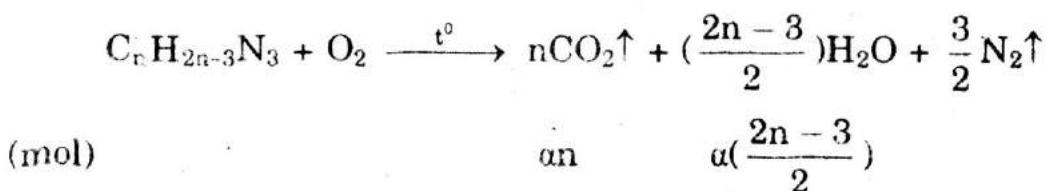


Bài 7. Xác định công thức phân tử của một amin, biết tỉ lệ giữa số mol của X với HCl là 1 : 3. Khi đốt cháy thu được 3,08 gam CO₂ và 0,99 gam nước.

Hướng dẫn

Gọi công thức tổng quát của amin thơm là $C_nH_{2n-6-a}(NH_2)_a$ hay $C_nH_{2n-6+a}N_a$.

Vì $n_X : n_{HCl} = 1 : 3 \Rightarrow$ amin X chứa 3 chức, tức $a = 3 \Rightarrow$ amin (X) có dạng $C_nH_{2n-3}N_3$



Theo đề bài ta có: $n_{CO_2} + \alpha n = \frac{3,08}{4,4} = 0,07$ (mol)

$$n_{H_2O} = \alpha \left(\frac{2n-3}{2}\right) = \frac{0,99}{18} = 0,055 \text{ (mol)}$$

Giải phương trình trên ta được: $\alpha = 0,001$; $n = 7$.

Vậy công thức phân tử của X là $C_7H_{11}N_3$.

Bài 8. X là một hợp chất hữu cơ mạch hở chứa các nguyên tố C, H và N; trong đó N chiếm 23,72%. Biết X tác dụng với dung dịch HCl theo tỉ lệ mol 1 : 1. Xác định công thức phân tử của X.

Hướng dẫn

Vì $n_{HCl} : n_X = 1 : 1 \Rightarrow$ Phân tử chứa 1 nhóm chức amin, tức có 1 nguyên tử N $\Rightarrow m_X = \frac{14}{23,72} \times 100 = 59$ (gam)

Gọi công thức tổng quát của X là $C_xH_yNH_2$, ta có:

$$12x + y + 16 = 59 \Rightarrow 12x + y = 43$$

\Rightarrow Nghiệm hợp lý: $x = 3$ và $y = 7$.

Vậy công thức của phân tử X là C_3H_9N .

Bài 9. Có 4 bình măt nhãn đựng riêng biệt các chất: metanol, glixerol, dung dịch glucozơ, dung dịch anilin. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết từng chất. Viết phương trình hóa học.

Hướng dẫn

- Cho $AgNO_3$ trong dung dịch amoniac vào 4 mẫu thử chứa 4 chất trên và đun nóng, mẫu thử nào cho phản ứng tráng bạc là dung dịch glucozơ.

- Cho 3 mẫu thử còn lại tác dụng với $Cu(OH)_2$, mẫu thử nào cho dung dịch màu xanh lam là glixerol.

- Cho nước brom vào hai mẫu thử còn lại, mẫu thử nào cho kết tủa tráng là anilin, mẫu thử không có hiện tượng gì xảy ra là metanol.

HS tự viết các phương trình hóa học.

Bài 10. Có 2 amin bậc một: A (đồng đẳng của anilin) và B (đồng đẳng của methyl amin). Đốt cháy hoàn toàn 3,21 gam amin A sinh ra khí CO_2 , hơi H_2O và 336cm^3 khí N_2 (dktc). Khi đốt cháy amin B thấy $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = 2 : 3$.

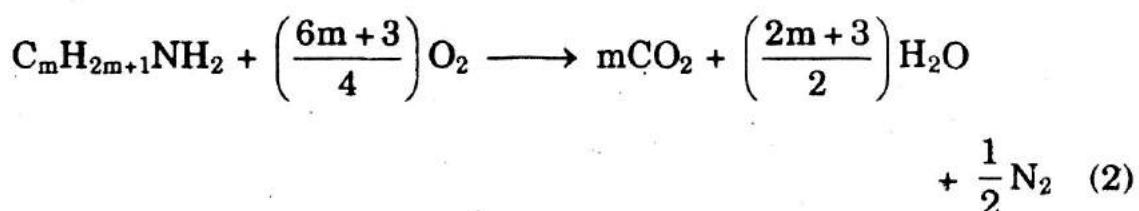
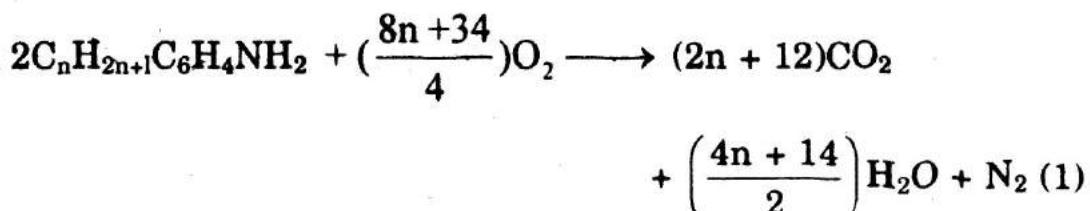
a) Viết phương trình hóa học.

b) Xác định công thức cấu tạo của A và B, biết rằng tên của A có tiếp đầu ngữ "para".

Hướng dẫn

a) Gọi công thức phân tử của amin bậc một A là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$; Công thức phân tử của amin B là $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{NH}_2$

Phương trình hóa học:



b) Từ (1) $\Rightarrow n_A = 2n_{\text{N}_2} = 2 \times \frac{0,336}{22,4} = 0,03$ (mol).

$$M_A = \frac{3,21}{0,03} = 107 = 77 + 14n + 16 \Rightarrow n = 1$$

Công thức cấu tạo của A: $\text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$:  *p*-metylanilin

Từ (2) $\Rightarrow V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = m : \frac{2m+3}{2} = 2 : 3 \Rightarrow m = 3$

Công thức cấu tạo của B: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

Bài II. Đốt cháy hoàn toàn m gam một amin A bằng lượng không khí vừa đủ, thu được 17,6 gam CO_2 và 12,6 gam hơi nước và 69,44 lít nitơ. Giả thiết không khí chỉ gồm nitơ và oxi trong đó nitơ chiếm 80% thể tích. Các thể tích khí đo ở dktc. Xác định m và tên gọi của amin.

Hướng dẫn

$$m_C = \frac{17,6}{44} \times 12 = 4,8 \text{ (gam)}; m_H = \frac{12,6}{18} \times 2 = 1,4 \text{ (gam)}$$

Khối lượng oxi đã dùng cũng chính là lượng oxi có trong CO_2 và H_2O .

$$\text{Suy ra: } m_O = \frac{17,6}{44} \times 32 + \frac{12,6}{18} \times 16 = 24 \text{ (gam)} \Rightarrow n_O = \frac{24}{32} = 0,75 \text{ (mol).}$$

$$n_{N_2} \text{ của không khí} = 4 \times n_O = 4 \times 0,75 = 3 \text{ (mol).}$$

$$\sum n_{N_2} = \frac{69,44}{22,4} = 3,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{N_2} \text{ do phản ứng cháy chất A tạo ra là: } 3,1 - 3 = 0,1 \text{ (mol)}$$

Vậy $m_{nitrogen}$ trong A = $0,1 \times 28 = 2,8$ (gam)

$$\text{Suy ra } m_A = m_C + m_H + m_N = 4,8 + 1,4 + 2,8 = 9 \text{ (gam)}$$

Đặt công thức phân tử của A là $C_xH_yN_z$, ta có:

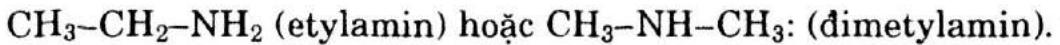
$$x : y : z : = \frac{4,8}{12} : \frac{1,4}{1} : \frac{2,8}{14} = 2 : 7 : 1$$

Công thức đơn giản của A: $(C_2H_7N)_n$ hay $C_{2n}H_{7n}N_n$

Vì trong công thức $C_xH_yN_z$ thì $y < 2x + 2 + z$

$$\Rightarrow \text{trong } C_{2n}H_{7n}N_n \text{ thì } 7n < 2 \times 2n + 2 + n \Rightarrow n \leq 1.$$

Vậy công thức phân tử của A là C_2H_7N , có các công thức cấu tạo sau:

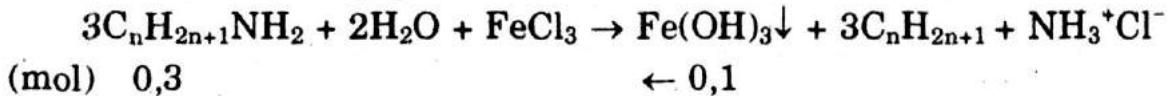


Bài 12. a) Cho 17,7 gam một ankyl amin X tác dụng với dung dịch FeCl_3 dư thu được 10,7 gam kết tủa. Xác định công thức của X.

b) Đốt cháy hoàn toàn 6,2 gam một amin no, đơn chức Y thì cần vừa đủ 10,08 lít oxi (đktc). Tìm công thức phân tử của Y.

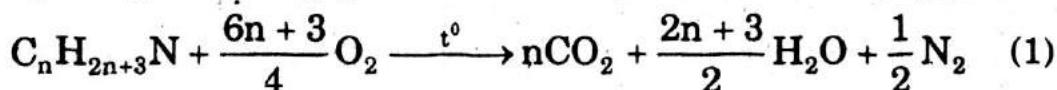
Hướng dẫn

a) Gọi công thức tổng quát của amin là $C_nH_{2n+1}NH_2$.



$$\Rightarrow M_{amin} = \frac{17,7}{0,3} = 59 \Rightarrow n = 3. \text{ Vậy công thức của amin là } C_3H_7NH_2.$$

b) Gọi công thức tổng quát của amin no, đơn chức là $C_nH_{2n+3}N$.



$$\text{Ta có: } n_{amin} = \frac{6,2}{14n+17} \text{ (mol)}$$

$$\text{và: } n_{CO_2} = \frac{6,2}{14n+17} \times \frac{(6n+3)}{4} = \frac{10,08}{22,4} = 0,45 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n = 1. \text{ Vậy công thức phân tử amin là } CH_3NH_2.$$

Bài 13. Cho 20 gam hỗn hợp gồm ba amin no, đơn chức, đồng đẳng kế tiếp tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl 1M. Cò cạn dung dịch thu được 31,68 gam hỗn hợp muối. Tính thể tích dung dịch HCl đã dùng.

Hướng dẫn

Sơ đồ: amin no đơn chức + HCl → hỗn hợp muối

Áp dụng ĐLBTKL, ta có: $m_{\text{amin}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}}$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = \frac{m_{\text{muối}} - m_{\text{amin}}}{36,5} = \frac{31,68 - 20}{36,5} = 0,32 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{HCl}} = \frac{0,32}{1} = 0,32 \text{ (lít)} = 320 \text{ (ml)}$$

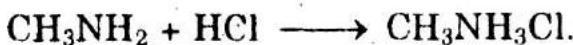
Bài 14. Trình bày phương pháp hóa học để tách riêng từng chất trong mỗi hỗn hợp sau đây:

a) Hỗn hợp khí: CH₄ và CH₃NH₂.

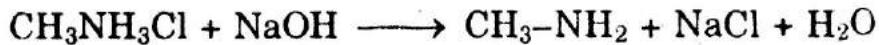
b) Hỗn hợp lỏng: C₆H₆, C₆H₅OH và C₆H₅NH₂.

Hướng dẫn

a) – Dẫn hỗn hợp vào dung dịch HCl dư thì CH₄ bay ra ở dạng tinh khiết, còn CH₃NH₂ bị hấp thụ.



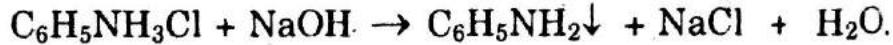
– Cho từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch thu được thì khí methylamin thoát ra ở dạng tinh khiết.



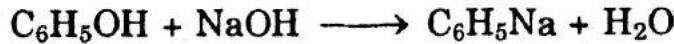
b) – Cho dung dịch HCl dư vào và lọc thì thu được dung dịch chứa C₆H₅NH₃Cl.



– Cho NaOH vào dung dịch vừa thu được thì anilin sẽ tái tạo trở lại.



– Cho dung dịch NaOH vào 2 chất đã lọc tách rồi lọc thì thu được dung dịch chứa C₆H₅ONa



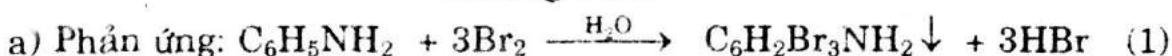
– Dẫn khí CO₂ dư vào dung dịch vừa thu được thì phenol tái tạo trở lại.



Bài 15. a) Tính thể tích nước brom 3% ($d = 1,3 \text{ g/ml}$) cần dùng để điều chế 4,4 gam tribromanilin.

b) Tính khối lượng anilin có trong dung dịch A. Biết khi cho axit tác dụng với nước brom thì thu được 6,6 gam kết tủa trắng.

Hướng dẫn



$$(mol) \quad \frac{13,2}{330} \quad \leftarrow \frac{4,4}{330}$$

$$\text{Ta có: } n_{C_6H_2Br_3NH_2} = \frac{4,4}{330} \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_{Br_2} = \frac{13,2}{330} \text{ (mol)} \Rightarrow m_{ddBr_2} = \frac{\frac{13,2}{330} \times 160}{3\%} \times 100\% = 213,33 \text{ (gam)}$$

$$\text{Mà: } m_{dd} = V.d \Rightarrow V_{ddBr_2} = \frac{213,33}{1,3} = 164,4 \text{ (ml)}$$

$$b) \text{Ta có: } n_{C_6H_2Br_3NH_2} = \frac{6,6}{330} = 0,02 \text{ (mol).}$$

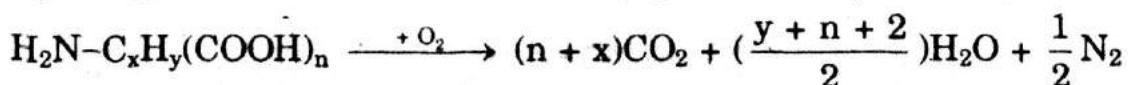
$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_{C_6H_5NH_2} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{C_6H_5NH_2} = 0,02 \times 93 = 1,86 \text{ (gam)}$$

Bài 16. a) Amino axit X chứa một nhóm chức amin bậc I trong phân tử. Đốt cháy hoàn toàn một lượng X thu được $V_{CO_2} : V_{N_2} = 4 : 1$. Xác định công thức cấu tạo của X.

b) Khi đốt cháy hoàn toàn một amino axit là đồng đẳng của axit amino axetic thu được $V_{CO_2} : V_{H_2O} = 6 : 7$. Xác định công thức cấu tạo thu gọn của amino axit đem đốt.

Hướng dẫn

a) Gọi công thức của amino axit X có dạng: $H_2N-C_xH_y(COOH)_n$

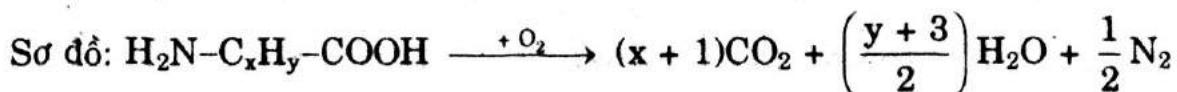


$$\text{Theo đề bài, ta có: } \frac{n_{CO_2}}{n_{N_2}} = \frac{4}{1} \Leftrightarrow \frac{n+x}{\frac{1}{2}} = \frac{4}{1}$$

$$\Leftrightarrow n+x = 2 \quad (n \geq 1) \Rightarrow \text{nghiệm hợp lý: } x = n = 1$$

Vậy X là: H_2N-CH_2COOH .

b) Gọi công thức amino axit đồng đẳng với axit amino axetic là: $H_2N-C_xH_y-COOH$



$$\text{Theo đề bài, ta có: } \frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}} = \frac{x+1}{\frac{y+3}{2}} = \frac{6}{7} \Leftrightarrow 7x+7 = 3y+9$$

$$\Leftrightarrow 7x = 3y + 2 \Rightarrow \text{nghiệm hợp lý: } x = 2; y = 4.$$

\Rightarrow Công thức của amino axit là $H_2N-C_2H_4-COOH$

\Rightarrow Công thức cấu tạo: $H_2N-CH_2CH_2COOH$ và $CH_3CH(NH_2)COOH$

Bài 17. Các chất A, B, C có cùng công thức phân tử $C_4H_9O_2N$. Biết A tác dụng với cả HCl và Na_2O ; B tác dụng với hiđro mới sinh tạo ra B'; B' tác dụng với HCl tạo ra B"; B" tác dụng với NaOH tạo lại B'; C tác dụng với NaOH tạo ra muối và NH_3 . Cho biết A, B, C ứng với đồng phân chục nào?

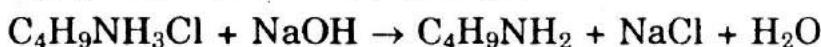
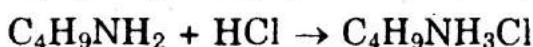
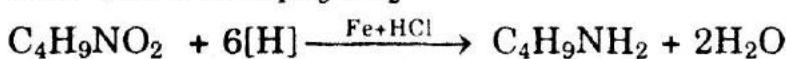
Hướng dẫn

- Chất A có công thức phân tử $C_4H_9O_2N$ và tác dụng được với HCl và Na_2O nên phải có đồng thời nhóm amino ($-NH_2$) và nhóm cacboxyl ($-COOH$). Công thức của A là $H_2N-C_3H_6-COOH$.

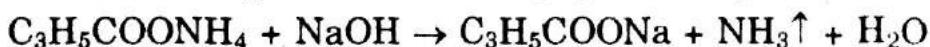


- Chất B tác dụng với H mới sinh tạo ra B', B' tác dụng với HCl tạo ra muối B'', B'' tác dụng với NaOH tạo B'. Vậy B là hợp chất nitro.

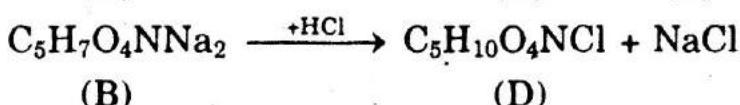
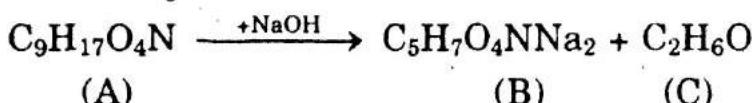
Công thức của B là $C_4H_9NO_2$



- Chất C tác dụng được với NaOH tạo muối và khí NH₃. Vậy C phải là muối amoni. Công thức của C là C₃H₅COONH₄



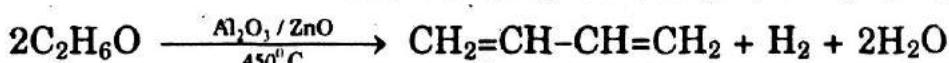
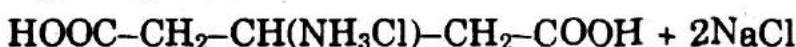
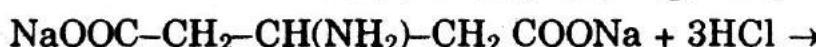
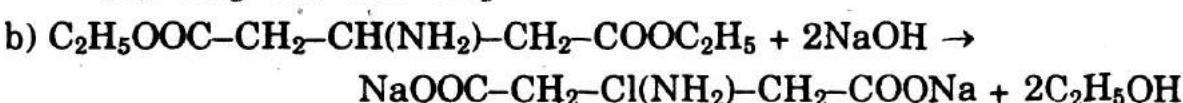
Bài 18. Cho sơ đồ chuyển hóa sau:



- a) Viết công thức cấu tạo của A, B, C, D, E (dạng đối xứng).
 b) Viết các phương trình hóa học biểu diễn các chuyển đổi trên.

Hướng dẫn

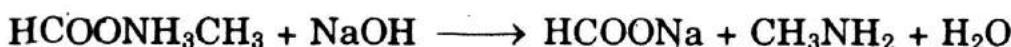
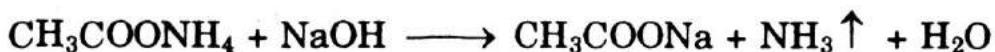
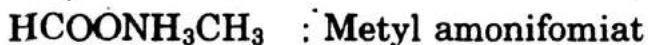
- a) (A): $\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$
 (B): $\text{NaOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2\text{COONa}$, (C): $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$
 (D): $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})-\text{CH}_2-\text{COOH}$;
 (E): $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$



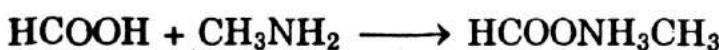
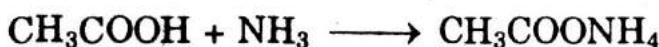
Bài 19. Viết công thức cấu tạo và gọi tên các chất có công thức phân tử $C_2H_7NO_2$, biết mỗi chất dễ dàng phản ứng với dung dịch HCl và với dung dịch NaOH. Viết phương trình hóa học trực tiếp tạo ra từng chất từ các chất ban đầu thích hợp. Cho biết phương pháp hóa học để phân biệt các chất đã xác định ở trên.

Hướng dẫn

- Những chất hữu cơ có công thức phân tử $C_2H_7NO_2$ dễ dàng phản ứng với dung dịch HCl và dung dịch NaOH là:



- Phương trình hóa học của phản ứng điều chế trực tiếp tạo ra 2 chất trên:



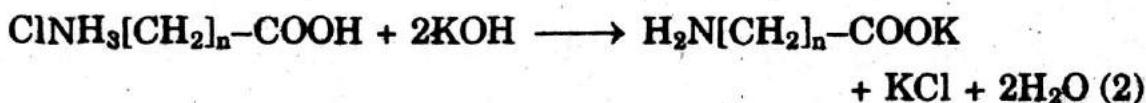
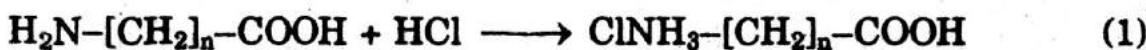
- Phân biệt 2 chất:

Cho dung dịch NaOH vào 2 ống nghiệm chứa 2 chất trên và đun nhẹ, ống nghiệm nào có mùi khai (NH_3) bay ra là ống nghiệm chứa chất $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, ống nghiệm không có mùi khai là $\text{HCOONH}_3\text{CH}_3$.

Bài 20. Cho a gam hỗn hợp hai amino axit no chứa 1 chức axit, 1 chức amino tác dụng với $40,15$ gam dung dịch HCl 20% được dung dịch A. Để tác dụng hết với các chất trong dung dịch A cần 140ml dung dịch KOH 3M. Mặt khác, đốt cháy a gam hỗn hợp 2 amino axit trên và cho sản phẩm cháy qua dung dịch NaOH dư thì khối lượng bình này tăng thêm $32,8$ gam. Biết rằng khi đốt cháy, nitơ ở dạng đơn chất. Xác định công thức phân tử của 2 amino axit, cho tỉ lệ phân tử khối của chúng là $1,37$.

Hướng dẫn

Gọi công thức chung của 2 amino axit là $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_n-\text{COOH}$ (vì 2 amino axit là đồng đẳng của nhau). Các phương trình hóa học:



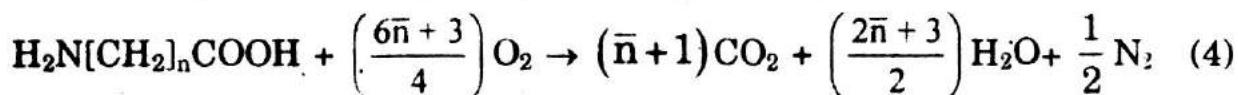
$$\text{Ta có: } n_{\text{HCl}} = \frac{40,15 \times 20}{100 \times 36,5} = 0,22 \text{ (mol)}; n_{\text{KOH}} = 0,14 \times 3 = 0,42 \text{ (mol)}$$

Gọi x là tổng số mol của 2 amino axit tối đa theo (2):

$$x = \frac{0,42}{2} = 0,21 \text{ mà } n_{HCl} = 0,22 \text{ (mol) chứng tỏ HCl dư.}$$

Theo (1), (2), (3): $x + 0,22 = 0,42 \Rightarrow x = 0,2 \text{ (mol)}$

Phương trình hóa học của phản ứng đốt cháy:



Khối lượng bình NaOH tăng do CO_2 và hơi nước bị hấp thụ.

$$\text{Theo (4) ta có: } (\bar{n} + 1)0,2 \times 44 + \left(\frac{2\bar{n} + 3}{2}\right) \times 0,2 \times 18 = 32,8 \text{ (gam)}$$

Giải ra ta có $\bar{n} = 1,5$ tức có 1 amino axit có 1 cacbon trong phần gốc đó là H_2N-CH_2-COOH ($M = 75$ gam), và amino axit thứ hai có:

$$M = 1,37 \times 75 = 102,8 \text{ gam (lấy tròn là 103 gam).}$$

$$\Leftrightarrow 16 + 14n + 45 = 103 \Rightarrow n = 3$$

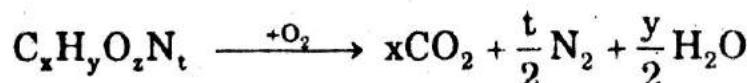
Vậy amino axit thứ hai là: $H_2N(CH_2)_3COOH$.

Bài 21. Hợp chất Y chứa các nguyên tố C, H, O, N và có phân tử khối là 89 dvC.

Khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol Y thu được 3 mol CO_2 ; 0,5 mol N_2 và hơi nước. Biết Y tác dụng được với nước brom, dung dịch axit và cả dung dịch bazơ. Xác định công thức cấu tạo của Y.

Hướng dẫn

Phản ứng:



| | | | |
|-------|---|---|---------------|
| (mol) | 1 | x | $\frac{t}{2}$ |
| (mol) | 1 | 3 | 0,5 |

$$\Rightarrow x = 3 \text{ và } t = 1.$$

$$\text{Mà: } M_Y = 36 + y + 16z + 14 = 89$$

$$\Leftrightarrow 16z + y = 39 \Rightarrow \text{nghiệm phù hợp: } z = 2 \text{ và } y = 7.$$

$$\Rightarrow CTPT \text{ của X là } C_3H_7O_2N.$$

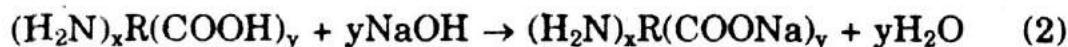
Vì Y tác dụng với dung dịch $Br_2 \Rightarrow$ Y chứa nối đôi. Muối amoni của axit hữu cơ tác dụng được với cả dung dịch axit lẫn dung dịch bazơ.

Bài 22. X là một amino axit. Khi cho 0,01 mol X tác dụng với HCl thì dùng hết 80ml dung dịch HCl 0,125M và thu được 1,835 gam muối khan. Còn khi cho 0,01 mol X tác dụng với dung dịch NaOH thì cần dùng 25 gam dung dịch NaOH 3,2%. Hãy đề xuất công thức cấu tạo của X.

Hướng dẫn

Gọi công thức tổng quát của X là $(H_2N)_xR(COOH)_y$.

Phản ứng:



$$\text{Từ (1)} \Rightarrow x = \frac{0,01}{0,01} = 1 \Rightarrow \text{có nhóm } -NH_2.$$

$$\text{Từ (2)} \Rightarrow y = \frac{0,02}{0,01} = 2 \Rightarrow \text{có 2 nhóm } -COOH$$

$$M_{\text{muối}} = \frac{1,835}{0,01} = 183,5 \Rightarrow M_R = 183,5 - (45 \times 2) - 36,5 - 16 = 41$$

$\Rightarrow R$ là $C_3H_5 \Rightarrow$ CTPT của X là: $H_2N-C_3H_5(COOH)_2$

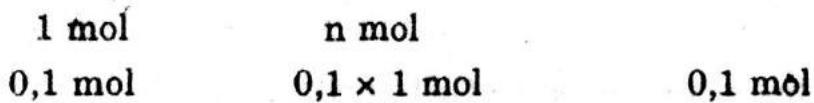
Bài 23. A là một amino axit trong phân tử ngoài các nhóm cacboxyl và amino không có nhóm chức nào khác. 0,1 mol A phản ứng vừa hết với 100 ml dung dịch HCl 1M tạo ra 18,35 gam muối. Mất khắc 22,05 gam A khi tác dụng với một lượng NaOH dư tạo ra 28,65 gam muối khan.

a) Xác định công thức phân tử của A.

b) Viết công thức cấu tạo của A. Biết A mạch thẳng và nhóm amino ở vị trí α.

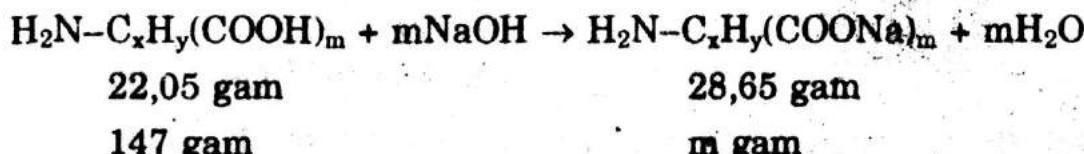
Hướng dẫn

a) Phương trình hóa học:



$$\text{Suy ra } n: 1; M_{(ClH_3N)_n-C_xH_y-(COOH)_m} = \frac{18,35}{0,1} = 183,5 \text{ (gam).}$$

$$M_A = 183,5 - 35,5 - 1 = 147 \text{ (gam)}$$



$$\Rightarrow m = 191 \text{ gam}$$

$$M_{\text{muối chứa Na}} - M_A = 191 - 147 = 44 \text{ (gam).}$$

Cứ 1 nhóm $-COOH$ chuyển thành $COONa$ thì khối lượng tăng:

$$67 - 45 = 22 \text{ (gam).}$$

Suy ra trong phân tử A có 2 nguyên tử H được thay bằng 2 nguyên tử Na: $\left(\frac{44}{22} = 2 \right)$

Công thức phân tử của A: $H_2N-C_xH_y(COOH)_2$.

$$M_{C_xH_y} = 147 - 90 - 16 = 41 \text{ (g)} \Rightarrow 12x + y = 41$$

Bảng biện luận:

| | | | |
|---|-----------|-----------|------------|
| x | 1 | 2 | 3 |
| y | 29 (loại) | 17 (loại) | 5 (hợp lí) |

Công thức phân tử của A: $H_2N-C_3H_5(COOH)_2$

b) $HOOC-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

Bài 24. Este axit được điều chế từ amino axit B (chỉ chứa C, H, N, O) và ancol metylic. Tỉ khối hơi của A so với H_2 là 44,5. Đốt cháy hoàn toàn 8,9 gam este A thu được 13,2 gam CO_2 , 6,3 gam H_2O và 1,12 lít N_2 (đo ở dktc). Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo của A và B.

Hướng dẫn

Theo đề bài: $M_A = 44,5 \times 2 = 89$ (gam)



$$\text{Ta có: } m_C = \frac{13,2 \times 12}{44} = 3,6 \text{ (gam)}; m_H = \frac{6,3 \times 2}{18} = 0,7 \text{ (gam)}$$

$$m_N = \frac{1,12 \times 28}{22,4} = 1,4 \text{ (gam)} \text{ và } m_O = 8,9 - (3,6 + 0,7 + 1,4) = 3,2 \text{ (gam)}$$

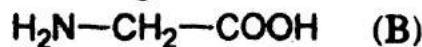
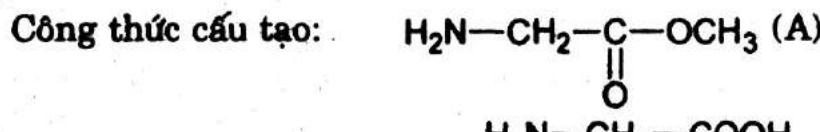
Gọi công thức tổng quát của A là: $C_xH_yO_zN_t$ (x, y, z, t thuộc Z^+)

$$\begin{aligned} \text{Lập tỉ lệ: } x : y : z : t &= \frac{3,6}{12} : \frac{0,7}{1} : \frac{3,2}{16} : \frac{1,4}{14} \\ &= 0,3 : 0,7 : 0,2 : 0,1 = 3 : 7 : 2 : 1 \end{aligned}$$

Công thức nguyên của A: $(C_3H_7O_2N)_n$.

Mà: $M_A = (C_3H_7O_2N)_n = 89 \Rightarrow n = 1$.

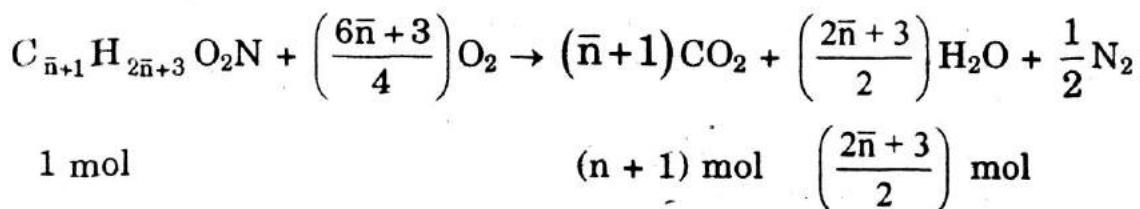
Vậy CTPT của A là: $C_3H_7O_2N$.



Bài 25. Khi thủy phân một chất protein A ta thu được một hỗn hợp 3 amino axit kế tiếp trong dây đồng đẳng. Mỗi amino axit chứa một nhóm amino, một nhóm cacboxyl. Nếu đốt cháy 0,2 mol hỗn hợp 3 amino axit trên rồi cho sản phẩm cháy qua bình đựng dung dịch $NaOH$ đặc, khối lượng bình tăng 32,8 gam, biết rằng sản phẩm cháy có khí N_2 . Xác định công thức cấu tạo có thể có của các amino axit.

Hướng dẫn

Gọi công thức chung của 3 amino axit chứa một nhóm amino, một nhóm cacboxyl là $\text{HOOC-C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}}\text{NH}_2$, phương trình hóa học của phản ứng đốt cháy:



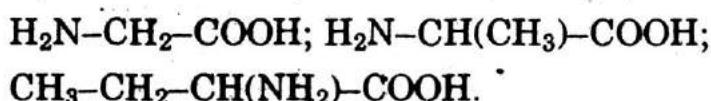
Đốt 1 mol hỗn hợp, khối lượng CO_2 và H_2O thu được:

$$\frac{32,8 \times 1}{0,2} = 164 \text{ (gam)}$$

$$(\bar{n}+1)44 + \frac{2\bar{n}+3}{2} \times 18 = 164 \Rightarrow \bar{n} = 1,5$$

3 amino axit liên tiếp trong một dãy đồng đẳng nên phải có 1 amin có $n = 1$.

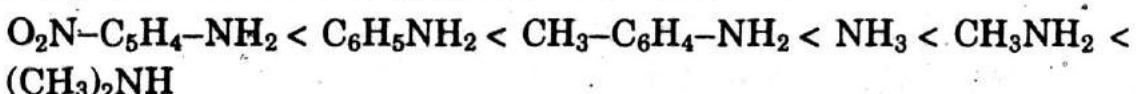
Công thức cấu tạo có thể có của 3 amino axit:



Bài 26. Hãy sắp xếp các chất: amoniac, anilin, p-nitrotoluen, metylamin, dimetylamin theo trình tự tính bazơ tăng dần từ trái sang phải. Giải thích ngắn gọn sự sắp xếp đó.

Hướng dẫn

Sắp xếp các chất theo độ tăng dần tính bazơ:



Giải thích:

- Vòng benzen có tính hút electron mạnh hơn nguyên tử H nên các amin thơm có tính bazơ yếu hơn NH_3 .

Gốc methyl ($-\text{CH}_3$) có tính đẩy electron mạnh hơn nguyên tử H nên các amin có nhóm $-\text{CH}_3$ có tính bazơ mạnh hơn NH_3 .

- Trong các amin thơm: Nhóm nitro ($-\text{NO}_2$) có liên kết kép là nhóm thế loại 2 có tính hút electron nên làm giảm khả năng kết hợp H^+ của cặp electron tự do của $-\text{NH}_2$, do đó p-nitroanilin có tính bazơ yếu nhất.

Bài 27. X là một hợp chất hữu cơ mạch hở chứa các nguyên tố C, H, N trong đó N chiếm 23,72%. X tác dụng với dung dịch HCl theo tỉ lệ mol 1 : 1. Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo có thể có của X, ghi tên và cho biết bậc amin của từng chất.

Hướng dẫn

Vì X chỉ chứa các nguyên tố C, H, N nên nó là một amin, vì tác dụng với HCl theo tỉ lệ mol 1 : 1, tức là phân tử chỉ chứa một nhóm chức amin, nghĩa là có 1 nguyên tử N trong phân tử:

$$M_x = \frac{14 \times 100}{23,72} = 59 \text{ (gam).}$$

Gọi công thức phân tử của X là $C_xH_yNH_2$ ta có:

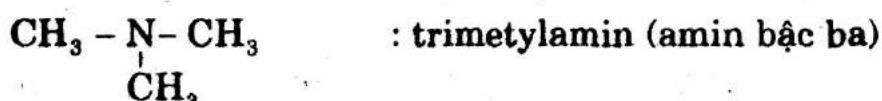
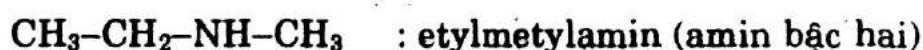
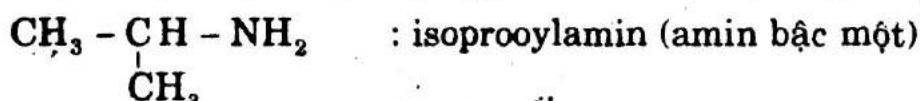
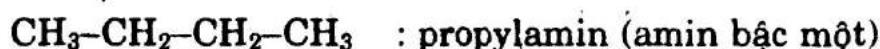
$$12x + y + 16 = 59 \Rightarrow 12x + y = 43$$

Lập bảng:

| | | | |
|---|-----------|-----------|------------|
| x | 1 | 2 | 3 |
| y | 31 (loại) | 19 (loại) | 7 (hợp lí) |

Vậy công thức phân tử của X là C_3H_9N .

Công thức cấu tạo của X:



Bài 28. Đun 100ml dung dịch một amino axit 0,2M tác dụng vừa đủ với 80ml dung dịch NaOH 0,25M. Sau phản ứng người ta chưng khô dung dịch thì thu được 2,5 gam muối khan. Mặt khác, lấy 100 gam dung dịch amino axit nói trên có nồng độ 20,6% phản ứng vừa đủ với 400ml dung dịch HCl 0,5M.

- Xác định công thức phân tử của amino axit.
- Viết công thức cấu tạo các đồng phân có thể có của amino axit.

Hướng dẫn

a) Phương trình hóa học:



$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol} & m \text{ mol} \\ 0,02 \text{ mol} & 0,02 \text{ mol} \end{array}$$

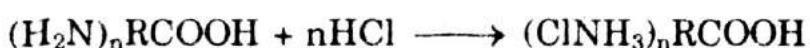
$$\Rightarrow m = 1.$$

Từ phương trình trên ta cũng suy ra R của $(H_2N)_nRCOONa$:

0,02 mol muối có khối lượng 2,5 gam

1 mol muối có khối lượng 125 gam

$$\Rightarrow \text{Khối lượng của } (H_2N)_nRCOOH = 125 - 23 + 1 = 103 \text{ (gam)}$$



$$1 \text{ mol} \quad n \text{ mol}$$

$$0,2 \text{ mol} \quad 0,2 \text{ mol}$$

$\Rightarrow n = 1$. Vậy công thức tổng quát của amino axit: $H_2N-C_xH_y-COOH$

$$M_{H_2NC_xH_yCOOH} = 103 \text{ (gam)} \Rightarrow m_{C_xH_y} = 103 - 61 = 42 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow 12x + y = 42$$

Lập bảng:

| | | | | |
|---|-----------|-----------|-------------------|-----------|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 |
| y | 30 (loại) | 18 (loại) | 6 (hợp lí) | <0 (loại) |

Công thức của amino axit: $H_2NC_3H_6COOH$

b) Amino axit có 5 đồng phân (viết 5 đồng phân).

Bài 29. Hợp chất hữu cơ X có công thức tổng quát $C_xH_yO_zN_t$. Thành phần phần trăm về khối lượng của N trong X là 15,7303%, của O trong X là 35,9551%. Biết khi X tác dụng với HCl chỉ tạo ra muối $R(O_2)-NH_3Cl$ (R là gốc hidrocacbon). Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo mạch hở của X. Biết X tham gia phản ứng trùng ngưng.

Hướng dẫn

Vì X tác dụng với axit HCl tạo ra muối dạng $R(O_2)NH_3Cl$ nên trong phân tử X có 1 nguyên tử N. Vậy công thức phân tử của X là $C_xH_yO_zN$, ta có: $M_X = 14 \times \frac{100}{15,7303} = 89 \text{ (gam)}$

$$\text{Ta có: } 12x + y + 16z + 14 = 89$$

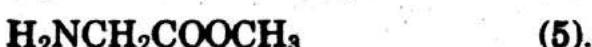
$$m_C = 89 \times \frac{35,9551}{100} = 32 \Rightarrow z = 2$$

$$\text{Vậy: } 12x + y = 89 - (14 + 32) = 43$$

Cặp nghiệm duy nhất thích hợp là $x = 3; y = 7$

Công thức phân tử của X: $C_3H_7O_2N$

Công thức cấu tạo mạch hở của X:



Theo đề bài công thức (2) và (3) là thoả mãn.

Bài 30. Chất X có 40,45%C; 7,86%H; 15,73%N; còn lại là oxi. Khối lượng một phân tử của X nhỏ hơn 100 gam. Khi X phản ứng với dung dịch NaOH cho muối $C_3H_6O_2Na$ (Y). Xác định công thức phân tử của X.

Hướng dẫn

Gọi công thức phân tử của X là: $C_xH_yO_zN_t$.

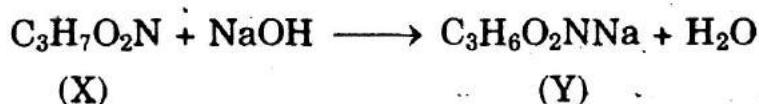
$$\%O = 100\% - (40,45 + 7,86 + 15,73)\% = 35,96\%$$

$$\text{Ta có } x:y:z:t = \frac{40,45}{12} : \frac{7,86}{1} : \frac{35,96}{16} : \frac{15,73}{14} = 3 : 7 : 2 : 1$$

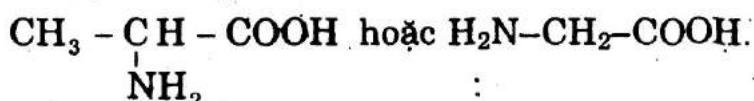
Công thức đơn giản của X: C₃H₇O₂N.

Công thức nguyên ($\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$) $_n \Rightarrow M = 89n < 100$.

Vì n nguyên, nên $n = 1$. Công thức phân tử của X: $C_3H_7O_2N$



Muối Y có cùng số nguyên tử C với X, giảm 1 nguyên tử H thay bằng 1 nguyên tử Na. Vậy X là axit:



Bài 31. Cho hỗn hợp hai amin đơn chức, no. Lấy 1,52 gam hỗn hợp trên tác dung vừa đủ với 200 ml dung dịch HCl thu được 2,98 gam muối

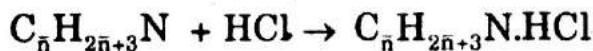
a) Tính tổng số mol hai amin và nồng độ mol của dung dịch HCl.

b) Đốt cháy hoàn toàn 1,52 gam hỗn hợp hai amin trên thì thu được bao nhiêu lít khí CO_2 và N_2 (ở dktc).

c) Cho số mol hai amin trong hỗn hợp bằng nhau. Hãy xác định công thức cấu tạo của hai amin.

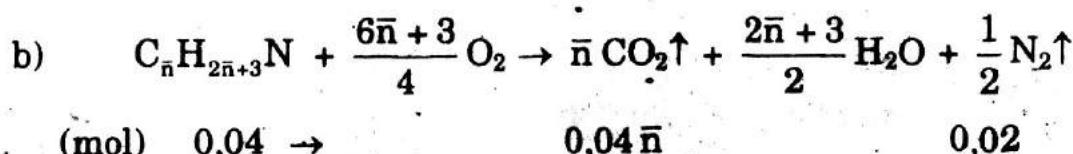
Hướng dẫn

a) Tính tổng số mol hai amin và nồng độ mol của dung dịch HCl. Gọi công thức trung bình của 2 amin có dạng: $C_nH_{2n+3}N$.



$$\text{Ta có: } n_{\text{HCl}} = \frac{2,98 - 1,52}{36,5} = 0,04 \text{ (mol)} = n_{\text{hỗn hợp amin}}$$

$$\text{Vậy: } C_{\text{HCl}} = \frac{0,04}{0,2} = 0,2\text{M}$$



Theo đề bài, ta có phương trình:

$$m_{\text{bón hợp hai amin}} = (14\bar{n} + 17)0,04 = 1,52 \Rightarrow \bar{n} = 1,5$$

Thể tích CO_2 và N_2 thu được:

$$V_{CO_2} = 0,04 \text{ m}^3 \times 22,4 = 1,344 \text{ (lít)}; V_{N_2} = 0,02 \times 22,4 = 0,448 \text{ (lít)}.$$

c) Công thức cấu tạo của hai amin.

Vì số mol hai amin trong hỗn hợp bằng nhau, tức bằng 0,02 (mol).

$$\text{Ta có: } \bar{n} = \frac{nx + my}{x + y} = \frac{0,02(n + m)}{0,04} = 1,5$$

$$\Rightarrow n + m = 3 \Rightarrow \text{nghiệm hợp lí là: } n = 1, m = 2$$

Vậy công thức cấu tạo của 2 amin là:



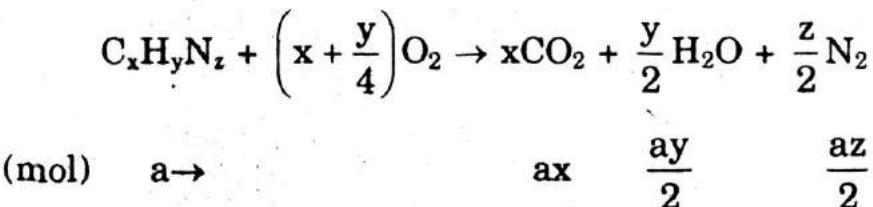
Bài 32. Đốt cháy một amin bậc I (A) bằng một lượng oxi vừa đủ, thu được CO_2 , H_2O và N_2 theo tỉ lệ mol tương ứng 2 : 4 : 1

Xác định CTCT có thể có của amin (A).

Hướng dẫn

Gọi công thức tổng quát của amin (A) dạng: $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z$ (a mol)

Phản ứng:



Theo đề bài, ta có: $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{N}_2} = ax : \frac{ay}{2} : \frac{az}{2} = 2 : 4 : 1$

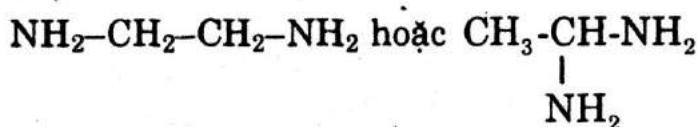
$$\Leftrightarrow x : y : z = 2 : 8 : 2 = 1 : 4 : 1$$

Vậy, công thức nguyên của (A) là: $(\text{CH}_4\text{N})_n$ hay $\text{C}_n\text{H}_{4n}\text{N}_n$.

Số liên kết π tối đa trong (A) là: $\frac{2n - 4n + 2}{2} \geq 0$

- Khi $n = 1 \Rightarrow$ (A) có công thức CH_4N : không phù hợp hóa trị.
- Khi $n = 2 \Rightarrow$ (A) có công thức phân tử là: $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ (nhận)

Vậy, CTCT của A:



Bài 33. Hai chất đồng phân X, Y (một chất lỏng và một chất rắn) có thành phần: 40,45%C; 7,86%H; 15,73%N còn lại là O. Tỉ khối hơi của chất lỏng so với không khí là 3,069. Khi cho phản ứng với NaOH, X cho muối $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2\text{Na}$ còn Y cho muối $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{Na}$.

- Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của X và Y. Biết Y được lấy từ nguồn thiên nhiên.
- Trong hai đồng phân X và Y thì đồng phân nào là chất rắn? Giải thích?

Hướng dẫn

a) Vì là đồng phân của nhau nên:

$$M_X = M_Y = 3,069 \times 29 = 89 \text{ dvC}$$

Gọi công thức của X, Y có dạng: $C_xH_yO_zN_t$

Xét 100 gam chất X hoặc Y, ta có:

$$m_C = 40,45 \text{ (gam)}, m_H = 7,86 \text{ (gam)},$$

$$m_N = 15,73 \text{ (gam)} \text{ và } m_O = 35,94 \text{ (gam)}$$

$$\begin{aligned} \text{Lập tỉ lệ: } x : y : z : t &= \frac{40,45}{12} : \frac{7,86}{1} : \frac{35,94}{16} : \frac{15,75}{14} \\ &= 3 : 7 : 2 : 1 \end{aligned}$$

⇒ Công thức nguyên của X và Y là $(C_3H_7O_2N)_n$

$$\text{Mà, } M_X = 89n = 89 \Rightarrow n = 1$$

⇒ Công thức phân tử của X, Y là: $C_3H_7O_2N$

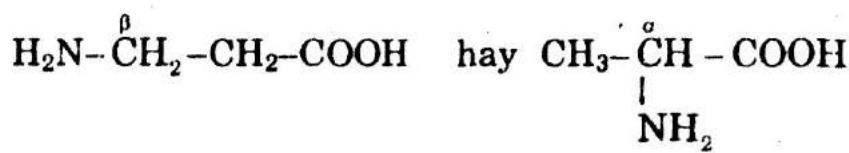
Do X và Y tác dụng với NaOH tạo muối nên X, Y có thể là axit hay este.

- VỚI CHẤT X:



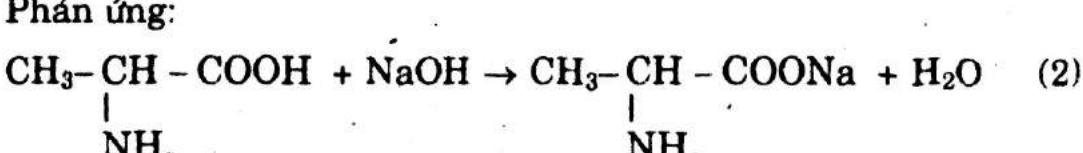
Nhận thấy số C sau phản ứng không đổi, chứng tỏ X là amino axit.

Công thức cấu tạo X có thể là:



Vì các amino axit tự nhiên thường là α -amino axit nên công thức cấu tạo (X) là X_2 .

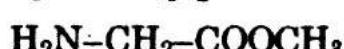
Phản ứng:



- VỚI CHẤT Y:



Nhận thấy số C sau phản ứng giảm nên Y là este của amino axit:



Phản ứng:



b) Chất X là chất rắn kết tinh còn chất Y là chất lỏng (vì là este).

POLIME VÀ VẬT LIỆU POLIME

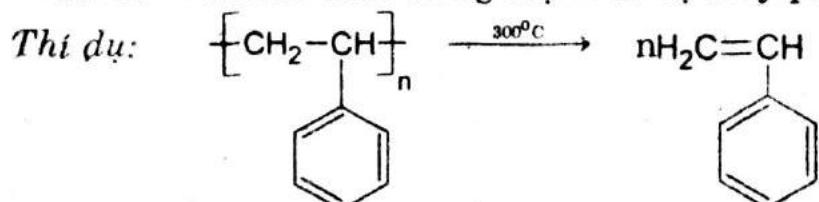
A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ

§1. ĐẠI CƯƠNG VỀ POLIME

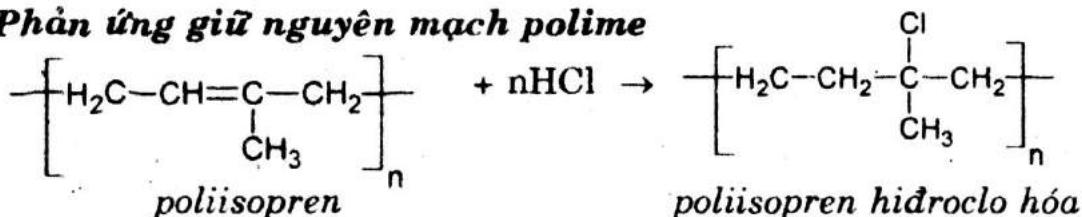
Tính chất hóa học

1. Phản ứng phân cắt mạch polime:

- Polime có nhóm chức trong mạch dễ bị thủy phân

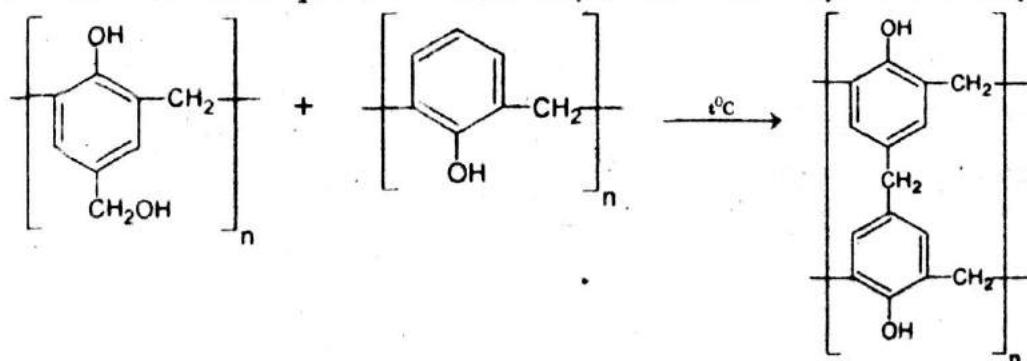


2. Phản ứng giữ nguyên mạch polime



3. Phản ứng tăng mạch polime

Khi có điều kiện thích hợp (nhiệt độ, chất xúc tác, ...) các mạch polime có thể nối với nhau qua cầu thành mạch dài hơn hoặc thành mạng lưới.



§2. VẬT LIỆU POLIME

I. Chất dẻo:

1. Khái niệm về chất dẻo và vật liệu composit

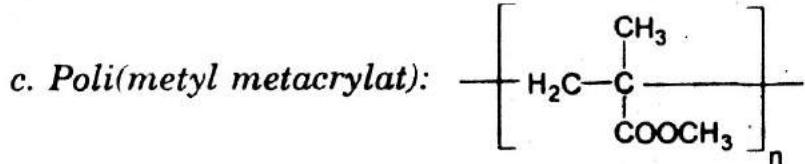
Chất dẻo là những vật liệu polime có tính dẻo.

