

CHUYÊN ĐỀ 1. CHƯƠNG I: SỰ ĐIỆN LI

A. PHẦN LÝ THUYẾT

I. SỰ ĐIỆN LI

- Sự điện li là quá trình các chất tan trong nước ra ion.

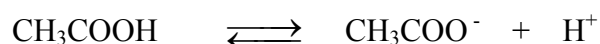
- Chất điện li mạnh: là chất khi tan trong nước, các phân tử hòa tan đều phân li ra ion.

+ Những chất điện li mạnh: Các axit mạnh: HCl, HNO₃, H₂SO₄ . . . các bazơ mạnh: KOH, NaOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂ . . . và hầu hết các muối.



- Chất điện li yếu: là chất khi tan trong nước chỉ có một số phân tử hòa tan phân li ra ion, phần tử còn lại vẫn tồn tại dưới dạng phân tử trong dung dịch.

+ Những chất điện li yếu: Là các axit yếu: CH₃COOH, HClO, HF, H₂S... các bazơ yếu: Mg(OH)₂, Al(OH)₃ . . .



II. AXIT - BAZƠ - MUỐI

1. Axit

- Theo A-re-ni-ut: Axit là chất khi tan trong nước phân li ra cation H⁺.



- Axit một nấc: phân li một nấc ra ion H⁺: HCl, HNO₃, CH₃COOH . . .

- Axit nhiều nấc: phân li nhiều nấc ra ion H⁺: H₃PO₄ . . .

2. Bazơ

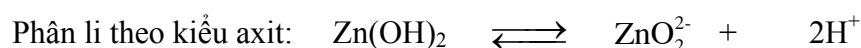
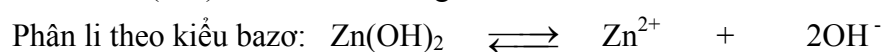
- Theo A-re-ni-ut: Bazơ là chất khi tan trong nước phân li ra ion H⁺.



3. Hidroxit lưỡng tính

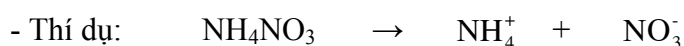
- Hidroxit lưỡng tính là hidroxit khi tan trong nước vừa có thể phân li như axit, vừa có thể phân li như bazơ.

Thí dụ: Zn(OH)₂ là hidroxit lưỡng tính



4. Muối

- Muối là hợp chất khi tan trong nước phân li ra cation kim loại (hoặc cation NH₄⁺) và anion là gốc axit



III. SỰ ĐIỆN LI CỦA NƯỚC. pH. CHẤT CHỈ THỊ AXIT - BAZƠ

- Tích số ion của nước là $K_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+].[\text{OH}^-] = 1,0.10^{-14}$ (ở 25⁰C). Một cách gần đúng, có thể coi giá trị của tích số này là hằng số cả trong dung dịch loãng của các chất khác nhau.

- Các giá trị [H⁺] và pH đặc trưng cho các môi trường

Môi trường trung tính: [H⁺] = 1,0.10⁻⁷M hoặc pH = 7

Môi trường axit: [H⁺] > 1,0.10⁻⁷M hoặc pH < 7

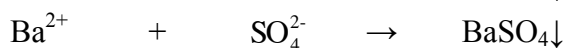
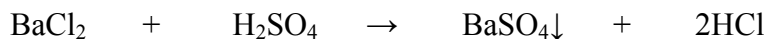
Môi trường kiềm: [H⁺] < 1,0.10⁻⁷M hoặc pH > 7

IV. PHẢN ỨNG TRAO ĐỔI ION TRONG DUNG DỊCH CÁC CHẤT ĐIỆN LI

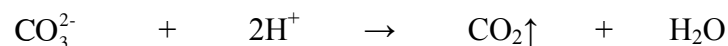
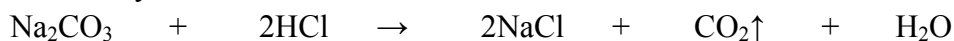
1. Điều kiện xảy ra phản ứng

- Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li chỉ xảy ra khi các ion kết hợp lại với nhau tạo thành ít nhất một trong các chất sau:

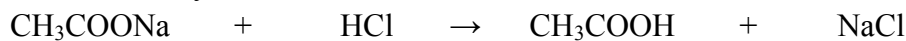
+ Chất kết tủa:



+ Chất bay hơi:



+ Chất điện li yếu:



2. Bản chất phản ứng

- Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li là phản ứng giữa các ion.

B. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

I. Các công thức liên quan khi giải bài tập của chương

1. Tính nồng độ các ion trong dung dịch các chất điện li

$$[A] = \frac{n_A}{V}; \text{ Trong đó: } [A]: \text{ Nồng độ mol/l của ion A}$$

n_A : Số mol của ion A.

V: Thể tích dung dịch chứa ion A.

2. Tính pH của các dung dịch axit - bazơ mạnh

$$- [\text{H}^+] = 10^{-a} (\text{mol/l}) \rightarrow a = \text{pH}$$

$$- \text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$$

$$- [\text{H}^+].[\text{OH}^-] = 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]}$$

II. Các bài tập có lời giải

Câu 1. Trộn 100 ml dung dịch HNO_3 0.1M với 100 ml dung dịch H_2SO_4 0.05M thu được dung dịch A.

a. Tính nồng độ các ion trong A.

b. Tính pH của dung dịch A.

c. Tính thể tích dung dịch NaOH 0.1M để trung hòa dung dịch A.

Giải

$$\text{a. } n_{\text{HNO}_3} = 0.1 * 0.1 = 0.01 (\text{mol}); n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0.1 * 0.05 = 0.005 (\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0.005 (\text{mol}); n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{HNO}_3} = 0.01 (\text{mol}); n_{\text{H}^+} = n_{\text{HNO}_3} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0.02 (\text{mol})$$

$$\rightarrow [\text{NO}_3^-] = \frac{0.01}{0.2} = 0.05 (\text{M}); [\text{SO}_4^{2-}] = \frac{0.005}{0.2} = 0.025 (\text{M}); [\text{H}^+] = \frac{0.02}{0.2} = 0.1 (\text{M})$$

$$\text{b. } [\text{H}^+] = \frac{0.02}{0.2} = 0.1 (\text{M}) = 10^{-1} (\text{M}) \rightarrow \text{pH} = 1$$

c. Câu c ta có thể làm theo hai cách khác nhau:

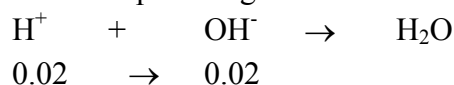
* Cách 1: Đây là cách mà chúng ta hay làm nhất từ trước đến nay đó là viết PTHH rồi tính toán dựa vào PTHH.



$$\rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{C_M} = \frac{0.02}{0.1} = 0.2 \text{ (lit)}$$

* Cách 2: Ngoài cách giải trên, ta có thể vận dụng cách giải dựa vào PT ion thu gọn để giải. Đây là cách giải chủ yếu mà ta sử dụng khi giải các dạng bài tập về axit - bazơ cũng như các dạng bài tập khác khi sử dụng PT ion thu gọn.

Bản chất của hai phản ứng trên là:



$$\rightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} = 0.02 \text{ (mol)} \rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{0.02}{0.1} = 0.2 \text{ (lit)}$$

Câu 2. Dung dịch X chứa NaOH 0.1M, KOH 0.1M và Ba(OH)₂ 0.1M. Tính thể tích dung dịch HNO₃ 0.2M để trung hòa 100 ml dung dịch X.

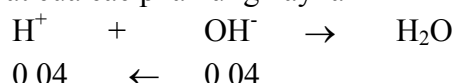
Giải

Bài này ta có thể giải bằng các cách khác nhau, tuy nhiên ta đang học dựa vào PT ion thu gọn để giải bài tập, nên **TÔI** sẽ hướng dẫn giải dựa vào PT ion thu gọn.

$$n_{\text{NaOH}} = 0.1 \cdot 0.1 = 0.01 \text{ (mol)}; n_{\text{KOH}} = 0.1 \cdot 0.1 = 0.01 \text{ (mol)}; n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0.1 \cdot 0.1 = 0.01 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} + n_{\text{KOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0.04 \text{ (mol)}$$

Bản chất của các phản ứng này là



$$V_{\text{HNO}_3} = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{C_M} = \frac{0.04}{0.2} = 0.2 \text{ (lit)}$$

C. PHẦN BÀI TẬP CƠ BẢN

Câu 1. Viết PT điện li của các chất sau:

a. HNO₃, Ba(OH)₂, NaOH, H₂SO₄, Ca(OH)₂, Na₂CO₃, BaCl₂, NaHCO₃, H₂S.

b. CuSO₄, Na₂SO₄, Fe₂(SO₄)₃, NaHPO₄, Mg(OH)₂, CH₃COOH, H₃PO₄, HF.

Câu 2. Viết PT phân tử và ion rút gọn của các phản ứng (nếu có) khi trộn lẫn các chất sau:

a. dd HNO₃ và CaCO₃

b. dd KOH và dd FeCl₃

c. dd H₂SO₄ và dd NaOH

d. dd Ca(NO₃)₂ và dd Na₂CO₃

e. dd NaOH và Al(OH)₃

f. dd Al₂(SO₄)₃ và dd NaOH_{vừa đủ}

g. dd NaOH và Zn(OH)₂

h. FeS và dd HCl

i. dd CuSO₄ và dd H₂S

k. dd NaOH và NaHCO₃

l. dd NaHCO₃ và HCl

m. Ca(HCO₃)₂ và HCl

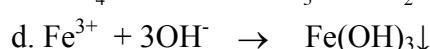
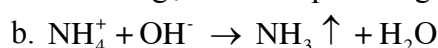
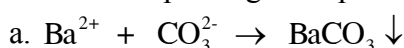
Câu 3. Nhận biết dung dịch các chất sau bằng phương pháp hóa học.

a. NH₄NO₃, (NH₄)₂CO₃, Na₂SO₄, NaCl.

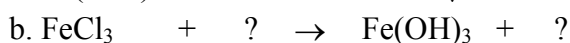
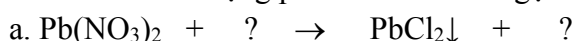
b. NaOH, NaCl, Na₂SO₄, NaNO₃

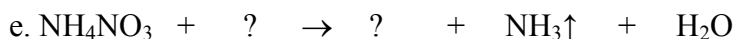
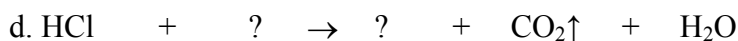
c. NaOH, H₂SO₄, BaCl₂, Na₂SO₄, NaNO₃ (chỉ dùng thêm quỳ tím).

Câu 4. Viết phương trình phân tử ứng với phương trình ion thu gọn của các phản ứng sau



Câu 5. Viết PT dạng phân tử và ion rút gọn của các phản ứng trong dd theo sơ đồ sau:





Câu 6. Tính nồng độ các ion trong các dung dịch sau

a. dd NaOH 0,1M

b. dd BaCl_2 0,2 M

c. dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M

Câu 7. Hòa tan 20 gam NaOH vào 500 ml nước thu được dung dịch A.

a. Tính nồng độ các ion trong dung dịch A.

b. Tính thể tích dung dịch HCl 2M để trung hòa dung dịch A.

Câu 8. Trộn 100 ml dung dịch NaOH 2M với 200 ml dung dịch KOH 0,5M thu được dung dịch C.

a. Tính nồng độ các ion trong dung dịch C.

b. Trung hòa dung dịch C bằng 300 ml dung dịch H_2SO_4 C_M . Tính C_M .

Câu 9. Trộn 100 ml dung dịch HCl 1M với 100 ml dung dịch H_2SO_4 0,5M thu được dung dịch D.

a. Tính nồng độ các ion trong dung dịch D.

b. Cho dung dịch D tác dụng với dung dịch BaCl_2 dư thu được m gam kết tủa. Tính m.

Câu 10. Tính pH của các dung dịch sau

a. NaOH 0,001M

b. HCl 0,001M

c. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,0005M

d. H_2SO_4 0,0005M

Câu 11. Trộn 200 ml dung dịch NaOH 0,1M với 300 ml dung dịch HCl 0,2M thu được dung dịch A.

a. Tính nồng độ các ion trong dung dịch A.

b. Tính pH của dung dịch A.

Câu 12. Trộn 100 ml dung dịch NaOH 0.1M với 100 ml dung dịch KOH 0.1M thu được dung dịch D.

a. Tính nồng độ các ion trong dung dịch D.

b. Tính pH của dung dịch D.

c. Trung hòa dung dịch D bằng dung dịch H_2SO_4 1M. Tính thể tích dung dịch H_2SO_4 1M cần dùng.

Câu 13. Hỗn hợp dung dịch X gồm NaOH 0.1M và KOH 0.1M. Trộn 100 ml dung dịch X với 100 ml dung dịch H_2SO_4 0.2M thu được dung dịch A.

a. Tính nồng độ các ion trong dung dịch A.

b. Tính pH của dung dịch A.

Câu 14. Dung dịch X chứa 0.01 mol Fe^{3+} , 0.02 mol NH_4^+ , 0.02 mol SO_4^{2-} và x mol NO_3^- .

a. Tính x.

b. Trộn dung dịch X với 100 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0.3 M thu được m gam kết tủa và V lít khí (đktc). Tính m và V.

Câu 15. Trộn 100 ml dung dịch FeCl_3 0.1M với 500 ml dung dịch NaOH 0.1 M thu được dung dịch D và m gam kết tủa.

a. Tính nồng độ các ion trong D.

b. Tính m.

Câu 16. Trộn 50,0ml dd NaOH 0,40M với 50,0 ml dd HCl 0,20M được dd A. Tính pH của dd A

Câu 17. Trộn lẫn 100ml dd HCl 0,03M với 100 ml dd NaOH 0,01M được dd A.

a. Tính pH của dd A.

b. Tính thể tích dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M đủ để trung hòa dd A

Câu 18. Trộn lẫn 100ml dd K_2CO_3 0,5M với 100ml dd CaCl_2 0,1M.

a. Tính khối lượng kết tủa thu được.

b. Tính C_M các ion trong dd sau phản ứng.

Câu 19. Trộn 50ml dung dịch HCl với 50ml dung dịch NaOH có pH = 13 thu được dung dịch X có pH = 2. Số mol của dung dịch HCl ban đầu là bao nhiêu?

Câu 20. Chia 19,8 gam $\text{Zn}(\text{OH})_2$ thành hai phần bằng nhau:

- a. Cho 150 ml dung dịch H_2SO_4 1M vào phần một. Tính khối lượng muối tạo thành.
- b. Cho 150 ml dung dịch NaOH 1M vào phần hai. Tính khối lượng muối tạo thành.
- Câu 21. Cho 100 ml dung dịch hỗn hợp A gồm H_2SO_4 0,015M; HCl 0,03M; HNO_3 0,04M. Tính thể tích dung dịch NaOH 0,2M để trung hòa hết 200ml dung dịch A.
- Câu 22. Cho 100 ml dung dịch hỗn hợp X gồm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,015M; NaOH 0,03 M; KOH 0,04M. Tính thể tích dung dịch HCl 0,2M để trung hòa dung dịch X.
- Câu 23. Cho dung dịch A gồm 2 chất HCl và H_2SO_4 . Trung hòa 1000 ml dung dịch A thì cần 400ml dung dịch NaOH 0,5M. Cô cạn dung dịch tạo thành thì thu được 12,95 gam muối.
- a. Tính nồng độ mol/l của các ion trong dung dịch A.
- b. Tính pH của dung dịch A.
- Câu 24. Cho 200 ml dung dịch gồm MgCl_2 0,3M; AlCl_3 0,45M; và HCl 0,55M tác dụng hoàn toàn với V lít dung dịch C gồm NaOH 0,02M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,01M. Hãy tính thể tích V để được kết tủa lớn nhất và lượng kết tủa nhỏ nhất? Tính lượng kết tủa đó?
- Câu 25. Trộn 250 ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,08 mol/l và H_2SO_4 0,01 mol/l với 250 ml dung dịch NaOH a mol/l, thu được 500 ml dung dịch có pH = 12. Tính a.
- Câu 26. Để trung hòa 500 ml dung dịch X chứa hỗn hợp HCl 0,1M và H_2SO_4 0,3M cần bao nhiêu ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,3M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M?

D. PHẦN BÀI TẬP NÂNG CAO

- Câu 1. Trộn 250 ml dd hỗn hợp HCl 0,08 mol/l và H_2SO_4 0,01 mol/l với 250 ml dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có nồng độ x mol/l thu được m gam kết tủa và 500 ml dd có pH = 12. Hãy tìm m và x. Giả sử $\text{Ba}(\text{OH})_2$ điện li hoàn toàn cả hai nấc.
- Câu 2. Trộn 300 ml dd hỗn hợp NaOH 0,1 mol/l và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,025 mol/l với 200 ml dd H_2SO_4 có nồng độ x mol/l thu được m gam kết tủa và 500 ml dd có pH=2. Hãy tìm m và x. Giả sử H_2SO_4 điện li hoàn toàn cả hai nấc.
- Câu 3. Dung dịch X chứa hỗn hợp KOH và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có nồng độ tương ứng là 0,2M và 0,1M. Dung dịch Y chứa hỗn hợp H_2SO_4 và HCl có nồng độ lần lượt là 0,25M và 0,75M. Tính thể tích dung dịch X cần để trung hòa vừa đủ 40 ml dung dịch Y.
- Câu 4. Dung dịch A gồm 5 ion: Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , 0,1 mol Cl^- và 0,2 mol NO_3^- . Thêm từ từ dung dịch K_2CO_3 1M vào dung dịch A đến khi lượng kết tủa lớn nhất. Tính thể tích dung dịch K_2CO_3 cần dùng.
- Câu 5 (A-2010). Dung dịch X có chứa: 0,07 mol Na^+ ; 0,02 mol SO_4^{2-} và x mol OH^- . Dung dịch Y có chứa ClO_4^- , NO_3^- và y mol H^+ ; tổng số mol ClO_4^- và NO_3^- là 0,04. Trộn X và Y được 100 ml dung dịch Z. Tính pH của dung dịch Z (bỏ qua sự điện li của H_2O).
- Câu 6 (A-2010). Nhỏ từ từ từng giọt đến hết 30 ml dung dịch HCl 1M vào 100 ml dung dịch chứa Na_2CO_3 0,2M và NaHCO_3 0,2M, sau phản ứng thu được V lít khí CO_2 (đktc). Tính V.
- Câu 7 (A-07). Trộn 100 ml dung dịch (gồm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M và NaOH 0,1M) với 400 ml dung dịch (gồm H_2SO_4 0,0375M và HCl 0,0125M), thu được dung dịch X. Tính pH của dung dịch X.
- Câu 8 (B-08). Trộn 100 ml dung dịch có pH = 1 gồm HCl và HNO_3 với 100 ml dung dịch NaOH nồng độ a (mol/l) thu được 200 ml dung dịch có pH = 12. Xác định giá trị của a (biết trong mọi dung dịch $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$).
- Câu 9 (CĐA-07). Một dung dịch chứa 0,02 mol Cu^{2+} , 0,03 mol K^+ , x mol Cl^- và y mol SO_4^{2-} . Tổng khối lượng muối tan có trong dung dịch là 5,435 gam. Xác định giá trị của x và y.
- Câu 10 (CĐA-08). Dung dịch X chứa các ion: Fe^{3+} , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Cl^- . Chia dung dịch X thành hai phần bằng nhau:
- Phần một tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH , đun nóng thu được 0,672 lít khí (ở đktc) và

1,07 gam kết tủa;

- Phần hai tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl_2 , thu được 4,66 gam kết tủa.

Tính tổng khối lượng các muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X (quá trình cô cạn chỉ có nước bay hơi).

Câu 11 (CĐA-2009). Cho dung dịch chứa 0,1 mol $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ tác dụng với dung dịch chứa 34,2 gam $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Sau phản ứng thu được m gam kết tủa và V lít khí (đktc). Xác định giá trị của V và m.

CHUYÊN ĐỀ II. NITƠ - PHOTPHO

A. PHẦN LÝ THUYẾT

I. NITƠ

1. Vị trí - cấu hình electron nguyên tử

- Vị trí: Nitơ ở ô thứ 7, chu kỳ 2, nhóm VA của bảng tuần hoàn.

- Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^3$.

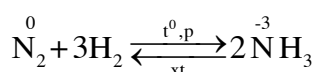
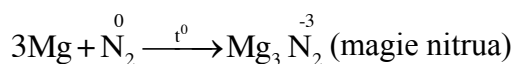
- Công thức cấu tạo của phân tử: $\text{N} \equiv \text{N}$.

2. Tính chất hóa học

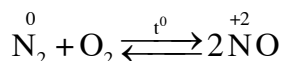
- Ở nhiệt độ thường, nitơ trơ về mặt hóa học, nhưng ở nhiệt độ cao nitơ trở nên hoạt động.

- Trong các phản ứng hóa học nitơ vừa thể hiện tính oxi hóa vừa thể hiện tính khử. Tuy nhiên tính oxi hóa vẫn là chủ yếu.

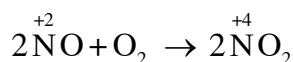
a. Tính oxi hóa (tác dụng với kim loại, H_2, \dots)



b. Tính khử



Khí NO sinh ra kết hợp ngay với O_2 không khí tạo ra NO_2



2. Điều chế

a. Trong công nghiệp

- Nitơ được điều chế bằng cách chưng cất phân đoạn không khí lỏng.

b. Trong phòng thí nghiệm

- Đun nóng nhẹ dung dịch bão hòa muối amoni nitrit



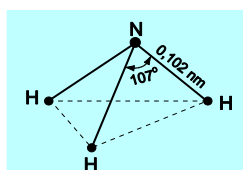
- Hoặc $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNO}_2 \xrightarrow{t^0} \text{N}_2\uparrow + \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$

II. AMONIAC - MUỐI AMONI

1. Amoniác

a. Cấu tạo phân tử - Tính chất vật lý

- Cấu tạo phân tử

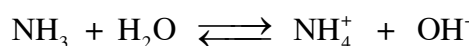


- Tính chất vật lý: NH_3 là một chất khí, tan nhiều trong nước cho môi trường kiềm yếu.

b. Tính chất hóa học

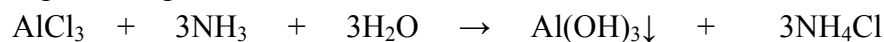
* Tính bazơ yếu

- Tác dụng với nước

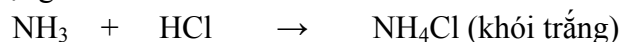


Trong dung dịch amoniac là bazơ yếu. Có thể làm quỳ tím hóa xanh. Dùng để nhận biết NH_3 .

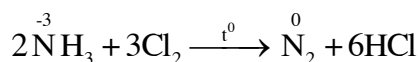
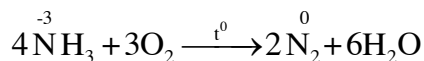
- Tác dụng với dung dịch muối



- Tác dụng với axit



* Tính khử



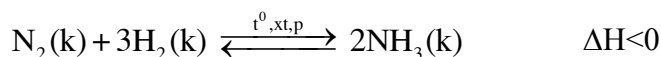
Đồng thời NH_3 kết hợp ngay với HCl tạo thành khói trắng.

c. Điều chế

* Trong phòng thí nghiệm



* Trong công nghiệp



- Các điều kiện áp dụng để sản xuất amoniac trong công nghiệp là

+ Nhiệt độ: $450 - 500^\circ\text{C}$

+ Áp suất cao: $200 - 300\text{atm}$

+ Chất xúc tác: sắt kim loại trộn thêm Al_2O_3 , K_2O ...

