

547.0076

120N

Th. S CAO THIÊN AN
GIÁO VIÊN CHUYÊN QUỐC HỌC HUẾ

CẨM NANG

**GIẢI NHANH BÀI TẬP
BẰNG CÔNG THỨC**

HÓA HỌC

HÓA HỮU CƠ

Dành cho học sinh lớp 12 ôn tập và thi Đại học, Cao đẳng

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THƯỜNG

DVL # 12220 # 13



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Lời nói đầu

Để tạo điều kiện tốt cho học sinh có tài liệu tham khảo trong việc ôn tập và rèn kỹ năng giải nhanh bài tập trắc nghiệm khách quan môn Hoá học, nhằm chuẩn bị cho các kì thi Tốt nghiệp Trung học phổ thông và Tuyển sinh Đại học - Cao đẳng, chúng tôi trân trọng giới thiệu bạn đọc bộ sách "**CẨM NANG GIẢI NHANH BÀI TẬP HOÁ HỌC**" gồm 2 tập.

Tập 1: Hoá Đại cương và Vô cơ

Tập 2: Hoá Hữu cơ

Nội dung tập 2 gồm :

Phần 1: CÁC CÔNG THỨC GIẢI NHANH BÀI TẬP HOÁ HỌC : gồm 40 công thức giải nhanh của các dạng bài tập thường gặp trong **Hoá Hữu cơ** - Ở mỗi công thức có minh họa bằng 5 ví dụ.

Phần 2: TÓM TẮT LÝ THUYẾT và BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM thuộc 10 chương thuộc phần **Hoá Hữu cơ**. Đó là:

Chương 1. Đại cương về hóa học hữu cơ

Chương 2. Hidrocacbon no

Chương 3. Hidrocacbon không no

Chương 4. Hidrocacbon thơm- Nguồn hidrocacbon thiên nhiên

Chương 5. Dẫn xuất halogen - Ancol - Phenol

Chương 6. Anđehit - Xeton - Axit cacboxylic

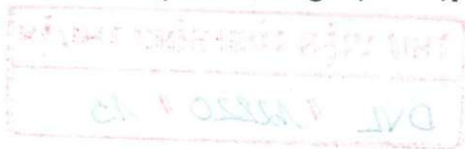
Chương 7. Este - Lipit

Chương 8. Cacbohidrat

Chương 9. Amin - Amino axit- Protein

Chương 10. Polime và vật liệu polime

Hy vọng bộ sách "**CẨM NANG GIẢI NHANH BÀI TẬP HOÁ HỌC**" sẽ là tài liệu hữu ích cho các em học sinh trong việc ôn tập và luyện thi của mình.



Phần 1.**CÁC CÔNG THỨC GIẢI NHANH
BÀI TẬP HÓA HỌC HỮU CƠ****CÔNG THỨC 1:**

Nhận định nhanh một công thức phân tử (CTPT) cho trước là đúng hay sai dựa vào điều kiện về tổng hóa trị của các nguyên tố trong phân tử hợp chất hữu cơ phải chẵn.

- Giả sử hợp chất hữu cơ có CTPT $C_xH_yO_zN_t$ thì tổng hóa trị của các nguyên tố là $4x + y + 2z + 3t$ phải chẵn. Từ đó suy ra $y + 3t$ chẵn.
- Giả sử hợp chất hữu cơ có CTPT $C_xH_yO_z$ thì $4x + y + 2z$ chẵn hay y chẵn và $y \leq 2x + 2$.

Ví dụ 1: Công thức phân tử nào sau đây là không đúng?

- a. C_2H_6ON b. $C_4H_8O_2$ c. $C_{12}H_{24}O_4$

Bài giải

- a) C_2H_6ON có tổng hóa trị là $4.2 + 6 + 2 + 3 = 19$ là số lẻ nên CTPT này không đúng.
- b) $C_4H_8O_2$ có tổng hóa trị là $4.4 + 8 + 2.2 = 28$ là số chẵn nên CTPT này đúng.
- c) $C_{12}H_{24}O_4$ có tổng hóa trị là $4.12 + 24 + 2.4 = 80$ là số chẵn nên CTPT này đúng.

Ví dụ 2: Một hợp chất hữu cơ có công thức đơn giản nhất là C_2H_5 . Tìm công thức phân tử của hợp chất hữu cơ đó.

Bài giải:

Từ công thức đơn giản nhất là C_2H_5 suy ra CTPT có dạng $(C_2H_5)_n$.

Dựa vào điều kiện của số nguyên tử hydro ta có: $5n$ phải chẵn và $5n \leq 2.2n + 2$.

Nghiệm phù hợp là $n = 2$. Vậy CTPT là C_4H_{10}

Ví dụ 3: Một hợp chất hữu cơ có công thức đơn giản nhất là C_3H_7O . Tìm công thức phân tử của hợp chất hữu cơ đó.

Bài giải

Từ công thức đơn giản nhất là C_3H_7O suy ra CTPT có dạng $(C_3H_7O)_n$.

Dựa vào điều kiện của số nguyên tử hydro ta có: $7n$ phải chẵn và $7n \leq 2.3n + 2$.

Nghiệm phù hợp là $n = 2$.

Vậy CTPT là $C_6H_{14}O_2$.

Ví dụ 4: Một hợp chất hữu cơ có công thức đơn giản nhất là $C_5H_{11}O_2$. Tìm khối lượng mol phân tử của hợp chất hữu cơ đó.

Bài giải:

Từ công thức đơn giản nhất là $C_5H_{11}O_2$ suy ra CTPT có dạng $(C_5H_{11}O_2)_n$.

Dựa vào điều kiện của số nguyên tử hydro ta có: $11n$ phải chẵn và $11n \leq 2.5n + 2$.

Nghiệm phù hợp là $n = 2$.

Vậy CTPT là $C_{10}H_{22}O_4$ và khối lượng mol phân tử $M = 206$.

Bài giải:

Ví dụ 5: Một hợp chất hữu cơ có công thức đơn giản nhất là C_4H_7ClBr . Xác định xem trong phân tử của hợp chất hữu cơ đó có bao nhiêu nguyên tử Cl.

Bài giải:

Từ công thức đơn giản nhất là C_4H_7ClBr suy ra CTPT có dạng $(C_4H_7ClBr)_n$.

Cl và Br có hóa trị 1 tương tự H nên dựa vào điều kiện của số nguyên tử hydro ta có: $9n$ phải chẵn và $9n \leq 2.4n + 2$. Nghiệm phù hợp là $n = 2$. Vậy CTPT là

$C_8H_{14}Cl_2Br_2$. Vậy phân tử của hợp chất hữu cơ đó có 2 nguyên tử Cl.

CÔNG THỨC 2:

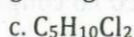
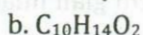
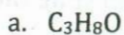
Xác định k (với k là tổng số liên kết pi và số vòng trong phân tử của hợp chất hữu cơ) khi biết công thức phân tử hoặc sử dụng điều kiện của k để xác định công thức phân tử của hợp chất hữu cơ.

$$\text{Công thức: } k = \frac{2 + (i - 2) \cdot S_i}{2}$$

Với S_i là số nguyên tử của của nguyên tố có hóa trị là i tương ứng.

Điều kiện của k là $0 \leq k$

Ví dụ 1: Xác định tổng số liên kết pi và số vòng k ứng với mỗi công thức phân tử sau:



Bài giải:

a) C_3H_8O có $k = \frac{2 + (4 - 2) \cdot 3 + (1 - 2) \cdot 8 + (2 - 2) \cdot 1}{2} = 0$

b) $C_{10}H_{14}O_2$ có $k = \frac{2 + (4 - 2) \cdot 10 + (1 - 2) \cdot 14 + (2 - 2) \cdot 2}{2} = 4$

c) $C_5H_{10}Cl_2$ có $k = \frac{2 + (4 - 2) \cdot 5 + (1 - 2) \cdot 12}{2} = 0$

Ví dụ 2: Một hợp chất hữu cơ có công thức đơn giản nhất là C_2H_5O . Tìm công thức phân tử của hợp chất hữu cơ đó.

Bài giải:

Từ công thức đơn giản nhất là C_2H_5O suy ra CTPT có dạng $(C_2H_5O)_n$.

$$k = \frac{2 + (4 - 2) \cdot 2n + (1 - 2) \cdot 5n + (2 - 2) \cdot n}{2} = \frac{2 - n}{2}$$

Dựa vào điều kiện : $0 \leq k$ suy ra $n \leq 2$ và tổng hóa trị phải chẵn ta chọn $n = 2$.

Vậy CTPT là $C_4H_{10}O_2$.

Ví dụ 3: Hợp chất nào sau đây có thể thuộc loại hợp chất thơm:

$C_6H_6O_2$; $C_9H_{14}BrCl$; $C_{12}H_{12}O_3$; $C_8H_6Cl_2$; $C_{10}H_{12}(NO_2)_2$;

Bài giải:

Hợp chất thơm có vòng benzen trong phân tử nên $4 \leq k$.

$C_6H_6O_2$ có $k = 4$ nên có thể thuộc loại hợp chất thơm.

$C_9H_{14}BrCl$ có $k = 2$ nên không thể thuộc loại hợp chất thơm.

$C_{12}H_{12}O_3$ có $k = 7$ nên có thể thuộc loại hợp chất thơm.

$C_8H_6Cl_2$ có $k = 5$ nên có thể thuộc loại hợp chất thơm.

$C_{10}H_{12}(NO_2)_2$ có $k = 4$ nên có thể thuộc loại hợp chất thơm.

Ví dụ 4: Công thức phân tử nào sau đây không hợp lý:

$C_2H_8O_2$; C_6H_{11} ; $C_9H_{12}O_3$; $C_8H_6BrCl_2$; $C_6H_3(NO_2)_3$;

Bài giải:

$C_2H_8O_2$ có $k = -1$ là số âm nên không hợp lý.

C_6H_{11} có $k = 1,5$ là số không nguyên nên không hợp lý.

$C_9H_{12}O_3$ có $k = 4$ nên hợp lý.

$C_8H_6BrCl_2$ có $k = 3,5$ là số không nguyên nên không hợp lý.

$C_7H_5(NO_2)_3$ có $k = 4$ nên hợp lý.

Ví dụ 5: Công thức phân tử nào sau đây có thể tồn tại liên kết ba trong phân tử:

C_4H_6 ; C_5H_{10} ; $C_6H_6O_2$; $C_{12}H_{20}O_3$; $C_8H_8O_2$;

Bài giải:

Liên kết ba là tập hợp của 1 liên kết sigma và 2 liên kết pi. Vậy phân tử có $2 \leq k$ thì có thể có liên kết ba.

C_4H_6 có $k = 2$ nên có thể tồn tại liên kết ba trong phân tử.

C_5H_{10} có $k = 1$ nên không thể tồn tại liên kết ba trong phân tử.

$C_6H_6O_2$ có $k = 4$ nên có thể tồn tại liên kết ba trong phân tử.

$C_{12}H_{20}O_3$ có $k = 3$ nên có thể tồn tại liên kết ba trong phân tử.

$C_8H_8O_2$ có $k = 5$ nên có thể tồn tại liên kết ba trong phân tử.

CÔNG THỨC 3:

Xác định loại của 1 hidrocarbon (hoặc hỗn hợp nhiều hidrocarbon cùng dãy đồng đẳng) dựa vào tỷ lệ số mol H_2O (a mol) và CO_2 (b mol) thu được từ phản ứng đốt cháy.

Đặt $T = a/b$.

Nếu $T > 1$: ankan ($k = 0$).

Nếu $T = 1$: monoxicloankan hoặc anken ($k = 1$).

Nếu $T > 1$: có thể là ankađien, ankin, ... có $2 \leq k$.

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn một mẫu hidrocarbon người ta thấy thể tích hơi nước sinh ra gấp 1,2 lần thể tích khí cacbonic (đo trong cùng điều kiện). Xác định công thức phân tử của hidrocarbon đó.

Bài giải:

Do $V_{H_2O} > V_{CO_2}$ nên hidrocarbon thuộc loại ankan. Đặt CTPT là C_nH_{2n+2} .

Dựa vào số nguyên tử C và H trong phân tử kết hợp tỷ lệ mol ta có:

$$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1}{n} = 1,2$$

Giải ra ta được $n = 5$. Vậy CTPT là C_5H_{12} .

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp hai hidrocarbon liên tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thu được 13,2 (g) CO_2 và 6,3 (g) H_2O . Hai hidrocarbon thuộc dãy đồng đẳng nào?

Bài giải:

$$\text{Số mol } CO_2 : \frac{13,2}{44} = 0,3\text{mol} ; \text{Số mol } H_2O : \frac{6,3}{18} = 0,35\text{mol}$$

Do $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên hỗn hợp hidrocarbon trên thuộc loại ankan.

Ví dụ 3:

Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp hai hidrocarbon liên tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng thu được 8,8 (g) CO_2 và 3,6 (g) H_2O . Hai hidrocarbon thuộc dãy đồng đẳng nào?

Bài giải:

$$\text{Số mol } CO_2 : \frac{8,8}{44} = 0,2\text{mol} ; \text{Số mol } H_2O : \frac{3,6}{18} = 0,2\text{mol}$$

Do $n_{H_2O} = n_{CO_2}$ nên hỗn hợp hidrocarbon trên thuộc loại monoxicloankan hoặc anken.

Ví dụ 4: Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon mạch hở A rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy lội chậm qua bình (I) đựng H_2SO_4 đặc dư rồi bình (II) đựng dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thấy khối lượng bình (I) tăng 5,4 gam và bình (II) tăng 17,6 gam. Viết công thức cấu tạo có thể có của A, biết A tác dụng được với $AgNO_3$ trong NH_3 .

Bài giải:

Khối lượng tăng lên của bình (I) là khối lượng của nước.

Khối lượng tăng lên của bình (II) là khối lượng của CO_2 .

$$\text{Số mol } CO_2 : \frac{17,6}{44} = 0,4\text{mol} ;$$

$$\text{Số mol } H_2O : \frac{5,4}{18} = 0,3\text{mol}$$

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} < n_{\text{CO}_2}$ nên A phải có từ 2 liên kết pi trở lên.

Mặt khác A mạch hở và tác dụng được với AgNO_3 trong NH_3 nên A có liên kết ba đầu mạch.

Vậy CTCT của A là: $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ và $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$

Ví dụ 5: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí gồm hai hidrocarbon cùng dãy đồng đẳng và cách nhau một chất. Cho toàn bộ sản phẩm cháy lội chậm qua bình (I) đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư rồi bình (II) đựng H_2SO_4 đặc dư. Kết quả bình (I) tăng thêm 6,12 gam và bình (II) tăng thêm 0,62 gam. Trong bình (I) có tạo ra kết tủa cân nặng 19,7 gam. Xác định CTPT của hai hidrocarbon đó?

Bài giải:

Tổng khối lượng tăng thêm của 2 bình là tổng khối lượng của H_2O và CO_2 .

Trong dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư, CO_2 chuyển hết vào kết tủa BaCO_3 .

$$\text{Vậy: } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{19,7}{197} = 0,10 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy số mol H}_2\text{O} = \frac{6,12 + 0,62 - 44 \cdot 0,10}{18} = 0,13 \text{ mol}$$

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ nên hỗn hợp hai hidrocarbon trên thuộc loại ankan.

Đặt CTPT chung là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

Dựa vào số nguyên tử C và H trong phân tử kết hợp tỷ lệ mol ta có:

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{n+1}{n} = \frac{0,13}{0,1}$$

Giải ra ta được $n = 3,3$.

Do hidrocarbon ở thể khí nên có một hidrocarbon là C_4H_{10} .

Hidrocarbon kia cách C_4H_{10} một chất khác trong dãy đồng đẳng và có số nguyên tử cacbon bé hơn 3,3 nên có CTPT là C_2H_6 .

CÔNG THỨC 4:

Xác định loại của 1 hidrocarbon (hoặc hỗn hợp nhiều hidrocarbon cùng dãy đồng đẳng) dựa vào tỷ lệ số mol O_2 (a mol) phản ứng và CO_2 (b mol) thu được từ phản ứng đốt cháy.

$$\text{Đặt } T = \frac{a}{b}$$

Nếu $T > 1,5$: ankan ($k = 0$).

Nếu $T = 1,5$: monoxicloankan hoặc anken ($k = 1$).

Nếu $T < 1,5$: có thể là ankadien, ankin, ..., với $2 \leq k$.

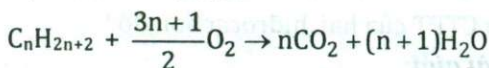
Ví dụ 1: Oxi hóa hoàn toàn một lượng hidrocarbon A cần 17,92 lít O₂ (đktc) thu được 11,2 lít CO₂. Xác định CTPT của A?

Bài giải:

$$\text{Số mol O}_2 : \frac{17,92}{22,4} = 0,8\text{mol} ; \text{Số mol CO}_2 : \frac{11,2}{22,4} = 0,5\text{mol}$$

Do $n_{\text{O}_2} > 1,5 n_{\text{CO}_2}$ nên hidrocarbon trên thuộc loại ankan.

Đặt CTPT là C_nH_{2n+2}.



$$\frac{n_{\text{O}_2}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{3n+1}{2n} = \frac{0,8}{0,5}$$

Giải ra ta được $n = 5$. Vậy hidrocarbon A là C₅H₁₂.

Ví dụ 2: Oxi hóa hoàn toàn V lít (ở đktc) hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon liên tiếp nhau thuộc cùng dãy đồng đẳng cần 6,16 lít O₂ (đktc) thu được 3,36 lít CO₂. Xác định CTPT hai hidrocarbon trong X và giá trị của V?

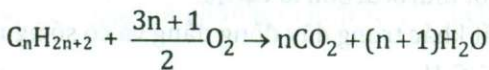
Bài giải:

$$\text{Số mol O}_2 : \frac{6,16}{22,4} = 0,275\text{mol} ;$$

$$\text{Số mol CO}_2 : \frac{3,36}{22,4} = 0,15\text{mol}$$

Do $n_{\text{O}_2} > 1,5 n_{\text{CO}_2}$ nên hai hidrocarbon trên thuộc loại ankan.

Đặt CTPT là C_nH_{2n+2}.



$$\frac{n_{\text{O}_2}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{3n+1}{2n} = \frac{0,275}{0,15}$$

Giải ra ta được $n = 1,5$.

Vậy hai hidrocarbon liên tiếp nhau cần tìm là CH₄ và C₂H₆.

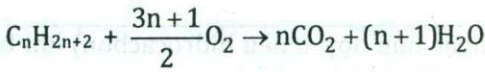
Lúc đó số mol hỗn hợp X là $\frac{0,15}{1,5} = 0,1\text{mol}$. Vậy $V = 2,24$ lít.