Vật liệu composit là vật liệu hỗn hợp gồm ít nhất hai thành phần phân tán vào nhau mà không tan vào nhau.

2. Một số polime dùng làm chất dẻo:

a. *Polietilen (PE)*: $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$

b. *Poli(vinyl clorua) (PVC)*: $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$



d. Poli(phenol – fomandehit) (PPF)

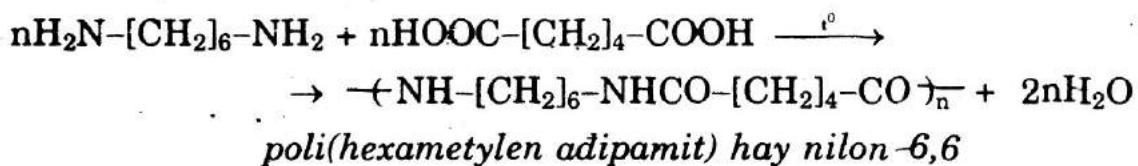
Poli(phenol-fomandehít) có ba dạng: nhựa novolac, nhựa rezol và nhựa rezit.

II. Tơ

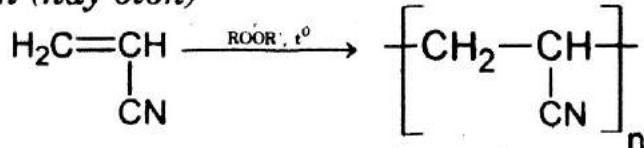
1. **Khái niệm:** Tơ là những vật liệu polime hình sợi dài và mảnh với độ bền nhất định.

2. Một số loại tơ tổng hợp thường gặp:

a. Tơ nilon - 6,6



b. Tơ nitron (hay olon)



III. Cao su

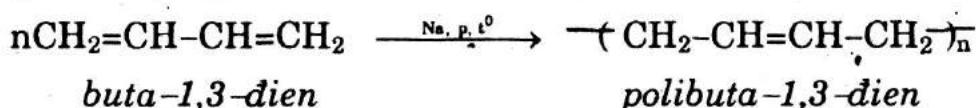
1. **Khái niệm:** Cao su là loại vật liệu polime có tính đàn hồi.

2. **Phân loại**

a. Cao su thiên nhiên: lấy từ mủ cây cao su.

b. Cao su tổng hợp: điều chế từ các ankađien bằng phản ứng trùng hợp.

+.) **Cao su buna**



+.) **Cao su buna-S và buna-N**

- Cao su buna-S: đồng trùng hợp của buta-1,3-dien với stiren

- Cao su buna-N: đồng trùng hợp của buta-1,3-dien với acrilonitrin.

IV. Keo dán tổng hợp

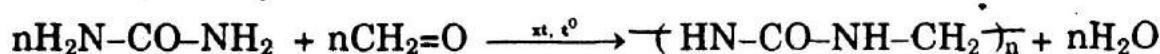
1. **Khái niệm:** Keo dán là loại vật liệu có khả năng kết dính hai mảnh vật liệu rắn giống hoặc khác nhau mà không làm biến đổi bản chất của các vật liệu được kết dính.

2. Một số loại keo dán tổng hợp thông dụng:

a. Nhựa vá săm:

b. Keo dán epoxi:

c. Keo dán ure-fomandehit:



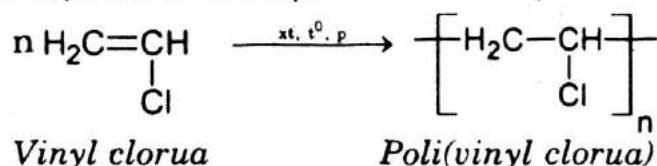
B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

§1. ĐẠI CƯƠNG VỀ POLIME

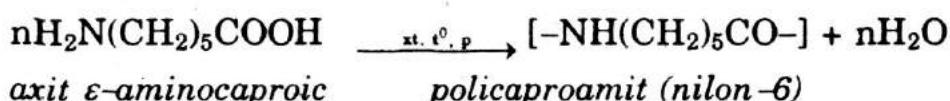
Câu 1. Chọn B.

Câu 2. Chọn A.

Câu 3. a) – Trong phản ứng trùng hợp thì sản phẩm sau phản ứng chỉ gồm duy nhất một chất. Thí dụ:



– Trong phản ứng trùng ngưng thì sản phẩm ngoài polime còn giải phóng những phân tử nhỏ khác như nước, ... Thí dụ:

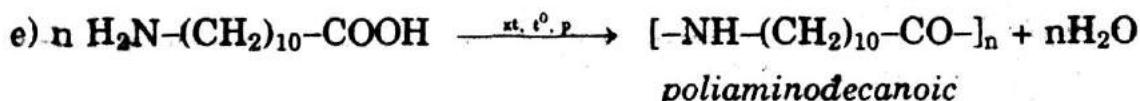
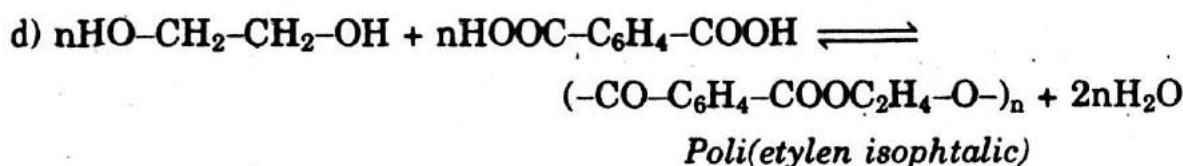
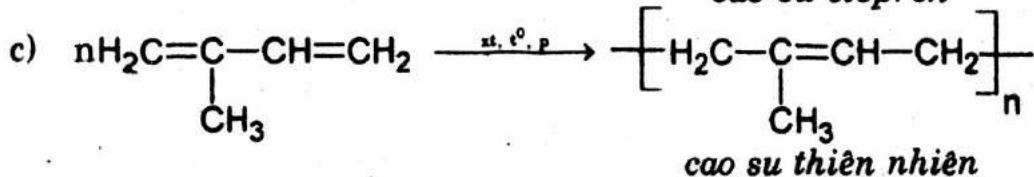
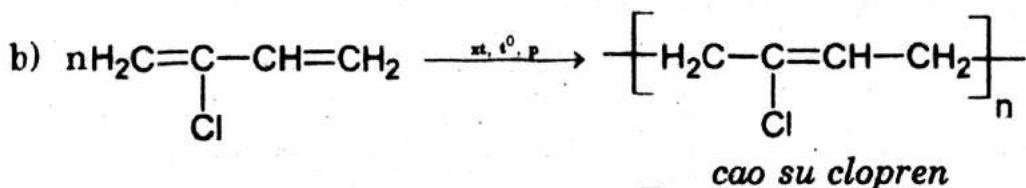
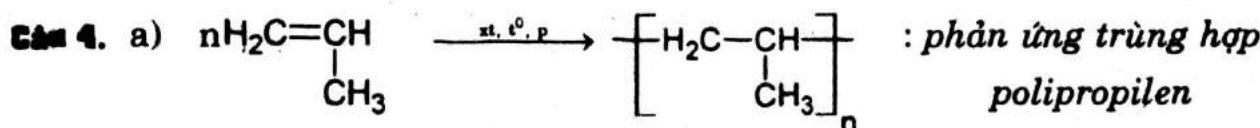


b) Monome (điều kiện cần để có phản ứng):

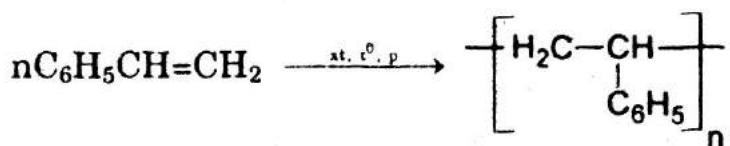
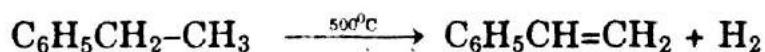
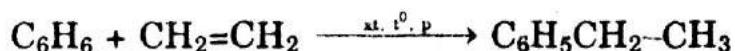
- Phản ứng trùng hợp: monome phải có liên kết bội hoặc vòng kẽm bền có thể mở ra.
- Phản ứng trùng ngưng: monome phải có ít nhất hai nhóm chức trở lên có khả năng phản ứng.

c) Phân tử khối:

- Phản ứng trùng hợp: phân tử khối của polime rất lớn so với monome.
- Phản ứng trùng ngưng: phân tử khối của polime không lớn hơn nhiều so với monome.



Câu 5. Phương trình phản ứng:



Câu 6. Hệ số polime hóa của các polime:

$$\text{PE: } (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n \Rightarrow n = \frac{420000}{28} = 15000$$

$$\text{PVC: } (-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n \Rightarrow n = \frac{250000}{62,5} = 4000$$

$$[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n: n_{\text{xenluloza}} = \frac{1620000}{162} = 10000$$

§2. VẬT LIỆU POLIME

Câu 1. Chọn B.

Câu 2. Chọn D.

Câu 3. So sánh:

a) +) *Giống nhau*: Đều là vật liệu polime.

+)*Khác nhau*:

- Chất dẻo là những vật liệu polime có tính dẻo.

- Tơ là những vật liệu polime hình sợi dài và mảnh với độ bền nhất định.

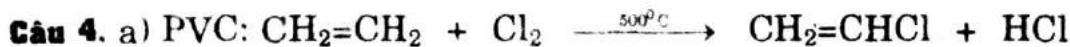
- Cao su là vật liệu polime có tính đàn hồi.

- Keo dán là vật liệu có khả năng kết dính hai mảnh vật liệu giông nhau hoặc khác nhau.

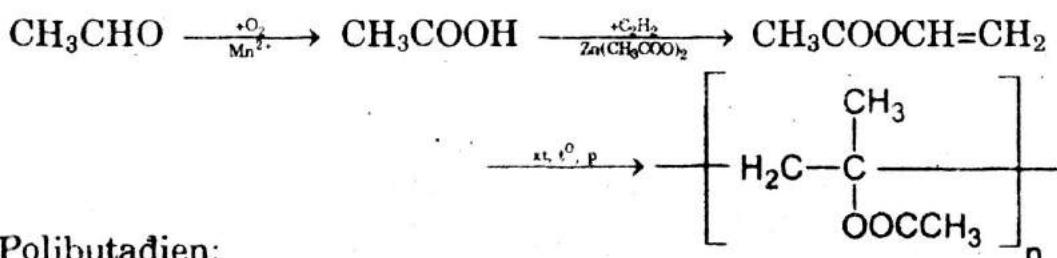
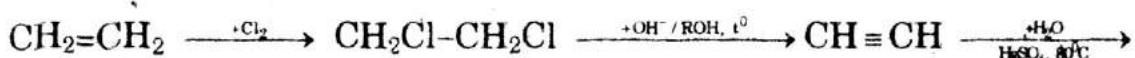
b) Phân biệt:

- Chất dẻo là những vật liệu polime có tính dẻo.

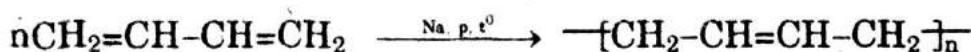
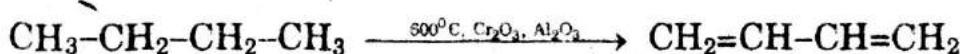
- Vật liệu composit là vật liệu tổ hợp gồm polime làm nhựa nền và các vật liệu vô cơ và hữu cơ khác. Vật liệu composit có tính chất của polime và của chất độn, vì vậy độ bền, độ chịu nhiệt, ... của vật liệu tăng lên nhiều so với polime thành phần.



Sơ đồ điều chế: $\text{CH}\equiv\text{CH}$ và CH_3COOH để tổng hợp poli(vinyl axetat).



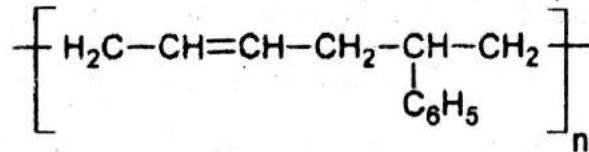
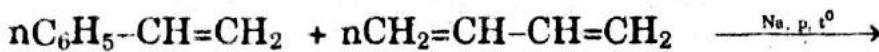
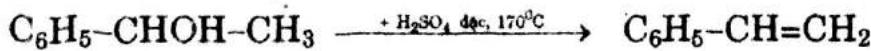
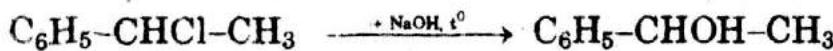
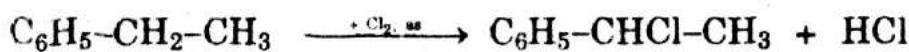
b) +) Polibutadien:



buta-1,3-dien

polibuta-1,3-dien

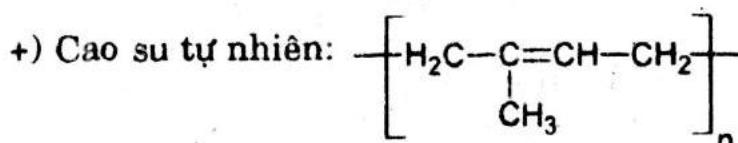
+) Poli(butadien-stiren):



Câu 5. +) Poli(hexametylen adipamit):



$$n_{\text{mắt xích}} = \frac{30000}{226} = 132 \text{ (mắt xích).}$$



$$n_{\text{mắt xích}} = \frac{105000}{68} = 1544 \text{ (mắt xích).}$$

Câu 6. Gọi mắt xích isopren có chứa một cầu nối disulfua $-\text{S}-\text{S}-$ là n .

Theo đề bài: $\frac{64 \times 100}{68n + 64 - 2} = 2 \text{ (gam)} \Rightarrow n = 46 \text{ (mắt xích isopren).}$

§3. LUYỆN TẬP:

POLIME VÀ VẬT LIỆU POLIME

Câu 1. Chọn B.

Câu 2. Chọn B.

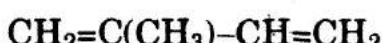
Câu 3. a) Monome:



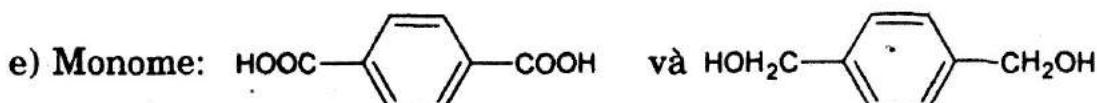
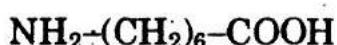
b) Monome:



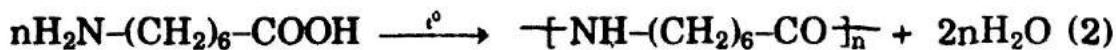
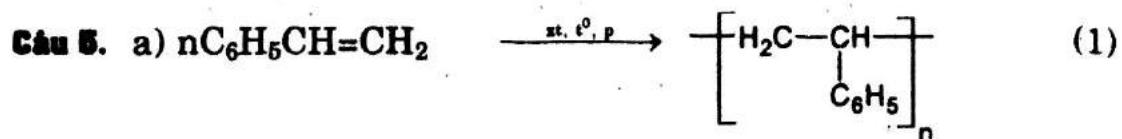
c) Monome:



d) Monome:



Câu 4. Cả hai trường hợp a), b), lấy mỗi mẫu thử một ít rồi đốt. Nếu mẫu thử cho mùi khét là da thật, mẫu thử không có mùi khét là da giả.



b) Từ (1), để điều chế 1 tấn polistiren cần:

$$\frac{1 \times 100}{90} = 1,11 \text{ (tấn) stiren.}$$

Từ (2), 145 tấn H₂N(CH₂)₆COOH điều chế được 127 tấn polime.

$$m_{\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{COOH}} = \frac{145}{127} = 1,14 \text{ (tấn)}$$

$$\text{Vì H = 90\%} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{COOH thực tế}} = 1,14 \times \frac{100}{90} = 1,267 \text{ (tấn).}$$

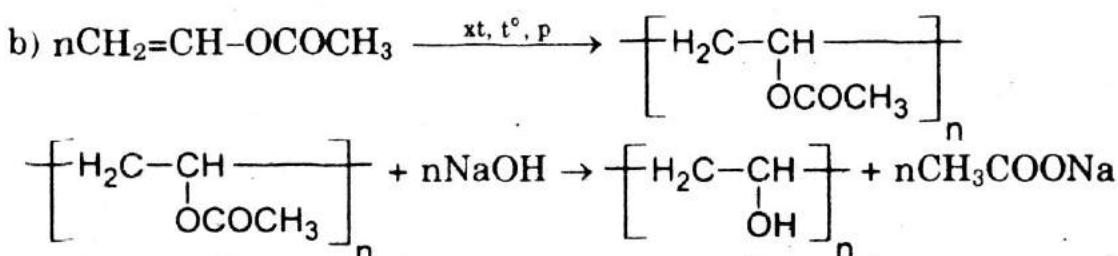
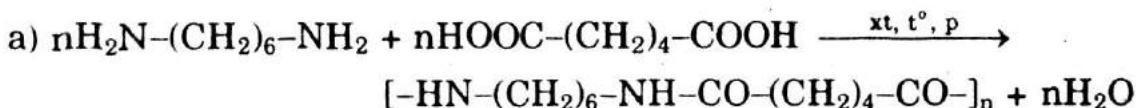
C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Bài 1. a) Cho polime có công thức: $[-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_4-\text{CO}-]_n$

Viết phương trình phản ứng tạo thành polime trên từ các monome tương ứng.

b) Poli(vinyl ancol) là polime được điều chế thông qua phản ứng trùng hợp của monome nào?

Hướng dẫn

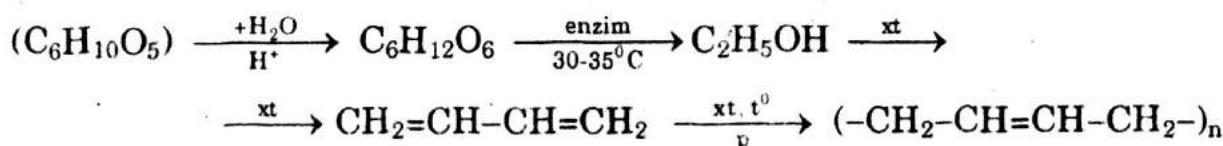


Bài 2. Từ chất khởi đầu là bột gỗ và các chất vô cơ cần thiết, nếu hai sơ đồ phản ứng điều chế thành 2 loại hợp chất cao phân tử theo phản ứng trùng hợp và trùng ngưng. Viết các phương trình hóa học.

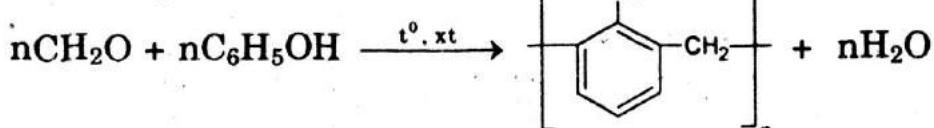
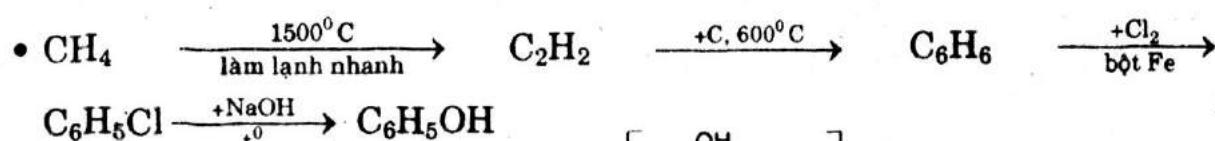
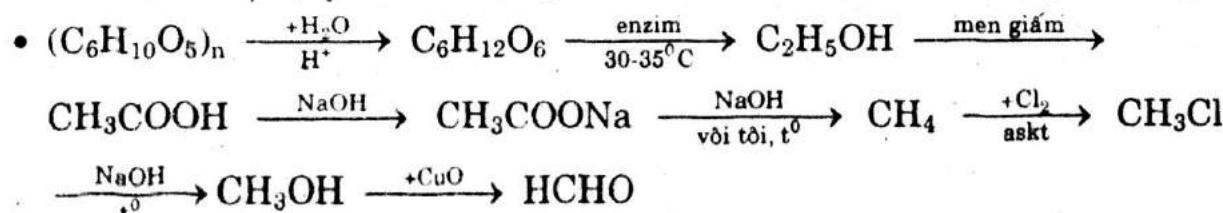
Hướng dẫn

Thành phần chính của bột gỗ là xenlulozơ.

+) Từ xenlulozơ tạo thành cao su bunà theo sơ đồ chuyển đổi:



+) Từ xenlulozơ tạo thành nhựa phenolfomandehit theo sơ đồ phản ứng:



Bài 3. Viết phương trình hóa học của phản ứng đồng trùng hợp tạo thành các polime từ các monome sau:

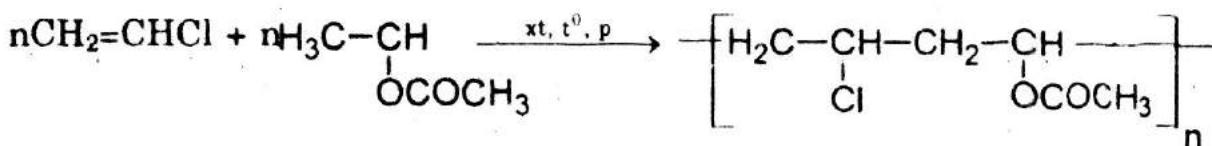
a) Vinyl clorua với vinyl axetat.

b) Buta-1,3-dien với stiren.

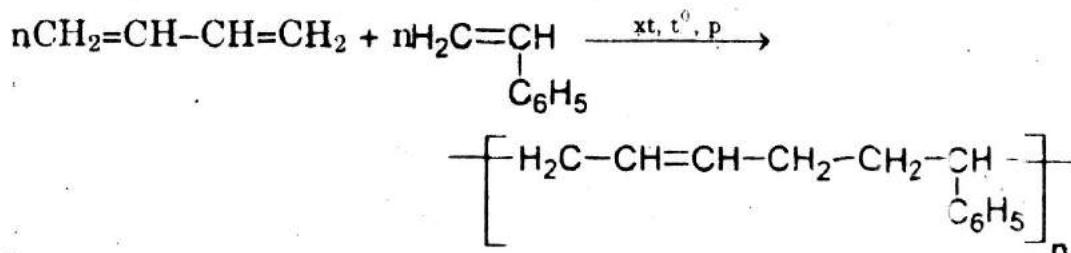
c) Axit metacrilic với buta-1,3-dien.

Hướng dẫn

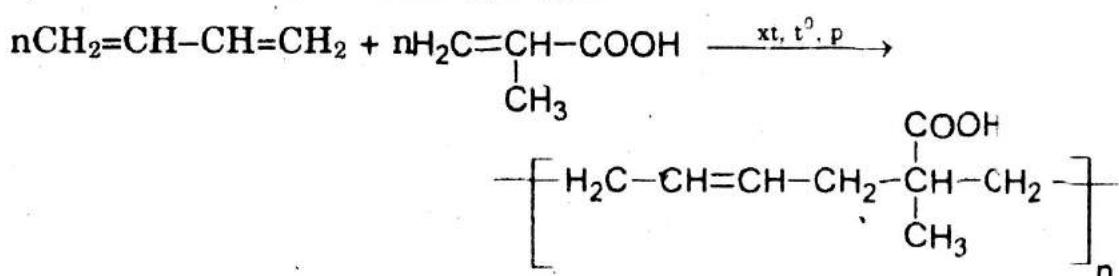
a) Vinyl clorua với vinyl axetat:



b) Buta-1,3-dien với stiren:



c) Axit metacrilic với buta-1,3-dien



Bài 4. Thực hiện phản ứng clo hóa poli(vinyl clorua) thu được một loại tơ clorin chứa 66,7% clo. Xác định số mắt xích trung bình của poli(vinyl clorua) đã tác dụng với một phân tử clo.

Hướng dẫn

Gọi x là số mắt xích trung bình của poli(vinyl clorua) tác dụng với một phân tử clo, ta có:



Theo đề bài, ta có:

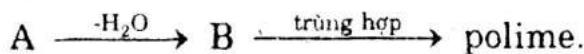
$$\frac{66,7}{100} = \frac{35,5(x+1)}{24x + 3x - 1 + 35,5(x+1)} \Rightarrow x = 2$$

Bài 5. Khi đốt cháy một loại polime chỉ thu được khí CO_2 và hơi H_2O với tỉ lệ số mol CO_2 và H_2O bằng $1 : 1$. Hỏi polime trên thuộc loại nào trong số các polime sau: poli(vinyl clorua); polietilen; tinh bột; protein? Tại sao?

Hướng dẫn

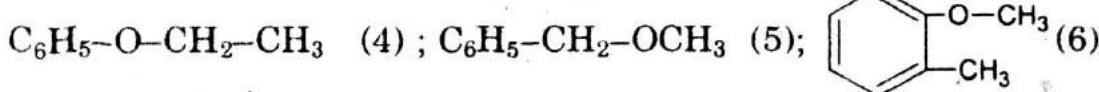
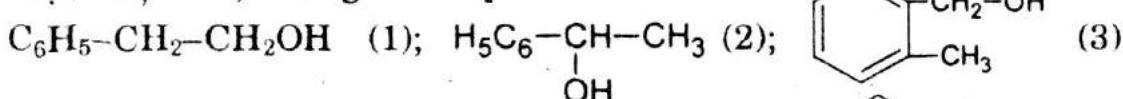
- Khi đốt cháy một loại polime cho số mol CO_2 bằng số mol H_2O thì polime đó là polietilen.
- Protein, poli(vinyl clorua) khi đốt cháy sẽ cho các sản phẩm khác ngoài CO_2 , H_2O .
- Tinh bột đốt cháy cho số mol CO_2 và số mol H_2O không bằng nhau.

Bài 6. Viết công thức cấu tạo của tất cả các dẫn xuất của benzen có công thức phân tử $C_8H_{10}O$ mà không tác dụng với NaOH. Trong số các dẫn xuất đó, chất nào thoả mãn điều kiện sau:

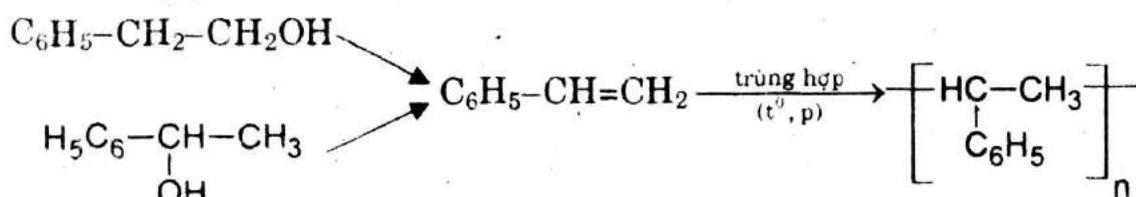


Hướng dẫn

Vì các dẫn xuất không tác dụng với NaOH nên chúng chỉ có thể là rượu hoặc ete, không thể là phenol.



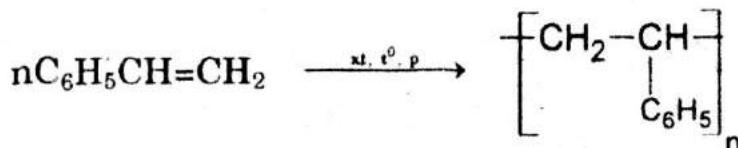
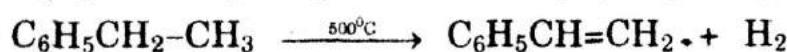
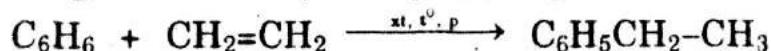
Các đồng phân (1) và (2) thoả mãn điều kiện đề ra:



Bài 7. Từ các sản phẩm hóa dầu (C_6H_6 và $CH_2=CH_2$) có thể tổng hợp được polistiren, chất được dùng sản xuất nhựa trao đổi ion. Hãy viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra (có thể dùng thêm các hợp chất vô cơ cần thiết).

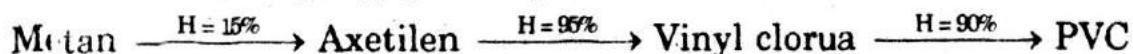
Hướng dẫn

Phương trình hóa học của phản ứng:



Lưu ý: có thể dùng nhiều cách khác để điều chế chúng.

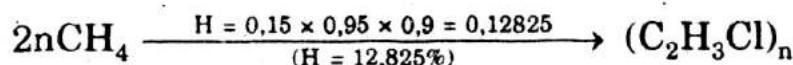
Bài 8. Cho sơ đồ tổng hợp poli(vinyl clorua) (PVC) như sau:



Để tổng hợp 1 tấn PVC thì cần bao nhiêu m^3 khí thiên nhiên (chứa 95% metan) ở dktc?

Hướng dẫn

Sơ đồ điều chế:



$$2n \times 22,4 m^3$$

$$62,5n \text{ kg}$$

$$a \text{ m}^3$$

$$10^3 \text{ kg}$$

Vì $H = 12,825\%$ $\Rightarrow V_{CH_4}$ cần dùng là:

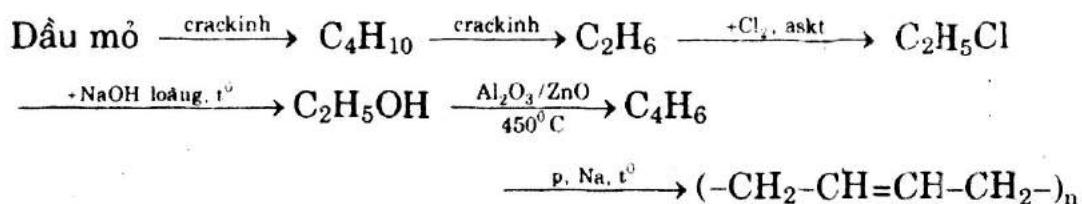
$$V_{CH_4} = \frac{10^3 \times 2n \times 22,4}{62,5n} \times \frac{100}{12,825} = 5,589 \cdot 10^3 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{khí thiên nhiên}} = 5,589 \cdot 10^3 \times \frac{100}{95} = 5,883 \cdot 10^3 \text{ (m}^3\text{)} = 5883 \text{ (m}^3\text{)}.$$

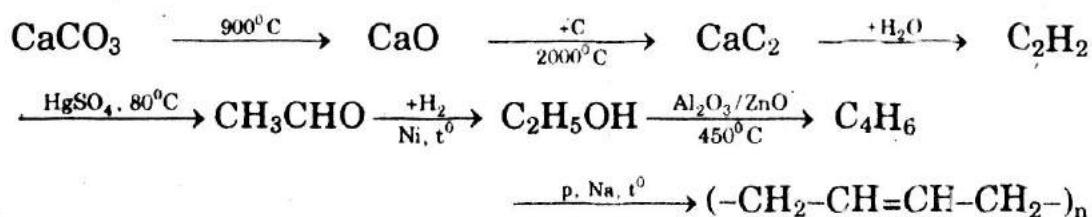
Bài 9. Hãy viết 3 sơ đồ điêu chế cao su butadien đi từ ba loại nguyên liệu khác nhau có sẵn trong thiên nhiên.

Hướng dẫn

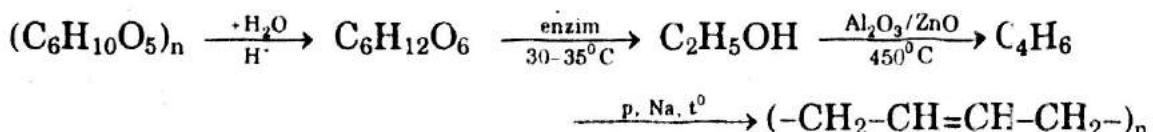
a) Đi từ dầu mỏ:



b) Đi từ than đá, đá vôi



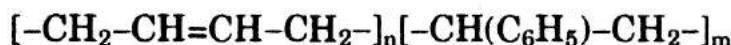
c) Đi từ tinh bột, xylulozơ



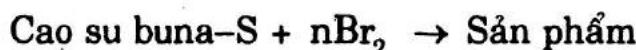
Bài 10. Cứ 5,668 gam cao su buna-S phản ứng vừa hết với 3,462 gam brom trong CCl_4 . Xác định tỉ lệ mắt xích butadien và stiren trong cao su buna-S.

Hướng dẫn

Đặt công thức cao su buna-S có dạng:



$$M = 54n + 104m \text{ gam}$$

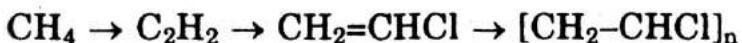


$$(gam) \quad 54n + 104m \quad 160n$$

$$(gam) \quad 5,668 \quad 3,462$$

$$\Rightarrow \frac{54n + 104m}{5,668} = \frac{160n}{3,462} \Rightarrow \frac{n}{m} = \frac{1}{2}$$

Bài 11. Da nhân tạo (PVC) được điều chế từ khí thiên nhiên theo sơ đồ:



Nếu hiệu suất toàn bộ quá trình điều chế là 20%, muốn điều chế 1 tấn PVC thì thể tích (ở dktc) khí thiên nhiên (chứa 100% metan) cần dùng là bao nhiêu?

Hướng dẫn

Giả sử đi từ 2 mol CH_4 , theo sơ đồ sau đây:



| | | |
|---------|------------|--------------|
| 2 (mol) | 62,5 (gam) | 62,5n (gam) |
| x (mol) | | 10^6 (gam) |

$$\Rightarrow x = n_{\text{CH}_4} = \frac{10^6 \times 2}{62,5} = 32000 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vì } H = 20\% \Rightarrow n_{\text{CH}_4 \text{ cần dùng}} = 32000 \times \frac{100}{20} = 160000 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow V_{\text{CH}_4} = 160000 \times 22,4 = 3584000 \text{ (lít)} = 3584 \text{ (m}^3\text{)}.$$

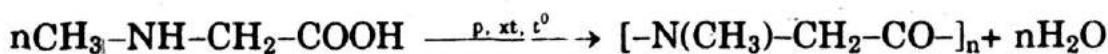
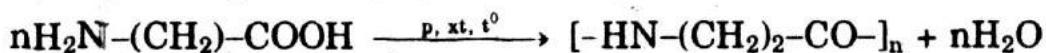
Bài 12. Từ amino axit có công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$ viết phương trình hóa học của phản ứng tạo thành 3 loại polime khác nhau.

Hướng dẫn

Amino axit $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$ có các đồng phân:



Phương trình phản ứng tạo ra 3 loại polime khác nhau:

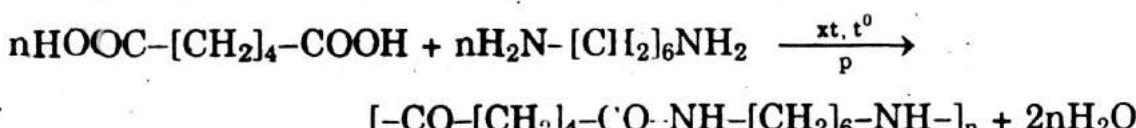
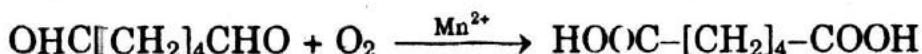
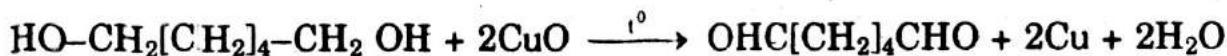
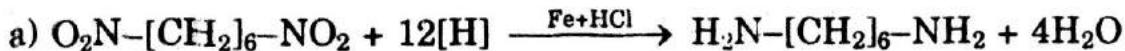


Bài 13. Cho các chất: $\text{O}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_6-\text{NO}_2$ và $\text{Br}[\text{CH}_2]_6\text{Br}$.

a) Viết phương trình hóa học của phản ứng tạo thành tơ nilon-6,6.

b) Hãy cho biết đặc điểm của loại tơ trên.

Hướng dẫn



b) Đặc điểm cấu tạo của loại tơ nilon-6,6:

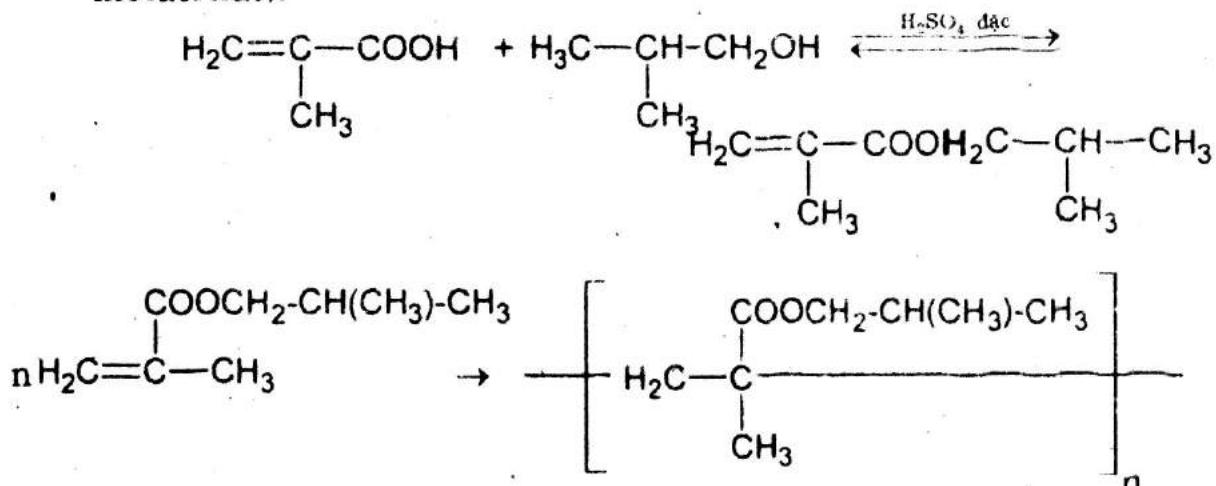
- Mạch thẳng không phân nhánh.
- Mạch gồm n mắt xích: $-\text{CO}-[\text{CH}_2]_4-\text{CO}-\text{NH}-[\text{CH}_2]_6-\text{NH}-$
- Trong mỗi mắt xích có 2 nhóm: $-\text{CO}-\text{NH}-$.

Bài 14. a) Viết phương trình hóa học của phản ứng điều chế poli(isobutyl metacrilat) từ axit và rượu tương ứng.

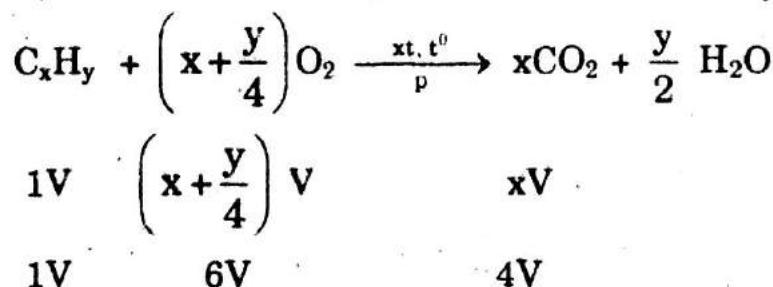
b) Khi đốt cháy 1V hiđrocacbon A cần 6V khí O_2 và tạo ra 4V khí CO_2 .
Viết phương trình hóa học của phản ứng trùng hợp chất A để tạo polime.

Hướng dẫn

a) Phương trình hóa học của phản ứng điều chế poli (isobutyl metacrilat):



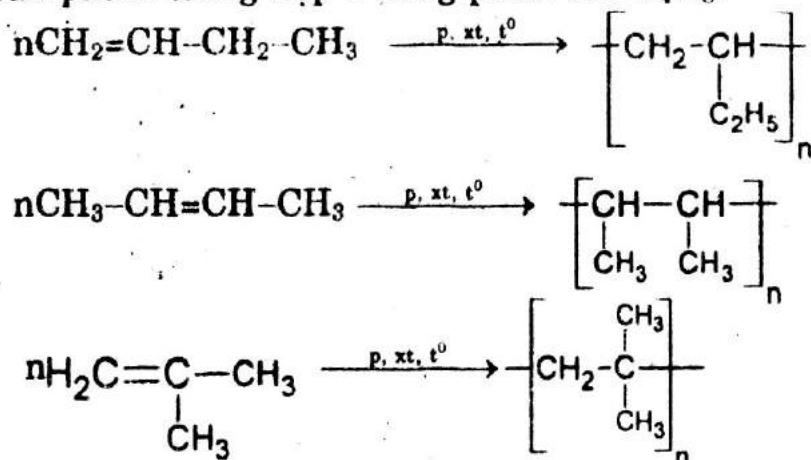
b) Phương trình hóa học của phản ứng đốt cháy C_xH_y :



Dựa vào phương trình hóa học trên ta có: $x = 4$, $y = 8$.

Công thức phân tử của A: C_4H_8 .

Các sản phẩm trùng hợp 3 đồng phân của C_4H_8 :



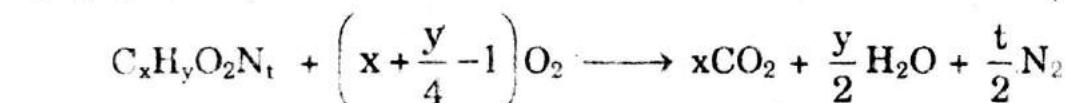
Bài 15. Đốt cháy hoàn toàn 8,7 gam amino axit A (axit đơn chức) thì thu được 0,3 mol CO_2 và 0,25 mol H_2O và 1,12 lít (ở dktc) của một khí tro.

a) Xác định công thức cấu tạo của A.

b) Viết phương trình hóa học của phản ứng tạo polime của A.

Hướng dẫn

a) Đặt công thức phân tử của amino axit (axit đơn chức) là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2\text{N}_t$.



$$(\text{mol}) \qquad \qquad \qquad 0,3 \qquad 0,25 \qquad 0,05$$

$$m_O = 8,7 - (0,3 \times 12 + 0,5 \times 1 + 0,05 \times 28) = 3,2 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_O = 0,2 \text{ (mol)}$$

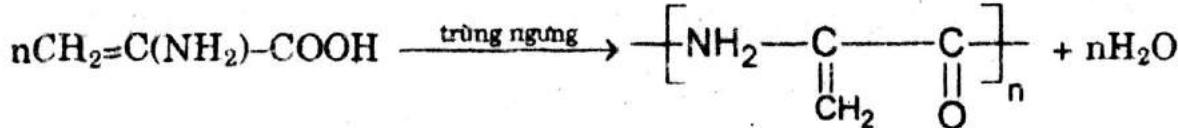
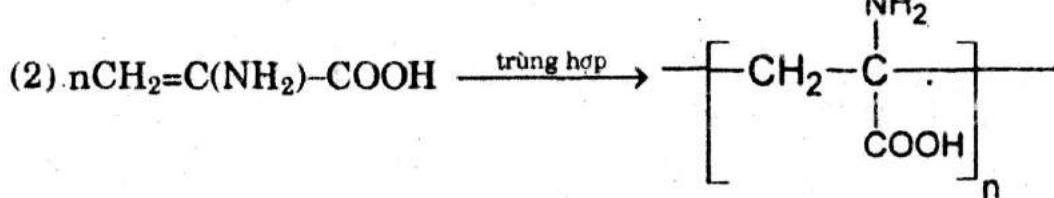
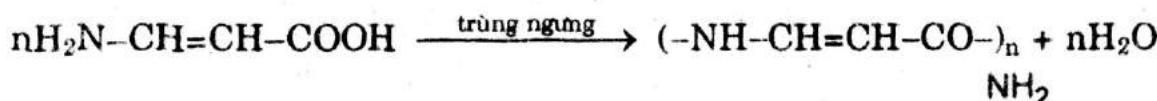
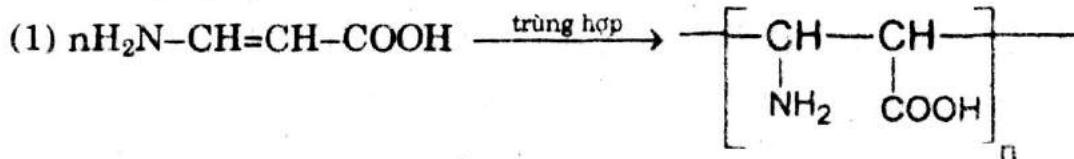
$$\text{Ta có tỉ lệ: } x : y : 2 : t = 0,3 : 0,5 : 0,2 : 0,1 = 3 : 5 : 2 : 1$$

Công thức phân tử của A: $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$.

Công thức cấu tạo của A:



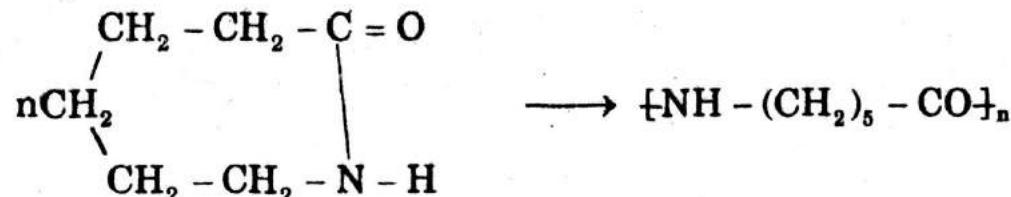
b) Phản ứng tạo polime:



Bài 16. Tính hệ số trùng hợp (số mắt xích) của tơ nilon-6,6 (biết $M = 2500$ gam) và của tơ capron (biết $M = 15000$ gam).

Hướng dẫn

- Tơ capron:

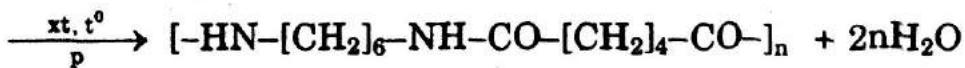


1 mắt xích tơ capron có $M = 113$ (gam).

$M_{tơ capron} = 15000$ (gam)

$$\text{Hệ số trùng hợp} = \frac{15000}{113} = 133$$

- Tơ nilon-6,6: $n\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_6-\text{NH}_2 + n\text{HOOC}-[\text{CH}_2]_4-\text{COOH}$



1 mắt xích nilon-6,6 có $M = 226$ (gam)

$M_{tơ nilon-6,6} = 2500$ (gam).

$$\text{Hệ số trùng hợp} = \frac{2500}{226} \approx 11.$$

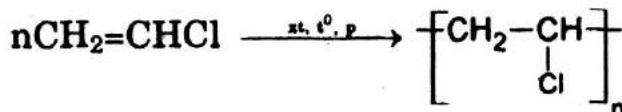
Bài 17. Viết các phương trình hóa học của các phản ứng tổng hợp:

a) PVC, poli(vinyl axetat) từ etilen.

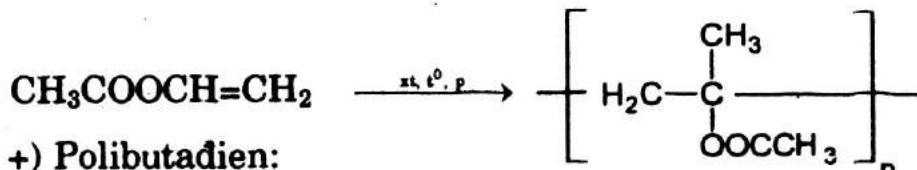
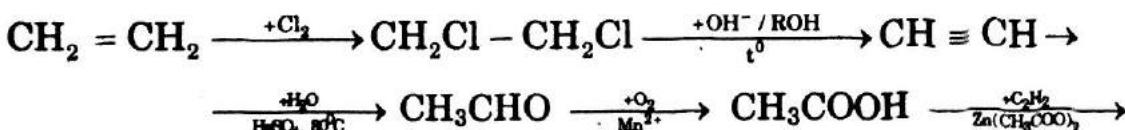
b) Polibutadien và polime đồng trùng hợp giữa butadien và stiren từ butan và etylbenzen.

Hướng dẫn

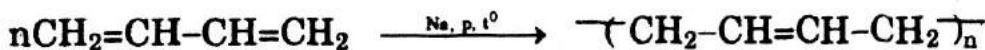
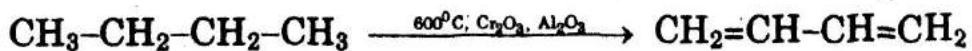
a) PVC: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C}} \text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{HCl}$



Sơ đồ điều chế: $\text{CH}\equiv\text{CH}$ và CH_3COOH để tổng hợp poli(vinyl axetat)



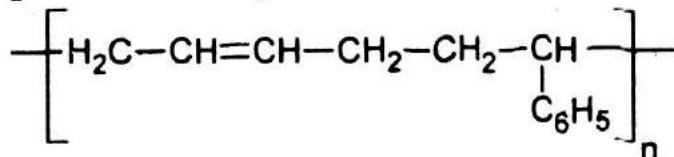
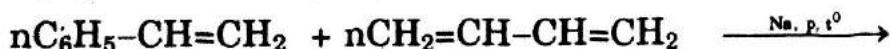
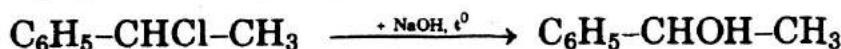
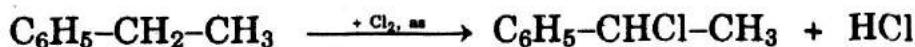
b) +) Polibutadien:



Buta-1,3-dien

polibuta-1,3-dien

+) Poli(butadien-stiren):



Bài 18. Phân tử khối trung bình của poli(hexametylen adipamit) là 30000, của cao su tự nhiên là 105000.

Hãy tính số mắt xích (trị số n) gần đúng trong công thức phân tử của mỗi loại polime trên.

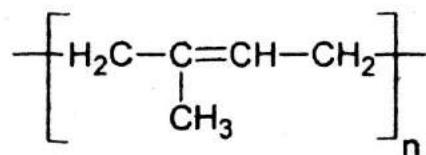
Hướng dẫn

+) Poli(hexametylen adipamit):



$$n_{\text{mắt xích}} = \frac{30000}{226} = 132 \text{ (mắt xích)}$$

+) Cao su tự nhiên:

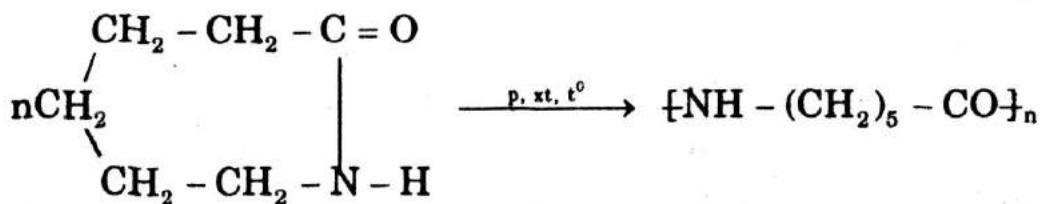


$$n_{\text{mắt xích}} = \frac{105000}{68} = 1544 \text{ (mắt xích)}.$$

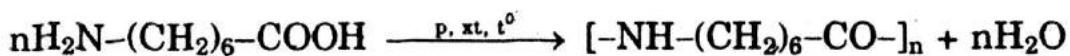
Bài 19. Viết phương trình điều chế tơ capron và tơ enang từ các amino axit tương ứng. Tại sao hai loại tơ này không bền trong môi trường axit hoặc kiềm.

Hướng dẫn

+) Điều chế tơ capron từ monome caprolactam:



+) Điều chế tơ enang: là sản phẩm trùng ngưng của axit ω -aminoenantoic



Các loại tơ trên thuộc loại tơ poliamit, đều có nhóm $-\text{CO}-\text{NH}-$ nên đều bị kiềm và axit phá hủy do phản ứng thủy phân trong môi trường axit (tạo muối amoni và axit hữu cơ) hoặc trong môi trường kiềm (tạo amin và muối của axit hữu cơ). Kết quả mạch polime bị cắt tại các liên kết $-\text{CO}-\text{NH}-$.

ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ

§1. KIM LOẠI – HỢP KIM

I. Khái niệm:

Hợp kim là vật liệu kim loại có chứa một kim loại cơ bản và một số kim loại hoặc phi kim khác.

II. Tính chất của hợp kim

Tính chất của hợp kim phụ thuộc vào thành phần các đơn chất tham gia cấu tạo mạng tinh thể của hợp kim.

- Hợp kim không bị ăn mòn: Al-Mg, Cu-Zn, Fe-Cr-Mn (thép inoc),..
- Hợp kim siêu cứng: W-Co, Co-Cr-W-Fe,..
- Hợp kim có nhiệt độ nóng chảy thấp: Sn-Pb (thiếc hàn có nhiệt độ nóng chảy ở 210°C), Bi-Pb-Sn (nhiệt độ nóng chảy ở 65°C).
- Hợp kim nhẹ, cứng và bền: Al-Si, Al-Cu-Mn-Mg.

§2. SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI – ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI

A. SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI

I. Khái niệm: *Sự ăn mòn kim loại là sự phá hủy kim loại hoặc hợp kim do tác dụng của các chất trong môi trường xung quanh.*

II. Các dạng ăn mòn kim loại

1. Ăn mòn hóa học: là quá trình oxi hóa-khử, trong đó các electron của kim loại được chuyển trực tiếp đến các chất trong môi trường.

2. Ăn mòn điện hóa học:

Ăn mòn điện hóa học là quá trình oxi hóa-khử, trong đó kim loại bị ăn mòn do tác dụng của dung dịch chất điện li và tạo nên dòng electron chuyển dời từ cực âm đến cực dương.

3. Điều kiện xảy ra sự ăn mòn điện hóa học:

- Các điện cực phải khác nhau về bản chất, có thể là cặp hai kim loại khác nhau hoặc cặp kim loại với phi kim,..
- Các điện cực phải tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau qua dây dẫn.
- Các điện cực cùng tiếp xúc với một dung dịch chất điện li.

Thiếu một trong ba điều kiện trên sẽ không xảy ra sự ăn mòn điện hóa.

III. Chống ăn mòn kim loại

1. Phương pháp bảo vệ bề mặt.
2. Phương pháp bảo vệ điện hóa.

B. ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI

I. Nguyên tắc điều chế kim loại

Khử ion kim loại thành nguyên tử:



II. Các phương pháp điều chế kim loại

1. Phương pháp nhiệt luyện:

- Dùng chất khử C, CO, H₂ hoặc các kim loại hoạt động để khử ở nhiệt độ cao.
- Những kim loại có độ hoạt động trung bình như Zn, Fe, Sn, Pb,... thường được điều chế bằng phương pháp nhiệt luyện.