2. Muối amoni

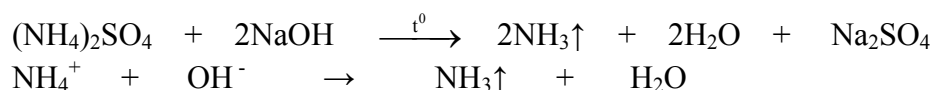
a. Định nghĩa - Tính chất vật lý

- Là chất tinh thể ion, gồm cation amoni NH_4^+ và anion gốc axit

- Tất cả đều tan trong nước và điện li hoàn toàn thành ion.

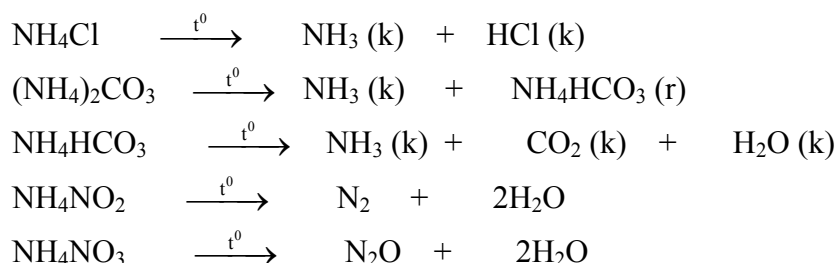
b. Tính chất hóa học

* Tác dụng với dung dịch kiềm



- Phản ứng này để nhận biết ion amoni và điều chế amoniac.

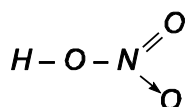
* Phản ứng nhiệt phân



III. AXIT NITRIC

1. Cấu tạo phân tử - Tính chất vật lý

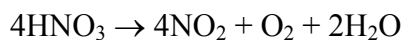
a. Cấu tạo phân tử



- Trong hợp chất HNO_3 , nguyên tố nitơ có số oxi hoá cao nhất là +5.

b. Tính chất vật lý

- Axit nitric tinh khiết là chất lỏng không màu, bốc khói mạnh trong không khí ẩm. Axit nitric không bền lắm: khi đun nóng bị phân huỷ một phần theo phương trình:

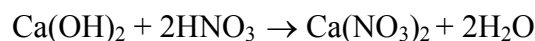
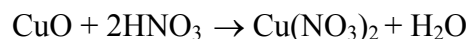


- Axit nitric tan trong nước theo bất kì tỉ lệ nào. Trên thực tế thường dùng loại axit đặc có nồng độ 68%, $D = 1,40 \text{ g/cm}^3$.

2. Tính chất hóa học

a. Tính axit

- Axit nitric là một axit mạnh. Có đầy đủ tính chất của một axit.

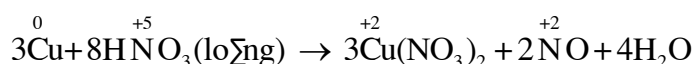
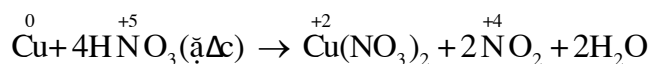


b. Tính oxi hoá

- Axit nitric là một trong những axit có tính oxi hoá mạnh. Tuy thuộc vào nồng độ của axit và bản chất của chất khử mà HNO_3 có thể bị khử đến một số sản phẩm khác nhau của nitơ.

* Với kim loại

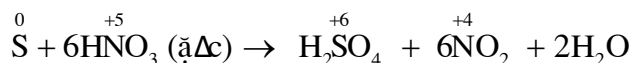
- Khi tác dụng với kim loại có tính khử yếu như Cu, Pb, Ag,... HNO_3 đặc bị khử đến NO_2 , còn HNO_3 loãng bị khử đến NO. Thí dụ:



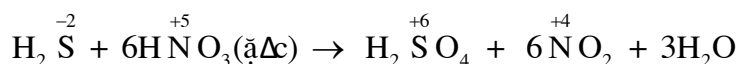
- Khi tác dụng với những kim loại có tính khử mạnh như Mg, Zn, Al,... HNO_3 loãng có thể bị khử đến $\overset{+1}{\text{N}_2\text{O}}$, $\overset{0}{\text{N}_2}$ hoặc $\overset{-3}{\text{NH}_4\text{NO}_3}$.

- Fe, Al bị thụ động hoá trong dung dịch HNO_3 đặc, nguội.

* Với phi kim

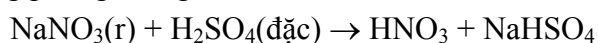


* Với hợp chất



3. Điều chế

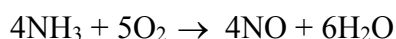
a. Trong phòng thí nghiệm



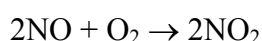
b. Trong công nghiệp

- HNO_3 được sản xuất từ amoniac. Quá trình sản xuất gồm ba giai đoạn :

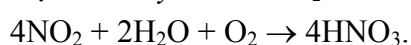
+ Giai đoạn 1: Oxi hóa NH_3 bằng oxi không khí tạo thành NO



+ Giai đoạn 2: Oxi hoá NO thành NO_2 .



+ Giai đoạn 3: Chuyển hoá NO_2 thành HNO_3 .



IV. MUỐI NITRAT

- Muối nitrat là muối của axit nitric. Thí dụ, natri nitrat (NaNO_3), đồng (II) nitrat ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$),...

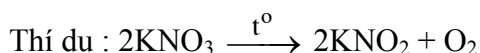
1. Tính chất vật lí

- Tất cả các muối nitrat đều tan nhiều trong nước và là chất điện li mạnh.

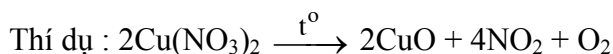


2. Tính chất hoá học

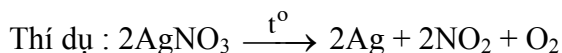
- Muối nitrat của các kim loại hoạt động mạnh (kali, natri, canxi, ...) bị phân huỷ thành muối nitrit và oxi:



- Muối nitrat của kẽm, sắt, chì, đồng,... bị phân huỷ thành oxit kim loại tương ứng, NO_2 và O_2 :



- Muối nitrat của bạc, vàng, thủy ngân,... bị phân huỷ thành kim loại tương ứng, khí NO_2 và O_2 .

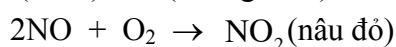


3. Nhận biết ion nitrat

- Để nhận ra ion NO_3^- , người ta đun nóng nhẹ dung dịch chứa NO_3^- với Cu và H_2SO_4 loãng:



(xanh) (không màu)



Phản ứng tạo dung dịch màu xanh và khí màu nâu đỏ thoát ra.

V. PHOTPHO

1. Vị trí - Cấu hình electron nguyên tử

a. Vị trí: Ô thứ 15, nhóm VA, chu kỳ 3 trong bảng tuần hoàn.

b. Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$.

2. Tính chất vật lý

- Photpho có hai dạng thù hình: Photpho trắng và photpho đỏ. Tùy vào điều kiện mà P(t) có thể chuyển thành P(đ) và ngược lại.

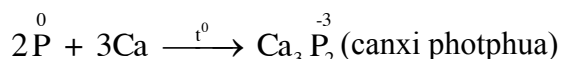
- P(t) kém bền hơn photpho đỏ. Do vậy để bảo quản P(t) người ta ngâm vào nước.

3. Tính chất hóa học

- Trong các hợp chất, photpho có các số oxi hóa -3, +3, +5.

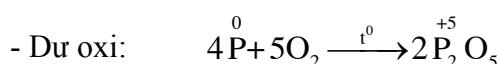
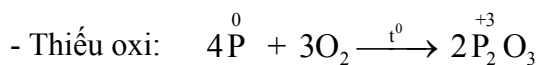
- Trong các phản ứng hóa học photpho thể hiện tính oxi hóa hoặc tính khử.

a. Tính oxi hóa

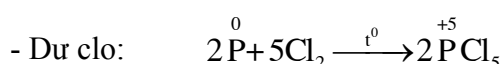
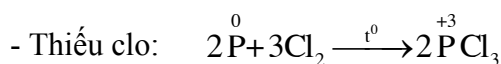


b. Tính khử

* Tác dụng với oxi



* Tác dụng với Clo



4. Trạng thái tự nhiên

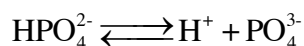
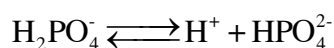
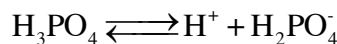
- Trong tự nhiên photpho không tồn tại dưới dạng tự do. Hai khoáng vật quan trọng của photpho là: photphorit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ và apatit $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$.

VI. AXIT PHOTPHORIC - MUỐI PHOTPHAT

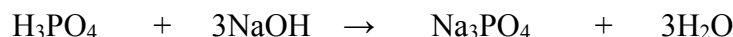
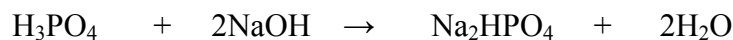
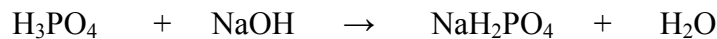
1. Axit photphoric

a. Tính chất hóa học

- Là một axit ba nấc, có độ mạnh trung bình. Có đầy đủ tính chất hóa học của một axit.



- Khi tác dụng với dung dịch kiềm, tùy theo lượng chất mà tạo ra các muối khác nhau.



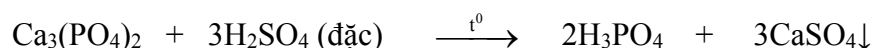
b. Điều chế

* Trong phòng thí nghiệm



* Trong công nghiệp

- Cho axit sunfuric đặc tác dụng với quặng apatit hoặc photphoric



- Để sản xuất axit photphoric với độ tinh khiết và nồng độ cao hơn người ta điều chế từ P



2. Muối photphat

a. Định nghĩa

- Muối photphat là muối của axit photphoric.

- Muối photphat được chia thành 3 loại

Muối dihidrophotphat : NaH_2PO_4 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \dots$

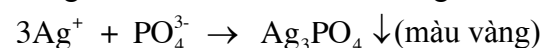
Muối hidrophotphat : Na_2HPO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, $\text{CaHPO}_4 \dots$

Muối photphat : Na_3PO_4 , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \dots$

b. Nhận biết ion photphat

- Thuốc thử: dung dịch AgNO_3

- Hiện tượng: Xuất hiện kết tủa màu vàng



VII. PHÂN BÓN HÓA HỌC

- Phân bón hóa học là những hóa chất có chứa các nguyên tố dinh dưỡng, được bón cho cây nhằm nâng cao năng suất mùa màng.

1. Phân đạm

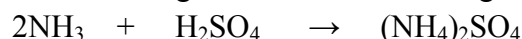
- Phân đạm cung cấp nitơ hóa hợp cho cây dưới dạng ion nitrat NO_3^- và ion amoni NH_4^+ .

- Độ dinh dưỡng của phân đạm được đánh giá theo tỉ lệ % về khối lượng nguyên tố nitơ.

a. Phân đạm amoni

- Đó là các muối amoni: NH_4Cl , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \dots$

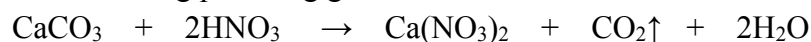
- Được điều chế bằng cách cho NH_3 tác dụng với axit tương ứng.



b. Phân đạm nitrat

- Đó là các muối nitrat: NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \dots$

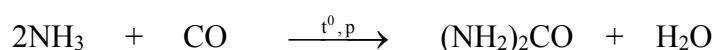
- Được điều chế bằng phản ứng giữa axit HNO_3 và muối cacbonat tương ứng.



c. Phân đạm urê

- $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (chứa khoảng 46%N) là loại phân đạm tốt nhất hiện nay.

- Được điều chế bằng cách cho NH_3 tác dụng với CO ở nhiệt độ và áp suất cao.



- Trong đất urê dần chuyển thành muối cacbonat



2. Phân lân

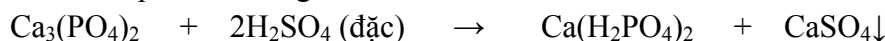
- Phân lân cung cấp nguyên tố P cho cây dưới dạng ion photphat (PO_4^{3-}).

- Độ dinh dưỡng của phân lân được đánh giá theo tỉ lệ % khối lượng P_2O_5 tương ứng với lượng P có trong thành phần của nó.

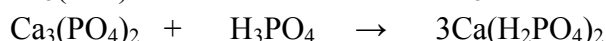
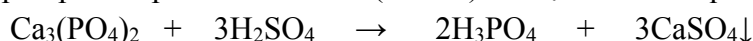
a. Supephotphat

- Có hai loại: supephotphat đơn và supephotphat kép.

* Supephotphat đơn: Gồm hai muối: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ và CaSO_4 . Được điều chế bằng cách cho quặng photphorit hoặc apatit tác dụng với axit H_2SO_4 đặc.



* Supephotphat kép: Đó là muối $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Được điều chế qua hai giai đoạn



3. Phân kali

- Phân kali cung cấp nguyên tố K dưới dạng ion K^+ .

- Độ dinh dưỡng của phân K được đánh giá theo tỉ lệ % khối lượng K_2O tương ứng với lượng K có trong thành phần của nó.

4. Phân hỗn hợp - Phân phức hợp

a. Phân hỗn hợp: chứa N, P, K được gọi chung là phân NPK.

- Thí dụ: $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ và KNO_3 .

b. Phân phức hợp: Thí dụ: Phân amophot là hỗn hợp các muối $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ và $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

5. Phân vi lượng:

- Phân vi lượng cung cấp cho cây các nguyên tố như bo, kẽm, mangan, đồng... ở dạng hợp chất.

B. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

I. Bài tập về axit HNO_3

* Khi giải bài tập về axit HNO_3 ta chủ yếu dựa vào phương pháp bảo toàn số mol electron để giải bài tập. Nội dung chủ yếu của phương pháp này là

- $\sum \text{số mol electron nh\ddot{a}ng} = \sum \text{số mol electron nhận}$.

- Xác định đúng trạng thái số oxi hóa đầu và cuối.

* Các hệ quả chủ yếu khi sử dụng phương pháp bảo toàn số mol electron:

- Khối lượng muối nitrat thu được (không có muối NH_4NO_3) là

$$m_{\text{Muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^-}; m_{\text{NO}_3^-} = 62 * \sum \text{số mol electron nh\ddot{a}ng hoặc nhận}.$$

- Số mol HNO_3 cần dùng để hòa tan hết hỗn hợp các kim loại

$$n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{NO}_2} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

Câu 1. Hòa tan hoàn toàn m gam Al bằng 500 ml dung dịch HNO_3 C_M (vừa đủ) thu được 0.01 mol NO, 0.03 mol NO_2 và dung dịch A chứa x gam muối (không có muối NH_4NO_3).

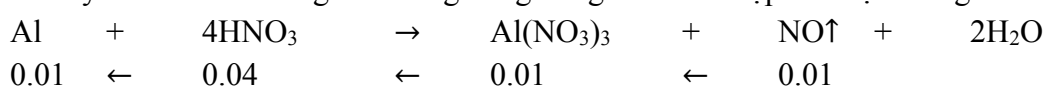
a. Tính giá trị m.

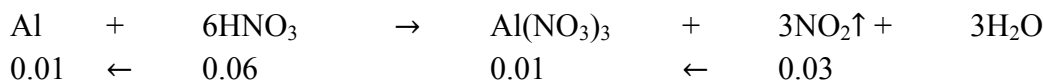
b. Tính C_M (HNO_3) đã dung ban đầu.

c. Tính giá trị x.

Giải

* Cách 1: Đây là cách mà chúng ta thường dùng khi giải các bài tập hóa học thông thường



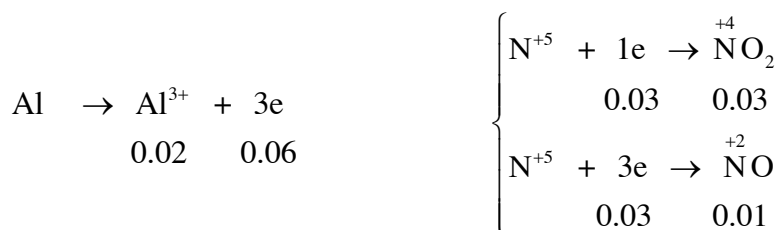


a. $m_{\text{Al}} = 0.02 \cdot 27 = 0.54 \text{ (gam)}$.

b. $C_{\text{M(HNO}_3)} = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{V} = \frac{0.1}{0.5} = 0.2 \text{ (M)}$

c. $m_{\text{Al(NO}_3)_3} = 0.02 \cdot 213 = 4.26 \text{ (gam)}$

* Cách 2: Ta dựa vào phương pháp bảo toàn số mol electron và các hệ quả của nó để giải bài tập



a. $m_{\text{Al}} = 0.02 \cdot 27 = 0.54 \text{ (gam)}$

b. $n_{\text{HNO}_3} = 4 \cdot 0.01 + 2 \cdot 0.03 = 0.1 \text{ (mol)} \rightarrow C_{\text{M(HNO}_3)} = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{V} = \frac{0.1}{0.5} = 0.2 \text{ (M)}$

c. $m_{\text{Al(NO}_3)_3} = m_{\text{Al}} + m_{\text{NO}_3^-} = 0.54 + 62 \cdot 0.06 = 4.26 \text{ (gam)}$

Câu 2. Khi cho 9.1 gam hỗn hợp Cu và Al tác dụng với dung dịch HNO_3 đặc, dư đun nóng sinh ra 11.2 lít khí NO_2 (đktc) là sản phẩm khử duy nhất.

a. Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

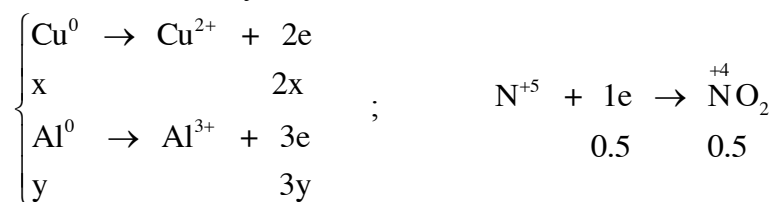
b. Tính khối lượng muối thu được.

Giải

Bài này ta có thể giải theo nhiều cách khác nhau. Tuy nhiên ở đây trong phạm vi chương này ta có thể áp dụng phương pháp bảo toàn số mol electron để giải bài tập này.

* $n_{\text{NO}_2} = \frac{V}{22.4} = \frac{11.2}{22.4} = 0.5 \text{ (mol)}$

Đặt $n_{\text{Cu}} = x$; $n_{\text{Al}} = y$.



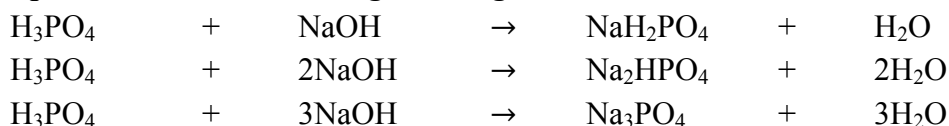
Từ đó ta có hệ PT như sau

$$\begin{cases} 2x + 3y = 0.5 \\ 64x + 27y = 9.1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0.1 \\ y = 0.1 \end{cases}$$

a. $\% \text{Al} = \frac{m_{\text{Al}}}{m_{\text{hh}}} \cdot 100 = \frac{0.1 \cdot 27}{9.1} \cdot 100 = 29.67\%$; $\% \text{Cu} = 100 - \% \text{Al} = 100 - 29.67 = 70.33\%$.

b. $m_{\text{Muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^-} = 9.1 + 62 \cdot 0.5 = 40.1 \text{ (gam)}$

II. Bài tập về P_2O_5 , H_3PO_4 tác dụng với dung dịch kiềm



Đặt $T = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{H}_3\text{PO}_4}}$. Nếu $T \leq 1 \rightarrow$ tạo muối duy nhất NaH_2PO_4

- $1 < T < 2 \rightarrow$ tạo hỗn hợp hai muối NaH_2PO_4 và Na_2HPO_4
 $T = 2 \rightarrow$ tạo muối duy nhất Na_2HPO_4
 $2 < T < 3 \rightarrow$ tạo hỗn hợp hai muối Na_2HPO_4 và Na_3PO_4
 $T \geq 3 \rightarrow$ tạo muối duy nhất Na_3PO_4 .

Chú ý:

- Khi giải toán dạng này thì đầu tiên ta phải xác định xem muối nào được tạo thành bằng các tính giá trị T. Nếu trường hợp tạo hai muối thì thường ta sẽ lập hệ PT để giải BT.

- Nếu đề ra không cho H_3PO_4 mà cho P_2O_5 thì ta giải hoàn toàn tương tự nhưng mà $n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 2n_{\text{P}_2\text{O}_5}$

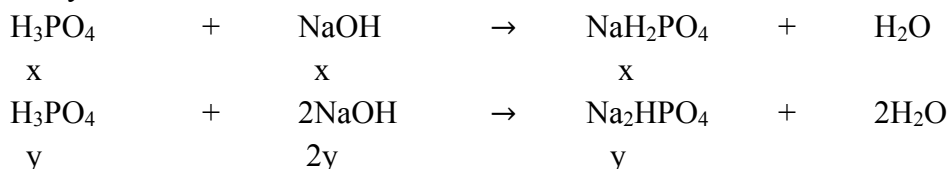
Ví dụ: Trộn 100 ml dung dịch NaOH 1.5M với 100 ml dung dịch H_3PO_4 1M thu được dung dịch A. Tính khối lượng các chất tan trong A.

Giải

* $n_{\text{NaOH}} = 1.5 \cdot 0.1 = 0.15 \text{ (mol)}$; $n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0.1 \cdot 1 = 0.1 \text{ (mol)}$

* $T = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{H}_3\text{PO}_4}} = \frac{0.15}{0.1} = 1.5 \rightarrow$ tạo hỗn hợp hai muối NaH_2PO_4 và Na_2HPO_4 . Đặt số mol mỗi muối lần

lượt là x và y.



Ta có hệ PT: $\begin{cases} x + y = 0.1 \\ x + 2y = 0.15 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0.05 \\ y = 0.05 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_{\text{NaH}_2\text{PO}_4} = 0.05 \cdot 120 = 6 \text{ (gam)} \\ m_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = 0.05 \cdot 142 = 7.1 \text{ (gam)} \end{cases}$

C. PHẦN BÀI TẬP CƠ BẢN

Câu 1. Nhận biết dung dịch các chất sau bằng phương pháp hóa học.

- NH_3 , Na_2SO_4 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
- NH_4NO_3 , NaNO_3 , FeCl_3 , Na_2SO_4 .
- NH_4NO_3 , NaCl , FeCl_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
- NH_4NO_3 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

Câu 2. Cân bằng các phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.

- $\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow ? + \text{N}_2\text{O} + ?$
- $\text{FeO} + \text{HNO}_3 \rightarrow ? + \text{NO} + ?$
- $\text{Fe(OH)}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow ? + \text{NO} + ?$
- $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow ? + \text{NO}_2 + ?$
- $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow ? + \text{NO}_2 + ?$
- $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow ? + \text{N}_2 + ?$
- * $\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow ? + \text{NH}_4\text{NO}_3 + ?$
- * $\text{R} + \text{HNO}_3 \rightarrow ? + \text{N}_2\text{O} + ?$
- * $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{HNO}_3 \rightarrow ? + \text{NO} + ?$
- * $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow ? + \text{N}_x\text{O}_y + ?$

Câu 3. Hoàn thành các chuỗi phản ứng sau.

