



CHUYÊN ĐỀ PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CÔNG THỨC CỦA HỢP CHẤT VÔ CƠ VÀ HỮU CƠ MÔN HÓA LỚP 12 NĂM 2021-2022

I. Tổng quan kiến thức và phương pháp giải bài tập

1. Tổng quan kiến thức

- Một số nguyên tố có nhiều hóa trị như Fe, N, ... sẽ có nhiều oxit ứng với các mức oxi hóa khác nhau tùy vào điều kiện phản ứng và môi trường vì vậy bài tập xác định công thức của vô cơ thường là oxit (FexOy ; NxOy), kim loại, tên muối...

- Các hợp chất hữu cơ có một hoặc nhiều nhóm chức, no hoặc không no, số nguyên tử cacbon khác nhau vì vậy bài tập đưa ra có thể dựa vào phản ứng đốt cháy, hoặc các phản ứng đặc trưng của nhóm chức để tìm công thức.

2. Phương pháp giải bài tập

a) Tìm công thức của chất vô cơ

Dựa vào một hay nhiều các yếu tố sau:

- Tìm được nguyên tử khối của kim loại, phân tử khối của oxit, muối...
- Tìm được tỉ lệ về số nguyên tử của các nguyên tố trong hợp chất.

Phương pháp sử dụng: nguyên tử khối trung bình, phân tử khối trung bình) và phối hợp các phương pháp khác như pp đại số, bảo toàn khối lượng, tăng giảm khối lượng.

VD: Hoà tan 1,44 gam sắt oxit cần dùng 1,46 g axit HCl. Công thức của oxit sắt là:

Giải:

$$\text{Ta có } n_{\text{O}} = (1/2)n_{\text{HCl}} = (1/2).(1,46/36,5) = 0,02 \text{ mol}$$

→ Trong 1,44 gam sắt oxit có

$$m_{\text{O}} = 0,02.16 = 0,32 \text{ gam}$$

$$m_{\text{Fe}} = 1,44 - 0,32 = 1,12 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow \text{CT oxit} = \text{FeO}$$

Chú ý:

- Khi tìm công thức của hợp chất vô cơ hay hữu cơ chúng ta có thể dùng đáp án để loại bỏ các trường hợp khác của bài toán

- Một số kim loại có nhiều hóa trị nên trong các phản ứng khác nhau nó có thể thể hiện các hóa trị khác nhau, tùy thuộc vào đề bài.

b) Tìm CTPT hoặc CTCT của hợp chất hữu cơ

Phương pháp chung là tìm được số nguyên tử cacbon, hidro, oxi hoặc tìm được phân tử khối của hợp chất đó.

Phương pháp sử dụng: phương pháp trung bình (số nguyên tử cacbon trung bình, phân tử khối trung bình), pp đại số, pp tăng giảm khối lượng, pp bảo toàn khối lượng...

VD: Đốt cháy 7,3 gam một axit no, mạch hở được 0,3 mol CO_2 và 0,25 mol H_2O . Xác định công thức của axit.

$$n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Bảo toàn khối lượng} \rightarrow m_{\text{O}} = 7,3 - 0,3.12 - 0,5.1 = 3,2 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{O}} = 0,2 \text{ mol}$$





→Tỉ lệ $n_C : n_H : n_O = 0,3 : 0,5 : 0,2 \rightarrow CT: (C_3H_5O_2)_n$ mà axit no

→CTPT: $C_6H_{10}O_4 \rightarrow CT C_4H_8(COOH)_2$

Chú ý:

- Muốn giải được bài toán dạng này thì điều quan trọng nhất là phải viết được các công thức phân tử dạng tổng quát của HCHC đó phù hợp với bài toán.

- Viết đúng và cân bằng đúng phương trình dạng tổng quát đó.

II. Một số bài tập tham khảo

Bài 1. Khử a gam một sắt oxit bằng cacbon oxit ở nhiệt độ cao, người ta thu được 0,84 gam sắt và 0,88 gam khí cacbonic. Công thức hoá học của oxit sắt đã dùng phải là:

A. Fe_3O_4

B. FeO

C. Fe_2O_3

D. Hỗn hợp của Fe_2O_3 và Fe_3O_4 .

Lời giải chi tiết

Ta có $n_{Fe} = 0,84/56 = 0,015 \text{ mol}$

$CO + O_2 \rightarrow CO_2 + e$

→ $n_{CO_2} = n_{CO} = n_O = 0,88/44 = 0,02 \text{ mol}$

→ $n_{Fe} : n_O = 0,015 : 0,02 = 3:4$

CT oxit: Fe_3O_4

→**Đáp án A**

Bài 2. Hòa tan 6,96 gam Fe_3O_4 vào dung dịch HNO_3 dư thu được 0,224 lít N_xO_y (đktc). Khí N_xO_y có công thức là:

A. NO_2

B. NO

C. N_2O

D. N_2O_3

Lời giải chi tiết

Ta có $3Fe^{+8/3} \rightarrow 3Fe^{+3} + 1e$

0,09

0,03

$xN^{+5} + (5 - 2y)e \rightarrow xN^{+2y/x}$

0,03

Suy ra $n_{N_xO_y} = (0,03.x)/(5 - 2y) = 0,01 \text{ mol}$

x, y là số nguyên → $x = 1 ; y = 1 \rightarrow$ Công thức: NO

→**Đáp án B**

Bài 3. Khử hoàn toàn 4,06 gam một oxit kim loại bằng CO ở điều kiện nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ khí sinh ra vào bình đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thấy tạo thành 7 gam kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại sinh ra hoà tan hết vào dung dịch HCl dư thì thu được 1,176 lít khí H_2 (điều kiện tiêu chuẩn). công thức oxit kim loại trên là:

A. Fe_2O_3





B. Fe_3O_4

C. FeO

D. Al_2O_3

Lời giải chi tiết

Khí sinh ra sục vào dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư được kết tủa

$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow} = 7/100 = 0,07 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{O}(\text{oxit})} = 0,07 \text{ mol} \rightarrow \text{Trong oxit : } m_{\text{KL}} = 4,06 - 0,07.16 = 2,94 \text{ gam}$$

Kim loại tác dụng với HCl dư

$$n_{\text{H}_2} = 1,176/22,4 = 0,0525 \text{ mol}$$

$$\rightarrow M_{\text{KL}} = 56 \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,0525 \rightarrow \text{CT oxit : } \text{Fe}_3\text{O}_4$$

→ **Đáp án B**

Bài 4. Cho 11,1 gam hỗn hợp hai muối sunfit trung hoà của 2 kim loại kiềm ở hai chu kì liên tiếp tan hoàn toàn trong dung dịch HCl dư thu được 2,24 lít khí SO_2 (đktc). Hai kim loại đó là

A. Li, Na.

B. Na, K.

C. K, Cs.

D. Na, Cs.

Lời giải chi tiết

Muối 2 kim loại kiềm tác dụng với HCl dư thu được khí SO_2

$$\rightarrow n_{\text{KL}} = 2n_{\text{SO}_2} = 0,1.2 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\rightarrow M \text{ trung bình} = 11,1/0,2 = 55,5 \text{ gam}$$

→ 2 kim loại là K và Cs

→ **Đáp án C**

Bài 5. Trong một bình kín chứa hỗn hợp A gồm hidrocarbon X và H_2 với Ni. Nung nóng bình một thời gian ta thu được một khí B duy nhất. Đốt cháy B thu được 8,8 gam CO_2 và 5,4 gam H_2O . Biết $V_A = 3V_B$. Công thức của X là

A. C_3H_4 .

B. C_3H_8 .

C. C_2H_2 .

D. C_2H_4 .

Lời giải chi tiết

$$n_{\text{CO}_2} = 8,8/44 = 0,2 \text{ mol ; } n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C}} : n_{\text{H}} = 0,2 : 0,6 = 2 : 6 \rightarrow \text{CT của B là } \text{C}_2\text{H}_6 \text{ do số H luôn } \leq (2n + 2) \text{ số cacbon}$$

$$V_A = 3V_B \rightarrow \text{Trong A } n_{\text{H}_2} = 2 n_X \rightarrow X \text{ là } \text{C}_2\text{H}_2$$

→ **Đáp án C**

Bài 6. Cho 100 ml dung dịch aminoaxit A 0,2M tác dụng vừa đủ với 80 ml dung dịch NaOH 0,25M. Mặt khác 100 ml dung dịch aminoaxit trên tác dụng vừa đủ với 80 ml dung dịch HCl 0,5M. Biết A có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 52. Công thức phân tử của A là

A. $(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$.





- B. $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_3(\text{COOH})_2$.
 C. $(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_2\text{H}_2(\text{COOH})_2$.
 D. $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$.