Phương pháp này được dùng để sản xuất kim loại trong công nghiệp. Chất khử hay được sử dụng trong công nghiệp là cacbon.

2. Phương pháp thủy luyện:

Dùng kim loại mạnh hơn để khử những ion kim loại trong dung dịch muối.

3. Phương pháp điện phân:

a) *Điện phân hợp chất nóng chảy*: dùng điều chế các kim loại: Na, K, Ca, Mg, Al.

b) *Điện phân dung dịch*: dùng điều chế kim loại trung bình và yếu.

c) Tính khối lượng chất thu được ở các điện cực.

Áp dụng công thức Faradây: $m = \frac{AIt}{nF}$, trong đó

m: Khối lượng chất tan thu được ở điện cực (gam)

A: Khối lượng mol nguyên tử của chất thu được ở điện cực.

n: Số electron mà nguyên tử hoặc ion đã cho hay nhận.

I: Cường độ dòng điện (ampe); t: Thời gian điện phân (giây).

F: Hằng số Faradây (F= 96500).

B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

§1. VỊ TRÍ CỦA KIM LOẠI TRONG BẢNG TUẦN HOÀN VÀ CẤU TẠO CỦA KIM LOẠI

Câu 1. Trong bảng tuần hoàn, các nguyên tố kim loại có mặt ở:

- Nhóm IA (trừ nguyên tố hidro) và IIA. Các kim loại này là nguyên tố s.
- Nhóm IIIA (trừ nguyên tố bo), một phần của các nhóm IVA, VA, VIA. Các kim loại này là nguyên tố p.
- Các nhóm B (từ IB đến VIIB). Các kim loại nhóm B được gọi là những kim loại chuyển tiếp, chúng là những nguyên tố d.
- Họ lantan và actini. Các kim loại hai họ này là những nguyên tố f. Chúng được xếp hai hàng ở cuối bảng.

Câu 2. – Nguyên tử của hầu hết các nguyên tố kim loại đều có ít electron ở lớp ngoài cùng (1, 2, hoặc 3e).

– Hầu hết kim loại ở điều kiện thường đều tồn tại dưới dạng tinh thể (trừ Hg). Trong tinh thể kim loại, nguyên tử và ion kim loại nằm ở những nút của mạng tinh thể. Các electron hóa trị liên kết yếu với hạt nhân nên dễ tách khỏi nguyên tử và chuyển động tự do trong mạng tinh thể.

Câu 3. – Liên kết kim loại là liên kết được hình thành giữa các nguyên tử và ion kim loại trong mạng tinh thể do sự tham gia của các electron tự do.

– Khác với liên kết cộng hóa trị do những đôi electron tạo nên, liên kết kim loại là do tất cả các electron tự do trong kim loại tham gia.

– Khác với liên kết ion do tương tác tĩnh điện giữa ion dương và ion âm, liên kết kim loại là do tương tác tĩnh điện giữa các ion dương và các electron tự do.

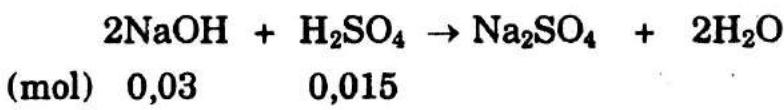
Câu 4. Chọn B.

Câu 5. Chọn D. Các ion và nguyên tử Na^+ , F^- , Ne đều có số electron bằng 10.

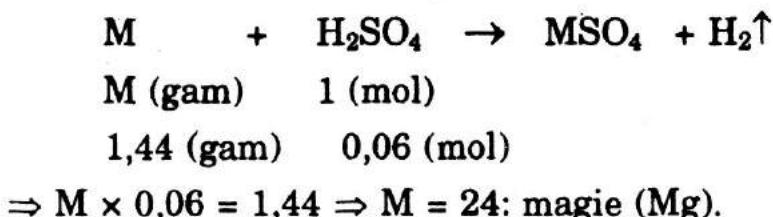
Câu 6. Chọn B. $\text{Na} (Z = 11): 1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6 3\text{s}^1 \Rightarrow \text{Na}^+: 1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6$

Câu 7. Chọn C.

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{150 \times 0,5}{1000} = 0,075 \text{ (mol)} \text{ và } n_{\text{NaOH}} = \frac{30 \times 1}{1000} = 0,03 \text{ (mol)}.$$



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{ tác dụng với kim loại: } 0,075 - 0,015 = 0,06 \text{ (mol)}.$$



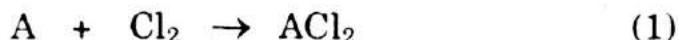
Câu 8. Chọn A.

$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ (mol).}$$

Cho 2 kim loại tác dụng với dung dịch HCl thì:

Khi có 0,3 mol khí H₂ thoát ra thì cũng có 0,6 mol nguyên tử Cl tạo muối, nên:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc axit}} = 15,4 + 0,6 \times 35,5 = 36,7 \text{ (gam).}$$

Câu 9. Phản ứng:

(mol) x x x x

$$\text{Ta có tỉ lệ: } \frac{1}{x} = \frac{A - 56}{12} \Rightarrow x = \frac{12}{A - 56}$$

Theo đề bài, nồng độ của FeCl₂ trong dung dịch là 0,25M nên số mol của FeCl₂ là: $0,25 \times 0,4 = 0,1$ (mol).

$$\text{Vậy: } \frac{12}{A - 56} = 0,1 \Rightarrow A = 64: \text{đồng (Cu).}$$

$$\text{Ta có: } n_{CuCl_2} = n_{Cu} = \frac{12,8}{64} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy nồng độ của muối CuCl}_2 \text{ là: } \frac{0,2}{0,4} = 0,5 \text{ M.}$$

§2. TÍNH CHẤT CỦA KIM LOẠI. DÃY ĐIỆN HÓA CỦA KIM LOẠI

Câu 1. Kim loại có tính chất vật lý chung là dẫn điện, dẫn nhiệt, dẻo và có ánh kim. Các tính chất này là do các electron tự do trong kim loại gây ra.

a) *Tính dẻo*: Khi tác dụng một lực cơ học đủ mạnh lên miếng kim loại, nó bị biến dạng. Sự biến dạng này là do các lớp trong mạng tinh thể kim loại trượt lên nhau, nhưng không tách rời nhau, mà vẫn liên kết với nhau nhờ lực hút tinh điện của các electron tự do với các cation kim loại trong mạng tinh thể.

b) *Tính dẫn điện*: Nối một đoạn dây kim loại với nguồn điện, các electron tự do từ chuyển động hỗn loạn trở nên chuyển động thành dòng trong kim loại. Đó là sự dẫn điện của kim loại.

c) *Tính dẫn nhiệt*: Đốt nóng một đầu dây kim loại, những electron tự do ở vùng nhiệt độ cao có động năng lớn hơn, chuyển động đến vùng có nhiệt độ thấp hơn của kim loại và truyền cho các ion dương ở đây. Vì vậy, kim loại có tính dẫn nhiệt.

d) *Ánh kim*: do các electron tự do trong kim loại phản xạ tốt những tia sáng có bước sóng mà mắt ta có thể nhận thấy được.

Câu 2. Từ những đặc điểm về cấu hình electron, năng lượng ion hóa, độ âm điện của nguyên tử kim loại, ta nhận thấy tính chất hóa học đặc trưng của kim loại là tính khử. Nếu so sánh với các nguyên tố phi kim trong cùng chu kỳ, nguyên tố kim loại có bán kính tương đối lớn hơn và diện tích hạt nhân nhỏ hơn so với phi kim, số electron hóa trị ít, lực liên kết với hạt nhân của những electron này tương đối yếu nên chúng dễ tách ra khỏi nguyên tử nên kim loại có tính khử:

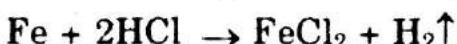


Câu 3. Chọn B.

Câu 4. Nhúng một thanh sắt vào dung dịch một thời gian cho phản ứng xảy ra hoàn toàn: $Fe + CuSO_4 \rightarrow CuSO_4 + Cu \downarrow$



Câu 5. Chọn B.

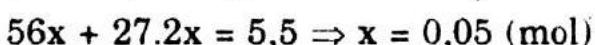


Câu 6. Chọn B.

Ta có: $n_{Ag^+} = n_{AgNO_3} = 0,3 \times 1 = 0,3$ (mol).

Gọi x là số mol của Fe \Rightarrow số mol của Al là 2x mol.

Theo đề bài, ta có phương trình:



Chất rắn thu được sau phản ứng gồm Fe và Ag.

$$m = 108 \times 0,3 + 56 \times 0,05 = 35,2 \text{ (gam).}$$

Câu 7. a) $Zn^{2+}/Zn < Fe^{2+}/Fe < Ni^{2+}/Ni < 2H^+/H_2 < Fe^{2+}/Fe^{3+} < Ag^+/Ag < Hg^{2+}/Hg$

b) $2I^-/I_2 < 2Br^-/Br < 2Cl^-/Cl_2 < 2F^-/F_2$

Câu 8. Chọn D.

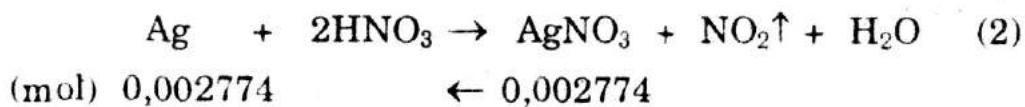
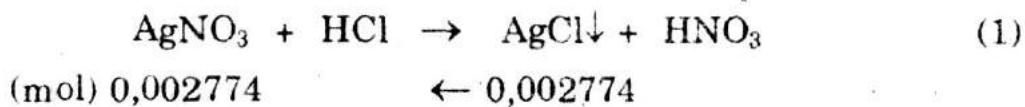
§3. HỢP KIM

Câu 1. Tính chất của hợp kim phụ thuộc vào thành phần các kim loại tham gia cấu tạo mạng tinh thể của hợp kim; tính chất vật lí và tính chất cơ học của hợp kim khác nhiều so với tính chất của kim loại thành phần.

- Thí dụ:*
- Hợp kim không bị ăn mòn: Al-Mg, Fe-Cr-Mn, ...
 - Hợp kim có nhiệt độ nóng chảy thấp: Sn-Pb, ...
 - Hợp kim siêu cứng: W-Co, ...
 - Hợp kim nhẹ, cứng, bền: Al-Si, Al-Cu-Mn-Mg.

Câu 2. Ta có: $n_{AgCl} = \frac{0,398}{143,5} = 0,002774$ (mol).

Phản ứng:



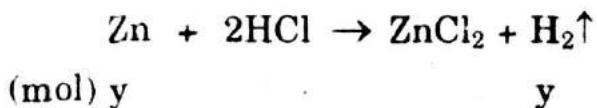
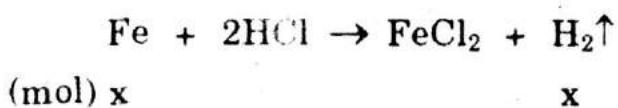
Từ (1) và (2) $\Rightarrow m_{Ag} = 0,002774 \times 108 = 0,3$ (gam).

$$Vậy \%m_{Ag/hợp kim} = \frac{0,3}{0,5} \times 100\% = 60\%.$$

Câu 3. Chọn B.

Câu 4. Chọn A.

Phản ứng:



Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 65x + 56y = 2,33 \\ x + y = 0,04 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên, ta có: $y = 0,01$ (mol); $x = 0,03$ (mol).

$$Vậy: \%m_{Zn} = \frac{0,01 \times 65}{2,33} \times 100\% = 27,9\%$$

$$\text{và \%m}_{Fe} = 100\% - 27,9\% = 72,1\%.$$

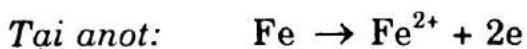
§4. SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI

Câu 1. – Sự ăn mòn kim loại là sự phá hủy kim loại hoặc hợp kim do tác dụng của các hợp chất trong môi trường xung quanh.

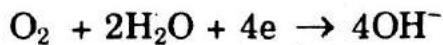
– Có hai kiểu ăn mòn kim loại là ăn mòn hóa học và ăn mòn điện hóa học.

– Trong hai kiểu ăn mòn kim loại thì ăn mòn điện hóa học là loại ăn mòn kim loại phổ biến và nghiêm trọng nhất trong thực tế.

Câu 2. Lấy sự ăn mòn của Fe làm thí dụ. Trong không khí ẩm, trên bề mặt sắt luôn có một lớp nước rất mỏng đã hòa tan O_2 và khí CO_2 trong không khí, tạo thành một dung dịch chất điện li. Sắt và tạp chất (chủ yếu là cacbon) cùng tiếp xúc với dung dịch đó tạo nên vô số pin rất nhỏ mà sắt là anot và cacbon là catot.



Tại catot: O_2 hòa tan trong nước bị khử thành ion OH^-



Các ion Fe^{2+} di chuyển từ vùng anot qua dung dịch sang vùng catot và kết hợp với ion OH^- tạo $\text{Fe}(\text{OH})_2$. Sau đó, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ tiếp tục bị oxi hóa bởi oxi không khí thành $\text{Fe}(\text{OH})_3$, chất này lại phân hủy thành Fe_2O_3 .

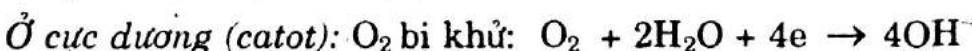
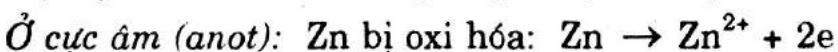
Gỉ sắt màu nâu đỏ có thành phần chính là $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$.

Câu 3. – Tác hại của sự ăn mòn kim loại: khối lượng kim loại bị ăn mòn trung bình hằng năm trên thế giới bằng 20 – 25% khối lượng kim loại được sản xuất. Sự ăn mòn kim loại đã gây tổn thất lớn đến nền kinh tế quốc dân và đời sống con người.

– Cách chống ăn mòn kim loại:

- Phương pháp bảo vệ bề mặt: dùng những chất bền vững với môi trường để phủ ngoài mặt những đồ vật bằng kim loại như dầu mỡ, sơn, mạ, tráng men,...
- Phương pháp bảo vệ điện hóa: dùng một kim loại làm “vật hy sinh” để bảo vệ vật liệu kim loại.

Thí dụ: Để bảo vệ tàu biển bằng thép người ta gắn các lá kẽm vào phía ngoài vỏ tàu ở phần chìm trong nước biển (nước biển là dung dịch chất điện ly). Phần vỏ tàu bằng thép là cực dương, các lá kẽm là cực âm.

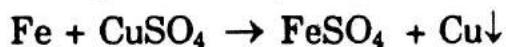


Kết quả là vỏ tàu được bảo vệ, Zn là “vật hy sinh” và bị ăn mòn.

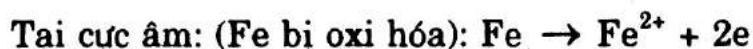
Câu 4. Trong hai trường hợp trên, trường hợp vỏ tàu bằng thép có nối với thanh kẽm được bảo vệ. Còn trường hợp vỏ tàu được nối với thanh đồng, vỏ tàu không được bảo vệ vì bị ăn mòn, lúc đó vỏ tàu là cực âm: $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2e$, còn thanh đồng là cực dương.

Câu 5. a) Phản ứng: $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

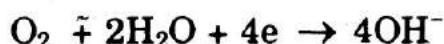
b) Cho lá sắt vào dung dịch H_2SO_4 loãng có một lượng nhỏ CuSO_4 xảy ra hiện tượng ăn mòn điện hóa học.



Lúc đó có vô số pin điện hóa:



Tại cực dương: (O_2 hòa tan trong nước bị khử thành ion OH^-)

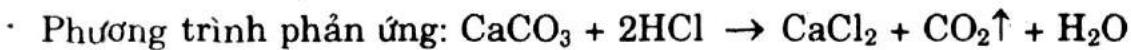


Như vậy là Fe bị ăn mòn nhanh hơn so với trường hợp không có lượng nhỏ CuSO_4 .

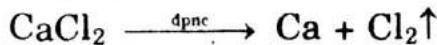
Câu 6. Chọn A.

§5. ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI

Câu 1. a) Điều chế Ca từ CaCO_3 :

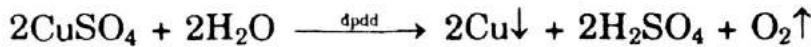


Cô cạn dung dịch CaCl_2 rồi điện phân nóng chảy:

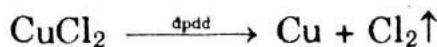
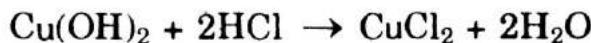


b) Điều chế Cu từ CuSO_4 :

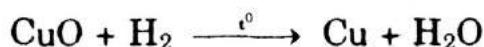
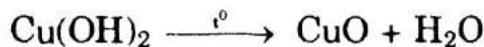
Điện phân dung dịch CuSO_4 thu được Cu:



Câu 2. a) Điều chế Cu từ Cu(OH)_2 :

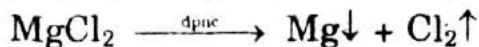


Hoặc có thể dùng cách như sau:



b) Điều chế Mg từ MgO : $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

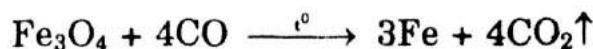
Cô cạn dung dịch MgCl_2 , rồi điện phân nóng chảy:



Điều chế Fe: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \uparrow$

Câu 3. Chọn A.

Câu 4. Chọn B.



Ta có: $n_{\text{CO}} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{O của oxit}} = 0,25 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow m_{\text{O của oxit}} = 0,25 \times 16 = 4 \text{ (gam)}$$

Vậy khối lượng chất rắn thu được: $30 - 4 = 26 \text{ (gam)}$.

Câu 5. Gọi M là kí hiệu, nguyên tử khối của kim loại.

a) Phương trình hóa học xảy ra tại mỗi điện cực:



Phương trình điện phân:



b) Theo đề bài, ta có: $1,92 = \frac{M \times 3 \times 1930}{96500 \times 2} \Rightarrow M = 64$: đồng (Cu).

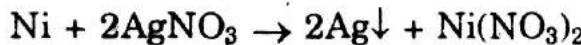
§6. LUYỆN TẬP: TÍNH CHẤT CỦA KIM LOẠI

Câu 1. Chọn B.

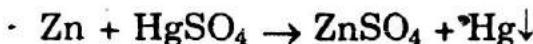
Câu 2. Chọn C.

Câu 3. Chọn C.

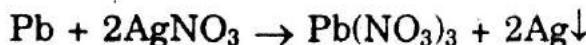
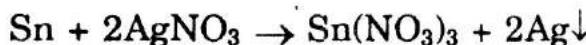
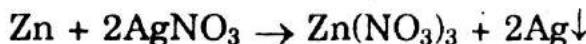
Câu 4. Ni phản ứng với các muối: CuSO₄, Pb(NO₃)₂, AgNO₃.



Câu 5. a) Để làm sạch một mẫu thủy ngân có lẫn tạp chất kẽm, thiếc, chì, người ta khuấy mẫu thủy ngân này trong dung dịch HgSO₄ vì:



b) Để làm sạch một mẫu bạc có lẫn tạp chất kẽm, thiếc, chì, người ta khuấy mẫu thủy ngân này trong dung dịch AgNO₃ vì:



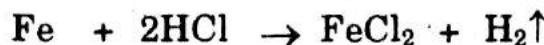
Câu 6. Chọn B.

Cách 1: Ta có $n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} = 0,5$ (mol) $\Rightarrow n_{\text{H}^+} = 1$ (mol).

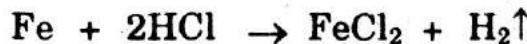
Trong phân tử HCl thì cứ 1 mol H⁺ có 1 mol Cl⁻.

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{HCl}} + m_{\text{gốc axit}} = 20 + 35,5 = 55,5 \text{ (gam)}.$$

Cách 2: Gọi x, y lần lượt là số mol Fe và Mg.



$$(\text{mol}) \quad x \qquad \qquad x \qquad x$$



$$(\text{mol}) \quad y \qquad \qquad y \qquad y$$

Theo đề bài, ta có hệ phương trình:
$$\begin{cases} 56x + 24y = 20 \\ x + y = \frac{1}{2} \end{cases}$$

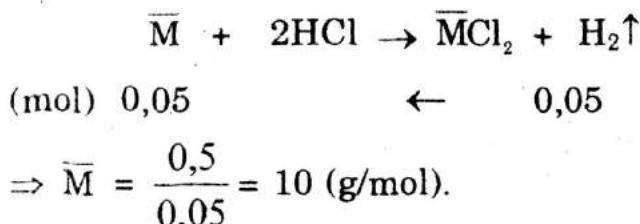
Giải hệ phương trình, ta được: $x = y = 0,25$

$$\Rightarrow m_{\text{FeCl}_2} = 127 \times 0,25 = 31,75 \text{ (gam)} \text{ và } m_{\text{MgCl}_2} = 95 \times 0,25 = 23,75 \text{ (gam)}.$$

Vậy $m_{\text{hai muối}} = 55,5 \text{ (gam)}$.

Câu 7. Chọn D. Ta có: $n_{H_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05$ (mol).

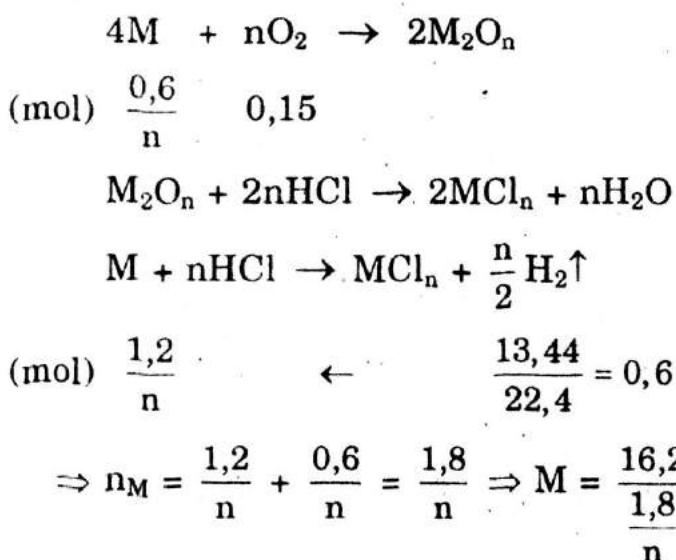
Gọi \bar{M} là nguyên tử khối trung bình (NTK) của hai kim loại.



Kim loại có NTK > 10 là Fe = 56.

Kim loại có NTK < 10 là Be = 9 (hóa trị II).

Câu 8. Chọn B.



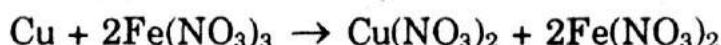
Biện luận: +) $n = 1 \Rightarrow M = 9$ (loại vì không có kim loại nào)

+) $n = 2 \Rightarrow M = 18$ (loại)

+) $n = 3 \Rightarrow M = 27$: nhôm (Al)

Câu 9. Chọn D.

Câu 10. Phản ứng: $Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + Ag\downarrow$



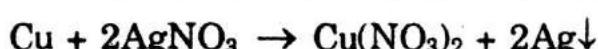
Chất rắn A là Ag.

Dung dịch B gồm $Cu(NO_3)_2$ và $Fe(NO_3)_2$.

§7. LUYỆN TẬP: ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI VÀ SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI

Câu 1. a) Từ dung dịch $AgNO_3$ để điều chế Ag có 3 cách:

- Dùng kim loại có tính khử mạnh hơn để khử ion Ag^+ :

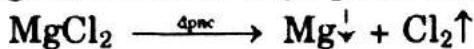


- Điện phân dung dịch $AgNO_3$:



- Nhiệt phân $AgNO_3$: $2AgNO_3 \xrightarrow{\text{heating}} 2Ag + 2NO_2\uparrow + O_2\uparrow$

b) Từ dung dịch $MgCl_2$ điều chế Mg, chỉ có 1 cách là cô cạn dung dịch để lấy $MgCl_2$ khan rồi điện phân nóng chảy:

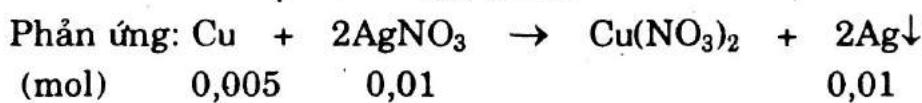


Câu 2. a) Phản ứng: $Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag \downarrow$

$\Rightarrow Cu$ là chất khử, $AgNO_3$ là chất oxi hóa.

b) Khối lượng $AgNO_3$ có trong 250 gam dung dịch: $\frac{250 \times 4}{100} = 10$ (gam)

$$\Rightarrow n_{AgNO_3 \text{ tham gia phản ứng}} = \frac{10 \times 17}{100 \times 170} = 0,01 \text{ (mol)}$$

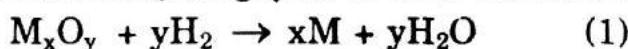


Khối lượng của vật sau phản ứng:

$$10 + (108 \times 0,01) - (64 \times 0,005) = 10,76 \text{ (gam)}.$$

Câu 3. Chọn C.

Gọi M là kí hiệu, nguyên tử khối của kim loại.



$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol).}$$

Từ (1) ta có số mol nguyên tử oxi trong oxit là 0,4 mol.

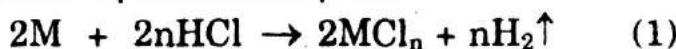
Khối lượng kim loại trong M trong 23,2 gam oxit:

$$23,2 - 0,4 \times 16 = 16,8 \text{ (gam).}$$

Chỉ có số mol của kim loại M là 0,3 và nguyên tử khối của M là 56 mới phù hợp. Vậy kim loại M là Fe (sắt).

Câu 4. Chọn B.

Gọi n là hóa trị của kim loại M.



$$(mol) \quad \frac{0,48}{n} \quad 0,48 \quad 0,24$$

$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{5,376}{22,4} = 0,24 \text{ (mol).}$$

$$\text{Theo đề bài, ta có: } \frac{0,48}{n} \times M = 9,6 \Rightarrow M = \frac{9,6n}{0,48} \quad (2)$$

\Rightarrow nghiệm phù hợp là $n = 2$ và $M = 40$: canxi (Ca).

Câu 5. Chọn D.



$$\text{Ta có: } n_{Cl_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol).}$$

$$\text{Theo đề bài, ta có phương trình: } m_M = \frac{0,3}{n} M = 6 \Rightarrow M = 20n$$

\Rightarrow nghiệm hợp lí: $n = 2 \Rightarrow M = 40$: canxi (Ca).

Công thức phân tử muối là $CaCl_2$.

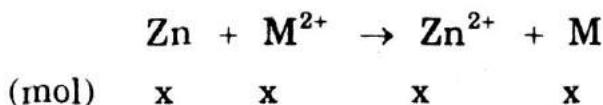
C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Bài 1. Ngâm một lá kẽm vào dung dịch chứa 2,24 gam ion kim loại M^{2+} .

Phản ứng xong, khối lượng lá Zn tăng thêm 0,94 gam. Xác định ion kim loại M^{2+} .

Hướng dẫn

Phản ứng:



Vì khối lượng thanh kẽm tăng nên áp dụng phương trình đại số sau:

$$M \cdot x - 65x = 0,94 \quad (1)$$

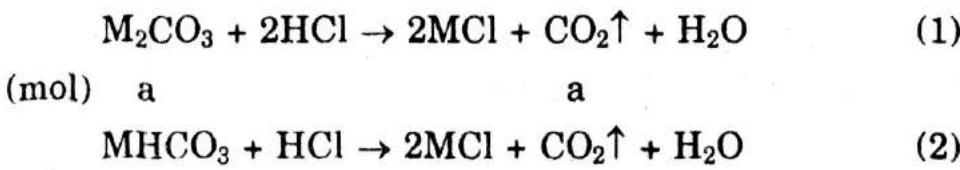
$$\text{Và } x = n_{M^{2+}} = \frac{2,24}{M} \text{ (mol)} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \frac{2,24}{M} \times (M - 65) &= 0,94 \\ \Leftrightarrow 2,24M - 145,6 &= 0,94M \Leftrightarrow 1,3M = 145,6 \\ \Rightarrow M &= 112: \text{ cadimi (Cd).} \end{aligned}$$

Bài 2. Hòa tan 3,38 gam hỗn hợp muối cacbonat và hiđrocacbonat của một kim loại kiềm M thu được dung dịch X. Thêm vào dung dịch X một lượng HCl dư thấy giải phóng ra 0,672 lít khí (đktc). Xác định kim loại M và số mol muối axit trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn

Gọi công thức hai muối là: M_2CO_3 và $MHCO_3$



$$\text{Ta có: } n_{CO_2} = a + b = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol)} \quad (*)$$

$$\text{và } m_{\text{hỗn hợp muối}} = a(2M + 60) + b(M + 61) = 3,38 \quad (**)$$

Từ (*) $\Rightarrow a = 0,03 - b$, thế vào (**), ta có:

$$\begin{aligned} (0,03 - b)(2M + 60) + b(M + 61) &= 3,38 \\ \Leftrightarrow 0,06M + 1,8 - 2bM - 60b + bM + 61b &= 3,38 \\ \Leftrightarrow 0,06M + b - bM &= 1,58 \Rightarrow b = \frac{1,58 - 0,06M}{1 - M} > 0 \\ \Leftrightarrow M > \frac{1,58}{0,06} &= 89 \text{ (vì } 1 - M < 0) \end{aligned}$$

và $a = 0,03 - b > 0 \Rightarrow b < 0,03$

$$\Leftrightarrow \frac{1,58 - 0,06M}{1 - M} < 0,03 \Leftrightarrow 1,58 - 0,06M > 0,03 - 0,03M \\ \Leftrightarrow 1,55 > 0,03M \Rightarrow M < 51,667$$

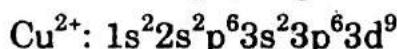
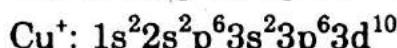
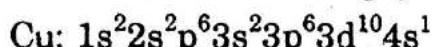
Vậy kim loại thỏa mãn là kali (K). Số mol của muối KHCO_3 là 0,02 mol.

Bài 3. Nguyên tố Cu có số hiệu nguyên tử là 29; lớp electron ngoài cùng có 1e. Hãy cho biết:

- Cấu hình electron của nguyên tử Cu và của các ion Cu^+ , Cu^{2+}
- Vị trí của Cu trong bảng tuần hoàn.

Hướng dẫn

a) Cấu hình electron của nguyên tử Cu và của các ion Cu^+ , Cu^{2+} :



b) Vị trí của Cu: Nằm ở ô số 29; chu kì 4, nhóm IB.

Bài 4. Hỗn hợp X gồm Cu và kim loại M hóa trị II. Cho X tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 11,2 lít khí (dktc), chất rắn Y nặng 10 gam và dung dịch Z. Thêm NaOH dư vào Z được kết tủa T. Nung T đến khói lượng không đổi thu được 20 gam chất rắn. Xác định kim loại M và khối lượng hỗn hợp X ban đầu.

Hướng dẫn

Vì Cu không tác dụng với HCl nên khối lượng chất rắn Y là khối lượng của Cu $\Rightarrow m_{\text{Cu}} = 10$ (gam)

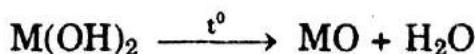


(mol) 0,5 0,5 \leftarrow 0,5

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ (mol)}$$



(mol) 0,5 \rightarrow 0,5



(mol) 0,5 \rightarrow 0,5

Theo đề bài, ta có: $m_{\text{chất rắn}} = 0,5 \times (M + 16) = 20$ (gam).

$$\Rightarrow M = 24 : \text{Magie (Mg)}.$$

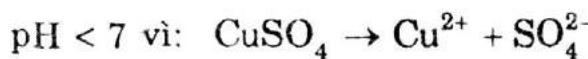
$$\Rightarrow m_X = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Mg}} = 10 + 0,5 \times 24 = 22 \text{ (gam)}.$$

Bài 5. Hòa tan 25 gam $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vào nước cất được 500ml dung dịch X. Tính pH và nồng độ mol/l của dung dịch thu được.

Hướng dẫn

Ta có: $n_{CuSO_4} = n_{CuSO_4 \cdot 5H_2O} = \frac{25}{250} = 0,1$ (mol).

$$V_{dung\ dich\ X} = 500\ (ml) = 0,5\ (lít) \Rightarrow C_M = \frac{0,1}{0,5} = 0,2M$$

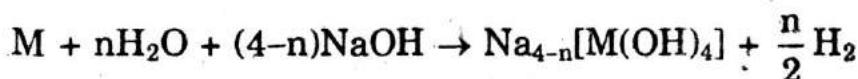


Vì quá trình thủy phân ion Cu^{2+} cho H^+ nên $pH < 7$.

Bài 6. Cho m gam kim loại M có hóa trị duy nhất tan hết trong dung dịch NaOH thu được 13,44 lít khí (đktc) và dung dịch X. Sục SO_2 dư vào X thu được kết tủa Y. Nung Y đến khói lượng không đổi thu được 20,4 gam chất rắn. Xác định tên kim loại M và khối lượng kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn

- Kim loại có oxit và hidroxit luồng tính tan trong kiềm theo phản ứng:

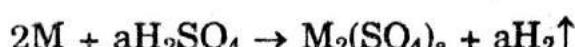


- Dựa vào các dữ kiện ở đề bài \Rightarrow kết quả.

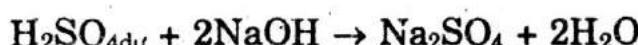
Bài 7. Cho 12 gam kim loại M tan hết trong 600ml dung dịch H_2SO_4 1M. Để trung hòa axit dư cần 200ml dung dịch NaOH 1M. Xác định tên kim loại M đem dùng.

Hướng dẫn

Ta có: $n_{H_2SO_4\ ban\ dau} = 0,6 \times 1 = 0,6$ (mol); $n_{NaOH} = 0,2 \times 1 = 0,2$ (mol)



$$(mol) \quad \frac{1}{a} \leftarrow 0,5$$



$$(mol) \quad 0,1 \leftarrow 0,2$$

$$\text{Theo đề bài, ta có: } \frac{1}{a} \times M = 12 \Rightarrow M = 12a$$

\Rightarrow Nghiệm hợp lý: $a = 2$ và $M = 24$: Magie (Mg).

Bài 8. Hòa tan 13,4 gam hỗn hợp hai muối cacbonat của hai kim loại hóa trị II bằng dung dịch HCl dư thì thu được 3,36 lít khí CO_2 (đktc). Hỏi cô cạn dung dịch sau phản ứng sẽ thu được bao nhiêu gam muối khan?

Hướng dẫn

Gọi công thức tương đương của 2 muối cacbonat là $\bar{R}CO_3$.



$$(mol) \quad 0,15 \quad \quad \quad 0,15 \leftarrow 0,15$$

$$\text{Ta có: } n_{CO_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

Theo đề bài, ta có :

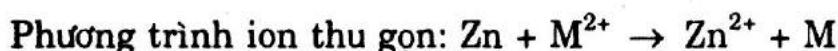
$$m_{\bar{R}CO_3} = 0,15(\bar{R} + 60) = 13,4 \Rightarrow \bar{R} = \frac{13,4}{0,15} - 60 = \frac{4,4}{0,15}$$

$$\text{Vậy } m_{\text{muối khan}} = 0,15(\bar{R} + 71) = 0,15\left(\frac{4,4}{0,15} + 71\right)$$

$$= 4,4 + 10,05 = 15,05 \text{ (gam).}$$

Bài 9. Ngâm một lá kẽm nhỏ trong một dung dịch có chứa 2,24 gam ion kim loại có điện tích $2+$. Phản ứng xong, khối lượng lá kẽm tăng thêm 0,94 gam. Hãy xác định tên của ion kim loại trong dung dịch.

Hướng dẫn



Cứ 2,24 gam ion M^{2+} bị khử sẽ sinh ra 2,24 gam kim loại M bám trên lá kẽm. Số mol Zn tham gia phản ứng: $n_{Zn} = 1,3 : 65 = 0,02$ (mol) cũng bằng số mol của kim loại M sinh ra.

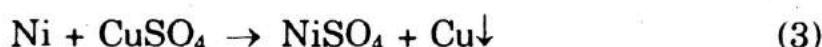
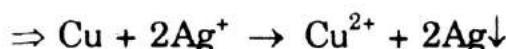
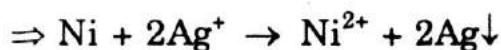
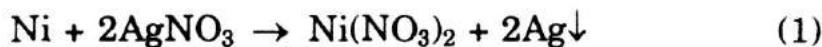
Khối lượng mol của kim loại M là: $M = 2,24 : 0,02 = 112$ (gam). Những dữ kiện này ứng với ion Cd^{2+} trong dung dịch ban đầu.

Bài 10. Cho a gam hỗn hợp bột các kim loại Ni và Cu vào dung dịch $AgNO_3$ dư, khuấy kĩ một thời gian cho đến khi phản ứng kết thúc. Người ta thu được 54 gam kim loại. Mặt khác, cũng cho a gam hỗn hợp bột các kim loại trên vào dung dịch $CuSO_4$ dư, khuấy kĩ cho đến khi phản ứng kết thúc. Người ta thu được kim loại có khối lượng bằng $(a + 0,5)$ gam.

- Viết các phương trình hóa học của phản ứng trong các thí nghiệm trên.
- Tính khối lượng của hỗn hợp các kim loại ban đầu.
- Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của mỗi loại kim loại trong hỗn hợp.
- Tính tỉ lệ giữa số nguyên tử Ni và số nguyên tử Cu trong hỗn hợp.

Hướng dẫn

a) Các phương trình hóa học:



b) Khối lượng của hỗn hợp kim loại ban đầu:

Theo (3), cứ 59 gam Ni tham gia phản ứng, sinh ra 64 gam Cu. Khối lượng kim loại sau phản ứng gia tăng $64 - 59 = 5$ (gam). Theo dữ kiện bài toán, khối lượng kim loại gia tăng 0,5 gam thì khối lượng Ni trong hỗn hợp là:

$$m_{\text{Ni}} = \frac{59 \times 0,5}{5} = 5,9 \text{ (gam)}$$

Theo (1): cứ 59 gam Ni tham gia phản ứng, sinh ra $108 \times 2 = 216$ gam Ag. Vậy 5,9 gam Ni tham gia phản ứng, sinh ra khối lượng Ag là:

$$m_{\text{Ag}} = \frac{216 \times 5,9}{59} = 21,6 \text{ (gam)}$$

Khối lượng Ag được sinh ra ở phản ứng (2) là:

$$m_{\text{Ag}} = 54 - 21,6 = 32,4 \text{ (gam)}$$

Theo (2): cứ 216 gam Ag được sinh ra thì có 64 gam Cu tham gia phản ứng. Vậy 32,4 gam Ag được sinh ra thì khối lượng Cu tham gia phản ứng là:

$$m_{\text{Cu}} = \frac{64 \times 32,4}{216} = 9,6 \text{ (gam)}$$

Khối lượng của hỗn hợp bột kim loại ban đầu là:

$$m_{\text{hh}} = 5,9 + 9,6 = 15,5 \text{ (gam)}$$

c) %Ni = 38%; %Cu = 62%

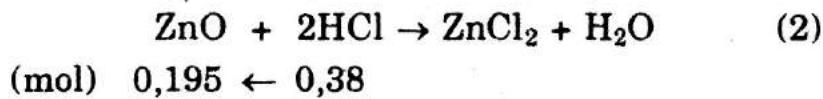
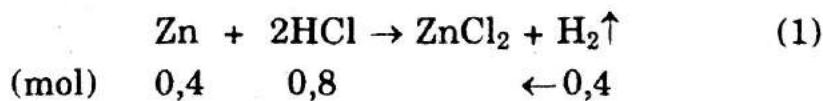
d) $\frac{\text{Số nguyên tử Ni}}{\text{Số nguyên tử Cu}} = \frac{2}{3}$

Bài II. Để hòa tan m gam hỗn hợp gồm Zn và ZnO cần dùng 100 ml dung dịch HCl 36,5% ($d = 1,19 \text{ g/ml}$). Sau khi phản ứng kết thúc, thu được 8,96 lít khí (đktc). Tính khối lượng hỗn hợp ban đầu?

Hướng dẫn

$$\text{Ta có } n_{\text{HCl}} = \frac{36,5 \times 100 \times 1,19}{100 \times 36,5} = 1,19 \text{ (mol)}$$

$$\text{và } n_{\text{H}_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)}$$



$$\begin{aligned} \text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow m &= m_{\text{Zn}} + m_{\text{ZnO}} = 0,4 \times 65 + 0,195 \times 81 \\ &= 41,795 \text{ (gam).} \end{aligned}$$

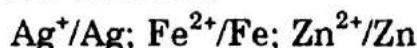
Bài 12. Tiến hành khử hóa hoàn toàn 1,6 gam Fe_xO_y thu được 1,12 gam Fe. Xác định công thức của Fe_xO_y .

Hướng dẫn

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe}_x\text{O}_y + \text{H}_2 & \xrightarrow{t^\circ} & x\text{Fe} + y\text{H}_2\text{O} \\ (\text{gam}) (56x + 16y) & & 56x \\ (\text{gam}) \quad 1,6 & & 1,12 \\ \Rightarrow \frac{56x + 16y}{1,6} & = \frac{56x}{1,12} & \Leftrightarrow 62,72x + 17,92y = 89,6x \\ \Leftrightarrow 17,92y & = 26,9x & \Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{17,92}{26,9} = \frac{2}{3} \end{array}$$

Chọn $x = 2$; $y = 3 \Rightarrow$ Công thức của oxit sắt là Fe_2O_3 .

Bài 13. Có những cặp oxi hóa-khử sau:



a) Viết phương trình biến đổi giữa ion kim loại và nguyên tử kim loại trong mỗi cặp.

b) Hãy cho biết:

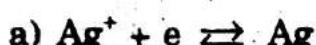
- Ion nào là chất oxi hóa mạnh nhất?
- Ion nào là chất oxi hóa yếu nhất?
- Kim loại nào là chất khử mạnh nhất?
- Kim loại nào là chất khử yếu nhất.

c) Dùng một hoặc hai chất khử nào ở trên để có thể khử được:



Viết các phương trình hóa học dạng ion thu gọn.

Hướng dẫn



b) Ion có tính oxi hóa mạnh nhất: Ag^+

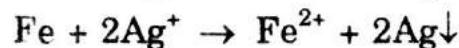
Ion có tính oxi hóa yếu nhất: Zn^{2+}

Kim loại có tính khử mạnh nhất: Zn

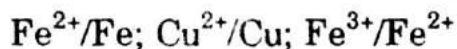
Kim loại có tính khử yếu nhất: Ag

c) Zn khử được ion Fe^{2+} : $\text{Zn} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Fe}$

Zn và Fe khử được ion Ag^+ : $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}\downarrow$



Bài 14. Có những cặp oxi hóa-khử sau:



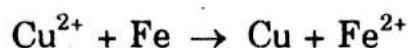
a) Fe có thể bị oxi hóa trong dung dịch FeCl_3 và trong dung dịch CuCl_2 không? Giải thích và viết phương trình hóa học dạng ion thu gọn (nếu có).

b) Cu có thể bị oxi hóa trong dung dịch FeCl_3 và trong dung dịch FeCl_2 không? Giải thích và viết phương trình hóa học dạng ion thu gọn (nếu có).

Hướng dẫn

a) Fe bị oxi hóa trong các dung dịch FeCl_3 và trong dung dịch CuCl_2 vì $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) > E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) > E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})$.

Các phương trình phản ứng: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}$



b) Cu bị oxi hóa trong dung dịch FeCl_3 , nhưng không bị oxi hóa trong dung dịch FeCl_2 . Do thế điện cực chuẩn của cặp Cu^{2+}/Cu nhỏ hơn cặp $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$.

Phương trình hóa học: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

Bài 15. Hoà tan 58 gam muối $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ trong nước, được 500ml dung dịch.

a) Xác định nồng độ mới của dung dịch CuSO_4 đã pha chế.

b) Cho dần dần mạt sắt đến dư vào dung dịch. Trình bày các hiện tượng quan sát được và giải thích. Viết phương trình hóa học dạng phân tử và ion thu gọn. Cho biết tên chất oxi hóa và chất khử.

c) Khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng tăng hay giảm là bao nhiêu?

Hướng dẫn

a) Nồng độ mới của dung dịch CuSO_4 :

Biết $M_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 250$ gam, số mol $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ đã dùng là:

$$n_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = \frac{58}{250} = 0,232 \text{ (mol)}$$

Như vậy, trong lượng chất đã dùng có 0,232 mol CuSO_4 khan.

Nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 đã pha chế:

$$C_M = \frac{0,232}{0,5} = 0,464 \text{ (mol/l)}$$

b) Các hiện tượng:

- Màu anh lam của dung dịch CuSO_4 ban đầu bị nhạt dần.
- Xuất hiện chất màu đỏ trên mạt sắt.
- Khối lượng mạt sắt giảm, do Fe bị oxi hóa thành Fe^{2+} tan vào dung dịch. Phương trình hóa học:



Chất oxi hóa: Cu^{2+} ; Chất khử: Fe.

c) Khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng tăng hay giảm được tính theo:

Khối lượng Cu được sinh ra. Khối lượng Fe bị hòa tan. Ta có:

$$(0,232 \times 64) - (0,232 \times 56) = 1,856 \text{ (gam).}$$

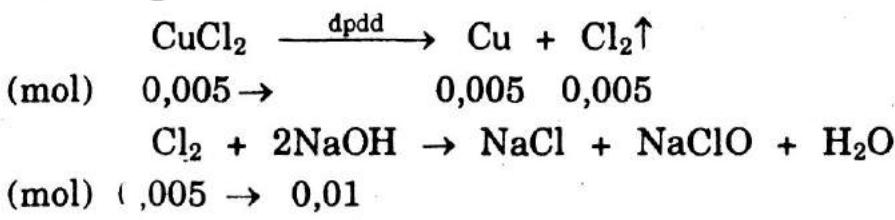
Khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng sẽ tăng thêm 1,856 gam.

Bài 16. Điện phân dung dịch CuCl_2 với điện cực trơ, sau một thời gian thu 0,32 gam Cu ở catot và một lượng khí X ở anot. Hấp thụ hoàn toàn lượng khí X trên vào 200ml 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). Tính nồng độ ban đầu của dung dịch NaOH.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } \frac{0,32}{64} = 0,005 \text{ (mol)}$$

Phản ứng:



$$C_{M(\text{NaOH ban đầu})} = \frac{0,01}{0,2} + 0,05 = 0,1\text{M.}$$

Bài 17. Cho 1,12 gam bột Fe và 0,24 gam bột Mg tác dụng với 250ml dung dịch CuSO_4 , khuấy nhẹ cho đến khi dung dịch mất màu xanh. Nhận thấy khối lượng kim loại sau phản ứng là 1,88 gam.

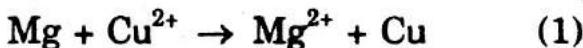
a) Viết các phương trình hóa học của phản ứng đã xảy ra.

b) Xác định nồng độ mới của dung dịch CuSO_4 trước phản ứng.

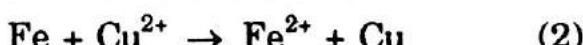
Hướng dẫn

a) Các phương trình hóa học:

Trước hết, Mg khử ion Cu^{2+} thành Cu:



Sau đó, Fe khử ion Cu^{2+} thành Cu:



b) Nồng độ mới của dung dịch CuSO_4 ban đầu:

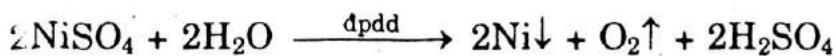
Gợi ý:

- Tìm khối lượng kim loại gia tăng sau các phản ứng (1) và (2) là 0,52 gam
- Theo (1), ta tìm được khối lượng kim loại gia tăng là 0,4 gam, biết số mol CuSO_4 tham gia là 0,01 mol và tính được khối lượng kim loại gia tăng trong phản ứng (2) là 0,12 gam.
- Theo (2), biết khối lượng gia tăng là 0,12 gam ta tính được số mol CuSO_4 tham gia là 0,015 mol.
- Cuối cùng ta xác định được nồng độ của dung dịch CuSO_4 là 0,1M.

Bài 18. Điện phân điện cực trợ dung dịch chứa 0,02 mol NiSO_4 với cường độ dòng điện $I = 5\text{A}$ trong 6 phút 26 giây. Hỏi khối lượng catot tăng lên bao nhiêu gam?

Hướng dẫn

Phản ứng:



$$\text{Ta có: } n_{\text{Ni}} = \frac{1}{n} \times \frac{It}{F} = \frac{1}{2} \times \frac{5 \times 386}{96500} = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ni}} = 0,01 \times 59 = 0,59 \text{ (gam)}$$

Bài 19. Cho dòng điện 10 ampe qua 400cm^3 dung dịch H_2SO_4 0,5M (diện cực trợ). Tính thời gian điện phân để thu được dung dịch H_2SO_4 0,6M.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ ban đầu}} = 0,5 \times 0,4 = 0,2 \text{ (mol)}$$

Do lượng H_2SO_4 không bị điện phân nên thể tích dung dịch sau khi điện phân là:

$$V_{\text{dung dịch sau điện phân}} = \frac{0,2}{0,6} = \frac{1}{3} \text{ hay } \frac{1000}{3} \text{ (ml)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{H}_2\text{O bị điện phân}} = 400 - \frac{1000}{3} = \frac{200}{3} \text{ (ml)}$$

Khối lượng riêng của H_2O là 1 (g/ml) nên lượng nước bị điện phân là:

$$\frac{200}{3 \times 18} = 3,7 \text{ (mol)}$$

Dựa vào phản ứng điện phân $\Rightarrow n_{\text{H}_2(\text{diện phân})} = n_{\text{H}_2} = 3,7 \text{ (mol)}$

Áp dụng định luật Faraday: $n_{\text{H}_2} = \frac{It}{96500 \times 2}$

$$\Rightarrow 3,7 = \frac{10t}{96500 \times 2} \Rightarrow t = \frac{3,7 \times 96500 \times 2}{10} = 71410 \text{ (giây)}$$

Bài 20. Điện phân dung dịch $Pb(NO_3)_2$ với catot bằng than chì và anot trơ bằng graphit. Nhận thấy có chất khí thoát ra ở một điện cực và có chất rắn bám vào điện cực còn lại.

a) Giải thích các hiện tượng quan sát được và trình bày sơ đồ của sự điện phân.

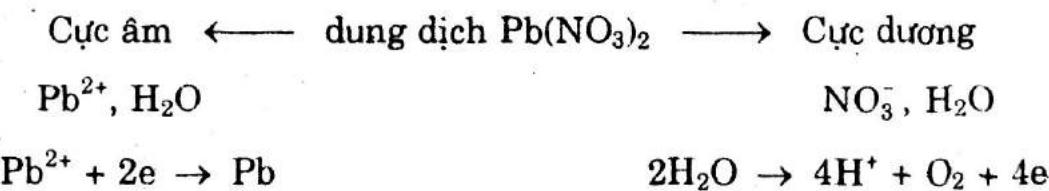
b) Viết phương trình hóa học của sự điện phân.

Hướng dẫn

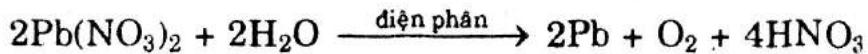
a) *Cực âm:* Kim loại Pb bám ngoài.

Cực dương: Có bọt khí O_2 thoát ra

Sơ đồ điện phân được trình bày như sau:



b) Phương trình hóa học của sự điện phân:



Bài 21. Điện phân dung dịch $CuCl_2$ với các điện cực trơ bằng graphit.

a) Hãy dự đoán những hiện tượng xảy ra ở các điện cực. Trình bày sơ đồ điện phân và viết phương trình hóa học của sự điện phân.

b) Sau một thời gian, người ta ngừng điện phân và tách khối lượng kim loại ra khỏi điện cực, làm khô, cân được 0,544 gam. Hãy tính:

- Số mol kim loại thu được.

- Thể tích khí (đo ở điều kiện phòng) thu được.

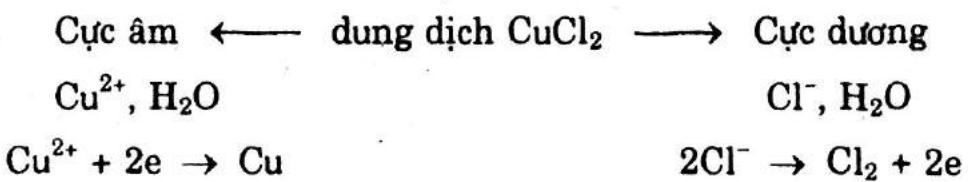
c) Biết thời gian điện phân kéo dài 16 phút với cường độ dòng điện không đổi. Tính cường độ dòng điện đã dùng.

Hướng dẫn

a) *Cực âm:* $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$

Cực dương: $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$

Sơ đồ điện phân:



Phương trình hóa học của sự điện phân: $CuCl_2 \rightarrow Cu + Cl_2$

b) Lượng kim loại Cu thu được ở cực âm:

$$n_{\text{Cu}} = \frac{0,544}{64} = 0,0085 \text{ (mol)}.$$

Theo phương trình điện phân: $n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{Cu}} = 0,0085 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow V_{\text{Cl}_2} = 0,085 \times 22,4 = 0,1904 \text{ (lít)}.$$

c) Cường độ dòng điện:

$$I = \frac{0,544 \times 96500 \times 2}{64 \times 16 \times 60} = 1,71 \text{ (A)}$$

Bài 22. Điện phân dung dịch CuSO_4 với điện cực bằng đồng.

- Viết phương trình hóa học của phản ứng ở các điện cực.
- Có nhận xét gì về sự thay đổi nồng độ của ion Cu^{2+} trong dung dịch.
- Biết anot là một đoạn dây đồng có đường kính 1mm được nhúng sâu 4cm trong dung dịch CuSO_4 . Tính thể tích và khối lượng đồng nhúng trong dung dịch.
- Biết cường độ dòng không đổi là 1,2A. Hãy tính thời gian từ khi bắt đầu điện phân cho đến khi đoạn dây đồng nhúng trong dung dịch bị oxi hóa hoàn toàn và tan vào dung dịch.
- Khối lượng catot biến đổi thế nào sau điện phân?

Cho biết khối lượng riêng của đồng là $8,29 \text{ g/cm}^3$.