- Khí A $\xrightarrow[(1)]{+\text{H}_2\text{O}}$ dung dịch A $\xrightarrow[(2)]{+\text{HCl}}$ B $\xrightarrow[(3)]{+\text{NaOH}}$ Khí A $\xrightarrow[(4)]{+\text{HNO}_3}$ C $\xrightarrow[(5)]{t^0}$ D + H_2O
- $\text{NO}_2 \xrightarrow{(1)} \text{HNO}_3 \xrightarrow{(2)} \text{Cu(NO}_3)_2 \xrightarrow{(3)} \text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{(4)} \text{Cu(NO}_3)_2 \xrightarrow{(5)} \text{CuO} \xrightarrow{(6)} \text{Cu}$
- $\text{N}_2 \xrightarrow{(1)} \text{NH}_3 \xrightleftharpoons[(3)]{(2)} \text{NH}_4\text{NO}_3$
 $\downarrow (4) \quad \quad \quad \uparrow (8)$

Câu 4. Cần lấy bao nhiêu lít khí N_2 và H_2 để điều chế được 67,2 lít khí NH_3 (đktc). Biết hiệu suất của phản ứng là 25%.

Câu 5. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch $(NH_4)_2SO_4$ 1M, đun nóng nhẹ.

- Viết phương trình phân tử, phương trình ion thu gọn.
- Tính thể tích khí thu được ở điều kiện tiêu chuẩn.

Câu 6. Hòa tan 3 gam hỗn hợp Cu và CuO trong 1,5 lít dung dịch axit HNO_3 1M (loãng) thấy thoát ra 6,72 lít NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất.

- Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu.
- Tính nồng độ mol của đồng (II) nitrat và dung dịch axit nitric sau phản ứng. Biết thể tích dung dịch sau phản ứng không thay đổi.

Câu 7. Để điều chế 5 tấn axit nitric nồng độ 60% cần dùng bao nhiêu tấn NH_3 . Biết sự hao hụt NH_3 trong quá trình sản xuất là 3,8%.

Câu 8. Đốt cháy hoàn toàn 6,2 gam P trong oxi dư. Cho sản phẩm tạo thành tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH 32% tạo ra muối Na_2HPO_4 .

- Tính khối lượng dung dịch NaOH đã dùng.
- Tính nồng độ % của muối trong dung dịch thu được sau phản ứng.

Câu 9. Để thu được muối trung hòa, cần lấy bao nhiêu ml dung dịch NaOH 1M cho tác dụng với 50 ml dung dịch H_3PO_4 0,5M.

Câu 10. Hòa tan hoàn toàn 3,2 gam Cu vào dung dịch HNO_3 0.5M (vừa đủ) thu được V lít khí NO (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất).

- Tính giá trị V.
- Tính thể tích dung dịch HNO_3 0.5M cần dùng.

Câu 11. Hòa tan m gam Al bằng dung dịch HNO_3 dư thu được 6.72 lít khí N_2 (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch chứa x gam muối.

Tính m và x.

Câu 12. Hòa tan m gam Cu bằng dung dịch HNO_3 0.5M (vừa đủ) thu được 0.03 mol NO và 0.02 mol NO_2 và dung dịch chứa x gam muối.

- Tính m và x.
- Tính thể tích dung dịch HNO_3 0.5M cần dùng.

Câu 13. Hòa tan 12 gam hỗn hợp Cu và Fe bằng dung dịch HNO_3 đặc nguội, dư thu được 4,48 lít khí NO_2 (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

Câu 14. Hòa tan 8,3 gam hỗn hợp Al và Fe bằng dung dịch HNO_3 dư thu được 8,96 lít khí NO_2 (đktc, là sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch chứa m gam muối.

- Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.
- Tính m.

Câu 15. Cho 60 gam hỗn hợp Cu và CuO bằng dung dịch HNO_3 dư thu được 6,72 lít khí NO (đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp đầu.

Câu 16. Cho m gam hỗn hợp Fe và Al tan hết trong dung dịch HNO_3 thu được 6,72 lít khí NO (đktc, là sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch A. Cô cạn dung dịch A thu được 67,7 gam hỗn hợp các muối khan. Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

Câu 17. Cho 68,7 gam hỗn hợp kim loại Al, Fe và Cu tác dụng với dung dịch HNO_3 đặc, nguội, dư. Sau phản ứng thu được 26,88 lít khí NO_2 (đktc, là sản phẩm khử duy nhất) và m gam chất rắn B không tan. Tính m.

Câu 10. Khi cho 9,1 gam hỗn hợp Cu và Al tác dụng với dung dịch HNO_3 đặc, dư đun nóng sinh ra 11,2 lít khí NO_2 (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 11. Cho 19,5 gam một kim loại M hóa trị n tan hết trong dung dịch HNO_3 thu được 4,48 lít khí NO (ở đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Xác định kim loại M.

Câu 13. Chia hỗn hợp 2 kim loại Cu và Al thành hai phần bằng nhau:

Phần 1: Cho tác dụng hoàn toàn với dd HNO_3 đặc, nguội thu được 8,96 lít khí NO_2 (giả sử chỉ tạo ra khí NO_2).

Phần 2: Cho tác dụng hoàn toàn với dd HCl thu được 6,72 lít khí.

a. Viết các pthh.

b. Xác định % về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp trên. Các thể tích khí được đo ở đkc.

Câu 14. Hòa tan hoàn toàn 24,8g hỗn hợp kim loại gồm đồng và sắt trong dung dịch HNO_3 0,5M thu được 6,72l (đkc) một chất khí duy nhất, không màu hoá nâu ngoài không khí.

a. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu.

b. Tính thể tích dung dịch HNO_3 0,5 M cần dùng để hoà tan hết hỗn hợp trên.

c. Nếu cho 1/2 lượng hỗn hợp trên vào dung dịch HNO_3 đặc, nguội thì thể tích khí màu nâu đỏ thu được (ở đkc) là bao nhiêu?

Câu 15. Cho 21,8g hỗn hợp kim loại gồm bạc và sắt tác dụng vừa đủ với 1,2 lít dung dịch HNO_3 0,5M thu được một chất khí (X) duy nhất, không màu hoá nâu ngoài không khí.

a. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu.

b. Tính thể tích khí (X) thu được ở đkc.

Câu 16. Chia hỗn hợp Cu và Al làm hai phần bằng nhau:

Phần 1: Cho vào dung dịch HNO_3 đặc, nguội thì có 8,96 lít khí màu nâu đỏ bay ra.

Phần 2: Cho vào dung dịch HCl thì có 6,72 lít khí H_2 bay ra.

Xác định thành phần % về khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu. Các thể tích khí được đo ở đkc.

Câu 17. Cho 11,0 gam hỗn hợp Al và Fe vào dung dịch HNO_3 loãng, dư thì có 6,72 lít khí NO bay ra (đkc) là sản phẩm khử duy nhất. Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

Câu 18. Cho hỗn hợp gồm Fe và Zn tác dụng với dung dịch HNO_3 đặc nguội thu được 0,896 lít màu nâu ở đkc. Mặt khác, nếu cho hỗn hợp trên tác dụng với dung dịch HCl 10% thu được 0,672 lít khí ở đkc.

a. Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.

b. Tính khối lượng dung dịch HCl cần dùng.

Câu 19. Hòa tan hết 1,92 gam một kim loại trong 1,5 lít dd HNO_3 0,15M thu được 0,448 lít khí NO (ở đktc) và dd A. Biết khi phản ứng thể tích dd không thay đổi.

a. Xác định kim loại R.

b. Tính nồng độ mol của các chất trong dd A.

Câu 20. Chia 34,8 gam hỗn hợp kim loại gồm Al, Fe và Cu thành 2 phần bằng nhau:

- Phần I: Cho vào dung dịch HNO_3 đặc nguội, dư thu được 4,48 lít khí NO_2 (ở đktc).

- Phần II: Cho vào dung dịch HCl dư thu được 8,96 lít H_2 (ở đktc).

Hãy xác định khối lượng của Al và Fe trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 21. Cho 100 ml dung dịch X chứa $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 0,2M, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,1M và AgNO_3 0,2M tác dụng với dung dịch NH_3 dư thu được m gam kết tủa. Xác định giá trị của m.

Câu 22. Hoà tan hoàn toàn 0,9 gam kim loại M bằng dung dịch HNO_3 thu được 0,28 lít khí N_2O (đktc). Xác định kim loại M.

Câu 23. Cho m gam Al tan hoàn toàn trong dung dịch HNO_3 thu được 44,8 lít hỗn hợp 3 khí gồm NO, N_2O và N_2 (ở đktc) có tỉ lệ mol mol: $n_{\text{NO}} : n_{\text{N}_2} : n_{\text{N}_2\text{O}} = 1 : 2 : 3$. Xác định giá trị m.

- Câu 24. Cho 6,4 g kim loại hóa trị II tác dụng với dd HNO_3 đặc, dư thu được 4,48 lít NO_2 (đkc, là sản phẩm khử duy nhất). Xác định kim loại đó.
- Câu 25. Cho 15 g hh Cu và Al tác dụng với dd HNO_3 loãng (lấy dư) thu được 6,72 lít NO (đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Xác định khối lượng của Cu và Al trong hỗn hợp đầu.
- Câu 26. Hòa tan một lượng 8,32 gam Cu tác dụng vừa đủ với 240 ml dd HNO_3 cho 4,928 lít (ở đktc) hỗn hợp khí gồm NO và NO_2 thoát ra.
- Tính số mol của mỗi khí trong hỗn hợp khí thu được.
 - Tính nồng độ dung dịch HNO_3 đã dùng.
- Câu 27. Cho dung dịch chứa 11,76 gam H_3PO_4 vào dung dịch chứa 16,8 gam KOH thu được dung dịch A. Cô cạn dung dịch A thu được m gam muối. Tính giá trị m.
- Câu 28 (B-09). Cho 100 ml dung dịch KOH 1,5M vào 200 ml dung dịch H_3PO_4 0,5M, thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam hỗn hợp gồm các chất. Xác định các chất đó và khối lượng chúng bằng bao nhiêu?
- Câu 29 (B-09). Cho 100 ml dung dịch KOH 1,5M vào 200 ml dung dịch H_3PO_4 0,5M, thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam hỗn hợp gồm các chất. Xác định các chất đó và khối lượng chúng bằng bao nhiêu?
- Câu 30 (B-08). Cho 0,1 mol P_2O_5 vào dung dịch chứa 0,35 mol KOH. Dung dịch thu được có các chất nào? Khối lượng bằng bao nhiêu?
- Câu 31. Cho 14,2 gam P_2O_5 và 100 ml dung dịch chứa NaOH 1M và KOH 2M thu được dung dịch X. Xác định các anion có mặt trong dung dịch X.
- Câu 32. Thêm 250 ml dung dịch NaOH 2M vào 200ml dung dịch H_3PO_4 1,5M.
- Tìm khối lượng muối thu được?
 - Tính nồng độ mol/l của các chất trong dung dịch tạo thành?

PHẦN BÀI TẬP NÂNG CAO

- Câu 1 (A-2010). Hỗn hợp khí X gồm N_2 và H_2 có tỉ khối so với He bằng 1,8. Đun nóng X một thời gian trong bình kín (có bột Fe làm xúc tác), thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He bằng 2. Tính hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH_3 .
- Câu 2. Một lượng 8,32 gam Cu tác dụng vừa đủ với 140 ml dung dịch HNO_3 cho 4,928 lít ở đkc hỗn hợp gồm hai khí NO và NO_2 bay ra.
- Tính số mol mỗi khí đã tạo ra.
 - Tính nồng độ mol của dung dịch axit ban đầu.
- Câu 3. Hòa tan Fe trong HNO_3 dư thấy sinh ra hỗn hợp khí chứa 0,03 mol NO_2 và 0,02 mol NO. Khối lượng sắt bị hòa tan là bao nhiêu gam?
- Câu 4. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol Fe và 0,2 mol Al vào dung dịch HNO_3 dư thu được hỗn hợp khí X gồm NO và NO_2 có tỉ lệ mol tương ứng là 2:1. Tính thể tích của hỗn hợp khí X (đktc).
- Câu 5. Hòa tan hoàn toàn 11 gam hh gồm Fe và Al trong dd HNO_3 dư thu được 11,2 lít hh khí X (đktc) gồm NO và NO_2 có khối lượng 19,8 gam. Biết phản ứng không tạo NH_4NH_3 .
- Tính thể tích của mỗi khí trong hh X.
 - Tính khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.
- Câu 6. Hòa tan hoàn toàn 5,94g kim loại R trong dung dịch HNO_3 loãng thu được 2,688 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO và N_2O có tỷ khối so với H_2 là 18,5. Xác định kim loại R.
- Câu 7. Nung nóng 39 gam hh muối gồm và KNO_3 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ đến khối lượng không đổi thu được rắn A và 7,84 lít hỗn hợp khí X (ở đktc). Tính % khối lượng của mỗi muối trong hh ban đầu.
- Câu 8 (A-09). Nung 6,58 gam $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ trong bình kín không chứa không khí, sau một thời gian thu được 4,96 gam chất rắn và hỗn hợp khí X. Hấp thụ hoàn toàn X vào nước để được 300 ml

dung dịch Y. Tính pH của dung dịch Y.

Câu 9. Nung m gam Fe trong không khí, thu được 104,8g hỗn hợp A gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄. Hoà tan hoàn toàn A trong dung dịch HNO₃ dư, thu được dung dịch B và 12,096 lít hỗn hợp khí C gồm NO và NO₂ (đktc) có tỉ khối so với He là 10,167. Tính giá trị của m.

Câu 10. Đốt cháy 5,6g bột Fe nung đỏ trong bình O₂ thu được 7,36 gam hỗn hợp A gồm Fe₂O₃, Fe₃O₄, FeO và Fe. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp A bằng dung dịch HNO₃ thu được V lít hỗn hợp khí B (đktc) gồm NO₂ và NO có tỉ khối so với H₂ là 19. Xác định giá trị của V.

Câu 11. Thuỷ phân hoàn toàn 8,25 gam một photpho trihalogenua thu được dung dịch X. Để trung hoà X cần 100ml dung dịch NaOH 3M. Xác định công thức của photpho trihalogenua.

Câu 12. Cho 150 ml dung dịch KOH 1M tác dụng với 200 ml dung dịch H₃PO₄ 0,5M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối. Tính m.

Câu 13 (B-08). Tính thể tích dung dịch HNO₃ 1M (loãng) ít nhất cần dùng để hoà tan hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,15 mol Fe và 0,15 mol Cu là bao nhiêu (biết phản ứng tạo chất khử duy nhất là NO)?

Câu 14 (A-09). Cho 3,024 gam một kim loại M tan hết trong dung dịch HNO₃ loãng, thu được 940,8 ml khí N_xO_y (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) có tỉ khối đối với H₂ bằng 22. Xác định khí N_xO_y và kim loại M.

Câu 15 (B-08). Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch HNO₃ (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lít khí NO (ở đktc) và dung dịch X. Tính khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X.

Câu 16 (A-07). Hoà tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỷ lệ mol 1:1) bằng HNO₃, thu được V lít (đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO₂) và dung dịch Y (chỉ chứa 2 muối và axit dư). Tỉ khối của X so với H₂ bằng 19. Xác định giá trị của V.

Câu 17 (B-07). Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hoà tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO₃ (dư) thoát ra 0,56 lít (đktc) khí NO (là sản phẩm khử duy nhất). Xác định giá trị của m.

Câu 18 (CĐA-08). Nhiệt phân hoàn toàn 34,65 gam hỗn hợp gồm KNO₃ và Cu(NO₃)₂, thu được hỗn hợp khí X (tỉ khối của X so với khí hiđro bằng 18,8). Tính khối lượng Cu(NO₃)₂ trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 19 (A-2010). Hỗn hợp khí X gồm N₂ và H₂ có tỉ khối so với He bằng 1,8. Đun nóng X một thời gian trong bình kín (có bột Fe làm xúc tác), thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He bằng 2. Tính hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH₃.

Câu 20. Hỗn hợp A gồm N₂ và H₂ với tỉ lệ mol 1: 3. Tạo phản ứng giữa N₂ và H₂ cho ra NH₃ với hiệu suất H% thu được hỗn hợp khí B. Tỉ khối của A so với B là 0,6. Tính giá trị của H.

Câu 21 (B-2010). Một loại phân supephotphat kép có chứa 69,62% muối canxi dihidrophotphat, còn lại gồm các chất không chứa photpho. Xác định độ dinh dưỡng của loại phân lân này.

Câu 22. Hoà tan hoàn toàn m gam Cu trong dung dịch HNO₃ thu được 1,12 lít hỗn hợp khí NO và NO₂ (đktc) có tỉ khối hơi đối với H₂ là 16,6. Xác định giá trị của m.

CHUYÊN ĐỀ 3. CACBON - SILIC

A. PHẦN LÝ THUYẾT

I. CACBON

1. Vị trí - Cấu hình electron nguyên tử

a. Vị trí

- Cacbon ở ô thứ 6, chu kỳ 2, nhóm IVA của bảng tuần hoàn

b. Cấu hình electron nguyên tử

1s²2s²2p². C có 4 electron lớp ngoài cùng

- Các số oxi hóa của C là: -4, 0, +2, +4

2. Tính chất vật lý

- C có ba dạng thù hình chính: Kim cương, than chì và fuleren

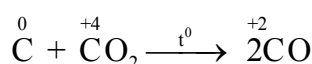
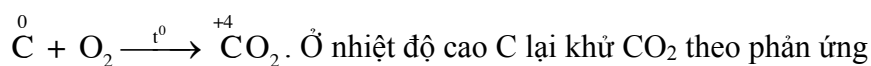
3. Tính chất hóa học

- Trong các dạng tồn tại của C, C vô định hình hoạt động hơn cả về mặt hóa học.

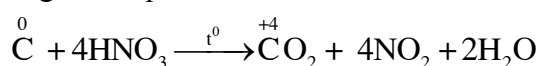
- Trong các phản ứng hóa học C thể hiện hai tính chất: **Tính oxi hóa và tính khử**. Tuy nhiên tính khử vẫn là chủ yếu của C.

a. Tính khử

* Tác dụng với oxi

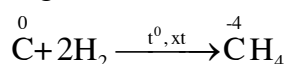


* Tác dụng với hợp chất



b. Tính oxi hóa

* Tác dụng với hidro



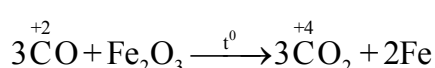
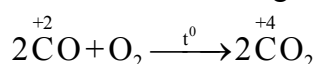
* Tác dụng với kim loại



II. CACBON MONOXIT

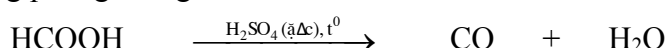
1. Tính chất hóa học

- Tính chất hóa học đặc trưng của CO là tính khử



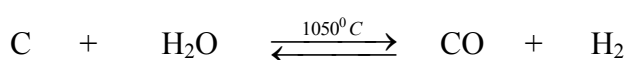
2. Điều chế

a. Trong phòng thí nghiệm

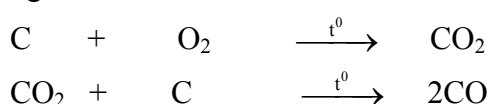


b. Trong công nghiệp: Khí CO được điều chế theo hai phương pháp

* Khí than ướt



* Khí lò gas



III. CACBON DIOXIT

1. Tính chất

a. Tính chất vật lý

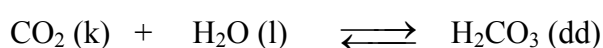
- Là chất khí không màu, nặng gấp 1,5 lần không khí.

- CO₂ (rắn) là một khối màu trắng, gọi là “nước đá khô”. Nước đá khô không nóng chảy mà thăng hoa, được dùng tạo môi trường lạnh không có hơi ẩm.

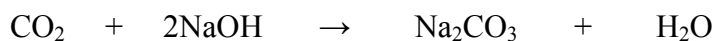
b. Tính chất hóa học

- Khí CO₂ không cháy, không duy trì sự cháy của nhiều chất.

- CO₂ là oxit axit, khi tan trong nước cho axit cacbonic



- Tác dụng với dung dịch kiềm



Tùy vào tỉ lệ phản ứng mà có thể cho ra các sản phẩm muối khác nhau.

2. Điều chế

a. Trong phòng thí nghiệm



b. Trong công nghiệp

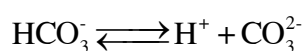
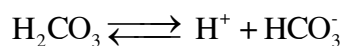
- Khí CO_2 được thu hồi từ quá trình đốt cháy hoàn toàn than.

IV. AXIT CACBONIC - MUỐI CACBONAT

1. Axit cacbonic

- Là axit kém bền, chỉ tồn tại trong dung dịch loãng, dễ bị phân hủy thành CO_2 và H_2O .

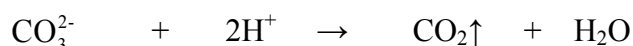
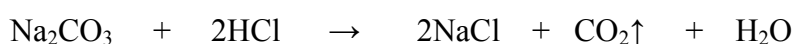
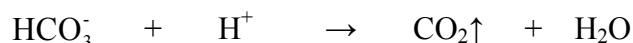
- Là axit hai nấc, trong dung dịch phân li hai nấc.



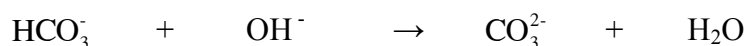
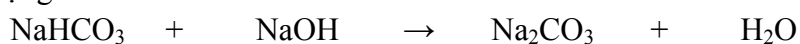
2. Muối cacbonat

- Muối cacbonat của các kim loại kiềm, amoni và đa số muối hidrocacbonat đều tan. Muối cacbonat của kim loại khác thì không tan.

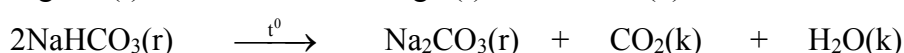
- Tác dụng với dd axit



- Tác dụng với dd kiềm



- Phản ứng nhiệt phân



V. SILIC

1. Tính chất vật lý

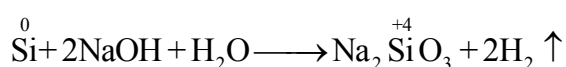
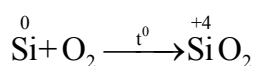
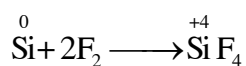
- Silic có hai dạng thù hình: silic tinh thể và silic vô định hình.

2. Tính chất hóa học

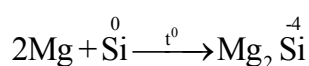
- Silic có các số oxi hóa: -4, 0, +2 và +4 (số oxi hóa +2 ít đặc trưng hơn).

- Trong các phản ứng hóa học, silic vừa thể hiện tính oxi hóa vừa thể hiện tính khử.

a. Tính khử

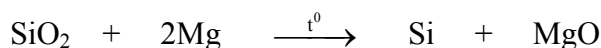


b. Tính oxi hóa



3. Điều chế

- Khử SiO_2 ở nhiệt độ cao

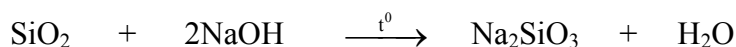


VI. HỢP CHẤT CỦA SILIC

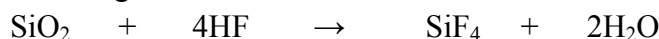
1. Silic đioxit

- SiO_2 là chất ở dạng tinh thể.

- Tan chậm trong dung dịch kiềm đặc nóng, tan dễ trong kiềm nóng chảy.



- Tan được trong axit HF



- Dựa vào tính chất này, người ta dùng dung dịch HF để khắc chữ lên thủy tinh.

2. Axit silixic

- H_2SiO_3 là chất ở dạng keo, không tan trong nước. Khi mất một phần nước tạo thành vật liệu xốp là *silicagen*. Dùng để hút hơi ẩm trong các thùng đựng hàng hóa.