Ví dụ 3: Oxi hóa hoàn toàn ankan A cần a lít O₂ (đktc) thu được b lít CO₂.

Đặt $T = \frac{a}{b}$. Xác định khoảng giới hạn của T?

Bài giải:

Đặt CTPT là C_nH_{2n+2}.



$$T = \frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = \frac{3n+1}{2n} = 1,5 + \frac{1}{2n}$$

Giới hạn của T phụ thuộc vào giới hạn của n.

Điều kiện của n là $n \geq 1$

Khi $n = 1$ thì $T = 2$; Khi $n \rightarrow \infty$ thì $T > 1,5$

Vậy: $1,5 < T \leq 2$

Chú ý:

Nếu thay A bằng hỗn hợp của nhiều ankan thì $n > 1$ nên giới hạn của T là:
 $1,5 < T < 2$.

Ví dụ 4: Oxi hóa hoàn toàn 1,12 lít (ở đktc) hidrocarbon X mạch hở cần 5,04 lít O_2 (đktc) thu được 3,36 lít CO_2 . Gọi tên X ?

Bài giải:

$$\text{Số mol } O_2 : \frac{5,04}{22,4} = 0,225\text{mol} ; \text{Số mol } CO_2 : \frac{3,36}{22,4} = 0,15\text{mol}$$

Do $n_{O_2} = 1,5n_{CO_2}$ và X có mạch hở nên X thuộc loại anken. Đặt CTPT là C_nH_{2n}

$$n = \frac{0,15}{0,05} = 3$$

Vậy X là C_3H_6 với CTCT là $CH_2=CH-CH_3$ propen hay propilen.

Ví dụ 5: Oxi hóa hoàn toàn một lượng hidrocarbon X mạch hở cần 3,136 lít O_2 (đktc) thu được 2,24 lít CO_2 . CTPT nào sau đây không thể của X ? C_3H_8 ; C_4H_8 ; C_4H_6 ; C_5H_8 ; C_5H_{10} ; $C_{10}H_{16}$; $C_{10}H_{18}$;

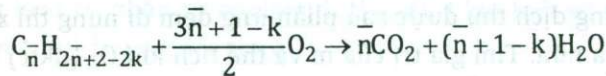
Bài giải:

$$\text{Số mol } O_2 : \frac{3,136}{22,4} = 0,14\text{mol} ;$$

$$\text{Số mol } CO_2 : \frac{2,24}{22,4} = 0,1\text{mol}$$

Do $n_{O_2} = 1,4n_{CO_2}$ nên X có từ 2 liên kết pi trở lên ($k \geq 2$).

Đặt CTPT của X là $C_nH_{2n+2-2k}$



$$T = \frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = \frac{3n+1-k}{2n} = 1,4$$

Suy ra $n = 5(k-1)$.

Trong các CTPT đề cho chỉ có C_5H_8 ; $C_{10}H_{16}$ là phù hợp.

Vậy X không thể có CTPT là C_3H_8 ; C_4H_8 ; C_4H_6 ; C_5H_{10} ; $C_{10}H_{18}$;

CÔNG THỨC 5:

Tính khối lượng của hidrocarbon (hoặc hỗn hợp nhiều hidrocarbon) khi biết lượng CO_2 và H_2O sinh ra từ phản ứng đốt cháy.

$$m_{\text{hidrocarbon}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 12 \cdot n_{\text{CO}_2} + 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}$$

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn m (g) hỗn hợp X gồm CH_4 , C_2H_6 , C_4H_{10} thu được 3,3 (g) CO_2 và 4,5 (g) H_2O . Tìm giá trị của m ?

Bài giải:

$$m_{\text{X}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 12 \cdot n_{\text{CO}_2} + 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} = 12 \cdot \frac{3,3}{44} + 2 \cdot \frac{4,5}{18} = 1,4(\text{g})$$

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn m (g) hỗn hợp X gồm metan, etilen, propilen và but-1-in. Cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ vào bình (I) đựng H_2SO_4 đặc rồi bình (II) đựng dung dịch nước vôi trong dư thấy khối lượng bình (I) tăng 5,4 (g) và bình (II) tăng 4,4 (g). Tìm giá trị của m ?

Bài giải:

Bình (I) hấp thụ H_2O , bình (II) hấp thụ CO_2 .

Vậy $m_{\text{H}_2\text{O}} = 5,4(\text{g})$; $m_{\text{CO}_2} = 4,4(\text{g})$.

$$m_{\text{X}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 12 \cdot n_{\text{CO}_2} + 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} = 12 \cdot \frac{4,4}{44} + 2 \cdot \frac{5,4}{18} = 1,8(\text{g})$$

Ví dụ 3: Đốt cháy hoàn toàn m (g) hỗn hợp X gồm etan, etilen, axetilen và buta-1,3 dien. Cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ vào dung dịch nước vôi trong dư thu được 100 (g) kết tủa và khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng giảm 39,8 (g). Tìm giá trị của m ?

Bài giải:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 1,0(\text{mol}).$$

$$m_{\text{giảm của dung dịch}} = m_{\text{CaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}})$$

$$\text{suy ra } m_{\text{H}_2\text{O}} = 100 - 39,8 - 44,1 = 16,2(\text{g}) \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,9(\text{mol})$$

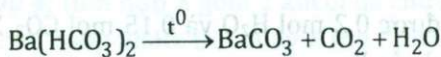
$$m_{\text{hidrocarbon}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 12 \cdot n_{\text{CO}_2} + 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} = 12 \cdot 1 + 2 \cdot 0,9 = 13,8(\text{g}).$$

Ví dụ 4: Đốt cháy hoàn toàn m (g) hỗn hợp X gồm một số hidrocarbon là đồng đẳng của etilen. Toàn bộ sản phẩm cháy được dẫn vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thu được 1,97 (g) kết tủa. Dung dịch thu được sau phản ứng đem đi nung thì xuất hiện thêm 7,88 (g) kết tủa nữa. Tìm giá trị của m và thể tích khí O_2 (đktc) cần dùng để đốt cháy hoàn toàn m (g) hỗn hợp X nói trên?

Bài giải:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,01(\text{mol}).$$

Dung dịch thu được sau phản ứng đem đi nung thì xuất hiện thêm kết tủa chứng tỏ có tạo thành $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$.



$$n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{7,88}{197} = 0,04 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn đối với nguyên tố cacbon ta có:

$$n_c = n_{\text{BaCO}_3} + 2 \cdot n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = 0,01 + 2 \cdot 0,04 = 0,09 \text{ (mol)}$$

Do hỗn hợp X gồm các anken nên khi cháy cho $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$.

$$\text{Vậy: } m_x = 12 \cdot 0,09 + 2 \cdot 0,09 = 1,26 \text{ (g)}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_x = 0,09(44 + 18) - 1,26 = 4,32 \text{ (g)}$$

$$\text{Vậy: } V_{\text{O}_2} = \frac{4,32}{32} \cdot 22,4 = 3,024 \text{ lít}$$

Ví dụ 5: Đốt cháy hoàn toàn m (g) hỗn hợp X gồm một số hidrocarbon. Cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ vào bình (I) đựng H_2SO_4 đặc rồi bình (II) đựng 250 ml dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1M. Sau khi kết thúc phản ứng thấy khối lượng bình (I) tăng 8,1 (g) và bình (II) có 15 (g) kết tủa xuất hiện. Tìm giá trị của m ?

Bài giải:

Bình (I) hấp thụ H_2O , bình (II) hấp thụ CO_2 .

$$\text{Vậy } m_{\text{H}_2\text{O}} = 8,1 \text{ (g) hay } n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol } \text{Ca}(\text{OH})_2 = 0,25 \text{ (mol); số mol } \text{CaCO}_3 = 0,15 \text{ (mol)}$$

Do số mol $\text{Ca}(\text{OH})_2 >$ số mol CaCO_3 nên có 2 trường hợp:

Trường hợp 1: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư. Lúc đó: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,15 \text{ (mol)}$.

$$\text{Vậy: } m_x = 12 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,45 = 2,7 \text{ (g)}$$

Trường hợp 2: Ngoài CaCO_3 còn tạo thành $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Dựa vào nguyên tố Ca ta có số mol của $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ là $0,25 - 0,15 = 0,1 \text{ mol}$.

$$\text{Lúc đó: } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + 2 \cdot n_{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2} = 0,15 + 2 \cdot 0,1 = 0,35 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy: } m_x = 12 \cdot 0,35 + 2 \cdot 0,45 = 5,1 \text{ (g)}$$

CÔNG THỨC 6:

- Tính số mol của A (với A là ankan hay hỗn hợp nhiều ankan $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ hay hợp chất hữu cơ phân tử có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x$) khi biết số mol của CO_2 và H_2O thu được từ phản ứng đốt cháy.

$$n_A = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$$

- Lúc đó số nguyên tử cacbon của A (hay số nguyên tử cacbon trung bình của

$$\text{hỗn hợp) là: } C = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_A} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}}$$

Ví dụ 1: Đốt cháy một hidrocarbon X thu được 0,2 mol H₂O và 0,15 mol CO₂. Xác định công thức phân tử và thể tích (đktc) của X.

Bài giải:

Do $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}}$ suy ra hidrocarbon X là ankan: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

$$n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{A}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,15}{0,2 - 0,15} = 3$$

X có CTPT là C₃H₈ và thể tích là : 0,05.22,4 = 1,12 (l).

Ví dụ 2: Hỗn hợp X gồm 2 ancol đa chức mạch hở thuộc cùng dãy đồng đẳng có số mol bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X thu được H₂O và CO₂ với tỉ lệ mol là 7 : 5. Xác định công thức phân tử của 2 ancol trong X.

Bài giải:

Từ tỉ lệ mol H₂O : CO₂ = 7 : 5 suy ra $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}}$ suy ra 2 ancol đa chức mạch hở trong X là no. Công thức chung dạng : $\text{C}_n\text{H}_{2\bar{n}+2}\text{O}_x$ với $2 \leq x \leq \bar{n}$

$$\bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{A}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{5}{7 - 5} = 2,5$$

Vậy có 1 ancol có số nguyên tử cacbon bé hơn 3, tức là có 2 cacbon, do đó số nhóm OH chỉ có thể là 2, đó là C₂H₆O₂ hay CH₂OH-CH₂OH.

Gọi n là số nguyên tử cacbon có trong phân tử ancol còn lại.

Ta có: $n = 2.\bar{n} - 2 = 3$

Vậy ancol này là C₃H₈O₂ hay C₃H₆(OH)₂

Ví dụ 3: Đốt cháy hỗn hợp X gồm 2 hidrocarbon liên tiếp thuộc cùng dãy đồng đẳng. Hấp thụ hết sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thu được 25 gam kết tủa và khối lượng dung dịch nước vôi giảm 7,7 gam. Xác định công thức phân tử của 2 hidrocarbon trong X.

Bài giải:

$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{25}{100} = 0,25 \text{ mol}$$

Từ khối lượng giảm của dung dịch ta có : $m_{\text{CaCO}_3} - m_{\text{CO}_2} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 7,7$

$$\text{Suy ra : } m_{\text{H}_2\text{O}} = 25 - 44.0,25 - 7,7 = 6,3 \text{ (g) ứng với : } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{6,3}{18} = 0,35 \text{ mol}$$

Do $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}}$ suy ra 2 hidrocarbon đang xét là ankan

→ công thức phân tử có dạng chung là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ với số nguyên tử cacbon trung

$$\text{bình là } C = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{A}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,25}{0,35 - 0,25} = 2,5$$

Vậy công thức phân tử của 2 hidrocarbon trong X là C₂H₆ và C₃H₈.

Ví dụ 4: Hỗn hợp X gồm 2 ancol đa chức mạch hở thuộc cùng dãy đồng đẳng có số mol bằng nhau. Đốt cháy X thu được CO_2 và H_2O với tỉ lệ mol tương ứng là 3:4. Xác định công thức của 2 ancol đó.

Bài giải:

Do $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 3 : 4$ tức là $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ nên 2 ancol đang xét là no \rightarrow công thức phân tử có dạng chung là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x$ ($x \geq 2$).

Lúc đó số nguyên tử cacbon trung bình của hỗn hợp là:

$$C = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_A} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{3a}{4a - 3a} = 3$$

Vậy có 1 ancol là $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$

Gọi m là số nguyên tử cacbon của ancol còn lại.

$$\text{Ta có: } \frac{2+m}{2} = 3 \Rightarrow m = 4. \text{ Vậy ancol còn lại là } \text{C}_4\text{H}_8(\text{OH})_2$$

Ví dụ 5: Đốt cháy hoàn toàn một lượng hidrocarbon A rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thấy khối lượng bình tăng 39 gam và xuất hiện 60 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử của A.

Bài giải:

$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{Từ khối lượng giảm của dung dịch ta có: } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{39 - 44,0,6}{18} = 0,7 \text{ mol} > n_{\text{CO}_2}$$

suy ra hidrocarbon A là ankan \rightarrow công thức phân tử là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

$$n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_A} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,6}{0,7 - 0,6} = 6$$

Vậy công thức phân tử của A là C_6H_{14} .

CÔNG THỨC 7:

- Tính số mol của A (với A là ankin, ankadien hay hỗn hợp nhiều chất dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ hay hợp chất hữu cơ phân tử có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_x$) khi biết số mol của CO_2 và H_2O thu được từ phản ứng đốt cháy.

$$n_A = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$$

- Lúc đó số nguyên tử cacbon của A (hay số nguyên tử cacbon trung bình của

$$\text{hỗn hợp}) \text{ là: } C = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_A} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}}$$

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn V lít (đktc) một ankin A ở thể khí. Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thấy khối lượng bình tăng 25,2 gam và thu được 45 gam kết tủa. Tính V và tìm CTPT của A.

Bài giải:

Ankin A : C_nH_{2n-2}

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{45}{100} = 0,45(\text{mol}).$$

Mặt khác : $m_{CO_2} + m_{H_2O} = 25,2$

suy ra $m_{H_2O} = 25,2 - 44 \cdot 0,45 = 5,4$ (g) ứng với $\frac{5,4}{18} = 0,3(\text{mol})$.

Vậy : $n_A = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,45 - 0,3 = 0,15$ (mol) $\rightarrow V = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36$ (l).

Và : $n = \frac{n_{CO_2}}{n_A} = \frac{0,45}{0,15} = 3$

CTPT của A là C_3H_4 .

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn V lít (đktc) hỗn hợp hai hidrocarbon là đồng đẳng liên tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng axetilen. Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình (1) đựng H_2SO_4 đặc rồi bình (2) đựng dung dịch nước vôi trong dư thấy khối lượng hai bình tăng 56,6 gam và thu được 100 gam kết tủa. Tính V và tìm CTPT của hai hidrocarbon đó?

Bài giải:

Đặt công thức chung cho hai hidrocarbon : C_nH_{2n-2}

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{100}{100} = 1(\text{mol}).$$

Mặt khác : $m_{CO_2} + m_{H_2O} = 56,6$

suy ra $m_{H_2O} = 56,6 - 44 \cdot 1 = 12,6$ (g) ứng với $\frac{12,6}{18} = 0,7(\text{mol})$.

Vậy : $n_A = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 1 - 0,7 = 0,3$ (mol) $\rightarrow V = 0,3 \cdot 22,4 = 7,62$ (l).

Và : $n = \frac{n_{CO_2}}{n_A} = \frac{1}{0,3} = 3,33$

CTPT của hai hidrocarbon là C_3H_4 và C_4H_6

Ví dụ 3: Chia V lít (đktc) một ankin A thành 2 phần bằng nhau.

- Phần 1: Đem đốt cháy hoàn toàn thu được 26,4 gam CO_2 và 7,2 gam H_2O . Tính V
- Phần 2: Cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 dư thì được m gam kết tủa.

Tìm CTPT của ankin A và giá trị của V, của m ?

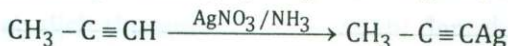
Bài giải:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{26,4}{44} = 0,6(\text{mol}); \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{7,2}{18} = 0,4(\text{mol}).$$

Vậy : $n_A = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,6 - 0,4 = 0,2 (\text{mol}) \rightarrow V = 2,0,2,22,4 = 8,96 (\text{l}).$

Và: $n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_A} = \frac{0,6}{0,2} = 3 \rightarrow \text{CTPT của ankin là } \text{C}_3\text{H}_4 (\text{CTCT: } \text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH})$

Khi cho tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư thì :



Số mol của $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CAG} =$ Số mol của $\text{C}_3\text{H}_4 = 0,2$ mol nên

Khối lượng $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CAG} = 0,2 \cdot 147 = 29,4 (\text{g}).$

Ví dụ 4: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai hidrocacbon mạch hở là đồng đẳng liên tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng có không quá 2 liên kết pi thu được tổng khối lượng CO_2 và H_2O là 52,2 (g) trong đó oxi chiếm 76,63%.

Tính m và tìm CTPT của hai hidrocacbon đó?

Bài giải:

Đặt công thức chung cho hai hidrocacbon : $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

Gọi x, y là số mol của CO_2 và H_2O . Ta có:

$$44x + 18y = 52,2 \quad \text{và} \quad 32x + 16y = 52,2 \cdot 76,63\% = 40$$

Giải được : $x = 0,9 ; y = 0,7$

Do $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$ và hai hidrocacbon có không quá 2 liên kết pi nên chúng thuộc ankin hoặc ankadien với công thức chung là : $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

Và có: $n_{\text{hỗn hợp}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,9 - 0,7 = 0,2 (\text{mol})$

$$\text{Vậy : } \bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_A} = \frac{0,9}{0,2} = 4,5$$

CTPT của hai hidrocacbon là C_4H_6 và C_5H_8

Ví dụ 5: Chia V lít (đktc) hỗn hợp hai ankin liên tiếp nhau thành 2 phần bằng nhau.

- Phần 1: Đem đốt cháy hoàn toàn thu được 6,16 gam CO_2 và 1,8 gam H_2O . Tính V

- Phần 2: Cho tác dụng với dung dịch brom dư thấy có m gam m gam brom phản ứng.

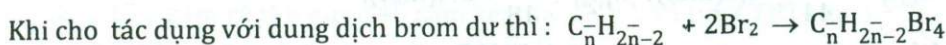
Tìm CTPT của hai ankin và giá trị của m ?