Hướng dẫn

a) Ở điện cực âm: $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$

Ở điện cực dương: $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e$

b) Nhìn tổng thể, nồng độ ion Cu^{2+} là không đổi, về cục bộ, nồng độ ion Cu^{2+} ở vùng xung cực âm giảm, ngược lại nồng độ ion Cu^{2+} tăng ở xung quanh cực dương nếu người ta không khuấy dung dịch.

c) Thể tích điện cực đồng nhúng trong dung dịch CuSO_4 :

$$V_{\text{Cu}} = 3,1416 \times 0,5 \times 0,5 \times 40 = 31,416 \text{ (mm}^3\text{)}$$

Có khối lượng: $m_{\text{Cu}}: 8,92 \times 31,416 = 0,28023 \text{ (gam)}$

d) Thời gian điện phân:

$$t_s = \frac{0,28023 \times 96500 \times 2}{64 \times 1,2} = 704 \text{ (s)} = 11 \text{ phút } 44 \text{ giây}$$

e) Sau khi kết thúc điện phân, khối lượng catot gia tăng bằng khối lượng anot bị hòa tan. Khối lượng catot gia tăng là 280 mg hay 0,28 gam.

Bài 23. Khi đun nóng hỗn hợp bột cacbon và đồng (II) oxit sản phẩm là đồng kim loại và cacbon dioxit.

- Viết phương trình hóa học và dùng số oxi hóa để cho biết vai trò của các chất tham gia phản ứng.
- Hỗn hợp ban đầu có 2,4 gam cacbon và 5 gam đồng (II) oxit. Hãy tính khối lượng đồng kim loại và thể tích khí cacbon dioxit ở điều kiện phòng.

Hướng dẫn

a) Phương trình hóa học của phản ứng:



Cacbon có số oxi hóa tăng từ 0 đến +4: C là chất khử hay là chất bị oxi hóa.

Cu có số oxi hóa giảm từ +2 đến 0: Cu là chất oxi hóa hay là chất bị khử.

b) Khối lượng và thể tích các sản phẩm:

$$n_C = \frac{2,4}{12} = 0,2 \text{ (mol)}; n_{\text{CuO}} = \frac{5,0}{80} = 0,0625 \text{ (mol)}$$

Tính lượng sản phẩm theo lượng chất tham gia là CuO. Theo phương trình hóa học: $n_{\text{Cu}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CuO}} = 0,0625 \text{ (mol)}$

Vậy: $m_{\text{Cu}} = 64 \times 0,0625 = 4 \text{ (gam)}$; $V_{\text{CO}_2} = 24 \times 0,0625 = 1,5 \text{ (lít)}$

Bài 24. Điện phân dung dịch AgNO_3 với các điện cực trợ là graphit.

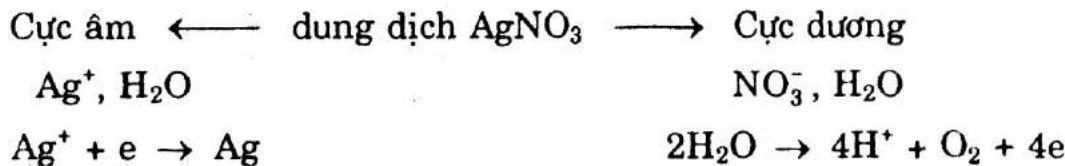
a) Trình bày sơ đồ điện phân dung dịch AgNO_3 và viết phương trình hóa học của sự điện phân.

b) Thời gian điện phân là 14 phút 15 giây, cường độ dòng điện không đổi là 0,8A. Tính khối lượng bạc điều chế được.

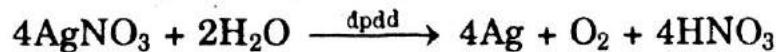
c) Tính thể tích khí (đktc) thu được ở anot.

Hướng dẫn

a) Sơ đồ điện phân dung dịch AgNO_3 , điện cực graphit:



Phương trình hóa học của sự điện phân:



b) Khối lượng Ag điều chế được:

$$m_{\text{Ag}} = \frac{108 \times 0,8 \times 855}{96500 \times 1} = 0,765 \text{ (gam)}$$

c) Thể tích khí (đktc) thu được ở anot:

$$n_{\text{O}_2} = \frac{1}{4} n_{\text{Ag}} = \frac{0,765 \times 1}{108 \times 4} = 0,00177 \text{ (mol)}$$

$$V_{\text{O}_2} = 22,4 \times 0,00177 = 0,0396 \text{ (lít)} = 39,6 \text{ (ml)}$$

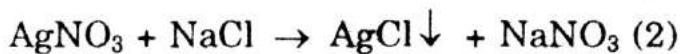
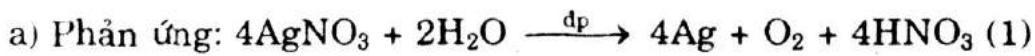
Bài 25. Điện phân dung dịch AgNO_3 (diện cực trợ) trong thời gian 15 phút, thu được 0,432 gam Ag ở catot. Sau đó, để làm kết tủa hết ion Ag^+ còn lại trong dung dịch sau điện phân, cần dùng 25ml dung dịch NaCl 0,4M.

a) Viết các phương trình hóa học xảy ra.

b) Tính cường độ dòng điện đã dùng.

c) Tính khối lượng AgNO_3 có trong dung dịch ban đầu.

Hướng dẫn



b) Cường độ dòng điện:

$$I = \frac{96500 \times 1 \times 0,432}{108 \times 15 \times 60} = 0,429 \text{ (A)}$$

c) Khối lượng AgNO_3

Lượng Ag sinh ra sau điện phân: $n_{\text{Ag}} = \frac{0,432}{108} = 0,004 \text{ (mol)}$

Lượng NaCl tham gia (2): $n_{\text{NaCl}} = \frac{0,4 \times 25}{1000} = 0,01 \text{ (mol)}$

Lượng AgNO_3 tham gia (2): $n_{\text{AgNO}_3} = n_{\text{NaCl}} = 0,01 \text{ (mol)}$

Khối lượng AgNO_3 có trong dung dịch ban đầu:

$$m_{\text{AgNO}_3} = 170(0,004 + 0,01) = 2,38 \text{ (gam)}$$

Bài 26. Điện phân 200ml dung dịch AgNO_3 0,4M với điện cực trơ, trong thời gian 4 giờ, cường độ dòng điện là 0,402A.

a) Tính khối lượng Ag thu được sau điện phân.

b) Tính nồng độ mol các chất có trong dung dịch sau điện phân. Cho rằng thể tích của dung dịch sau điện phân thay đổi không đáng kể.

Hướng dẫn

a) Khối lượng Ag thu được sau điện phân:

$$m_{\text{Ag}} = \frac{108 \times 0,402 \times 4 \times 60 \times 60}{96500 \times 1} = 6,48 \text{ (gam)}$$

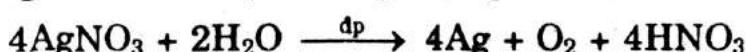
$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = \frac{6,48}{108} = 0,06 \text{ (mol)}$$

b) Nồng độ mol các chất sau điện phân:

Lượng AgNO_3 có trong dung dịch trước điện phân:

$$n_{\text{AgNO}_3} = \frac{0,4 \times 200}{1000} = 0,08 \text{ (mol)}$$

Phương trình hóa học của sự điện phân:



Ta có: $n_{\text{AgNO}_3} = n_{\text{Ag}} = n_{\text{HNO}_3} = 0,06 \text{ (mol)}$

Số mol AgNO_3 còn dư sau điện phân: $n_{\text{AgNO}_3} = 0,08 - 0,06 = 0,02 \text{ (mol)}$

Nồng độ mol các chất trong dung dịch sau điện phân:

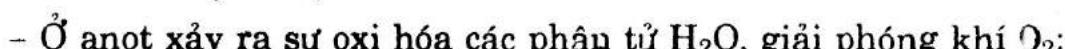
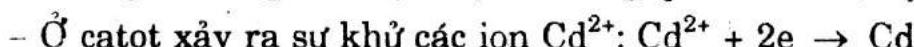
$$C_{\text{M AgNO}_3} = \frac{1000 \times 0,02}{200} = 0,1\text{M}; C_{\text{M HNO}_3} = \frac{1000 \times 0,06}{200} = 0,3\text{M}.$$

Bài 27. Điện phân dung dịch CdSO_4 (các điện cực trơ) nhận thấy ở một điện cực có kim loại bám vào, ở điện cực còn lại có khí thoát ra.

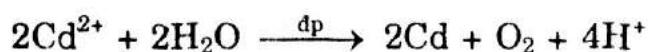
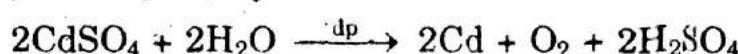
- Hãy cho biết các phản ứng hóa học xảy ra ở các điện cực và viết phương trình hóa học của sự điện phân.
- Trong điều kiện công nghiệp, người ta điện phân dung dịch CdSO_4 với cường độ dòng là 25 kA. Tính khối lượng kim loại Cd điều chế được sau 12 giờ ($\text{Cd} = 112,5$).
- Tính thể tích khí (dktc) thu được ở điện cực còn lại.

Hướng dẫn

a) Các phản ứng hóa học xảy ra trong quá trình điện phân:



Phương trình hóa học của sự điện phân:



b) Khối lượng kim loại Cd điều chế được:

$$m_{\text{Cd}} = \frac{112,5 \times 25 \cdot 10^3 \times 12 \times 3600}{2 \times 96500} = 629 \cdot 10^3 \text{ (gam)} = 629 \text{ (kg)}$$

c) Thể tích khí oxi thu được ở anot:

Theo phương trình hóa học của sự điện phân:

Số kmol O_2 = 2 số kmol Cd

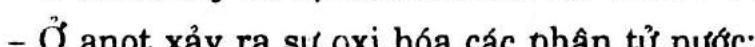
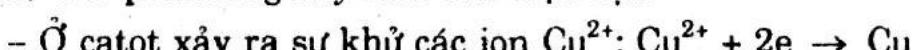
$$\text{Thể tích khí oxi thu được ở anot: } V_{\text{O}_2} = \frac{22,4 \times 629 \times 1}{112,5 \times 2} = 62,62 \text{ (m}^3\text{)}$$

Bài 28. Điện phân dung dịch CuSO_4 với các điện cực trơ bằng graphite.

- Viết các phản ứng xảy ra ở các điện cực.
- Điện phân dung dịch trên với thời gian 1 giờ, cường độ dòng điện cố định là 0,16A. Tính khối lượng Cu điều chế được.
- Dung dịch CuSO_4 trước khi điện phân có thể tích 100ml, nồng độ 0,5M. Tính số mol các ion có trong dung dịch.
- Tính nồng độ mol của các ion có trong dung dịch sau điện phân. Coi thể tích của dung dịch sau điện phân thay đổi không đáng kể.

Hướng dẫn

a) Các phản ứng xảy ra ở các điện cực:



b) Khối lượng Cu điều chế được:

$$m_{Cu} = \frac{64 \times 0,16 \times 3600}{96500 \times 2} = 0,19 \text{ (gam)}$$

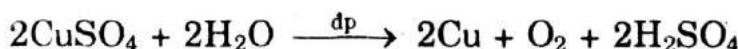
c) Số mol các ion có trong dung dịch:

Trong 100ml dung dịch có 0,05 mol CuSO₄, ta có:

$$n_{Cu^{2+}} = n_{SO_4^{2-}} = n_{CuSO_4} = 0,05 \text{ (mol)} = 50 \text{ (mmol)}$$

d) Nồng độ mol của các ion sau điện phân:

Phương trình hóa học điện phân dung dịch CuSO₄:



Ta có: n_{CuSO_4} tham gia điện phân = n_{Cu} = $n_{H_2SO_4}$ sinh ra

$$\Rightarrow n_{CuSO_4} = n_{H_2SO_4} = n_{Cu} = \frac{0,19}{64} = 0,003 \text{ (mol)}$$

Số mol CuSO₄ dư sau điện phân: $0,05 - 0,003 = 0,047 \text{ (mol)}$

Từ những kết quả trên, ta tính được nồng độ mol của các ion trong dung dịch điện phân:

$$C_{M(H^+)} = \frac{1000 \times 0,0016}{100} = 0,06M$$

$$C_{M(Cu^{2+})} = \frac{1000 \times 0,047}{100} = 0,47M$$

$$C_{M(SO_4^{2-})} = \frac{1000 \times (0,047 + 0,003)}{100} = 0,5M$$

Bài 29. Người ta phủ một lớp bạc trên một vật bằng đồng có khối lượng 8,48 gam bằng cách ngâm vật đó trong dung dịch AgNO₃. Sau một thời gian, lấy vật ra khỏi dung dịch, rửa nhẹ, làm khô cân được 10 gam.

a) Cho biết những cặp oxi hóa - khử của kim loại đã tham gia phản ứng và viết phương trình phản ứng dưới dạng ion thu gọn.

b) Tính khối lượng kim loại bạc đã phủ trên bề mặt của vật.

c) Người ta có thể phủ một khối lượng bạc như trên, trên bề mặt của vật bằng phương pháp mạ điện với cực âm (catot) là vật bằng đồng, cực dương (anot) là một thanh bạc. Tính thời gian cần thiết cho việc mạ điện, nếu cường độ dòng điện không đổi là 2A.

Hướng dẫn

a) Các cặp oxi hóa - khử của kim loại tham gia phản ứng:

$\frac{Cu^{2+}}{Cu}$ và $\frac{Ag^+}{Ag}$ là chất oxi hóa, Cu là chất khử

Phương trình hóa học: $2Ag^+ + Cu \rightarrow 2Ag + Cu^{2+}$

b) Khối lượng kim loại bạc đã phủ trên bề mặt của vật:

- Khối lượng kim loại gia tăng: $10 - 8,48 = 1,52$ (gam)

Theo phương trình hóa học:

Khi khối lượng kim loại gia tăng $(216) - 64 = 152$ (gam) thì có 216 gam Ag được giải phóng.

Vậy khối lượng kim loại gia tăng 1,52 gam thì khối lượng Ag được giải phóng phủ trên bề mặt của vật là:

$$m_{Ag} = \frac{216 \times 1,52}{152} = 2,16 \text{ (gam)}$$

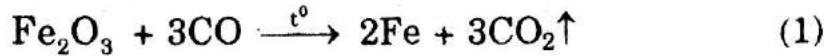
c) Thời gian mạ điện cho vật:

$$t_s = \frac{2,16 \times 96500 \times 1}{108 \times 2} = 965 \text{ (s) hay 16 phút 05 giây.}$$

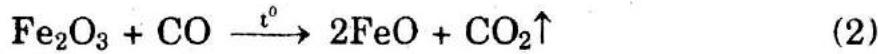
Bài 30. Dùng CO để khử oxi 40 gam Fe_2O_3 thu được 33,92 gam chất rắn B gồm Fe_2O_3 , FeO và Fe. Cho $\frac{1}{2}B$ tác dụng với H_2SO_4 loãng dư, thu được 2,24 lít khí H_2 (điều kiện tiêu chuẩn).

Xác định thành phần theo số mol chất rắn B, thể tích khí CO (điều kiện tiêu chuẩn) tối thiểu để có được kết quả này.

Hướng dẫn



$$\begin{array}{cccc} (\text{mol}) & a & 3a & 2a \\ & a & & 2a \end{array}$$



$$\begin{array}{cccc} (\text{mol}) & b & b & 2b \\ & b & & b \end{array}$$

$$\Rightarrow \sum n_{Fe_2O_3} = a + b + x = 0,25 \text{ mol}$$

Áp dụng công thức: $m_{O \text{ (mát)}} = m_{Fe_2O_3 \text{ (ban đầu)}} - m_{\text{chất rắn B}}$

Vì trong 1 mol CO_2 tạo ra có 16 g oxi lấy từ Fe_2O_3 nên:

$$m_{O \text{ mát}} = 16n_{CO_2} = 16(3a + b) = 40 - 33,92 = 6,08$$

$$\Rightarrow 3a + b = 0,38$$

Khi hòa tan $\frac{1}{2}$ chất rắn B trong H_2SO_4 loãng dư, chỉ có Fe tác dụng giải phóng H_2 :



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & a \rightarrow & a \end{array}$$

$$\text{Vậy } n_{H_2} = a = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)} \quad (\text{III})$$

Giải hệ (I, II, III), ta được: $n_{Fe} = 2a = 0,2 \text{ (mol)}$; $n_{FeO} = 2b = 0,16 \text{ (mol)}$

và $n_{Fe_2O_3 \text{ (còn dư)}} = x = 0,07 \text{ (mol)}$

Số mol CO tối thiểu phải dùng là: $3a + b = 0,38 \text{ (mol)}$

Vậy: $V_{CO \text{ (tối thiểu)}} = 0,38 \times 22,4 = 8,512 \text{ (lít)}$.

Bài 31. Cho 500 ml dung dịch X (có chứa 0,0005 mol Ag_2SO_4 và 0,005 mol CuSO_4) và 500 ml dung dịch Y (có chứa 0,0033 mol ZnSO_4 và 0,0022 mol MgSO_4). Trộn hai dung dịch với nhau được dung dịch Z. Đem điện phân dung dịch Z trong thời gian 44 phút 13 giây với cường độ dòng điện 0,4A (điện cực trơ).

- Tính khối lượng mỗi kim loại thu được ở catot.
- Tính thể tích khí ($27,3^\circ\text{C}$; 1atm) được giải phóng ra ở anot.

Hướng dẫn

a) Khi điện phân dung dịch Z gồm 4 muối, trước hết Ag_2SO_4 (1)

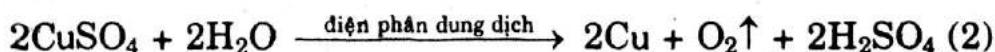
Nếu điện phân hoàn toàn 0,0005 mol Ag_2SO_4 thì khối lượng Ag sinh ra là:

$$m_{\text{Ag}} = 0,0005 \times 2 \times 108 = 0,108 \text{ (gam)}$$

Thời gian t_1 cần:

$$t_1 = \frac{0,108 \times 96500 \times 1}{108 \times 0,4} \approx 241 \text{ (giây)}$$

Tiếp đến CuSO_4 bị điện phân:



Nếu điện phân hoàn toàn 0,005 mol CuSO_4 thì lượng Cu sinh ra là:

$$m_{\text{Cu}} = 0,005 \times 64 = 0,32 \text{ (gam)}$$

Thời gian t_2 cần:

$$t_2 = \frac{0,32 \times 96500 \times 2}{64 \times 0,4} \approx 2412 \text{ (giây)}$$

Ta có: $t_1 + t_2 = 2653$ (giây) đúng bằng 44 phút 13 giây (bài cho)

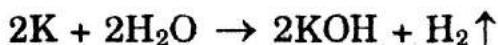
Vậy, khối lượng mỗi kim loại thu được ở catot là:

$$m_{\text{Ag}} = 0,108 \text{ (gam)} \text{ và } m_{\text{Cu}} = 0,32 \text{ (gam)}$$

b) Khí được giải phóng ra ở anot là khí oxi:

$$\sum n_{\text{O}_2(\text{do 1 và 2})} = 0,0025 + 0,0025 = 0,00275 \text{ mol}$$

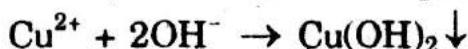
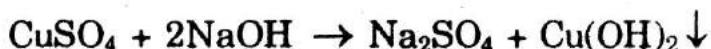
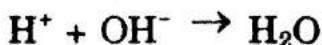
$$V_{\text{O}_2 (\text{ở } 27,3^\circ\text{C}; 1\text{atm})} = \frac{nRT}{p} = \frac{0,00275 \left(\frac{22,4}{273} \right) \times (273 + 27,3)}{1} \\ = 0,06776 \text{ (lít)} = 67,76 \text{ (ml)}$$

KIM LOẠI KIỀM - KIỀM THỔ - NHÔM**A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ****§1. KIM LOẠI KIỀM VÀ MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM**
I. KIM LOẠI KIỀM**Tính chất hóa học:****1. Tác dụng với phi kim:****a) Tác dụng với oxi:****b) Tác dụng với clo: $2\text{K} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl}$** **2. Tác dụng với axit:****3. Tác dụng với nước:**

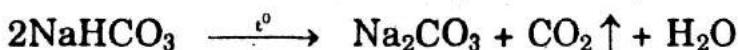
Từ Li đến Cs phản ứng với nước xảy ra ngày càng mãnh liệt.

II. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM**I. NATRI HIDROXIT**

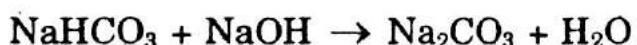
Natri hidroxit tác dụng được với oxit axit, axit và muối:

**II. NATRI HIDROCACBONAT**

- Natri hidrocacbonat (NaHCO_3) là chất rắn màu trắng, ít tan trong nước, dễ bị nhiệt phân hủy tạo ra Na_2CO_3 và khí CO_2 :



- NaHCO_3 có tính lưỡng tính (vừa tác dụng với dung dịch axit, vừa tác dụng được với dung dịch bazơ).



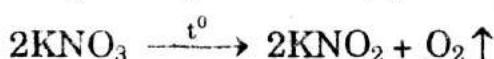
- NaHCO_3 được dùng trong công nghiệp dược phẩm (chế thuốc đau dạ dày,...) và công nghiệp thực phẩm (làm bột nở,...).

III. NATRI CACBONAT

- Natri cacbonat (Na_2CO_3) là chất rắn màu trắng, tan nhiều trong nước. Ở nhiệt độ thường, natri cacbonat tồn tại ở dạng muối ngậm nước $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, ở nhiệt độ cao, muối này mất dần nước kết tinh trở thành natri cacbonat khan, nóng chảy ở 850°C .
- Na_2CO_3 là muối của axit yếu (axit cacbonic) và có những tính chất chung của muối.

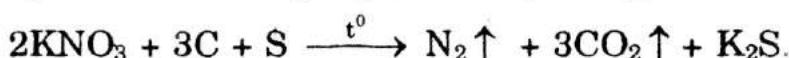
IV. KALI NITRAT

- Kali nitrat (KNO_3) là những tinh thể không màu, bền trong không khí, tan nhiều trong nước. Khi đun nóng ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy (333°C), KNO_3 bắt đầu bị phân hủy thành O_2 và KNO_2 .



- KNO_3 được dùng làm phân bón (phân đậm, phân kali) và được dùng để chế tạo thuốc nổ (gồm 68% KNO_3 , 15% S và 17%C).

- Phản ứng cháy của thuốc súng xảy ra theo phương trình:



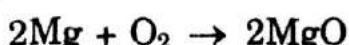
§2. KIM LOẠI KIỀM THỔ – MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIỀM THỔ

I. KIM LOẠI KIỀM THỔ

Tính chất hóa học

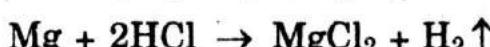
1. Tác dụng với phi kim:

Kim loại kiềm thổ khử các nguyên tử phi kim thành ion âm

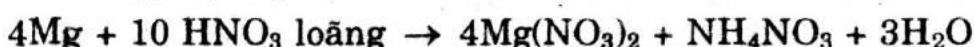


2. Tác dụng với dung dịch axit:

- a) Với axit HCl , H_2SO_4 loãng.



- b) Với axit HNO_3 , H_2SO_4 đặc



3. Tác dụng với nước:

Ở nhiệt độ thường, Be không khử được nước, Mg khử chậm. Các kim loại còn lại khử mạnh nước, giải phóng khí hidro.



II. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA CANXI

1. Canxi hidroxít:

- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hấp thụ dễ dàng khí CO_2 :



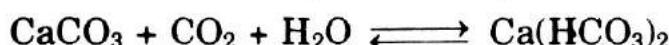
Phản ứng trên thường được dùng để nhận biết khí CO_2 .

2. Canxi cacbonat:

- Canxi cacbonat (CaCO_3) là chất rắn, màu trắng, không tan trong nước, bị phân hủy ở nhiệt độ khoảng 1000°C .



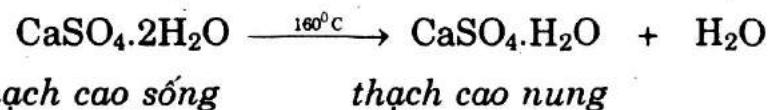
- Ở nhiệt độ thường, CaCO_3 tan dần trong nước có hòa tan khí CO_2 tạo ra canxi hidrocacbonat ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$), chất này chỉ tồn tại trong dung dịch.



- Phản ứng trên giải thích sự tạo thành thạch nhũ (CaCO_3) trong các hang đá vôi, cặn trong ấm nước,...

3. Canxi sunfat:

- Trong tự nhiên, canxi sunfat (CaSO_4) tồn tại dưới dạng muối ngâm nước $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ gọi là *thạch cao sống*.
- Khi đun nóng đến 160°C , thạch cao sống mất một phần nước biến thành thạch cao nung.



- Để điều chế thạch cao khan là CaSO_4 thì người ta nung thạch cao sống ở nhiệt độ 350°C .

III. NƯỚC CỨNG

1. Khái niệm về nước cứng:

Nước chứa nhiều ion Ca^{2+} và Mg^{2+} được gọi là nước cứng.

a) *Tính cứng tạm thời* là tính cứng gây nên bởi các muối $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ và $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Gọi là tính cứng tạm thời vì khi đun sôi nước tạo ra kết tủa CaCO_3 và MgCO_3 nên sẽ làm mất tính cứng gây ra bởi các muối này.



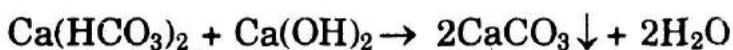
b) *Tính cứng vĩnh cửu* là tính cứng gây nên bởi các muối sunfat, clorua của canxi và magie.

c) *Tính cứng toàn phần* gồm cả tính cứng tạm thời và tính cứng vĩnh cửu.

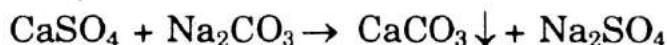
2. Cách làm mềm nước cứng

a) *Phương pháp kết tủa*:

- Đun sôi nước, các muối $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ và $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ bị phân hủy tạo ra muối cacbonat không tan. Để lắng nước, gạn bỏ kết tủa được nước mềm.
- Dùng $\text{Ca}(\text{OH})_2$ với lượng vừa đủ trung hòa muối axit, tạo ra kết tủa làm mất tính cứng tạm thời.



- Dùng Na_2CO_3 (hoặc Na_3PO_4) để làm mất tính cứng tạm thời và tính cứng vĩnh cửu.



b) Phương pháp trao đổi ion

Những vật liệu vô cơ và hữu cơ có khả năng trao đổi một số ion có trong thành phần cấu tạo của chúng với các ion có trong dung dịch được gọi là vật liệu trao đổi ion.

§3. NHÔM VÀ MỘT SỐ HỢP CHẤT CỦA NHÔM

I. NHÔM

I. Tính chất hóa học

1. Tác dụng với phi kim:

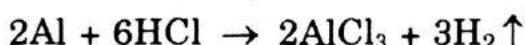
a) Tác dụng với halogen: $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{AlCl}_3$

b) Tác dụng với oxi: $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$

Chú ý: Nhôm bền trong không khí ở nhiệt độ thường do có màng oxit Al_2O_3 rất mỏng và bền bảo vệ.

2. Tác dụng với axit:

- Nhôm khử dễ dàng ion H^+ trong dung dịch HCl và H_2SO_4 loãng thành khí H_2

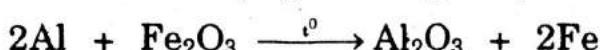


- Nhôm tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng, HNO_3 đặc, nóng và H_2SO_4 đặc, nóng.



- Nhôm bị thu động với các dung dịch axit HNO_3 đặc, nguội và H_2SO_4 đặc, nguội.

3. Tác dụng với oxit kim loại (phản ứng nhiệt nhôm)



4. Tác dụng với nước:

Nếu phá bỏ lớp oxit trên bề mặt nhôm (hoặc tạo thành hỗn hóng Al-Hg), thì nhôm sẽ tác dụng với nước ở nhiệt độ thường:



Nhôm không tác dụng với nước, dù ở nhiệt độ cao là vì trên bề mặt của nhôm được phủ kín một lớp Al_2O_3 rất mỏng, bền và mịn, không cho khí và nước thấm qua.

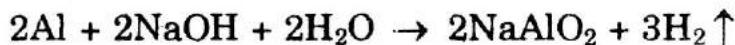
5. Tác dụng với dung dịch kiềm:

Khi không còn màng oxit bảo vệ, nhôm sẽ tác dụng với nước tạo ra Al(OH)_3 và giải phóng khí H_2 ; Al(OH)_3 là hidroxit lưỡng tính nên tác dụng tiếp với dung dịch kiềm.

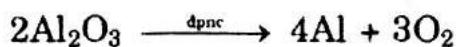


natri aluminat

Phản ứng nhôm tan trong dung dịch kiềm là:



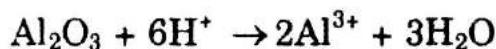
II. Sản xuất nhôm: điện phân nhôm oxit nóng chảy



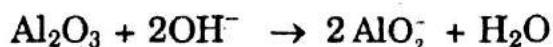
II. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA NHÔM

I. Nhôm oxit - Al_2O_3 :

- Al_2O_3 tác dụng với dung dịch axit

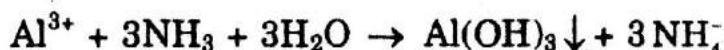
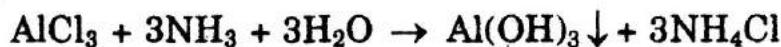


- Al_2O_3 tác dụng với dung dịch kiềm



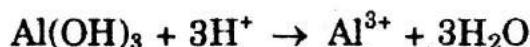
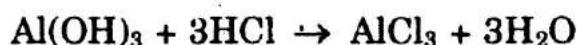
II. Nhôm hidroxit - Al(OH)_3 :

- Điều chế Al(OH)_3 :

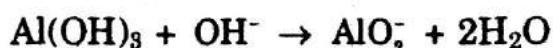
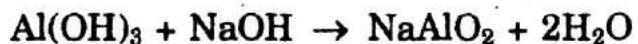


Al(OH)_3 là hidroxit lưỡng tính.

- Tác dụng với dung dịch axit HCl :



- Tác dụng với dung dịch bazơ:



Chú ý: Nhôm hidroxit thể hiện tính bazơ trội hơn tính axit. Do có tính axit nên nhôm hidroxit còn có tên là aluminic. Axit aluminic là axit rất yếu, yếu hơn axit cacbonic.

B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

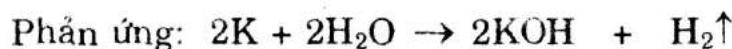
§1. KIM LOẠI KIỀM VÀ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM

Câu 1. Chọn A.

Câu 2. Chọn C.

Câu 3. Chọn C.

$$\text{Ta có: } n_K = \frac{39}{39} = 1 \text{ (mol)}$$



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & 1 & 1 & 0,5 \end{array}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dung dịch}} = (39 + 362) - (0,5 \times 2) = 400 \text{ (gam)}$$

$$\text{Vậy } C\%_{\text{KOH}} = \frac{56 \times 1}{400} \times 100\% = 14\%.$$

Câu 4. Chọn C.

Câu 5. Gọi công thức muối clorua của kim loại kiềm là MCl.

$$\text{Ta có: } n_{\text{Cl}_2} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ (mol)}$$

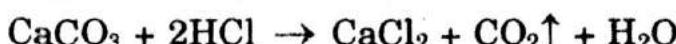


$$\Rightarrow M = \frac{3,12}{0,08} = 39 \text{ (gam)} \Rightarrow \text{kim loại M là kali (K).}$$

Vậy công thức phân tử muối clorua là KCl.

Câu 6. Ta có: $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{100}{100} = 1$ (mol) và $n_{\text{NaOH}} = \frac{60}{40} = 1,5$ (mol).

Phản ứng:



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & 1 & 1 \end{array}$$

Lập tỉ số: $1 \leq \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{1,5}{1} \leq 2 \Rightarrow$ sau phản ứng thu được 2 muối.



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & x & x & x \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & y & 2y & y \end{array}$$

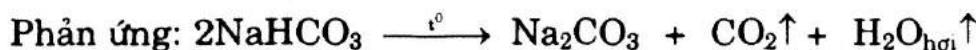
Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ x + 2y = 1,5 \end{cases} \Rightarrow x = 0,5 \text{ (mol)} \text{ và } y = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy: } m_{\text{NaHCO}_3} = 84 \times 0,5 = 42 \text{ (gam)} \text{ và } m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \times 0,5 = 53 \text{ (gam)}$$

\Rightarrow khối lượng muối natri thu được là: $42 + 53 = 95 \text{ (gam)}$.

Câu 7. Khi nung thì chỉ NaHCO_3 bị nhiệt phân, còn Na_2CO_3 không bị nhiệt phân.



$$2 \times 84 \text{ gam} \rightarrow \text{khối lượng giảm } 44 + 18 = 62 \text{ gam}$$

$$84 \text{ gam} \rightarrow \text{khối lượng giảm } 100 - 69 = 31 \text{ gam}$$

$$\text{Vậy: \%m}_{\text{NaHCO}_3} = \frac{84}{100} \times 100\% = 84\% \text{ và \%m}_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 100\% - 84\% = 16\%.$$

Câu 8. a) Gọi \bar{M} là nguyên tử khối trung bình của hai kim loại kiềm

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)}$$



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & 0,1 & 0,1 \leftarrow 0,05 \end{array}$$

$$\Rightarrow \bar{M} = \frac{3,1}{0,1} = 31$$

$M_1 < 31 \rightarrow M_1$ là kim loại Na ($M = 23$ dvC).

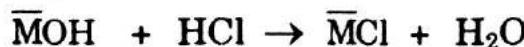
$M_1 > 31 \rightarrow M_2$ là kim loại K ($M = 39$ dvC) vì đề bài cho hai kim loại kiềm ở hai chu kì kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn.

Gọi x là số mol kim loại Na, ta có :

$$23x + 39(0,1 - x) = 3,1 \rightarrow x = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy: \%m}_{\text{Na}} = \frac{23 \times 0,05}{3,1} \times 100\% = 37,1\% \text{ và \%m}_{\text{K}} = 100\% - 37,1\% = 62,9\%.$$

b) Phản ứng :



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & 0,1 & 0,1 & 0,1 \end{array}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{HCl}} = n_{\bar{M}\text{OH}} = n_{\bar{M}} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{đd HCl}} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ (lit)}$$

và $m_{\text{hỗn hợp muối}} = (31 + 35,5) \times 0,1 = 6,65 \text{ (gam)}.$

§2. KIM LOẠI KIỀM THỔ VÀ HỢP CHẤT

QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM THỔ

Câu 1. Chọn B.

Câu 2. Chọn A.

Câu 3. Chọn B.



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & x & x \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & y & y \end{array}$$

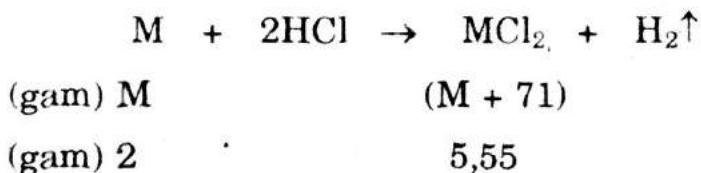
Theo đề bài, ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 100x + 84y = 2,84 \\ x + y = 0,03 \end{cases}$

Giải hệ phương trình, ta được: $x = 0,02$; $y = 0,01$.

Vậy: $\%m_{CaCO_3} = \frac{0,02 \times 100}{2,84} \times 100\% = 70,4\%$ và $\%m_{MgCO_3} = 29,6\%$.

Câu 4. Chọn C.

Gọi kim loại hóa trị II là M và nguyên tử khối của nó cũng là M.

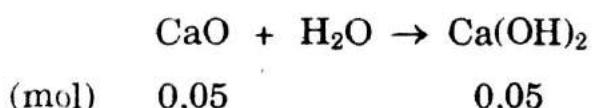


Theo đề bài, ta có phương trình: $2(M + 71) = 5,55M$

Giải phương trình, ta được: $M = 40$: Canxi (Ca).

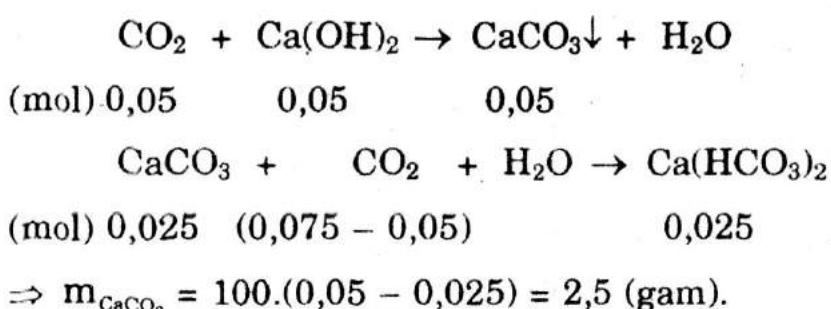
Câu 5. Ta có: $n_{CaO} = \frac{2,8}{56} = 0,05$ (mol) và $n_{CO_2} = \frac{1,68}{22,4} = 0,075$ (mol).

a) Phản ứng:

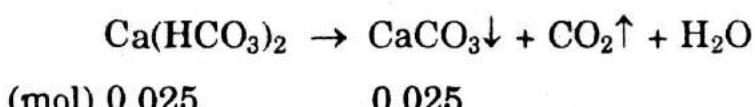


$$\text{Lập tỉ lệ: } 1 < \frac{n_{CO_2}}{n_{Ca(OH)_2}} = \frac{0,075}{0,05} = 1,5 < 2$$

Như vậy tạo thành 2 muối:



b) Khi đun nóng dung dịch:



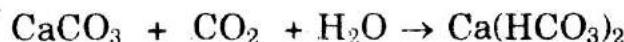
Vậy khi đun nóng, khói lượng kết tủa thu được tối đa là 5 gam.

Câu 6. Gọi số mol muối MCl_2 là a, ta có:

$$(M + 124).a - (M + 71)a = 7,95 \text{ (gam)} \Rightarrow a = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$M_{MCl_2} = \frac{14,25}{0,15} = 95 \text{ (g/mol)} \Rightarrow M = 95 - 71 = 24 \text{ (gam): Magie (Mg).}$$

Câu 7. Phản ứng:



$$(\text{mol}) \quad x \quad x$$



$$(\text{mol}) \quad y \quad y$$

Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

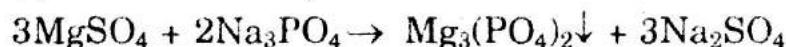
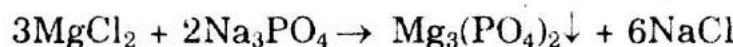
$$\begin{cases} 100x + 84y = 8,2 \\ x + y = \frac{2,016}{22,4} = 0,09 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta có: $x = 0,04$ mol; $y = 0,05$ mol.

Vậy: $m_{\text{CaCO}_3} = 0,04 \times 100 = 4$ (gam) và $m_{\text{MgCO}_3} = 0,05 \times 84 = 4,2$ (gam).

Câu 8. Chọn C.

Câu 9. Dùng Na_3PO_4 để làm măt tính cứng tạm thời và vĩnh cửu.



§3. NHÔM VÀ HỢP CHẤT CỦA NHÔM

Câu 1. (1) $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{AlCl}_3$

(2) $\text{AlCl}_3 + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4\text{Cl}$

hoặc $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH}$ (vừa đủ) $\rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$

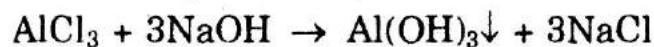
(3) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

(4) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NaHCO}_3$

(5) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

(6) $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{4\text{pnc}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$

Câu 2. Cho hai mẫu thử chứa AlCl_3 và NaOH đổ từ từ vào nhau sẽ tạo kết tủa keo trắng, sau đó lấy hai mẫu thử khác cũng chứa AlCl_3 và NaOH cho lần lượt vào kết tủa keo trắng, chất trong mẫu thử nào hòa tan kết tủa là NaOH , chất trong mẫu thử kia là AlCl_3 .



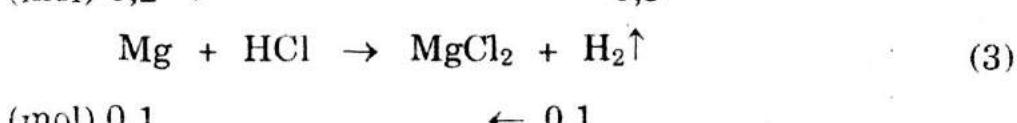
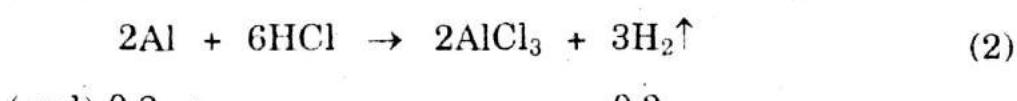
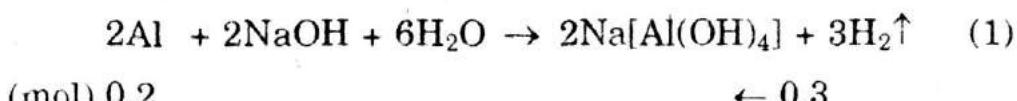
Câu 3. Chọn D.

Câu 4. Chọn C.

Câu 5. Ta có: $n_{H_2 \text{ trong phản ứng (1)}} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$

và $n_{H_2 \text{ trong phản ứng (2) và (3)}} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)}$.

Phản ứng:

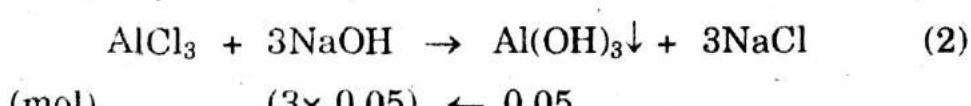
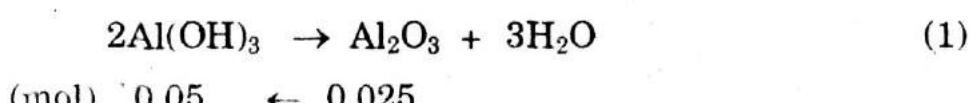


Vậy $m_{\text{Al}} = 0,2 \times 27 = 5,4 \text{ (gam)}$ và $m_{\text{Mg}} = 0,1 \times 24 = 2,4 \text{ (gam)}$.

Câu 6. Ta có: $n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{2,55}{102} = 0,025 \text{ (mol)}$.

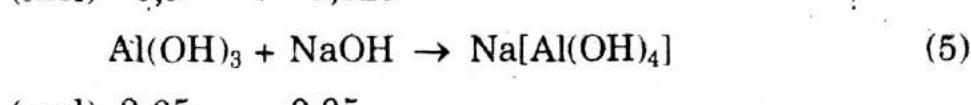
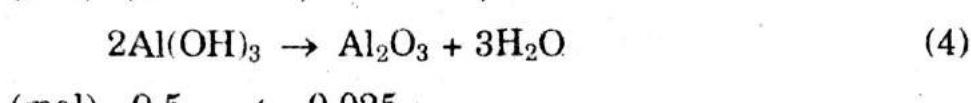
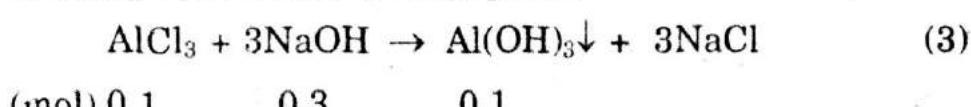
Xét 2 trường hợp:

a) Dung dịch NaOH thiếu:



$$\text{Vậy: } C_{M(\text{NaOH})} = \frac{0,05 \times 3}{0,2} = 0,75 \text{ M.}$$

b) Dung dịch NaOH dư một phần:



Số mol Al(OH)₃ đã tan đi một phần ở phản ứng (5):

$$0,1 - 0,05 = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH} \text{ ở phản ứng (5)}} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } C_{M(\text{NaOH})} = \frac{n_{\text{NaOH}(1)} + n_{\text{NaOH}(2)}}{0,2} = \frac{0,3 + 0,05}{0,2} = 1,75 \text{ M.}$$

Câu 7. Chọn D.

Chỉ dùng nước có thể nhận biết cả 4 kim loại. Cho các kim loại vào nước:

- Phản ứng mạnh, giải phóng H_2 , dung dịch thu được trong suốt là kim loại Na.
- Phản ứng mạnh, giải phóng H_2 , dung dịch thu được vẫn đục là kim loại Ca vì tạo $Ca(OH)_2$ ít tan.
- Dùng dung dịch thu được cho tác dụng với hai kim loại còn lại. Kim loại có phản ứng là nhôm, kim loại không phản ứng là Fe.

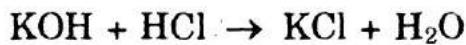
Câu 8. Chọn C.

$$m_{Al} = \frac{Alt}{nF} = \frac{27 \times 9,65 \times 3000}{96500 \times 3} = 2,7 \text{ (gam).}$$

Hiệu suất điện phân: $H = \frac{2,16}{2,7} \times 100\% = 80\%$.

§4. LUYỆN TẬP:

**TÍNH CHẤT CỦA KIM LOẠI KIỀM,
KIM LOẠI KIỀM THỔ VÀ HỢP CHẤT CỦA CHÚNG**

Câu 1. Chọn D.

Gọi x, y lần lượt là số mol của $NaOH$ và KOH , ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 40x + 56y = 3,04 \\ 58,5x + 74,5y = 4,15 \end{cases}$$

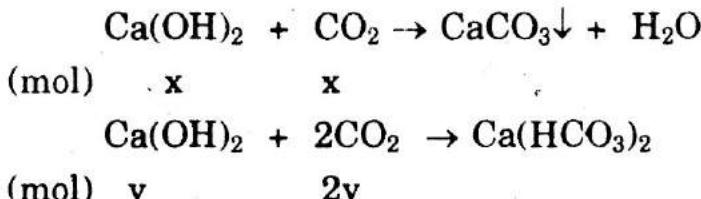
Giải hệ phương trình, ta có: $x = 0,02$ (mol); $y = 0,04$ (mol).

Vậy: $m_{NaOH} = 0,02 \times 40 = 0,8$ (gam) và $m_{KOH} = 0,04 \times 56 = 2,24$ (gam).

Câu 2. Chọn C.

$$\text{Ta có: } n_{CO_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol).}$$

$$\text{Lập tỷ số } 1 < \frac{n_{CO_2}}{n_{Ca(OH)_2}} = \frac{0,3}{0,25} = 1,2 < 2$$

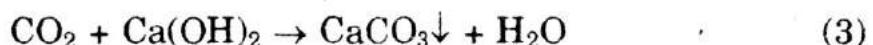
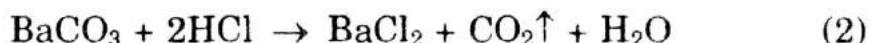
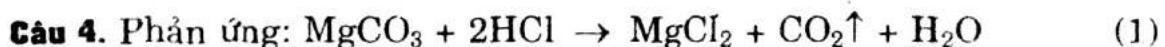


Theo đề bài, ta có hệ phương trình: $\begin{cases} x + 2y = 0,3 \\ x + y = 0,25 \end{cases}$

Giải hệ phương trình, ta có: $y = 0,05$; $x = 0,2$.

Khối lượng kết tủa thu được là: $0,2 \times 100 = 20$ (gam).

Câu 3. Chọn C.



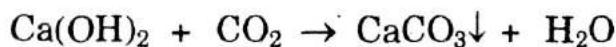
Từ (1), (2), (3) $\Rightarrow n_{CO_2} = n_{MgCO_3} + n_{BaCO_3} = 0,2$ (mol) thì lượng kết tủa thu được là lớn nhất.

$$\text{Ta có: } \frac{81,1 \times a}{100 \times 84} + \frac{28,1 \times (100 - a)}{100 \times 197} = 0,2$$

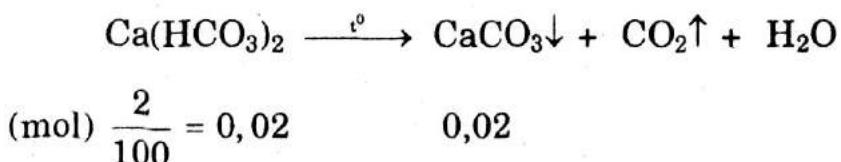
Giải phương trình, ta được: $a = 29,89\%$.

Câu 5. Chọn B.

Câu 6. Chọn C.



$$(mol) \quad 0,03 \quad \leftarrow \frac{3}{100} = 0,03$$



Tổng số mol CO_2 là: $0,03 + 0,02 + 0,02 = 0,07$ (mol).

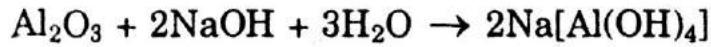
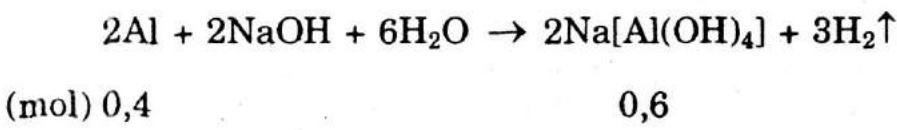
§5. LUYỆN TẬP: TÍNH CHẤT CỦA NHÔM VÀ HỢP CHẤT CỦA NHÔM

Câu 1. Chọn B.

Câu 2. Chọn D.

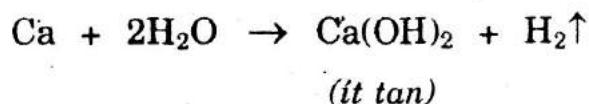
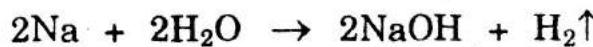
Câu 3. Chọn B.

$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ (mol)}$$

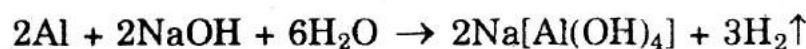


Vậy: $m_{Al} = 27 \times 0,4 = 10,8$ (gam) và $m_{Al_2O_3} = 31,2 - 10,8 = 20,4$ (gam).

Câu 4. a) Dùng H_2O để phân biệt được cả 4 kim loại Al, Mg, Ca, Na.



Dùng dung dịch $NaOH$ ở trên để phân biệt Al và Mg. Kim loại phản ứng là Al, kim loại không phản ứng là Mg.

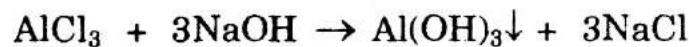


Mg + $NaOH$ → không phản ứng.

b) Dùng dung dịch $NaOH$ để phân biệt các dung dịch $NaCl$, $CaCl_2$, $AlCl_3$.

Cho từ từ dung dịch $NaOH$ vào các mẫu thử chứa các dung dịch trên, ta thấy có những hiện tượng sau:

- Mẫu thử có kết tủa keo trắng và tan dần trong $NaOH$ dư, chất trong mẫu thử là $AlCl_3$.



- Mẫu thử có vẩn đục và không tan trong $NaOH$ dư là $CaCl_2$.

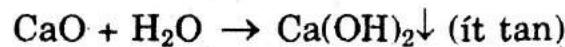


(vẩn đục)

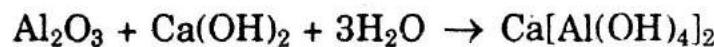
- Mẫu thử không hiện tượng gì là $NaCl$.

c) Dùng H_2O để phân biệt 3 chất bột CaO , MgO , Al_2O_3 .

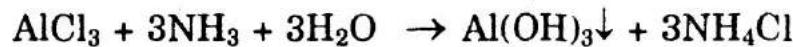
Cho H_2O vào 3 mẫu thử chứa 3 chất bột trên, chỉ có CaO tan tạo dung dịch vẩn đục.



Dùng dung dịch $Ca(OH)_2$ cho vào 2 bột còn lại, bột nào tan là Al_2O_3 , không tan là MgO .

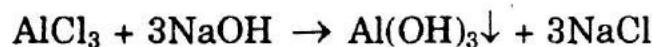


Câu 5. a) Cho dung dịch NH_3 dư vào dung dịch $AlCl_3$:



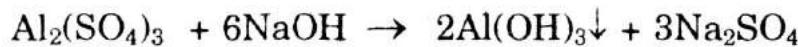
Dung dịch NH_3 là bazơ yếu không hòa tan được $Al(OH)_3$ nên $Al(OH)_3$ kết tủa hoàn toàn.

b) Cho từ từ dung dịch $NaOH$ đến dư vào dung dịch $AlCl_3$ thì kết tủa tan trở lại:



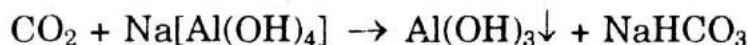
c) Cho từ từ dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ vào dung dịch NaOH:

Khi cho từ từ dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ vào dung dịch NaOH có kết tủa, nếu lắc nhẹ thì kết tủa tan ngay vì lượng NaOH rất dư, nếu cho dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ đến dư thì kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ không tan.

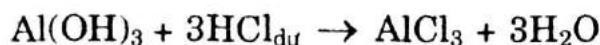


Nếu cho dung dịch NaOH vào dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ thì xuất hiện kết tủa và kết tủa chỉ tan khi cho dư NaOH hay lúc đó $n_{\text{NaOH}} > 6n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}$.

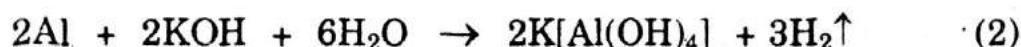
d) Sục từ từ khí CO_2 vào dung dịch $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ thì xuất hiện kết tủa trắng $\text{Al}(\text{OH})_3$:



e) Cho từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ thì xuất hiện kết tủa keo trắng, nếu dung dịch HCl dư thì kết tủa tan vì:



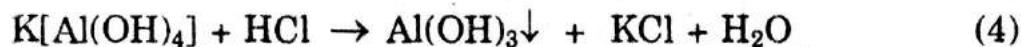
Câu 6. Phản ứng



Do X tan hết nên Al hết, KOH dư sau (2). Khi thêm HCl, ban đầu chưa có kết tủa vì:



Khi HCl trung hòa hết KOH dư thì tác dụng với KAlO_2 để xuất hiện kết tủa.



Vậy để trung hòa KOH dư cần 100 ml dung dịch HCl 1M.

Ta có: $n_{\text{HCl}} = n_{\text{KOH}_{\text{d}\ddot{\text{u}} \text{ sau } (2)}} = x - y = 0,1 \times 1 = 0,1 \text{ (mol)}$. (a)

Mặt khác: $m_{\text{hỗn hợp kim loại}} = 39x + 27y = 10,5 \text{ (gam)}$. (b)

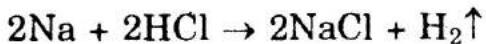
Từ (a) và (b), giải ra ta có: $x = 0,2 \text{ (mol)}$; $y = 0,1 \text{ (mol)}$.

Vậy: $\%m_{\text{K}} = \frac{0,2}{0,3} \times 100\% = 66,67\%$ và $\%m_{\text{Al}} = 100\% - 66,67\% = 33,33\%$.