- Axit silixic là axit yếu, yếu hơn cả axit cacbinic nên bị axit này đẩy ra khỏi dung dịch muối.



3. Muối silicat

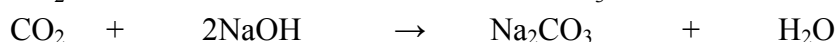
- Dung dịch đậm đặc của Na_2SiO_3 và K_2SiO_3 được gọi là thủy tinh lỏng.

- Vải tẩm thủy tinh lỏng sẽ khó cháy, ngoài ra thủy tinh lỏng còn được dùng để chế tạo keo dán thủy tinh và sứ.

B. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

I. Dạng bài tập CO_2 tác dụng với dung dịch kiềm

Các PTHH của các phản ứng xảy ra



Đặt $T = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}}$: Nếu $T \leq 1 \rightarrow$ tạo muối duy nhất NaHCO_3

Nếu $1 < T < 2 \rightarrow$ tạo hỗn hợp hai muối NaHCO_3 và Na_2CO_3

Nếu $T \geq 2 \rightarrow$ tạo muối duy nhất Na_2CO_3

Một số lưu ý khi giải bài tập này:

- Xác định sản phẩm nào được tạo thành bằng các tính giá trị T.

- Nếu tạo thành hỗn hợp hai muối thường ta giải bằng cách lập hệ PT.

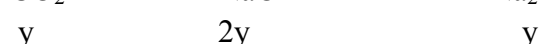
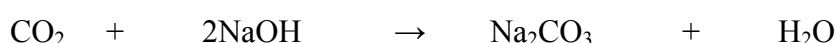
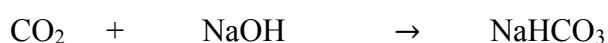
Ví dụ: Sục 2.24 lít khí CO_2 (đktc) vào 150 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch A. Tính khối lượng các chất tan trong A.

Giải

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{2.24}{22.4} = 0.1 \text{ (mol)}; n_{\text{NaOH}} = 0.15 \cdot 1 = 0.15 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow T = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0.15}{0.1} = 1.5 \rightarrow \text{tạo hỗn hợp hai muối}$$

Đặt $n_{\text{NaHCO}_3} = x; n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = y$



Ta có hệ PT:
$$\begin{cases} x + y = 0.1 \\ x + 2y = 0.15 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0.05 \\ y = 0.05 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_{\text{NaHCO}_3} = 0.05 \cdot 84 = 4.2 \text{ (gam)} \\ m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0.05 \cdot 106 = 5.3 \text{ (gam)} \end{cases}$$

II. Dạng bài tập khử oxit kim loại bằng khí CO



$$\rightarrow m_{\text{oxit KI}} + m_{\text{CO}} = m_{\text{KI}} + m_{\text{CO}_2}$$

$$\rightarrow n_{\text{O(oxit)}} = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} \text{ và } m_{\text{OxitKI}} = m_{\text{KI}} + m_{\text{O}}$$

Ví dụ: Dẫn một luồng khí CO dư qua ống sứ đựng Fe_3O_4 và CuO nung nóng đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 2,32 gam hỗn hợp kim loại. Khí thoát ra khỏi bình được dẫn qua dung dịch nước vôi trong dư thu được 5 gam kết tủa. Tính tổng khối lượng 2 oxit trong hỗn hợp đầu.

Giải

* Cách 1: $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{5}{100} = 0.05 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{O(oxit)}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0.05 \text{ (mol)}$

$$m_{\text{oxit}} = m_{\text{KI}} + m_{\text{O}} = 2.32 + 16 \cdot 0.05 = 3.12 \text{ (gam)}$$

* Cách 2: $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{5}{100} = 0.05 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{O(oxit)}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}} = n_{\text{CaCO}_3} = 0.05 \text{ (mol)}$

$$m_{\text{oxit}} = m_{\text{KI}} + m_{\text{CO}_2} - m_{\text{CO}} = 2.32 + 44 \cdot 0.05 - 28 \cdot 0.05 = 3.12 \text{ (gam)}$$

C. PHẦN BÀI TẬP CƠ BẢN

Câu 1. Hoàn thành các PTHH của các phản ứng sau:



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



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



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



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



Câu 2. Đốt một mẫu than đá (chứa tạp chất không cháy) có khối lượng 0,6 gam trong oxi dư thu được $1,06 \text{ m}^3$ (đktc) khí cacbonic. Tính thành phần % khối lượng của cacbon trong mẫu than đá trên.

Câu 3. Cho 224 ml khí CO_2 (đktc) hấp thụ hết trong 100 ml dung dịch KOH 0,2M. Tính khối lượng của những chất trong dung dịch tạo thành.

Câu 4. Cho 5,6 lít khí CO_2 (đktc) sục vào dung dịch NaOH dư thu được dung dịch A. Cô cạn dung dịch A thu được m gam muối. Tính giá trị m.

Câu 5. Sục 2,24 lít khí CO_2 (đktc) vào 150 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch D. Tính khối lượng các chất tan trong dung dịch D.

Câu 6. Sục 2,24 lít khí CO_2 (đktc) vào 200 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch D. Tính nồng độ mol/lít của các chất tan trong dung dịch D.

Câu 7. Sục 4,48 lít khí CO_2 (đktc) vào 400 ml dung dịch NaOH C_M thu được dung dịch A. Cô cạn dung dịch A thu được 19 gam hỗn hợp hai muối.

a. Tính khối lượng mỗi muối.

b. Tính nồng độ dung dịch NaOH đem dùng.

Câu 8. Nung 52,65 gam CaCO_3 ở 1000°C và cho toàn bộ khí thoát ra hấp thụ hết vào 500 ml dung dịch NaOH 1,8M. Hỏi thu được muối nào? Khối lượng là bao nhiêu. Biết hiệu suất của phản ứng nhiệt phân CaCO_3 là 85%.

Câu 9. Tính thể tích dung dịch NaOH 2M tối thiểu để hấp thụ hết 4,48 lít khí CO_2 (đktc).

Câu 10. Khử hoàn toàn 23,2 gam Fe_3O_4 bằng khí CO dư. Khí thu được sục vào dung dịch Ca(OH)_2 dư thu được **m** gam kết tủa. Tính **m**.

Câu 11. Khử hoàn toàn **m** gam Fe_2O_3 bằng khí CO dư. Khí thu được sục vào dung dịch Ca(OH)_2 dư thu được 30 gam kết tủa. Tính **m**.

Câu 12. Khử hoàn toàn 2,32 gam Fe_3O_4 bằng khí CO dư thu được **m** gam chất rắn. Hòa tan hoàn toàn chất rắn thu được bằng dung dịch axit HNO_3 thu được V lít NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Tính **m** và V.

Câu 13. Khử hoàn toàn **m** gam Fe_3O_4 bằng V lít khí CO (vừa đủ) thu được chất rắn C. Hòa tan hoàn toàn chất rắn C thu được bằng dung dịch axit HNO_3 thu được 6,72 lít NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Tính **m** và V.

Câu 14 (CĐA-09). Khử hoàn toàn một oxit sắt X ở nhiệt độ cao cần vừa đủ V lít khí CO (ở đktc), sau phản ứng thu được 0,84 gam Fe và 0,02 mol khí CO_2 . Công thức của X và giá trị V lần lượt là

D. PHẦN BÀI TẬP NÂNG CAO

Câu 1. Dẫn một luồng khí CO dư qua ống sứ đựng Fe_3O_4 và CuO nung nóng đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 2,32 gam hỗn hợp kim loại. Khí thoát ra khỏi bình được dẫn qua dung dịch nước vôi trong dư thu được 5 gam kết tủa. Tính tổng khối lượng 2 oxit trong hỗn hợp đầu.

Câu 2. Cho khí CO qua ống chứa 15,2g hỗn hợp gồm CuO và FeO nung nóng. Sau một thời gian thu được hỗn hợp khí B và 13,6g chất rắn C. Cho B tác dụng với dung dịch Ca(OH)_2 dư thu được **m** gam kết tủa. Xác định giá trị của **m**.

Câu 3. Dẫn một luồng khí CO qua ống sứ đựng **m** gam hỗn hợp CuO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 và Al_2O_3 rồi cho khí thoát ra hấp thụ hết vào dung dịch nước vôi trong dư thu được 15 gam kết tủa. Chất rắn còn lại trong ống sứ có khối lượng 215,0 gam. Xác định giá trị của **m**.

Câu 4. Cho V lít khí CO_2 (đktc) hấp thụ hết vào 500 ml dung dịch Ca(OH)_2 0,02 M thì thu được 0,5 gam kết tủa. Xác định giá trị tối thiểu của V.

Câu 5. Cho 1,344 lít khí CO_2 (đktc) hấp thụ hết vào 2 lít dung dịch X chứa NaOH 0,04M và Ca(OH)_2 0,02M thu được **m** gam kết tủa. Xác định giá trị của **m**.

Câu 6. Hòa tan hoàn toàn 11,2 gam CaO vào H_2O thu được dung dịch A. Sục V lít khí CO_2 (đktc) vào dung dịch A thu được 15 gam kết tủa. Xác định giá trị của V.

Câu 7 (CĐ-2010). Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít khí CO_2 (đktc) vào 125 ml dung dịch Ba(OH)_2 1M, thu được dung dịch X. Coi thể tích dung dịch không thay đổi. Xác định nồng độ mol của chất tan trong dung dịch X.

Câu 8 (A-09). Cho 0,448 lít khí CO_2 (ở đktc) hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 0,06M và Ba(OH)_2 0,12M, thu được **m** gam kết tủa. Tính giá trị của **m**.

Câu 9 (A-08). Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí CO_2 (ở đktc) vào 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,1M và Ba(OH)_2 0,2M, sinh ra **m** gam kết tủa. Tính giá trị của **m**.

Câu 10 (A-07). Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít khí CO_2 (đktc) vào 2,5 lít dung dịch Ba(OH)_2 nồng độ a mol/l, thu được 15,76 gam kết tủa. Tính giá trị của a.

Câu 11 (CĐA-08). Dẫn từ từ V lít khí CO (ở đktc) đi qua một ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO, Fe_2O_3 (ở nhiệt độ cao). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí X. Dẫn toàn bộ khí X ở trên vào lượng dư dung dịch Ca(OH)_2 thì tạo thành 4 gam kết tủa. Tính giá trị của V.

Câu 12 (A-09). Cho luồng khí CO (dư) đi qua 9,1 gam hỗn hợp gồm CuO và Al_2O_3 nung nóng đến

khi phản ứng hoàn toàn, thu được 8,3 gam chất rắn. Tính khối lượng CuO có trong hỗn hợp ban đầu.
 Câu 13 (A-08). Cho V lít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm CO và H₂ phản ứng với một lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe₃O₄ nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng hỗn hợp rắn giảm 0,32 gam. Xác định giá trị của V.

CHUYÊN ĐỀ 4. ĐẠI CƯƠNG VỀ HÓA HỮU CƠ

A. PHẦN LÝ THUYẾT

I. MỞ ĐẦU VỀ HÓA HỌC HỮU CƠ

1. Khái niệm về hợp chất hữu cơ và hóa học hữu cơ
 - Hợp chất hữu cơ là hợp chất của cacbon (trừ CO, CO₂, muối cacbonat...).
 - Hóa học hữu cơ là ngành hóa học nghiên cứu các hợp chất hữu cơ.
2. Phân loại hợp chất hữu cơ
 - Thường chia thành hai loại
 - + Hidrocacbon
 - + Dẫn xuất hidrocacbon
3. Đặc điểm chung của hợp chất hữu cơ
 - Đặc điểm cấu tạo: Liên kết hóa học chủ yếu trong hợp chất hữu cơ là liên kết cộng hóa trị.
 - Tính chất vật lý:
 - + Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp.
 - + Phần lớn không tan trong nước, nhưng tan nhiều trong các dung môi hữu cơ.
 - Tính chất hóa học:
 - + Các hợp chất hữu cơ thường kém bền với nhiệt và dễ cháy.
 - + Phản ứng hóa học của các hợp chất hữu cơ thường xảy ra chậm và theo nhiều hướng khác nhau, nên tạo ra hỗn hợp nhiều sản phẩm.
4. Sơ lược về phân tích nguyên tố
 - a. Phân tích định tính
 - * Mục đích: Xác định nguyên tố nào có trong hợp chất hữu cơ.
 - * Nguyên tắc: Chuyển các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ thành các chất vô cơ đơn giản rồi nhận biết chúng bằng các phản ứng đặc trưng.
 - b. Phân tích định lượng
 - * Mục đích: Xác định thành phần % về khối lượng các nguyên tố có trong phân tử hợp chất hữu cơ.
 - * Nguyên tắc: Cân chính xác khối lượng hợp chất hữu cơ, sau đó chuyển nguyên tố C → CO₂, H → H₂O, N → N₂, sau đó xác định chính xác khối lượng hoặc thể tích của các chất tạo thành, từ đó tính % khối lượng các nguyên tố.
 - * Biểu thức tính toán:

$$m_C = \frac{m_{CO_2} \cdot 12}{44} (g); \quad m_H = \frac{m_{H_2O} \cdot 2}{18} (g); \quad m_N = \frac{V_{N_2} \cdot 28}{22,4} (g)$$

$$\text{- Tính được: } \%C = \frac{m_C \cdot 100}{a}; \quad \%H = \frac{m_H \cdot 100}{a}; \quad \%N = \frac{m_N \cdot 100}{a}; \quad \%O = 100 - \%C - \%H - \%N$$

II. CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

1. Công thức đơn giản nhất

a. Định nghĩa

- Công thức đơn giản nhất là công thức biểu thị tỉ lệ tối giản về số nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.

b. Cách thiết lập công thức đơn giản nhất

- Thiết lập công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ C_xH_yO_z là thiết lập tỉ lệ

$$x : y : z = n_C : n_H : n_O = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16}; \quad x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16}$$

2. Công thức phân tử

a. Định nghĩa

- Công thức phân tử là công thức biểu thị số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử.

b. Cách thiết lập công thức phân tử

- Có ba cách thiết lập công thức phân tử

* Dựa vào thành phần % khối lượng các nguyên tố (*ít dùng*)

- Cho CTPT $C_xH_yO_z$: ta có tỉ lệ

$$\frac{M}{100} = \frac{12.x}{\%C} = \frac{1.y}{\%H} = \frac{16.z}{\%O}$$

$$\text{Từ đó ta có: } x = \frac{M.\%C}{12.100}; \quad y = \frac{M.\%H}{1.100}; \quad z = \frac{M.\%O}{16.100}$$

* Dựa vào công thức đơn giản nhất (*thường dùng*)

* Tính trực tiếp theo khối lượng sản phẩm cháy (*ít dùng*)

B. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

Phần bài tập chương này chủ yếu là lập CT đơn giản nhất và CTPT. Một số công thức sau yêu cầu chúng ta phải nắm để vận dụng trong việc giải bài tập chương này.

Cho hợp chất X có CT: $C_xH_yO_zN_t$.

$$* \quad n_C = n_{CO_2}; \quad n_H = 2n_{H_2O}; \quad n_N = 2n_{N_2}; \quad m_O = m_X - (m_C + m_H + m_N) \rightarrow n_O = \frac{m_O}{16}$$

$$\rightarrow x : y : z : t = n_C : n_H : n_O : n_N.$$

$$* \quad d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B} \rightarrow M_A = d_{A/B} * M_B$$

Ví dụ: Đốt cháy hoàn toàn 2,46 gam chất hữu cơ (A) thu được 5,28 gam CO_2 , 0,9 gam H_2O và 224ml N_2 (đo đktc). Tỉ khối hơi của (A) so với không khí là 4, 24. Xác định công thức phân tử của (A).

Giải

Đặt CT đơn giản nhất của A là $C_xH_yO_zN_t$

$$n_C = n_{CO_2} = \frac{5.28}{44} = 0.12 \text{ (mol)}; \quad n_H = 2 * n_{H_2O} = 2 * \frac{0.9}{18} = 0.1 \text{ (mol)}; \quad n_N = 2n_{N_2} = 2 * \frac{0.224}{22.4} = 0.02 \text{ (mol)}$$

$$m_O = m_A - (m_C + m_H + m_N) = 2.46 - (0.12 * 12 + 0.1 * 1 + 0.02 * 14) = 0.64 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow n_O = \frac{m_O}{16} = \frac{0.64}{16} = 0.04 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow x : y : z : t = n_C : n_H : n_O : n_N = 0.12 : 0.1 : 0.04 : 0.02 = 6 : 5 : 2 : 1$$

→ CT đơn giản nhất của A là: $C_6H_5O_2N$

$$d_{A/kk} = \frac{M_A}{29} \rightarrow M_A = d_{A/B} * 29 = 123 \text{ từ đó ta suy ra: CT đơn giản nhất chính là CTPT.}$$

→ CTPT của A là: $C_6H_5O_2N$

C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

Câu 1. Oxi hóa hoàn toàn 0,6 gam hợp chất hữu cơ A thu được 0,672 lít CO_2 (đktc) và 0,72 gam H_2O . Tính % khối lượng các nguyên tố trong phân tử chất A.

Câu 2. Oxi hóa hoàn toàn 0,67 gam β -caroten rồi dẫn sản phẩm oxi hóa qua bình 1 đựng dd H_2SO_4 đặc, sau đó qua bình 2 đựng $Ca(OH)_2$ dư. Kết quả cho thấy khối lượng bình 1 tăng 0,63 gam; bình 2 có 5 gam kết tủa. Tính % khối lượng các nguyên tố trong phân tử β -caroten.

Câu 3. Tính khối lượng mol phân tử của các chất sau:

a. Chất A có tỉ khối hơi so với không khí bằng 2,07.

b. Thể tích hơi của 3,3 gam chất X bằng thể tích của 1,76 gam khí oxi (đo ở cùng điều kiện).

Câu 4. Kết quả phân tích nguyên tố cho thấy limonen được cấu tạo từ hai nguyên tố C và H, trong đó C chiếm 88,235% về khối lượng. Tỉ khối hơi của limonen so với không khí gần bằng 4,69. Lập công thức phân tử của limonen.

Câu 5. Đốt cháy hoàn toàn 0,3 gam chất A (phân tử chỉ chứa C, H, O) thu được 0,44 gam khí CO_2 và 0,18 gam nước. Thể tích hơi của 0,3 gam chất A bằng thể tích của 0,16 gam khí oxi (đo ở cùng điều kiện). Xác định công thức phân tử của chất A.

Câu 6. Anetol có khối lượng mol phân tử bằng 148 g/mol. Phân tích nguyên tố cho thấy anetol có %C=81,08%; %H=8,1%, còn lại là oxi. Lập công thức đơn giản nhất và công thức phân tử của anetol.

Câu 7. Hợp chất X có % khối lượng C, H và O lần lượt là 54,54%, 8,1% và 36,36%. Khối lượng phân tử của X là 88g/mol. Lập công thức phân tử của X.

Câu 8. Hợp chất Z có công thức đơn giản nhất là CH_3O và có tỉ khối hơi so với hidro là 31. Xác định công thức phân tử của Z.

Câu 9. Đốt cháy hoàn toàn 2,46 gam chất hữu cơ (A) thu được 5,28 gam CO_2 , 0,9 gam H_2O và 224ml N_2 (đo đktc). Tỉ khối hơi của (A) so với không khí là 4, 24. Xác định công thức phân tử của (A).

Câu 10. Đốt cháy hoàn toàn 5,6 lít chất khí hữu cơ, thì thu được 16,8lít CO_2 và 13,5 gam H_2O . Các chất khí (đo đktc). Lập công thức phân tử, biết rằng 1 lít khí chất hữu cơ ở đktc nặng 1,875 gam.

Câu 11. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hợp chất hữu cơ (D) cần vừa đủ 14,4 gam oxi, thấy sinh ra 13,2 gam CO_2 và 7,2 gam nước.

a. Tìm phân tử khối của (D).

b. Xác định công thức phân tử của (D).

Câu 12. Đốt a gam chất (X) cần 0,3 mol O_2 thu được 0,2 mol CO_2 , 0,3 mol H_2O . Hãy xác định a gam, công thức đơn giản của (X)?

Câu 13. Đốt cháy hoàn toàn 9,9 gam chất hữu cơ (A) gồm 3 nguyên tố C, H và Cl. Sản phẩm tạo thành cho qua bình đựng H_2SO_4 đậm đặc và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ thì thấy khối lượng các bình này tăng lần lượt là 3,6 gam và 8,8 gam.

a. Tìm công thức nguyên (A).

b. Xác định CTPT, biết (A) chỉ chứa 2 nguyên tử Cl.

Câu 14. Đốt cháy hoàn toàn 112 cm³ một hydrocacbon (A) là chất khí ở (đktc) rồi dẫn sản phẩm lần lượt qua bình (I) đựng H_2SO_4 đậm đặc và bình (II) chứa KOH dư người ta thấy khối lượng bình (I) tăng 0,18 gam và khối lượng bình (II) tăng 0,44 gam.

Xác định CTPT (A).

Câu 15. Đốt cháy hoàn toàn hợp chất hữu cơ gồm C, H, Cl, sinh ra 112 cm³ CO_2 (đo đktc) và 0,09 gam H_2O . Cũng từ hợp chất hữu cơ đó cho tác dụng AgNO_3 thì thu được 1,435 AgCl. Lập CTPT chất hữu cơ. Biết rằng tỉ khối hơi chất đó so với He là 21,25.

Câu 16. Một chất hữu cơ có tỉ lệ khối lượng $m_C : m_H : m_O = 12 : 2,5 : 4$. Biết rằng cứ 0,1 mol chất hữu cơ có khối lượng 7,4 gam.

a. Lập CTPT chất hữu cơ.

b. Viết CTCT các đồng phân.

Câu 17. Đốt cháy hoàn toàn 1,608 gam Chất (A), thu được 1,272 gam Na_2CO_3 , 0,528gam CO_2 . Lập CTPT (A). Biết rằng trong phân tử chỉ chứa 2 nguyên tử Na.

CHUYÊN ĐỀ 5: HIDROCARBON NO

A. PHẦN LÝ THUYẾT

I. ANKAN

1. Khái niệm - Đồng đẳng - Đồng phân - Danh pháp

a. Khái niệm

- Ankan là hidrocarbon no mạch hở có CTTQ C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$). Hay còn gọi là Parafin
- Các chất $CH_4, C_2H_6, C_3H_8 \dots C_nH_{2n+2}$ hợp thành dãy đồng đẳng của ankan.

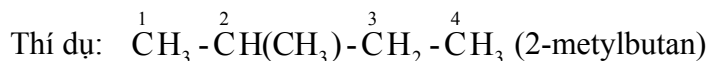
b. Đồng phân

- Từ C_4H_{10} trở đi có đồng phân cấu tạo (đồng phân mạch C).
- Thí dụ: C_5H_{10} có ba đồng phân:

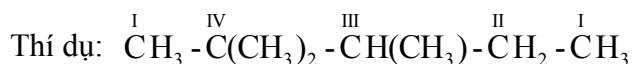


c. Danh pháp

- Nắm tên các ankan mạch không nhánh từ $C_1 \rightarrow C_{10}$
- Danh pháp thường.
 - n - tên ankan tương ứng (n- ứng với mạch C không phân nhánh)
 - iso - tên ankan tương ứng (iso- ở C thứ hai có nhánh $-CH_3$).
 - neo - tên ankan tương ứng (neo- ở C thứ hai có hai nhánh $-CH_3$).
- Danh pháp quốc tế: Số chỉ vị trí nhánh + tên nhánh + tên mạch C chính + an



- Bậc của nguyên tử C trong hidrocarbon no được tính bằng số liên kết của nó với các nguyên tử C khác.