Bài giải:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{6,16}{44} = 0,14(\text{mol}); \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,8}{18} = 0,1(\text{mol}).$$

Vậy : $n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,14 - 0,1 = 0,04 (\text{mol})$

$$\text{Và: } n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_A} = \frac{0,14}{0,04} = 3,5 \rightarrow \text{CTPT của ankin là } \text{C}_3\text{H}_4 \text{ và } \text{C}_4\text{H}_6.$$



Số mol của $\text{Br}_2 = 2\text{Số mol của } \text{C}_n\text{H}_{2n-2} = 0,04 \cdot 2 = 0,08 \text{ mol}$

Vậy: $m_{\text{Br}_2} = 0,08 \cdot 160 = 12,8 \text{ (g)}$.

Khối lượng $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CAg} = 0,2 \cdot 147 = 29,4 \text{ (g)}$.

CÔNG THỨC 8:

- Tính số mol của A (với A là một hoặc nhiều chất thuộc ankan $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ hay hợp chất hữu cơ phân tử có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x$) trong hỗn hợp gồm A và một hoặc nhiều chất mà phân tử dạng C_mH_{2m} và $\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_x$ khi biết số mol của CO_2 và H_2O thu được từ phản ứng đốt cháy hỗn hợp.

Lúc đó: Số mol của A là: $n_A = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn 11,2 lít (đktc) hỗn hợp A gồm etan, etilen, propilen và xiclobutan thu được 48,4 gam CO_2 và 21,6 gam H_2O . Tính % theo thể tích của etan trong hỗn hợp A?

Bài giải:

$$n_A = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ (mol)}; \quad n_{\text{CO}_2} = \frac{48,4}{44} = 1,1 \text{ (mol)}; \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{21,6}{18} = 1,2 \text{ (mol)}.$$

Do etilen, propilen và xiclobutan có dạng C_nH_{2n} , còn etan thuộc ankan nên

$$n_{\text{etan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 1,2 - 1,1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{Và: } \%V_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{n_{\text{C}_2\text{H}_6}}{n_A} \cdot 100\% = \frac{0,1}{0,5} \cdot 100\% = 20\%$$

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A gồm một ankan và một anken. Cho sản phẩm cháy đi qua ống (1) đựng P_2O_5 dư và ống (2) đựng KOH rắn dư thấy khối lượng ống (1) tăng 4,14 gam và ống (2) tăng 6,16 gam. Tính số mol của ankan trong hỗn hợp?

Bài giải:

Khối lượng ống (1) tăng là khối lượng H_2O và khối lượng ống (2) tăng là khối

$$\text{lượng } \text{CO}_2. \text{ Vậy: } n_{\text{CO}_2} = \frac{6,16}{44} = 0,14 \text{ (mol)}; \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{4,14}{18} = 0,23 \text{ (mol)}.$$

$$n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,23 - 0,14 = 0,09 \text{ (mol)}$$

Ví dụ 3: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp A gồm metan, propilen, but-2-en và xiclobutan. Dẫn sản phẩm cháy qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc dư, rồi bình (2) đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$, thấy khối lượng bình (1) tăng 2,7 gam còn ở bình (2) có 3 gam kết tủa. Lấy dung dịch thu được ở bình (2) đem đun nóng thì thu

được thêm 5 gam kết tủa nữa. Tính % khối lượng của metan trong hỗn hợp và khối lượng của $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đã dùng ?

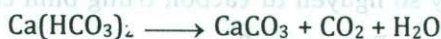
Bài giải:

Bình (1) đựng H_2SO_4 đặc dư hấp thụ nước vậy : $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2,7}{18} = 0,15(\text{mol})$.

Bình (2) đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hấp thụ CO_2 .

Kết tủa thu được là CaCO_3 : $\frac{3}{100} = 0,03(\text{mol})$.

Do dung dịch thu được ở bình (2) khi đem đun nóng thì tạo thêm kết tủa chứng tỏ có $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$



Ta có : số mol $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 =$ số mol CaCO_3 tạo thành thêm $= \frac{5}{100} = 0,05(\text{mol})$.

Suy ra : $n_{\text{CO}_2} =$ số mol $\text{CaCO}_3 + 2 \cdot$ số mol $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 0,03 + 2 \cdot 0,05 = 0,13(\text{mol})$

Do propilen, but-2-en và xiclobutan có dạng C_nH_{2n} , còn metan thuộc ankan nên $n_{\text{metan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,15 - 0,13 = 0,02(\text{mol})$ ứng với $m_{\text{metan}} = 16 \cdot 0,02 = 0,32(\text{g})$

Mặt khác khối lượng hỗn hợp là :

$$m_{\text{hỗn hợp}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 0,13 \cdot 12 + 0,15 \cdot 2 = 1,86(\text{g})$$

$$\text{Vậy: } \%m_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_6}}{m_{\text{A}}} \cdot 100\% = \frac{0,32}{1,86} \cdot 100\% = 17,2\%$$

Áp dụng bảo toàn đối với nguyên tố canxi ta có:

$$n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \text{số mol } \text{CaCO}_3 + \text{số mol } \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 0,03 + 0,05 = 0,08(\text{mol})$$

Vậy khối lượng của $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đã dùng là : $m_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,08 \cdot 74 = 5,92(\text{g})$.

Ví dụ 4: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm etanol, andehit fomic, axeton và axit axetic thu được 3,06 gam nước và 6,16 gam CO_2 .

Tính khối lượng của etanol trong m gam hỗn hợp X?

Bài giải:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,06}{18} = 0,17(\text{mol}); n_{\text{CO}_2} = \frac{6,16}{44} = 0,14(\text{mol})$$

Do andehit fomic HCHO , axeton $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ và axit axetic CH_3COOH có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_x$, còn etanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$ thuộc loại hợp chất no mạch hở dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x$ nên $n_{\text{etanol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,17 - 0,14 = 0,03(\text{mol})$ ứng với $m_{\text{etanol}} = 46 \cdot 0,03 = 1,38(\text{g})$

Ví dụ 5: Đốt cháy hoàn toàn 9 gam hỗn hợp X gồm CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ và $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ thu được 0,45 mol nước và 0,3 mol CO_2 . Tính phân tử khối trung bình của hỗn hợp X?

Bài giải:

Các chất trong X có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x$, nên



$$n_x = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,45 - 0,3 = 0,15 \text{ (mol)} \text{ suy ra } \bar{M}_x = \frac{9}{0,15} = 60.$$

CÔNG THỨC 9:

- Tính số mol của A (với A là ankin, ankadien hay hỗn hợp nhiều chất dạng C_nH_{2n-2} hay hợp chất hữu cơ phân tử có dạng $C_nH_{2n-2}O_x$) trong hỗn hợp gồm A và một hoặc nhiều chất mà phân tử dạng C_mH_{2m} và $C_mH_{2m}O_x$ khi biết số mol của CO_2 và H_2O thu được từ phản ứng đốt cháy hỗn hợp.

$$n_A = n_{CO_2} - n_{H_2O}$$

- Lúc đó số nguyên tử cacbon của A (hay số nguyên tử cacbon trung bình của

$$\text{hỗn hợp dạng } C_nH_{2n-2} \text{ hay } C_nH_{2n-2}O_x \text{) là: } C = \frac{n_{CO_2}}{n_A} = \frac{n_{CO_2}}{n_{CO_2} - n_{H_2O}}$$

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lít (đktc) hỗn hợp A gồm một ankin và một anken. Cho sản phẩm cháy đi qua ống (1) đựng P_2O_5 dư và ống (2) đựng KOH rắn dư thấy khối lượng ống (1) tăng 3,24 gam và ống (2) tăng 8,8 gam. Tính % theo thể tích của ankin trong hỗn hợp?

Bài giải:

Khối lượng ống (1) tăng là khối lượng H_2O và khối lượng ống (2) tăng là khối lượng CO_2 . Vậy:

$$n_{CO_2} = \frac{8,8}{44} = 0,2 \text{ (mol)}; \quad n_{H_2O} = \frac{3,24}{18} = 0,18 \text{ (mol)}.$$

$$n_{ankin} = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,2 - 0,18 = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy: } \%V_{ankin} = \frac{0,02}{3,36:22,4} \cdot 100\% = 13,33\%$$

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp A gồm axetilen, propilen, but-1-en và metylxiclopropan. Dẫn sản phẩm cháy qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc dư, rồi bình (2) đựng dung dịch $Ca(OH)_2$, thấy khối lượng bình (1) tăng 2,7 gam còn ở bình (2) có 10 gam kết tủa. Lấy dung dịch thu được ở bình (2) đem đun nóng thì thu được thêm 6 gam kết tủa nữa.

Tính giá trị của m và % khối lượng của axetilen trong hỗn hợp?

Bài giải:

$$\text{Bình (1) đựng } H_2SO_4 \text{ đặc dư hấp thụ nước vậy: } n_{H_2O} = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ (mol)}.$$

Bình (2) đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ hấp thụ CO_2 .

$$\text{Kết tủa thu được là } CaCO_3: \frac{10}{100} = 0,1 \text{ (mol)}.$$

Do dung dịch thu được ở bình (2) khi đem đun nóng thì tạo thêm kết tủa chứng tỏ có $Ca(HCO_3)_2$



Ta có : số mol $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ = số mol CaCO_3 tạo thành thêm = $\frac{6}{100} = 0,06(\text{mol})$.

Suy ra: $n_{\text{CO}_2} =$ số mol $\text{CaCO}_3 + 2$.số mol $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 0,1 + 2.0,06 = 0,22$ (mol)

Do propilen, but-1-en và metylxiclopropan có dạng C_nH_{2n} , còn axetilen thuộc ankin nên $n_{\text{axetilen}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,22 - 0,2 = 0,02$ (mol) ứng với

$$m_{\text{axetilen}} = 26.0,02 = 0,52 \text{ (g)}.$$

Mặt khác khối lượng hỗn hợp là :

$$m_{\text{hỗn hợp A}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 0,22.12 + 0,2.2 = 3,04 \text{ (g)}.$$

$$\text{Vậy: } \%m_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_2}}{m_{\text{A}}} . 100\% = \frac{0,52}{3,04} . 100\% = 17,11\%$$

Ví dụ 3: Đốt cháy hoàn toàn 2,5 gam hỗn hợp A gồm ancol anlylic, propanal, etyl vinyl ete và propin. Dẫn sản phẩm cháy qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc, rồi bình (2) đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thấy tổng khối lượng 2 bình tăng 7,08 gam và ở bình (2) có 12 gam kết tủa. Tính số mol và % khối lượng của propin trong hỗn hợp Z ?

Bài giải:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{12}{100} = 0,12(\text{mol}).$$

Tổng khối lượng tăng lên ở 2 bình là khối lượng H_2O và CO_2 nên ta có:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 7,08 - 0,12.44 = 1,8 \text{ (g)} \text{ Suy ra: } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,8}{18} = 0,1(\text{mol});$$

Do ancol anlylic $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$, propanal $\text{C}_2\text{H}_5-\text{CHO}$ và etyl vinyl ete $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_x$, còn propin C_3H_4 thuộc loại hợp chất dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ nên : $n_{\text{propin}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,12 - 0,1 = 0,02$ (mol) ứng với

$$m_{\text{propin}} = 40.0,02 = 0,8 \text{ (g)}.$$

$$\text{Vậy: } \%m_{\text{C}_3\text{H}_4} = \frac{m_{\text{C}_3\text{H}_4}}{m_{\text{A}}} . 100\% = \frac{0,8}{2,5} . 100\% = 32\%$$

Ví dụ 4: Đốt cháy hoàn toàn 2,688 lít (đktc) hỗn hợp X gồm hiđrocacbon A mạch hở (dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$), but-1-en, but-2-en, xiclobutan. Dẫn sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư, thu được 94,56 gam kết tủa và dung dịch sau phản ứng có khối lượng giảm 65,34 gam so với khối lượng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ban đầu. Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo có thể có của A và tính % thể tích của A trong hỗn hợp X ?

Bài giải:

$$n_{\text{X}} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12(\text{mol}).$$

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{94,56}{197} = 0,48(\text{mol}).$$

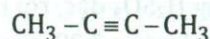
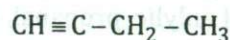
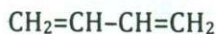
$$m_{\text{dung dịch giảm}} = m_{\text{BaCO}_3} - m_{\text{CO}_2} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 65,34$$

$$\text{Suy ra: } m_{\text{H}_2\text{O}} = 94,56 - 65,34 - 0,48 \cdot 44 = 8,1 (\text{g}) \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{8,1}{18} = 0,45(\text{mol});$$

$$\text{Vậy số nguyên tử cacbon trung bình của hỗn hợp là: } \bar{C} = \frac{0,48}{0,12} = 4.$$

Mà but-1-en, but-2-en, xiclobutan đều có 4 nguyên tử cacbon trong phân tử suy ra A cũng có 4 nguyên tử cacbon.

Vậy CTPT của A là C_4H_6 ứng với các CTCT là:



Do but-1-en, but-2-en, xiclobutan đều có CTPT là C_4H_8 nên:

$$n_{\text{C}_4\text{H}_6} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,48 - 0,45 = 0,03 (\text{mol})$$

$$\text{Vậy: } \%V_{\text{C}_4\text{H}_6} = \frac{n_{\text{C}_4\text{H}_6}}{n_X} \cdot 100\% = \frac{0,03}{0,12} \cdot 100\% = 25\%$$

Ví dụ 5: : Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm axetilen, but-3-en-1-ol, but-1-en, axit axetic, và xiclo hexan. Dẫn sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư, thu được 19,7 gam kết tủa và sau phản ứng khối lượng bình tăng 6,02 gam. Nếu cũng cho m gam hỗn hợp X vào dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư thì khối lượng kết tủa thu được là bao nhiêu?

Bài giải:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{19,7}{197} = 0,1(\text{mol}).$$

$$m_{\text{bình tăng}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 6,02$$

$$\text{Suy ra: } m_{\text{H}_2\text{O}} = 6,02 - 0,1 \cdot 44 = 1,62 (\text{g}) \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,62}{18} = 0,09(\text{mol});$$

Mà but-3-en-1-ol, but-1-en, axit axetic, và xiclo hexan đều có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_x$ nên :

$$n_{\text{axetilen}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 - 0,09 = 0,01 (\text{mol})$$

Khi tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thì:



$$\text{Vậy: } n_{\text{C}_2\text{Ag}_2} = n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,01 (\text{mol}) \rightarrow m_{\text{C}_2\text{Ag}_2} = 0,01 \cdot 240 = 2,4 (\text{g}).$$

CÔNG THỨC 10:

Công thức tính hiệu suất của phản ứng nhiệt phân ankan dựa vào sự tăng thể tích của hỗn hợp khí.

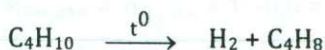
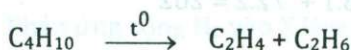
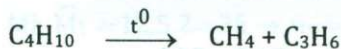
Gọi V là thể tích ban đầu của ankan, V' là thể tích của hỗn hợp khí thu được, thì hiệu suất của phản ứng nhiệt phân ankan là:

$$H = \frac{V' - V}{V} \cdot 100\%$$

Ví dụ 1: Tiến hành nhiệt phân 560 lít butan (ở đktc) thu được 1010 lít (đktc) hỗn hợp gồm metan, propilen, etan, etilen, butilen, hiđro và butan. Tính hiệu suất của phản ứng nhiệt phân butan?

Bài giải:

Cách 1: Viết phương trình phản ứng:



Từ tỉ lệ của các nhận thấy thể tích tăng lên của hỗn hợp chính bằng thể tích butan phản ứng, tức là: $V_{C_4H_{10} \text{ phản ứng}} = 1010 - 560 = 450$ (l).

Vậy hiệu suất phản ứng: $H = \frac{450}{560} \cdot 100\% = 80,36\%$

Cách 2: Áp dụng công thức 10 ta có:

$$H = \frac{V' - V}{V} \cdot 100\% = \frac{1010 - 560}{560} \cdot 100\% = 80,36\%$$

Ví dụ 2: Khi nhiệt phân 500 lít pentan thu được 820 lít (đo ở cùng điều kiện) hỗn hợp gồm hiđro và 7 hidrocarbon. Tính hiệu suất của phản ứng nhiệt phân pentan?

Bài giải:

Áp dụng công thức 10 ta có: $H = \frac{V' - V}{V} \cdot 100\% = \frac{820 - 500}{500} \cdot 100\% = 64\%$

Ví dụ 3: Crackinh 200 lít butan thu được V' lít (đo ở cùng điều kiện) hỗn hợp khí A gồm một số hidrocarbon với hiệu suất 75%. Tính % thể tích của butan trong hỗn hợp khí A?

Bài giải:

Áp dụng công thức 10 ta có:

$$H = \frac{V' - V}{V} \cdot 100\% = \frac{V' - 200}{200} \cdot 100\% = 75\% \rightarrow V' = 350(l)$$

$$\rightarrow V_{\text{butandư}} = 200 - (350 - 200) = 50(l)$$

$$\text{Vậy } \%V_{\text{butan/A}} = \frac{50}{350} \cdot 100\% = 14,29\%.$$

Ví dụ 4: Nhiệt phân 400 lít hexan thu được 700 lít (đo ở cùng điều kiện) hỗn hợp khí A gồm hidro và một số hidrocarbon. Tính hiệu suất phản ứng?

Bài giải:

$$\text{Áp dụng công thức 10 ta có: } H = \frac{V' - V}{V} \cdot 100\% = \frac{700 - 400}{400} \cdot 100\% = 75\%.$$

Ví dụ 5: Tiến hành phản ứng nhiệt phân hỗn hợp X gồm butan và heptan (tỉ lệ mol 1:2) thì thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H₂ là a (giả sử chỉ xảy ra phản ứng crackinh tạo thành ankan và anken với hiệu suất 100%). Xác định giá trị của a?

Bài giải:

Giả sử xét hỗn hợp X gồm 1 mol butan và 2 mol heptan.

Do phản ứng xảy ra với hiệu suất 100% nên $n_{\text{khí tăng}} = n_{\text{X phản ứng}} = 3$

$$\rightarrow n_Y = 6$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_Y = m_X = 58.1 + 72.2 = 202$

$$\rightarrow a = \frac{202}{6.2} = 16,833.$$

CÔNG THỨC 11:

Xác định số liên kết pi của hidrocarbon không no mạch hở (A) (hay số liên kết pi trung bình của hỗn hợp nhiều hidrocarbon không no mạch hở (A)) dựa vào

$$\text{tỉ lệ số mol của Br}_2 \text{ hoặc H}_2 \text{ phản ứng với A : Số liên kết pi} = \frac{n_{\text{Br}_2}}{n_A} = \frac{n_{\text{H}_2}}{n_A}$$

Hoặc ngược lại: Xác định số mol của Br₂ hoặc H₂ phản ứng khi biết số mol liên kết pi (hay vòng no kém bền).