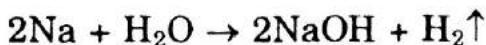
C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Bài 1. Hòa tan hoàn toàn a gam kim loại natri vào 100 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch X. Để trung hòa dung dịch X cần 100 ml dung dịch H_2SO_4 1M. Tính khối lượng kim loại natri đem dùng.

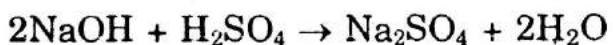
Hướng dẫn



$$(mol) \quad 0,1 \leftarrow 0,1$$



$$(mol) \quad 0,2 \leftarrow 0,2$$



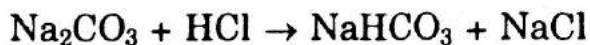
$$(mol) \quad 0,2 \leftarrow 0,1$$

$$n_{H_2SO_4} = n_{HCl} = 0,1 \times 1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

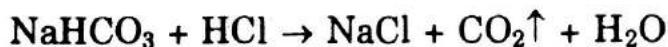
$$\Rightarrow m_{Na} = (0,1 + 0,2) \times 23 = 6,9 \text{ (gam)}$$

Bài 2. Thêm từ từ từng giọt dung dịch chứa 0,07 mol HCl vào dung dịch chứa 0,05 mol Na_2CO_3 . Tính thể tích khí CO_2 thu được ở dktc.

Hướng dẫn



$$(mol) \quad 0,05 \quad 0,07 \quad 0,05$$



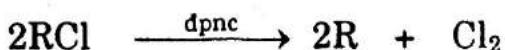
$$(mol) \quad 0,02 \quad 0,02 \rightarrow \quad 0,02$$

$$\Rightarrow V_{CO_2} = 0,02 \times 22,4 = 0,448 \text{ (lít)} = 448 \text{ (ml)}.$$

Bài 3. Điện phân nóng chảy một muối clorua của kim loại kiềm thu được 0,896 lít khí (dktc) và 3,12 gam kim loại. Xác định công thức phân tử của muối.

Hướng dẫn

Gọi công thức phân tử của muối là RCl.



$$(mol) \quad 0,08 \leftarrow 0,04$$

$$\text{Ta có: } n_{Cl_2} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ (mol)}$$

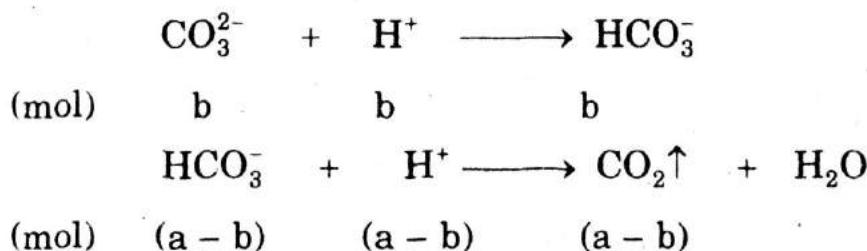
$$\text{Từ phản ứng } \Rightarrow n_R = 0,08 \text{ (mol)} \Rightarrow M_R = \frac{3,12}{0,08} = 39: \text{kali (K.)}$$

Vậy công thức phân tử của muối là : KCl.

Bài 4. Cho từ từ dung dịch chứa a mol HCl vào dung dịch chứa b mol Na₂CO₃ đồng thời khuấy đều, thu được V lít khí (ở dktc) và dung dịch X. Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy xuất hiện kết tủa. Xác định biểu thức liên hệ giữa V, a và b.

Hướng dẫn

Cho nước vôi trong dư vào dung dịch X có kết tủa chứng tỏ trong X còn dư HCO₃⁻. Khi rót từ H⁺ vào dung dịch chứa b mol CO₃²⁻ thì theo giả thiết có khí CO₂ bay ra chứng tỏ toàn bộ b mol CO₃²⁻ đã biến thành HCO₃⁻, sau đó H⁺ tiếp tục phản ứng với HCO₃⁻ làm giải phóng khí CO₂ và trong X còn dư HCO₃⁻.



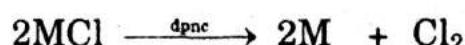
Vậy ta có hệ thức: V = 22,4 (a - b).

Bài 5. Điện phân muối clorua của một kim loại kiềm nóng chảy, thu được 0,896 lít khí (dktc) ở anot và 3,12 gam kim loại ở catot. Hãy xác định công thức phân tử của muối kim loại kiềm.

Hướng dẫn

Gọi công thức muối clorua của kim loại kiềm là: MCl.

$$\text{Ta có: } n_{\text{Cl}_2} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow \text{M} = \frac{3,12}{0,08} = 39 \text{ (gam)} \Rightarrow \text{kim loại M là kali (K).}$$

Vậy, công thức phân tử muối clorua là: KCl

Bài 6. Cho 100 gam CaCO₃ tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl thu được một lượng khí CO₂. Sức lượng khí CO₂ thu được vào dung dịch chứa 60 gam NaOH. Tính khối lượng muối tạo thành.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{CaCO}_3} = \frac{100}{100} = 1 \text{ (mol)} \text{ và } n_{\text{NaOH}} = \frac{60}{40} = 1,5 \text{ (mol)}$$



$$(\text{mol}) \quad 1 \quad 1$$

$$\text{Lập tỉ số: } 1 \leq \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{1,5}{1} \leq 2 \Rightarrow \text{sau phản ứng thu được 2 muối:}$$



(mol) x x x



(mol) $\frac{y}{2}$ y $\frac{y}{2}$

Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 1,5 \\ x + \frac{y}{2} = 1 \end{cases} \Rightarrow x = 0,5 \text{ (mol)}, y = 1 \text{ (mol)}$$

Vậy: $m_{\text{NaHCO}_3} = 84 \times 0,5 = 42 \text{ (gam)}$ và $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \times 0,5 = 53 \text{ (gam)}$

\Rightarrow Khối lượng muối natri thu được là: $42 + 53 = 95 \text{ (gam)}$.

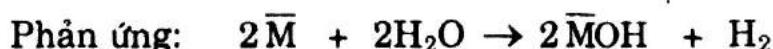
Bài 7. Cho 3,1 gam hỗn hợp gồm hai kim loại kiềm ở hai chu kì kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn tác dụng hết với nước thu được 1,12 lít H_2 ở dktc và dung dịch kiềm.

- a) Xác định tên hai kim loại đó và tính thành phần phần trăm khối lượng mỗi kim loại.
- b) Tính thể tích dung dịch HCl 2M cần dùng để trung hòa dung dịch kiềm và khối lượng hỗn hợp muối clorua thu được.

Hướng dẫn

a) Gọi \bar{M} là nguyên tử khối trung bình của hai kim loại kiềm.

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)}$$



(mol) 0,1 0,1 $\leftarrow 0,05$

$$\Rightarrow \bar{M} = \frac{3,1}{0,1} = 31, M_1 < 31 \rightarrow M_1 \text{ là kim loại Na (}M = 23 \text{ đvC)}$$

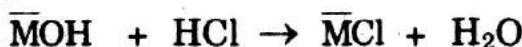
$M_1 > 31 \rightarrow M_2$ là kim loại K ($M = 39$ đvC) vì đề bài cho hai kim loại kiềm ở hai chu kì kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn.

Gọi x là số mol kim loại Na, ta có :

$$23x + 39(0,1 - x) = 3,1 \rightarrow x = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy: } \%m_{\text{Na}} = \frac{23 \times 0,05}{3,1} \times 100\% = 37,1\%; \%m_{\text{K}} = 100\% - 37,1\% = 62,9\%.$$

b) Phản ứng :



(mol) 0,1 0,1 0,1

$$n_{\text{HCl}} = n_{\bar{M}\text{OH}} = n_{\bar{M}} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow V_{\text{dd HCl}} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ (lít)}$$

$$m_{\text{hỗn hợp muối}} = (31 + 35,5) \times 0,1 = 6,65 \text{ (gam)}.$$

Bài 8. Điện phân muối clorua kim loại kiềm nóng chảy, người ta thu được 0,896 lít khí (đktc) ở một điện cực và 3,12 gam kim loại kiềm ở điện cực còn lại.

- Hãy xác định công thức hóa học của muối đã điện phân.
- Trình bày sơ đồ điện phân và viết phương trình hóa học của sự điện phân.

Hướng dẫn

a) Gọi công thức hóa học của muối clorua kim loại kiềm là MCl , M là nguyên tử khối của kim loại kiềm.



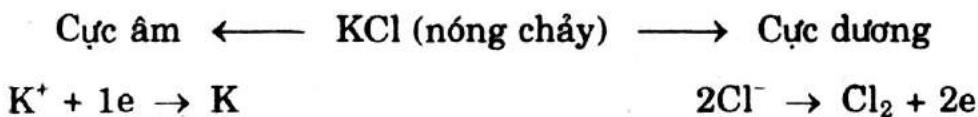
$$\text{(mol)} \qquad \qquad \qquad 0,08 \leftarrow 0,04$$

$$\text{Ta có: } n_{Cl_2} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ (mol).}$$

Từ (1) $\Rightarrow n_M = 0,08 \text{ (mol).}$ Mà $M \times 0,08 = 3,12 \Rightarrow M = 39: \text{Kali (K)}$

Vậy công thức hóa học của muối là: KCl .

- Sơ đồ điện phân KCl nóng chảy (điện cực graphit):



Phương trình hóa học của sự điện phân: $2KCl \rightarrow 2K + Cl_2$

Bài 9. Cần thêm bao nhiêu gam KCl vào 450 gam dung dịch 8% của muối này để thu được dung dịch 12%?

Hướng dẫn

Gọi a là khối lượng KCl cần thêm vào.

$$\Rightarrow m_{\text{dung dịch}} = a + 450 \text{ (gam)}$$

$$\text{Khối lượng } KCl \text{ thu được sau khi thêm: } a + \frac{450 \times 8}{100} = a + 36 \text{ (gam)}$$

$$\text{Theo đề bài, ta có: \%KCl} = \frac{a + 36}{a + 450} \times 100 = 12$$

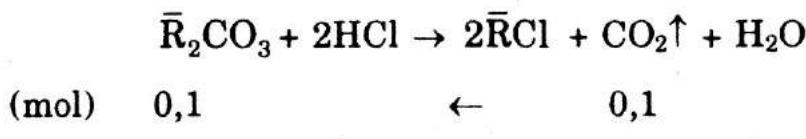
$$\Rightarrow a + 36 = 0,12a + 54 \Rightarrow a = 20,45.$$

Bài 10. Cho 9,1 gam hỗn hợp hai muối cacbonat trung hòa của hai kim loại kiềm ở hai chu kì kế tiếp tan hoàn toàn trong dung dịch HCl dư thu được 2,24 lít CO_2 (đktc). Xác định tên của hai kim loại kiềm.

Hướng dẫn

Ta có: $n_{CO_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1$ (mol)

Gọi công thức tương đương của muối cacbonat của hai kim loại kiềm là:

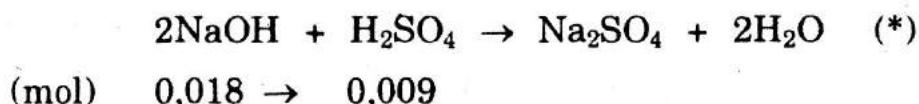


Vì là hai kim loại kiềm thuộc hai chu kì kế tiếp và $\bar{R} = 15,5$ nên hai kim loại cần tìm là Li và Na.

Bài II. Trộn 200 ml dung dịch H_2SO_4 0,05M với 300 ml dung dịch NaOH 0,06M. Xác định giá trị pH của dung dịch thu được sau phản ứng?

Hướng dẫn

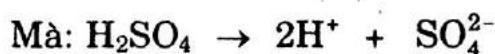
Ta có: $n_{H_2SO_4} = 0,2 \times 0,05 = 0,01$ (mol); $n_{NaOH} = 0,3 \times 0,06 = 0,018$ (mol)



Sau phản ứng (*) thì H_2SO_4 dư: $0,01 - 0,009 = 0,001$ (mol)

Thể tích thu được sau khi trộn là: $200 + 300 = 500$ (ml) = 0,5 (lít)

$$\Rightarrow C_{M(H_2SO_4 \text{ dư})} = \frac{0,001}{0,5} = 0,002M$$



$$0,002M \quad 0,004M$$

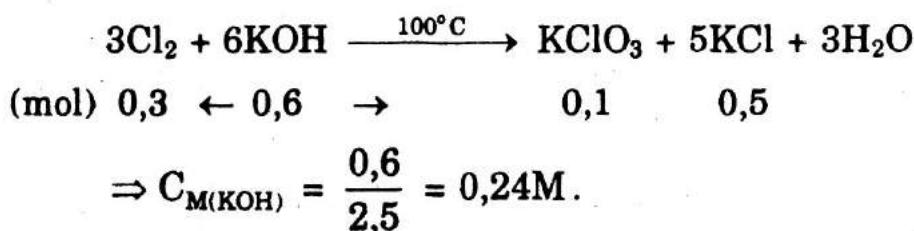
$$\Rightarrow pH = -\lg [H^+] = -\lg(4 \cdot 10^{-3}) = 2,398 \approx 2,4$$

Bài II. Cho 13,44 lít khí Cl_2 (đktc) đi qua 2,5 lít dung dịch KOH ở $100^\circ C$. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 37,25 gam KCl. Tính nồng độ dung dịch KOH đem dùng.

Hướng dẫn

Ta có: $n_{Cl_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6$ (mol) và $n_{KCl} = \frac{37,25}{74,5} = 0,5$ (mol)

Phản ứng:



Bài 13. Khi cho 100ml dung dịch KOH 1M vào 100ml dung dịch HCl thu được dung dịch có chứa 6,525 gam chất tan. Xác định nồng độ mol/l của HCl trong dung dịch đã dùng.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{KOH}} = 0,1 \times 1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

Phản ứng:



$$(\text{mol}) \quad x \quad x \quad x$$

Nếu 0,1 mol KOH chuyển hoàn toàn thành 0,1 mol KCl tức là phản ứng trung hòa vừa đủ (hay dư HCl) thì khối lượng chất tan $\geq 0,1 \times 74,5 = 7,45$ gam. Nhưng khối lượng chất tan bằng 6,525 gam $< 7,45$ gam chứng tỏ KOH dư và HCl đã hết.

Gọi x là số mol HCl thì theo phản ứng trên số mol KOH dư là $(0,1 - x)$ nên ta có: $74,5x + (0,1 - x)56 = 6,525 \Rightarrow x = 0,05$ (mol).

$$\text{Vậy } C_{M(\text{HCl})} = \frac{0,05}{0,1} = 0,5 \text{ M.}$$

Bài 14. Có bao nhiêu gam muối KClO_3 tách ra khỏi dung dịch khi làm lạnh 350 gam dung dịch KClO_3 bão hòa ở 80°C xuống 20°C ? Biết độ tan của KClO_3 ở 80°C và 20°C lần lượt là 40 gam và 8 gam.

Hướng dẫn

+) Ở 80°C :

Cứ $(100 + 40)$ gam dd bão hòa có 40 gam KClO_3 và 100 gam H_2O
350 gam dd bão hòa có 100 gam KClO_3 và 250 gam H_2O

+) Ở 20°C :

Cứ 100 gam H_2O hòa tan 8 gam KClO_3

250 gam H_2O hòa tan 20 gam KClO_3

\Rightarrow Khối lượng KClO_3 tách ra: $100 - 20 = 80$ (gam).

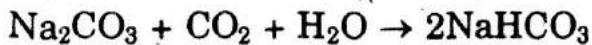
Bài 15. Dẫn 0,03 mol khí CO_2 vào dung dịch chứa 0,03 mol NaOH. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, nhúng giấy quỳ tím vào dung dịch thu được thì giấy quỳ tím chuyển sang màu gì?

Hướng dẫn

$$\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

$$(\text{mol}) \quad 0,03 \quad 0,03$$

$$(\text{mol}) \quad 0,015 \leftarrow 0,03 \rightarrow 0,015$$

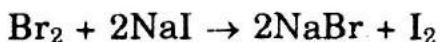


$$(\text{mol}) \quad 0,015 \quad 0,015 \quad 0,03$$

\Rightarrow Dung dịch thu được chứa NaHCO_3 có môi trường kiềm rất yếu, không làm đổi màu quỳ.

Bài 16. Hòa tan 26,7 gam hỗn hợp NaI và NaCl vào nước được dung dịch T. Cho brom vừa đủ vào dung dịch T được muối X có khối lượng nhỏ hơn khối lượng của hỗn hợp muối ban đầu là 4,7 gam. Tính khối lượng NaCl trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn



$$(\text{mol}) \quad x \quad x$$

$$\Delta m_{\text{tăng}} = 150x - 103x = 4,7 \Rightarrow x = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{NaCl}} = 26,7 - 0,1 \times 150 = 11,7 \text{ (gam)}$$

Bài 17. Dẫn khí CO₂ điều chế được bằng cách cho 100 gam CaCO₃ tác dụng hết với dung dịch HCl, đi qua dung dịch có hoà tan 60 gam NaOH. Hãy tính khối lượng muối điều chế được.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{100}{100} = 1 \text{ (mol)} \text{ và } n_{\text{NaOH}} = \frac{60}{40} = 1,5 \text{ (mol)}$$

$$\text{Lập tỉ lệ: } 1 < \frac{m_{\text{NaOH}}}{m_{\text{CO}_2}} = \frac{1,5}{1,0} = 1,5 < 2$$

⇒ Sau phản ứng tạo 2 muối: Na₂CO₃ và NaHCO₃.

Phản ứng:



$$(\text{mol}) \quad 1 \rightarrow \quad 1$$



$$(\text{mol}) \quad a \rightarrow \quad 0,5a \quad 0,5a$$



$$(\text{mol}) \quad b \rightarrow \quad b \quad b$$

Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} a + b = 1,5 \\ 0,5a + b = 1 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta được: a = 1; b = 0,5

Vậy: khối lượng Na₂CO₃: 106 × 0,5 = 53 (gam)

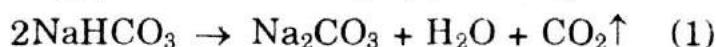
khối lượng NaHCO₃: 84 × 0,5 = 42 (gam)

Bài 18. Nung nóng 10 gam hỗn hợp Na₂CO₃ và NaHCO₃ cho đến khi khối lượng của hỗn hợp không thay đổi thì còn lại 6,9 gam chất rắn. Hãy xác định thành phần phần trăm theo khối lượng của hỗn hợp đầu.

Hướng dẫn

Gọi a là số mol của Na_2CO_3 và b là số mol của NaHCO_3

Nung hỗn hợp, chỉ có NaHCO_3 bị phân huỷ:



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & b & 0,5b \end{array}$$

Theo đề bài, ta có phương trình: $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ ban đầu}} + m_{\text{Na}_2\text{CO}_3/(1)} = 6,9$

$$\Leftrightarrow (a + 0,5b) \times 106 = 6,9 \Rightarrow a + 0,5b = \frac{6,9}{106} \quad (*)$$

$$\text{và } 106a + 84b = 10 \quad (**)$$

Giải (*) và (**), ta được: $a = 0,015$; $b = 0,1$

$$\text{Vậy: \%m}_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{0,015 \times 106}{10} \times 100\% = 15,9\%$$

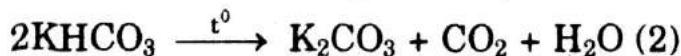
$$\%m_{\text{NaHCO}_3} = \frac{0,1 \times 84}{10} \times 100\% = 84\%$$

Bài 19. Nung nóng 4,84 gam hỗn hợp gồm NaHCO_3 và KHCO_3 , người ta thu được 0,56 lít khí CO_2 (đktc). Hãy xác định khối lượng của mỗi chất có trong hỗn hợp trước và sau khi nung.

Hướng dẫn



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & x \rightarrow & 0,5x & 0,5x \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} (\text{mol}) & y \rightarrow & 0,5y & 0,5y \end{array}$$

Gọi x và y là số mol NaHCO_3 và KHCO_3 .

Theo đề bài, ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 84x + 100y = 4,84 \\ 0,5x + 0,5y = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 \end{cases}$

Giải hệ phương trình, ta được: $x = 0,01$; $y = 0,04$

Vậy: +) Khối lượng các chất trong hỗn hợp ban đầu:

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 0,01 \times 84 = 0,84 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{KHCO}_3} = 0,04 \times 100 = 4 \text{ (gam)}$$

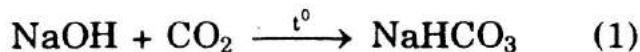
+) Khối lượng các chất trong hỗn hợp lúc sau:

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,5 \times 0,01 \times 106 = 0,53 \text{ (gam)}.$$

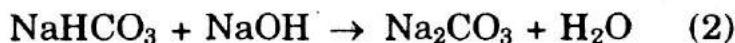
$$m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 0,5 \times 0,04 \times 138 = 2,76 \text{ (gam)}.$$

Bài 20. Cho 2,464 lít CO_2 (đktc) đi qua dung dịch NaOH , người ta thu được 11,44 gam hỗn hợp hai muối Na_2CO_3 và NaHCO_3 . Hãy xác định khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp.

Hướng dẫn



Sản phẩm Na_2CO_3 thu được là do một phần NaHCO_3 sinh ra ở (1) đã tác dụng với NaOH còn dư:



$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{NaHCO}_3} = \frac{2,464}{22,4} = 0,11 \text{ (mol)}$$

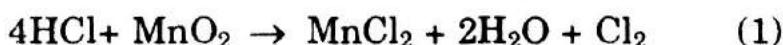
Gọi x là số mol Na_2CO_3 sinh ra ở (2) thì số mol NaHCO_3 trong hỗn hợp là $(0,11 - x)$ mol.

Theo đề bài, ta có phương trình: $106x + 84(0,11 - x) = 11,44 \Rightarrow x = 0,1$

$$\text{Vậy: } m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,1 \times 106 = 10,6 \text{ (gam); } m_{\text{NaHCO}_3} = 0,01 \times 84 = 0,84 \text{ (gam)}$$

Bài 21. Lượng khí chỉ sinh ra khi cho dung dịch HCl đặc tác dụng với 6,96 gam MnO_2 đã oxi hóa hoàn toàn kim loại M, tạo ra được 7,6 gam muối. Hãy xác định tên của kim loại M. Biết M là một kim loại kiềm thổ.

Hướng dẫn



Tìm số mol Cl_2 tham gia vào phản ứng (2) ($n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{MnO}_2}$)

Theo (2): 1 mol Cl_2 sinh $n(x + 71)$ gam MCl_2

Theo đề: 0,08 mol Cl_2 sinh ra 7,6 gam MCl_2

$$\Rightarrow x = 24$$

Vậy M là kim loại magie (Mg).

Bài 22. Cho 1,67 gam hỗn hợp gồm hai kim loại ở hai chu kỳ liên tiếp thuộc nhóm IIA tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), thoát ra 0,672 lít khí H_2 (đktc). Tìm tên hai kim loại đem dùng.

Hướng dẫn

Gọi \bar{R} là kim loại hai chu kỳ liên tiếp của nhóm IIA.

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol)}$$



$$(mol) \quad 0,03 \qquad \leftarrow \qquad 0,03$$

$$\Rightarrow M_{\bar{R}} = \frac{1,67}{0,03} = 55,667 \Rightarrow \text{Hai kim loại cần tìm là Ca và Sr.}$$

Bài 23. Hãy xác định hàm lượng $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ có trong quặng dolomit, biết rằng khi nung 40 gam quặng trên người ta thu được 11,2 lít khí CO_2 (đo ở 0°C và 0,8 atm).

Hướng dẫn



$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{0,8 \times 11,2}{0,082 \times 273} = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\begin{aligned} \text{Từ (1)} \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3} &= 0,5 \cdot n_{\text{CO}_2} = 0,5 \times 0,4 = 0,2 \text{ (mol)} \\ \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3} &= 0,2 \times 184 = 36,8 \text{ (gam)} \end{aligned}$$

$$\text{Vậy: \% m}_{\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3} = \frac{36,8}{40} \times 100\% = 92\%.$$

Bài 24. Có 4 ống nghiệm không nhãn đựng riêng biệt bốn dung dịch: Ba(OH)_2 , H_2SO_4 , Na_2CO_3 , ZnSO_4 . Hãy nhận biết dung dịch đựng trong mỗi ống nghiệm với điều kiện không dùng thêm thuốc thử. Viết các phương trình hóa học.

Hướng dẫn

Lấy mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử và cho tác dụng với nhau từng đôi một.

Nhóm 1: có khí bay ra là Na_2CO_3 , H_2SO_4

Nhóm 2: không có khí bay ra là Ba(OH)_2 , ZnSO_4

Chất nào ở nhóm 1 tạo kết tủa với cả 2 chất ở nhóm 2, chất đó là Na_2CO_3 . Chất còn lại ở nhóm 1 là H_2SO_4 .

Chất nào ở nhóm 2 tạo kết tủa với H_2SO_4 ở nhóm 1, chất đó là Ba(OH)_2 . Chất còn lại ở nhóm 2 là ZnSO_4 .

Bài 25. Cho 2,8 gam CaO tác dụng với một lượng nước lấy dư thu được dung dịch A. Sục 1,68 lít CO_2 (dktc) vào dung dịch A.

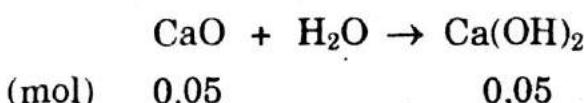
a) Tính khối lượng kết tủa thu được.

b) Khi đun nóng dung dịch A thì khối lượng kết tủa thu được tối đa là bao nhiêu?

Hướng dẫn

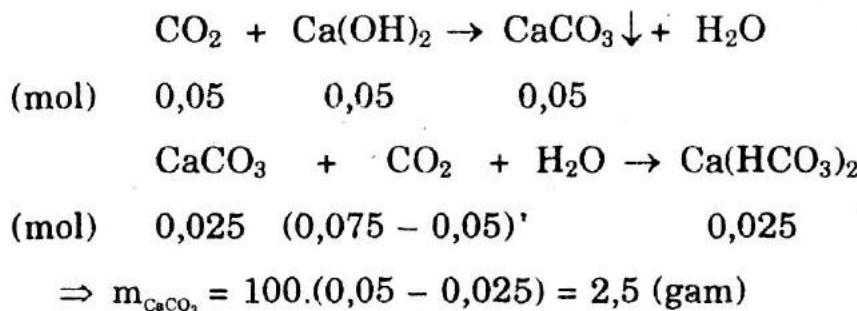
$$\text{Ta có: } n_{\text{CaO}} = \frac{2,8}{56} = 0,05 \text{ (mol)} \text{ và } n_{\text{CO}_2} = \frac{1,68}{22,4} = 0,075 \text{ (mol)}$$

a) Phản ứng:

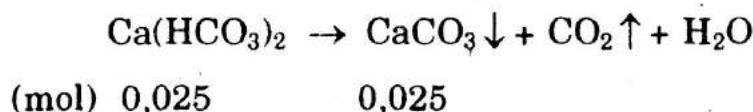


$$\text{Lập tỉ lệ: } 1 \leq \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ca(OH)}_2}} = \frac{0,075}{0,05} = 1,5 \leq 2$$

Như vậy, sau phản ứng tạo thành 2 muối



b) Khi đun nóng dung dịch:



Vậy khi đun nóng, khối lượng kết tủa thu được tối đa là 5 gam.

Bài 26. Cho 3,78 gam bột nhôm phản ứng vừa đủ với dung dịch muối XCl_3 tạo thành dung dịch Y. Khối lượng chất tan trong dung dịch Y giảm 4,06 gam so với trong dung dịch XCl_3 . Xác định công thức phân tử của muối XCl_3 .

Hướng dẫn

Phương trình phản ứng: $\text{Al} + \text{XCl}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{X}$

$$\Rightarrow n_{\text{Al}} = n_{\text{X}} = \frac{3,78}{27} = 0,14 \text{ (mol)}$$

Ta có: $(\text{X} + 35,5 \times 3)0,14 - (133,5 \times 0,14) = 4,06 \text{ (gam)}$

$\Rightarrow \text{X} = 56$. Kim loại X là Fe, muối là FeCl_3 .

Bài 27. Có 3 lọ đựng 3 chất rắn riêng biệt là Mg, Al và Al_2O_3 . Bằng phương pháp hóa học, chỉ sử dụng một hóa chất duy nhất nhận biết các chất trên.

Hướng dẫn

Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử. Cho dung dịch KOH lần ượt vào các mẫu thử trên:

- Mẫu thử tan và có khí bay ra là Al.



- Mẫu thử tan nhưng không có khí là Al_2O_3 .



- Mẫu thử không có hiện tượng là Mg.

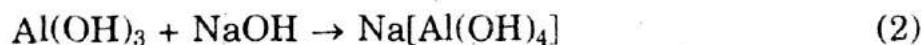
Bài 28. Cho 1,05 mol NaOH vào 0,1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Tính số mol NaOH còn lại trong dung dịch sau phản ứng.

Hướng dẫn



$$(\text{mol}) \quad 0,1 \rightarrow \quad 0,6 \quad \quad \quad 0,2 \quad \quad \quad 0,3$$

Sau phản ứng (1), NaOH còn dư là $1,05 - 0,6 = 0,45$ (mol) nên tiếp tục xảy ra phản ứng sau:



$$(\text{mol}) \quad 0,2 \rightarrow \quad 0,2 \quad \quad \quad 0,2$$

Al(OH)_3 tan hết và lượng NaOH vẫn còn dư sau phản ứng (2) là:

$$0,45 - 0,2 = 0,25 \text{ (mol)}$$

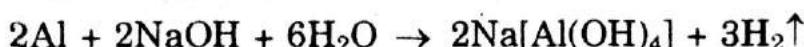
Những chất còn lại trong dung dịch sau phản ứng là: Na_2SO_4 : 0,3 (mol); NaAlO_2 : 0,2 (mol) và $\text{NaOH}_{\text{dư}}$: 0,25 (mol).

Bài 29. Cho 31,2 gam hỗn hợp bột Al và Al_2O_3 tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 13,44 lít H_2 (đktc). Hãy:

- Viết các phản ứng hóa học xảy ra.
- Tính khối lượng của mỗi chất có trong hỗn hợp đầu.
- Tính thể tích dung dịch NaOH 4M tham gia các phản ứng.

Hướng dẫn

a) Phản ứng hóa học xảy ra:



b) 10,8 gam Al và 20,4 gam Al_2O_3

c) Thể tích dung dịch NaOH 4M là 200cm^3 .

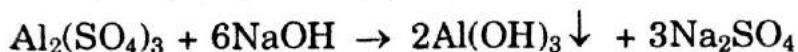
Bài 30. Cho 3,42 gam $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tác dụng với 25ml dung dịch NaOH, sản phẩm là 0,78 gam chất kết tủa. Hãy xác định nồng độ mới của dung dịch NaOH đã dùng.

Hướng dẫn

Bài toán được giải theo một trong hai trường hợp sau:

Trường hợp 1: Lượng NaOH không dùng dư (dư $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)

Chỉ xảy ra 1 phản ứng hóa học:



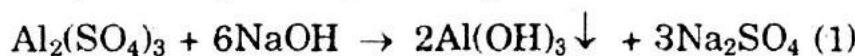
$$n_{\text{NaOH}} = 3n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{3 \times 0,78}{78} = 0,03 \text{ (mol)}$$

Nồng độ mới của dung dịch NaOH đã dùng:

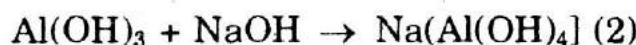
$$C_{\text{M(NaOH)}} = \frac{1000 \times 0,03}{25} = 1,2 \text{ mol/l}$$

Trường hợp 2: Lượng NaOH có dư một phần.

Xảy ra 2 phản ứng hóa học kế tiếp nhau:



NaOH dư sẽ hòa tan một phần Al(OH)₃ sinh ra ở (1):



$$\text{Từ (1) } \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 6n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_2} = \frac{6 \times 3,42}{342} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Al(OH)}_3} = 2n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_2} = \frac{0,78}{78} \times 2 = 0,02 \text{ (mol)}$$

Số mol Al(OH)₃ tham gia phản ứng (2) là: $0,02 - 0,01 = 0,01$ (mol)

$$\text{Từ (2) } \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,01 \text{ (mol)}$$

Tổng số mol NaOH tham gia các phản ứng (1) và (2) là:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,06 + 0,01 = 0,07 \text{ (mol)}$$

Nồng độ dung dịch NaOH đã dùng là:

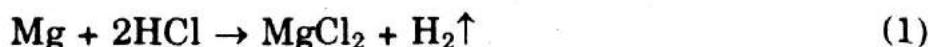
$$C_{\text{M(NaOH)}} = \frac{1000 \times 0,07}{25} = 2,8 \text{ (mol/l)}$$

Vậy nồng độ dung dịch NaOH có thể là 1,2M hoặc 2,8M.

Bài 31. Cho hỗn hợp gồm 0,025 mol Mg và 0,03 mol Al tác dụng với dung dịch HCl dư, rồi cho dung dịch NaOH từ từ đến dư thì thu được kết tủa X. Tính khối lượng kết tủa thu được.

Hướng dẫn

Phản ứng:



$$(mol) \quad 0,025 \quad 0,025$$



$$(mol) \quad 0,03 \quad 0,03$$



$$(mol) \quad 0,025 \quad 0,025$$



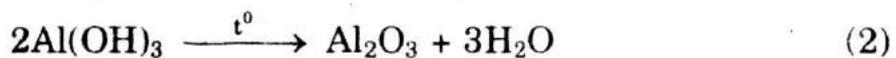
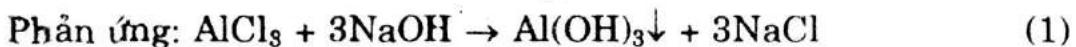
Vì NaOH dư nên Al(OH)₃ tan hết, kết tủa còn lại là Mg(OH)₂.

$$\text{Từ (1) và (2): } n_{\text{Mg(OH)}_2} = n_{\text{MgCl}_2} = n_{\text{Mg}} = 0,025 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Mg(OH)}_2} = 0,025 \times 58 = 1,45 \text{ (gam)}.$$

Bài 32. Cho 100ml dung dịch AlCl₃ 1M tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaOH. Kết tủa được làm khô và đem nung nóng đến khối lượng không đổi thì còn 2,55 gam. Xác định nồng độ mol/l của dung dịch NaOH ban đầu.

Hướng dẫn



Chất rắn thu được là Al_2O_3

$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{2,55}{102} = 0,025 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow C_{\text{M(NaOH)}} = \frac{0,15}{200} \times 100 = 0,75 \text{ (mol/l).}$$

Bài 33. Trên hai đĩa cân đặt hai chiếc cốc và cân ở trạng thái thăng bằng. Cho 5,4 gam Al vào cốc trái và 15,38 gam CaCO_3 vào cốc phải. Cân mất thăng bằng. Cần thêm bao nhiêu gam HCl 7,3% vào cốc trái để cân trở lại trạng thái thăng bằng?

Hướng dẫn

Theo phản ứng hòa tan nhôm: $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$

⇒ Lượng dung dịch HCl thêm vào trừ lượng H_2 bay ra bằng khối lượng cốc trái còn thiếu: $15,38 - 5,4 = 9,98$ (gam).

Gọi x là khối lượng dung dịch HCl thêm vào, ta có:

$$x - \frac{7,3x}{100 \times 36,5} \times \frac{1}{2} \times 2 = 9,98 \Rightarrow x = 10 \text{ (gam).}$$

Bài 34. Trộn 0,81 gam bột Al với bột Fe_3O_4 và CuO rồi nung nóng để tiến hành phản ứng nhiệt nhôm, thu được hỗn hợp X. Hòa tan X trong dung dịch HNO_3 loãng, nóng. Tính thể tích khí NO (đktç) thu được.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{Al}} = \frac{0,81}{27} = 0,03 \text{ (mol)}$$

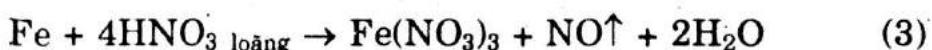
Các phương trình phản ứng:



Gọi số mol Al tham gia phản ứng (1) là x và phản ứng (2) là y .

Từ (1) $\Rightarrow n_{\text{Fe}} = n_{\text{Al}} = x$ (mol).

$$\text{Từ (2) } \Rightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{3}{2} (mol)$$



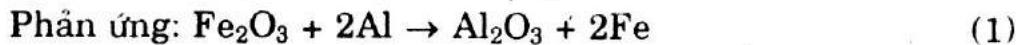
Từ (3) $\Rightarrow n_{\text{NO}(3)} = n_{\text{Fe}} = x$ (mol).

$$\text{Từ (4) } \Rightarrow n_{\text{NO}(4)} = \frac{2}{3} n_{\text{Cu}} = \frac{2}{3} \times \frac{3}{2} \times y = y \text{ (mol).}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NO}} = x + y = 0,03 \text{ (mol)} \Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,03 \times 22,4 = 0,672 \text{ (lít).}$$

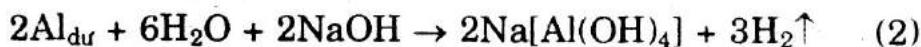
Bài 35. Đốt nóng một hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 và bột Al trong môi trường không có không khí. Những chất rắn còn lại sau phản ứng, nếu cho tác dụng với dung dịch NaOH dư sẽ thu được 0,3 mol H_2 ; tác dụng với dung dịch HCl dư sẽ thu được 0,4 mol H_2 . Hỏi số mol Al trong X là bao nhiêu?

Hướng dẫn



$$(\text{mol}) \quad ? \quad ? \quad ? \quad 0,2$$

Khi cho chất rắn gồm Al_2O_3 , Fe và $\text{Al}_{\text{dư}}$ tác dụng với dung dịch NaOH chỉ có Al cho H_2 .



$$(\text{mol}) \quad 0,2 \quad \leftarrow \quad 0,3$$

Khi cho chất rắn tác dụng với dung dịch HCl, chỉ Fe và $\text{Al}_{\text{dư}}$ tạo H_2 .



$$(\text{mol}) \quad x \quad \rightarrow \quad x$$



$$(\text{mol}) \quad 0,2 \quad \rightarrow \quad 0,3$$

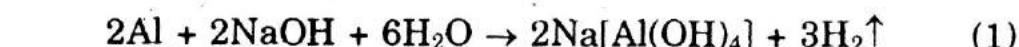
Theo (3) và (4): $x + 0,3 = 0,4 \Rightarrow x = 0,1$ (mol)

$$n_{\text{Al}_{\text{ban đầu}}} = n_{\text{Al}_{\text{phản ứng}}} + n_{\text{Al}_{\text{dư}}} = 0,1 + 0,2 = 0,3 \text{ (mol)}.$$

Bài 36. Cho m gam hỗn hợp bột Al và Fe tác dụng với dung dịch NaOH dư thấy thoát ra 6,72 lít khí (đktc). Nếu cho m gam hỗn hợp trên tác dụng với dung dịch HCl dư thì thấy thoát ra 8,96 lít khí (đktc). Tính khối lượng của Al và Fe trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn

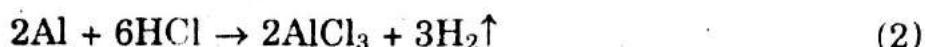
$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2(1)} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$



$$(\text{mol}) \quad 0,2 \quad \leftarrow \quad 0,3$$

Từ (1) $\Rightarrow n_{\text{Al}} = 0,2$ (mol) $\Rightarrow m_{\text{Al}} = 0,2 \times 27 = 5,4$ (gam)

$$\text{Mà } n_{\text{H}_2(2) \text{ và } (3)} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)}.$$



$$(\text{mol}) \quad 0,2 \quad \rightarrow \quad 0,3$$



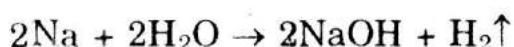
$$(\text{mol}) \quad 0,1 \quad \leftarrow \quad 0,1$$

Từ (2) và (3) $\Rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,1$ (mol) $\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,1 \times 56 = 5,6$ (gam).

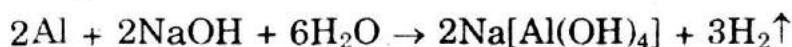
Bài 37. Cho m gam X gồm Na và Al vào một lượng nước dư thì thoát ra V lít khí. Nếu cũng cho m gam X vào dung dịch NaOH dư thì thu được 1,75V lít khí. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của Na trong X (biết các khí đó trong cùng điều kiện).

Hướng dẫn

Giả sử hỗn hợp X chứa 1 mol Na và x mol Al.



$$\text{(mol)} \quad 1 \rightarrow \quad 1 \quad 0,5$$



$$\text{(mol)} \quad x \rightarrow \quad \quad \quad 1,5x$$

Ta có: $(0,5 + 1,5) = 2$ (mol) H_2 tương ứng với thể tích V.

$(0,5 + 1,5x)$ (mol) H_2 tương ứng với thể tích 1,75V.

$$\Rightarrow \text{Tỉ lệ: } \frac{0,5 + 1,5x}{2} = 1,75 \Rightarrow x = 2 \text{ (mol) Al.}$$

$$\text{Vậy \%m}_{\text{Na}} = \frac{23}{23 + 27 \times 2} \times 100\% = 29,87\%.$$

Bài 38. Có mẫu quặng bôxit dùng để sản xuất nhôm có lẫn tạp chất là Fe_2O_3 và SiO_2 . Làm thế nào có thể làm giàu quặng để điều chế nhôm? Viết các phương trình hóa học loại bỏ các tạp chất.

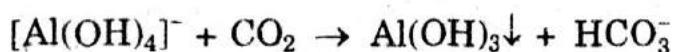
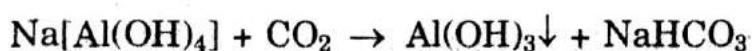
Hướng dẫn

Nghiền quặng thành bột rồi xử lí bằng dung dịch NaOH đặc, nóng.

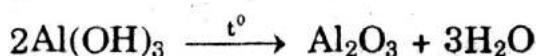
Al_2O_3 và SiO_2 tạo thành các muối tan là $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ và Na_2SiO_3



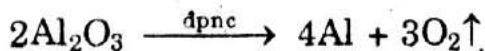
Lọc loại bỏ tạp chất không tan là Fe_2O_3 , dẫn khí CO_2 sục qua dung dịch hỗn hợp 2 muối được $\text{Al}(\text{OH})_3$ kết tủa:



Lọc lấy kết tủa đem nung ở nhiệt độ cao thu được Al_2O_3 :



Điện phân Al_2O_3 cùng với criolít (Na_3AlF_6) nóng chảy, được Al tinh khiết:



Bài 39. Ion SO_4^{2-} có trong 20 gam dung dịch CuSO_4 tác dụng vừa đủ với ion Ba^{2+} có trong 26ml dung dịch BaCl_2 0,02M.

a) Tính nồng độ phần trăm của ion Cu^{2+} trong dung dịch.

b) Ngâm một lá nhôm trong dung dịch CuSO_4 trên cho đến khi phản ứng kết thúc. Hãy cho biết khối lượng lá nhôm sau phản ứng tăng hay giảm là bao nhiêu?

Hướng dẫn

a) Nồng độ phần trăm của Cu^{2+} trong dung dịch là 0,416%.

b) Phản ứng: $2\text{Al} + 3\text{Cu}^{2+} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{Cu}$ (1)

Ta có: $n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{BaCl}_2} = 0,00052$ (mol).

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_{\text{Al}} = \frac{2}{3} n_{\text{Cu}} = \frac{0,00052 \times 2}{3} = 0,00035 \text{ (mol)}$$

Theo (1): Cứ 2 mol Al tham gia phản ứng thì:

$$m_{\text{tăng}} = 192 - 54 = 138 \text{ (gam).}$$

0,00035 mol Al tham gia phản ứng, khối lượng gia tăng là:

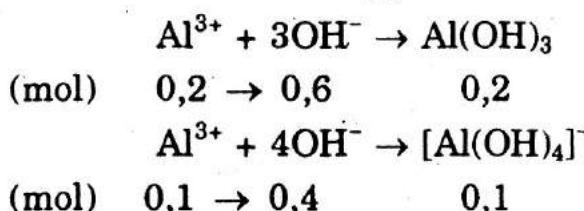
$$m = \frac{138 \times 0,00035}{2} = 0,024 \text{ (gam).}$$

Bài 40. Cho 200ml dung dịch AlCl_3 1,5M tác dụng với V lít dung dịch NaOH 0,5M thì lượng kết tủa thu được là 15,6 gam. Tìm thể tích lớn nhất của NaOH đem dùng.

Hướng dẫn

Ta có: $n_{\text{Al}^{3+}} = n_{\text{AlCl}_3} = 0,2 \times 1,5 = 0,3$ (mol)

$$n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{15,6}{78} = 0,2 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ lớn nhất}} = 0,6 + 0,4 = 1 \text{ (mol)} \Rightarrow V = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ (lít)}$$

Bài 41. Cho m gam hỗn hợp bột Al và Mg vào 250 ml dung dịch chứa hỗn hợp axit HCl 1M và H_2SO_4 0,5M thu được 5,32 lít khí H_2 (dktc) và dung dịch Y (coi thể tích dung dịch không thay đổi). Tính giá trị pH của dung dịch Y.

Hướng dẫn

Ta có: $n_{\text{H}^+} = 0,25 \times 1 + 0,25 \times 0,5 \times 2 = 0,5$ (mol)

$$n_{\text{H}^+ \text{ bị khử thành H}_2} = 2 \times n_{\text{H}_2} = 2 \times \frac{5,32}{22,4} = 0,475 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow Số mol \text{ H}^+ \text{ còn lại: } 0,5 - 0,475 = 0,025 \text{ (mol)}$$

$$\text{Nồng độ H}^+ \text{ trong dung dịch Y: } \frac{0,025}{0,25} = 0,1\text{M} = 10^{-1}\text{M}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg 10^{-1} = 1.$$

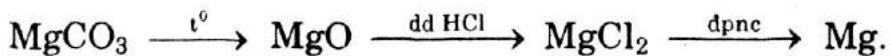
Bài 42. Trình bày phương pháp điều chế từng kim loại riêng biệt từ hỗn hợp những chất NaCl , Al_2O_3 , MgCO_3 . Viết các phương trình hóa học.

Hướng dẫn

Dùng nước tách riêng NaCl. Cô cạn dung dịch được NaCl rắn. Điện phân NaCl nóng chảy, được kim loại Na.

Dùng dung dịch NaOH dư, tách được chất rắn MgCO₃ và dung dịch Na[Al(OH)₄].

Từ MgCO₃ điều chế kim loại Mg theo sơ đồ chuyển hóa sau:



Từ natri aluminat điều chế kim loại Al theo sơ đồ chuyển hóa:



Học sinh tự viết các phương trình phản ứng.

Bài 43. Cacnalít là muối clorua kép gồm kali và magie ngâm nước. Hãy xác định công thức hóa học của muối cacnalít. Biết rằng:

- Khi nung nóng 5,55 gam cacnalít thì khối lượng giảm 2,16 gam.
- Cho 5,55 gam cacnalít tác dụng với dung dịch NaOH, được kết tủa. Lọc và nung kết tủa đến khi khối lượng ổn định, được chất rắn có khối lượng giảm 0,36 gam so với trước khi nung.

Hướng dẫn

Đặt công thức hóa học của cacnalít: nKCl.mMgCl₂.pH₂O

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2,16}{18} = 0,12 \text{ (mol)}$$

Từ phản ứng phân huỷ Mg(OH)₂: MgCl₂ → Mg(OH)₂ → MgO + H₂O

$$\text{Biết số mol H}_2\text{O là } \frac{2,16}{18} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{MgCl}_2} = 0,02 \text{ (mol)}$$

Tìm khối lượng của KCl: 5,55 - (m_{MgCl₂} + m_{H₂O}). Từ đó tìm được số mol KCl = 0,02 (mol)

Ta có tỉ lệ: n : m : p = 0,02 : 0,02 : 0,12 = 1 : 1 : 6

Công thức hóa học của cacnalít: KCl.MgCl₂.6H₂O

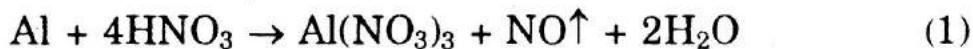
Bài 44. Cho ba miếng Al vào ba cốc đựng dung dịch HNO₃ nồng độ khác nhau:

- + Ở cốc 1: có khí không màu bay ra và hóa nau trong không khí
- + Ở cốc 2: thấy bay ra một khí không màu, không mùi và không cháy, hơi nhẹ hơn không khí.
- + Ở cốc 3: không thấy khí thoát ra, nhưng nếu lấy dung dịch sau khi Al tan hết cho tác dụng với NaOH dư thì thoát ra khí mùi khai.

Viết phương trình phản ứng dưới dạng phân tử và ion.

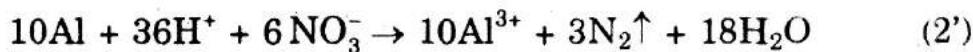
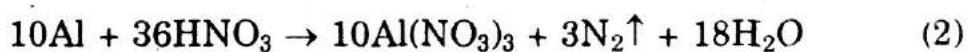
Hướng dẫn

+ Ở cốc 1:

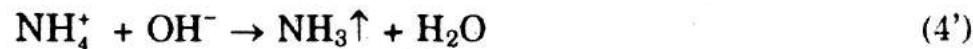
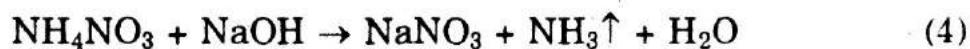
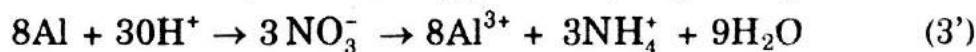
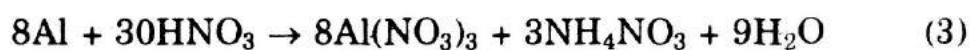


không màu *màu nâu đở*

+ Ở cốc 2:

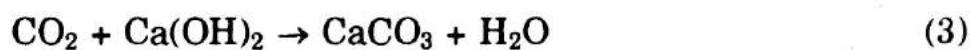


+ Ở cốc 3:



Bài 45. Có 81,1 gam hỗn hợp MgCO_3 và BaCO_3 , trong đó MgCO_3 chiếm $a\%$ khối lượng. Cho hỗn hợp trên tác dụng hết với dung dịch axit HCl để lấy khí CO_2 rồi đem sục vào dung dịch có chứa 0,2 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ được kết tủa B. Tính a để kết tủa B thu được là lớn nhất.

Hướng dẫn



Từ (1), (2), (3): $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{MgCO}_3} + n_{\text{BaCO}_3} = 0,2$ (mol) thì lượng kết tủa thu được là lớn nhất.

$$\text{Ta có: } \frac{81,1 \times a}{100 \times 84} + \frac{28,1 \times (100 - a)}{100 \times 197} = 0,2$$

Giải phương trình, ta được: $a = 29,89\%$.

Bài 46. Cho ba kim loại X, Y, Z có khối lượng nguyên tử theo tỉ lệ 12 : 14 : 29. Tỉ số nguyên tử trên là 1 : 2 : 3. Khi cho một lượng kim loại X bằng khối lượng có trong 24,45 gam hỗn hợp ba kim loại trên tác dụng với H_2O ta được 1,12 lít H_2 (đktc). Tìm X, Y, Z.

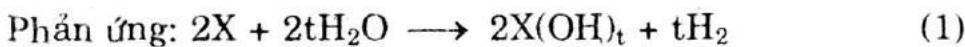
Hướng dẫn

Gọi: M_X, M_Y, M_Z là khối lượng phân tử của X, Y, Z.

$a, 2a, 3a$ là số mol lần lượt của X, Y, Z.

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\text{Lập tỉ lệ: } \frac{M_X}{12} = \frac{M_Y}{14} = \frac{M_Z}{29} = \frac{aM_X}{12a} = \frac{2aM_Y}{2a \cdot 14} = \frac{3aM_Z}{3a \cdot 29} = \frac{24,45}{127a}$$



$$(\text{mol}) \quad a \quad 0,5ta$$

$$\text{Từ (1) } \Rightarrow n_{H_2} = 0,5ta = 0,05 \Rightarrow ta = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo đề bài, ta có hệ phương trình: } \begin{cases} \frac{M_X}{12} = \frac{24,45}{127a} \\ ta = 0,1 \end{cases} \Rightarrow M_X = 23t$$

$$+) t = 1 \Rightarrow M_X = 23 \text{ (Na)}$$

$$+) t = 2 \Rightarrow M_X = 46 \text{ (loại).}$$

Thế vào tỉ lệ thức, ta có: $M_Y = 27$; $M_Z = 56$.

Vậy: X là Na; Y là Al và Z là Fe.

Bài 47. Một hỗn hợp bột gồm Fe và kim loại M (có hóa trị không đổi) được trộn theo tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 4.

Nếu hòa tan hết hỗn hợp này trong axit HCl thì thu được 15,68 lít H_2 .

Nếu cho cùng lượng hỗn hợp kim loại trên tác dụng hết với khí Cl_2 thì phải dùng vừa đủ 16,8 lít Cl_2 .

a) Tính thể tích khí Cl_2 đã phản ứng với kim loại M.

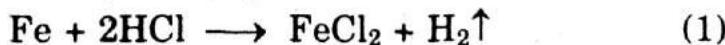
b) Nếu biết khối lượng M trong hỗn hợp là 10,8 gam thì M là kim loại gì? Biết các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ (mol)} \text{ và } n_{Cl_2} = \frac{16,8}{22,4} = 0,75 \text{ (mol)}$$

Gọi x là số mol Fe thì $4x$ là số mol M trong hỗn hợp.