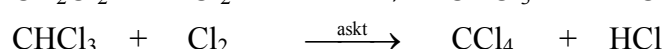
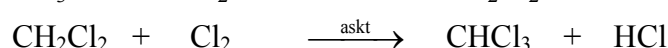
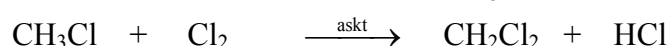
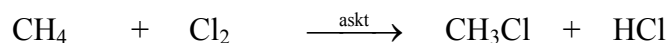
2. Tính chất vật lý

- Từ $CH_4 \rightarrow C_4H_{10}$ là chất khí.
- Từ $C_5H_{12} \rightarrow C_{17}H_{36}$ là chất lỏng.
- Từ $C_{18}H_{38}$ trở đi là chất rắn.

3. Tính chất hóa học

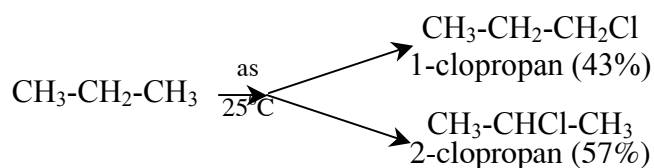
a. Phản ứng thế bởi halogen (đặc trưng cho hidrocarbon no)

- Clo có thể thế lần lượt từng nguyên tử H trong phân tử metan



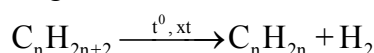
- Các đồng đẳng của metan cũng tham gia phản ứng thế tương tự metan

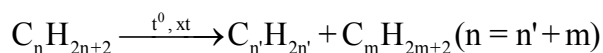
Thí dụ



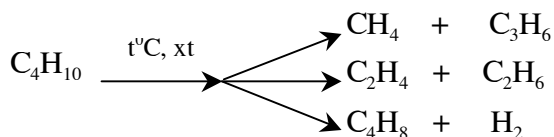
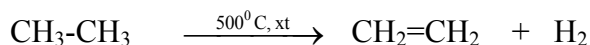
- Nhận xét: Nguyên tử H liên kết với nguyên tử C bậc cao hơn dễ bị thế hơn nguyên tử H liên kết với nguyên tử C bậc thấp hơn.

b. Phản ứng tách.

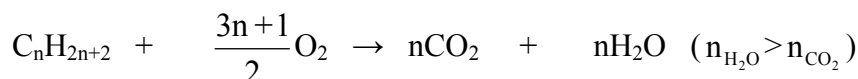




- Thí dụ

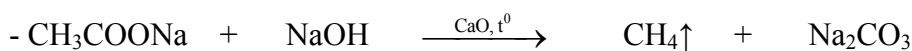


- Phản ứng oxi hóa.



4. Điều chế:

a. Phòng thí nghiệm:



b. Trong công nghiệp: Đi từ khí thiên nhiên, khí mỏ dầu và từ dầu mỏ.

II. XICLOANKAN

1. Khái niệm - Danh pháp

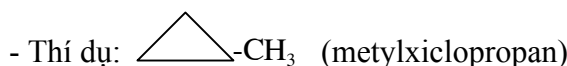
a. Khái niệm

- Xicloankan là một loại hidrocarbon no mà trong phân tử chỉ gồm liên kết đơn và có một vòng khép kín. Có CTTQ là $C_n H_{2n} (n \geq 3)$.



(xiclopropan) (xiclobutan)

b. Danh pháp: Số chỉ vị trí nhánh + tên nhánh + xicol + tên mạch C chính (vòng) + an



2. Tính chất hóa học

a. Phản ứng thế

b. Phản ứng cộng mở vòng

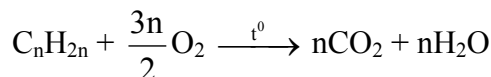
- Cộng H₂: Chỉ có Xiclopropan và xiclobutan

- Cộng Br₂ và HX (X: Cl, Br): Chỉ có xicolpropan

c. Phản ứng tách

- Thường chỉ có xiclohexan và metylxiclohexan.

d. Phản ứng oxi hóa:



3. Điều chế:

- Được điều chế từ việc chưng cất dầu mỏ. Ngoài ra còn được điều chế từ ankan tương ứng.

B. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

Phần bài tập ankan là phần bài tập cơ bản, làm nền tảng để ta giải các bài tập hóa học sau này. Do vậy yêu cầu chúng ta cần phải nắm chắc để vận dụng khi ta gặp các dãy đồng đẳng khác. Ở chương này chủ yếu ta giải quyết dạng bài tập lập công thức phân tử của ankan.

CTPT của ankan là: $C_n H_{2n+2}$. Để lập CTPT của ankan ta có thể sử dụng một trong các cách sau (tùy bài ra mà ta sẽ có các cách giải phù hợp):

* Cách 1: $M = 14n + 2$. M ta có thể tính bằng nhiều cách khác nhau tùy vào dữ kiện bài ra.

* Cách 2: $n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ankan}}}$. Lưu ý: Công thức này ta có thể áp dụng cho mọi dãy đồng đẳng mà ta sẽ gặp

sau này. $n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} \rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ankan}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}}$

* Cách 3: Ta lập tỉ lệ trên PTHH để đưa ra phương trình bậc nhất một ẩn (ẩn đó là n). Từ đó tính giá trị n.

* **Lưu ý:** Nếu là hỗn hợp hai ankan đồng đẳng kế tiếp của nhau thì ta quy thành một ankan có CT là $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+2}$. Từ đó tính giá trị \bar{n} .

Ví dụ 1: Đốt cháy hỗn hợp hai hidrocarbon đồng đẳng kế tiếp nhau ta thu được 11,7g H_2O và 17,6g CO_2 . Xác định CTPT của hai hidrocarbon trên.

Giải

Đặt CTPT của 2 ankan là $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+2}$.

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{17.6}{44} = 0.4 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{11.7}{18} = 0.65 \text{ (mol)}$$

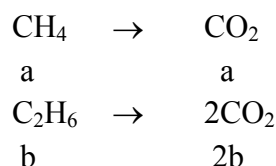
$$\rightarrow \bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ankan}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0.4}{0.65 - 0.4} = 1.6. \text{ Từ đó suy ra CTPT của hai ankan là: CH}_4 \text{ và C}_2\text{H}_6.$$

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lít hỗn hợp khí metan và etan thu được 4,48 lít khí CO_2 (đktc). Tính thành phần phần trăm về thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp A.

Giải

$$n_{\text{hh}} = \frac{3.36}{22.4} = 0.15 \text{ (mol)}; n_{\text{CO}_2} = \frac{4.48}{22.4} = 0.2 \text{ (mol)}$$

Đặt $n_{\text{CH}_4} = a, n_{\text{C}_2\text{H}_6} = b$



Ta có hệ PT:
$$\begin{cases} a + b = 0.15 \\ a + 2b = 0.2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0.1 \\ b = 0.05 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \% \text{CH}_4 = \frac{0.1}{0.15} * 100 = 66.67 (\%) \\ \% \text{C}_2\text{H}_6 = 100 - 66.67 = 33.33 (\%) \end{cases}$$

C. PHẦN BÀI TẬP CƠ BẢN

Câu 1. Viết công thức cấu tạo các đồng phân ankan ứng với công thức phân tử C_4H_{10} , C_5H_{12} và C_6H_{14} . Gọi tên theo danh pháp thường và tên thay thế.

Câu 2. Viết CTCT của các ankan có tên sau:

a. pentan, 2-metylbutan, isobutan và 2,2-đimetylbutan.

b. iso-pentan, neo-pentan, 3-etylpentan, 2,3-đimetylpentan.

Câu 3. Gọi tên các chất sau theo danh pháp thường và danh pháp thay thế:

a. $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$;

b. $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_4\text{-CH}_3$

c. $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$;

d. $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$

Câu 4. Gọi tên các chất sau theo danh pháp thay thế.

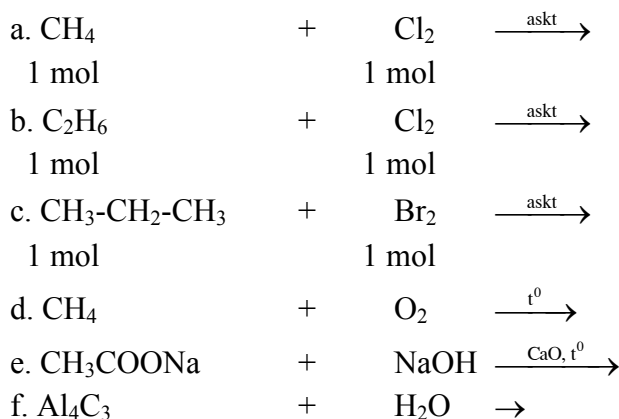
a. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$

b. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

c. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$

d. $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

Câu 5. Hoàn thành các PTHH của các phản ứng sau:



Câu 6. Viết PTHH điều chế các ankan sau từ các chất tương ứng.

Metan, 2-clobutan, iso-propyl clorua.

Câu 7 (A-08). Cho iso-pentan tác dụng với Cl_2 (askt) theo tỉ lệ số mol 1 : 1.

- Xác định số sản phẩm monoclo tối đa thu được.
- Viết PTHH tạo các sản phẩm mono clo tương ứng đó.

Câu 8. Khi clo hóa C_5H_{12} với tỷ lệ mol 1:1 thu được một sản phẩm thế monoclo duy nhất.

- Xác định CTCT và danh pháp IUPAC của ankan đó.
- Viết PTHH của phản ứng xảy ra.

Câu 9. Khi clo hóa một ankan có công thức phân tử C_6H_{14} , người ta chỉ thu được 2 sản phẩm thế monoclo.

- Xác định CTCT và danh pháp IUPAC của ankan đó.
- Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

Câu 10. Ankan Y mạch không nhánh có công thức đơn giản nhất là C_2H_5 .

- Tìm công thức phân tử, viết CTCT và gọi tên Y.
- Viết PTHH phản ứng của Y với Clo khi chiếu sáng (tỉ lệ 1:1), chỉ rõ sản phẩm chính.

Câu 11. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít C_3H_8 (đktc) thu được V lít CO_2 (đktc) và m gam nước. Tính m và V.

Câu 12. Đốt cháy hoàn toàn V lít khí C_4H_{10} (đktc). Toàn bộ sản phẩm cháy sục vào dung dịch nước vôi trong dư thu được 40 gam kết tủa.

- Tính V.
- Tính khối lượng muối thu được.

Câu 13. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu được 8,96 lít khí CO_2 (đktc) và 9 gam nước. Xác định công thức của X.

Câu 14. Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít ankan X (đktc) thu được 6,72 lít khí CO_2 (đktc) và m gam nước.

- Tính khối lượng muối thu được.
- Xác định công thức của X.

Câu 15. Khi đốt cháy hoàn toàn một ankan A thì thể tích Oxi phản ứng bằng 5/3 lần thể tích của khí CO_2 sinh ra trong cùng điều kiện. Xác định công thức của ankan A.

Câu 16. Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít ankan B (đktc) cần 11,2 lít O_2 (đktc).

- Xác định công thức của B.
- Tính khối lượng CO_2 và nước sinh ra.

Câu 17. Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lít hỗn hợp khí metan và etan thu được 4,48 lít khí CO_2 (đktc). Tính thành phần phần trăm về thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp A.

Câu 18. Xicloankan đơn vòng X có tỉ khối hơi so với nitơ bằng 2. Lập công thức phân tử của X.

Câu 19. Khi đốt cháy hoàn toàn 3.6 gam ankan X thu được 5.6 lít CO_2 (đktc). Xác định công thức phân tử của X.

Câu 20. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp gồm C_2H_6 và C_3H_8 (đktc) rồi cho sản phẩm cháy đi qua bình 1 đựng dung dịch H_2SO_4 đặc, bình 2 đựng dung dịch nước vôi trong có dư thấy khối lượng bình 1 tăng m g, bình 2 tăng 22 g.

- Xác định giá trị của m.
- Tính % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp đầu.

Câu 21. Đốt cháy hoàn toàn m g hỗn hợp gồm CH_4 , C_2H_6 và C_4H_{10} thu được 3,3g CO_2 và 4,5 g H_2O . Xác định giá trị của m.

Câu 22. Một hỗn hợp 2 ankan kế tiếp có khối lượng 24,8 gam có thể tích tương ứng là 11,2 lít (ở đktc). Xác định CTPT của 2 ankan.

Câu 23. Đốt cháy hỗn hợp hai hidrocarbon đồng đẳng kế tiếp nhau ta thu được 11,7g H_2O và 17,6g CO_2 . Xác định CTPT của hai hidrocarbon trên.

Câu 24. Khi đốt cháy hoàn toàn 7,84 lít hỗn hợp khí gồm CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 (đktc) thu được 16,8 lít khí CO_2 (đktc) và x gam H_2O . Xác định giá trị của X.

Câu 25. Đốt cháy hoàn toàn 11,2 lít hỗn hợp propan và butan (đktc) rồi cho tất cả sản phẩm cháy thu được vào dung dịch NaOH thì thu được 95,4 gam Na_2CO_3 và 84 gam $NaHCO_3$.

- Tính thành phần % về số mol của hỗn hợp.
- Tìm thể tích dung dịch NaOH 0,5 M cần thiết dùng trong trường hợp trên.

Câu 26. Đốt cháy hoàn toàn 0,01 mol ankan (A). Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua bình $Ca(OH)_2$ dư người ta thu được 4 gam kết tủa.

- Tìm công thức phân tử của Ankan (A).
- B là đồng đẳng liên tiếp của A. B tác dụng với clo (askt) theo tỉ lệ mol 1:1. Người ta thu được 4 sản phẩm. Hãy xác định CTCT đúng của (B).

Câu 27. Một hỗn hợp gồm 2 ankan X và Y là đồng đẳng kế tiếp nhau có khối lượng 10,2 gam. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp cần 36,8 gam O_2 .

- Tính khối lượng CO_2 và H_2O tạo thành.
- Tìm CTPT của 2 ankan.

Câu 28. Khi tiến hành cracking 22,4 lít khí C_4H_{10} (đktc) thu được hỗn hợp A gồm CH_4 , C_2H_6 , C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 , H_2 và C_4H_{10} dư. Đốt cháy hoàn toàn A thu được x gam CO_2 và y gam H_2O . Xác định giá trị của x và y.

Câu 29. Hỗn hợp (X) gồm 2 ankan A, B liên tiếp nhau trong dãy đồng đẳng có $d_{X/He} = 16,6$. Xác định CTPT của A, B và tính % V của hỗn hợp.

Câu 30. Một ankan có thành phần % các nguyên tố: %C = 84,21; %H = 15,79. Tỉ khối hơi của ankan đối với không khí là 3,93. Xác định CTPT ankan.

Câu 31. Đốt cháy hoàn toàn 3,6 g một ankan A thu được 11g CO_2 và 5,4g nước. Khi clo hóa A theo tỉ lệ mol 1:1 tạo thành dẫn xuất monoclo duy nhất. Xác định CTPT và CTCT của A.

D. PHẦN BÀI TẬP NÂNG CAO

Câu 1. Hỗn hợp khí X gồm 2 hidrocarbon A và B là đồng đẳng kế tiếp. Đốt cháy X với 64 gam O_2 (dư) rồi dẫn sản phẩm thu được qua bình đựng $Ca(OH)_2$ dư thu được 100 gam kết tủa. Khí ra khỏi bình có thể tích 11,2 lít ở $0^\circ C$ và 0,4 atm. Xác định công thức phân tử của A và B.

Câu 2 (A-2010). Đốt cháy hoàn toàn một lượng hidrocarbon X. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch $Ba(OH)_2$ (dư) tạo ra 29,55 gam kết tủa, dung dịch sau phản ứng có khối lượng giảm 19,35 gam so với dung dịch $Ba(OH)_2$ ban đầu. Xác định công thức phân tử của X.

Câu 3. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu được 0,11 mol CO_2 và 0,132 mol H_2O . Khi X tác dụng với khí clo (theo tỉ lệ số mol 1:1) thu được một sản phẩm hữu cơ duy nhất. Xác định tên gọi của X.

Câu 4 (B-08). Hidrocacbon mạch hở X trong phân tử chỉ chứa liên kết δ và có hai nguyên tử cacbon bậc ba trong một phân tử. Đốt cháy hoàn toàn 1 thể tích X sinh ra 6 thể tích CO_2 (ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Cho X tác dụng với Cl_2 (theo tỉ lệ số mol 1:1).

- Xác định số dẫn xuất monoclo tối đa sinh ra.
- Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

Câu 5 (A-08). Khi crackinh hoàn toàn một thể tích ankan X thu được ba thể tích hỗn hợp Y (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất); tỉ khối của Y so với H_2 bằng 12. Xác định công thức phân tử của X.

Câu 6 (A-07). Khi brom hoá một ankan chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất có tỷ khối hơi so với hydro là 75,5. Xác định tên của ankan đó.

Câu 7. Khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 ankan là đồng đẳng kế tiếp thu được 7,84 lít khí CO_2 (đktc) và 9,0 gam H_2O . Xác định công thức phân tử của 2 ankan.

Câu 8. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai hidrocacbon thuộc cùng dãy đồng đẳng cần dùng 6.16 lít O_2 (đkc) và thu được 3.36 lít CO_2 (đkc). Tính giá trị của m.

CHUYÊN ĐỀ VI. HIDROCACBON KHÔNG NO - HIDROCACBON THƠM

A. PHẦN LÝ THUYẾT

I. ANKEN

1. Khái niệm - Đồng phân - Danh pháp

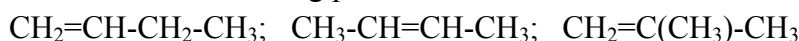
a. Khái niệm:

- Anken là hidrocacbon không no mạch hở có một nối đôi trong phân tử. Có CTTQ là C_nH_{2n} ($n \geq 2$)
- Các chất C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 . . . C_nH_{2n} ($n \geq 2$) hợp thành dãy đồng đẳng của anken.

b. Đồng phân: Có hai loại đồng phân

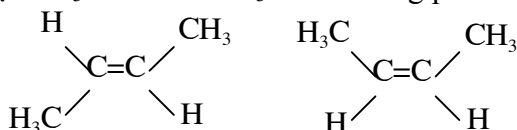
- Đồng phân cấu tạo: (Đồng phân mạch C và đồng phân vị trí liên kết đôi)

Thí dụ: C_4H_8 có ba đồng phân cấu tạo.



- Đồng phân hình học (cis - trans): Cho anken có CTCT: $\text{abC}=\text{Ccd}$. Điều kiện để xuất hiện đồng phân hình học là: $a \neq b$ và $c \neq d$.

Thí dụ: $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ có hai đồng phân hình học



trans - but-2-en

cis - but-2-en

c. Danh pháp:

- Danh pháp thường: Tên ankan nhưng thay đuôi an = ilen.

+ Ví dụ: C_2H_4 (Etilen), C_3H_6 (propilen)

- Danh pháp quốc tế (tên thay thế):

Số chỉ vị trí nhánh + tên nhánh + tên mạch C chính + số chỉ vị trí liên kết đôi + en

+ Ví dụ: $\overset{4}{\text{CH}_3}-\overset{3}{\text{CH}}=\overset{2}{\text{CH}}-\overset{1}{\text{CH}_3}$ (C_4H_8) But-2-en

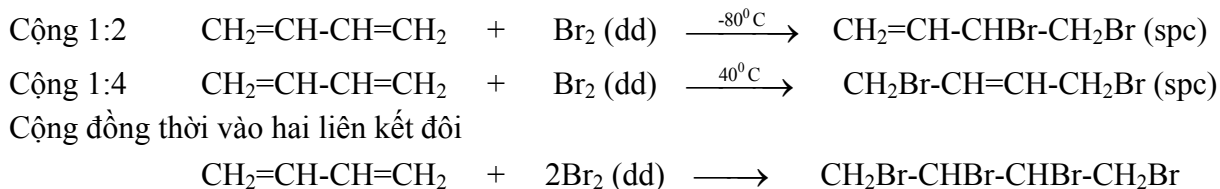
$\overset{1}{\text{CH}_2}=\overset{2}{\text{C}}(\text{CH}_3)-\overset{3}{\text{CH}_3}$ (C_4H_8) 2 - Metylprop-1-en

2. Tính chất vật lý

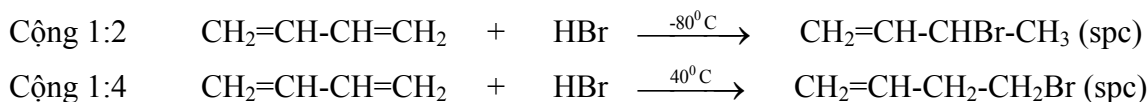
Ở điều kiện thường thì

- Từ $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$ là chất khí.
- Từ C_5H_{10} trở đi là chất lỏng hoặc chất rắn.

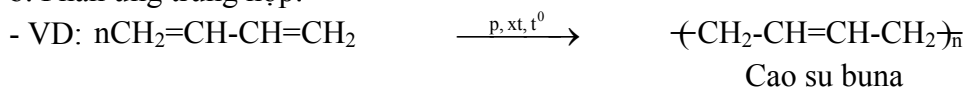
3. Tính chất hóa học



* Cộng HX

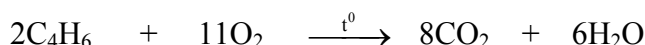


b. Phản ứng trùng hợp:



c. Phản ứng oxi hóa:

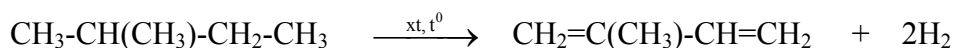
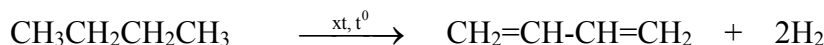
- Oxi hóa hoàn toàn



- Oxi hóa không hoàn toàn: Tương tự như anken thì ankadien có thể làm mất màu dung dịch thuốc tím. Phản ứng này dùng để nhận biết ankadien.

3. Điều chế

- Được điều chế từ ankan tương ứng bằng phản ứng tách H_2 .



III. ANKIN

1. Khái niệm - Đồng phân - Danh pháp

a. Khái niệm

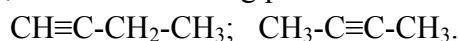
- Là hidrocarbon không no mạch hở trong phân tử có một liên kết $\text{C} \equiv \text{C}$, có CTTQ là $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 2$).

- Các chất C_2H_2 , C_3H_4 , C_4H_6 . . . $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 2$) hợp thành một dãy đồng đẳng của axetilen.

b. Đồng phân

- Chỉ có đồng phân cấu tạo (đồng phân mạch C và đồng phân vị trí liên kết $\text{C} \equiv \text{C}$). Ankin không có đồng phân hình học.

- Thí dụ: C_4H_6 có hai đồng phân



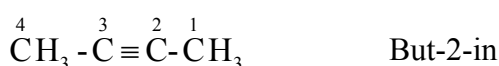
c. Danh pháp:

- Danh pháp thường: Tên gốc ankyl + axetilen

+ VD: C_2H_2 (axetilen), $\text{CH} \equiv \text{C}-\text{CH}_3$ (metylaxetilen)

- Danh pháp thay thế:

Số chỉ vị trí nhánh + tên nhánh + tên mạch C chính + số chỉ vị trí nối 3 + in

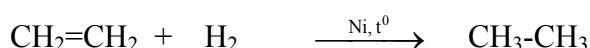


2. Tính chất hóa học:

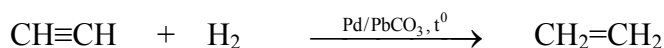
a. Phản ứng cộng (H_2 , X_2 , HX, phản ứng đime hóa và trime hóa).