Ví dụ 1: 2,24 lít (đktc) 4 gam hidrocarbon mạch hở (A) khi cho vào dung dịch brom dư thấy khối lượng brom phản ứng là 32 gam. Mặt khác khi đốt cháy 4 gam A thì được 0,3 mol CO₂ và 0,2 mol H₂O. Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo của A.

Bài giải:

$$n_A = \frac{2,24}{22,4} = 0,1\text{mol}; n_{\text{Br}_2} = \frac{32}{160} = 0,2\text{mol};$$

$$\rightarrow k_A = \frac{0,2}{0,1} = 2 \rightarrow \text{CTPT}_A : \text{C}_n\text{H}_{2n-2}$$

Lúc đó số mol của A ứng với 4 gam là: $n_A = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 - 0,2 = 0,1\text{mol}$

$$\text{Vậy: } M_A = \frac{4}{0,1} = 40 \rightarrow n = 3 \rightarrow A : \text{C}_3\text{H}_4$$

Các công thức cấu tạo của A là: CH₂ = C = CH₂ ; CH ≡ C – CH₃

Ví dụ 2: Nung nóng hỗn hợp X gồm 0,1 mol axetilen; 0,2 mol xiclopropan; 0,1 mol etilen và 0,6 mol hidro với xúc tác Ni, sau một thời gian thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H_2 bằng 12,5. Cho hỗn hợp Y tác dụng với brom dư trong CCl_4 thấy có tối đa a gam brom phản ứng. Xác định giá trị của a ?

Bài giải:

Nhận xét: axetilen, xiclopropan và etilen đều phản ứng được với H_2 và Br_2 nên ta giải bài toán bằng cách xác định số liên kết pi và vòng no kém bền đã được bão hòa bằng bao nhiêu mol H_2 , từ đó suy ra số mol Br_2 cần dùng để bão hòa liên kết pi hay vòng no kém bền có trong hỗn hợp Y.

- Gọi k là tổng số liên kết pi và vòng no kém bền có trong hỗn hợp X thì số mol $k = 0,1.2 + 0,2.1 + 0,1.1 = 0,5$ (mol).

- Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_Y = m_X = 0,1.26 + 0,2.42 + 0,1.28 + 0,6.2 = 15(g).$$

$$\text{Mà } \bar{M}_Y = 12,5.2 = 25 \rightarrow n_Y = \frac{15}{25} = 0,6 \text{ mol}$$

Phản ứng cộng H_2 vào X làm giảm số mol khí và

$$n_{\text{khí giảm}} = n_{H_2 \text{ p.ư}} = 1 - 0,6 = 0,4(\text{mol}).$$

Vậy số mol Br_2 cần dùng để phản ứng với Y là :

$$0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol ứng với } 0,1.160 = 16(g).$$

Ví dụ 3: Ở $25^\circ C$ và áp suất 1 atm, 7,05 gam hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon mạch hở là đồng đẳng liên tiếp chiếm thể tích 3,654 lít. Mặt khác 7,05 gam hấp thụ vào dung dịch brom dư thì có 48 gam brom phản ứng. Tìm công thức phân tử của hai hidrocarbon đó.

Bài giải:

$$n_X = \frac{1.3,654}{0,082.(25 + 273)} = 0,15 \text{ mol} ; n_{Br_2} = \frac{48}{160} = 0,3 \text{ mol};$$

$$\rightarrow k_A = \frac{0,3}{0,15} = 2 \rightarrow \text{CTPT}_X : C_n H_{2n-2}$$

$$\text{Mặt khác : } \bar{M}_X = \frac{7,05}{0,15} = 47 \rightarrow \bar{n} = 3,5$$

Vậy công thức phân tử của hai hidrocarbon C_3H_4 và C_4H_6 .

Ví dụ 4: Hỗn hợp A,B là hai anken có khối lượng 12,6 gam trộn theo tỉ lệ đẳng mol thì tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 32 gam brom. Còn nếu trộn A, B đẳng lượng thì 16,8 gam hỗn hợp tác dụng vừa đủ với 0,6 gam hidro. Tìm công thức phân tử của A và B biết $M_A < M_B$.

Bài giải:

- Anken phản ứng với brom hay hidro đều theo tỉ lệ mol 1:1.

- Với hỗn hợp trộn theo tỉ lệ đẳng mol ta có: $n_A = n_B = \frac{32}{2.160} = 0,1 \text{ mol};$

$$\text{Và: } M_{A,0,1} + M_{B,0,1} = 12,6 \text{ hay } M_A + M_B = 126 \quad (1)$$

$$\text{- Với hỗn hợp trộn theo tỉ lệ đẳng lượng ta có: } m_A = m_B = \frac{16,8}{2} = 8,4(\text{g}) \quad (2)$$

$$\text{Và: } n_A + n_B = n_{H_2} \text{ hay } \frac{8,4}{M_A} + \frac{8,4}{M_B} = \frac{0,6}{2} = 0,3$$

Giải (1) và (2) ta có: $M_A = 42$ (A là C_3H_6) ; $M_B = 84$ (A là C_6H_{12}).

Vi dụ 5: Cho 3,36 lít (đltc) hỗn hợp X gồm ankan A và anken B có cùng số nguyên tử cacbon qua bình đựng 200 ml dung dịch brom (phản ứng vừa đủ) thấy bình brom tăng 2,1 gam và thể tích giảm 1/3.

Xác định A, B và khối lượng mỗi chất trong X. Tìm nồng độ mol của dung dịch brom.

Bài giải:

Đặt A: C_nH_{2n+2} ; B là C_nH_{2n} ; $n_X = 0,15$ mol

Khi cho hỗn hợp X qua bình đựng dung dịch brom thì B phản ứng, vậy khối lượng tăng lên của bình brom là khối lượng của B (2,1 gam) và từ thể tích giảm

$$\text{suy ra } n_B = \frac{n_X}{3} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow M_B = \frac{2,1}{0,05} = 42 \rightarrow n = 3$$

Vậy :A là C_3H_8 với $m_A = 44.0,1 = 4,4$ (g); B là C_3H_6 .

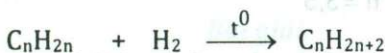
$$n_{Br_2} = n_B = 0,05 \text{ mol} \rightarrow C_M(Br_2) = \frac{0,05}{0,2} = 0,25 \text{ M.}$$

CÔNG THỨC 12:

Công thức tính hiệu suất của phản ứng hydro hóa anken (hoặc hỗn hợp anken) dựa vào phân tử khối trung bình.

Hỗn hợp X gồm C_nH_{2n} (a mol) và H_2 (b mol) có PTKTB là \bar{M}_X ;

Hỗn hợp Y gồm C_nH_{2n} dư (a - x mol), H_2 dư (b - x mol); C_nH_{2n+2} (x mol) có PTKTB là \bar{M}_Y .



Ban đầu: a → b

Phản ứng: x → x → x

Sau phản ứng: (a - x) → (b - x) → x

Số mol khí X ban đầu: $n_X = a + b$;

Số mol khí Y sau phản ứng: $n_Y = a + b - x = n_X - x$

$$a > b \rightarrow \text{Hiệu suất tính theo } H_2: H = \frac{x}{b} \cdot 100\% = \frac{n_X - n_Y}{n_{H_2}} \cdot 100\%$$

$$a < b \rightarrow \text{Hiệu suất tính theo } C_nH_{2n}: H = \frac{x}{a} \cdot 100\% = \frac{n_X - n_Y}{n_{C_nH_{2n}}} \cdot 100\%$$

$a = b \rightarrow$ Hiệu suất tính theo H_2 hay C_nH_{2n} đều cho cùng kết quả

$$H = \frac{x}{a} \cdot 100\% = \frac{n_X - n_Y}{\frac{1}{2}n_X} \cdot 100\% = (2 - 2\frac{n_Y}{n_X}) \cdot 100\% = (2 - 2\frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}) \cdot 100\%$$

Ví dụ 1: Hỗn hợp khí X gồm etilen và hidro có tỉ khối đối với H_2 là 7,5. Dẫn X qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối đối với H_2 là 10. Tính hiệu suất của phản ứng hidro hóa.

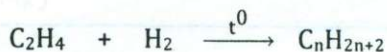
Bài giải:

$$M_X = 7,5 \cdot 2 = 15; M_Y = 10 \cdot 2 = 20$$

$$\text{Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có tỉ lệ mol: } \frac{n_{H_2}}{n_{C_2H_4}} = \frac{28 - 15}{15 - 2} = \frac{1}{1}$$

Nên hiệu suất tính theo H_2 hay C_nH_{2n} đều cho cùng kết quả.

Cách 1:



Ban đầu: $a \longrightarrow a$

Phản ứng: $x \longrightarrow x \longrightarrow x$

Sau phản ứng: $(a - x) \longrightarrow (a - x) \longrightarrow x$

Số mol khí X ban đầu: $n_X = a + b$;

Số mol khí Y sau phản ứng: $n_Y = a + b - x = 2a - x$

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_X = m_Y$ hay $15 \cdot 2a = 20 \cdot (2a - x)$ suy ra $a = 2x$

$$\text{Vậy: } H = \frac{x}{a} \cdot 100\% = \frac{x}{2x} \cdot 100\% = 50\%$$

Cách 2: Áp dụng công thức giải nhanh số 12 ta có:

$$H = (2 - 2\frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}) \cdot 100\% = (2 - 2\frac{15}{20}) \cdot 100\% = 50\%$$

Ví dụ 2: Dẫn hỗn hợp khí X gồm anken và hidro với số mol như nhau qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối đối với X là 1,2. Tính hiệu suất của phản ứng hidro hóa.

Bài giải:

$$\text{Theo đề cho ta có: } d_{Y/X} = \frac{\bar{M}_Y}{\bar{M}_X} = 1,2$$

Do anken và hidro có số mol như nhau nên áp dụng công thức giải nhanh số 12 ta có:

$$H = \left(2 - 2 \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}\right) \cdot 100\% = \left(2 - 2 \cdot \frac{1}{1,2}\right) \cdot 100\% = 33,33\%.$$

Ví dụ 3: Hỗn hợp khí X gồm H_2 và C_2H_4 có tỉ khối so với He là 4,833. Dẫn 67,2 lít (đktc) X qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He là 5,8. Tính hiệu suất phản ứng hidro hóa ?

Bài giải:

Theo đề cho ta có:

$$n_X = \frac{67,2}{22,4} = 3 \text{ mol}; \quad \bar{M}_X = 3,75 \cdot 4,833 = 19,333; \quad \bar{M}_Y = 5,8 \cdot 4 = 23,2.$$

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có tỉ lệ số mol của

$$H_2 \text{ và } C_2H_4 \text{ trong hỗn hợp khí X là: } \frac{n_{H_2}}{n_{C_2H_4}} = \frac{28 - 19,333}{19,333 - 2} = \frac{1}{2}$$

Suy ra X có 1 mol H_2 và 2 mol C_2H_4 .

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_Y = m_X = 2 \cdot 1 + 28 \cdot 2 = 58$ (g)

$$\rightarrow n_Y = \frac{58}{23,2} = 2,5 \text{ mol};$$

Vậy tính hiệu suất theo H_2 .

Áp dụng công thức giải nhanh số 12 ta có:

$$H = \frac{n_X - n_Y}{n_{H_2}} \cdot 100\% = \frac{3 - 2,5}{1} \cdot 100\% = 50\%.$$

Ví dụ 4: 11,2 lít (đktc) hỗn hợp khí A gồm H_2 và propilen có khối lượng 9 gam. Dẫn 11,2 lít (đktc) A qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp khí B có tỉ khối so với He là 5,5. Tính hiệu suất phản ứng hidro hóa ?

Bài giải:

Gọi a, b lần lượt là số mol của H_2 và propilen có trong 9 gam.

Theo đề cho ta có: $a + b = 0,5$ và $2a + 42b = 9$.

Giải ra được: $a = 0,3$; $b = 0,2$

Vậy tính hiệu suất theo C_3H_6 .

$$\bar{M}_Y = 5,5 \cdot 4 = 22.$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_Y = m_X = 9$ (g)

$$\rightarrow n_Y = \frac{9}{22} = 0,41 \text{ mol}$$

Áp dụng công thức giải nhanh số 12 ta có:

$$H = \frac{n_X - n_Y}{n_{C_nH_{2n}}} \cdot 100\% = \frac{0,5 - 0,41}{0,2} \cdot 100\% = 45\%.$$

Ví dụ 5: Hỗn hợp khí X gồm anken và hiđro với số mol như nhau có tỉ khối đối với O_2 là 0,8. Dẫn X qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp khí Y mà tỉ khối của Y đối với O_2 là 1,28. Tính hiệu suất của phản ứng hiđro hóa.

Bài giải:

$$\bar{M}_X = 32.0,8 = 25,6; \quad \bar{M}_Y = 32.1,28 = 40,96.$$

Do anken và hiđro có số mol như nhau nên áp dụng công thức giải nhanh số 12

$$\text{ta có: } H = \left(2 - 2 \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}\right).100\% = \left(2 - 2 \cdot \frac{25,6}{40,96}\right).100\% = 75\%.$$

CÔNG THỨC 13:

Xác định CTPT của anken dựa vào phân tử khối trung bình của hỗn hợp trước và sau phản ứng hiđro hóa hoàn toàn anken:

Hỗn hợp X gồm C_nH_{2n} và H_2 ;

Hỗn hợp Y gồm H_2 dư (nếu có) và C_nH_{2n+2} .

$$n = \frac{\bar{M}_X \cdot (\bar{M}_Y - 2)}{14(\bar{M}_Y - \bar{M}_X)}$$

Ví dụ 1: Hỗn hợp khí X gồm một anken và hiđro có tỉ khối đối với He là 4,55. Đun nóng X có mặt Ni xúc tác, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí Y mà tỉ khối của Y đối với He là 6,5. Xác định công thức phân tử và gọi tên anken. Biết anken khi cộng HBr chỉ cho một sản phẩm duy nhất.

Bài giải:

$$\bar{M}_X = 4.4,55 = 18,2; \quad \bar{M}_Y = 4.6,5 = 26$$

$\bar{M}_Y = 26 < M_{C_2H_6}$ nên suy ra trong Y có H_2 dư. Vậy anken phản ứng hết.

Áp dụng công thức giải nhanh số 13 ta có:

$$n = \frac{\bar{M}_X \cdot (\bar{M}_Y - 2)}{14(\bar{M}_Y - \bar{M}_X)} = \frac{18,2 \cdot (26 - 2)}{14 \cdot (26 - 18,2)} = 4$$

Vậy công thức phân tử của anken là C_4H_8 .

Do anken khi cộng HBr chỉ cho một sản phẩm duy nhất nên có cấu tạo đối xứng, đó là: $CH_3-CH=CH-CH_3$ (but-2-en).

Ví dụ 2: Hỗn hợp khí X gồm một anken và hiđro có tỉ khối đối với H_2 là 6,4. Dẫn X qua Ni nung nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí Y mà tỉ khối của Y đối với H_2 là 8. Xác định công thức phân tử của anken.

Bài giải:

$$\bar{M}_X = 6,4.2 = 12,8; \quad \bar{M}_Y = 2.8 = 16.$$

Do $\bar{M}_Y = 16$ nên suy ra trong Y có H_2 dư.

Áp dụng công thức giải nhanh số 13 ta có:

$$n = \frac{\bar{M}_X \cdot (\bar{M}_Y - 2)}{14(\bar{M}_Y - \bar{M}_X)} = \frac{12,8 \cdot (16 - 2)}{14 \cdot (16 - 12,8)} = 4$$

Vậy công thức phân tử của anken là C_4H_8 .

Ví dụ 3: Hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon mạch hở cùng dãy đồng đẳng. Đốt cháy hoàn toàn m (gam) X thu được 11,2 lít (đktc) CO_2 và 9 gam H_2O . Trộn X với hidro thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối đối với H_2 là 9. Dẫn Y qua Ni nung nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí Z mà tỉ khối của Z đối với H_2 là 15. Xác định công thức phân tử và % theo khối lượng của hai hidrocarbon trong hỗn hợp X biết chúng có số mol như nhau. Tính giá trị của m?

Bài giải:

$$n_{CO_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol}; n_{H_2O} = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ mol}$$

Do $n_{CO_2} = n_{H_2O}$ hai hidrocarbon mạch hở cùng dãy đồng đẳng thuộc loại anken,

CTPT dạng C_nH_{2n}

$$\bar{M}_X = 9,2 = 18; \bar{M}_Y = 2,15 = 30.$$

Do $\bar{M}_Y = 30 = M_{C_2H_6}$ nên suy ra trong Y có H_2 dư.

Áp dụng công thức giải nhanh số 13 ta có:

$$\frac{n}{n} = \frac{\bar{M}_X \cdot (\bar{M}_Y - 2)}{14(\bar{M}_Y - \bar{M}_X)} = \frac{18 \cdot (30 - 2)}{14 \cdot (30 - 18)} = 3$$

Suy ra anken bé là C_2H_4 . Mà hai anken có số mol như nhau suy ra anken còn lại có số nguyên tử cacbon là: $n = 3 \cdot 2 - 2 = 4$ ứng với công thức phân tử là C_4H_8 .

Giả sử xét X với số mol mỗi chất là 1 mol.

$$\text{Lúc đó: } m_{C_2H_4} = 28(\text{g}); m_{C_4H_8} = 56(\text{g})$$

Vậy % theo khối lượng của hai hidrocarbon trong hỗn hợp X là:

$$\%m_{C_2H_4} = \frac{28}{28 + 56} \cdot 100\% = 33,33\%; \%m_{C_4H_8} = 66,67\%.$$

$$\text{Và: } m = m_C + m_H = 12 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 2 = 7(\text{g}).$$

Ví dụ 4: Hỗn hợp khí X gồm hai anken kế tiếp nhau và hidro có phân tử khối trung bình bằng 21. Dẫn X qua Ni nung nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí Y có phân tử khối trung bình bằng 36. Xác định công thức phân tử và thành phần % theo thể tích của mỗi anken trong X. Biết Y không làm nhạt màu dung dịch brom.

Bài giải:

Y không làm nhạt màu dung dịch brom chứng tỏ Y không chứa anken hay anken đã phản ứng hết.

Áp dụng công thức giải nhanh số 13 ta có:

$$\frac{\bar{n}}{n} = \frac{\bar{M}_X \cdot (\bar{M}_Y - 2)}{14(\bar{M}_Y - \bar{M}_X)} = \frac{21 \cdot (36 - 2)}{14 \cdot (36 - 21)} = 3,4$$

Vậy công thức phân tử của anken kế tiếp nhau là C_3H_6 và C_4H_8 .