Phương trình phản ứng:



$$(\text{mol}) \quad x \rightarrow \quad x \\ 2M + 2nHCl \rightarrow 2MCl_n + nH_2 \uparrow \quad (2)$$

$$(\text{mol}) \quad 4x \rightarrow \quad 2nx \\ 2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$

$$(\text{mol}) \quad x \quad 1,5x \\ 2M + nCl_2 \rightarrow 2MCl_n$$

$$(\text{mol}) \quad 4x \quad 2nx$$

$$\text{Theo đề bài, ta có hệ phương trình: } \begin{cases} x + 2nx = 0,7 \\ 1,5x + 2nx = 0,75 \end{cases}$$

a) Giải hệ phương trình, ta được: $x = 0,1 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow n_{Cl_2} = 2nx = 0,75 - 0,15 = 0,6 \text{ (mol)}$$

Vậy, $V_{Cl_2(\text{dktc})}$ đã phản ứng với M = $0,6 \times 22,4 = 13,44$ (lít)

b) Nếu biết $m_M = 10,8 \text{ gam}$ thì khối lượng mol của M là:

$$\frac{10,8}{4 \times 0,1} = 27 \text{ (gam)} \Rightarrow M \text{ là nhôm (Al).}$$

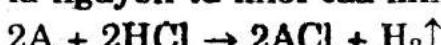
Bài 48. Có một hỗn hợp X gồm 2 kim loại kiềm A và B thuộc hai chu kì liên tiếp nhau.

a) Nếu cho hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl (V_1 lít dung dịch) rồi cô cạn thu được a gam hỗn hợp muối clorua khan, còn nếu cho tác dụng vừa đủ với dung dịch H_2SO_4 (V_2 lít dung dịch) rồi cô cạn thì thu được b gam hỗn hợp muối sunfat khan.

b) Nếu cho hỗn hợp X tác dụng với $\frac{1}{2}V_1$ lít dung dịch HCl và $\frac{1}{2}V_2$ lít dung dịch H_2SO_4 đã dùng ở trên rồi cô cạn thu được c gam hỗn hợp các muối clorua và sunfat khan của A và B. Cho $b = 1,1807a$
Hãy tìm kim loại có trong X, biết rằng tỉ lệ số mol giữa A và B là 1 : 2.

Hướng dẫn

a) Gọi A là nguyên tử khối của kim loại A
và B là nguyên tử khối của kim loại B



$$(mol) \quad x \quad x \quad 0,5x$$



$$(mol) \quad y \quad y \quad 0,5y$$



$$(mol) \quad x \quad 0,5x$$



$$(mol) \quad y \quad 0,5y$$

Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

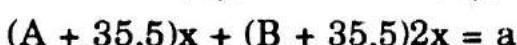
$$\begin{cases} (A + 35,5)x + (B + 35,5)y = a \\ (2A + 96)\frac{x}{2} + (2B + 96)\frac{y}{2} = b \end{cases} \Rightarrow x + y = \frac{b - a}{12,5}$$

b) Theo đề bài lấy $\frac{1}{2}V_1$ lít HCl, $\frac{1}{2}V_2$ lít H_2SO_4 tác dụng với hỗn hợp X nên khối lượng các muối là trung bình cộng của khối lượng hỗn hợp hai muối clorua và hỗn hợp hai muối sunfat.

$$c = \frac{a + b}{2}$$

Theo đề bài, ta có: $y = 2x$; $b = 1,1807a$

$$\text{Thay vào } x + y = \frac{b - a}{12,5} \Rightarrow x = \frac{0,1807a}{37,5}$$



$$\begin{cases} (A + 2B + 106,5)x = a \\ x = \frac{0,1807a}{37,5} \end{cases} \Rightarrow A + 2B = 101$$

Vậy A và B là hai kim loại ở hai chu kì liên tiếp nên ta có các cặp:

| | A | B |
|--------|----|-----------|
| Cặp 1: | Li | Na (loại) |
| Cặp 2: | Na | K (nhận) |
| Cặp 3: | K | Rb (loại) |

Bài 49. Cho 14,8 gam hỗn hợp gồm kim loại hóa trị II, oxit và sunfat kim loại đó tan vào trong dung dịch H_2SO_4 loãng dư thì được dung dịch A và thoát ra 4,48 lít khí (đktc). Cho dung dịch $NaOH$ dư vào dung dịch A được kết tủa B, nung B ở nhiệt độ cao thì còn lại 14 gam chất rắn. Mặt khác cho 14,8 gam hỗn hợp vào 0,2 lít dung dịch $CuSO_4$ 2M thì sau phản ứng kết thúc, ta tách bỏ chất rắn, rồi đem chưng khô dung dịch thì còn lại 62 gam.

a) Xác định tên kim loại.

b) Tính thành phần % theo khối lượng hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn

a) Gọi M là kim loại cần tìm, nguyên tử khối của kim loại là: M, oxit là MO , MSO_4 với số mol tương ứng: $n_M = x$; $n_{MO} = y$; $n_{MSO_4} = z$.



$$(\text{mol}) \quad x \quad x \quad x$$

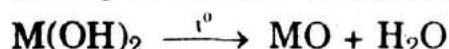
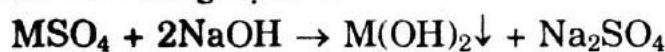
$$\text{Ta có: } x = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$$



$$(\text{mol}) \quad y \quad y$$

$$\text{Theo đề, ta có: } Mx + (M + 16)y + (M + 96)z = 14,8 \quad (\text{a})$$

Cho $NaOH$ vào dung dịch A:



$$n_{MO} \text{ thu được sau khi nung} = x + y + z \text{ (mol)}$$

$$\text{Mà: } (M + 16)(x + y + z) = 14 \quad (\text{b})$$

Giải (a) và (b), ta được: $z = 0,05$

$$\Rightarrow n_{CuSO_4} = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ (mol)}$$

Khi cho 14,8 gam hỗn hợp vào dung dịch $CuSO_4$ chỉ có M phản ứng



$$(\text{mol}) \quad 0,2 \quad 0,2 \quad 0,2 \quad 0,2$$

$$n_{CuSO_4\text{ dư}} = 0,4 - 0,2 = 0,2 \text{ (mol)}$$

Trong dung dịch sau phản ứng với $CuSO_4$ chứa MSO_4 ban đầu và MSO_4 tạo thành và 0,2 mol $CuSO_4$: $(M + 96)(z + 0,2) + (0,2 \cdot 160) = 62$

Giải ra ta có $M = 24$: magie (Mg)

b) Thành phần:

$$m_M = 0,2 \times 24 = 4,8 \text{ (gam)} \Rightarrow \frac{4,8}{14,8} \times 100\% = 32,43\%$$

$$m_{MSO_4} = 0,05 \times 120 = 6 \text{ (gam)} \Rightarrow \frac{6}{14,8} \times 100\% = 40,54\%$$

$$m_{MO} = 14,8 - 6 - 4,8 = 4 \text{ (gam)} \Rightarrow \% m_{MO} = 27,03\%.$$

CHƯƠNG VII

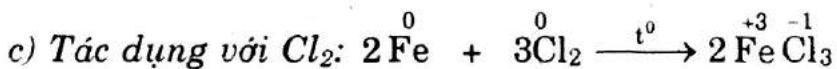
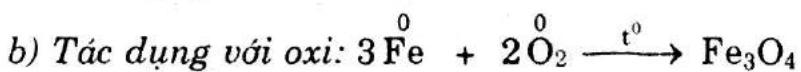
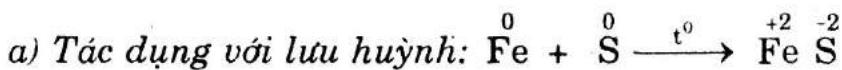
SẮT VÀ MỘT SỐ KIM LOẠI QUAN TRỌNG

A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ

§1. SẮT

Tính chất hóa học

1. Tác dụng với phi kim:



2. Tác dụng với axit:

a) Với dung dịch $\text{HCl}, \text{H}_2\text{SO}_4$ loãng:

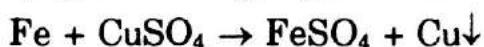


b) Với dung dịch HNO_3 và H_2SO_4 đặc, nóng:

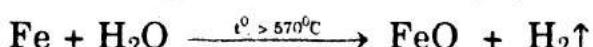
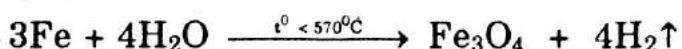


Chú ý: Fe bị thu động với các axit HNO_3 đặc, nguội và H_2SO_4 đặc, nguội.

3. Tác dụng với dung dịch muối



4. Tác dụng với nước ở nhiệt độ cao:

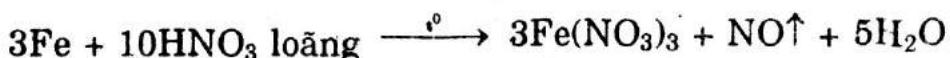


§2. HỢP CHẤT CỦA SẮT

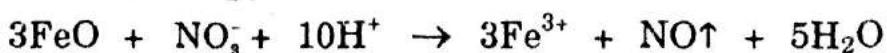
I. Hợp chất sắt(II)

1. Sắt(II) oxit:

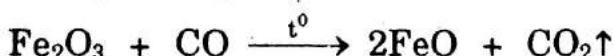
FeO tác dụng với dung dịch HNO_3 được muối sắt (III):



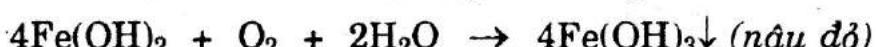
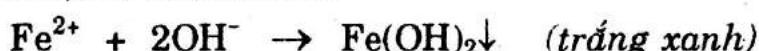
Phương trình ion rút gọn như sau:



Điều chế: dùng H_2 hay CO khử sắt (III) oxit ở 500°C :



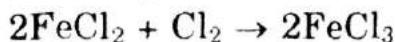
2. Sắt(II) hidroxit: Tác dụng với dung dịch kiềm tạo kết tủa màu trắng hơi xanh, rồi hóa nâu đỏ.



Chú ý: Muốn có $\text{Fe}(\text{OH})_2$ tinh khiết phải điều chế trong điều kiện không khí.

3. Muối sắt(II):

- Muối sắt(II) dễ bị oxi hóa thành muối(III) bởi các chất oxi hóa.



- Điều chế: cho Fe (hoặc FeO, Fe(OH)₂) tác dụng với HCl hoặc H₂SO₄ loãng:

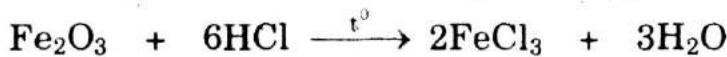


Chú ý: Dung dịch muối sắt(II) điều chế được cần dùng ngay, trong không khí sẽ chuyển dần thành muối sắt(III).

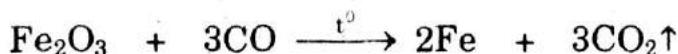
II. Hợp chất sắt(III)

1. Sắt(III) oxit:

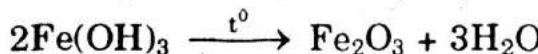
- Sắt(III) oxit là bazơ nên dễ tan trong các dung dịch axit mạnh.



Ở nhiệt độ cao, Fe₂O₃ bị CO hoặc H₂ khử thành Fe.

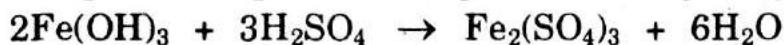


Điều chế: phân hủy Fe(OH)₃ ở nhiệt độ cao.

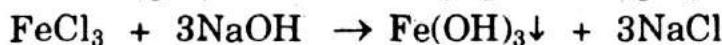


2. Sắt(III) hidroxit:

- Fe(OH)₃ không tan trong nước nhưng dễ tan trong dung dịch axit.

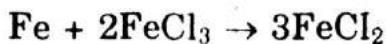


- Điều chế: cho dung dịch kiềm tác dụng với dung dịch muối sắt(III).

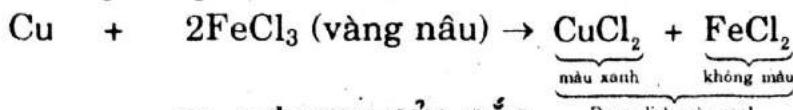


3. Muối sắt(III):

- Các muối sắt(III) có tính oxi hóa, dễ bị khử thành muối sắt(II).



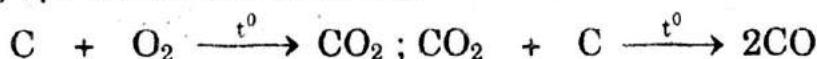
- Bột đồng tan trong dung dịch muối sắt(III).



§3. HỢP KIM CỦA SẮT

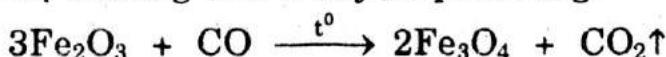
I. Gang: Các phản ứng hóa học xảy ra trong quá trình luyện quặng thành gang.

- Phản ứng tạo thành chất khử CO:

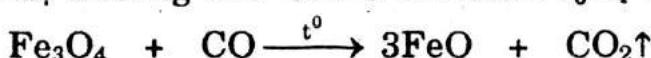


- Phản ứng khử oxit sắt:

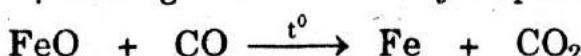
- Ở nhiệt độ khoảng 400°C xảy ra phản ứng:



- Ở nhiệt độ khoảng 500–600°C thì khử Fe₃O₄ thành FeO:



- Ở nhiệt độ khoảng 700–800°C xảy ra phản ứng khử FeO thành Fe:



- Phản ứng tạo xi: CaCO₃ → CaO + CO₂



II. Thép.

1. Khái niệm: Thép là hợp kim của sắt chứa từ 0,01–2% khối lượng cacbon cùng với một số nguyên tố khác (Cr, Ni, Mn, Si,...). Gồm: thép thường và thép đặc biệt.

2. Sản xuất thép:

a) Nguyên tắc: giảm hàm lượng các tạp chất C, S, Si, Mn,... có trong gang bằng cách oxi hóa các tạp chất đó thành oxit rồi biến thành xỉ và tách ra khỏi thép.

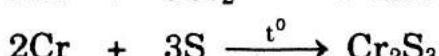
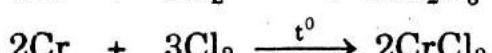
b) Các phương pháp luyện thép:

- Phương pháp Bet-xơ-me.
- Phương pháp Mac-tanh.
- Phương pháp lò điện.

§4. CROM VÀ CÁC HỢP CHẤT CỦA CROM

I. Tính chất hóa học:

1) Tác dụng với phi kim: $4\text{Cr} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{Cr}_2\text{O}_3$



2) Tác dụng với nước: Crom bền hơn với nước và không khí do có màng oxit rất mỏng, bền bảo vệ.

3) Tác dụng với axit: $\text{Cr} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$



Chú ý: - Phản ứng xảy ra khi không có không khí.

- Crom không tác dụng với dung dịch axit HNO_3 đặc, nguội và H_2SO_4 đặc, nguội do bị thụ động hóa.

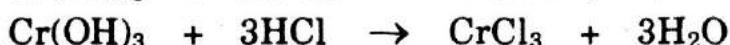
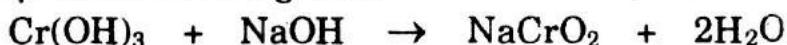
II. Hợp chất của crom

1. Hợp chất crom(III):

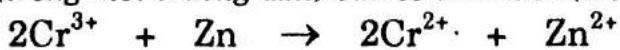
a) Crom(III) oxit: Cr_2O_3 là oxit luồng tính.

b) Crom(III) hidroxit:

- $\text{Cr}(\text{OH})_3$ là một hidroxit luồng tính.



Chú ý: Vì ở trạng thái số oxi hóa trung gian, ion Cr^{3+} trong dung dịch vừa có tính oxi hóa (trong môi trường axit) vừa có tính khử (trong môi trường bazơ).



2. Hợp chất crom(VI):

a) Crom(VI) oxit:

- CrO_3 là một oxit axit, tác dụng với nước tạo ra axit:



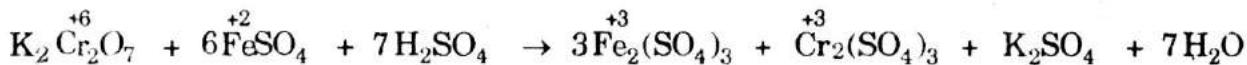
- CrO_3 có tính oxi hóa mạnh, một số chất vô cơ và hữu cơ như S, P, C, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ bốc cháy khi tiếp xúc với CrO_3 .

b) Muối crom(VI)

+ Muối cromat: natri cromat (Na_2CrO_4) và kali cromat (K_2CrO_4) là muối của axit cromic, có màu vàng của ion cromat (CrO_4^{2-}).

+ Muối dicromat: natri dicromat ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) và kali dicromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) là muối của axit dicromat, có màu da cam của ion dicromat ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$).

+ Các muối cromat và dicromat có tính oxi hóa mạnh, muối crom(VI) bị khử thành muối crom(III).



+ Trong dung dịch ta có cân bằng:



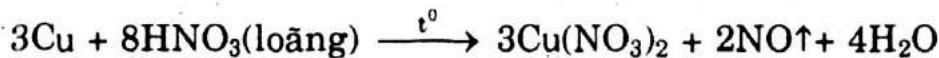
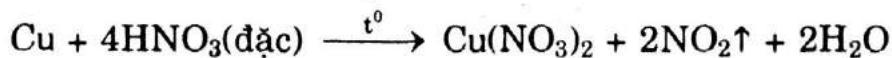
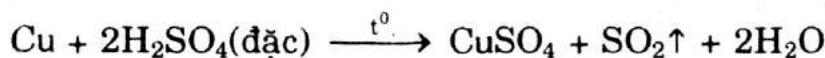
§5. ĐỒNG VÀ MỘT SỐ HỢP CHẤT CỦA ĐỒNG

I. Tính chất hóa học:

1. Tác dụng với phi kim: $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^0} 2\text{CuO}$

Chú ý: đồng không tác dụng với hidro, nitơ, cacbon.

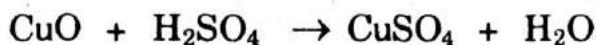
2. Tác dụng với axit:



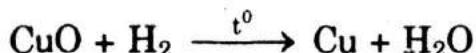
II. Hợp chất của đồng

1. Đồng(II) oxit

- CuO là oxit bazơ, tác dụng dễ dàng với axit và oxit axit.

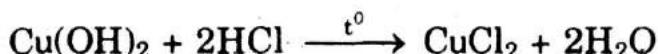


- Khi đun nóng, CuO dễ bị H_2 , CO, C khử thành đồng kim loại:



2. Đồng(II) hidroxit (là chất kết tủa màu xanh)

- $\text{Cu}(\text{OH})_2$ là một bazơ, dễ tan trong các dung dịch axit.

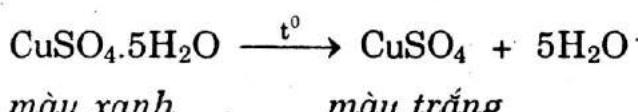


- $\text{Cu}(\text{OH})_2$ dễ bị nhiệt phân hủy: $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{t}^0} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

3. Muối đồng(II)

- Muối đồng thường gặp là muối đồng(II): CuCl_2 , CuSO_4 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$...

- Muối đồng(II) sunfat kết tinh ở dạng ngậm nước $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.



B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

§1. SẮT

Câu 1. Chọn B.

Câu 2. Chọn B.

Câu 3. Chọn C.

Gọi M là kim loại cần tìm.



$$(\text{gam}) \quad 2M \quad (2M + 96n)$$

$$(\text{gam}) \quad 2,52 \quad 6,84$$

Theo đề bài, ta có phương trình: $2,52 \times (2M + 96n) = 2M \times 6,84$
 $\Rightarrow M = 28n$, nghiệm phù hợp là $n = 2$. Vậy kim loại M là Fe.

Câu 4. Chọn B.

$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{0,336}{22,4} = 0,015 \text{ (mol)}$$

Gọi M là kim loại cần tìm và có hóa trị n.

$$\text{Khối lượng kim loại phản ứng với HCl: } \frac{1,68 \times 50}{100} = 0,84 \text{ (gam)}$$



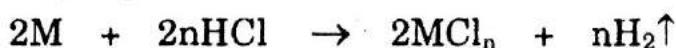
$$0,84 \text{ gam} \quad 0,015 \text{ mol}$$

$$\text{Theo đề bài, ta có phương trình: } \frac{0,03}{n} \times M = 0,84 \Rightarrow M = 28n,$$

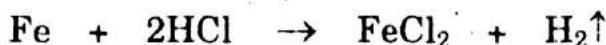
nghiệm phù hợp $n = 2$ và $M = 56$: sắt (Fe).

Câu 5. Gọi số mol của M là x thì số mol của Fe là 3x.

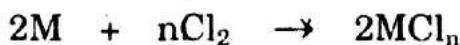
Phản ứng xảy ra:



$$(\text{mol}) x \quad 0,5nx$$



$$(\text{mol}) 3x \quad 3x$$



$$(\text{mol}) x \quad 0,5nx$$



$$(\text{mol}) 3x \quad 4,5x$$

Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} \frac{nx}{2} + 3x = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \\ \frac{nx}{2} + 4,5x = \frac{12,32}{22,4} = 0,55 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta có: $n = 2$; $x = 0,1$.

Mà: $56 \times 0,3 + M \times 0,1 = 19,2 \Rightarrow M = 24$: magie (Mg)

Vậy: $\%m_{Fe} = \frac{16,8}{19,2} \times 100\% = 87,5\%$

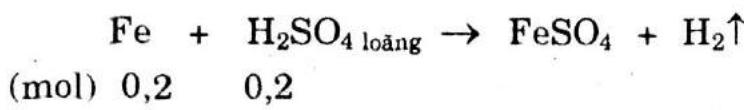
và $\%m_{Mg} = 100\% - 87,5\% = 12,5\%$.

§2. HỢP CHẤT CỦA SẮT

- Câu 1.** (1) $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2 \uparrow$
(2) $Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$
(3) $FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$
(4) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^0} 2Fe_2O_3 + 3H_2O$
(5) $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^0} 2FeO + 3CO_2 \uparrow$
(6) $FeO + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2O$
(7) $Mg + FeSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Fe \downarrow$

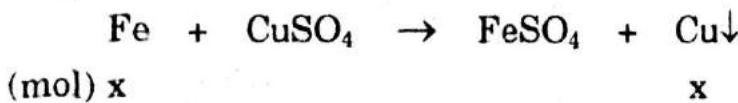
Câu 2. Chọn C.

Ta có: $n_{FeSO_4} = n_{FeSO_4 \cdot 7H_2O} = \frac{55,6}{278} = 0,2$ (mol).



Theo phản ứng trên: $n_{Fe} = n_{H_2} = 0,2$ (mol)
 $\Rightarrow V_{H_2} = 0,2 \times 22,4 = 4,48$ (lit).

Câu 3. Chọn B.



Vì thanh kim loại tăng sau phản ứng nên ta áp dụng phương trình đại số sau:

$$64x - 56x = 4,2857 - 4 = 0,2857 \Rightarrow x = 0,0357125$$

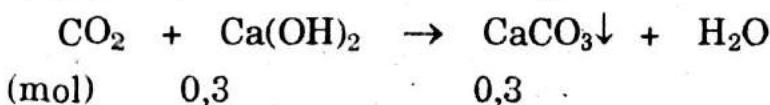
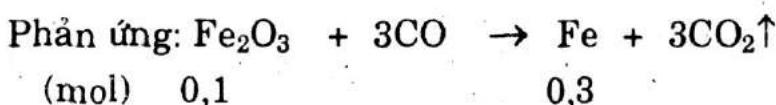
Khối lượng Fe tham gia phản ứng:

$$0,0357125 \times 56 = 1,9999 \text{ (gam)}.$$

Câu 4. Chọn B.

Câu 5. Chọn D.

Ta có: $n_{Fe_2O_3} = \frac{16}{160} = 0,1$ (mol).



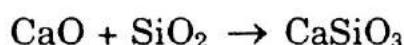
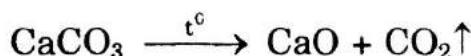
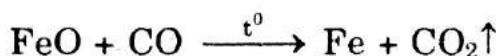
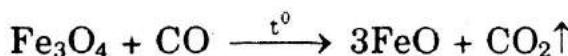
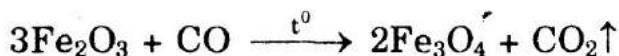
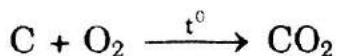
Khối lượng kết tủa thu được: $0,3 \times 100 = 30$ (gam).

§3. HỢP KIM CỦA SẮT

Câu 1. a) Nguyên tắc luyện quặng thành gang:

Khử quặng bằng than cốc trong lò cao. Dùng CO làm chất khử để khử các oxit sắt.

b) Những phản ứng chính xảy ra trong lò cao:



Câu 2. Các phương pháp luyện thép:

+) Phương pháp Bet-xơ-me (lò thổi oxi):

O₂ tinh khiết nén dưới áp suất 10atm được thổi đều trên bề mặt và trong lòng gang nóng chảy, do vậy oxi đã oxi hóa rất mạnh các tạp chất (Si, C, P, S, ...)

Ngày nay khoảng 80% thép được sản xuất theo phương pháp này.

Ưu điểm:

- Phản ứng trong lò gang tỏa nhiều nhiệt.
- Nâng cao chất lượng thép, thời gian ngắn, sản xuất được nhiều thép.

Nhược điểm: Không luyện được thép chất lượng cao vì thời gian chỉ 45 phút.

+) Phương pháp Mac-tanh (lò băng):

Nhiên liệu là khí đốt hoặc dầu cùng với không khí và oxi được phun vào lò để oxi hóa tạp chất trong gang.

Ưu điểm: Có thể kiểm soát được tỉ lệ các nguyên tố trong thép và bổ sung các nguyên tố cần thiết khác như Mn, Ni, Cr, Mo, ... Do vậy có thể sản xuất được thép có chất lượng cao.

Nhược điểm: Tốn nhiên liệu để đốt lò vì thời gian từ 5 – 8 giờ.

+) Phương pháp lò điện:

Nhiệt lượng sinh ra trong lò hồ quang điện giữa các điện cực bằng than chì và gang lỏng tỏa ra nhiệt độ 3000°C và dễ điều chỉnh hơn các lò trên.

Ưu điểm: Luyện được thép đặc biệt mà thành phần có những kim loại khó nóng chảy như vonfram, molipđen.

Nhược điểm: Mỗi mẻ thép không lớn, điện năng tiêu thụ lớn.

Câu 3. Chọn D.

Câu 4. Chọn B.

Khi cho các oxit sắt tác dụng với CO thành CO_2 thì:

$$n_{\text{CO}} = n_{\text{O} \text{ trong oxit}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 17,6 - (0,1 \times 16) = 16 \text{ (gam)}.$$

Câu 5. Chọn B.

$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = \frac{0,1568}{22,4} = 0,007 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C} \text{ trong thép}} \Rightarrow m_{\text{C}} = 0,007 \times 12 = 0,084 \text{ (gam)}$$

$$\text{Vậy \%m}_{\text{C} \text{ trong thép}} = \frac{0,084}{10} \times 100\% = 0,84\%.$$

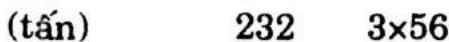
Câu 6.

Khối lượng sắt có trong 800 tấn gang chứa 95% sắt là:

$$\frac{800 \times 95}{100} = 760 \text{ (tấn) Fe}$$

$$\text{Lượng sắt thực tế cần phải có là: } \frac{760 \times 100}{99} = 767,68 \text{ (tấn)}$$

Sơ đồ chuyển hóa: $\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow 3\text{Fe}$

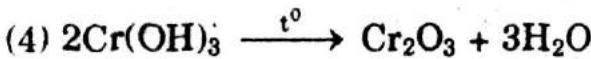
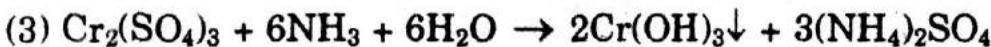
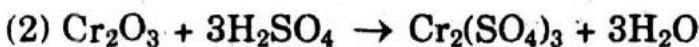


$$\text{Muốn có 767,68 tấn sắt, cần: } \frac{767,68 \times 232}{168} = 1060,13 \text{ (tấn) } \text{Fe}_3\text{O}_4.$$

Khối lượng quặng manhetit chứa 80% Fe_3O_4 cần dùng là:

$$\frac{1060,13 \times 100}{80} = 1325,1625 \text{ (tấn)}.$$

§4. CROM VÀ HỢP CHẤT CỦA CROM

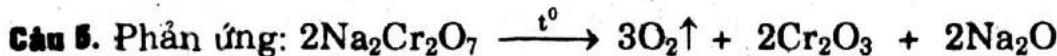


Câu 2. Chọn C.

Câu 3. Chọn B.

Câu 4. a) Nguyên tố crom đóng vai trò cation trong muối: CrCl_3 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, ...

b) Nguyên tố crom có trong thành phần anion trong muối: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2CrO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, ...



Ta có: $n_{\text{O}_2} = \frac{48}{32} = 1,5 \text{ (mol)}$ và 1 mol Cr_2O_3 tạo thành khi nhiệt phân

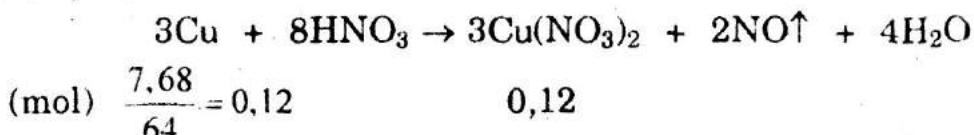
2 mol $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, như vậy nhiệt phân chưa hoàn toàn.

§5. ĐỒNG VÀ HỢP CHẤT CỦA ĐỒNG

Câu 1. Chọn C.

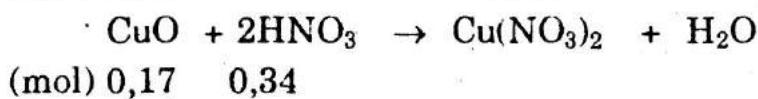
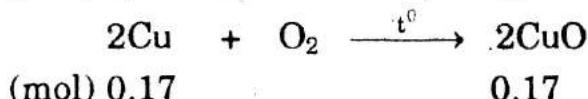
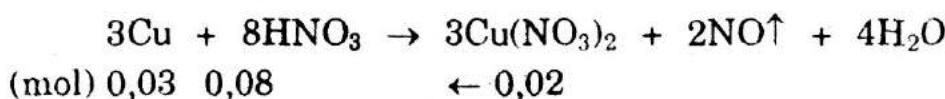
Câu 2. Chọn B.

Câu 3. Chọn C.



⇒ Khối lượng muối sinh ra: $0,12 \times 188 = 22,56$ (gam).

Câu 4. Ta có: $n_{\text{NO}} = \frac{448}{22400} = 0,02$ (mol)



⇒ Tổng số mol $\text{HNO}_3 = 0,08 + 0,34 = 0,42$ (mol)

$$\Rightarrow V_{\text{HNO}_3} = \frac{0,42}{0,5} = 0,84 \text{ (lit)}$$

Câu 5. a) Nồng độ mol/l của dung dịch A:

Trong 250 gam $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ có 160 gam CuSO_4 .

Vậy trong 58 gam $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ có: $\frac{160 \times 58}{250} = 37,12$ (gam) CuSO_4 .

$$\Rightarrow n_{\text{CuSO}_4} = n_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = \frac{37,12}{160} = 0,232 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } C_{M(\text{CuSO}_4)} = \frac{0,232 \times 500}{1000} = 0,464 \text{ M.}$$

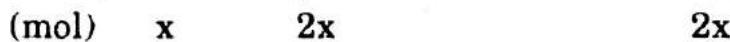
b) Khối lượng sắt tham gia phản ứng:

$$\text{Ta có: } n_{\text{CuSO}_4 \text{ trong } 50 \text{ ml dung dịch}} = \frac{0,464 \times 50}{1000} = 0,0232 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,0232 \times 56 = 1,2992 \text{ (gam).}$$

Câu 6. Khối lượng thanh đồng tăng: $171,2 - 140,8 = 30,4$ (gam).

Phản ứng: $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag} \downarrow$



Ta áp dụng phương trình:

$$108 \times 2x - 64x = 30,4 \Leftrightarrow 152x = 30,4 \Rightarrow x = 0,2.$$

$$\Rightarrow m_{\text{AgNO}_3} = 2x \times 170 = 2 \times 0,2 \times 170 = 68 \text{ (gam).}$$

Trong 100 gam dung dịch có 32 gam AgNO_3

y gam dung dịch \leftarrow 68 gam AgNO_3

$$\Rightarrow y = 212,5 \text{ (gam)} \Rightarrow V_{dd} = \frac{212,5}{1,2} = 177,08 \text{ (ml).}$$

§6. SƠ LƯỢC VỀ NIKEN, KẼM, THIẾC, CHÌ

Câu 1. Chọn B.

Câu 2. Chọn C.

Câu 3. Chọn B.

Ta có: $n_{H_2SO_4} = 0,3 \times 2 = 0,6$ (mol).

Phản ứng:



Từ (1), (2), (3) $\Rightarrow n_O$ trong các oxit = $n_{SO_4^{2-}}$ của muối = 0,6 (mol).

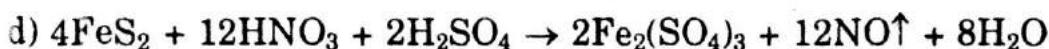
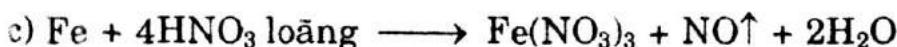
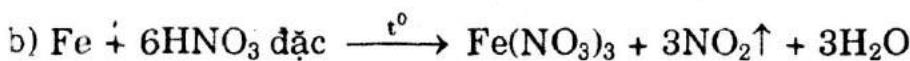
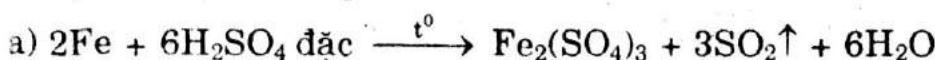
$\Rightarrow m_{muối} = m_{kim loại} + m_{gốc axit} = 32 - (0,6 \times 16) + (0,6 \times 96) = 80$ (gam).

Câu 4. Chọn C.

Câu 5. Chọn D.

§7: LUYỆN TẬP: TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA SẮT VÀ HỢP CHẤT CỦA SẮT

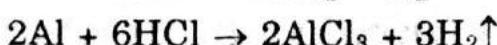
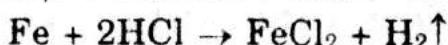
Câu 1. Phương trình phản ứng:



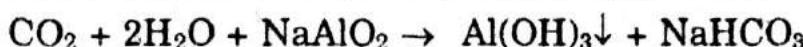
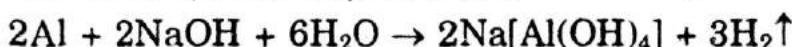
Câu 2. Lấy mỗi mẫu hợp kim một lượng nhỏ cho vào dung dịch NaOH, mẫu nào không có hiện tượng sủi bọt khí là Cu-Fe.

Cho hai mẫu còn lại vào dung dịch HCl dư, mẫu tan hết là Al-Fe. Mẫu không tan hết là Al-Cu.

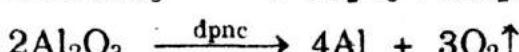
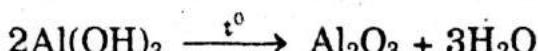
Phản ứng: $2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2 \uparrow$



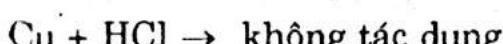
Câu 3. Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch NaOH, lọc lấy phần không tan, thổi CO_2 vào nước lọc thu được kết tủa.



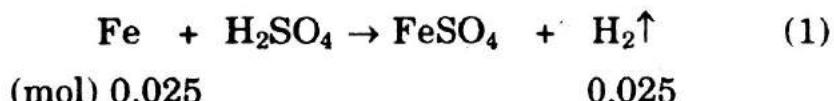
Nhiệt phân $Al(OH)_3$ rồi điện phân nóng chảy Al_2O_3 được Al.



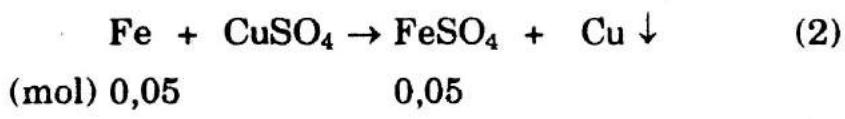
Cho hỗn hợp còn lại (Fe, Cu) tác dụng với dung dịch HCl, lọc ta được Cu. Điện phân dung dịch ta được Fe.



Câu 4. Phản ứng:



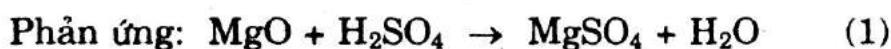
$$\text{Từ (1)} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,025 \times 56 = 1,4 \text{ (gam).}$$



$$\begin{aligned} \text{Từ (2)} &\Rightarrow m_{\text{Fe} \text{ tham gia phản ứng}} = 0,05 \times 56 = 2,8 \text{ (gam).} \\ &\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{Cu}} = 0,05 \times 64 = 3,2 \text{ (gam).} \end{aligned}$$

Câu 5. Chọn D.

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{100 \times 0,2}{1000} = 0,02 \text{ (mol).}$$



$$\text{Từ (1) (2), (3)} \Rightarrow n_{\text{O}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,02 \text{ (mol).}$$

$$\text{Vậy: } m_{\text{muối thu được}} = 2,3 - (0,02 \times 16) + (0,02 \times 96) = 3,9 \text{ (gam).}$$

Câu 6. Chọn A.

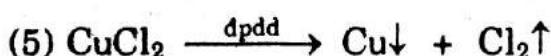
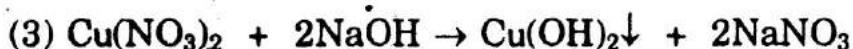
$$\text{Theo đề bài, ta có hệ phương trình: } \begin{cases} 2P + N = 82 \\ 2P - N = 22 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta được: P = 26.

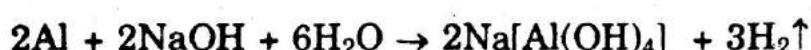
Nguyên tố có số thứ tự 26 là Fe.

§8. LUYỆN TẬP: TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA CROM - ĐỒNG VÀ HỢP CHẤT CỦA CHÚNG

Câu 1. Phản ứng:

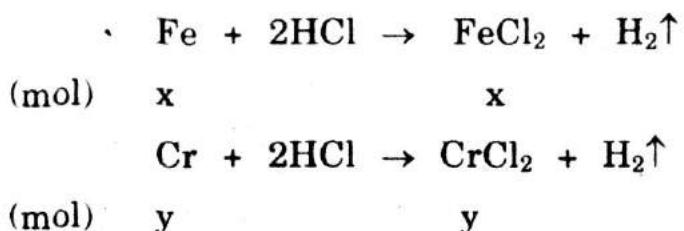


$$\text{Câu 2. Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$



$$(\text{mol}) \quad 0,2 \qquad \qquad \qquad \leftarrow 0,3$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe} + \text{Cr}} = 100 - (0,2 \times 27) = 94,6 \text{ (gam).}$$



(Khi không có không khí, CrCl_2 không bị oxi hóa thành CrCl_3)

Theo đề bài, ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 56x + 52y = 94,6 \\ x + y = 1,7 \end{cases}$

Giải hệ phương trình, ta có: $x = 1,55$ (mol); $y = 0,15$ (mol).

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 1,55 \times 56 = 86,8 \text{ (gam)} \text{ và } m_{\text{Cr}} = 0,15 \times 52 = 7,8 \text{ (gam).}$$

$$\text{Vậy: \%m}_{\text{Al}} = 5,4\%; \%m_{\text{Fe}} = 86,8\%; \%m_{\text{Cr}} = 7,8\%.$$

Câu 3. Chọn D.

$$\text{Ta có: } m_{\text{Cu}} = \frac{43,24 \times 14,8}{100} = 6,4 \text{ (gam).}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 14,8 - 6,4 = 8,4 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,15 \text{ (mol).}$$

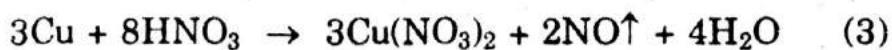
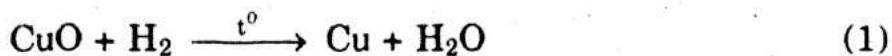


$$(\text{mol}) \quad 0,15 \quad \quad \quad 0,15$$

$$\text{Vậy: } V_{\text{H}_2} = 0,15 \times 22,4 = 3,36 \text{ (lit).}$$

Câu 4. Chọn B.

$$\text{Ta có: } n_{\text{NO}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol) và } n_{\text{HNO}_3} = 1 \times 1 = 1 \text{ (mol).}$$



$$(\text{mol}) \quad 0,3 \quad 0,8 \quad \quad \quad 0,2$$

$$\text{Từ (3)} \Rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,3 \text{ (mol) và } n_{\text{HNO}_3} = 0,8 \text{ (mol).}$$

$$\text{Từ (2)} \Rightarrow n_{\text{CuO}} = \frac{1}{2}n_{\text{HNO}_3} = \frac{1}{2}(1 - 0,8) = 0,1 \text{ (mol).}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NO}} \text{ ban đầu} = 0,1 + 0,3 = 0,4 \text{ (mol).}$$

$$\text{Hiệu suất phản ứng: } H = \frac{0,3}{0,4} \times 100\% = 75\%.$$

Câu 5. Chọn D.

Câu 6. Chọn B.

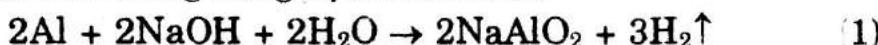


C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Bài 1. Cho hỗn hợp (X) gồm Al, Al₂O₃, Fe, Fe₃O₄ tác dụng với dung dịch NaOH dư, phản ứng xong thu được chất rắn (A₁), dung dịch (B₁) và khí (C₁). Khí (C₁) (lấy dư) cho tác dụng với hỗn hợp (A) nung nóng được hỗn hợp chất rắn (A₂). Dung dịch (B₁) cho tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng, dư được dung dịch (B₂). Chất rắn (A₂) cho tác dụng với axit H₂SO₄ đặc, nóng được dung dịch (B₃) và khí (C₂). Cho (B₃) tác dụng với bột Fe được dung dịch (B₄). Viết các phương trình phản ứng để mô tả và giải thích hiện tượng của thí nghiệm trên.

Hướng dẫn

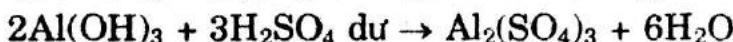
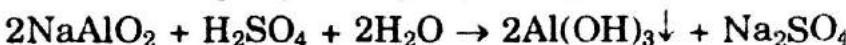
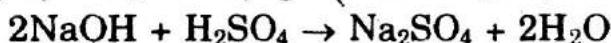
– Hỗn hợp X tan trong dung dịch NaOH dư:



Vậy, chất rắn A₁ gồm: Fe₃O₄, Fe; dung dịch B₁: NaAlO₂, NaOH dư; khí C₁ là H₂. Cho H₂ qua chất rắn X nung nóng có phương trình phản ứng: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{\text{t}\text{o}} 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$

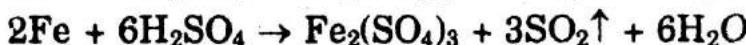
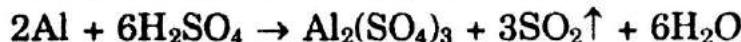
Chất rắn A₂ gồm: Al, Fe, Al₂O₃.

– Cho dung dịch B₁ tác dụng với axit H₂SO₄ loãng, dư:



Dung dịch B₂ gồm: Na₂SO₄ và Al₂(SO₄)₃

– Chất rắn A₂ tác dụng với H₂SO₄ đặc, nóng có các phương trình phản ứng: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$



Vậy dung dịch B₃ gồm Al₂(SO₄)₃; Fe₂(SO₄)₃; khí C₂ là SO₂.

– Cho dung dịch B₃ tác dụng với Fe:



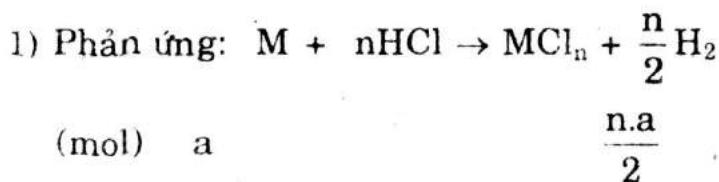
Dung dịch B₄ gồm Al₂(SO₄)₃; FeSO₄.

Bài 2. 1) Hòa tan hỗn hợp X gồm 11,2 gam kim loại M và 69,6 gam oxit M_xO_y của kim loại đó trong 2 lít dung dịch HCl, thu được dung dịch A và 4,48 lít khí H₂ (đktc). Nếu cũng hòa tan hỗn hợp X đó trong 2 lít dung dịch HNO₃ thì thu được dung dịch B và 6,72 lít khí NO (đktc). Xác định M, M_xO_y và nồng độ mol các chất trong dung dịch A, B (coi thể tích dung dịch không đổi trong quá trình phản ứng).

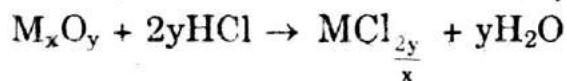
2) Cho hỗn hợp Y gồm 2,8 gam Fe và 0,81 gam Al vào 200 ml dung dịch C chứa AgNO₃ và Cu(NO₃)₂. Khi phản ứng kết thúc, thu được dung dịch D và 8,12 gam chất rắn E gồm 3 kim loại. Cho chất rắn E tác dụng với dung dịch HCl dư thì thu được 0,672 lít khí H₂ (đktc).

Tính nồng độ mol của AgNO₃ và Cu(NO₃)₂ trong dung dịch C.

Hướng dẫn



Gọi a, b lần lượt là số mol của M và M_xO_y



$$\text{Ta có: } \frac{n.a}{2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \Rightarrow na = 0,4 \Rightarrow a = \frac{0,4}{n}$$

$$aM = 11,2 \Rightarrow \frac{0,4}{n} M = 11,2 \Rightarrow M = 28n.$$

Nghiệm hợp lí là: $n = 2; M = 56$: sắt (Fe).

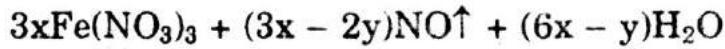
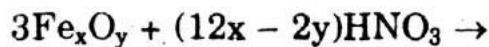
$$\text{Vậy } M \text{ là Fe; } a = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ (mol)}$$

Công thức oxit M_xO_y là: Fe_xO_y .

Phản ứng với HNO_3 :



| | | |
|-------|-----|-----|
| (mol) | 0,2 | 0,2 |
|-------|-----|-----|



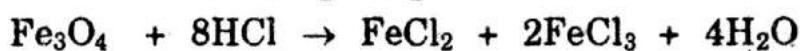
| | | |
|-------|---|-----------|
| (mol) | 3 | (3x - 2y) |
|-------|---|-----------|

| | | |
|-------|--------------------------|---------------------------------|
| (mol) | $\frac{69,6}{56x + 16y}$ | $\frac{6,72}{22,4} - 0,2 = 0,1$ |
|-------|--------------------------|---------------------------------|

$$\Rightarrow \frac{56x + 16y}{23,2} = \frac{3x - 2y}{0,1} \Rightarrow 64x = 48y$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4} \Rightarrow Fe_xO_y \text{ là } Fe_3O_4$$

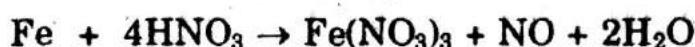
Viết lại $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$.



| | | |
|-------|--------------------------|--------------|
| (mol) | $\frac{69,6}{232} = 0,3$ | 0,3 0,6 |
|-------|--------------------------|--------------|

Trong dung dịch A: $C_{MFeCl_2} = \frac{0,2 + 0,3}{2} = 0,25M$

$$C_{MFeCl_3} = \frac{0,6}{2} = 0,3M$$



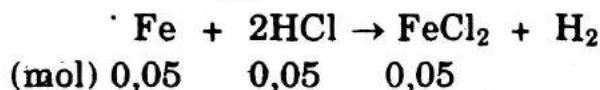
| | | |
|-------|-----|-----|
| (mol) | 0,2 | 0,9 |
|-------|-----|-----|

$$C_{MFe(NO_3)_3} = \frac{0,9 + 0,2}{2} = 0,55M$$

2) E gồm 3 kim loại phải là Cu, Ag, Fe. Như vậy Cu^{2+} , Ag^+ đã phản ứng hết, Al phản ứng hết, Fe có thể chưa phản ứng hoặc phản ứng một phần:

a) *Trường hợp Fe chưa phản ứng:*

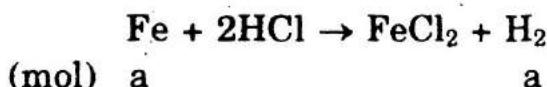
$$\text{Ta có: } n_{\text{Fe}} = \frac{2,8}{56} = 0,05 \text{ (mol)}$$



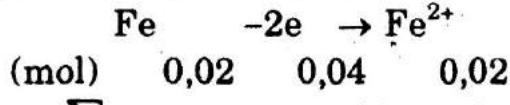
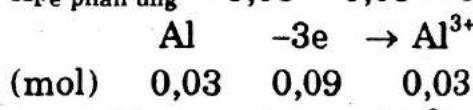
$$\text{Vậy } V_{\text{H}_2} = 0,05 \times 22,4 = 1,12 \text{ lít} \neq 0,672 \text{ lít (loại)}$$

b) *Trường hợp Fe phản ứng một phần:*

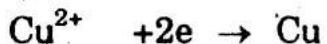
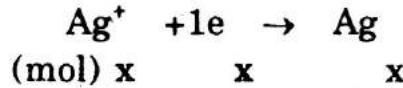
$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol)}$$



$$n_{\text{Fe} \text{ phản ứng}} = 0,05 - 0,03 = 0,02 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow \sum n_{\text{electron cho}} = 0,09 + 0,04 = 0,13 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow \sum n_{\text{electron cho}} = x + 2y \text{ (mol)}$$

Theo định luật bảo toàn số electron, ta có: $x + 2y = 0,13$

$$\text{Và } 108x + 64y = 8,12 - 0,03 \times 56 = 6,44$$

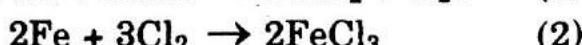
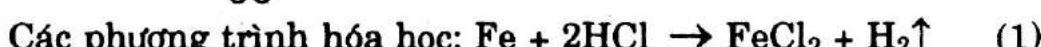
Giải hệ phương trình, ta được: $x = 0,03$; $y = 0,05$

$$\text{Vậy: } C_{\text{M}_{\text{AgNO}_3}} = \frac{0,03}{0,2} = 0,15 \text{ M}; C_{\text{M}_{\text{Cu(NO}_3)_2}} = \frac{0,05}{0,2} = 0,25 \text{ M.}$$

Bài 3. Hai miếng sắt có khối lượng bằng nhau và bằng 2,8 gam. Một miếng cho tác dụng hết với Cl_2 và một miếng cho tác dụng hết với dung dịch HCl. Tính tổng khối lượng muối clorua thu được từ hai phản ứng trên.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có } n_{\text{Fe}} = \frac{2,8}{56} = 0,05 \text{ (mol)}$$



Từ (1) và (2), ta thu được 2 muối FeCl_2 và muối FeCl_3

$$\sum m_{\text{Fe}} = 2,8 + 2,8 = 5,6 \text{ (gam)}; \sum n_{\text{Cl}^-} = 0,1 + 0,15 = 0,25 \text{ (mol).}$$

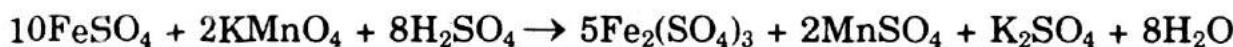
$$\text{Vậy: } m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc axit}}$$

$$= (2,8 + 2,8) + (35,5 \times 0,25) = 14,475 \text{ (gam)}$$

Bài 4. Để tác dụng vừa đủ với 20ml dung dịch FeSO_4 (có pha vài giọt dung dịch H_2SO_4 loãng) cần 15,1ml dung dịch KMnO_4 0,02M. Xác định nồng độ mol của dung dịch FeSO_4 và cho biết muốn pha 1 lít dung dịch đó thì cần dùng bao nhiêu gam $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$?

Hướng dẫn

Phương trình hóa học:



$$10 \text{ mol} \leftarrow 2 \text{ mol}$$

$$0,0015 \text{ mol} \leftarrow 0,0003 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{KMnO}_4} = \frac{15,1 \times 0,02}{1000} = 0,0003 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow C_{\text{M}(\text{FeSO}_4)} = \frac{0,0015 \times 1000}{20} = 0,075\text{M}$$

Khối lượng $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ cần dùng:

$$\begin{array}{l} \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \\ (\text{mol}) \quad 0,075 \rightarrow \quad 0,075 \end{array}$$

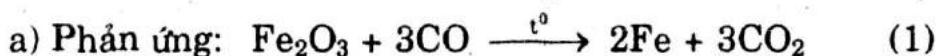
$$\Rightarrow m_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = 278 \times 0,075 = 20,85 \text{ (gam)}$$

Bài 5. Để xác định thành phần Fe_2O_3 trong quặng hematit người ta cho một luồng khí CO đi qua ống sứ chứa 10 gam quặng đốt nóng đỏ. Sau khi phản ứng kết thúc lấy chất rắn còn lại trong ống sứ đem hòa tan vào dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 2,24 lít H_2 (đktc).

a) Xác định thành phần phần trăm khối lượng của Fe_2O_3 trong quặng hematit.

b) Cần bao nhiêu tấn quặng nói trên để sản xuất 1 tấn gang chứa 4% cacbon (các tạp chất khác không đáng kể).

Hướng dẫn



$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{Fe}} = \frac{1}{2} n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} \times \frac{2,24}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \times 0,05 = 8 \text{ (gam)} \Rightarrow \% \text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%.$$

b) Trong 1 tấn gang chứa 960 kg Fe và 40 kg cacbon.

$$\text{Lượng Fe}_2\text{O}_3 \text{ có chứa 960 kg Fe: } \frac{160 \times 960}{112} = 137,142 \text{ (kg)}$$

Khối lượng quặng cần dùng là:

$$m_{\text{quặng}} = \frac{1371,42 \times 100}{80} = 1714,28 \text{ (kg)}$$

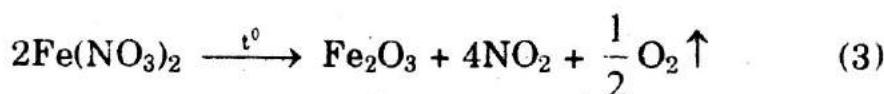
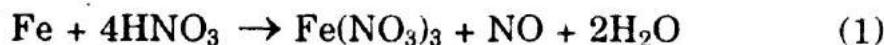
Bài 6. Cho lượng dư bột Fe tác dụng với 250ml dung dịch HNO_3 4M, đun nóng và khuấy đều hỗn hợp. Phản ứng xảy ra hoàn toàn và giải phóng ra khí NO duy nhất. Sau khi kết thúc phản ứng, đem lọc bỏ sắt dư, thu được dung dịch A. Làm bay hơi cẩn thận dung dịch A thu được m_1 gam muối khan. Nung nóng lượng muối khan đó ở nhiệt độ cao để phản ứng phân huỷ xảy ra hoàn toàn thu được m_2 gam chất rắn và V lít hỗn hợp gồm 2 khí ở dktc.

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b) Tính các khối lượng m_1 , m_2 và thể tích V.