- Thí dụ

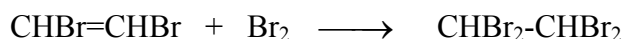
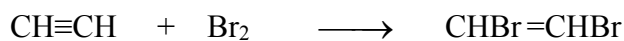
+ Cộng H_2



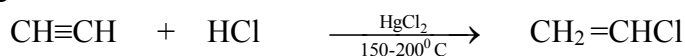
Nếu dùng xúc tác Pd/PbCO_3 hoặc Pd/BaSO_4 , ankin chỉ cộng một phân tử H_2 tạo anken



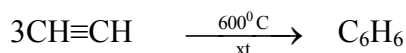
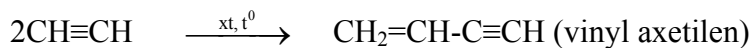
+ Cộng X_2



+ Cộng HX



+ Phản ứng đime hóa - trime hóa



b. Phản ứng thế bằng ion kim loại:

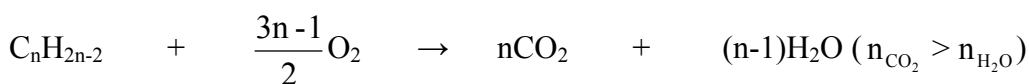
- Điều kiện: Phải có liên kết 3 ở đầu mạch.



Phản ứng này dùng để nhận biết Ank-1-in

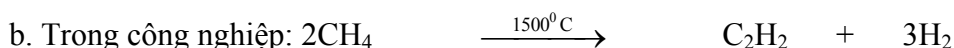
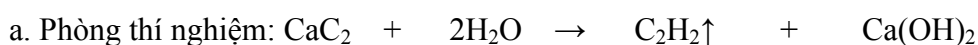
c. Phản ứng oxi hóa:

- Oxi hóa hoàn toàn:



- Oxi hóa không hoàn toàn: Tương tự như anken và ankadien, ankín cũng có khả năng làm mất màu dung dịch thuốc tím. Phản ứng này dùng để nhận biết ankín.

3. Điều chế:



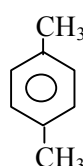
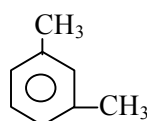
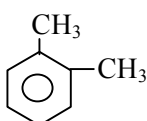
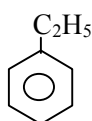
IV. BENZEN VÀ DẪY ĐỒNG ĐẲNG:

1. Đồng đẳng - Đồng phân - Danh pháp:

a. Đồng đẳng: Dây đồng đẳng của benzen có CTTQ là $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$.

b. Đồng phân: Đồng phân về vị trí tương đối của các nhóm ankyl xung quanh vòng benzen (o, m, p).

- Ví dụ: C_8H_{10}



c. Danh pháp: Gọi tên theo danh pháp hệ thống.

Số chỉ vị trí nhóm ankyl + tên ankyl + benzen.

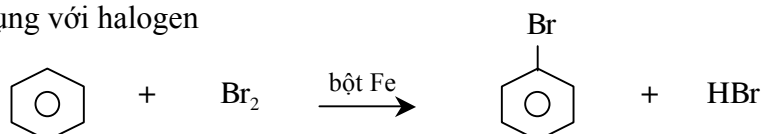
- VD: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ (metylbenzen).

2. Tính chất hóa học:

a. Phản ứng thế:

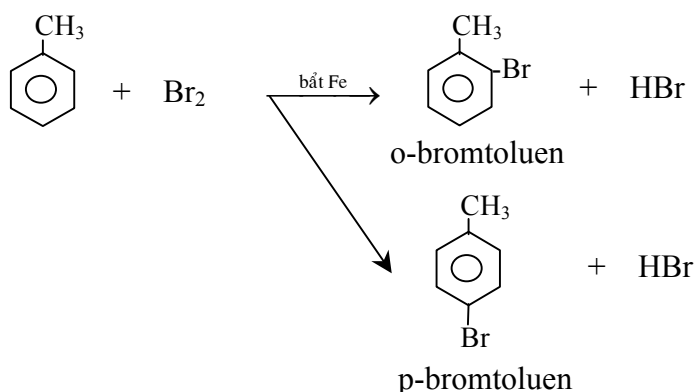
* Thế nguyên tử H ở vòng benzen

- Tác dụng với halogen



Cho ankyl benzen phản ứng với brom có bột sắt thì thu được hỗn hợp sản phẩm thế brom chủ yếu vào vị trí ortho và para.

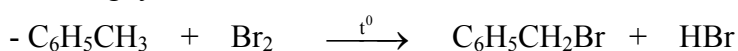
- VD:



- Phản ứng giữa benzen và đồng đẳng với axit HNO_3 xảy ra tương tự như phản ứng với halogen.

- **Quy tắc thế H ở vòng benzen:** Các ankyl benzen dễ tham gia phản ứng thế nguyên tử H của vòng benzen hơn benzen và sự thế ưu tiên ở vị trí ortho và para so với nhóm ankyl.

* Thế nguyên tử H ở mạch chính



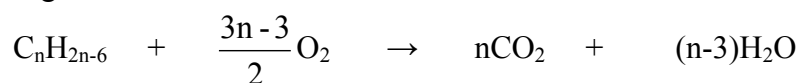
b. Phản ứng cộng:

- Cộng H_2 và cộng Cl_2 .

c. Phản ứng oxi hóa:

- Oxi hóa không hoàn toàn: Toluen có khả năng làm mất màu dung dịch thuốc tím còn benzen thì không. Phản ứng này dùng để nhận biết Toluen.

- Phản ứng oxi hóa hoàn toàn:



V. STIREN:

1. Cấu tạo: CTPT: C_8H_8 ; CTCT:

2. Tính chất hóa học:

a. Phản ứng với dung dịch Br_2 . Phản ứng này dùng để nhận biết stiren.

b. Phản ứng với H_2 .

c. Tham gia phản ứng trùng hợp ở liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$.

VI. NAPTTALEN:

1. Cấu tạo phân tử:

- CTPT: C_{10}H_8 . CTCT:

2. Tính chất hóa học:

- Tham gia phản ứng thế và tham gia phản ứng cộng.

B. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Lập CTPT của anken

CTPT của anken là: C_nH_{2n} . Để lập CTPT của anken ta có thể sử dụng một trong các cách sau (tùy bài ra mà ta sẽ có các cách giải phù hợp):

* Cách 1: $M = 14n$. M ta có thể tính bằng nhiều cách khác nhau tùy vào dữ kiện bài ra.

* Cách 2: $n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{anken}}}$.

* Cách 3: Ta lập tỉ lệ trên PTHH để đưa ra phương trình bậc nhất một ẩn (ẩn đó là n). Từ đó tính giá trị n.

* **Lưu ý:** Nếu là hỗn hợp hai anken đồng đẳng kế tiếp của nhau thì ta quy thành một anken có CT là C_nH_{2n} . Từ đó tính giá trị n .

2. Lập CTPT của ankin

CTPT của ankin là: C_nH_{2n-2} . Để lập CTPT của ankin ta có thể sử dụng một trong các cách sau (tùy bài ra mà ta sẽ có các cách giải phù hợp):

* Cách 1: $M = 14n - 2$. M ta có thể tính bằng nhiều cách khác nhau tùy vào dữ kiện bài ra.

$$* \text{ Cách 2: } n = \frac{n_{CO_2}}{n_{ankin}}; n_{ankin} = n_{CO_2} - n_{H_2O} \rightarrow n = \frac{n_{CO_2}}{n_{ankin}} = \frac{n_{CO_2}}{n_{CO_2} - n_{H_2O}}$$

* Cách 3: Ta lập tỉ lệ trên PTHH để đưa ra phương trình bậc nhất một ẩn (ẩn đó là n). Từ đó tính giá trị n .

* **Lưu ý:** Nếu là hỗn hợp hai ankin đồng đẳng kế tiếp của nhau thì ta quy thành một ankin có CT là C_nH_{2n-2} . Từ đó tính giá trị n .

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hidrocarbon X thu được 6,72 lít khí CO_2 (các thể tích khí được đo ở đktc). X tác dụng với $AgNO_3$ trong NH_3 sinh ra kết tủa Y. Xác định CTCT của X.

Giải

Do X tác dụng với $AgNO_3$ trong NH_3 sinh ra kết tủa Y từ đó ta có thể suy ra X là Ankin. Đặt CTPT của X là: C_nH_{2n-2} .

$$n_X = \frac{2.24}{22.4} = 0.1 \text{ (mol)}; n_{CO_2} = \frac{6.72}{22.4} = 0.3 \text{ (mol)}$$

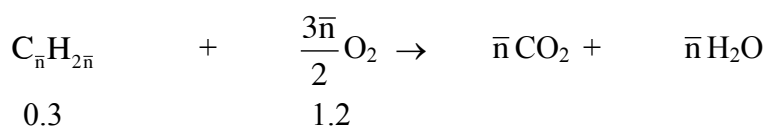
$$\rightarrow n = \frac{n_{CO_2}}{n_{ankin}} = \frac{0.3}{0.1} = 3 \rightarrow \text{CTPT của X là } C_3H_4. \text{ CTCT của X là: } CH \equiv C-CH_3$$

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn 6.72 lít hỗn hợp X gồm hai anken là đồng đẳng kế tiếp nhau cần 26.88 lít khí oxi. Xác định công thức của hai anken.

Giải

Đặt CTPT của 2 anken là C_nH_{2n} .

$$n_{anken} = \frac{6.72}{22.4} = 0.3 \text{ (mol)}; n_{O_2} = \frac{26.88}{22.4} = 1.2 \text{ (mol)}$$



$$\rightarrow 1.2 = 0.3 * \frac{3n}{2} \rightarrow n = 2.67. \text{ Vậy CT của hai anken là: } C_2H_4 \text{ và } C_3H_6.$$

C. PHẦN BÀI TẬP CƠ BẢN

Câu 1. Viết CTCT các đồng phân (cấu tạo) anken ứng với CTPT là C_4H_8 và C_5H_{10} và gọi tên theo tên thay thế.

Câu 2. Viết CTCT các anken có tên gọi sau:

a. Butilen, 2-metylbut-2-en, pent-1-en, 2,3-dimetylpent-2-en.

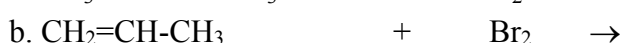
b. Propilen, hex-1-en, etilen, 2-metylpent-1-en, iso-butilen.

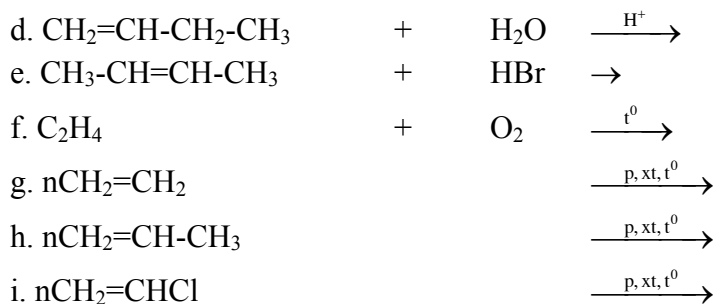
Câu 3. Gọi tên các anken sau theo danh pháp thay thế

a. $CH_2=CH-CH_2-CH_3$, $CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$, $CH_3-C(CH_3)=C(CH_3)-CH_2-CH_3$.

b. $CH_3-CH=CH-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$, $CH_2=CH-CH_3$, $CH_2=CH_2$.

Câu 4. Hoàn thành các PTHH của các phản ứng sau:





Câu 5. Viết PTHH điều chế các chất sau từ các chất hữu cơ tương ứng.

PE, PVC, etilen, propilen, 2-clopropan, ancol etylic.

Câu 6 (A-08). Cho các chất sau: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$. Chất nào có đồng phân hình học. Viết CTCT các đồng phân cis-trans của nó.

Câu 7. Viết CTCT các đồng phân ankin ứng với CTPT là C_4H_6 và C_5H_8 và gọi tên theo tên thay thế.

Câu 8. Viết CTCT các ankin có tên gọi sau:

a. Metyl axetilen, etyl metyl axetilen, đimetyl axetilen, 3-metylbut-1-in, pent-1-in.

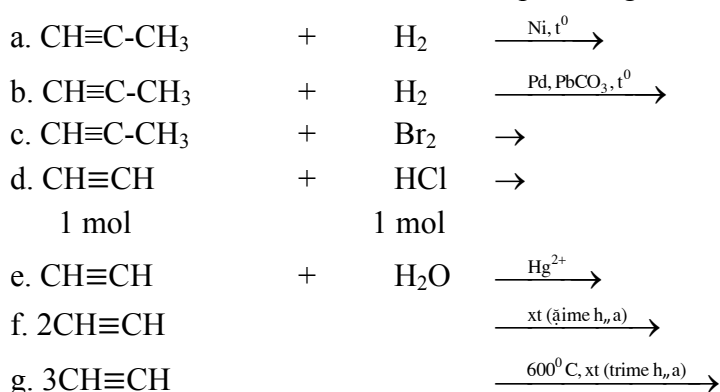
b. Hex-2-in, axetilen, 3,4-đimetylpent-1-in.

Câu 9. Gọi tên các anken sau theo danh pháp thay thế

a. $\text{CH}\equiv\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$, $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.

b. $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, $\text{CH}\equiv\text{CH}-\text{CH}_3$, $\text{CH}\equiv\text{CH}$.

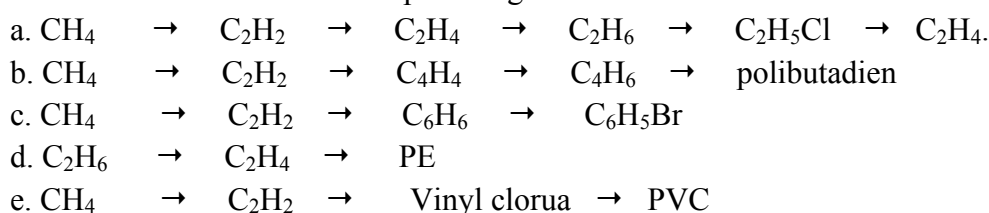
Câu 10. Hoàn thành các PTHH của các phản ứng sau:



Câu 11. Viết PTHH điều chế các chất sau từ các mono me tương ứng.

Axetilen, vinyl clorua, benzen, vinyl axetilen.

Câu 12. Hoàn thành các chuỗi phản ứng sau:



Câu 13. Nhận biết các chất sau bằng phương pháp hóa học.

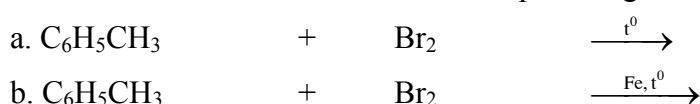
a. CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 và CO_2 . b. But-1-in và but-2-in
 c. Benzen, hex-1-en và toluen d. Benzen, stiren và toluen

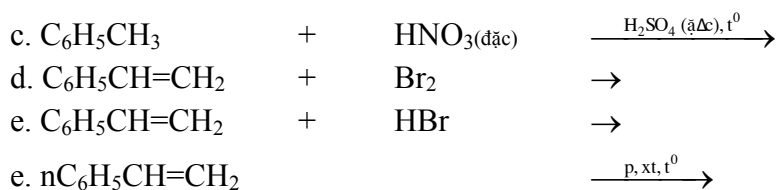
Câu 14. Từ CH_4 và các hóa chất vô cơ cần thiết khác, hãy viết các PTHH điều chế:

Cao su buna, benzen, PE và PVC.

Câu 15. Viết CTCT các đồng phân benzen ứng với CTPT C_8H_{10} và gọi tên các đồng phân đó.

Câu 16. Hoàn thành các PTHH của các phản ứng sau:





Câu 17. Đốt cháy hoàn toàn 3.36 lít hỗn hợp khí etilen và propilen thu được 8.96 lít khí CO_2 và m gam nước (các khí đều được đo ở đktc).

- Tính % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp đầu.
- Tính giá trị m.

Câu 18. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí C_3H_6 và C_4H_8 . Toàn bộ sản phẩm cháy thu được dẫn qua bình 1 đựng H_2SO_4 (đặc), bình 2 đựng dung dịch nước vôi trong dư. Thấy khối lượng bình 1 tăng 9 gam, bình 2 tăng m gam. Tính giá trị m.

Câu 19. Đốt cháy hoàn toàn 2.24 lít hỗn hợp khí propilen và butilen. Toàn bộ sản phẩm cháy thu được sục qua bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thu được 25 gam kết tủa và thấy khối lượng bình tăng lên m gam.

- Tính thể tích mỗi khí trong hỗn hợp đầu.
- Tính giá trị m.

Câu 20. Dẫn từ từ 3,36 lít hỗn hợp khí etilen và propilen (đktc) vào dung dịch brom thấy dung dịch bị nhạt màu và không có khí thoát ra. Khối lượng dung dịch sau phản ứng tăng 4,9 gam.

- Viết các PTHH và giải thích các hiện tượng ở thí nghiệm trên.
- Tính % theo thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 21. Dẫn từ từ 4,48 lít hỗn hợp khí etilen và propilen (đktc) vào dung dịch brom dư thấy có 80 gam brom phản ứng.

- Viết các PTHH và giải thích các hiện tượng ở thí nghiệm trên.
- Tính thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 22. Đốt cháy hoàn toàn 0.672 lít hỗn hợp khí etilen và propilen cần 2.688 lít khí oxi. Toàn bộ sản phẩm cháy thu được sục vào dung dịch nước vôi trong dư thu được m gam kết tủa.

- Tính % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp đầu.
- Tính giá trị m.

Câu 23. Đốt cháy hoàn toàn 4.48 lít hỗn hợp hai anken X (đktc) là đồng đẳng kế tiếp của nhau thu được 11.2 lít khí CO_2 (đktc).

- Xác định công thức của hai anken.
- Tính % thể tích mỗi anken trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 24. Đốt cháy hoàn toàn 6.72 lít hỗn hợp X gồm hai anken là đồng đẳng kế tiếp nhau cần 26.88 lít khí oxi.

- Xác định công thức của hai anken.
- Cho hỗn hợp X qua dung dịch brom dư, tính khối lượng brom đã tham gia phản ứng.

Câu 25. Oxi hóa hoàn toàn 0,68 gam ankadien X thu được 1,12 lít CO_2 (đktc).

- Tìm công thức phân tử của X.
- Viết CTCT có thể có của X.

Câu 26. Cho 4,48 lít hỗn hợp khí gồm metan và etilen đi qua dung dịch brom dư, thấy dung dịch bị nhạt màu và có 1,12 lít khí thoát ra. Các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tính % theo thể tích mỗi khí trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 27. Dẫn 3,36 lít hỗn hợp A gồm propin và etilen đi vào một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thấy còn 0,84 lít khí thoát ra và có m gam kết tủa. Các thể tích khí được đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

- Tính % theo thể tích etilen trong A.
- Tính m.

- Câu 28. Dẫn 6,72 lít hỗn hợp khí X gồm propan, etilen và axetilen qua dung dịch brom dư, thấy còn 1,68 lít khí không bị hấp thụ. Nếu dẫn 6,72 lít khí X trên qua dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thấy có 24,24 gam kết tủa. Các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.
- Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.
 - Tính % theo thể tích và theo khối lượng mỗi khí trong hỗn hợp ban đầu.
- Câu 29. Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hidrocarbon X thu được 6,72 lít khí CO_2 (các thể tích khí được đo ở đktc). X tác dụng với AgNO_3 trong NH_3 sinh ra kết tủa Y. Xác định CTCT của X.
- Câu 30. Hidrocarbon X là chất lỏng có tỉ khối hơi so với không khí là 3,17. Đốt cháy hoàn toàn X thu được CO_2 có khối lượng bằng 4,28 lần khối lượng H_2O . Ở nhiệt độ thường X không làm mất màu dung dịch brom. Khi đun nóng X làm mất màu dung dịch KMnO_4 . Tìm CTPT và viết CTCT của X.
- Câu 31. Cho benzen tác dụng với lượng dư HNO_3 đặc có xúc tác H_2SO_4 đặc để điều chế nitrobenzen. Tính khối lượng nitrobenzen thu được khi dùng 1 tấn benzen với hiệu suất 78%.
- Câu 32. Trùng hợp 5,6 lít C_2H_4 (đktc) nếu hiệu suất phản ứng đạt 90% thì khối lượng polime thu được là bao nhiêu?
- Câu 33. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít C_3H_6 (đktc) rồi cho sản phẩm cháy đi qua bình đựng dung dịch nước vôi trong có dư thấy khối lượng bình tăng m(g). Xác định giá trị của m.
- Câu 34. Hỗn hợp X gồm C_2H_4 và C_2H_2 . Dẫn 1,12 lít hỗn hợp X đi qua bình đựng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thu được 2,4 g kết tủa vàng. Xác định thể tích của C_2H_4 và C_2H_2 đo được ở điều kiện chuẩn?
- Câu 35. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp khí C_2H_4 và C_3H_6 (đktc) thu được 11,2 lít khí CO_2 (đktc).
- Xác định % theo thể tích mỗi khí trong hỗn hợp đầu.
 - Tính khối lượng nước sinh ra.
- Câu 36. Một hỗn hợp gồm hai anken có thể tích 11,2 lít (đktc) kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Khi cho hỗn hợp đi qua dung dịch brom thì thấy khối lượng bình brom tăng lên 15,4 g.
- Xác định CTPT của hai anken.
 - Tính thể tích mỗi khí trong hỗn hợp ban đầu.
- Câu 37. Cho (A) và (B) là 2 anken đồng đẳng kế tiếp nhau. Cho 13,44 lít (đktc) hỗn hợp 2 anken (A) và (B) qua bình đựng dung dịch Br_2 thấy bình Br_2 tăng lên 28 gam.
- Xác định CTPT của A, B.
 - Cho hỗn hợp 2 anken + HCl thu được 3 sản phẩm. Hãy cho biết CTCT của (A) và (B).
- Câu 38. Dẫn 4,48 lít hỗn hợp gồm C_2H_4 và C_3H_4 (đktc) qua bình đựng dung dịch Br_2 dư thấy khối lượng bình tăng 6,2 gam. Tính phần trăm thể tích của C_3H_4 trong hỗn hợp.
- Câu 39. Cho 12,60 gam hỗn hợp 2 anken là đồng đẳng kế tiếp tác dụng vừa đủ với dung dịch Br_2 thu được 44,60 gam hỗn hợp sản phẩm. Xác định công thức phân tử của 2 anken.
- Câu 40. Chia 16,4 gam hỗn hợp gồm C_2H_4 và C_3H_4 thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 56,0 gam Br_2 . Phần 2 cho tác dụng hết với H_2 (Ni, t°), rồi lấy 2 ankan tạo thành đem đốt cháy hoàn toàn thì thu được x gam CO_2 . Tính giá trị của x.
- Câu 41. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp 2 ankin là đồng đẳng kế tiếp thu được 9,0 gam nước. Xác định công thức phân tử của 2 ankin.
- Câu 42. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 anken thu được 11,2 lít khí CO_2 (đktc). Tính thể tích khí O_2 (đktc) đã tham gia phản ứng cháy.
- Câu 43. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 3 anken rồi dẫn sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng dung dịch H_2SO_4 đặc và bình 2 đựng dung dịch nước vôi trong dư, thấy khối lượng bình 1 tăng m gam và khối lượng bình 2 tăng (m + 5,2) gam. Tính giá trị của m.
- Câu 44. Khi cho 0,2 mol một ankin tác dụng với AgNO_3 trong dung dịch NH_3 (dư) thu được 29,4 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử của ankin.

D. PHẦN BÀI TẬP NÂNG CAO

Câu 1 (A-07). Ba hidrocarbon X, Y, Z kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, trong đó khối lượng phân tử Z gấp đôi khối lượng phân tử X. Đốt cháy 0,1 mol chất Y, sản phẩm khí hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thu được m gam kết tủa. Tính m.