Và thành phần % theo thể tích của mỗi anken trong X là:

$$\frac{\%V_{C_3H_6}}{\%V_{C_4H_8}} = \frac{4 - 3,4}{3,4 - 3} = \frac{0,6}{0,4} = \frac{6}{4}$$

Vậy: $\%V_{C_3H_6} = 60\%$ và $\%V_{C_4H_8} = 40\%$.

Ví dụ 5: Hỗn hợp khí X gồm một anken và hiđro có tỉ khối đối với H_2 là 7. Dẫn X qua Ni nung nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí Y mà tỉ khối của Y đối với H_2 là 10. Xác định công thức phân tử của anken.

Bài giải:

$$\bar{M}_X = 7 \cdot 2 = 14; \bar{M}_Y = 2 \cdot 10 = 20$$

Do $\bar{M}_Y = 20 < M_{C_2H_6}$ nên suy ra trong Y có H_2 dư.

Áp dụng công thức giải nhanh số 13 ta có:

$$n = \frac{\bar{M}_X \cdot (\bar{M}_Y - 2)}{14(\bar{M}_Y - \bar{M}_X)} = \frac{14 \cdot (20 - 2)}{14 \cdot (20 - 14)} = 3$$

Vậy công thức phân tử của anken là C_3H_6 .

CÔNG THỨC 14:

Xác định tỉ lệ số mol của 2 chất A và B trong hỗn hợp :

- dựa vào số nguyên tử cacbon trung bình \bar{C} : $\frac{n_A}{n_B} = \frac{b - \bar{C}}{\bar{C} - a}$

- hoặc dựa vào phân tử khối trung bình \bar{M} : $\frac{n_A}{n_B} = \frac{M_B - \bar{M}}{\bar{M} - M_A}$

Với a, b lần lượt là số nguyên tử cacbon; M_A, M_B lần lượt là phân tử khối của phân tử chất A và chất B.

Ví dụ 1: Hỗn hợp M gồm etan và propilen. Khi đốt cháy hoàn toàn 22,4 lít (đktc) hỗn hợp M thu được 53,76 lít (đktc) CO_2 . Xác định % theo thể tích của mỗi chất trong hỗn hợp M?

Bài giải:

Cách 1: Gọi a, b lần lượt là số mol của etan và propilen.



Theo đề cho ta có:

$$n_M = a + b = 1 \text{ và } n_{CO_2} = 2a + 3b = 2,4$$

Giải ra ta được $a = 0,6$; $b = 0,4$

$$\text{Vậy: } \%V_{C_2H_6} = \frac{0,6}{1} \cdot 100\% = 60\%; \%V_{C_3H_6} = 40\%.$$

Cách 2:

Gọi \bar{C} là số nguyên tử cacbon trung bình của hỗn hợp M.

$$\text{Ta có: } \bar{C} = \frac{V_{CO_2}}{V_M} = \frac{53,76}{22,4} = 2,4$$

Tỉ lệ số mol của etan C_2H_6 và propilen C_3H_6 trong hỗn hợp là:

$$\frac{n_{C_2H_6}}{n_{C_3H_6}} = \frac{3 - 2,4}{2,4 - 2} = \frac{3}{2}$$

$$\text{Hay trong hỗn hợp thì: } \%V_{C_2H_6} = \frac{3}{3+2} \cdot 100\% = 60\%; \%V_{C_3H_6} = 40\%.$$

Ví dụ 2: Hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon kế tiếp cùng dãy đồng đẳng. Đốt cháy hoàn toàn m (gam) X thu được 0,35 mol CO_2 và 0,45 mol H_2O . Xác định công thức phân tử và % theo số mol của hai hidrocarbon trong hỗn hợp X. Tính giá trị của m ?

Bài giải:

Do $n_{CO_2} < n_{H_2O}$ hai hidrocarbon thuộc loại ankan, CTPT dạng C_nH_{2n+2}

$$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{\bar{n} + 1}{\bar{n}} = \frac{0,45}{0,35} \Rightarrow \bar{n} = 3,5$$

Vậy CTPT của hai hidrocarbon kế tiếp là C_3H_8 và C_4H_{10} .

Tỉ lệ số mol của C_3H_8 và C_4H_{10} trong hỗn hợp là:

$$\frac{n_{C_3H_8}}{n_{C_4H_{10}}} = \frac{4 - 3,5}{3,5 - 3} = 1$$

Hay trong hỗn hợp thì : $\%V_{C_3H_8} = \%V_{C_4H_{10}} = 50\%$.

$$\text{Và: } m = m_C + m_H = 0,35 \cdot 12 + 0,45 \cdot 2 = 5,1 \text{ (g)}.$$

Ví dụ 3: Hỗn hợp X gồm hai ancol đơn chức kế tiếp cùng dãy đồng đẳng. Đốt cháy hoàn toàn m (gam) X thu được 7,84 lít (đktc) CO_2 và 8,1 gam H_2O . Xác định công thức và tỉ lệ số mol của hai ancol trong hỗn hợp X. Tính giá trị của m ?

Bài giải:

$$n_{CO_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \text{ mol}; n_{H_2O} = \frac{8,1}{18} = 0,45 \text{ mol}$$

Do $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên thuộc loại no, mạch hở, vậy CTPT dạng $C_nH_{2n+2}O$

$$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{\bar{n} + 1}{\bar{n}} = \frac{0,45}{0,35} \Rightarrow \bar{n} = 3,5$$

Vậy CTPT của hai ancol kế tiếp là C_3H_7OH và C_4H_9OH

Tỉ lệ số mol của C_3H_7OH và C_4H_9OH trong hỗn hợp là: $\frac{n_{C_3H_7OH}}{n_{C_4H_9OH}} = \frac{4-3,5}{3,5-3} = 1$

Nhận thấy: $n_{Oxi/ancol} = n_{ancol} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,45 - 0,35 = 0,1$ (mol).

Và: $m = m_C + m_H + m_O = 0,35.12 + 0,45.2 + 16.0,1 = 6,7$ (g).

V dụ 4: Cho 1,8 g hỗn hợp 2 ancol đơn chức là đồng đẳng kế tiếp nhau tác dụng vừa đủ với Na kim loại tạo ra 2,57 g muối. xác định công thức và tỉ lệ số mol của 2 ancol trong hỗn hợp.

Bài giải:

Đặt CT chung cho là $\bar{R}OH$.

Phản ứng dạng: $2\bar{R}OH + 2Na \rightarrow 2\bar{R}ONa + H_2$.

Theo đề cho ta có: $n_{\bar{R}OH} = n_{\bar{R}ONa}$.

Hay: $\frac{1,8}{\bar{R} + 17} = \frac{2,57}{\bar{R} + 39} \Rightarrow \bar{R} = 34,43$

Mà 2 ancol đơn chức là đồng đẳng kế tiếp nhau nên số nguyên tử cacbon trong hai ancol lần lượt là 2 và 3, do đó phải là ancol no.

Vậy CTPT 2 ancol là C_2H_5OH , C_3H_7OH với tỉ lệ số mol là :

$\frac{n_{C_2H_5OH}}{n_{C_3H_7OH}} = \frac{M_{C_3H_7} - \bar{R}}{\bar{R} - M_{C_2H_5}} = \frac{43 - 34,43}{34,43 - 29} = 1,577$.

V dụ 5: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm 2 ancol A và B thuộc cùng dãy đồng đẳng thu được 6,72 lít CO_2 và 7,65 gam nước. Mặt khác khi cho m gam hỗn hợp X tác dụng với Na dư thu được 2,8 lít hiđro. Biết tỉ khối hơi của mỗi chất so với hiđro đều nhỏ hơn 40, các thể tích khí đo ở đktc. Tìm công thức phân tử và tỉ lệ số mol của 2 ancol A và B.

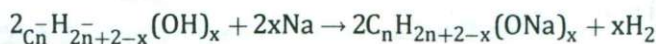
Bài giải:

$n_{CO_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$; $n_{H_2O} = \frac{7,65}{18} = 0,425 \text{ mol}$; $n_{H_2} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ mol}$

Do $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên thuộc loại no, mạch hở, vậy CTPT dạng $C_nH_{2n+2-x}(OH)_x$

$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{\bar{n} + 1}{\bar{n}} = \frac{0,425}{0,3} \Rightarrow \bar{n} = 2,4$

Đồng thời số mol hỗn hợp X là: $n_x = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,425 - 0,3 = 0,125$.



$x = 2 \cdot \frac{n_{H_2}}{n_x} = 2$

Do có 2 nhóm OH trong phân tử nên ancol bé là $C_2H_4(OH)_2$
 Ngoài ra do tỉ khối hơi của mỗi chất so với hydro đều nhỏ hơn 40 suy ra có phân tử khối bé hơn 80 nên ancol lớn là $C_3H_6(OH)_2$
 Tỉ lệ số mol của $C_2H_4(OH)_2$ và $C_3H_6(OH)_2$ trong hỗn hợp là:

$$\frac{n_{C_2H_4(OH)_2}}{n_{C_3H_6(OH)_2}} = \frac{3 - 2,4}{2,4 - 2} = \frac{3}{2}$$

CÔNG THỨC 15:

Xác định tỉ lệ số mol của 2 chất trong hỗn hợp dựa vào số liên kết pi trung

$$\text{bình } \bar{\pi} : \frac{n_A}{n_B} = \frac{\pi' - \bar{\pi}}{\bar{\pi} - \pi}$$

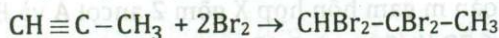
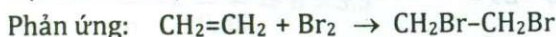
Với π, π' lần lượt là số số liên kết pi có trong chất A và chất B.

Ví dụ 1: Hỗn hợp A gồm etilen và propin. Cho 11,2 lít (đktc) A vào dung dịch brom dư thấy có 112 gam brom phản ứng. Xác định % theo thể tích của mỗi chất trong hỗn hợp A ?

Bài giải:

Cách 1: $n_A = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol}; n_{Br_2} = \frac{112}{160} = 0,7 \text{ mol}$

Gọi a, b lần lượt là số mol của etilen và propin.



Theo đề cho ta có: $n_M = a + b = 0,5$ và $n_{Br_2} = a + 2b = 0,7$

Giải ra ta được $a = 0,3; b = 0,2$

Vậy: $\%V_{C_2H_4} = \frac{0,3}{0,5} \cdot 100\% = 60\%; \%V_{C_3H_4} = 40\%$.

Cách 2: etilen có 1pi và propin có 2pi.

Gọi $\bar{\pi}$ là số liên kết pi trung bình của hỗn hợp A.

Ta có: $\bar{\pi} = \frac{n_{Br_2}}{n_A} = \frac{0,7}{0,5} = 1,4$

Tỉ lệ số mol: $\frac{n_{C_2H_4}}{n_{C_3H_4}} = \frac{2 - 1,4}{1,4 - 1} = \frac{3}{2}$

Hay trong hỗn hợp thì:

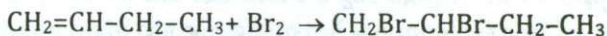
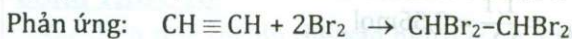
$\%V_{C_2H_4} = \frac{3}{3+2} \cdot 100\% = 60\%; \%V_{C_3H_4} = 40\%$.

Ví dụ 2: Hỗn hợp M gồm axetilen và but-1-en. Cho 6,72 lít (đktc) M vào dung dịch brom dư thấy có 56 gam brom phản ứng. Xác định tỉ lệ số mol của mỗi chất trong hỗn hợp M ?

Bài giải:

Cách 1: $n_A = \frac{6,72}{22,4} = 0,3\text{mol}; n_{Br_2} = \frac{56}{160} = 0,35\text{mol}$

Gọi a, b lần lượt là số mol của axetilen và but-1-en.



Theo đề cho ta có: $n_M = a + b = 0,3$ và $n_{Br_2} = 2a + b = 0,35$

Giải ra ta được $a = 0,05$; $b = 0,25$

Vậy: $\frac{n_{C_2H_2}}{n_{C_4H_8}} = \frac{0,05}{0,25} = \frac{1}{5}$

Cách 2: axetilen có 2 pi và but-1-en có 1 pi.

Gọi $\bar{\pi}$ là số liên kết pi trung bình của hỗn hợp A.

Ta có: $\bar{\pi} = \frac{n_{Br_2}}{n_A} = \frac{0,35}{0,3} = 1,167$

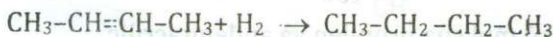
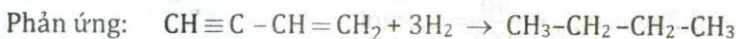
Tỉ lệ số mol : $\frac{n_{C_2H_2}}{n_{C_4H_8}} = \frac{1,167 - 1}{2 - 1,167} = \frac{1}{5}$

Ví dụ 3: Hỗn hợp M gồm vinylaxetilen và but-2-en. Cho 0,896 lít (đktc) M tác dụng với hidro dư trong Ni đun nóng. Sau khi phản ứng kết thúc, thấy có 0,12 gam hidro phản ứng. Xác định tỉ lệ số mol của mỗi chất trong hỗn hợp M ?

Bài giải:

Cách 1: $n_A = \frac{0,896}{22,4} = 0,04\text{mol}; n_{H_2} = \frac{0,12}{2} = 0,06\text{mol}$

Gọi a, b lần lượt là số mol của vinylaxetilen và but-2-en.



Theo đề cho ta có: $n_M = a + b = 0,04$ và $n_{H_2} = 3a + b = 0,06$

Giải ra ta được $a = 0,01$; $b = 0,03$

Vậy: $\frac{n_{C_4H_4}}{n_{C_4H_8}} = \frac{0,01}{0,03} = \frac{1}{3}$

Cách 2: vinylaxetilen có 3 pi và but-2-en có 1 pi.

Gọi $\bar{\pi}$ là số liên kết pi trung bình của hỗn hợp A. Ta có: $\bar{\pi} = \frac{n_{H_2}}{n_M} = \frac{0,06}{0,04} = 1,5$

$$\text{Tỉ lệ số mol : } \frac{n_{\text{C}_4\text{H}_4}}{n_{\text{C}_4\text{H}_8}} = \frac{1,5 - 1}{3 - 1,5} = \frac{1}{3}$$

Ví dụ 4: Hỗn hợp M gồm axetilen và axetanđehit. Cho 8,96 lít (đktc) M tác dụng với hiđro dư trong Ni đun nóng. Sau khi phản ứng kết thúc, thấy có 1,1 gam hiđro phản ứng. Xác định tỉ lệ số mol của mỗi chất trong hỗn hợp M ?

Bài giải:

Cách 1: $n_M = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}; n_{\text{H}_2} = \frac{1,1}{2} = 0,55 \text{ mol}$

Gọi a, b lần lượt là số mol của axetilen và axetanđehit



Theo đề cho ta có: $n_M = a + b = 0,4$ và $n_{\text{H}_2} = 2a + b = 0,55$

Giải ra ta được $a = 0,15$; $b = 0,25$

Vậy: $\frac{n_{\text{C}_2\text{H}_2}}{n_{\text{CH}_3\text{CHO}}} = \frac{0,15}{0,25} = \frac{3}{5}$

Cách 2: axetilen có 2 pi và axetanđehit có 1 pi.

Gọi $\bar{\pi}$ là số liên kết pi trung bình của hỗn hợp M.

Ta có: $\bar{\pi} = \frac{n_{\text{H}_2}}{n_M} = \frac{0,55}{0,4} = 1,375$

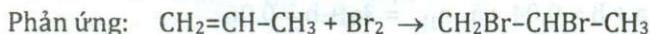
Tỉ lệ số mol : $\frac{n_{\text{C}_2\text{H}_2}}{n_{\text{CH}_3\text{CHO}}} = \frac{1,375 - 1}{2 - 1,375} = \frac{3}{5}$

Ví dụ 5: Hỗn hợp M gồm propilen và anđehitacrilic. Cho 4,48 lít (đktc) M tác dụng với dung dịch nước brom dư. Sau khi phản ứng kết thúc, thấy có 48 gam brom phản ứng. Xác định tỉ lệ số mol của mỗi chất trong hỗn hợp M ?

Bài giải:

Cách 1: $n_M = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{Br}_2} = \frac{48}{160} = 0,3 \text{ mol}$

Gọi a, b lần lượt là số mol của propilen và anđehitacrilic



Theo đề cho ta có: $n_M = a + b = 0,2$ và $n_{\text{Br}_2} = a + 2b = 0,3$

Giải ra ta được $a = b = 0,1$

Vậy: $\frac{n_{\text{C}_3\text{H}_6}}{n_{\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CHO}}} = \frac{0,1}{0,1} = \frac{1}{1}$

Cách 2: propilen có 1 pi và anđehitacrilic có 2 pi.

Gọi $\bar{\pi}$ là số liên kết pi trung bình của hỗn hợp M. Ta có: $\bar{\pi} = \frac{n_{Br_2}}{n_M} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5$

Tỉ lệ số mol: $\frac{n_{C_3H_6}}{n_{CH_2=CH-CHO}} = \frac{2 - 1,5}{1,5 - 1} = \frac{1}{1}$

CÔNG THỨC 16:

Xác định tỉ lệ tốc độ thế vào hydro ở các nguyên tử cacbon có bậc khác nhau dựa vào thành phần các sản phẩm thế monohalogen và ngược lại.

Gọi v_1, v_2, v_3 lần lượt là tốc độ thế vào hydro và %X, %Y, %Z là thành phần khối lượng của sản phẩm thế monohalogen X, Y, Z ở nguyên tử cacbon bậc 1, bậc 2, bậc 3 tương ứng.

Gọi x, y, z là số nguyên tử hydro thuộc cacbon bậc 1, bậc 2, bậc 3 tương ứng.

Ta có: $v_1 : v_2 : v_3 = \frac{\%X}{x} : \frac{\%Y}{y} : \frac{\%Z}{z}$

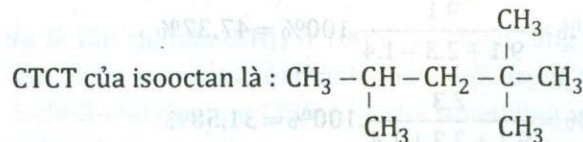
Và $\%X = \frac{x \cdot v_1}{x \cdot v_1 + y \cdot v_2 + z \cdot v_3} \cdot 100\%$

$\%Y = \frac{y \cdot v_2}{x \cdot v_1 + y \cdot v_2 + z \cdot v_3} \cdot 100\%$

$\%Z = \frac{z \cdot v_3}{x \cdot v_1 + y \cdot v_2 + z \cdot v_3} \cdot 100\%$

Ví dụ 1: Khi clo hoá isooctan (2,2,4-trimethylpentan) ở 100°C có chiếu sáng người ta thu được hỗn hợp các sản phẩm đồng phân chứa 23,9% clo về khối lượng; trong đó sản phẩm thế ở C bậc I là 57,7%; C bậc II là 25,38%; C bậc III là 16,92%. Hãy viết công thức cấu tạo các sản phẩm trên với tỉ lệ phần trăm tương ứng. Hãy tính tỉ lệ vận tốc phản ứng thế ở các bậc khác nhau của cacbon. Cho biết hiệu ứng không gian không đáng kể.