Hướng dẫn

Phương trình hóa học:



$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{1}{4}n_{\text{HNO}_3} = \frac{1}{4} \times 0,25 \times 4 = 0,25 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (2)} \Rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{3}{2}n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{3}{2} \times 0,25 = 0,375 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_1 = 180 \times 0,375 = 67,5 \text{ (gam)}$$

$$\text{Từ (3)} \Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2}n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = \frac{1}{2} \times 0,375 = 0,1875 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_2 = 160 \times 0,1875 = 30 \text{ (gam)}$$

$$\text{Từ (3)} \Rightarrow \sum n_{\text{khí}} = 0,75 + 0,09375 = 0,84375 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{(khí)}} = 0,84375 \times 22,4 = 18,9 \text{ (lít)}$$

Bài 7. Đốt một kim loại trong bình kín đựng khí chỉ thu được 32,5 gam muối clorua và nhận thấy thể tích khí clo trong bình giảm 6,72 lít (dktc). Hãy xác định tên của kim loại đã dùng.

Hướng dẫn

Kí hiệu kim loại là M, hóa trị n.

Theo bài ra ta có phương trình hóa học: $2M + n\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{MCl}_n$

Theo phương trình hóa học cứ:

n (mol) Cl_2 thu được 2 (mol) muối

Vậy $\frac{6,72}{22,4} = 0,3$ (mol) Cl_2 thu được $\frac{32,5}{M + 35,5n}$ (mol) muối

Do đó ta có: $n \frac{32,5}{M + 35,5n} = 2 \times 0,3 \Rightarrow M = \frac{56n}{3}$

Vì n là số nguyên dương nên chỉ có n = 3 và M = 56 là hợp lí.

Vậy kim loại đã dùng là Fe.

Bài 8. Ngâm một lá kim loại có khối lượng 50 gam trong dung dịch HCl, sau khi thu được 336ml khí H₂ (đktc) thì khối lượng lá kim loại giảm 1,68%. Hãy xác định tên của kim loại đã dùng.

Hướng dẫn

Gọi kim loại cần tìm là M, hóa trị n.

$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{336}{22400} = 0,015 \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng kim loại tan} = \frac{50 \times 1,68}{100} = 0,84 \text{ (gam)}$$

Theo bài ra ta có phương trình hóa học:



Từ (1), cứ n mol H₂ thoát ra thì có 2M gam kim loại tan

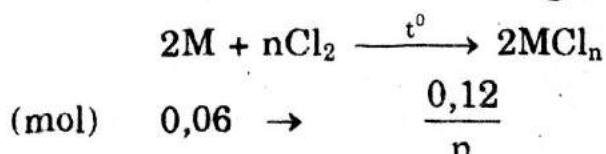
0,015 mol H₂ thoát ra 0,84 gam kim loại tan

$$\Rightarrow 0,015 \times 2M = 0,84 \Rightarrow M = 28n$$

Vậy: n = 2 và M = 56 là phù hợp. Vậy kim loại là Fe.

Bài 9. Đốt một kim loại trong bình kín đựng khí clo thì thu được 6,5 gam muối clorua và nhận thấy thể tích clo trong bình giảm 1,344 lít (đktc). Xác định kim loại đã dùng.

Hướng dẫn



$$\text{Mà: } M_{\text{muối}} = \frac{6,5}{0,12} = \frac{65n}{1,2} \Rightarrow M_{\text{muối}} = 65n$$

$$\Rightarrow 1,2(M + 35,5n) = 65n \Rightarrow M = \frac{56}{3}n$$

Bảng biện luận:

| | | | |
|---|----------------|-----------------|-----------|
| n | 1 | 2 | 3 |
| M | $\frac{56}{3}$ | $\frac{112}{3}$ | 56 |

Vậy M là sắt (Fe).

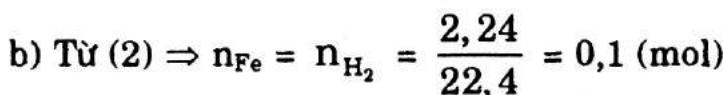
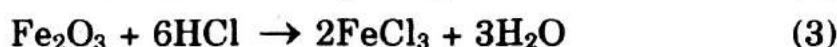
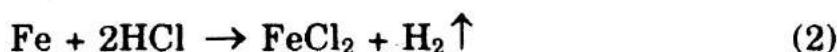
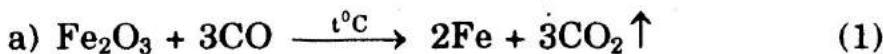
Bài 10. Có hỗn hợp Fe và Fe₂O₃. Người ta làm những thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Cho 1 luồng khí CO đi qua a gam hỗn hợp ở nhiệt độ cao, thu được 11,2 gam sắt.

Thí nghiệm 2: Ngâm a gam hỗn hợp trong dung dịch HCl, phản ứng xong thu được 2,24 lít H₂ (đktc).

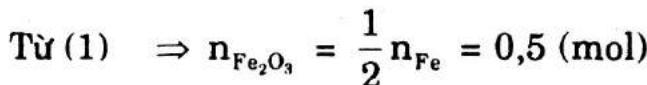
- Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra trong 2 thí nghiệm.
- Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp đầu.

Hướng dẫn



$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 56 \times 0,1 = 5,6 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}/(1)} = 11,2 - 5,6 = 5,6 \text{ (gam) hay } 0,1 \text{ (mol) Fe.}$$



\Rightarrow Khối lượng của Fe_2O_3 trong 1 gam hỗn hợp là:

$$0,05 \times 160 = 8 \text{ (gam).}$$

Vậy: $\%m_{\text{Fe}} = \frac{5,6}{5,6 + 8} \times 100\% = 41,17\%$; $\%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 58,83\%$.

Bài II. Có 3 lọ đựng 3 hỗn hợp: $\text{Fe} + \text{FeO}$; $\text{Fe} + \text{Fe}_2\text{O}_3$; $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$. Nếu phương pháp hóa học nhận biết mỗi hỗn hợp.

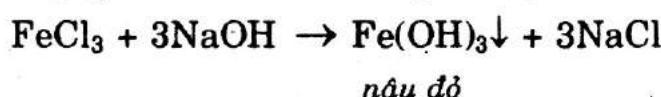
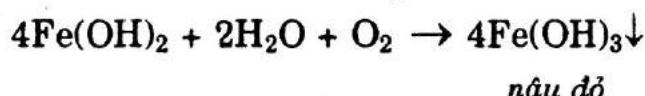
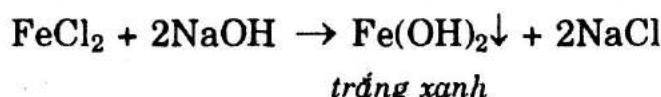
Hướng dẫn

- Lấy ở mỗi hỗn hợp một lượng nhỏ cho vào 3 ống nghiệm khác, sau đó dùng dung dịch HCl hoặc H_2SO_4 loãng cho vào 3 ống nghiệm. Nếu thấy ống nghiệm nào không có hiện tượng sủi bọt thì hỗn hợp tương ứng là $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$.

- Hai hỗn hợp còn lại cho tác dụng lâu với dung dịch CuSO_4 dư đều có phản ứng: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

- Thu được 2 hỗn hợp mới là $\text{FeO} + \text{Cu}$ và $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Cu}$. Hoà tan hai hỗn hợp này bằng dung dịch HCl hoặc H_2SO_4 loãng và nhận biết các ion Fe^{2+} và Fe^{3+} bằng dung dịch NaOH . Thấy hỗn hợp nào cho kết tủa trắng xanh rồi chuyển sang đỏ nâu thì đó là hỗn hợp ($\text{FeO} + \text{Cu}$) \Rightarrow Hỗn hợp đầu là ($\text{Fe} + \text{FeO}$). Hỗn hợp nào cho kết tủa nâu đỏ thì đó là hỗn hợp ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Cu}$) \Rightarrow hỗn hợp ban đầu là ($\text{Fe} + \text{Fe}_2\text{O}_3$).

Các phương trình hóa học:



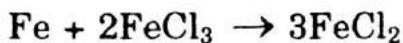
Bài 12. Hãy giải thích vì sao trong phòng thí nghiệm, để bảo quản dung dịch muối sắt (II), người ta thường ngâm vào dung dịch đó một cái đinh sắt?

Hướng dẫn

Các muối sắt (II) dễ bị oxi hóa bởi O₂ của không khí trong môi trường axit thành muối sắt (III). Thí dụ:

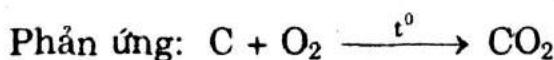


Ngâm đinh sắt trong dung dịch để sắt khử sắt (III) xuống sắt (II)



Bài 13. Nung một mẫu thép có khối lượng 10 gam trong lượng khí oxi dư thấy thoát ra 0,168 lít CO₂ (đktc). Hỏi thành phần phần trăm cacbon trong thép là bao nhiêu?

Hướng dẫn



$$\text{Ta có: } n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,168}{22,4} = 0,0075 \text{ (mol).}$$

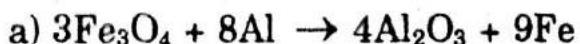
$$\Rightarrow m_{\text{C}} = 0,0075 \times 12 = 0,09 \text{ (gam).}$$

$$\text{Vậy \%m}_{\text{C}} = \frac{0,09}{10} \times 100\% = 0,9\%.$$

Bài 14. Đốt nóng một hỗn hợp gồm bột nhôm và Fe₃O₄ trong môi trường không có không khí. Những chất còn lại sau phản ứng, nếu cho tác dụng với dung dịch NaOH dư sẽ thu được 6,72 lít H₂ (đktc), nếu cho tác dụng với dung dịch HCl dư sẽ thu được 26,88 lít H₂ (đktc).

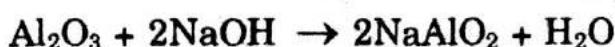
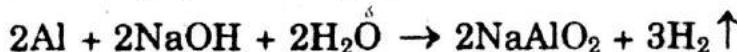
- Viết phương trình hóa học của các phản ứng đã xảy ra.
- Tính số gam từng chất có trong hỗn hợp đã dùng.

Hướng dẫn

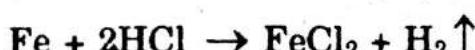
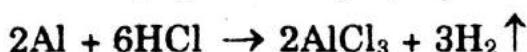


Những chất còn lại sau phản ứng: Al₂O₃, Fe và Al dư.

+) Khi cho tác dụng với dung dịch NaOH thì:



+) Khi cho tác dụng với dung dịch HCl thì:



b) Đáp số: m_{Al} = 27 gam; m_{Fe₃O₄} = 69,6 gam.

Bài 15. Nung một mẫu thép thường có khối lượng 10 gam trong lúng khí oxi dư, thấy có 0,196 lít khí CO_2 (đo ở 0°C và 0,8 atm) thoát ra. Hãy xác định thành phần phần trăm của cacbon trong mẫu thép.

Hướng dẫn

Áp dụng phương trình trạng thái:

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{PV}{T} \Leftrightarrow \frac{1 \times n \times 22,4}{273} = \frac{0,8 \times 0,196}{273} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,007 \text{ (mol)}$$

Khi nung mẫu thép thì C trong thép bị đốt cháy thành CO_2 theo phương trình: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$

Do đó $n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = 0,007 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow \% m_{\text{C}} = \frac{12 \times 0,007}{10} \times 100\% = 0,84\%.$$

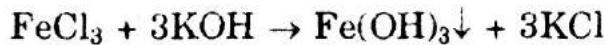
Bài 16. Có các dung dịch muối: FeCl_3 , FeCl_2 , MgCl_2 , AlCl_3 , NaCl và NH_4Cl .

Bằng phương pháp hóa học, hãy dùng một thuốc thử duy nhất để phân biệt các dung dịch trên.

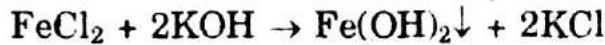
Hướng dẫn

Trích mẫu thử cho mỗi lần thí nghiệm. Nhỏ dung dịch KOH từ từ cho đến dư vào các mẫu thử.

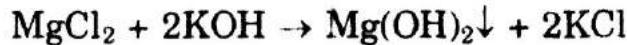
– Mẫu nào xuất hiện kết tủa nâu \Rightarrow là dung dịch FeCl_3 .



– Mẫu nào xuất hiện kết tủa trắng dần hóa nâu \Rightarrow dung dịch FeCl_2 .

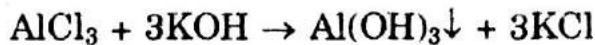


– Mẫu nào xuất hiện kết tủa trắng \Rightarrow dung dịch MgCl_2 .

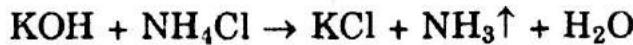


– Mẫu nào không có hiện tượng nào xảy ra \Rightarrow dung dịch NaCl

– Mẫu nào xuất hiện kết tủa keo trắng, tan dần khi dư dung dịch KOH \Rightarrow dung dịch AlCl_3 .



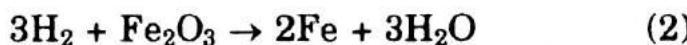
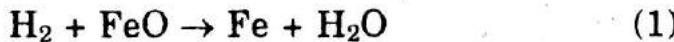
– Mẫu nào có khí mùi khai bay ra \Rightarrow dung dịch NH_4Cl .



Bài 17. Khử hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm FeO và Fe_2O_3 bằng H_2 nhiệt độ cao. Sau phản ứng thu được 9 gam H_2O và 22,4 gam clát rắn. Tính thành phần phần trăm theo số mol của FeO trong hỗn hợp X.

Hướng dẫn

Các phương trình phản ứng:



Ta có: $n_{H_2O} = \frac{9}{18} = 0,5$ (mol) và $n_{Fe} = \frac{22,4}{56} = 0,4$ (mol).

Gọi số mol FeO và Fe_2O_3 trong X là x và y.

$$\text{Theo (1) và (2)} \Rightarrow \begin{cases} n_{H_2O} = x + 3y = 0,5 \\ n_{Fe} = x + 2y = 0,4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 0,2 \text{ và } y = 0,1$$

$$\text{Vậy, \%n}_{FeO} = \frac{0,2}{0,3} \times 100\% = 66,67\%.$$

Bài 18. Khử hoàn toàn 6,64 gam hỗn hợp X gồm FeO và Fe_2O_3 cần 2,24 lit khí CO (đktc). Tính khối lượng sắt thu được sau phản ứng.

Hướng dẫn

Các phương trình phản ứng:



Ta có: $n_{CO} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1$ (mol).

Gọi x và y là số mol của FeO và Fe_2O_3 có trong hỗn hợp.

$$\text{Theo (1) và (2)} \Rightarrow \begin{cases} n_{CO} = x + 3y = 0,1 \\ m_{FeO} + m_{Fe_2O_3} = 72x + 160y = 6,64 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 0,07 \text{ và } y = 0,01.$$

$$\Rightarrow n_{Fe} = x + 2y = 0,07 + 0,01 \times 2 = 0,09 \text{ (mol)}$$

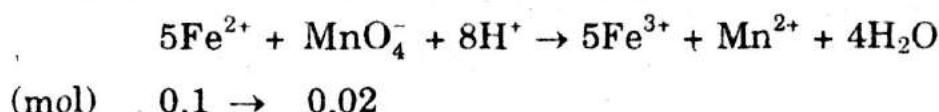
$$\Rightarrow m_{Fe} = 0,09 \times 56 = 5,04 \text{ (mol)}$$

Bài 19. Hòa tan 5,6 gam Fe bằng dung dịch H_2SO_4 loãng (dư) thu được dung dịch X. Biết X tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch $KMnO_4$ 0,5M. Tính thể tích dung dịch $KMnO_4$ cần dùng.

Hướng dẫn

Ta có: $n_{Fe} = n_{FeSO_4} = \frac{5,6}{56} = 0,1$ (mol)

Dung dịch X chứa 0,1 mol Fe^{2+} ở dạng $FeSO_4$ và H^+ dư.



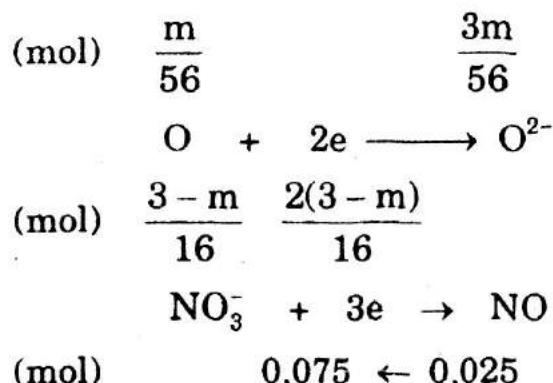
$$\text{Vậy } V_{dd\ KMnO_4} = \frac{0,02}{0,5} = 0,04 \text{ (lít)} = 40 \text{ (ml)}.$$

Bài 20. Nung m gam bột sắt trong oxi thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan X trong dung dịch HNO_3 (dư) thoát ra 0,56 lít (đktc) khí NO ((là sản phẩm khử duy nhất). Tính khối lượng của sắt dem dùng.

Hướng dẫn

Ta có: $n_{NO} = \frac{0,56}{22,4}$ (mol); $n_O = \frac{3-m}{16}$ (mol) và $n_{Fe} = \frac{m}{56}$ (mol).

Các bán phản ứng: $Fe \longrightarrow Fe^{3+} + 3e$



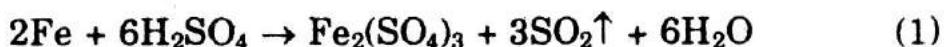
Áp dụng định luật bảo toàn electron

$$\frac{3m}{56} = \frac{3-m}{8} + 0,075 \Rightarrow m = 2,52 \text{ (gam)}$$

Bài 21. Cho 6,72 gam Fe vào axit đặc chứa 0,3 mol H_2SO_4 , đun nóng (giả sử SO_2 là sản phẩm khử duy nhất). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được những sản phẩm nào?

Hướng dẫn

Ta có: $n_{Fe} = \frac{6,72}{56} = 0,12$ (mol)



(mol) 0,1 → 0,3 0,05

$\Rightarrow n_{Fe \text{ dư}} = 0,12 - 0,1 = 0,02$ (mol) nên tiếp tục khử $Fe_2(SO_4)_3$.



(mol) 0,02 → 0,02 0,06

$\Rightarrow n_{Fe_2(SO_4)_3} = 0,05 - 0,02 = 0,03$ (mol).

Vậy sau phản ứng thu được 0,03 mol $Fe_2(SO_4)_3$ và 0,06 mol $FeSO_4$.

Bài 22. Cần bao nhiêu tấn quặng manhetit chứa 80% Fe_3O_4 để có thể luyện được 800 tấn gang có hàm lượng sắt là 95%. Cho biết trong quá trình sản xuất lượng sắt bị hao hụt là 1%.

Hướng dẫn

Lượng sắt có trong 800 tấn gang chứa 95% sắt: $\frac{800 \times 95}{100} = 760$ (tấn)

Lượng sắt thực tế cần phải có là: $\frac{760 \times 100}{99} = 767,68$ (tấn)

Theo sơ đồ chuyển hóa: $Fe_3O_4 \rightarrow 3Fe$

$$232 \text{ tấn} \rightarrow 3 \cdot 56 = 168 \text{ tấn}$$

Vậy muốn có 168 tấn Fe cần 232 tấn Fe_3O_4

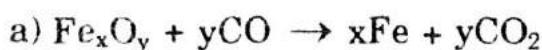
Muốn có 767,68 tấn Fe cần x tấn $\text{Fe}_3\text{O}_4 \Rightarrow x = 1060,13$ tấn

Lượng quặng manhetit cần dùng là: $\frac{1060,13 \times 100}{80} = 1325,16$ (tấn)

Bài 23. Khử hoàn toàn 16 gam bột sắt oxit bằng CO ở nhiệt độ cao. Sau khi phản ứng kết thúc, khối lượng chất rắn giảm 4,8 gam.

- Xác định công thức hóa học của sắt oxit đã dùng.
- Chất khí sinh ra được dẫn vào bình đựng dung dịch NaOH dư. Hãy cho biết khối lượng của bình thay đổi như thế nào?
- Tính thể tích CO (đktc) cần dùng cho phản ứng khử sắt oxit.

Hướng dẫn



Số mol sắt trong 16 gam oxit là: $\frac{16 - 4,8}{56} = 0,2$ (mol)

Số mol nguyên tử O có trong 16 gam oxit là: $\frac{4,8}{16} = 0,3$ (mol)

Trong Fe_xO_y có $x : y = 0,2 : 0,3 = 2 : 3$.

Vậy công thức sắt oxit là Fe_2O_3



Từ (1) $\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 3n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 3 \frac{16}{160} = 0,3$ (mol)

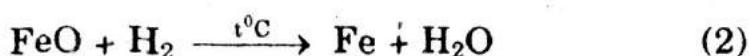
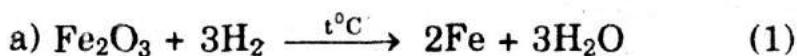
Khối lượng bình dung dịch NaOH tăng đúng bằng khối lượng CO_2 đã hấp thụ và bằng $44 \times 0,3 = 13,2$ (gam)

c) $V_{\text{CO}} = 22,4 \times 0,3 = 6,72$ (lít).

Bài 24. Khử 9,6 gam một hỗn hợp gồm Fe_2O_3 và FeO bằng khí H_2 ở nhiệt độ cao, thu được sắt và 2,88 gam H_2O .

- Hãy xác định thành phần phần trăm khối lượng của các oxit trong hỗn hợp.
- Tính khối lượng H_2 cần thiết cho sự khử.
- Tính thể tích H_2 cần dùng đo ở 17°C và 725 mmHg.

Hướng dẫn



Gọi x, y lần lượt là số mol Fe_2O_3 và FeO .

Theo đề bài, ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 160x + 72y = 9,6 \\ 3x + y = \frac{2,88}{18} = 0,16 \end{cases}$

Giải hệ phương trình, ta được: $x = 0,034$; $y = 0,057$

$$\text{Vậy: \%Fe}_2\text{O}_3 = \frac{160 \times 0,034}{9,6} \times 100\% = 56,66\% \text{ và \%FeO} = 43,34\%$$

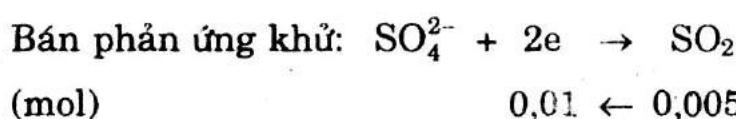
b) $m_{H_2} = (3x + y) \times 2 = 0,159 \times 2 = 0,318$ (gam)

c) $\frac{760 \times 0,159}{273} = \frac{725V}{273 + 17} \Rightarrow V_{H_2} = 0,177$ (lít)

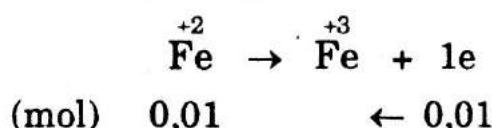
Bài 25. Cho 0,01 mol một hợp chất của sắt tác dụng hết với H_2SO_4 đặc, nóng (dư) thoát ra 0,112 lít khí SO_2 (dktc) (là sản phẩm khử duy nhất). Xác định công thức của hợp chất sắt đem dùng.

Hướng dẫn

Ta có: $n_{SO_2} = \frac{0,112}{22,4} = 0,005$ (mol)



Do đó, theo định luật bảo toàn electron, số electron do 0,01 mol oxit sắt cho cũng phải bằng 0,01 mol electron nên ta thấy chỉ có chất FeO là phù hợp:



Bài 26. Cho 4,48 lít khí CO (dktc) đi từ từ qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến phản ứng hoàn toàn. Hỗn hợp khí thu được sau phản ứng có tỉ khối hơi so với hiđro bằng 20. Xác định công thức của oxit sắt và tính thành phần phần trăm thể tích của CO_2 trong hỗn hợp khí sau phản ứng.

Hướng dẫn



Số mol khí: $\frac{4,48}{22,4} = 0,3$ (mol).

Gọi a là số mol CO_2 tạo ra, ta có:

$$44a + (0,2 - a) \times 28 = 0,2 \times 2 \times 20 = 8 \text{ (gam)} \Rightarrow a = 0,15 \text{ (mol)}.$$

Vậy có 0,15 (mol) oxi bị tách khỏi oxit sắt nên:

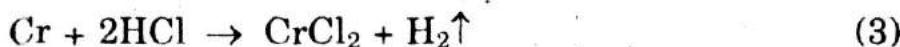
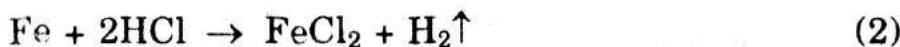
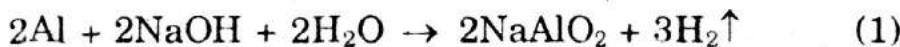
$$m_{\text{oxy}} = 0,15 \times 16 = 2,4 \text{ (gam)} \text{ và } m_{Fe} = 8 - 2,4 = 5,6 \text{ (gam)}$$

Ta có: $\frac{56x}{16y} = \frac{5,6}{2,4} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$

Công thức oxit là Fe_2O_3 và $\%V_{CO_2} = \frac{0,15}{0,2} \times 100\% = 75\%$.

Bài 27. Cho 100 gam hợp kim của Fe, Cr, Al tác dụng với một lượng dư dung dịch NaOH thu được 4,98 lít khí. Lấy bã rắn không tan cho tác dụng với một lượng dư dung dịch HCl (không có khôn khí) thu được 38,8 lít khí. Các thể tích khí đo ở đktc. Xác định thành phần phần trăm của hợp kim.

Hướng dẫn



$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_{\text{Al}} = \frac{2}{3} n_{\text{H}_2} = \frac{2}{3} \times \frac{4,98}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al}} = 0,15 \times 27 = 4,05 \text{ (gam)} \Rightarrow m_{\text{Cr} + \text{Fe}} = 100 - 4,05 = 95,95 \text{ (gam)}$$

Gọi số mol của Fe và Cr lần lượt là x và y

Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 56x + 52y = 95,95 \\ x + y = \frac{38,8}{22,4} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 1,4695 \\ y = 0,2625 \end{cases}$$

$$\text{Vậy: \%m}_{\text{Al}} = \frac{4,05}{100} \times 100\% = 4,05\%;$$

$$\%m_{\text{Fe}} = \frac{1,4965 \times 56}{100} \times 100\% = 82,29\%$$

$$\% \text{Cr} = 100\% - 4,05\% - 82,29\% = 13,66 \%$$

Bài 28. Nung hỗn hợp bột gồm 15,2 gam Cr₂O₃ 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). Tính thể tích khí H₂ (đktc) thu được.

Hướng dẫn

Phương trình phản ứng:



$$(\text{mol}) \quad 0,3 \quad 0,1$$

Áp dụng ĐLBTKL, ta có:

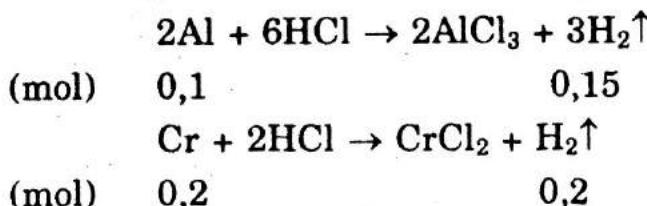
$$m_X = m_{\text{Al}} + m_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = m_{\text{Al}} + 15,2 = 23,3 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al}} = 8,1 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{Al}} = \frac{8,1}{27} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = \frac{15,2}{152} = 0,1 \text{ (mol)}$$

\Rightarrow Chất rắn X có: 0,1 mol Al₂O₃; 0,2 mol Cr và 0,1 mol Al dư.

Phản ứng với HCl



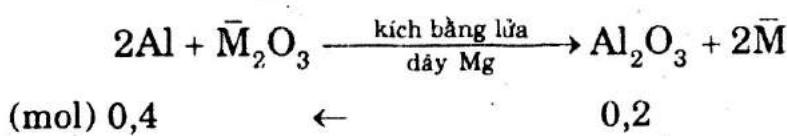
Vậy $\sum n_{\text{H}_2} = 0,15 + 0,2 = 0,35$ (mol $\Rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,35 \times 22,4 = 7,84$ lít).

Bài 29. Cho 41,4 gam hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 , Cr_2O_3 và Al_2O_3 tác dụng với dung dịch NaOH 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. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của Cr_2O_3 trong hỗn hợp X.

Hướng dẫn

NaOH dư hòa tan hết hai hidroxit lưỡng tính Al_2O_3 và Cr_2O_3 nên còn 16 gam Fe_2O_3 hay 0,1 mol Fe_2O_3 .

$$\text{Ta có: } n_{\text{Al}} = \frac{10,8}{27} = 0,4 \text{ (mol)}$$



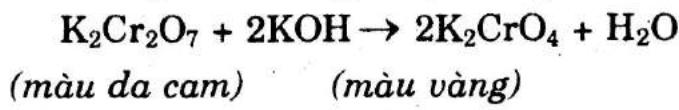
$$\Rightarrow n_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy \%m}_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = \frac{0,1 \times 152}{41,4} \times 100\% = 36,71\%.$$

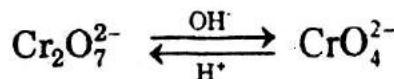
Bài 30. Khi cho kiềm vào dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ thì màu da cam của dung dịch chuyển sang màu vàng. Cho axit vào dung dịch màu vàng này thì nó lại chuyển về màu da cam. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra dạng phân tử và dạng ion rút gọn.

Hướng dẫn

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ bền trong môi trường axit, không bền trong môi trường bazơ:



Trong môi trường axit, K_2CrO_4 chuyển thành $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$



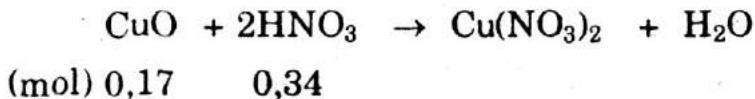
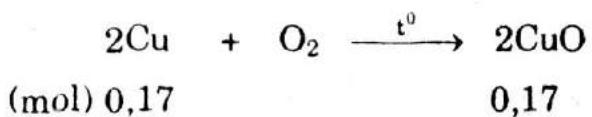
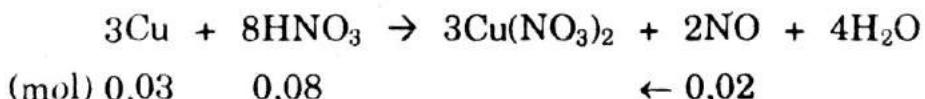
Bài 31. Đốt 12,8 gam Cu trong không khí. Hoà tan chất rắn thu được vào dung dịch HNO_3 0,5M thấy thoát ra 448ml khí NO duy nhất (ktc).

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b) Tính thể tích tối thiểu dung dịch HNO_3 cần dùng để hòa tan chất rắn.

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{NO}} = \frac{448}{22400} = 0,02 \text{ (mol)}$$



$$\text{Tổng số mol HNO}_3 = 0,08 + 0,34 = 0,42 \text{ (mol)}$$

$$V_{\text{HNO}_3} = \frac{0,42}{0,5} = 0,84 \text{ (lít)}$$

Bài 32. Chia 3,615 gam hỗn hợp gồm Al, Fe và Cu thành ba phần bằng nhau.

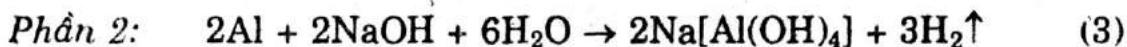
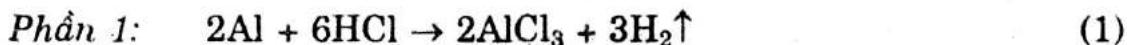
Phần 1: Tác dụng với lượng dư dung dịch HCl thì thu được 0,28 lít H₂.

Phần 2: Tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH thì thu được 0,168 lít H₂.

– Nếu cho phần 3 tác dụng với HNO₃ đặc nguội thì thu được bao nhiêu lít NO₂? Biết các khí đều đo ở dktc.

Hướng dẫn

Đặt trong 1/3 hỗn hợp x mol Al, y mol Fe và z mol Cu.



$$\text{Theo đề bài } \Rightarrow 27x + 56y + 64z = \frac{0,28}{22,4} = 3,615 \text{ (gam)} \quad (\text{I})$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \frac{3}{2}x + y = 0,0125 \text{ (mol)} \quad (\text{II})$$

$$\text{Từ (3)} \Rightarrow \frac{3}{2}x = \frac{0,168}{22,4} = 0,0075 \text{ (mol)} \quad (\text{III})$$

$$\text{Từ (I), (II) và (III)} \Rightarrow x = 0,005; y = 0,005 \text{ và } z = 0,05$$

$$\text{Từ (4)} \Rightarrow n_{\text{NO}_2} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow V_{\text{NO}_2} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ (lít)}.$$

Bài 33. Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe và Cu (tỉ lệ mol 1 : 1) bằng axit HNO₃, thu được V lít hỗn hợp khí X (gồm NO và NO₂) và dung dịch Y chỉ chứa hai muối và axit dư. Tỉ khối hơi của X đối với hiđro bằng 19. Tính thể tích của hỗn hợp khí X.

Hướng dẫn

Ta có: $\bar{M}_X = 38 = \frac{30 + 46}{2}$ là trung bình cộng nên: $n_{NO} = n_{NO_2}$

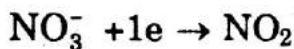
Trong 12 gam hỗn hợp có 0,1 mol Fe và 0,1 mol Cu



$$\Rightarrow \sum n_{\text{electron do chất khử cho}} = 0,5 \text{ (mol)}$$



$$(mol) \quad x \quad 3x \quad x$$



$$(mol) \quad x \quad x \quad x$$

Áp dụng định luật bảo toàn electron: $4x = 0,5 \Rightarrow x = 0,125 \text{ (mol)}$

Vậy $V = 0,125 \times 2 \times 22,4 = 5,6 \text{ (lít)}$.

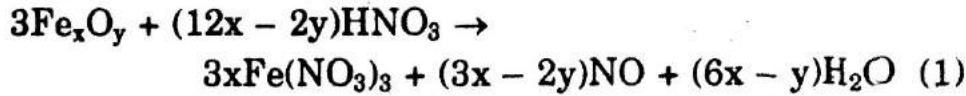
Bài 34. Hòa tan một lượng oxit sắt Fe_xO_y bằng dung dịch HNO_3 thu được 2,464 lít khí NO (ở $27,3^{\circ}C$; 1atm). Cân dung dịch thu được 72,6 gam muối khan.

a) Tìm công thức hóa học của oxit sắt đã dùng.

b) Dẫn 4,48 lít khí CO (đktc) qua 10,8 gam oxit sắt trên nung nóng. Sau khi dừng phản ứng thu được khí A có tỉ khối so với H_2 bằng 18. Tính hiệu suất của quá trình khử oxit sắt.

Hướng dẫn

a) Phản ứng:



$$\text{Ta có: } n_{NO} = \frac{PV}{RT} = \frac{\frac{1 \times 2,464}{(22,4)} \times (273 + 27,3)}{273} = 0,1 \text{ (mol)}$$

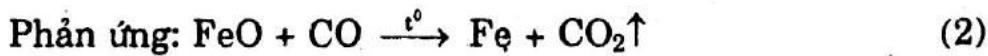
$$\text{Và } n_{Fe(NO_3)_3} = \frac{72,6}{243} = 0,3 \text{ (mol)}$$

Từ (1) rút ra tỉ lệ:

$$\frac{3x}{0,3} = \frac{3x - 2y}{0,1} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{1}$$

Vậy công thức hóa học của oxit sắt đã dùng là FeO .

$$\text{b) Ta có: } n_{FeO} = \frac{10,8}{72} = 0,15 \text{ (mol); } n_{CO} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$$



Từ (2) \Rightarrow CO có dư so với $FeO \rightarrow 0,2 \text{ mol hỗn hợp khí A gồm } CO_2 \text{ và } CO \text{ còn dư.}$

Gọi x, y lần lượt là số mol CO_2 sinh ra (2) và CO còn dư trong 0,2 mol A.

$$\text{Ta có: } x + y = 0,2 \quad (\text{I})$$

$$M_{\text{hhA}} = \frac{44x + 28y}{x + y} = 2 \times 18 = 36 \quad (\text{II})$$

Giải hệ (I), (II), ta được: $x = y = 0,1$ (mol)

Từ (2) ta có: $n_{\text{FeO (phản ứng)}} = n_{\text{CO}_2} = 0,1$ (mol)

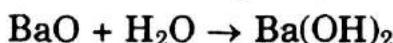
Vậy hiệu suất của quá trình khử FeO là:

$$H_{\text{phản ứng}} = \frac{0,1}{0,15} \times 100\% = 66,67\%$$

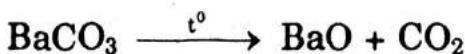
Bài 35. Tách riêng từng oxit từ hỗn hợp chứa BaO, CuO, MgO. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

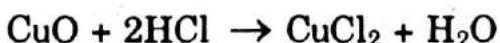
Cho hỗn hợp vào nước dư, chỉ có BaO phản ứng theo phương trình hóa học:



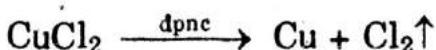
Lọc tách lấy CuO, MgO. Dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ cho tác dụng với CO_2 thu được chất rắn, rồi nung:



Hỗn hợp CuO, MgO cho tác dụng với dung dịch HCl

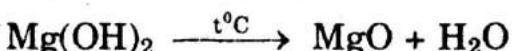
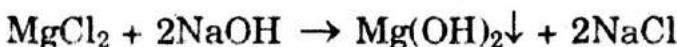


Điện phân dung dịch hỗn hợp CuCl_2 , MgCl_2 thì chỉ có CuCl_2 điện phân:



Lấy Cu mang đốt trong O_2 : $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$

Dung dịch MgCl_2 cho tác dụng với NaOH rồi nhiệt phân kết tủa:



Bài 36. Thực hiện hai thí nghiệm như sau:

Thí nghiệm 1: Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80ml dung dịch HNO_3 1M thoát ra V_1 lít NO.

Thí nghiệm 2: Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80ml dung dịch chứa HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5M thoát ra V_2 lít khí NO.

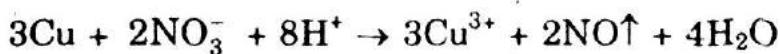
Biết NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Hãy nêu mối liên hệ giữa V_1 và V_2 .

Hướng dẫn

$$\text{Ta có: } n_{\text{Cu}} = \frac{3,84}{64} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NO}_3^-/(1)} = n_{\text{H}^+/(1)} = 0,08 \times 1 = 0,08 \text{ (mol)}$$

$$\text{và } n_{\text{NO}_3^-/(2)} = 0,08 \text{ (mol); } n_{\text{H}^+/(2)} = 0,08 + 0,08 \times 0,5 \times 2 = 0,16 \text{ (mol)}$$



$$TN1: (\text{mol}) \quad 0,03 \quad 0,02 \quad 0,08 \quad 0,02$$

$$TN2: (\text{mol}) \quad 0,06 \quad 0,04 \quad 0,16 \quad 0,04$$

$$\text{Ta có: } \frac{V_2}{V_1} = \frac{0,04}{0,02} = 2 \Leftrightarrow V_2 = 2V_1.$$

Bài 37. Điện phân dung dịch chứa a mol CuSO₄ và b mol NaCl (với điện cực trơ có màng ngăn xốp). Để dung dịch sau khi điện phân làm cho phenolphthalein chuyển sang màu hồng, hãy xác định điều kiện của a và b (biết ion SO₄²⁻ không bị điện phân trong dung dịch).

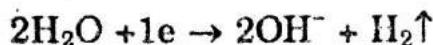
Hướng dẫn

Trong dung dịch có chứa a mol Cu²⁺, a mol SO₄²⁻, b mol Na⁺ và b mol Cl⁻. Dung dịch sau khi điện phân làm cho phenolphthalein chuyển sang màu hồng chứng tỏ có OH⁻ xuất hiện quanh vùng catot do H⁺ của H₂O bị khử sau khi Cu²⁺ đã bị khử hết trong khi Cl⁻ vẫn còn bị oxi hóa bên anot.

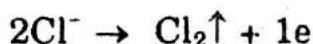
Tại catot:



$$(\text{mol}) \quad a \quad 2a$$



Tại anot:



$$(\text{mol}) \quad 2a \quad a$$

đó

Sau đó, tiếp tục:



sau đó

$$(\text{mol}) (b - 2a) \qquad \qquad \qquad \frac{b - 2a}{2}$$

sau đó

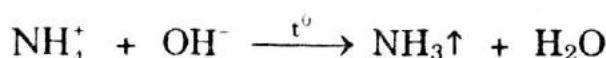
Vì b - 2a > 0 nên b > 2a.

PHÂN BIỆT MỘT SỐ CHẤT VÔ CƠ**A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ****§1. PHÂN BIỆT MỘT SỐ ION VÔ CƠ
TRONG DUNG DỊCH****I. Nhận biết một số cation trong dung dịch.****1. Nhận biết cation Na^+ :**

Dùng phương pháp vật lí thử màu ngọn lửa (khi cháy cho màu vàng tươi).

2. Nhận biết cation NH_4^+

Cho dung dịch kiềm NaOH hoặc KOH vào dung dịch chứa ion amoni rồi đun nóng nhẹ, có khí NH_3 mùi khai bay ra:



Hoặc đưa mẫu giấy quì tím ướt bằng nước cất (màu tím hóa màu xanh).

3. Nhận biết cation Ba^{2+} :

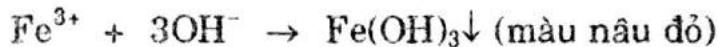
Dùng dung dịch H_2SO_4 loãng để nhận biết cation Ba^{2+} vì tạo kết tủa màu trắng không tan trong thuốc thử dư:

**4. Nhận biết cation Al^{3+} :**

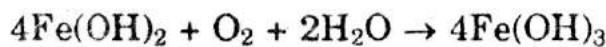
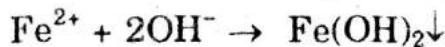
Thêm từ từ các dung dịch kiềm vào dung dịch chứa Al^{3+} , đầu tiên xuất hiện kết tủa keo trắng - $\text{Al}(\text{OH})_3$, sau đó kết tủa này tan trong thuốc thử dư:

**5. Nhận biết các cation Fe^{2+} và Fe^{3+} :**

a) Nhận biết cation Fe^{3+} : Tạo kết tủa nâu đỏ khi cho dung dịch kiềm vào.



b) Nhận biết cation Fe^{2+} : Tạo kết tủa trắng xanh khi cho dung dịch kiềm vào, rồi hóa nâu đỏ trong không khí.



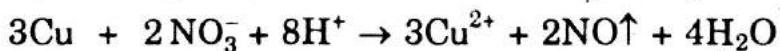
c) Nhận biết cation Cu^{2+} :

Thuốc thử đặc trưng của cation Cu^{2+} là dung dịch NH_3 , đầu tiên tạo với ion Cu^{2+} kết tủa $\text{Cu}(\text{OH})_2$ màu xanh, sau đó kết tủa này bị hòa tan trong thuốc thử dư tạo thành dung dịch có màu xanh lam đậm.

II. Nhận biết một số anion trong dung dịch

1. Nhận biết anion NO_3^- :

Dùng bột Cu hoặc một vài mảnh lá Cu mỏng trong môi trường axit loãng.

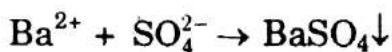


không màu



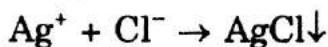
2. Nhận biết anion SO_4^{2-} :

Dùng dung dịch BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ để nhận biết ion SO_4^{2-}



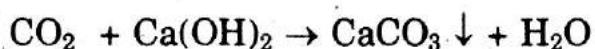
3. Nhận biết anion Cl^- :

Dùng dung dịch AgNO_3 để nhận biết ion Cl^- vì tạo kết tủa trắng.



4. Nhận biết anion CO_3^{2-} :

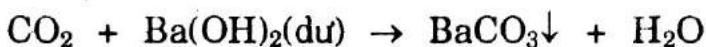
Khi axit hóa dung dịch CO_3^{2-} bằng các dung dịch axit mạnh (HCl , H_2SO_4 loãng) thì CO_2 sẽ giải phóng ra khỏi dung dịch, gây sủi bọt khá mạnh.



§2. PHÂN BIỆT MỘT SỐ CHẤT KHÍ

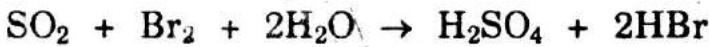
1) Nhận biết khí CO_2 :

Dùng lượng dư dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ hoặc lượng dư dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$, tạo thành kết tủa trắng:



2) Nhận biết khí SO_2 :

- SO_2 làm nhạt màu dung dịch nước brom hoặc thuốc tím.



- Làm quì tím ẩm hóa đở.

3) Nhận biết khí H_2S :

- Khí H_2S dễ dàng tạo kết tủa sunfua có màu đen với dung dịch của nhiều muối ngay trong môi trường axit. Thí dụ:



4) Nhận biết khí NH_3 :

- Khí NH_3 có mùi khai đặc trưng.

- Khí NH_3 làm giấy quì tím thấm ướt chuyển thành màu xanh.

B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

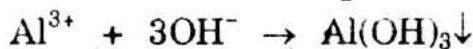
§1. NHẬN BIẾT MỘT SỐ ION TRONG DUNG DỊCH

Câu 1. Cho dung dịch H_2SO_4 loãng vào mỗi dung dịch, dung dịch nào cho kết tủa trắng là Ba^{2+} .

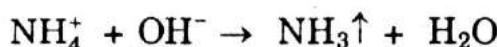


Cho dung dịch $NaOH$ vào 2 dung dịch còn lại và đun nhẹ:

- Dung dịch cho kết tủa keo trắng, nếu cho dư $NaOH$, kết tủa tan là Al^{3+} .



- Dung dịch nào cho mùi khai (khí NH_3) là NH_4^+ .



Câu 2. a) Nhận biết mỗi ion từ dung dịch hỗn hợp:

Cho từ từ dung dịch $NaOH$ đến dư:

- Lúc đầu xuất hiện kết tủa, khi $NaOH$ dư, kết tủa tan một phần, chứng tỏ trong dung dịch hỗn hợp có ion Al^{3+} .



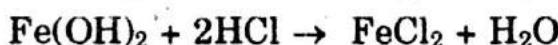
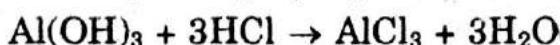
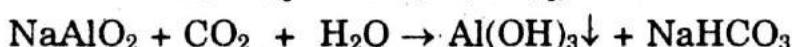
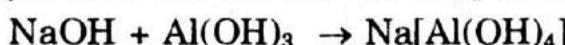
- Sau đó kết tủa còn lại tiếp xúc với oxi không khí, bị oxi hóa thành $Fe(OH)_3$ màu nâu đỏ.



b) Tách hai ion Fe^{2+} và Al^{3+} :

Cho dung dịch $NaOH$ dư vào hỗn hợp dung dịch sau đó lọc kết tủa, cho khí CO_2 vào nước lọc, thu được $Al(OH)_3$ kết tủa. Cho dung dịch HCl để hòa tan kết tủa được ion Al^{3+} .

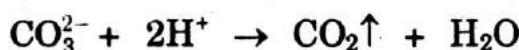
Cho dung dịch HCl vào kết tủa $Fe(OH)_2$ ta thu được ion Fe^{2+} .



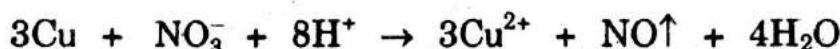
Câu 3. Chọn D.

Câu 4. Lấy một ít dung dịch cho vào 2 ống nghiệm:

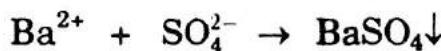
+) Nhỏ dung dịch HCl hay H_2SO_4 vào 2 dung dịch, dung dịch nào cho khí bay ra là CO_3^{2-} .



+) Cho thêm Cu vào dung dịch còn lại và đun nóng, lọ có khí màu nâu đỏ thoát ra miệng ống nghiệm, chứng tỏ có ion NO_3^- .



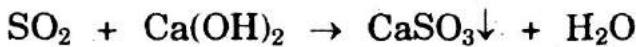
Câu 5. Cho dung dịch HCl vào dung dịch chứa các anion CO_3^{2-} và SO_4^{2-} , có khí bay lên chứng tỏ có ion CO_3^{2-} vì: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$. Sau đó tiếp tục cho dung dịch BaCl_2 vào dung dịch còn lại cho kết tủa trắng, chứng tỏ trong dung dịch còn lại có anion SO_4^{2-} .



Câu 6. Chọn B.

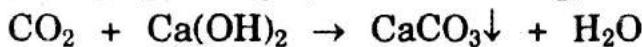
§2. NHẬN BIẾT MỘT SỐ CHẤT KHÍ

Câu 1. Không thể dùng nước vôi trong để phân biệt hai khí CO_2 và SO_2 vì hai khí này đều tạo kết tủa trắng CaCO_3 và CaSO_3 , các kết tủa này tan trong axit mạnh.



Câu 2. – Cho từng khí vào dung dịch brom dư, khí nào làm nhạt màu nước brom là khí SO_2 : $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$

– Cho khí còn lại qua dung dịch nước vôi trong, có kết tủa trắng là khí CO_2 .

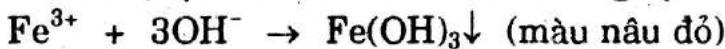


Câu 3. Chọn A.

§3. LUYỆN TẬP:

NHẬN BIẾT MỘT SỐ ION TRONG DUNG DỊCH

Câu 1. Cho dung dịch NaOH vào từng dung dịch, tạo kết tủa màu nâu đỏ là dung dịch chứa ion Fe^{3+} , tạo kết tủa màu xanh là dung dịch chứa ion Cu^{2+} .

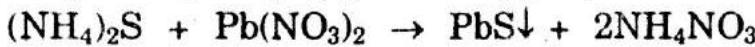


Cho dung dịch H_2SO_4 vào dung dịch còn lại, tạo kết tủa màu trắng là dung dịch chứa ion Ba^{2+} : $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow \text{ (màu trắng)}$

Câu 2. Chọn D.

Câu 3. Chọn B.

Câu 4. Nhúng giấy lọc đã tẩm dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ vào 2 dung dịch đã cho, dung dịch nào làm giấy lọc chuyển sang màu đen là $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, mẫu thử còn lại không có hiện tượng gì là $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.



Hoặc dùng dung dịch BaCl_2 cũng tạo kết tủa trắng BaSO_4 .

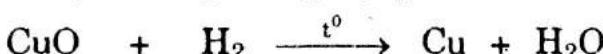
Câu 5. Cho hỗn hợp khí qua nước brom dư, nước brom bị nhạt màu, chứng tỏ trong hỗn hợp có khí SO_2 .



Cho hỗn hợp khí còn lại qua nước vôi trong dư, nếu có kết tủa trắng thì trong hỗn hợp khí có CO_2 .



Khí đi ra được dẫn qua ống đựng CuO (màu đen), nung nóng.



(màu đen) (màu đỏ)

C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Bài 1. Có 3 dung dịch chứa các cation sau: Ba^{2+} , NH_4^+ , Al^{3+} . Trình bày cách nhận biết mỗi dung dịch trên.

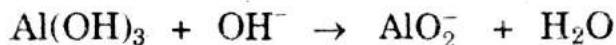
Hướng dẫn

- Cho dung dịch H_2SO_4 loãng vào mỗi dung dịch, dung dịch nào cho kết tủa trắng là Ba^{2+}

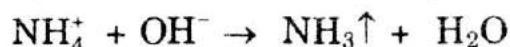


- Cho dung dịch NaOH vào 2 dung dịch còn lại và đun nhẹ:

+ Dung dịch cho kết tủa trắng, nếu cho dư NaOH , kết tủa tan là Al^{3+} .



+ Dung dịch nào cho mùi khai (khí NH_3) là NH_4^+

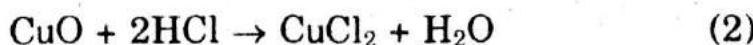
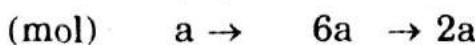


Bài 2. Hòa tan hoàn toàn 13,2 gam hỗn hợp Fe_2O_3 và CuO trong 2 lít dung dịch HCl 0,245M vừa đủ, thu được dung dịch X.

- 1) Tính phần trăm theo khối lượng Fe_2O_3 trong hỗn hợp ban đầu.
- 2) Cho một miếng kim loại Mg vào dung dịch X. Sau một thời gian lấy miếng kim loại ra khỏi dung dịch thì thu được dung dịch Y (thể tích vẫn là 2 lít) và thấy khối lượng miếng kim loại tăng 1,16 gam. Tính nồng độ mol các chất tan trong dung dịch Y.

Hướng dẫn

1) Phản ứng:



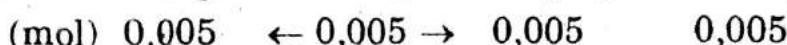
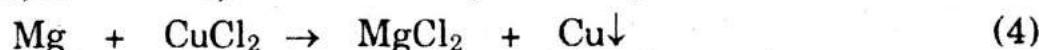
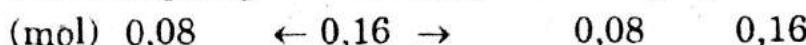
$$\rightarrow m_{\text{hỗn hợp}} = 160a + 80b = 13,2 \quad (\text{I})$$

$$n_{\text{HCl}} = 6a + 2b = 0,245 \times 2 = 0,49 \quad (\text{II})$$

Giải hệ (I), (II), ta được: $a = 0,08 \text{ mol}$; $b = 0,005 \text{ mol}$

$$\text{Vậy } \%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{160 \times 0,08}{13,2} \times 100 = 96,96\%$$

2) Phản ứng: $\text{Mg} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$ (3)



Sau phản ứng (4), khối lượng miếng kim loại giảm:

$$(24 \times 0,08) - (64 \times 0,005) - (24 \times 0,005) = 1,73 \text{ (gam)}.$$

Theo bài cho, để khối lượng miếng kim loại sau cùng tăng, chắc chắn phải có thêm phản ứng (5).

Gọi x là số mol FeCl_2 phản ứng ($x \leq 0,16$).