Câu 2 (B-2008). Đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp khí gồm C_2H_2 và hidrocarbon X sinh ra 2 lít khí CO_2 và 2 lít hơi H_2O (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Xác định công thức phân tử của X.

Câu 3 (B-2010). Hỗn hợp khí X gồm một ankan và một anken. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 11,25. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít X, thu được 6,72 lít CO_2 (các thể tích khí đo ở đktc). Xác định công thức của ankan và anken.

Câu 4 (A-07). Cho 4,48 lít hỗn hợp X (đktc) gồm 2 hidrocarbon mạch hở lội từ từ qua bình chứa 1,4 lít dung dịch Br_2 0,5M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, số mol Br_2 giảm đi một nửa và khối lượng bình tăng thêm 6,7 gam. Xác định công thức phân tử của 2 hidrocarbon.

Câu 5 (B-08). Dẫn 1,68 lít hỗn hợp khí X gồm hai hidrocarbon vào bình đựng dung dịch brom (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, có 4 gam brom đã phản ứng và còn lại 1,12 lít khí. Nếu đốt cháy hoàn toàn 1,68 lít X thì sinh ra 2,8 lít khí CO_2 . Xác định công thức phân tử của hai hidrocarbon (biết các thể tích khí đều đo ở đktc).

Câu 6 (A-2010). Đun nóng hỗn hợp khí X gồm 0,02 mol C_2H_2 và 0,03 mol H_2 trong một bình kín (xúc tác Ni), thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y lội từ từ vào bình nước brom (dư), sau khi kết thúc các phản ứng, khối lượng bình tăng m gam và có 280 ml hỗn hợp khí Z (đktc) thoát ra. Tỉ khối của Z so với H_2 là 10,08. Tính giá trị của m.

Câu 7 (B-09). Hỗn hợp khí X gồm H_2 và một anken có khả năng cộng HBr cho sản phẩm hữu cơ duy nhất. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 9,1. Đun nóng X có xúc tác Ni, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Y không làm mất màu nước brom; tỉ khối của Y so với H_2 bằng 13. Xác định công thức cấu tạo của anken.

Câu 8 (CĐ-09). Hỗn hợp khí X gồm H_2 và C_2H_4 có tỉ khối so với He là 3,75. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He là 5. Tính hiệu suất của phản ứng hidro hoá.

Câu 9 (CĐ-2010). Cho 3,12 gam ankin X phản ứng với 0,1 mol H_2 (xúc tác Pd/PbCO_3 , t^0), thu được hỗn hợp Y chỉ có hai hidrocarbon. Xác định công thức phân tử của X.

Câu 10. Hỗn hợp X gồm một olefin M và H_2 có khối lượng phân tử trung bình 10,67 đi qua Ni đun nóng thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H_2 là 18. Biết M phản ứng hết. Xác định CTPT của M.

Câu 11 (CĐ-2010). Cho 3,12 gam ankin X phản ứng với 0,1 mol H_2 (xúc tác Pd/PbCO_3 , t^0), thu được hỗn hợp Y chỉ có hai hidrocarbon. Xác định công thức phân tử của X.

CHUYÊN ĐỀ VII

DẪN XUẤT HALOGEN - ANCOL - PHENOL

A. PHẦN LÝ THUYẾT

I. DẪN XUẤT HALOGEN CỦA HIDROCARBON

1. Khái niệm

- Khi thay thế nguyên tử hidro của phân tử hidrocarbon bằng nguyên tử halogen ta được dẫn xuất halogen có CTTQ: RCl

+ Ví dụ: CH_3Cl , $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$

- Bậc của dẫn xuất halogen: Chính là bậc của nguyên tử C liên kết trực tiếp với C.

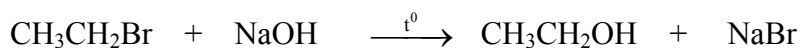
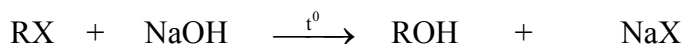
+ Ví dụ: Bậc I: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ (etyl clorua)

Bậc II: $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ (isopropyl clorua)

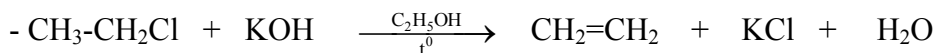
Bậc III: (CH₃)₃C-Br (tert - butyl bromua)

2. Tính chất hóa học:

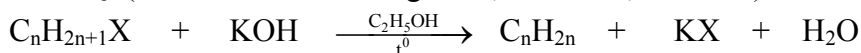
a. Phản ứng thế nguyên tử halogen bằng nhóm OH:



b. Phản ứng tách hidro halogenua:



- PTTQ: (đối với dẫn xuất halogen no, đơn chức, mạch hở)



- **Quy tắc Zaixep: Nguyên tử X tách với nguyên tử H ở C bậc cao hơn.**

II. ANCOL

1. Định nghĩa - Phân loại

a. Định nghĩa

- Ancol là những hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm OH liên kết trực tiếp với nguyên tử C no.

Ví dụ: C₂H₅OH

- Bậc ancol là bậc của nguyên tử C liên kết trực tiếp với nhóm OH.

Thí dụ

CH₃-CH₂-CH₂-CH₂OH: ancol bậc I

CH₃-CH₂-CH(CH₃)-OH: ancol bậc II

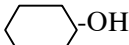
CH₃-C(CH₃)₂-OH: ancol bậc III

b. Phân loại

- Ancol no, đơn chức, mạch hở (C_nH_{2n+1}OH): Ví dụ: CH₃OH . . .

- Ancol không no, đơn chức mạch hở: CH₂=CH-CH₂OH

- Ancol thơm đơn chức: C₆H₅CH₂OH

- Ancol vòng no, đơn chức:  xiclohexanol

- Ancol đa chức: CH₂OH-CH₂OH (etilen glicol), CH₂OH-CHOH-CH₂OH (glixerol)

2. Đồng phân - Danh pháp

a. Đồng phân: Chỉ có đồng phân cấu tạo (gồm đồng phân mạch C và đồng phân vị trí nhóm OH).

- Thí dụ C₄H₁₀O có 4 đồng phân ancol

CH₃-CH₂-CH₂-CH₂OH; CH₃-CH(CH₃)-CH₂OH

CH₃-CH₂-CH(CH₃)-OH; CH₃-C(CH₃)₂-OH

b. Danh pháp:

- Danh pháp thường: **Ancol** + **tên gốc ankyl** + **ic**

+ Ví dụ: C₂H₅OH (ancol etylic)

- Danh pháp thay thế: **Tên hidrocarbon tương ứng với mạch chính** + **số chỉ vị trí nhóm OH** + **ol**

+ Ví dụ: ⁴CH₃ ³CH(CH₃) ²CH₂ ¹CH₂OH (3-metylbutan-1-ol)

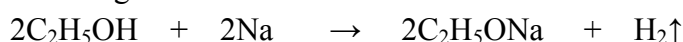
3. Tính chất vật lý

- Tan nhiều trong nước do tạo được liên kết H với nước. Độ tan trong nước giảm dần khi số nguyên tử C tăng lên.

4. Tính chất hóa học

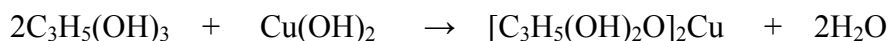
a. Phản ứng thế H của nhóm OH

* Tính chất chung của ancol



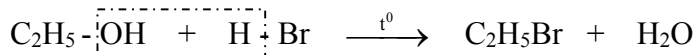
* Tính chất đặc trưng của ancol đa chức có hai nhóm OH liền kề

- Hòa tan được $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ở điều kiện thường tạo thành dung dịch màu xanh lam. Phản ứng này dùng để nhận biết ancol đa chức có hai nhóm OH liên kề.

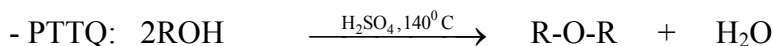
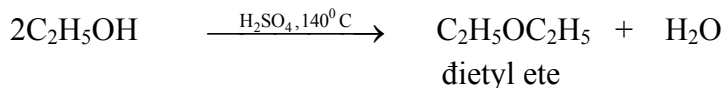


b. Phản ứng thế nhóm OH

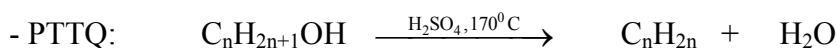
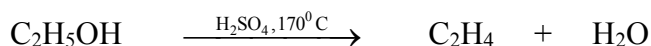
* Phản ứng với axit vô cơ



* Phản ứng với ancol



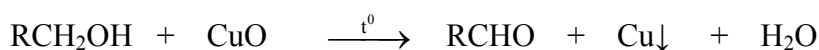
c. Phản ứng tách nước



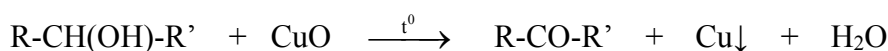
d. Phản ứng oxi hóa:

- Oxi hóa không hoàn toàn:

+ Ancol bậc 1 khi bị oxi hóa bởi CuO/t^0 cho ra sản phẩm là andehit

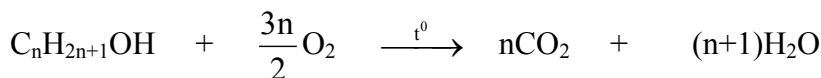


+ Ancol bậc hai khi bị oxi hóa bởi CuO/t^0 cho ra sản phẩm là xeton.



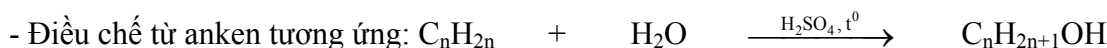
+ Ancol bậc III khó bị oxi hóa.

- Oxi hóa hoàn toàn:



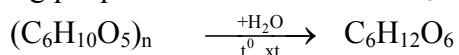
5. Điều chế:

a. Phương pháp tổng hợp:



- Điều chế Glixerol đi từ anken tương ứng là $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$.

b. Phương pháp sinh hóa: Điều chế $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ từ tinh bột.



II. PHENOL

1. Định nghĩa - Phân loại - Danh pháp

a. Định nghĩa: Phenol là những hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm -OH liên kết trực tiếp với nguyên tử C vòng benzen.

- Ví dụ: $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (phenol) . . .

b. Phân loại:

- Phenol đơn chức: Phân tử có một nhóm -OH phenol.

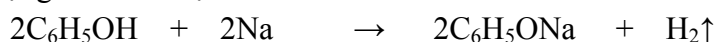
- Phenol đa chức: Phân tử chứa hai hay nhiều nhóm -OH phenol.

c. Danh pháp: **Số chỉ vị trí nhóm thế + phenol**

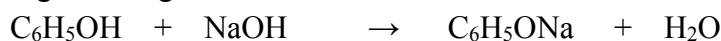
2. Tính chất hóa học:

a. Phản ứng thế nguyên tử H của nhóm OH

- Tác dụng với kim loại kiềm



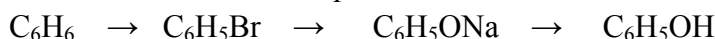
- Tác dụng với dung dịch bazơ



b. Phản ứng thế H của vòng benzen: Tác dụng với dung dịch Brom (Phản ứng này dùng để nhận biết phenol).



3. Điều chế: Để điều chế phenol ta có sơ đồ sau:



B. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Lập CTPT của ancol

* CT của ancol no đa chức: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-a}(\text{OH})_a$ hoặc $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_a$.

* CT của ancol no đơn chức: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$.

Để lập công thức phân tử của ancol chúng ta có thể sử dụng một trong các cách sau (Ở đây ta chỉ xét ancol no):

* Cách 1: $M = 14n + 18$ (đơn chức) hoặc $M = 14n + 2 + 16a$. M ta có thể tính bằng nhiều cách khác nhau tùy vào dữ kiện bài ra.

* Cách 2: $n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}}$. Lưu ý: Công thức này ta có thể áp dụng cho mọi dãy đồng đẳng mà ta sẽ gặp

sau này. $n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} \rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}}$

* Cách 3: Ta lập tỉ lệ trên PTHH để đưa ra phương trình bậc nhất. Từ đó tính giá trị n .

* **Lưu ý:** Nếu là hỗn hợp hai ancol đồng đẳng kế tiếp của nhau thì ta quy thành một ancol có CT là $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+2}\text{O}_a$. Từ đó tính giá trị \bar{n} .

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn một ancol đơn chức X thu được 4,4 gam CO_2 và 3,6 gam H_2O . Xác định công thức phân tử của X.

Giải

Đặt CTPT của X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$.

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{4.4}{44} = 0.1 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3.6}{18} = 0.2 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0.1}{0.2 - 0.1} = 1. \text{ Từ đó suy ra CTPT của ancol là: CH}_3\text{OH.}$$

2. Bài tập tách nước của ancol tạo ete

Đối với phần bài tập này, ancol tách nước tạo ete thường là ancol no đơn chức. Do vậy ta chỉ xét đối với ancol no đơn chức.



$$m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \text{ và } n_{\text{ancol}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}}$$

* **Lưu ý:**

- Đối với phần này đa số ta vận dụng định luật bảo toàn khối lượng để giải bài tập.

- Nếu đề bài cho hỗn hợp nhiều ancol thì ta quy về một ancol để giải và cách giải ta xem như là một ancol với PTHH như sau



Ví dụ 2: Đun nóng 12,90 gam hỗn hợp X gồm 2 ancol no, đơn chức, bậc 1, là đồng đẳng kế tiếp trong H_2SO_4 đặc ở 140°C thu được 10,65 gam hỗn hợp Y gồm 3 ete ($h = 100\%$). Xác định công thức phân tử của hai ancol.

Giải

Đặt CT của hai ancol là $2\bar{R}OH$.

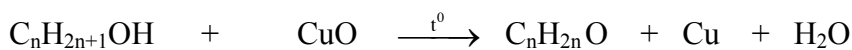
$$m_{H_2O} = m_{\text{ancol}} - m_{\text{ete}} = 12.9 - 10.65 = 2.25 \text{ (gam)} \rightarrow n_{H_2O} = \frac{2.25}{18} = 0.125 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{ancol}} = 2n_{H_2O} = 0.25 \text{ (mol)} \rightarrow \bar{M}_{ROH} = \frac{m}{n} = \frac{12.9}{0.25} = 51.6$$

$\bar{R} + 17 = 51.6 \rightarrow \bar{R} = 34.6$. Vậy công thức phân tử hai ancol là: C_2H_5OH và C_3H_7OH

3. Bài tập về oxi hóa ancol bậc 1 và 2

Ta chỉ xét ancol no đơn chức



$$n_{O(CuO)} = n_{\text{ancol}} = n_{\text{andehit hoặc xeton}} = n_{Cu}$$

C. PHẦN BÀI TẬP CƠ BẢN

Câu 1. Viết CTCT các đồng phân ancol ứng với CTPT C_3H_8O , $C_4H_{10}O$, $C_5H_{12}O$ và gọi tên theo danh pháp thay thế.

Câu 2. Viết CTCT các ancol có tên gọi sau:

- Ancol iso-propylic, ancol etylic, ancol n-propylic, etanol, propan-1-ol.
- 3-metylbutan-1-ol, 2-metylbutan-2-ol, pentan-1-ol, 2-metylpropan-2-ol.

Câu 3. Gọi tên các ancol sau theo danh pháp thay thế.

- $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$; $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$; $CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-CH(OH)-CH_3$.
- $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-OH$; CH_3OH , $CH_3-CH=CH-CH(CH_3)-CH_2OH$

Câu 4. Hoàn thành các PTHH của các phản ứng sau:

- $CH_3Cl + NaOH \xrightarrow{t^0}$
- $CH_3-CH_2-CH_2Cl + KOH \xrightarrow{t^0}$
- $CH_3-CH_2-CH_2Cl + KOH \xrightarrow{C_2H_5OH, t^0}$
- $CH_3-CHCl-CH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{C_2H_5OH, t^0}$

Câu 5. Hoàn thành các PTHH của các phản ứng sau:

- $CH_3OH + Na \rightarrow$
- $C_3H_5(OH)_3 + Na \rightarrow$
- $ROH + HCl \rightarrow$
- $C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4, 140^0 C}$
- $C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4, 170^0 C}$
- $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4, 170^0 C}$
- $C_2H_5OH + CuO \xrightarrow{t^0}$
- $iso-C_3H_7OH + CuO \xrightarrow{t^0}$
- $n-C_3H_7OH + CuO \xrightarrow{t^0}$
- $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{t^0}$
- $C_nH_{2n+1}OH + O_2 \xrightarrow{t^0}$

Câu 6. Hoàn thành các PTHH của các phản ứng sau:

- $C_6H_5OH + Na \rightarrow$
- $C_6H_5OH + KOH \rightarrow$
- $C_6H_5OH + Br_2 \rightarrow$
- $C_6H_5OH + HNO_3 \text{ (đặc)} \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ (đặc)}, t^0}$

Câu 7. Viết PTHH để điều chế các chất sau từ các chất hữu cơ tương ứng:

Etanol, etilen, propan-2-ol, propilen

Câu 8. Hoàn thành các chuỗi phản ứng sau:

- Metan \rightarrow axetilen \rightarrow etilen \rightarrow etanol \rightarrow axit axetic
- Benzen \rightarrow brombenzen \rightarrow natri phenolat \rightarrow phenol \rightarrow 2,4,6-tribromphenol

Câu 9. Nhận biết các chất sau bằng phương pháp hóa học:

- Etanol, glixerol, nước và benzen.
- Phenol, etanol, glixerol, nước.
- Propan-1,2-điol; propan-1,3-điol.
- Propan-1,2,3-triol; propan-1,3-điol; 2-metylpropan-2-ol.

Câu 10. Từ axetilen, viết PTHH của các phản ứng điều chế: etyl bromua (1); 1,2-đibrometan (2); vinyl clorua (3).

Câu 11. Từ propen và các hóa chất vô cơ cần thiết khác có thể điều chế được các chất sau: propan-2-ol (1); propan-1,2-điol (2). Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

Câu 12. Từ benzen và các hóa chất vô cơ cần thiết khác có thể điều chế được các chất sau: 2,4,6-tribromphenol (1); 2,4,6-trinitrophenol (2). Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

Câu 13. Cho 12,2 gam hỗn hợp X gồm etanol và propan-1-ol tác dụng với Na dư thu được 2,8 lít khí (đktc).

- Tính thành phần % khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu.
- Cho hỗn hợp X qua ống đựng CuO đun nóng. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

Câu 14. Đốt cháy hoàn toàn 5,5 gam hỗn hợp X gồm hai ancol CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ thu được 4,48 lít khí CO_2 (đktc) và m gam nước.

- Tính % khối lượng mỗi ancol trong hỗn hợp đầu.
- Tính giá trị m.
- Đun nóng hỗn hợp X với xúc tác H_2SO_4 đặc ở nhiệt độ 140°C thu được hỗn hợp 3 ete. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

Câu 15. Đốt cháy hoàn toàn 10,6 gam hỗn hợp X gồm hai ancol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $n\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$. Toàn bộ sản phẩm cháy thu được sục vào bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thu được 50 gam kết tủa và khối lượng bình tăng lên m gam.

- Tính khối lượng mỗi ancol trong hỗn hợp ban đầu.
- Tính giá trị m.
- Cho hỗn hợp X qua ống đựng CuO đun nóng. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

Câu 16. Cho 11 gam hỗn hợp hai ancol no đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với Na dư thu được 3,36 lít H_2 (đktc).

- Xác định công thức phân tử của hai ancol.
- Tính % khối lượng mỗi ancol trong hỗn hợp đầu.

Câu 17. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một ancol no, đơn chức X cần V lít O_2 (đktc) thu được 6,72 lít khí CO_2 (đktc) và gam nước.

- Xác định công thức phân tử của X.
- Tính giá trị m.
- Tính V bằng các phương pháp khác nhau.

Câu 18. Đốt cháy hoàn toàn một ancol đơn chức X thu được 4,4 gam CO_2 và 3,6 gam H_2O . Xác định công thức phân tử của X.

Câu 19. Đun nóng 15,2 gam hỗn hợp 2 ancol no đơn chức, là đồng đẳng kế tiếp với H_2SO_4 đặc ở 140°C , thu được 12,5 gam hỗn hợp 3 ete ($h = 100\%$).

- Xác định công thức của 2 ancol.
- Tính % khối lượng mỗi ancol trong hỗn hợp đầu.

Câu 20. Cho 3,7 gam một ancol no, đơn chức, mạch hở tác dụng với Na dư thấy có 0,56 lít khí thoát ra (ở đktc). Xác định công thức phân tử của X.

Câu 21. Cho 14 gam hỗn hợp A gồm phenol và etanol tác dụng với Na dư thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc).

- Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.
- Tính % mỗi chất trong hỗn hợp A.
- Cho 14 gam hỗn hợp A tác dụng với dung dịch HNO_3 (đủ) thì thu được bao nhiêu gam axit picric (2,4,6-trinitrophenol).

Câu 22. Cho hỗn hợp A gồm etanol và phenol tác dụng với Na dư thu được 3,36 lít H_2 (đktc). Nếu cho hỗn hợp trên tác dụng với nước brom vừa đủ thu được 19,86 gam kết tủa trắng.

- Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.
- Tính % theo khối lượng mỗi chất có trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 23. Cho natri tác dụng hoàn toàn với 18,8 gam hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, mạch hở kế tiếp trong dãy đồng đẳng sinh ra 5,6 lít khí H_2 (đktc).

- Xác định CTPT của hai ancol trên.
- Tính khối lượng mỗi ancol trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 24. Chia hỗn hợp X gồm hai ancol no, đơn chức, mạch hở thành hai phần bằng nhau. Đốt cháy hết phần (1) thu được 5,6 lít CO_2 (đktc) và 6,3 g nước. Phần (2) tác dụng hết với natri thì thấy thoát ra V lít khí (đktc). Xác định V.

Câu 25. Đốt cháy hết hỗn hợp gồm hai ancol no, đơn chức, mạch hở kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thu được 5,6 lít CO_2 (đktc) và 6,3 g nước. Xác định CTPT của hai ancol.

Câu 26. Cho 0,1 mol rượu X phản ứng hết với Na dư thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Số nhóm chức -OH của rượu X là bao nhiêu?

Câu 27. Chia m gam hỗn hợp hai ancol thành hai phần bằng nhau.

Phần 1: Đốt cháy hoàn toàn, thu được 2,24 lít khí CO_2 (đktc).

Phần 2: Dehidrat hóa hoàn toàn thu được hỗn hợp 2 anken. Nếu đốt cháy hết 2 anken thì thu được bao nhiêu gam nước?

Câu 28. Oxi hoá 4,96 gam X là một ancol (rượu) đơn chức bậc 1 ($h=100\%$), rồi lấy andehit thu được cho tác dụng hết với lượng dư $AgNO_3$ trong dung dịch NH_3 , thu được 66,96 gam Ag. Xác định công thức của X.

Câu 29. Oxi hoá hỗn hợp X gồm C_2H_6O và $C_4H_{10}O$ thu được hỗn hợp Y gồm 2 andehit. Cho Y tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 (dư) thu được m gam Ag. Cũng lượng X như trên, nếu cho tác dụng với Na dư thì thu được 1,12 lít khí H_2 (đktc). Tính giá trị của m.

Câu 30. Đốt cháy hoàn toàn một ancol đơn chức X thu được 4,4 gam CO_2 và 3,6 gam H_2O . Nếu cho lượng X ở trên tách nước tạo ete ($h=100\%$). Tính số gam ete thu được.

Câu 31. Đun nóng 12,90 gam hỗn hợp X gồm 2 ancol no, đơn chức, bậc 1, là đồng đẳng kế tiếp trong H_2SO_4 đặc ở $140^\circ C$ thu được 10,65 gam hỗn hợp Y gồm 3 ete ($h=100\%$). Xác định công thức phân tử của hai ancol.