Bài giải



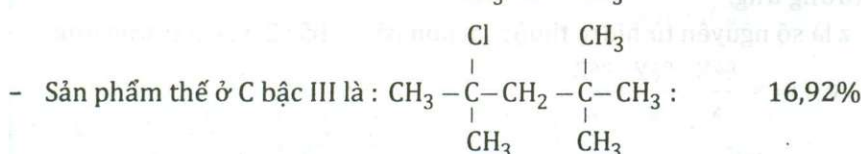
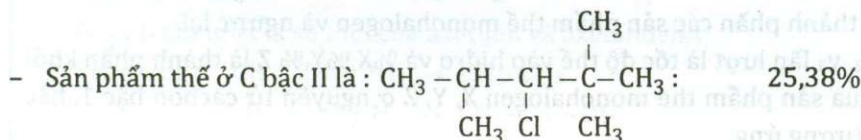
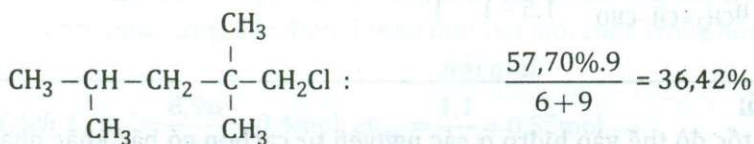
b) Khi Clo hoá :



$\%Cl = \frac{35,5x}{114 + 34,5x} \cdot 100\% = 23,9\% \Rightarrow x = 1$

\Rightarrow Các sản phẩm đồng phân có cùng CTPT là $C_8H_{17}Cl$

- Sản phẩm thế ở C bậc I gồm:



- Tỷ lệ vận tốc phản ứng thế ở các bậc khác nhau của cacbon.

Gọi v_1, v_2, v_3 là vận tốc phản ứng thế từng nguyên tử H ở cacbon bậc I, II, III.

$$\text{Ta có : } v_1 : v_2 : v_3 = \frac{57,7}{15} : \frac{25,38}{2} : \frac{16,921}{1} = 3,85 : 12,69 : 16,92 = 1 : 3,3 : 4,4$$

Ví dụ 2: Khi clo hoá isopentan có chiếu sáng người ta thu được hỗn hợp các sản phẩm đồng phân monoclo. Hãy xác định tỉ lệ phần trăm tương ứng của các sản phẩm biết vận tốc phản ứng thế ở các cacbon bậc 1, 2, 3 tương ứng với tỉ lệ 1:3:4.

Bài giải:

Isopentan có công thức cấu tạo $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ trong đó có 9 H ở cacbon bậc 1; 2 H ở cacbon bậc 2; 1 H ở cacbon bậc 3.

Gọi X, Y, Z là sản phẩm thế monohalogen ở nguyên tử cacbon bậc 1, bậc 2, bậc 3 tương ứng.

Ta có:

$$\% X = \frac{x \cdot v_1}{x \cdot v_1 + y \cdot v_2 + z \cdot v_3} \cdot 100\% = \frac{9 \cdot 1}{9 \cdot 1 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 4} \cdot 100\% = 47,37\%$$

$$\% Y = \frac{y \cdot v_2}{x \cdot v_1 + y \cdot v_2 + z \cdot v_3} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 3}{9 \cdot 1 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 4} \cdot 100\% = 31,58\%$$

$$\% Z = \frac{z \cdot v_3}{x \cdot v_1 + y \cdot v_2 + z \cdot v_3} \cdot 100\% = 100 - 47,37 - 31,58 = 21,05\%$$

Ví dụ 3: Khi brom hoá 2-metylpentan người ta thu được hỗn hợp các sản phẩm đồng phân monobrom. Hãy xác định tỉ lệ phần trăm tương ứng của các sản phẩm thế bậc 1, bậc 2 và bậc 3 biết vận tốc phản ứng thế ở các cacbon bậc 1, 2, 3 tương ứng với tỉ lệ 1:5:80.

Bài giải:

2-methylpentan có công thức cấu tạo $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ trong đó có 9 H ở cacbon bậc 1; 4 H ở cacbon bậc 2; 1 H ở cacbon bậc 3.

Gọi X, Y, Z là sản phẩm thế monohalogen ở nguyên tử cacbon bậc 1, bậc 2, bậc 3 tương ứng.

Ta có:

$$\% X = \frac{x.v_1}{x.v_1 + y.v_2 + z.v_3} \cdot 100\% = \frac{9.1}{9.1 + 4.5 + 1.80} \cdot 100\% = 8,26\%$$

$$\% Y = \frac{y.v_2}{x.v_1 + y.v_2 + z.v_3} \cdot 100\% = \frac{4.5}{9.1 + 4.5 + 1.80} \cdot 100\% = 18,35\%$$

$$\% Z = \frac{z.v_3}{x.v_1 + y.v_2 + z.v_3} \cdot 100\% = 100 - 8,26 - 18,35 = 73,39\%.$$

Ví dụ 4: Khi cho clo tác dụng với isopentan có chiếu sáng người ta thu được hỗn hợp các sản phẩm với thành phần khối lượng là: 1-clo-2-metylbutan (30%); 1-clo-3-metylbutan (15%); 2-clo-3-metylbutan (33%); 2-clo-2-metylbutan (22%); So sánh khả năng thế của các nguyên tử hydro ở các cacbon bậc 1,2,3.

Bài giải:

Isopentan có công thức cấu tạo $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ trong đó có 9 H ở cacbon bậc 1; 2 H ở cacbon bậc 2; 1 H ở cacbon bậc 3.

Sản phẩm 1-clo-2-metylbutan :

$\text{CH}_2\text{Cl-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ chiếm 30% (thế vào bậc 1)

Sản phẩm 1-clo-3-metylbutan :

$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$ chiếm 15% (thế vào bậc 1)

Sản phẩm 2-clo-3-metylbutan :

$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHCl-CH}_3$ chiếm 33% (thế vào bậc 2)

Sản phẩm 2-clo-2-metylbutan :

$\text{CH}_3\text{-CCl}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ chiếm 22% (thế vào bậc 2)

Vậy: $v_1 : v_2 : v_3 = \frac{30 + 15}{9} : \frac{33}{2} : \frac{22}{1} = 1 : 3,3 : 4,4.$

Ví dụ 5: Khi clo hóa C_5H_{12} ở 100°C có chiếu sáng người ta thu được hỗn hợp các sản phẩm monoclo với thành phần khối lượng là: 1-clo-2-metylbutan (28,4%); 2-clo-3-metylbutan (35%); 1-clo-3-metylbutan (12,2%); 2-clo-2-metylbutan (24,4%). So sánh khả năng thế của các nguyên tử hydro ở các cacbon bậc 1,2,3. Từ đó dự đoán tỉ lệ % theo khối lượng sản phẩm monoclo hóa propan và isobutan.

Bài giải:

1-clo-2-metylbutan : $\text{CH}_2\text{Cl-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (28,4%); (thế vào bậc 1).

2-clo-3-metylbutan $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHCl-CH}_3$ (35%); (thế vào bậc 2).

1-clo-3-metylbutan $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$ (12,2%); (thế vào bậc 1).

2-clo-2-metylbutan $\text{CH}_3\text{-CCl}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (24,4%); (thế vào bậc 3).

$$\text{Vậy: } v_1 : v_2 : v_3 = \frac{28,4 + 12,2}{9} : \frac{35}{2} : \frac{24,4}{1} = 1 : 3,88 : 5,41.$$

- Với propan $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (có 6H bậc 1 và 2 H bậc 2) tạo thành 2 sản phẩm: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$ (sản phẩm X) $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3$ (sản phẩm Y) ứng với thành phần % là:

$$\%X = \frac{1.6}{1.6 + 2.3,88} \cdot 100\% = 43,60\% \rightarrow \%Y = 56,40\%.$$

- Với isobutan: $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ có 9H bậc 1 và 1 H bậc 3, tạo thành 2 sản phẩm monoclo là $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{Cl}$ (sản phẩm A) và $\text{CH}_3\text{-CCl}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ (sản phẩm B) ứng với thành phần % là:

$$\%A = \frac{1.9}{1.9 + 1.5,41} \cdot 100\% = 62,46\% \rightarrow \%B = 37,54\%.$$

CÔNG THỨC 17:

Xác định tỉ lệ tốc độ thế vào hidro ở các vị trí o (*ortho*), m (*meta*), p (*para*) ở vòng benzen dựa vào thành phần các sản phẩm thế monohalogen và ngược lại.

Gọi v_o, v_m, v_p lần lượt là tốc độ thế vào hidro và $\%X, \%Y, \%Z$ là thành phần khối lượng của sản phẩm thế monohalogen X, Y, Z ở các vị trí o (*ortho*), m (*meta*), p (*para*) ở vòng benzen tương ứng.

Gọi x, y, z là số nguyên tử hidro thuộc cacbon các vị trí o (*ortho*), m (*meta*), p (*para*) ở vòng benzen tương ứng.

$$\text{Ta có: } v_o : v_m : v_p = \frac{\%X}{x} : \frac{\%Y}{y} : \frac{\%Z}{z}$$

$$\text{Và } \%X = \frac{x \cdot v_o}{x \cdot v_o + y \cdot v_m + z \cdot v_p} \cdot 100\%$$

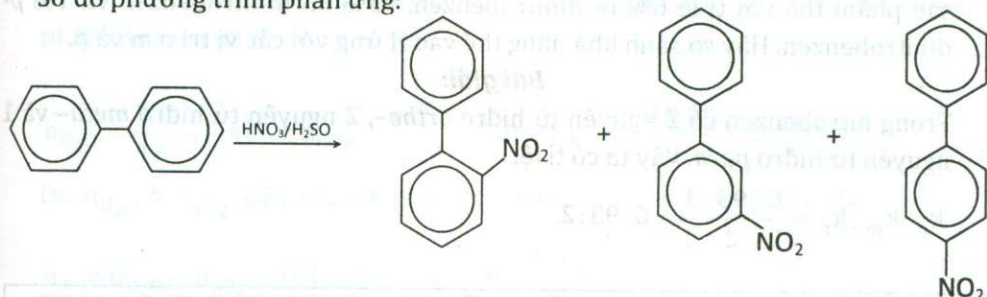
$$\%Y = \frac{y \cdot v_m}{x \cdot v_o + y \cdot v_m + z \cdot v_p} \cdot 100\%$$

$$\%Z = \frac{z \cdot v_p}{x \cdot v_o + y \cdot v_m + z \cdot v_p} \cdot 100\%$$

Ví dụ 1: Nitro hoá diphenyl ta thu được nitrodiphenyl. Trong hỗn hợp sản phẩm tạo ra thì các đồng phân ortho-, meta- và p - nitrodiphenyl chiếm tương ứng là 68%, 1% và 31%. Tính tỉ số giữa hệ số tốc độ của phản ứng thế nguyên tử hidro ở các vị trí ortho, meta, para (k_o, k_m, k_p).

Bài giải :

Sơ đồ phương trình phản ứng:



Kí hiệu hệ số tốc độ phản ứng thế mỗi nguyên tử hydro ở các vị trí *ortho*-, *meta*-, *para*- của diphenyl tương ứng là k_o , k_m và k_p . Vì trong phân tử diphenyl có 4 nguyên tử hydro *ortho*-, 4 nguyên tử hydro *meta*- và 2 nguyên tử hydro *para*.

$$k_o : k_m : k_p = \frac{68}{4} : \frac{1}{4} : \frac{31}{2} = 68 : 1 : 62$$

Ví dụ 2: Khi anky hóa toluen bằng metyl clorua có mặt $AlCl_3$ sau một phút rồi xử lý hỗn hợp bằng nước thu được hỗn hợp sản phẩm thế dimetylbenzen với tỉ lệ 55% *o*-; 10%-*m* và 35% *p*-. Hãy so sánh khả năng thế vào H ứng với các vị trí *o*, *m* và *p*.

Bài giải:

Trong toluen có 2 nguyên tử hydro *ortho*-, 2 nguyên tử hydro *meta*- và 1 nguyên tử hydro *para*. Vậy ta có tỉ lệ: $k_o : k_m : k_p = \frac{55}{2} : \frac{10}{2} : \frac{35}{1} = 5,5 : 1 : 7$

Ví dụ 3: Khi brom hóa toluen có mặt bột sắt thu được hỗn hợp sản phẩm thế bromtoluen. Cho khả năng thế vào H ứng với các vị trí *o* và *p* ứng với tỉ lệ 1: 2,88. Hãy xác định thành phần % của sản phẩm *o*-bromtoluen và *p*-bromtoluen

Bài giải:

Trong toluen có 2 nguyên tử hydro *ortho* và 1 nguyên tử hydro *para*.

Gọi X là sản phẩm *o*-bromtoluen và Y là *p*-bromtoluen.

Vậy ta có tỉ lệ:

$$\%X = \frac{2.1}{2.1 + 1.2,88} \cdot 100\% = 40,98\% \rightarrow \%Y = 59,02\%.$$

Ví dụ 4: Khi nitro hóa toluen trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp sản phẩm thế với tỉ lệ 58% *o*- nitrotoluen và 42% *p*- nitrotoluen. Hãy so sánh khả năng thế vào H ứng với các vị trí *o* và *p*.

Bài giải:

Trong toluen có 2 nguyên tử hydro *ortho*-, 2 nguyên tử hydro *meta*- và 1 nguyên tử hydro *para*. Vậy ta có tỉ lệ:

$$k_o : k_p = \frac{58}{2} : \frac{42}{1} = 1 : 1,45.$$

Ví dụ 5: Khi nitro hóa nitrobenzen trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp sản phẩm thế với tỉ lệ 6% o- đinitrobenzen, 93% m- đinitrobenzen và 1% p- đinitrobenzen. Hãy so sánh khả năng thế vào H ứng với các vị trí o,m và p.

Bài giải:

Trong nitrobenzen có 2 nguyên tử hydro *ortho*-, 2 nguyên tử hydro *meta*- và 1 nguyên tử hydro *para*. Vậy ta có tỉ lệ:

$$k_o : k_m : k_p = \frac{6}{2} : \frac{93}{2} : \frac{1}{1} = 6 : 93 : 2.$$

CÔNG THỨC 18:

Xác định số đồng phân cấu tạo của ancol no, đơn chức, mạch hở $C_nH_{2n+1}OH$
Số đồng phân cấu tạo của ancol = 2^{n-2} (với $1 < n < 6$)

Ví dụ 1: Xác định số công thức cấu tạo của ancol ứng với $C_4H_{10}O$

Bài giải:

Cách 1: Viết công thức cấu tạo:

Ancol ứng với $C_4H_{10}O$ hay C_4H_9OH có các công thức cấu tạo là:

(1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$; (2) $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$

(3) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$; (4) $CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_3$

Cách 2: Áp dụng công thức 18:

Số đồng phân cấu tạo của ancol = $2^{n-2} = 2^{4-2} = 4$

Ví dụ 2: Đốt cháy hỗn hợp đẳng mol gồm ancoetylic và ancol X cùng dãy đồng đẳng thì lượng nước sinh ra từ ancol này bằng 2 lần lượng nước sinh ra từ ancol kia. Xác định CTPT và số đồng phân cấu tạo của Y.

Bài giải:

Đặt ancol X là $C_nH_{2n+1}OH$; ancoetylic C_2H_5OH . Do hỗn hợp đẳng mol nên giả sử xét số mol mỗi chất là 1 mol.

Dựa vào H ta có:

- Trường hợp 1: $2n + 2 = 2.6$ suy ra $n = 5 \rightarrow$ ancol X là $C_5H_{11}OH$ ứng với số đồng phân cấu tạo = $2^{n-2} = 2^{5-2} = 8$ (đồng phân).
- Trường hợp 2: $6 = 2.(2n + 2)$ suy ra $n = 0,5 \rightarrow$ Loại.

Ví dụ 3: Đốt cháy hoàn toàn ancol X đơn chức thu được hơi nước và CO_2 ứng với tỉ lệ thể tích 6 : 5. Xác định CTPT và tìm số đồng phân cấu tạo của Y.

Bài giải:

Do $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên ancol X là no, mạch hở. Vậy X có dạng $C_nH_{2n+1}OH$

$$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1}{n} = \frac{6}{5} \Rightarrow n = 5$$

Vậy ancol X là $C_5H_{11}OH$ ứng với số đồng phân cấu tạo = $2^{n-2} = 2^{5-2} = 8$ (đồng phân).

Ví dụ 4: Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một ancol A thu được 7,2 gam nước và 6,72 lít CO₂ (đktc) và cần dùng 10,08 lít oxi (đktc). Xác định CTPT và tìm số đồng phân cấu tạo của A.

Bài giải:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{7,2}{18} = 0,4 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}; n_{\text{O}_2} = \frac{10,08}{22,4} = 0,45 \text{ mol}$$

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ nên ancol X là no, mạch hở. Vậy X có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_a$.

$$n_{\text{A}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,4 - 0,3 = 0,1 \Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{A}}} = 3.$$

$$\text{Mặt khác dựa vào nguyên tố oxi suy ra: } a = \frac{0,3 \cdot 2 + 0,4 - 0,45 \cdot 2}{0,1} = 1$$

Vậy ancol X có CTPT $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ với số đồng phân cấu tạo là: $2^3 - 2 = 2$ (đồng phân).

Ví dụ 5: Khi phân tích thành phần một ancol đơn chức X thấy tổng khối lượng của cacbon và hydro gấp 3,625 lần khối lượng oxi. Xác định công thức phân tử và số công thức cấu tạo của X.

Bài giải:

Đặt ancol đơn chức X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ (điều kiện y chẵn và $y \leq 2x + 2$).

Theo đề cho ta có: $m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 3,625 \cdot m_{\text{O}}$ hay $12x + y = 3,625 \cdot 16 \rightarrow 12x + y = 58$

\rightarrow nghiệm thỏa mãn là $x = 4; y = 10 \rightarrow$ ancol X là $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{OH}$ ứng với số đồng phân cấu tạo = $2^{n-2} = 2^{4-2} = 4$ (đồng phân).