Ta có: $Mg + FeCl_2 \rightarrow MgCl_2 + Fe \downarrow$ (5)

$$m_{kim\ loại\ tăng} = (56x - 24x) - 1,72 = 1,16 \Rightarrow x = 0,09\ (mol)$$

Dung dịch Y có hai chất tan $FeCl_2$ và $MgCl_2$.

$$n_{FeCl_2} = 0,16 - 0,09 = 0,07\ (mol) \Rightarrow C_{MFeCl_2} = 0,07 : 2 = 0,035M$$

$$n_{MgCl_2} = 0,08 + 0,005 + 0,09 = 0,175\ (mol)$$

$$\Rightarrow C_{MMgCl_2} = 0,175 : 2 = 0,0875M.$$

Bài 3. Hòa tan 7,2 gam một hỗn hợp gồm 2 muối sunfat của 2 kim loại hóa trị II và III vào nước được dung dịch X (giả thiết không có phản ứng phụ khác). Thêm vào dung dịch X một lượng $BaCl_2$ vừa đủ để kết tủa hết ion SO_4^{2-} thì thu được 11,65 gam $BaSO_4$ và dung dịch Y. Khi điện phân hoàn toàn dung dịch Y cho 2,4 gam kim loại.

a) Tìm khối lượng hai muối clorua trong dung dịch Y.

b) Xác định tên hai kim loại. Biết rằng số mol của muối kim loại hóa trị II gấp đôi số mol của muối kim loại hóa trị III và tỉ lệ số khối lượng nguyên tử của kim loại hóa trị III và II là $\frac{7}{8}$.

Hướng dẫn

a) Gọi khối lượng nguyên tử của A và B là A và B, A là kim loại hóa trị (II); B là kim loại hóa trị (III).



$$(mol) \quad 2x \qquad \qquad \qquad 2x$$



$$(mol) \quad x \qquad \qquad \qquad 2x$$

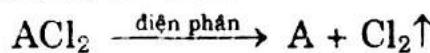
$$\text{Từ (1) và (2), ta có: } n_{BaCl_2} = n_{BaSO_4} = \frac{11,65}{233} = 0,05\ (mol)$$

$$m_{BaCl_2} = 0,05 \times 208 = 10,4\ (\text{gam})$$

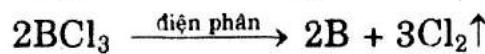
Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{khối\ lượng\ 2\ muối\ clorua} = 7,2 + 10,4 - 11,65 = 5,95\ (\text{gam}).$$

b) Gọi số mol muối kim loại hóa trị III là x mol thì số mol kim loại hóa trị (II) là $2x$ mol:



$$(mol) \quad 2x \qquad \qquad \qquad 2x$$



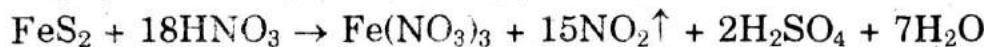
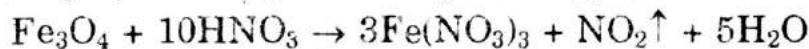
$$(mol) \quad 2x \qquad \qquad \qquad 2x$$

Theo đề bài, ta có hệ pt: $(A + 96)2x + (2B + 3 \times 96)x = 7,2$

$$\begin{cases} 2xA + 2xB = 2,4 \\ \frac{B}{A} = \frac{7}{8} \end{cases}$$

Giải hệ, ta được: $A = 64$: đồng (Cu), $B = 56$: sắt (Fe).

Bài 4. Hòa tan hoàn toàn một lượng hỗn hợp A gồm Fe_3O_4 và FeS_2 trong 63 gam dung dịch HNO_3 theo các phản ứng:



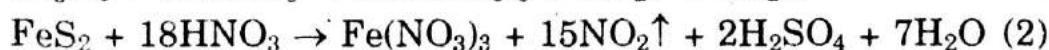
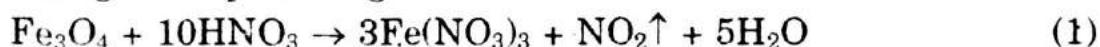
Thể tích khí NO_2 thoát ra là 1,568 lít (đktc).

Dung dịch thu được cho tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaOH 2M, lọc kết tủa đem nung đến khói lượng không đổi, được 9,76 gam chất rắn.

Tính số gam mỗi chất trong A có nồng độ % của dung dịch HNO_3 (Giả thiết HNO_3 không bị mất do bay hơi trong quá trình phản ứng).

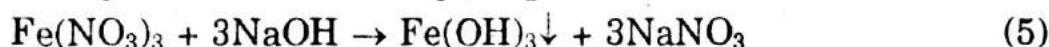
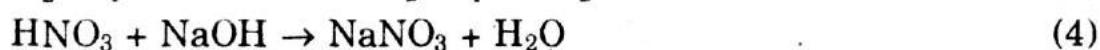
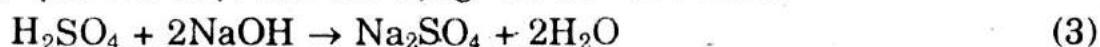
Hướng dẫn

Các phương trình phản ứng:



$$\text{Số mol } \text{NO}_2 \text{ là: } n_{\text{NO}_2} = \frac{1,568}{22,4} = 0,07 \text{ (mol)}$$

Dung dịch thu được cho tác dụng vừa đủ với NaOH :



Gọi x là số mol Fe_3O_4 và y là số mol FeS_2 trong hỗn hợp A, ta có:

$$\text{Từ (1) và (2), ta có: } n_{\text{NO}_2} = x + 15y = 0,07 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (1), (2), (5) và (6), ta có: } n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{3}{2}x + \frac{1}{2}y = 0,061 \text{ (mol)}$$

Giải hệ phương trình trên, ta được: $x = 0,04$ và $y = 0,002$

$$\text{Do đó: } m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,04 \cdot 232 = 9,28 \text{ (gam).}$$

$$m_{\text{FeS}_2} = 0,002 \cdot 120 = 0,24 \text{ (gam).}$$

$$\text{Số mol NaOH đem dùng là: } n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ (mol)}$$

Số mol NaOH tham gia phản ứng (5)

$$n_{\text{NaOH}} = 3(3x + y) = 3(3 \cdot 0,04 + 0,002) = 0,366 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol NaOH tham gia phản ứng (3): } 0,002 \cdot 2 \cdot 2 = 0,008 \text{ (mol)}$$

Số mol HNO_3 dư tham gia phản ứng (4):

$$0,4 - (0,366 + 0,008) = 0,026 \text{ (mol)}$$

Từ (1), (2) \Rightarrow số mol HNO_3 trong 63 gam dung dịch HNO_3 là:

$$n_{\text{HNO}_3} = 10x + 18y + 0,026 - 0,462 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{HNO}_3} = 0,462 \times 63 = 29,106 \text{ (gam)}$$

$$\text{Vậy } C_{\text{MHNO}_3} = \frac{29,106}{63} \times 100\% = 46,2\%.$$

Bài 5. Hãy nhận biết 3 cốc đựng 3 dung dịch sau: Na_2CO_3 ; NaHCO_3 và hỗn hợp $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$. Không dùng nhiệt độ.

Hướng dẫn

Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.

Cho dung dịch BaCl_2 dư lần lượt vào 3 mẫu thử trên.

Cốc nào không cho kết tủa thì cốc đó chứa dung dịch NaHCO_3 .

Lọc bỏ kết tủa, cho axit mạnh (HCl , H_2SO_4) vào nước lọc của hai cốc, cốc nào sủi bọt là NaHCO_3



Bài 6. Một loại muối ăn bị lẫn các tạp chất là Na_2SO_4 , NaBr , MgCl_2 , CaCl_2 và CaSO_4 . Hãy trình bày phương pháp hóa học để thu được NaCl tinh khiết.

Hướng dẫn

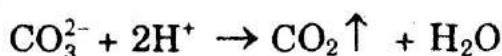
- Hoà tan vào nước, thêm BaCl_2 dư để loại muối SO_4^{2-}

- Lọc bỏ kết tủa, lấy nước lọc cho thêm Na_2CO_3 dư để loại hết các cation Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} .

- Lọc bỏ kết tủa, lấy nước lọc sục Cl_2 dư vào để loại anion Br^- .



- Vì chỉ có một lượng nhỏ Cl_2 tác dụng với nước, do đó phải cho thêm dung dịch HCl dư để loại hết muối CO_3^{2-}



Cô cạn dung dịch được NaCl tinh khiết.

Bài 7. Chỉ có H_2O và CO_2 , làm thế nào nhận biết được các chất rắn sau: NaCl , Na_2CO_3 , CaCO_3 , BaSO_4 . Trình bày cách nhận biết mỗi chất và viết phương trình hóa học (nếu có).

Hướng dẫn

Hòa vào nước được 2 nhóm chất:

+) Nhóm tan là: NaCl , Na_2CO_3 .

+) Nhóm không tan là: CaCO_3 ; BaSO_4 .

Lấy một ít bột CaCO_3 và BaSO_4 cho vào hai ống nghiệm chứa nước rồi sục CO_2 dư vào, tan được là CaCO_3 , không tan là BaSO_4 .



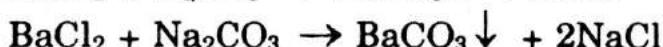
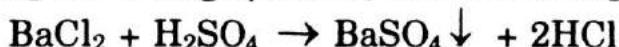
Lấy dung dịch $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dư vào 2 dung dịch muối tan (NaCl , Na_2CO_3) có kết tủa xuất hiện là dung dịch Na_2CO_3 , còn lại là dung dịch NaCl .



Bài 8. Chỉ dùng thêm dung dịch BaCl_2 , hãy nhận biết 4 dung dịch sau: NaOH , H_2SO_4 , HCl , Na_2CO_3 .

Hướng dẫn

Cho dung dịch BaCl_2 vào 4 dung dịch trên, có kết tủa là H_2SO_4 và Na_2CO_3



Lấy một trong hai dung dịch còn lại cho tác dụng với các kết tủa trên, nếu kết tủa tan là BaCO_3 và dung dịch đã lấy là HCl . Kết tủa không tan là BaSO_4 . Nếu dung dịch không tác dụng với cả hai kết tủa thì dung dịch đã lấy là NaOH .

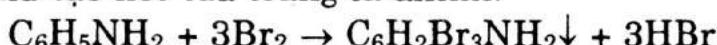
Đề 9. Có ba chất lỏng: benzen, anilin, stiren đựng trong ba lọ mất nhăn.

Bằng phương pháp hóa học, hãy nhận biết các chất trên mà chỉ dùng một thuốc thử duy nhất.

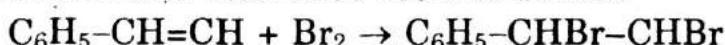
Hướng dẫn

Trích mẫu thử cho mỗi lần thí nghiệm. Cho vài giọt nước brom vào các mẫu, ta có:

- Mẫu thử tạo kết tủa trắng là anilin.



- Mẫu thử làm mất màu nước brom là stiren.



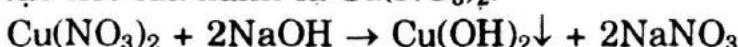
- Mẫu thử không có hiện tượng là benzen.

Đề 10. Cho năm lọ mất nhăn đựng các dung dịch: KNO_3 , AlCl_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, FeCl_3 và NH_4Cl . Chỉ sử dụng duy nhất một thuốc thử, hãy phân biệt các dung dịch trên.

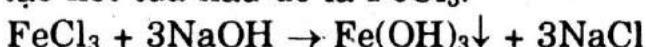
Hướng dẫn

Trích mẫu thử cho mỗi lần thí nghiệm. Cho dung dịch NaOH lần lượt vào các mẫu thử.

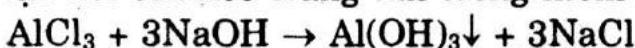
- Mẫu thử tạo kết tủa xanh là $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.



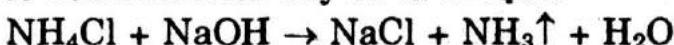
- Mẫu thử tạo kết tủa nâu đỏ là FeCl_3 .



- Mẫu thử tạo kết tủa keo trắng tan trong kiềm dư là AlCl_3 .



- Mẫu thử có khí mùi khai bay ra là NH_4Cl .



Đề II. Cho các chất đựng riêng biệt: etyl axetat, etilenglicol, anđehit axetic. Chỉ dùng một thuốc thử, hãy nhận biết các chất trên.

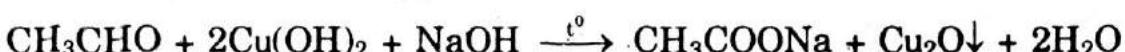
Hướng dẫn

Trích mẫu thử cho mỗi lần thí nghiệm. Cho $\text{Cu}(\text{OH})_2$ lần lượt vào các mẫu thử

- Mẫu thử tạo dung dịch xanh lam là $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$.



- Mẫu thử tạo kết tủa đỏ gạch là CH_3CHO .



- Mẫu thử không có hiện tượng là etyl axetat.

Bài 12. Trình bày phương pháp hóa học nhận biết từng chất trong dung dịch hỗn hợp gồm: NaCl, NaNO₃, Na₂SO₄.

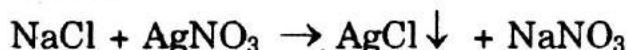
Hướng dẫn

Cả 3 muối đều có Na⁺. Vậy cần nhận biết 3 gốc axit và tránh không dùng thuốc thử chứa các gốc axit này.

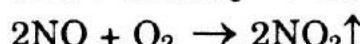
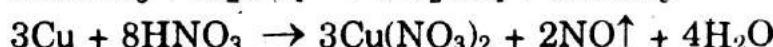
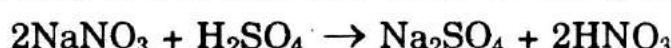
- Lấy một lượng dung dịch hỗn hợp cho tác dụng với Ba(CH₃COO)₂ có kết tủa trắng chứng tỏ có SO₄²⁻:



- Lọc bỏ kết tủa, lấy nước lọc cho tác dụng với AgNO₃ có kết tủa trắng, chứng tỏ có Cl⁻:



- Lấy một lượng dung dịch hỗn hợp cho tác dụng với Cu và H₂SO₄ đặc, đun nóng thấy có khí màu nâu thoát ra chứng tỏ có NO₃⁻:



Bài 13. Chỉ dùng dung dịch HCl, hãy nêu cách nhận biết các chất bột màu trắng sau: NaCl, BaCO₃, Na₂SO₄, Na₂S, BaSO₄, MgCO₃, ZnS.

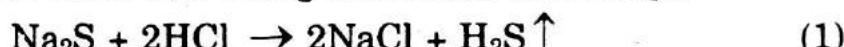
Hướng dẫn

Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.

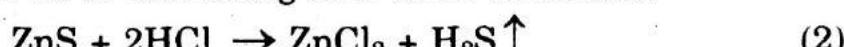
Hoà tan các bột trên vào dung dịch HCl.

Không tan là BaSO₄

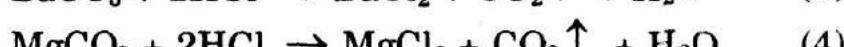
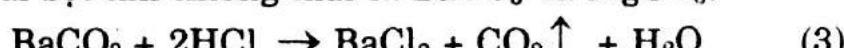
- Tan nhanh và có mùi trứng thối thoát ra là Na₂S:



- Tan chậm và có mùi trứng thối thoát ra là ZnS:



- Tan và sủi bọt khí không mùi là BaCO₃ và MgCO₃:



- Hai chất chỉ tan là NaCl và Na₂SO₄. Lấy từng dung dịch này đun vào các dung dịch thu được ở (3) và (4) có kết tủa thì đó là dung dịch Na₂SO₄ và dung dịch BaCl₂. Còn lại là dung dịch NaCl và MgCl₂.

Bài 14. Chỉ dùng quỳ tím, hãy nhận biết các dung dịch: NH₄Cl, NaOH, NaCl, H₂SO₄, Na₂SO₄, Ba(OH)₂.

Hướng dẫn

- Nhúng giấy quỳ tím vào các dung dịch trên, ta được 3 nhóm chất.

+) Quỳ tím hóa đỏ là: H₂SO₄, NH₄Cl (1)

+) Quỳ tím hóa xanh là: NaOH, Ba(OH)₂ (2)

+) Quỳ tím không đổi màu là: NaCl, Na₂SO₄ (3)

- Lấy từng dung dịch ở nhóm (2) đổ vào các dung dịch ở nhóm (3), không có kết tủa là NaOH và NaCl, có kết tủa là Ba(OH)₂ và Na₂SO₄.

- Lấy dung dịch NaOH đổ vào các dung dịch ở nhóm (1) đun nhẹ, có mùi khai thoát ra là NH₄Cl, không có mùi khai là H₂SO₄:



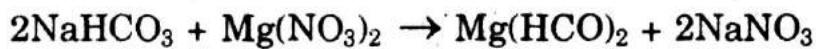
Bài 15. Nêu phương pháp hóa học để phân biệt các dung dịch sau: NaNO₃, Na₂CO₃, Zn(NO₃)₂, Mg(NO₃)₂.

Hướng dẫn

- Cho các dung dịch trên tác dụng với NaOH dư, nhận ra Mg(NO₃)₂ (kết tủa không tan trong NaOH dư) và Zn(NO₃)₂ (có kết tủa rồi tan trong NaOH dư)

- Lấy dung dịch Mg(NO₃)₂ cho tác dụng với 3 dung dịch còn lại nhận ra Na₂CO₃ tạo kết tủa trắng MgCO₃.

Đun nóng dung dịch thấy có kết tủa là dung dịch NaHCO₃:



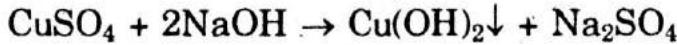
- Còn lại là dung dịch NaNO₃, khẳng định bằng phản ứng với Cu + H₂SO₄ đặc.

Bài 16. Cho ba dung dịch đựng trong ba lọ riêng biệt: CuSO₄, Cr₂(SO₄)₃ và FeSO₄. Hãy phân biệt ba dung dịch trên bằng một thuốc thử duy nhất.

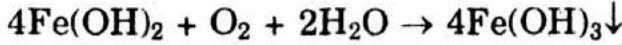
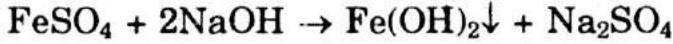
Hướng dẫn

Trích mẫu thử cho mỗi lần thí nghiệm. Cho dung dịch NaOH lần lượt vào các mẫu thử.

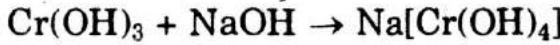
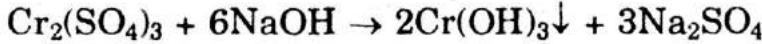
- Mẫu thử tạo kết tủa màu xanh là CuSO₄.



- Mẫu thử tạo kết tủa trắng xanh, sau đó hóa nâu đỏ là FeSO₄.



- Mẫu thử tạo kết tủa xanh rêu, sau đó tan trong kiềm dư là Cr₂(SO₄)₃.

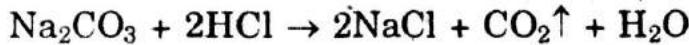


Bài 17. Có bốn lọ hóa chất mất nhãn đựng riêng biệt bốn dung dịch muối CH₃COONa, C₆H₅ONa, Na₂CO₃ và NaNO₃. Chỉ sử dụng một thuốc thử để nhận biết các chất trên.

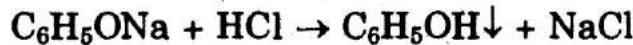
Hướng dẫn

Trích mẫu thử cho mỗi lần thí nghiệm. Cho dung dịch HCl lần lượt vào các mẫu thử.

- Mẫu nào có hiện tượng sủi bọt khí là Na₂CO₃.



– Mẫu nào bị vấn đục khi lắc là C_6H_5ONa .



– Mẫu có mùi giấm bay ra là CH_3COONa .



– Mẫu không có hiện tượng gì là $NaNO_3$.

Bài 18. Cho ba hợp kim: Cu–Ag, Cu–Al, Cu–Zn. Bằng phương pháp hóa học, hãy nhận biết ba hợp kim trên?

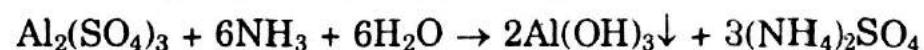
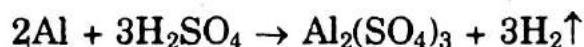
Hướng dẫn

Trích mẫu thử cho mỗi lần thí nghiệm. Cho dung dịch H_2SO_4 lần lượt vào các mẫu thử.

– Hợp kim nào không có khí là Cu–Ag.

– Cho dung dịch NH_3 vào dung dịch thu được trong hai trường hợp còn lại.

- Trường hợp tạo kết tủa keo trắng và không tan trong NH_3 dư
⇒ Hợp kim là Cu–Al.



- Trường hợp tạo kết tủa rỗi tan trong NH_3 dư ⇒ Hợp kim ban đầu là Cu–Zn.



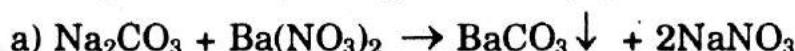
Bài 19. Có 3 dung dịch hỗn hợp:

a) $NaHCO_3$, Na_2CO_3 b) $NaHCO_3$, Na_2SO_4 c) Na_2CO_3 , Na_2SO_4 .

Chỉ dùng dung dịch HNO_3 và $Ba(NO_3)_2$ hãy nhận biết 3 dung dịch hỗn hợp trên.

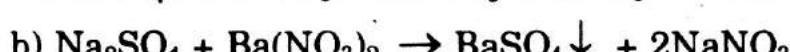
Giải

Cho $Ba(NO_3)_2$ vào từng dung dịch. Lọc lấy kết tủa cho tác dụng với HNO_3 , vì nước lọc cũng cho tác dụng với HNO_3 .



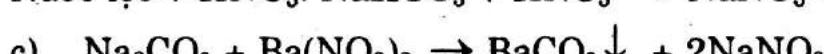
– Kết tủa + HNO_3 : $BaCO_3 + 2HNO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$

– Nước lọc + HNO_3 : $NaHCO_3 + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + CO_2 \uparrow + H_2O$



– Kết tủa + HNO_3 : $BaSO_4 + HNO_3 \rightarrow$ không tan

Nước lọc + HNO_3 : $NaHCO_3 + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + CO_2 \uparrow + H_2O$



Trường hợp này được 2 kết tủa, nước lọc chỉ có $NaNO_3$ và $Ba(NO_3)_2$ dư.

CHƯƠNG IX

HÓA HỌC VÀ VẤN ĐỀ PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI - MÔI TRƯỜNG

A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ

§1. HÓA HỌC VÀ VẤN ĐỀ PHÁT TRIỂN KINH TẾ

I. Vấn đề năng lượng và nhiên liệu

1) *Năng lượng và nhiên liệu có vai trò quan trọng như thế nào đối với sự phát triển kinh tế?*

- Mọi hoạt động của con người đều cần năng lượng.
- Nhiên liệu khi bị đốt cháy sinh ra năng lượng (dạng nhiệt năng).

2) *Những vấn đề đang đặt ra về năng lượng và nhiên liệu:*

- Khai thác và sử dụng nhiên liệu ít gây ô nhiễm môi trường.
- Phát triển năng lượng hạt nhân.
- Phát triển thủy năng (năng lượng nước).
- Sử dụng năng lượng mặt trời là nguồn năng lượng có thể tái sinh không bao giờ cạn kiệt.

3) *Hóa học góp phần giải quyết vấn đề năng lượng và nhiên liệu như thế nào?*

- Nghiên cứu sử dụng các nhiên liệu ít ảnh hưởng đến môi trường.
- Nâng cao hiệu quả của các qui trình chế hóa, sử dụng nhiên liệu, qui trình tiết kiệm nhiên liệu.
- Chế tạo vật liệu chất lượng cao cho ngành năng lượng.

II. Vấn đề vật liệu

1) *Vai trò của vật liệu đối với sự phát triển kinh tế*

Vật liệu là cơ sở vật chất của sự sinh tồn và phát triển của loài người, dùng vật liệu gì và dùng như thế nào để chế tạo ra công cụ thường là tiêu chí quan trọng nhất của sự phát triển văn minh nhân loại.

2) *Vấn đề vật liệu đang đặt ra cho nhân loại*

- Kết hợp giữa kết cấu và công dụng, loại hình đa năng, ít nhiễm bẩn, có tính tái sinh, tiết kiệm năng lượng, bền chắc và đẹp.
- Để đáp ứng nhu cầu đó, các nhà khoa học phải tìm kiếm nguyên liệu từ các nguồn chủ yếu là: các loại quặng, khoáng chất, dầu mỏ, khí tự nhiên; từ không khí, nước; từ các loại thực vật, ...

3) *Hóa học góp phần giải quyết vấn đề vật liệu cho tương lai*

- Vật liệu composit.
- Vật liệu hỗn hợp chất vô cơ và chất hữu cơ.
- Vật liệu hỗn hợp nano.

§2. HÓA HỌC VÀ VẤN ĐỀ XÃ HỘI

I. Hóa học và vấn đề lương thực, thực phẩm

1) Vai trò của lương thực, thực phẩm đối với con người

- Lương thực và thực phẩm được con người sử dụng chứa nhiều loại phân tử hữu cơ cần thiết để duy trì sức khỏe.
- Để đảm bảo sự sống thì lượng lương thực, thực phẩm và khẩu phần ăn hàng ngày có ý nghĩa quyết định.

2) Những vấn đề đang đặt ra cho nhân loại về lương thực, thực phẩm

Như vậy, lương thực và thực phẩm có vai trò rất quan trọng và có tính quyết định đến sự tồn tại hay diệt vong của loài người.

3) Hóa học góp phần giải quyết vấn đề lương thực, thực phẩm

- Nghiên cứu và sản xuất các chất có tác dụng bảo vệ và phát triển thực vật, động vật.
- Nghiên cứu, sản xuất các hóa chất bảo quản lương thực, thực phẩm để nâng cao chất lượng của lương thực, thực phẩm sau khi thu hoạch.
- Bằng con đường chế biến thực phẩm theo công nghệ hóa học để nâng cao chất lượng của sản phẩm nông nghiệp hoặc chế biến thực phẩm nhân tạo.
- Hóa học còn đóng vai trò quan trọng trong việc chế biến các chất phụ gia thực phẩm.
- Hướng dẫn để mọi người sử dụng đúng quy trình vệ sinh an toàn thực phẩm cũng là vấn đề rất quan trọng trong việc giải quyết lương thực, thực phẩm.

II. Hóa học và vấn đề may mặc

1) Vai trò của vấn đề may mặc đối với cuộc sống con người

Nhu cầu về may mặc là một trong những nhu cầu chủ yếu của con người.

2) Những vấn đề đang đặt ra về may mặc

- Vấn đề gia tăng dân số toàn cầu là một sức ép rất lớn đến nhiều mặt trong đó có việc đáp ứng yêu cầu may mặc của loài người.
- Điều kiện kinh tế-xã hội phát triển kéo theo yêu cầu về mặc không những chỉ đủ, cần ấm mà còn phải đẹp và nhiều yêu cầu rất đa dạng của cuộc sống.
- Điều kiện sản xuất ra các loại tơ tự nhiên ngày càng khó khăn, hạn hẹp, nên yêu cầu đối với công nghiệp chế tạo vải sợi ngày càng cao.

3) Hóa học góp phần giải quyết những vấn đề may mặc cho con người

- Nâng cao chất lượng, sản lượng các loại tơ hóa học, tơ tổng hợp: chế tạo ra nhiều loại tơ có những tính năng đặc biệt, đáp ứng nhu cầu ngày càng cao về may mặc của con người.
- Nghiên cứu, chế tạo nhiều loại thuốc nhuộm, chất phụ gia làm cho màu sắc các loại tơ vải thêm rực rỡ, thêm đẹp, tính năng thêm đa dạng.

II. HÓA HỌC VỚI VIỆC BẢO VỆ SỨC KHỎE CON NGƯỜI

) Dược phẩm

- Dược phẩm có nguồn gốc từ động thực vật.
- Dược phẩm có nguồn gốc từ hợp chất hóa học do con người tổng hợp nên.
- Dược phẩm bao gồm: các loại thuốc kháng sinh, thuốc chữa các loại bệnh, các loại vắcxin, các loại vitamin, thuốc giảm đau, tăng cường thể lực, ...

) Một số chất gây nghiện, chất ma túy, phòng chống ma túy

) Một số chất gây nghiện, chất ma túy:

- Các chất kích thích như cocaine ($C_{17}H_{21}O_4N$).
- Các chất gây nghiện không phải là ma túy: rượu (C_2H_5OH), nicotin ($C_{10}H_{14}N_2$) có nhiều trong thuốc lá, cafein ($C_8H_{10}N_4O_2$) có trong cà phê, coca, lá chè, ...

i) Phòng chống ma túy:

Chúng ta cùng đấu tranh để ngăn chặn không cho ma túy xâm nhập vào nhà trường.

§3. HÓA HỌC VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG

. Hóa học và vấn đề ô nhiễm môi trường

Ô nhiễm môi trường là sự thay đổi tính chất môi trường, vi phạm tiêu chuẩn môi trường. Chất gây ô nhiễm môi trường là những nhân tố làm cho môi trường trở thành độc hại.

i) Ô nhiễm không khí là sự có mặt của các chất lạ hoặc sự biến đổi quan trọng trong thành phần không khí.

ii) Nguyên nhân gây ô nhiễm (có hai nguồn gây ô nhiễm)

- Nguồn gây ô nhiễm do thiên nhiên.
- Nguồn gây ô nhiễm do hoạt động của con người: khí thải công nghiệp, sinh hoạt, khí thải giao thông.

ii) Tác hại của ô nhiễm không khí:

- Trước hết là "hiệu ứng nhà kính".
- Ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe con người.
- Ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của động, thực vật.
- Gây hiện tượng mưa axit, gây tác hại rất lớn đối với cây trồng, sinh vật.

ii) Sự ô nhiễm môi trường nước là sự thay đổi thành phần và tính chất của nước gây ảnh hưởng đến hoạt động sống bình thường của con người và sinh vật.

ii) Nguyên nhân gây ra ô nhiễm môi trường nước:

- Ô nhiễm nước có nguồn gốc tự nhiên là do mưa, tuyết tan, gió bão, lũ lụt.
- Ô nhiễm nước có nguồn gốc nhân tạo: nước thải từ các vùng dân cư, khu công nghiệp, hoạt động giao thông, phân bón, thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ, thuốc bảo vệ thực vật.

b) *Tác hại của ô nhiễm môi trường nước:*

Tùy theo mức độ ô nhiễm khác nhau, các chất gây ô nhiễm có tác hại khác nhau đến sự sinh trưởng, phát triển của động thực vật, ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

3) *Ô nhiễm môi trường đất*

Khi có mặt một số chất và hàm lượng của chúng vượt quá giới hạn cho phép thì hệ sinh thái đất sẽ mất cân bằng và môi trường đất bị ô nhiễm.

- Nguồn gây ô nhiễm có thể do:

- Nguồn gốc tự nhiên: núi lửa, ngập úng, đất bị mặn do thủy triều xâm nhập, đất bị vùi lấp do cát, ...
- Nguồn gốc do con người: tác nhân hóa học, tác nhân vật lí, tác nhân sinh học.
- Ô nhiễm đất do kim loại nặng là nguồn ô nhiễm nguy hiểm đối với hệ sinh thái đất.
- Ô nhiễm môi trường đất gây ra những tổn hại lớn trong đời sống và sản xuất.

II. Hóa học với vấn đề ô nhiễm môi trường

1. *Nhận biết môi trường bị ô nhiễm*

- Có thể nhận biết môi trường nước, không khí bị ô nhiễm qua mùi, màu sắc.
- Xác định bằng các thuốc thử.
- Xác định ô nhiễm môi trường bằng các dụng cụ đo.

2. *Vai trò của hóa học trong việc xử lý chất thải gây ô nhiễm*

- Trong sản xuất nông nghiệp: cần phải sử dụng phân bón hóa học, thuốc bảo vệ thực vật, chất kích thích đúng quy định, đúng quy trình.
- Trong sản xuất công nghiệp: phải tuân thủ quy trình xử lý chất thải trước khi thải ra sông ngòi, hồ ao, biển.
- Trong các cơ sở nghiên cứu, phòng thí nghiệm, trường học: phải xử lý, phân loại các chất thải sau khi thí nghiệm để xử lý trước khi thải ra môi trường.

Ngoài ra còn có một số phương pháp khác như: phương pháp hấp thụ; phương pháp hấp thụ trong than bùn phân rác, đất xốp, than hoạt tính; phương pháp oxi hoá – khử.

Giáo dục bảo vệ môi trường không phải chỉ học một lần mà là học suốt đời, từ tuổi thơ áu đến lúc trưởng thành, không phải chỉ với một người mà là của cả cộng đồng.

B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

§1. HÓA HỌC VÀ VẤN ĐỀ PHÁT TRIỂN KINH TẾ

Câu 1. – Hiện nay, nguồn cung cấp nhiên liệu chủ yếu là than đá, dầu mỏ và khí thiên nhiên.

- Có nhiều dạng năng lượng khác nhau: nhiệt năng, hóa năng, điện năng, quang năng, thế năng, ...

Câu 2. Hóa học đã nghiên cứu góp phần sản xuất và sử dụng nguồn nhiên liệu năng lượng nhân tạo thay thế cho nguồn nhiên liệu thiên nhiên như than, dầu mỏ.

Thí dụ:

- Điều chế khí metan trong lò biogas để đun nấu bằng cách lên men các chất thải hữu cơ như phân gia súc, bò, lợn, ...
- Điều chế từ etanol từ khí crackin dầu mỏ để thay thế xăng, dầu trong các động cơ đốt trong.
- Sản xuất ra chất thay cho xăng từ nguồn nguyên liệu vô tận là không khí và nước.
- Sản xuất ra khí than khô và khí than ướt từ than đá và nước.

Câu 3. a) *Vật liệu có nguồn gốc vô cơ:* ngành sản xuất hóa học vô cơ tạo ra nhiều vật liệu sử dụng cho công nghiệp và đời sống.

Thí dụ:

- Luyện kim đen, luyện kim màu sản xuất ra các kim loại như vàng, nhôm, đồng, titan và hợp kim duyra ...
 - Công nghiệp silicat sản xuất ra gạch, xi măng, ...
 - Công nghiệp hóa chất sản xuất ra các hóa chất cơ bản như HCl , H_2SO_4 , ... làm nguyên liệu để sản xuất phân bón, thuốc trừ sâu.
- b) *Vật liệu có nguồn gốc hữu cơ:* nhiều vật liệu hữu cơ được sản xuất bằng con đường hóa học.

Thí dụ: Sơn tổng hợp, nhựa, chất dẻo, PVC, cao su tổng hợp, ...

c) *Vật liệu mới:* vật liệu mới có tính năng đặc biệt: trọng lượng siêu nhẹ, siêu dẫn điện, siêu bền, siêu nhỏ, ... giúp phát triển ngành công nghiệp điện tử, năng lượng hạt nhân, y tế, ...

Thí dụ:

- Vật liệu nano: độ rắn siêu cao, siêu dẻo, ...
- Vật liệu quang điện có độ siêu dẫn ở nhiệt độ cao dùng trong sinh học, y học, điện tử, ...
- Vật liệu composit có tính bền, chắc không bị axit hoặc kiềm và một số hóa chất khác phá hủy.

Câu 4. Chọn D.

Câu 5. Chọn B.

Câu 8. Công thức mỗi mắt xích polime: $-\text{H}_2\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{COOCH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}}-$

Công thức tổng quát polime: $\left[\text{H}_2\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OOCCH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}}-\right]_n$

§2. HÓA HỌC VÀ VẤN ĐỀ XÃ HỘI

Câu 1. Lương thực, thực phẩm đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng, cung cấp năng lượng cho con người và hoạt động. Ăn không đủ năng lượng hoặc thiếu chất dinh dưỡng sẽ làm cơ thể hoạt động không hiệu quả, sức khỏe yếu, chậm phát triển trí tuệ, ...

Thí dụ: Thiếu iot sẽ gây kém trí nhớ, thiếu vitamin A sẽ gây bệnh mờ mắt, thiếu sắt dẫn đến thiếu máu.

Câu 2. Để góp phần làm tăng sản lượng lương thực, thực phẩm, hóa học có những hoạt động sau:

- Nghiên cứu và sản xuất các chất có tác dụng bảo vệ và phát triển thực vật, động vật như: sản xuất các loại phân bón hóa học, sản xuất các loại thuốc bảo vệ thực vật, sản xuất các loại thuốc kích thích sinh trưởng, ...
- Nghiên cứu và nâng cao sản xuất những hóa chất bảo quản lương thực, thực phẩm để nâng cao sản lượng lương thực, thực phẩm sau thu hoạch.
- Bằng con đường chế biến thực phẩm theo công nghệ hóa học để nâng cao chất lượng sản phẩm nông nghiệp, hoặc chế biến thực phẩm nhân tạo như tổng hợp chất béo nhân tạo, ...
- Thay thế tinh bột bằng hợp chất hidrocacbon để sản xuất ancol etylic, thay thế sản xuất xà phòng từ chất béo bằng sản xuất bột giặt tổng hợp.
- Sản xuất glucozơ, tổng hợp chất béo nhân tạo, chế biến protein từ protein tự nhiên.
- Cùng với công nghiệp sinh học tạo giống mới có năng suất cao.

Câu 3. Hóa học có vai trò quan trọng trong việc đáp ứng nhu cầu may mặc và bảo vệ sức khỏe con người:

- Sản xuất các loại tơ như:
 - Tơ tự nhiên.
 - Tơ nhân tạo được sản xuất từ các polime tự nhiên: tơ visco, tơ axetat.
 - Tơ tổng hợp được sản xuất từ các polime không có sẵn trong tự nhiên do con người tổng hợp bằng phương pháp hóa học như tơ nilon, tơ capron.

- Đối với sức khỏe con người:
- + Ngành hóa dược đã nghiên cứu và sản xuất ra nhiều loại thuốc chữa bệnh, cứu sống hàng trăm triệu con người.
- + Hóa học đã góp phần nghiên cứu các loại vacxin để phòng và hạn chế nhiều bệnh thế kỷ như đậu mùa, bệnh AIDS, ...
- + Về thuốc bổ dưỡng: các loại vitamin riêng rẽ như A, B, C, D, ... các loại thuốc bổ tổng hợp.

Câu 4. Chất ma túy, chất gây nghiện có hại cho sức khỏe con người như: thuốc phiện, cần sa, heroin, cocaine, ma túy tổng hợp ở dạng bột để hít, viên để uống, dung dịch để tiêm, ...

Câu 5. Chọn D.

§3. HÓA HỌC VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG

Câu 1. Ô nhiễm môi trường là sự làm thay đổi tính chất của môi trường, vi phạm tiêu chuẩn môi trường. Chất gây ô nhiễm môi trường là những nhân tố làm cho môi trường trở thành độc hại, vì vậy cần phải bảo vệ môi trường khỏi bị ô nhiễm.

Câu 2. Ô nhiễm không khí là sự có mặt của các chất lạ hoặc sự biến đổi quan trọng trong thành phần không khí.

Có 2 nguồn cơ bản gây ô nhiễm môi trường không khí:

- Nguồn gây ô nhiễm do thiên nhiên.
- Nguồn gây ô nhiễm do con người.

Câu 3. Khi có mặt một số chất và hàm lượng của chúng vượt quá giới hạn cho phép thì hệ sinh thái đất sẽ mất cân bằng và môi trường đất bị ô nhiễm.

Nguồn gốc gây ô nhiễm môi trường đất:

- Nguồn gốc tự nhiên: núi lửa, ngập úng, đất mặn do triều cường.
- Nguồn gốc do con người: tác nhân hóa học, tác nhân sinh học.

Câu 4. Chọn D.

Câu 5. Chọn D.

Câu 6. Chọn D.

Phản ứng: $S + O_2 \rightarrow SO_2$

Khối lượng lưu huỳnh trong 100 tấn than đá 2% lưu huỳnh là 2 tấn.

Khối lượng khí SO_2 tạo thành là 4 tấn trong một ngày đêm. Trong một năm nhà máy này đã xả vào khí quyển lượng SO_2 là 1460 tấn.

Câu 7. Muốn kết luận không khí ở đô thị đó có bị ô nhiễm hay không phải so sánh nồng độ SO_2 đo được của thành phố đó với chuẩn quốc tế.

- Tính nồng độ SO_2 đo được ở thành phố ra mol/m^3 :

$$0,0012 \text{ (mg) } SO_2 = 12 \cdot 10^{-7} \text{ (gam) } SO_2$$

$$\text{Số mol } SO_2 = \frac{12}{64} \cdot 10^{-7} \text{ (mol) } SO_2.$$

Nồng độ mol/m^3 SO_2 của thành phố:

$$\frac{12}{64 \times 50} \times 1000 \times 10^{-7} = \frac{3}{8} \cdot 10^{-6} \text{ (mol/m}^3\text{)}$$

So với tiêu chuẩn quốc tế qui định, lượng SO_2 của thành phố chưa vượt quá, không khí ở đó không bị ô nhiễm.

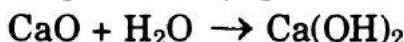
C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Bài 1. Hãy giải thích vì sao không nên bón phân đạm cùng với vôi (vôi để khử chua).

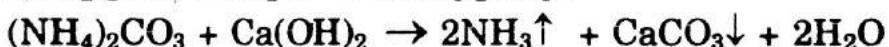
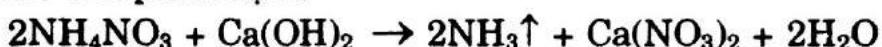
Hướng dẫn

Phân đạm là phân bón chứa nitơ như đạm hai lá (NH_4NO_3); đạm 1 lá ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; urê ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$).

Vôi bột là vôi sống sẽ tác dụng với H_2O tạo ra vôi tơi:



Vôi tơi tác dụng với phân đạm giải phóng khí NH_3 làm mất đi một lượng nhỏ của phân đạm:



Bài 2. Khí lò cốc là gì? So sánh thành phần và ứng dụng của khí lò cốc với khí thiên nhiên.

Hướng dẫn

Khí lò cốc là khí sinh ra trong quá trình cốc hóa than đá.

- Thành phần chủ yếu của khí thiên nhiên là CH_4 , dùng làm chất đốt trong đời sống và sản xuất công nghiệp, dùng làm nguyên liệu trong tổng hợp hữu cơ.

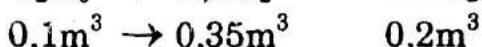
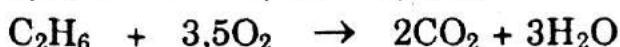
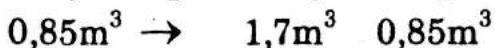
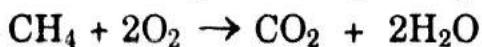
- Thành phần chủ yếu của khí lò cốc là H_2 (60%) và CH_4 (25%). Còn lại là CO , NH_3 , N_2 . Cũng như khí thiên nhiên, khí lò cốc được dùng làm chất đốt trong sản xuất công nghiệp; ngoài ra còn dùng để tổng hợp NH_3 .

Bài 3. Một loại khí thiên nhiên chứa 85% CH_4 ; 10% C_2H_6 ; 5% N_2 về thể tích.

Tính thể tích không khí cần để đốt cháy hoàn toàn 1 m^3 khí đó (các thể tích khí đo ở cùng nhiệt độ và áp suất).

Hướng dẫn

1 m^3 khí thiên nhiên có 0,85 m^3 CH_4 và 0,1 m^3 C_2H_6



Thể tích oxi cần dùng: $1,7 + 0,35 = 2,05$ (m^3)

Thể tích không khí tương ứng: $2,05 \times 5 = 10,25$ (m^3)

Thể tích CO_2 thu được: $0,85 + 0,2 = 1,05$ (m^3)



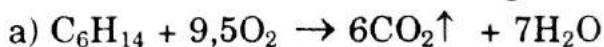
$$\Rightarrow x = \frac{1,05 \times 138}{22,4} = 6,47 \text{ (kg)}$$

Bài 4. Để đơn giản, ta xem một loại xăng là hỗn hợp các đồng phân hexan.

Hãy tính:

- Cần trộn hơi xăng và không khí theo tỉ lệ thể tích như thế nào để đốt cháy hoàn toàn xăng trong các động cơ đốt trong.
- Cần bao nhiêu lít không khí (đktc) để đốt cháy 1 gam xăng.

Hướng dẫn



Theo phương trình hóa học, tỉ lệ thể tích hơi xăng: oxi = 1 : 9,5

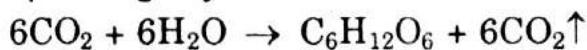
Oxi chiếm $\frac{1}{5}$ thể tích không khí nên:

Tỉ lệ hơi xăng : không khí = 1 : (9,5.5) = 1 : 47,5

b) Đốt 86 gam C₆H₁₄ (1 mol) cần: $9,5 \times 22,4 \times 5 = 1064$ lít không khí

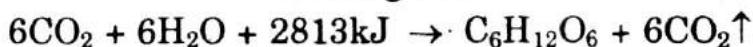
Đốt 1 gam C₆H₁₄ cần $\frac{1064}{86} = 12,37$ (lít) không khí.

Bài 5. Glucozơ được tổng hợp từ CO₂ và H₂O nhờ năng lượng ánh sáng mặt trời và chất diệp lục trong cây xanh.



Trong 1 phút, mỗi cm² bề mặt Trái Đất nhận được khoảng 2,09J năng lượng mặt trời. Tính xem trong 1 ngày có nắng khoảng 10 giờ thì một cây lúa có 10 lá mỗi lá rộng 10cm² có thể tổng hợp được bao nhiêu glucozơ, nếu đạt hiệu suất 10%. Biết rằng để tạo được 1 mol C₆H₁₂O₆ cần 2813 KJ.

Hướng dẫn



Năng lượng do một cây lúa nhận được trong một ngày là:

$$2,09 \times 10 \times 10 \times 600 = 125400\text{ J}$$

Lượng glucozơ do một cây lúa tổng hợp được trong một ngày là:

$$\frac{180 \times 125,4 \times 10}{2813 \times 100} = 0,9\text{ (gam)}$$

Bài 6. Từ một loại dầu mỏ, bằng cách chưng cất người ta được 16% xăng và 59% dầu mazut (theo khối lượng). Đem crackinh dầu mazut đó thì thu thêm được 58% xăng (tính theo dầu mazut). Hỏi từ 400 tấn dầu mỏ trên có thể thu được bao nhiêu tấn xăng?

Hướng dẫn

Chưng cất 400 tấn dầu mỏ $\Rightarrow 16 \times 4$ tấn xăng + 59 × 4 tấn mazut

Crackinh 100 tấn mazut $\Rightarrow 58$ tấn xăng

59×4 tấn mazut $\Rightarrow x$ tấn xăng

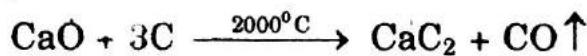
$$x = \frac{59 \times 4 \times 58}{100} = 136,88\text{ (tấn)}$$

Vậy từ 400 tấn dầu mỏ có thể thu được:

$$16 \times 4 + 136,88 = 200,88\text{ (tấn) xăng.}$$

Bài 7. Tại sao không nên xây dựng nhà máy đốt đèn ở gần khu dân cư đông đúc.
Hướng dẫn

Để sản xuất đất đèn người ta phải nung vôi sống (CaO) với than đá (C) trong lò điện.



Khí CO rất độc, thải vào không khí gây tác hại cho sức khỏe con người.

Bài 8. Loài người sử dụng các nguồn năng lượng chủ yếu nào?

Hướng dẫn

Các nguồn năng lượng chủ yếu loài người sử dụng là:

1. Năng lượng hóa thạch: than đá, dầu mỏ...
2. Năng lượng hạt nhân: nhà máy điện nguyên tử.
3. Năng lượng thuỷ lực: nhà máy thuỷ điện.
4. Năng lượng gió: cối xay gió.
5. Năng lượng mặt trời: pin mặt trời.

Bài 9. Hãy nêu những nguồn năng lượng sạch, không gây ô nhiễm môi trường.

Hướng dẫn

Nguồn năng lượng sạch, không gây ô nhiễm môi trường:

Năng lượng thuỷ lực

Năng lượng gió

Năng lượng Mặt Trời.

Bài 10. Những nguồn năng lượng sau đây có tác động như thế nào đối với không khí và nước?

- +) Than đá +) Dầu mỏ +) Khí tự nhiên +) Năng lượng hạt nhân.

Hướng dẫn

+) Than đá: khi đốt than đá sẽ thải vào không khí các khí CO_2 , CO , SO_2 , NO_2 .

+) Dầu mỏ:

- Đốt xăng, dầu cũng thải vào không khí các khí CO_2 , NO_2 .
 - Các đường ống dẫn bị rò, gỉ làm ô nhiễm nguồn nước. Các vụ đắm tàu chở dầu gây ô nhiễm nước biển trầm trọng.
- +) Khí tự nhiên: khi cháy thải vào không khí các khí CO_2 , NO_2 .
- +) Năng lượng hạt nhân: nếu bị rò, gỉ lò phản ứng sẽ gây ô nhiễm phóng xạ không khí và nước.

Bài 11. Một số người cho rằng: Ở những nước công nghiệp phát triển, vấn đề ô nhiễm môi trường mới được đặt ra một cách cấp bách, còn ở nước ta thì chưa cần. Ý kiến đó có đúng không? Tại sao?

Hướng dẫn

Ý kiến đó không đúng vì ngay từ đầu, đi đôi với việc phát triển công nghiệp phải có biện pháp xử lý chất thải. Nếu không làm như vậy sẽ phải trả giá cho những hậu quả về ô nhiễm môi trường.

Bài 12. Mưa axit là gì? Nguyên nhân và tác hại của mưa axit.

Hướng dẫn

Khi nước mưa có pH < 7 thì được gọi là mưa axit.

Nguyên nhân: Trong khí thải công nghiệp và khí thải sinh hoạt (bếp than, ôtô, xe máy,...) có chứa các khí CO₂, SO₂, NO₂, H₂S,... Khí SO₂ lại có thể tác dụng với O₂ trong không khí nhờ xúc tác là các oxit kim loại có trong bụi để tạo ra SO₃. Khi trời mưa, các oxit trên tác dụng với nước tạo ra các axit tương ứng. Ở Châu Âu đã từng có trận mưa, nước mưa có pH = 1,7.

Tác hại: Mưa axit làm mòn màng thất thu, phá huỷ các công trình xây dựng, các tượng đài, có thể làm cá ở hồ ao, sông ngòi bị chết.

Bài 13. Chất gì đã gây ra tác hại hiệu ứng nhà kính?

Hướng dẫn

Chất gây hiệu ứng nhà kính là khí CO₂ trong khí quyển. Các nước công nghiệp phát triển như Mỹ, Anh,... thải rất nhiều CO₂ vào khí quyển. Khi nồng độ CO₂ trong khí quyển tăng lên, chúng hấp thụ các tia bức xạ nhiệt làm cho không khí nóng lên giống như nhà kính.

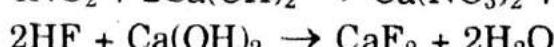
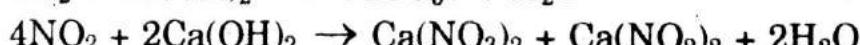
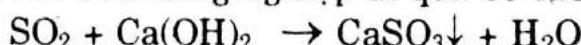
Khi nhiệt độ không khí tăng lên làm cho băng tuyết ở các cực tan ra, làm ngập nhiều vùng đất thấp và gây ra những hiện tượng bất thường về thời tiết khác.

Bài 14. Nêu phương pháp hóa học có thể dùng để loại các chất sau:

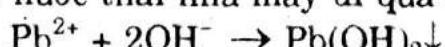
- a) SO₂, NO₂, HF trong khí thải công nghiệp.
- b) Cation Pb²⁺ hoặc Cu²⁺ trong nước thải nhà máy.

Hướng dẫn

a) Dẫn khí thải công nghiệp đi qua bể chứa nước vôi trong:



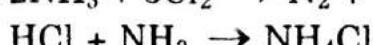
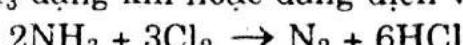
b) Dẫn nước thải nhà máy đi qua bể chứa nước vôi trong:



Bài 15. Nêu phương pháp hóa học để khử khí Cl₂ làm nhiễm bẩn không khí của phòng thí nghiệm.

Hướng dẫn

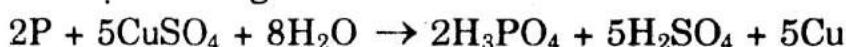
Phun (xịt) NH₃ dạng khí hoặc dung dịch vào không khí:



Bài 16. Vì sao những dụng cụ thuỷ tinh sau khi làm thí nghiệm với photpho cần được ngâm vào dung dịch CuSO₄ trước khi rửa?

Hướng dẫn

Khi làm thí nghiệm: P $\xrightarrow{\text{t}\text{o}}$ hơi P $\xrightarrow{\text{ngâm tu}}$ P tráng (rất độc) P tráng có phản ứng với muối của một số kim loại như Cu, Pb, Ag, Au nên loại trừ được P tráng.



MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU

CHƯƠNG I. ESTE – LIPIT

| | |
|-------------------------------------|----|
| A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ | 5 |
| B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA..... | 7 |
| C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP..... | 13 |

CHƯƠNG II. CACBOHIDRAT

| | |
|-------------------------------------|----|
| A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ | 23 |
| B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA..... | 25 |
| C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP..... | 30 |

CHƯƠNG III. AMIN, AMINO AXIT VÀ PROTEIN

| | |
|-------------------------------------|----|
| A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ | 48 |
| B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA..... | 50 |
| C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP..... | 56 |

CHƯƠNG IV. POLIME VÀ VẬT LIỆU POLIME

| | |
|-------------------------------------|----|
| A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ | 75 |
| B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA..... | 77 |
| C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP..... | 81 |

CHƯƠNG V. ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

| | |
|-------------------------------------|-----|
| A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ | 90 |
| B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA..... | 92 |
| C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP..... | 101 |

CHƯƠNG VI. KIM LOẠI KIỀM, KIM LOẠI KIỀM THỔ, NHÔM

| | |
|-------------------------------------|-----|
| A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ | 118 |
| B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA..... | 123 |
| C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP..... | 132 |

CHƯƠNG VII. SẮT VÀ MỘT SỐ KIM LOẠI QUAN TRỌNG

| | |
|-------------------------------------|-----|
| A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ | 154 |
| B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA..... | 158 |
| C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP..... | 166 |

CHƯƠNG VIII. PHÂN BIỆT MỘT SỐ CHẤT VÔ CƠ

| | |
|-------------------------------------|-----|
| A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ | 185 |
| B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA..... | 187 |
| C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP..... | 189 |

CHƯƠNG IX. HÓA HỌC VÀ VẤN ĐỀ PHÁT TRIỂN KINH TẾ, XÃ HỘI, MÔI TRƯỜNG

| | |
|-------------------------------------|-----|
| A. LÍ THUYẾT CẦN NHỚ | 197 |
| B. GIẢI BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA..... | 201 |
| C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP..... | 204 |