Lời giải chi tiết

A có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 52 $\rightarrow M_A = 104$ gam (1)

A tác dụng với NaOH

$n_A = 0,02$ mol ; $n_{\text{NaOH}} = 0,02 \rightarrow$ Tỉ lệ 1 : 1 $\rightarrow$ A có 1 nhóm $-\text{COOH}$ (2)

A tác dụng với HCl

$n_{\text{HCl}} = 0,04$ mol $\rightarrow$ Tỉ lệ 1 : 2 $\rightarrow$ A có 2 nhóm $-\text{NH}_2$ (3)

$\rightarrow$ Công thức của A: $(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$

$\rightarrow$ **Đáp án A**

Bài 7. Đốt cháy 14,4 gam chất hữu cơ A được 28,6 gam CO_2 ; 4,5 gam H_2O và 5,3 gam Na_2CO_3 . Biết phân tử A chứa 2 nguyên tử oxi. A có công thức phân tử

- A. $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$.
 B. $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{Na}$.
 C. $\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$.
 D. $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$

Lời giải chi tiết

Ta có : $n_{\text{CO}_2} = 28,6/44 = 0,65$ mol

$n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5$ mol

$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 5,3/106 = 0,05$ mol

$\rightarrow n_{\text{C}} = 0,65 + 0,05 = 0,07$ mol ; $n_{\text{Na}} = 0,1$ mol

Trong A: $m_{\text{O}} = 14,4 - 0,7.12 - 0,5.1 - 0,1.23 = 3,2$ gam $\rightarrow n_{\text{O}} = 0,2$ mol

$\rightarrow n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} : n_{\text{Na}} = 0,7 : 0,5 : 0,2 : 0,1 = 7:5:2:1$

Công thức của A: $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$

$\rightarrow$ **Đáp án D**

Bài 8. Cho 1,02 gam hỗn hợp 2 andehit X, Y kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng no, đơn chức tác dụng với Ag_2O trong NH_3 dư thu được 4,32 gam Ag. X, Y có CTPT là

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$.
 B. CH_3CHO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.
 C. HCHO và CH_3CHO .
 D. kết quả khác.

Lời giải chi tiết

Ta có $n_{\text{Ag}} = 4,32/108 = 0,04$ mol

Cứ 1 mol andehit phản ứng với Ag_2O trong NH_3 dư thu được 2 mol Ag (trừ HCHO)

$\rightarrow n_{\text{andehit}} = 0,04$ mol

$M_{\text{trung bình X,Y}} = 1,02/0,02 = 51$

$\rightarrow$ X; Y là CH_3CHO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.

$\rightarrow$ **Đáp án B**





Bài 9. Để trung hòa 1 lít dung dịch axit hữu cơ X cần 0,5 lít dung dịch NaOH 1M, cô cạn thu được 47 gam muối khan. Mặt khác khi cho 1 lít dung dịch axit trên tác dụng với nước Br₂ làm mất màu hoàn toàn 80g Br₂. Công thức cấu tạo phù hợp của X là

- A. CH₂=CH-COOH.
- B. CH₂=CH-CH₂-COOH
- C. CH₃-CH=CH-COOH
- D. CH₃-CH₂-COOH.

Lời giải chi tiết

Dựa vào đáp án ta thấy X là axit đơn chức

Khi cho X tác dụng với NaOH

$$M_{\text{muối khan}} = 47 / (0,5 \cdot 1) = 94 \text{ gam}$$

$$\rightarrow M_{\text{gốc ankyl}} = 94 - 67 = 27$$

Mà khi cho tác dụng với Br₂ $n_{\text{Br}_2} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow$ Có 1 nối đôi

$\rightarrow$ X là CH₂=CH-COOH.

$\rightarrow$ **Đáp án A**





Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website HOC247 cung cấp một môi trường học trực tuyến sinh động, nhiều tiện ích thông minh, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- Luyện thi ĐH, THPT QG: Đội ngũ GV Giỏi, Kinh nghiệm từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa luyện thi THPTQG các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.
- Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán: Ôn thi HSG lớp 9 và luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán các trường PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An và các trường Chuyên khác cùng TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn.

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- Toán Nâng Cao THCS: Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.
- Bồi dưỡng HSG Toán: Bồi dưỡng 5 phân môn Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học và Tổ Hợp dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

*HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí*

- HOC247 NET: Website học miễn phí các bài học theo chương trình SGK từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.
- HOC247 TV: Kênh Youtube cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.