CÔNG THỨC 19:

Xác định số đồng phân cấu tạo của ete no, đơn chức, mạch hở $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$

$$\text{Số đồng phân cấu tạo của ete} = \frac{(n-1)(n-2)}{2} \quad (\text{với } 2 < n < 6)$$

Ví dụ 1: Có bao nhiêu ete là đồng phân cấu tạo của nhau ứng với CTPT là $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ và $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

Bài giải:

$$\text{C}_3\text{H}_8\text{O} \text{ có số đồng phân cấu tạo của ete} = \frac{(n-1)(n-2)}{2} = \frac{(3-1)(3-2)}{2} = 1$$

$$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O} \text{ có số đồng phân cấu tạo của ete} = \frac{(n-1)(n-2)}{2} = \frac{(4-1)(4-2)}{2} = 3$$

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn 8,8 gam một ete A thu được 10,8 gam nước và 11,2 lít CO₂ (đktc) và cần dùng 10,08 lít oxi (đktc). Xác định CTPT và tìm số đồng phân cấu tạo của A.

Bài giải:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{10,8}{18} = 0,6 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol};$$

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ nên ete A là no, mạch hở. Vậy A có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x$.

$$n_A = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,6 - 0,5 = 0,1 \Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_A} = 5.$$

Mặt khác trong 8,8 gam A có: $m_C = 0,5 \cdot 12 = 6 \text{ (g)}$; $m_H = 2 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ (g)}$

$$\rightarrow m_O = 8,8 - 6 - 1,2 = 1,6 \text{ (g)} \rightarrow a = \frac{1,6}{16 \cdot 0,1} = 1$$

Vậy ete A có CTPT $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ với số đồng phân cấu tạo là:

$$\frac{(n-1)(n-2)}{2} = \frac{(5-1)(5-2)}{2} = 6 \text{ (đồng phân)}.$$

Ví dụ 3: Khi phân tích thành phần một ete đơn chức X thấy khối lượng của cacbon gấp 1,846 lần khối lượng hydro và oxi. Xác định công thức phân tử và số công thức cấu tạo của X.

Bài giải:

Đặt ancol đơn chức X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ (điều kiện y chẵn và $y \leq 2x + 2$).

Theo đề cho ta có: $m_C = 1,846(m_H + m_O)$

$$\text{hay } 12x = 1,846(y + 16) \rightarrow 12x - 1,846y = 29,54$$

\rightarrow nghiệm thỏa mãn là $x = 4$; $y = 10 \rightarrow$ ete X là $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

$$\text{ứng với số đồng phân cấu tạo} = \frac{(n-1)(n-2)}{2} = \frac{(4-1)(4-2)}{2} = 3$$

Ví dụ 4: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp M gồm hai ete đơn chức đồng đẳng liên tiếp thu được 8,46 gam nước và 8,288 lít (đktc) CO_2 . Xác định CTPT và tìm số đồng phân cấu tạo của mỗi ete trong M.

Bài giải:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{8,46}{18} = 0,47 \text{ mol}; \quad n_{\text{CO}_2} = \frac{8,288}{22,4} = 0,37 \text{ mol};$$

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ nên hai ete đơn chức là no, mạch hở. Vậy M có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$.

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{\bar{n} + 1}{n} = \frac{0,47}{0,37} \Rightarrow \bar{n} = 3,7$$

Vậy hai ete đồng đẳng liên tiếp là $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ và $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ứng với số đồng phân cấu tạo ete = $2^{n-2} = 2^{3-2} = 2$ (đồng phân).

$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ứng với số đồng phân cấu tạo ete = $2^{n-2} = 2^{4-2} = 4$ (đồng phân).

Ví dụ 5: Đốt cháy hoàn toàn 0,12 mol hỗn hợp X gồm hai ete no, mạch hở đơn chức đồng đẳng liên tiếp thu được 11,2896 lít (đktc) CO_2 . Xác định CTPT và tìm số đồng phân cấu tạo của mỗi ete trong X.

Bài giải:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{11,2896}{22,4} = 0,504 \text{ mol}$$

X có dạng $C_nH_{2n+2}O$.

$$\frac{-}{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,504}{0,12} = 4,2$$

Vậy hai ete đồng đẳng liên tiếp là $C_4H_{10}O$ và $C_5H_{12}O$

$C_4H_{10}O$ ứng với số đồng phân cấu tạo ete = $2^{n-2} = 2^{4-2} = 4$ (đồng phân).

$C_5H_{12}O$ ứng với số đồng phân cấu tạo ete = $2^{n-2} = 2^{5-2} = 8$ (đồng phân).

CÔNG THỨC 20:

Xác định số đồng phân cấu tạo của anđehit no, đơn chức, mạch hở $C_nH_{2n}O$

Số đồng phân cấu tạo của anđehit = 2^{n-3} (với $2 < n < 7$)

Ví dụ 1: Có bao nhiêu anđehit là đồng phân cấu tạo của nhau ứng với CTPT là C_4H_8O và $C_5H_{10}O$.

Bài giải:

C_4H_8O có số đồng phân cấu tạo anđehit = $2^{n-3} = 2^{4-3} = 2$ đồng phân.

$C_5H_{10}O$ có số đồng phân cấu tạo anđehit = $2^{n-3} = 2^{5-3} = 4$ đồng phân.

Ví dụ 2: Anđehit X có tỉ khối hơi đối với O_2 bằng 2,6875. Mặt khác khi đốt X thì được hơi nước và CO_2 với tỉ lệ mol 1:1. Xác định số đồng phân cấu tạo của X.

Bài giải:

Khi đốt X được hơi nước và CO_2 với tỉ lệ mol 1:1 suy ra anđehit X là no, đơn chức, mạch hở, CTPT dạng $C_nH_{2n}O$.

Từ tỉ khối hơi của X đối với O_2 bằng 2,6875 ta có: $M_X = 32 \cdot 2,6875 = 86 \rightarrow n = 5$.

Vậy số đồng phân cấu tạo anđehit = $2^{n-3} = 2^{5-3} = 4$ đồng phân.

Ví dụ 3: Anđehit đơn chức A có tỉ khối hơi đối với N_2 bằng 3,571. Xác định số đồng phân cấu tạo của X.

Bài giải:

Anđehit A đơn chức có dạng C_xH_yO (điều kiện: y chẵn và $y \leq 2x$)

Từ tỉ khối hơi của X đối với N_2 bằng 3,571, ta có:

$$M_A = 28 \cdot 3,571 = 100 \rightarrow 12x + y = 84.$$

Nghiệm phù hợp là $x = 6; y = 12 \rightarrow$ CTPT: $C_6H_{12}O$

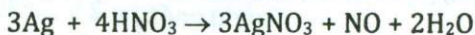
Vậy số đồng phân cấu tạo anđehit = $2^{n-3} = 2^{6-3} = 8$ (đồng phân).

Ví dụ 4: Cho 16,2 gam một anđehit no, đơn chức mạch hở X phản ứng hoàn toàn với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thu được muối của axit cacboxylic tương ứng và Ag kim loại. Lọc lấy Ag rồi cho phản ứng với dung dịch HNO_3 loãng dư thì được 3,36 lít khí NO (đktc). Xác định số chất thỏa mãn X.

Bài giải:

Đặt anđehit no, đơn chức mạch hở X là $C_nH_{2n+1}CHO$ hay $RCHO$.

Sơ đồ phản ứng: $RCHO \rightarrow RCOOH + 2Ag$



Từ $n_{NO} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow n_{Ag} = 0,45 \text{ mol} \rightarrow n_X = 0,225 \text{ mol}$

$$\text{Vậy: } MX = \frac{16,2}{0,225} = 72 \Rightarrow n = 3$$

Vậy số đồng phân cấu tạo anđehit = $2^{4-3} = 2$ (đồng phân).

Ví dụ 5: Cho 2,44 gam hỗn hợp A gồm hai anđehit no, đơn chức mạch hở có phân tử khối hơn kém nhau 14 đ.v.c phản ứng hoàn toàn với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thu được muối của axit cacboxylic tương ứng và 6,48 gam Ag kim loại. Xác định số chất thỏa mãn mỗi anđehit trong A.

Bài giải:

Đặt hai anđehit no, đơn chức mạch hở X là $C_nH_{2n+1}CHO$

Sơ đồ phản ứng: $C_nH_{2n+1}CHO \rightarrow C_nH_{2n+1}COOH + 2Ag$

$$n_{Ag} = \frac{6,48}{108} = 0,06 \rightarrow n_A = 0,03 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } M_A = \frac{2,44}{0,03} = 81,33 \Rightarrow n = 3,67$$

Do hai anđehit no, đơn chức mạch hở có phân tử khối hơn kém nhau 14 đ.v.c nên chúng là đồng đẳng liên tiếp, vậy hai anđehit đó là C_3H_7CHO và C_4H_9CHO .
 C_3H_7CHO có số đồng phân cấu tạo anđehit = $2^{4-3} = 2$ (đồng phân).

C_4H_9CHO có số đồng phân cấu tạo anđehit = $2^{5-3} = 4$ (đồng phân).

Lưu ý: Do tạo thành muối của axit cacboxylic tương ứng nên nếu trong hỗn hợp có HCHO thì HCHO cũng bị oxi hóa và tạo ra Ag với tỉ lệ mol $n_{HCHO} : n_{Ag} = 1:2$.

CÔNG THỨC 21:

Xác định số đồng phân cấu tạo của xeton no, đơn chức, mạch hở $C_nH_{2n}O$

$$\text{Số đồng phân cấu tạo của xeton} = \frac{(n-2)(n-3)}{2} \quad (\text{với } 1 < n < 6)$$

Ví dụ 1: Có bao nhiêu xeton là đồng phân cấu tạo của nhau ứng với CTPT là C_4H_8O và $C_5H_{10}O$.

Bài giải:

Cách 1: Viết công thức cấu tạo của các đồng phân:

C_4H_8O có 1 đồng phân cấu tạo là: $CH_3-CH_2-CO-CH_3$

$C_5H_{10}O$ có 3 đồng phân cấu tạo là:

$CH_3-CH_2-CH_2-CO-CH_3$; $CH_3-CH(CH_3)-CO-CH_3$; $CH_3-CH_2-CO-CH_2-CH_3$

Cách 2: Áp dụng công thức giải nhanh 21:

$$C_4H_8O \text{ có số đồng phân cấu tạo xeton} = \frac{(n-2)(n-3)}{2} = \frac{(4-2)(4-3)}{2} = 1$$

(đồng phân)

$$C_5H_{10}O \text{ có số đồng phân cấu tạo xeton} = \frac{(n-2)(n-3)}{2} = \frac{(5-2)(5-3)}{2} = 3$$

(đồng phân)

Ví dụ 2: Xeton X đơn chức có tỉ khối hơi đối với propan bằng 2,273. Xác định số đồng phân cấu tạo của X.

Bài giải:

Đặt xeton đơn chức X là C_xH_yO .

Từ tỉ khối hơi của X đối với propan ta có: $M_X = 44.2,273 = 100$ suy ra $12x + y = 84$

Kết hợp điều kiện y chẵn và $y \leq 2x$

Ta chọn nghiệm $x = 6; y = 12$.

Vậy CTPT của X là $C_6H_{12}O$ với số đồng phân xeton là

$$\frac{(n-2)(n-3)}{2} = \frac{(6-2)(6-3)}{2} = 6 \text{ (đồng phân)}.$$

Ví dụ 3: Để đốt cháy hoàn toàn 8,6 gam hợp chất hữu cơ A (chứa C,H,O) cần dùng 22,4 gam oxi. Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong thấy khối lượng bình tăng 31 gam đồng thời trong bình có 30 gam kết tủa. Sau đó lấy dung dịch trong bình đun nóng thì được thêm 10 gam kết tủa nữa. Xác định CTPT của A. Tìm số đồng phân có thể có của A biết A không làm nhạt màu nước brom.

Bài giải:

$$n_{O_2} = \frac{22,4}{32} = 0,7 \text{ mol};$$

Khối lượng tăng của bình đựng nước vôi trong là tổng khối lượng nước và CO_2 .

$$\text{Vậy: } m_{CO_2} + m_{H_2O} = 31 \quad (1)$$

kết tủa 30 gam là $CaCO_3$; Ngoài ra khi đun nóng dung dịch trong bình thì được thêm kết tủa chứng tỏ trong dung dịch có $Ca(HCO_3)_2$:

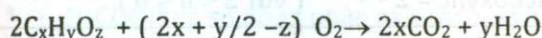


Vậy từ lượng kết tủa, áp dụng bảo toàn đối với nguyên tố cacbon ta có:

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} + 2Ca(HCO_3)_2 = \frac{30}{100} + 2 \cdot \frac{10}{100} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Thay vào (1) suy ra: } n_{H_2O} = \frac{31 - 0,5.44}{18} = 0,5 \text{ mol};$$

Đặt CTPT của A là $C_xH_yO_z$



Từ số mol của ta có tỉ lệ:

$$\frac{2x + y/2 - z}{0,7} = \frac{2x}{0,5} = \frac{y}{0,5} \Rightarrow x = 5; y = 10; z = 1.$$

Vậy CTPT của A là $C_5H_{10}O$ (có k = 1pi)

Mà A không làm nhạt màu nước brom nên A thuộc loại xeton với số đồng phân xeton là

$$\frac{(n-2)(n-3)}{2} = \frac{(5-2)(5-3)}{2} = 3 \text{ (đồng phân)}.$$

Ví dụ 4: Khi phân tích thành phần một xeton đơn chức X thấy khối lượng của cacbon và hiđro gấp 3,5 lần khối lượng oxi. Xác định công thức phân tử và số công thức cấu tạo của xeton X.

Bài giải:

Đặt xeton đơn chức X là C_xH_yO (điều kiện y chẵn và $y \leq 2x$).

Theo đề cho ta có: $m_C + m_H = 3,5.m_O$

hay $12x + y = 3,5.16 = 56 \rightarrow$ nghiệm thỏa mãn là $x = 4; y = 8 \rightarrow$ xeton X là C_4H_8O

ứng với số đồng phân cấu tạo = $\frac{(n-2)(n-3)}{2} = \frac{(4-2)(4-3)}{2} = 1$

Ví dụ 5: Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp M gồm hai xeton đồng đẳng liên tiếp thu được 8,28 gam nước và 10,304 lít (đktc) CO_2 . Xác định CTPT và tìm số đồng phân cấu tạo của mỗi xeton trong M.

Bài giải:

$$n_{H_2O} = \frac{8,28}{18} = 0,46 \text{ mol}; \quad n_{CO_2} = \frac{10,304}{22,4} = 0,46 \text{ mol};$$

Do $n_{H_2O} = n_{CO_2}$ nên hai xeton thuộc đơn chức no, mạch hở.

Vậy M có dạng $C_nH_{2n}O$.

$$\bar{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_M} = \frac{0,46}{0,1} = 4,6$$

Vậy hai xeton đồng đẳng liên tiếp là C_4H_8O và $C_5H_{10}O$.

$$C_4H_8O \text{ ứng với số đồng phân cấu tạo xeton} = \frac{(n-2)(n-3)}{2} = \frac{(4-2)(4-3)}{2} = 1$$

$$C_5H_{10}O \text{ ứng với số đồng phân cấu tạo xeton} = \frac{(n-2)(n-3)}{2} = \frac{(5-2)(5-3)}{2} = 3$$

CÔNG THỨC 22:

Xác định số đồng phân cấu tạo của axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở $C_nH_{2n}O_2$

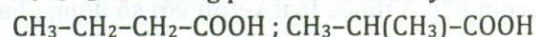
Số đồng phân cấu tạo của axit cacboxylic = 2^{n-3} (với $3 \leq n \leq 6$)

Ví dụ 1: Có bao nhiêu axit cacboxylic là đồng phân cấu tạo của nhau ứng với CTPT là $C_4H_8O_2$ và $C_5H_{10}O_2$.

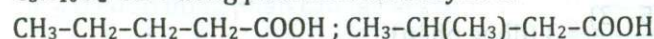
Bài giải:

Cách 1: Viết công thức cấu tạo của các đồng phân axit cacboxylic:

$C_4H_8O_2$ có 2 đồng phân axit cacboxylic là:



$C_5H_{10}O_2$ có 4 đồng phân axit cacboxylic là:



Cách 2: Áp dụng công thức giải nhanh 22:

$C_4H_8O_2$ có số đồng phân axit cacboxylic = $2^{n-3} = 2^{4-3} = 2$ (đồng phân).

$C_5H_{10}O_2$ có số đồng phân axit cacboxylic = $2^{n-3} = 2^{5-3} = 4$ (đồng phân).

Ví dụ 2: Axit cacboxylic đơn chức X có tỉ khối hơi đối với oxi bằng 3,625. Xác định số đồng phân cấu tạo của X.

Bài giải:

Đặt axit cacboxylic đơn chức X là $C_xH_yO_2$. $C_nH_{2n+1}COOH$

Từ tỉ khối hơi của X đối với oxi ta có: $M_X = 32 \cdot 3,625 = 116$ suy ra $12x + y = 84$.

Kết hợp điều kiện y chẵn và $y \leq 2x$

ta chọn nghiệm $x = 6$; $y = 12$.

Vậy CTPT của X là $C_6H_{12}O_2$ với số đồng phân axit cacboxylic là :

$2^{n-3} = 2^{6-3} = 8$ (đồng phân).

Ví dụ 3: Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, đơn chức mạch hở kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Cho X tác dụng với 350 ml dung dịch NaOH 1M. Để trung hòa dung dịch NaOH dư cần cho thêm 300 ml dung dịch HCl 0,5M. Đem cô cạn dung dịch thu được sau khi trung hòa bằng HCl thì được 31,615 gam hỗn hợp muối. Giả thiết hiệu suất phản ứng là 100%. Các định CTPT và số đồng phân ứng với mỗi axit trong hỗn hợp X.

Bài giải:

Đặt CT chung hai axit cacboxylic no, đơn chức mạch hở là: $C_nH_{2n+1}COOH$

$n_{NaOH} = 0,35\text{mol}$; $n_{HCl} = 0,15\text{mol}$

$C_nH_{2n+1}COOH + NaOH \rightarrow C_nH_{2n+1}COONa + H_2O$

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

Từ khối lượng hỗn hợp các muối ta có: $m_{C_nH_{2n+1}COONa} + m_{NaCl} = 31,615$

$\Leftrightarrow (14\bar{n} + 68)0,2 + 58,5 \cdot 0,15 = 31,615 \Rightarrow \bar{n} = 3,3$

Vậy CTPT hai axit là C_3H_7COOH và C_4H_9COOH .