Câu 32. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hai ancol đơn chức A và B thuộc cùng một dãy đồng đẳng, người ta thu được 70,4 gam CO_2 và 39,6 gam H_2O . Tính giá trị của m.

Câu 33. Chia 27,6 gam hỗn hợp 3 ancol đơn chức thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng hết với Na, thu được 3,36 lít khí H_2 (đktc). Phần 2 tách nước thu được m gam hỗn hợp 6 ete ($h=100\%$). Tính giá trị của m.

Câu 34 (B-2010). Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm 2 ancol (đều no, hai chức, mạch hở) cần vừa đủ V lít khí O_2 , thu được 11,2 lít khí CO_2 và 12,6 gam H_2O (các thể tích khí đo ở đktc). Tính Giá trị của V.

D. PHẦN BÀI TẬP NÂNG CAO

- Câu 1 (B-2010). Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm 2 ancol (đều no, đa chức, mạch hở, có cùng số nhóm -OH) cần vừa đủ V lít khí O_2 , thu được 11,2 lít khí CO_2 và 12,6 gam H_2O (các thể tích khí đo ở đktc). Tính giá trị của V.
- Câu 2 (CĐ-08). Đốt cháy hoàn toàn một rượu (ancol) đa chức, mạch hở X, thu được H_2O và CO_2 với tỉ lệ số mol tương ứng là 3:2. Xác định công thức phân tử của X.
- Câu 3 (B-2007). X là ancol (rượu) no, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol X cần 5,6 gam oxi, thu được hơi nước và 6,6 gam CO_2 . Xác định công thức của X.
- Câu 4 (B-2010). Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm ba ancol (đơn chức, thuộc cùng dãy đồng đẳng), thu được 8,96 lít khí CO_2 (đktc) và 11,7 gam H_2O . Mặt khác, nếu đun nóng m gam X với H_2SO_4 đặc thì thu được x gam hỗn hợp các ete. Tính giá trị của x.
- Câu 5 (B-08). Đun nóng một rượu (ancol) đơn chức X với dung dịch H_2SO_4 đặc trong điều kiện nhiệt độ thích hợp sinh ra chất hữu cơ Y, tỉ khối hơi của X so với Y là 1,6428. Xác định công thức phân tử của X.
- Câu 6 (A-2010). Oxi hoá hết 2,2 gam hỗn hợp hai ancol đơn chức thành andehit cần vừa đủ 4,8 gam CuO. Cho toàn bộ lượng andehit trên tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , thu được 23,76 gam Ag. Xác định công thức phân tử của hai ancol.
- Câu 7 (CĐA-08). Oxi hoá ancol đơn chức X bằng CuO (đun nóng), sinh ra một sản phẩm hữu cơ duy nhất là xeton Y (tỉ khối hơi của Y so với khí hiđro bằng 29). Xác định công thức cấu tạo của X.
- Câu 8 (B-07). Cho m gam một ancol (rượu) no, đơn chức qua bình đựng CuO (dư), nung nóng. Sau khi phản ứng hoàn toàn, khối lượng chất rắn trong bình giảm 0,32 gam. Hỗn hợp hơi thu được có tỉ khối so với hiđro là 15,5. Tính giá trị của m.
- Câu 9. Đốt cháy hoàn toàn một ancol đơn chức X thu được 4,4 gam CO_2 và 3,6 gam H_2O . Nếu cho lượng X ở trên tách nước tạo ete (h=100%) thì số gam ete thu được là bao nhiêu?
- Câu 10. Cho 15,6 gam hỗn hợp X gồm 2 ancol (rượu) đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với 9,2 gam Na, thu được 24,5 gam chất rắn. Nếu cho 15,6 gam X tách nước tạo ete (h = 100%) thì số gam ete thu được là bao nhiêu?
- Câu 11 (A-2010). Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp 3 ancol đơn chức, thuộc cùng dãy đồng đẳng, thu được 3,808 lít khí CO_2 (đktc) và 5,4 gam H_2O . Tính giá trị của m.
- Câu 12 (CĐ-2010). Cho 10 ml dung dịch ancol etylic 46^o phản ứng hết với kim loại Na (dư), thu được V lít khí H_2 (đktc). Biết khối lượng riêng của ancol etylic nguyên chất bằng 0,8 g/ml. Tính giá trị của V.

CHUYÊN ĐỀ IV: ANDEHIT - XETON - AXIT CACBOXYLIC

A. PHẦN LÝ THUYẾT

I. ANDEHIT

1. Định nghĩa - Danh pháp

a. Định nghĩa: Andehit là những hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm $-CH=O$ liên kết trực tiếp với nguyên tử C hoặc nguyên tử H.

- Ví dụ: $HCHO$, CH_3CHO ...

b. Danh pháp:

- Tên thay thế của các andehit no đơn chức mạch hở như sau:

Tên hidrocarbon no tương ứng với mạch chính + al

Ví dụ: $CH_3CH(CH_3)CH_2CHO$ (3-metylbutanal)

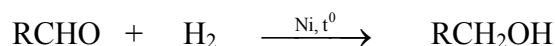
- Tên thường của một số andehit: **Andehit + tên axit tương ứng**

Ví dụ: $HCHO$ (andehit fomic), CH_3CHO (andehit axetic) . . .

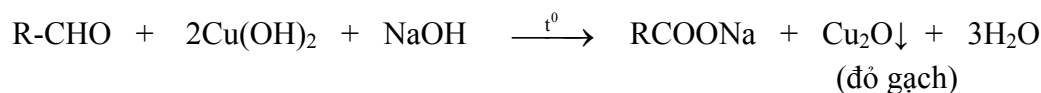
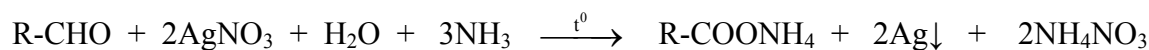
2. Tính chất hóa học

- Vừa thể hiện tính oxi hóa, vừa thể hiện tính khử

a. Tính oxi hóa: Phản ứng cộng H_2 (tạo thành ancol bậc I):



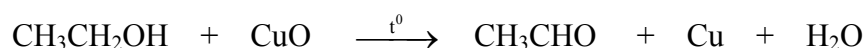
b. Tính khử: Tác dụng với các chất oxi hóa



Các phản ứng trên dùng để nhận biết andehit.

3. Điều chế

- Để điều chế andehit ta đi từ ancol bằng phản ứng oxi hóa không hoàn toàn.



- Đi từ hidrocarbon.



II. XETON

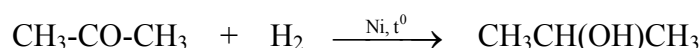
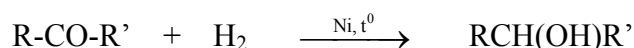
1. Định nghĩa

- Là những hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm >C=O liên kết trực tiếp với hai nguyên tử C.

- Ví dụ: $CH_3-CO-CH_3$ (đimetyl xeton), $CH_3-CO-C_6H_5$ (metyl phenyl xeton) . . .

2. Tính chất hóa học

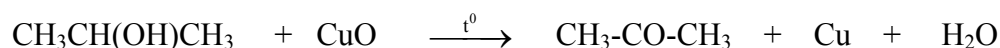
- Cộng H_2 tạo thành ancol bậc II.



- Xeton không tham gia phản ứng tráng gương.

3. Điều chế

- Oxi hóa không hoàn toàn ancol bậc II.



- Đi từ hidrocarbon.

III. AXIT CACBOXYLIC

1. Định nghĩa - Danh pháp

a. Định nghĩa

- Là những phân tử hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm $-COOH$ liên kết trực tiếp với nguyên tử C hoặc nguyên tử H.

- Ví dụ: $HCOOH$, CH_3COOH , . . .

b. Danh pháp

- Tên thay thế của các axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở như sau:

Axit + tên hidrocarbon no tương ứng với mạch chính + oic

- Ví dụ: $\overset{5}{CH_3}\overset{4}{CH}(\overset{3}{CH_3})\overset{2}{CH_2}\overset{1}{CH_2}COOH$ (Axit-4-metylpentanoic)

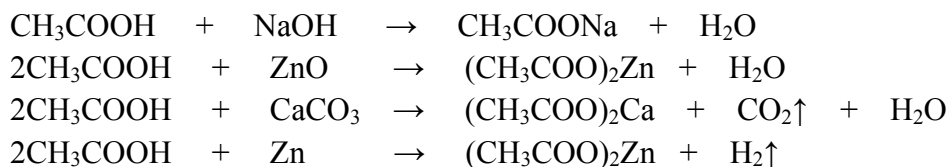
2. Tính chất vật lý

- Axit tan nhiều trong nước do tạo được liên kết H với nước và độ tan giảm dần khi số nguyên tử C tăng lên.

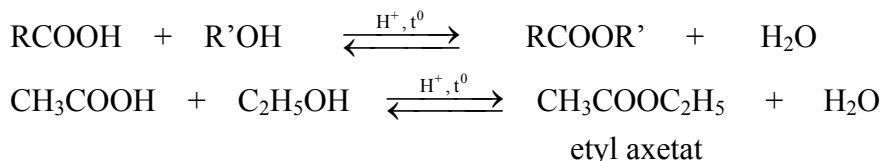
- Nhiệt độ sôi cao hơn ancol tương ứng do liên kết H giữa các nguyên tử bền hơn liên kết H giữa các phân tử ancol.

3. Tính chất hóa học

a. Tính axit: Có đầy đủ tính chất của một axit.

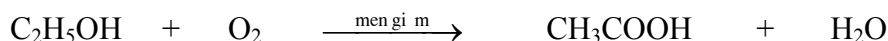


b. Phản ứng thế nhóm -OH (phản ứng este hóa):

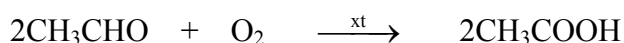


4. Điều chế axit axetic

a. Lên men giấm

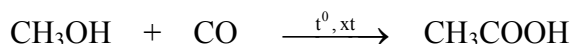


b. Oxi hóa andehit axetic



c. Oxi hóa ankan

d. Từ metanol

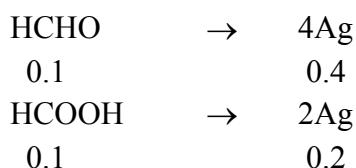


Đây là phương pháp hiện đại sản xuất axit axetic.

B. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

Ví dụ 1: Câu 1 (CD-08). Cho hỗn hợp gồm 0,1 mol HCHO và 0,1 mol HCOOH tác dụng với lượng dư Ag_2O (hoặc AgNO_3) trong dung dịch NH_3 , đun nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng Ag tạo thành là bao nhiêu?

Giải



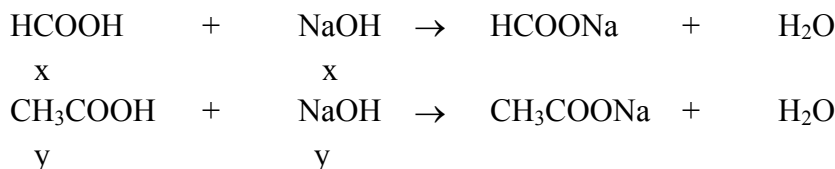
$$\rightarrow m_{\text{Ag}} = 0.6 \cdot 108 = 64.8 \text{ (gam)}$$

Ví dụ 2: Trung hòa hoàn toàn 10,6 gam hỗn hợp X gồm axit axetic và axit fomic cần 200 ml dung dịch NaOH 1M. Tính khối lượng mỗi axit trong hỗn hợp ban đầu.

Giải

$$n_{\text{NaOH}} = 0.2 \cdot 1 = 0.2 \text{ (mol)}$$

$$\text{Đặt } n_{\text{HCOOH}} = x; n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = y$$



$$\text{Ta có hệ PT: } \begin{cases} x + y = 0.2 \\ 46x + 60y = 10.6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0.1 \\ y = 0.1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_{\text{HCOOH}} = 46 \cdot 0.1 = 4.6 \text{ (gam)} \\ m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60 \cdot 0.1 = 6 \text{ (gam)} \end{cases}$$

C. PHẦN BÀI TẬP CƠ BẢN

Câu 1. Viết CTCT của các andehit có CTPT là $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ và gọi tên chúng theo tên thay thế.

Câu 2. Gọi tên các andehit sau theo danh pháp thường:

HCHO, CH_3CHO , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$.

Câu 3. Gọi tên các andehit sau theo danh pháp thay thế:

HCHO, CH_3CHO , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CHO}$, $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHO}$.

Câu 4. Viết CTCT các andehit có tên gọi sau:

- Andehit acrylic, andehit propionic, andehit axetic, 2-metylbutanal.
- 2,2-đimetylbutanal, andehit fomic, 3,4-đimetylpentanal, andehit oxalic.

Câu 5. Hoàn thành các PTHH của các phản ứng sau:

- $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow$
- $\text{RCHO} + \text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^0}$
- $\text{RCHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^0}$
- $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}}$
- $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{xt}}$

Câu 5. Viết PTHH điều chế các chất sau từ các chất hữu cơ tương ứng:

Ancol etylic, ancol iso-propylic, ancol n-propylic, andehit axetic, andehit fomic.

Câu 6. Viết CTCT, gọi tên các axit (theo danh pháp thay thế) có CTPT $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

Câu 7. Gọi tên các axit sau theo danh pháp thường:

HCOOH , CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$, $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$, HOOC-COOH .

Câu 8. Viết CTCT các andehit có tên gọi sau:

- Axit acrylic, axit propionic, axit axetic, axit -2-metylbutanoic.
- Axit - 2,2-đimetylbutanoic, axit fomic, axit - 3,4-đimetylpentanoic, axit oxalic.

Câu 9. Hoàn thành các PTHH của các phản ứng sau:

- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na} \rightarrow$
- $\text{HCOOH} + \text{KOH} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons[\text{H}_3\text{SO}_4 (\text{đ}\Delta), t^0\text{C}]{} \rightarrow$
- $\text{RCOOH} + \text{R}'\text{OH} \xrightleftharpoons[\text{H}_3\text{SO}_4 (\text{đ}\Delta), t^0\text{C}]{} \rightarrow$
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{men gi m}} \rightarrow$

Câu 10. Viết PTHH điều chế các chất sau từ các chất hữu cơ tương ứng:

Etyl axetat, axit axetic, axit fomic.

Câu 11. Hoàn thành chuỗi phản ứng sau:

- Metan $\xrightarrow{(1)}$ metyl clorua $\xrightarrow{(2)}$ metanol $\xrightarrow{(3)}$ metanal $\xrightarrow{(4)}$ axit fomic.
- Etanol $\xrightarrow{(1)}$ andehit axetic $\xrightarrow{(2)}$ axit axetic $\xrightarrow{(3)}$ etyl axetat.
- Propan $\xrightarrow{(1)}$ propan-2-ol $\xrightarrow{(2)}$ axeton.
- Etilen $\xrightarrow{(1)}$ andehit axetic $\xrightarrow{(2)}$ axit axetic $\xrightarrow{(3)}$ etyl axetat.

Câu 12. Nhận biết các chất sau bằng phương pháp hóa học:

- Andehit axetic, axit axetic, glixerol và etanol.
- Axit fomic, andehit axetic, axit axetic, ancol etylic
- Propan-1-ol, propan-1,2-điol, andehit axetic, axit axetic.

Câu 13. Từ metan và các hóa chất vô cơ cần thiết khác có thể điều chế được axit fomic và axit axetic. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

Câu 14. Trung hòa 16,6 gam hỗn hợp axit axetic và axit fomic bằng dung dịch natri hidroxit thu được 23,2 gam hỗn hợp hai muối. Xác định thành phần % khối lượng mỗi axit trong hỗn hợp đầu.

Câu 15 (CĐA-09). Cho 0,1 mol hỗn hợp X gồm hai andehit no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , đun nóng thu được 32,4 gam Ag. Xác định CTPT của andehit trong X.

Câu 16. Cho 0,94 g hỗn hợp hai andehit đơn chức, no, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thu được 3,24 gam Ag.

a. Xác định CTPT của hai andehit.

b. Tính % theo khối lượng mỗi andehit trong hỗn hợp đầu.

Câu 17. Đốt cháy hoàn toàn 4,4 gam một andehit X thu được 4,48 lít khí CO_2 (đktc) và 3,6 gam nước. Xác định CTPT của X.

Câu 18. Cho hỗn hợp X gồm 2 andehit đồng đẳng kế tiếp tác dụng hết với H_2 (Ni, t^0), thu được hỗn hợp Y. Đốt cháy hoàn toàn Y thu được 6,6 gam CO_2 và 4,5 gam H_2O .

a. Xác định công thức phân tử của 2 andehit trong X.

b. Tính khối lượng của mỗi andehit trong hỗn hợp X.

Câu 19. Trung hòa hoàn toàn 10,6 gam hỗn hợp X gồm axit axetic và axit fomic cần 200 ml dung dịch NaOH 1M.

a. Tính khối lượng mỗi axit trong hỗn hợp ban đầu.

b. Tính khối lượng muối thu được.

Câu 20. Để trung hòa 8,8 gam một axit cacboxylic mạch không nhánh thuộc dãy đồng đẳng của axit fomic cần 100ml dung dịch NaOH 1M. Xác định công thức cấu tạo và tên gọi của axit đó.

Câu 21. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp 2 axit cacboxylic là đồng đẳng kế tiếp thu được 3,36 lít CO_2 (đktc) và 2,7 gam H_2O .

a. Xác định công thức phân tử của mỗi axit.

b. Tính % theo khối lượng mỗi axit trong hỗn hợp đầu.

Câu 22 (CĐA-08). Đun nóng 6,0 gam CH_3COOH với 6,0 gam $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (có H_2SO_4 làm xúc tác, hiệu suất phản ứng este hoá bằng 50%). Tính khối lượng este tạo thành.

Câu 23. Hỗn hợp A gồm X, Y là 2 axit no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Cho 10,6 gam hỗn hợp A tác dụng hết với Na thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc).

a. Xác định công thức phân tử của X và Y.

b. Tính khối lượng mỗi axit trong hỗn hợp A.

Câu 24. Đốt cháy hoàn toàn 6 gam một axit X thu được 4,48 lít khí CO_2 (đktc) và 3,6 gam H_2O . Xác định công thức phân tử của X.

Câu 25. Đốt cháy hoàn toàn 0,88 gam 2 axit là đồng phân của nhau thu được 1,76 gam CO_2 và 0,72 gam H_2O .

a. Xác định công thức phân tử của 2 axit.

b. Viết CTCT của 2 axit đó.

Câu 26. Đốt cháy hoàn toàn 8,8 gam một axit no, đơn chức X cần 11,2 lít khí O_2 (đktc). Xác định công thức phân tử của axit.

Câu 27. Cho 90 gam axit axetic tác dụng với 69 gam rượu etylic (H_2SO_4 xúc tác). Khi phản ứng đạt tới cân bằng thì 66% lượng axit đã chuyển thành ete, khối lượng este sinh ra là bao nhiêu gam?

Câu 28. Trung hòa hoàn toàn 3 gam một axit cacboxylic no đơn chức X cần dùng vừa đủ 100ml dung dịch NaOH 0,5M. Tên gọi của X là gì?

Câu 29. Cho 1,74gam một andehit no, đơn chức phản ứng hoàn toàn với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ sinh ra 6,48 gam bạc kim loại. Xác định công thức cấu tạo của andehit.

Câu 30. Cho 0,92 gam hỗn hợp gồm axetilen và andehit axetic phản ứng hoàn toàn với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thu được 5,64gam hỗn hợp rắn. Xác định thành phần % các chất trong hỗn hợp đầu.

Câu 31. Cho 10,9 g hỗn hợp gồm axit acrylic và axit propionic phản ứng hoàn toàn với Na thoát ra 1,68 lít khí (đktc). Nếu cho hỗn hợp trên tham gia phản ứng cộng H_2 hoàn toàn thì khối lượng sản phẩm cuối cùng là bao nhiêu?

Câu 32. Hỗn hợp X có khối lượng 10g gồm axit axetic và anđehit axetic. Cho X tác dụng với lượng dư dd AgNO_3 trong amoniac thấy có 21,6g Ag kết tủa. Để trung hòa X cần Vml dd NaOH 0,2M. Giá trị của V bằng bao nhiêu?

D. PHẦN BÀI TẬP NÂNG CAO

Câu 1 (CĐ-08). Cho hỗn hợp gồm 0,1 mol HCHO và 0,1 mol HCOOH tác dụng với lượng dư Ag_2O (hoặc AgNO_3) trong dung dịch NH_3 , đun nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng Ag tạo thành là bao nhiêu?

Câu 2 (A-08). Cho 3,6 gam anđehit đơn chức X phản ứng hoàn toàn với một lượng dư Ag_2O (hoặc AgNO_3) trong dung dịch NH_3 đun nóng, thu được m gam Ag. Hoà tan hoàn toàn m gam Ag bằng dung dịch HNO_3 đặc, sinh ra 2,24 lít NO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Xác định công thức của X.

Câu 3 (B-07). Khi oxi hoá 2,2 gam một anđehit đơn chức thu được 3 gam axit tương ứng. Xác định công thức của anđehit.

Câu 4 (B-08). Cho 3,6 gam axit cacboxylic no, đơn chức X tác dụng hoàn toàn với 500 ml dung dịch gồm KOH 0,12M và NaOH 0,12M. Cô cạn dung dịch thu được 8,28 gam hỗn hợp chất rắn khan. Xác định công thức phân tử của X.

Câu 5 (CĐ-2010). Cho 45 gam axit axetic phản ứng với 69 gam ancol etylic (xúc tác H_2SO_4 đặc), đun nóng, thu được 41,25 gam etyl axetat. Tính hiệu suất của phản ứng este hoá.

Câu 6 (CĐ-08). Đun nóng 6,0 gam CH_3COOH với 6,0 gam $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (có H_2SO_4 làm xúc tác, hiệu suất phản ứng este hoá bằng 50%). Tính khối lượng este tạo thành.

Câu 7 (A-2010). Cho m gam hỗn hợp etanal và propanal phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 43,2 gam kết tủa và dung dịch chứa 17,5 gam muối amoni của hai axit hữu cơ. Tính giá trị của m.

Câu 8 (CĐ-09). Hidro hoá hoàn toàn hỗn hợp M gồm hai anđehit X và Y no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng ($M_X < M_Y$), thu được hỗn hợp hai ancol có khối lượng lớn hơn khối lượng M là 1 gam. Đốt cháy hoàn toàn M thu được 30,8 gam CO_2 . Xác định công thức và phần trăm khối lượng của X trong hỗn hợp M.

Câu 9 (A-08). Cho 3,6 gam anđehit đơn chức X phản ứng hoàn toàn với một lượng dư Ag_2O (hoặc AgNO_3) trong dung dịch NH_3 đun nóng, thu được m gam Ag. Hoà tan hoàn toàn m gam Ag bằng dung dịch HNO_3 đặc, sinh ra 2,24 lít NO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Xác định công thức của X.

Câu 10 (A-08). Trung hoà 5,48 gam hỗn hợp gồm axit axetic, phenol và axit benzoic, cần dùng 600 ml dung dịch NaOH 0,1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m gam hỗn hợp chất rắn khan. Tính giá trị m.

Câu 11 (B-07). Để trung hoà 6,72 gam một axit cacboxylic Y (no, đơn chức), cần dùng 200 gam dung dịch NaOH 2,24%. Xác định công thức của Y.

Câu 12 (B-07). Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một axit cacboxylic đơn chức, cần vừa đủ V lít O_2 (đktc), thu được 0,3 mol CO_2 và 0,2 mol H_2O . Tính giá trị của V.