* C_3H_7COOH có số đồng phân axit cacboxylic là : $2^{n-3} = 2^{4-3} = 2$ (đồng phân)

* C_4H_9COOH có số đồng phân axit cacboxylic là : $2^{n-3} = 2^{5-3} = 4$ (đồng phân)

Ví dụ 4: Trung hòa 15,3 gam một axit cacboxylic đơn chức X bằng một lượng vừa đủ dung dịch NaOH thu được 18,6 gam muối. Hỏi có mấy axit thỏa mãn X.

Bài giải:

Đặt axit cacboxylic đơn chức X là RCOOH.

$RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_2O$

Từ khối lượng tăng lên của muối so với axit ta có:

$n_{RCOOH} = \frac{18,6 - 15,3}{23 - 1} = 0,15\text{mol} \Rightarrow M_{RCOOH} = \frac{15,3}{0,15} = 102 \Rightarrow R = 57(C_4H_9)$

Vậy CTPT axit X là C_4H_9COOH với số đồng phân axit là $= 2^{5-3} = 4$ (đồng phân).

Ví dụ 5: Một hợp chất hữu cơ A chứa 58,82% C và 9,8% H (theo khối lượng), khi đốt cháy A chỉ thu được CO_2 và H_2O . Mặt khác tỉ khối hơi của A đối với metan bằng 6,375. Tìm CTPT của A. A tác dụng được với NaHCO_3 . Vậy A có bao nhiêu đồng phân?

Bài giải:

- Từ tỉ khối suy ra $M_A = 16 \cdot 6,375 = 102$.
- A khi đốt cháy A chỉ thu được CO_2 và H_2O nên ngoài C và H, A còn chứa nguyên tố Oxi với $\%O = 100 - 58,82 - 9,8 = 31,38(\%)$.
- Phân tử A có: $\text{C} : \text{H} : \text{O} = \frac{58,82}{12} : \frac{9,8}{1} : \frac{31,38}{16} = 5 : 10 : 2$

→ CTPT của A dạng $(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2)_n$ với $n = \frac{102}{102} = 1$

→ CTPT của A là $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$

Do A tác dụng được với NaHCO_3 nên A là axit với số đồng phân axit là $= 2^{5-3} = 4$ (đồng phân).

CÔNG THỨC 23:

Xác định số đồng phân cấu tạo của este no, đơn chức, mạch hở $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

Số đồng phân cấu tạo của este $= 2^{n-2}$ (với $2 \leq n \leq 4$)

Ví dụ 1: Tìm số đồng phân cấu tạo của este $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

Bài giải:

Cách 1: Viết công thức cấu tạo của các đồng phân este:

$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ có 4 đồng phân este là: $\text{H}-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; $\text{H}-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_3$

Cách 2: Áp dụng công thức giải nhanh 23:

$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ có số đồng phân este $= 2^{n-2} = 2^{4-2} = 4$ (đồng phân).

Ví dụ 2: Hợp chất hữu cơ đơn chức X có tỉ khối hơi đối với metan bằng 5,5. Biết X tác dụng được với NaOH nhưng không tác dụng với Na . Xác định số đồng phân cấu tạo của X.

Bài giải:

- X tác dụng được với NaOH nhưng không tác dụng với Na nên X là este. Mà X đơn chức nên CTPT của X dạng $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2$.

Từ tỉ khối hơi của X đối với metan ta có: $M_X = 16 \cdot 5,5 = 88$ suy ra $12x + y = 56$.

Kết hợp điều kiện y chẵn và $y \leq 2x$

ta chọn nghiệm $x = 4$; $y = 8$.

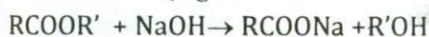
Vậy CTPT của X là $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ với số đồng phân este là :

$2^{n-2} = 2^{4-2} = 4$ (đồng phân).

Ví dụ 3: X là este của một axit cacboxylic đơn chức và ancol đơn chức. Thủy phân hoàn toàn 7,04 gam X người ta dùng 200 ml dung dịch NaOH 0,5M (lấy dư 25%). Tìm số đồng phân thỏa mãn X ?

Bài giải:

X là este của một axit cacboxylic đơn chức và ancol đơn chức nên X là este đơn chức, CTPT dạng RCOOR'.



Lượng NaOH lấy dư 25% nên số mol NaOH phản ứng là:

$$n_{\text{RCOOR}'} = n_{\text{NaOH dư}} = \frac{0,2 \cdot 0,5}{1,25} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{RCOOR}'} = \frac{7,04}{0,08} = 88$$

$$\Rightarrow \text{CTPT}_X : \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$$

với số đồng phân este là : $2^{n-2} = 2^{4-2} = 4$ (đồng phân).

Ví dụ 4: Một hợp chất hữu cơ đơn chức A (chỉ chứa C,H,O), khi đốt cháy A thu được khí CO₂ và hơi nước với tỉ lệ thể tích 1:1. Mặt khác A có tổng khối lượng C và H gấp 2,1875 lần khối lượng oxi. Tìm CTPT của A và tìm số đồng phân của A?

Bài giải:

khí đốt cháy A thu được CO₂ và H₂O với tỉ lệ thể tích 1:1 suy ra A có tỉ lệ số nguyên tử C:H = 1:2; hay CTPT A có dạng C_nH_{2n}O_x.

Mà A là đơn chức nên x = 1 hoặc 2.

* Nếu x = 1: CTPT A là C_nH_{2n}O

Lúc đó ta có: $14n = 2,1875 \cdot 16 = 35 \rightarrow n = 2,5$ (Loại).

* Với x = 2: CTPT A là C_nH_{2n}O₂

Lúc đó ta có: $14n = 2,1875 \cdot 32 = 70 \rightarrow n = 5$

→ CTPT của A dạng C₅H₁₀O₂ với chức axit hoặc este.

Số đồng axit là $= 2^{n-3} = 2^{5-3} = 4$ (đồng phân).

số đồng phân este là: $2^{n-2} = 2^{5-2} = 8$ (đồng phân)

Ví dụ 5: Hợp chất hữu cơ X có công thức đơn giản là C₂H₄O. X là đơn chức và tác dụng được với KOH. Tìm số đồng phân của X?

Bài giải:

X có công thức đơn giản là C₂H₄O nên CTPT dạng (C₂H₄O)_n với k = 1 (k là số liên kết pi hoặc số vòng trong phân tử X).

X tác dụng được với KOH mà X có k = 1 suy ra X là axit cacboxylic hoặc este.

Mà X đơn chức nên n = 2.

Vậy CTPT của X là C₄H₈O₂ với chức axit hoặc este.

Số đồng axit là $= 2^{n-3} = 2^{4-3} = 2$ (đồng phân).

số đồng phân este là: $2^{n-2} = 2^{4-2} = 4$ (đồng phân)

CÔNG THỨC 24:

Xác định số đồng phân cấu tạo amin no, đơn chức, mạch hở $C_nH_{2n+3}N$

Số đồng phân cấu tạo amin = 2^{n-1} (với $1 < n < 5$)

Ví dụ 1: Cho 10,95 gam amin đơn chức X tác dụng hoàn toàn với HCl dư thu được 16,425 gam muối. Tìm số đồng phân của X.

Bài giải:

Amin đơn chức X dạng RN.



$$n_X = \frac{16,425 - 10,95}{36,5} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow M_X = \frac{10,95}{0,15} = 73 \Rightarrow X: C_4H_{11}N$$

Vậy: Số đồng phân cấu tạo amin là:

- **Cách 1:** Viết CTCT các đồng phân :

Amin bậc 1: (1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$

(2) $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-NH_2$

(3) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-NH_2$

(4) $CH_3-C(CH_3)_2-NH_2$

Amin bậc 2: (5) $CH_3-CH_2-CH_2-NH-CH_3$

(6) $CH_3-CH(CH_3)-NH-CH_3$

(7) $CH_3-CH_2-NH-CH_2-CH_3$

Amin bậc 3: (8) $CH_3-CH_2-N(CH_3)-CH_3$

- **Cách 2:** Áp dụng công thức giải nhanh 24:

Số đồng phân cấu tạo amin = $2^{n-1} = 2^{4-1} = 8$ (đồng phân).

Ví dụ 2: Tìm số đồng phân amin của C_2H_7N và C_3H_9N

Bài giải:

Áp dụng công thức giải nhanh 24:

C_2H_7N có số đồng phân amin = $2^{n-1} = 2^{2-1} = 2$ (đồng phân).

C_3H_9N có số đồng phân amin = $2^{n-1} = 2^{3-1} = 4$ (đồng phân).

Ví dụ 3: Amin đơn chức X tác dụng vừa đủ với HCl theo tỉ lệ khối lượng

$m_X : m_{HCl} = 2:1$. Tìm số đồng phân của X.

Bài giải:

Amin X là đơn chức nên tác dụng với HCl theo tỉ lệ số mol là $n_X : n_{HCl} = 1:1$

Vậy ta có: $\frac{2}{M_X} = \frac{1}{36,5} \Rightarrow M_X = 73 \Rightarrow X: C_4H_{11}N$

Số đồng phân amin của X = $2^{n-1} = 2^{4-1} = 8$ (đồng phân).

Ví dụ 4: Đốt cháy hoàn toàn m gam một amin đơn chức X thu được 0,2 mol CO_2

0,35 mol H_2O . Tìm giá trị m, công thức phân tử và số đồng phân của X.

Bài giải:

Amin X là đơn chức nên CTPT dạng C_xH_yN (điều kiện: $y \leq 2x + 3$)

Từ lượng CO_2 và H_2O ta có: $x : y = 0,2 : 2,0,35 = 2 : 7$

→ CTPT X là $(\text{C}_2\text{H}_7)_n\text{N}$. Kết hợp điều kiện: $y \leq 2x + 3 \Leftrightarrow 7n \leq 2.2n + 3 \Rightarrow n = 1$

Vậy X là $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ với số đồng phân amin của X = $2^{2-1} = 2$ (đồng phân).

Lúc đó : $n_x = 0,1$ mol (lấy theo bảo toàn đối với nguyên tố carbon)

→ $m = 45.0,1 = 4,5(\text{g})$.

Ví dụ 5: Đốt cháy hoàn toàn 5,2 gam hỗn hợp hai amin no, đơn chức, mạch hở, đồng đẳng liên tiếp nhau thu được 5,6 lít CO_2 (đktc). Tìm công thức phân tử và số đồng phân của mỗi amin trong hỗn hợp.

Bài giải:

Đặt CTPT chung cho hai amin là $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$

Từ số mol CO_2 là 0,5 mol suy ra số mol của là

$$n_{\text{CO}_2} = 0,25 \Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}} = \frac{0,25}{n} \Rightarrow 14\bar{n} + 17 = \frac{5,2\bar{n}}{0,25} \Rightarrow \bar{n} = 2,5$$

Vậy CTPT của hai amin cần tìm là $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ và $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$.

$\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ có số đồng phân amin = $2^{2-1} = 2$ (đồng phân).

$\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ có số đồng phân amin = $2^{3-1} = 4$ (đồng phân).

CÔNG THỨC 25:

Xác định số triglixerit tạo bởi glixerol với n axit cacboxylic béo :

$$\text{Số triglixerit} = \frac{n^2 \cdot (n + 1)}{2}$$

Ví dụ 1: Đun nóng hỗn hợp gồm glixerol với hai axit béo là panmitic và stearic với H_2SO_4 đậm đặc. Tính số triglixerit tối đa nhận được?

Bài giải:

Cách 1: Viết CTCT thu gọn của các triglixerit : đặt R là gốc $\text{C}_{15}\text{H}_{31}$ của axit panmitic;

R' là gốc $\text{C}_{17}\text{H}_{35}$ của axit stearic.

CTCT thu gọn của các triglixerit là:

- (1) $\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR})-\text{CH}(\text{O}-\text{OCR})-\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR})$
- (2) $\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR}')-\text{CH}(\text{O}-\text{OCR}')-\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR}')$
- (3) $\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR})-\text{CH}(\text{O}-\text{OCR})-\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR}')$
- (4) $\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR}')-\text{CH}(\text{O}-\text{OCR}')-\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR})$
- (5) $\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR}')-\text{CH}(\text{O}-\text{OCR}')-\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR})$
- (6) $\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR}')-\text{CH}(\text{O}-\text{OCR})-\text{CH}_2(\text{O}-\text{OCR}')$

Cách 2: Áp dụng công thức 25 :

$$\text{Số triglixerit} = \frac{n^2 \cdot (n + 1)}{2} = \frac{2^2 \cdot (2 + 1)}{2} = 6$$

Ví dụ 2: Đun nóng hỗn hợp gồm glixerol với ba axit béo là panmitic, oleic và stearic với H_2SO_4 đậm đặc. Tính số triglixerit tối đa nhận được?

Bài giải:

Áp dụng công thức 25 :

$$\text{Số triglixerit} = \frac{n^2 \cdot (n+1)}{2} = \frac{3^2 \cdot (3+1)}{2} = 18$$

Ví dụ 3: Đun nóng hỗn hợp gồm glixerol với bốn axit béo là panmitic, oleic, stearic và linoleic với H_2SO_4 đậm đặc. Tính số triglixerit tối đa nhận được?

Bài giải:

Áp dụng công thức 25 :

$$\text{Số triglixerit} = \frac{n^2 \cdot (n+1)}{2} = \frac{4^2 \cdot (4+1)}{2} = 40$$

Ví dụ 4: Đun nóng hỗn hợp gồm hai axit béo RCOOH và R'COOH với glixerol trong H_2SO_4 đậm đặc. Tính số este không tác dụng được với Na tối đa nhận được?

Bài giải:

Este không tác dụng được với Na thuộc loại trieste.

Áp dụng công thức 25 :

$$\text{Số triglixerit} = \frac{n^2 \cdot (n+1)}{2} = \frac{2^2 \cdot (2+1)}{2} = 6$$

Ví dụ 5: Đun nóng hỗn hợp gồm ba axit béo R_1COOH ; R_2COOH và R_3COOH với glixerol trong H_2SO_4 đậm đặc. Tính số trieste tối đa nhận được?

Bài giải:

Áp dụng công thức 25 :

$$\text{Số triglixerit} = \frac{n^2 \cdot (n+1)}{2} = \frac{3^2 \cdot (3+1)}{2} = 18$$

CÔNG THỨC 26:

Công thức tính khối lượng của ancol (hay ete) no, đơn chức, mạch hở $(\text{A})\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ dựa vào lượng CO_2 và H_2O tạo thành từ phản ứng đốt cháy A.

Ta có: $n_{\text{Oxi}} / \text{ancol} = n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$

Suy ra :

$$m_{\text{ancol}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + m_{\text{O}}$$

$$= 12 \cdot n_{\text{CO}_2} + 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} + 16 (n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}) = 18 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} - 4 \cdot n_{\text{CO}_2}$$

Ví dụ 1: Đốt cháy m gam ancol đơn chức A thu được 4,4 gam CO_2 và 3,6 gam H_2O . Tìm công thức ancol A và giá trị m?

Bài giải:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{4,4}{44} = 0,1 \text{ mol}; \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ mol}$$

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ nên ancol đơn chức A thuộc no, mạch hở, CTPT dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$.

Ta có: $n_{\text{Oxi} / \text{ancol}} = n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ (mol)}$

Nên: $m_{\text{ancol}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + m_{\text{O}} = 18 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} - 4 \cdot n_{\text{CO}_2} = 18 \cdot 0,2 - 4 \cdot 0,1 = 3,2 \text{ (g)}$.

Mặt khác: $n_{\text{ancol}} = 0,1/n$

suy ra $M_A = \frac{3,2n}{0,1} \Leftrightarrow 14n + 18 = 32n \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{CTPT}_A : \text{CH}_3\text{OH}$

Ví dụ 2: Đốt cháy a gam ancol đơn chức, mạch hở A thu được V lít (đktc) CO_2 và b gam H_2O . Tìm biểu thức liên hệ giữa a, b, V?

Bài giải:

Áp dụng công thức 26:

$$m_{\text{ancol}} = 18 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} - 4 \cdot n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow a = b - \frac{4V}{22,4} \Leftrightarrow V = 5,6(b - a).$$

Ví dụ 3: Đốt cháy a gam hỗn hợp hai ancol đồng đẳng có tỉ lệ mol 1:1, thu được khí CO_2 và hơi nước với tỉ lệ thể tích $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = 2:3$. Xác định công thức hai ancol. Tìm giá trị của a khi thể tích là 3,36 lít (đktc).

Bài giải:

Do $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = 2:3 \rightarrow V_{\text{CO}_2} < V_{\text{H}_2\text{O}}$ nên hai ancol là no, mạch hở.

Đặt công thức chung cho hai ancol là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x$

Ta có: $\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{\bar{n}}{n+1} = \frac{2}{3} \Rightarrow \bar{n} = 2$

Vậy phải có 1 ancol có 1 nguyên tử cacbon trong phân tử, đó chỉ có thể là CH_3OH (đơn chức), do đó ancol đồng đẳng cũng đơn chức $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$.

Do hai ancol có tỉ lệ mol 1:1 nên: $n = 2 + 1 = 3$ ứng với công thức $\text{C}_2\text{H}_7\text{OH}$.

Khi $V_{\text{CO}_2} = 3,36 \rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,15 \cdot \frac{3}{2} = 0,225 \text{ mol}$

Áp dụng công thức 26: $m_{\text{ancol}} = 18 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} - 4 \cdot n_{\text{CO}_2} = 18 \cdot 0,225 - 4 \cdot 0,15 = 3,45 \text{ (g)}$

Ví dụ 4: Đốt cháy m gam hỗn hợp hai ancol đơn chức là đồng đẳng liên tiếp, thu được 6,72 lít khí CO_2 và 7,65 gam nước. Tìm giá trị của m. Xác định công thức hai ancol và tỉ lệ mol của chúng trong hỗn hợp.

Bài giải:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{7,65}{18} = 0,425 \text{ mol}$$

$n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}}$ nên hai ancol đơn chức là no, mạch hở. Đặt công thức chung cho hai ancol là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$.

Ta có: $\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{\bar{n}}{n+1} = \frac{0,3}{0,425} \Rightarrow \bar{n} = 2,4$

Vậy CTPT hai ancol là C_2H_5OH và C_3H_7OH với tỉ lệ số mol là:

$$\frac{n_{C_2H_5OH}}{n_{C_3H_7OH}} = \frac{3 - \bar{n}}{n - 2} = \frac{3 - 2,4}{2,4 - 2} = \frac{3}{2}$$

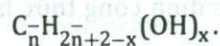
Áp dụng công thức 26: $m_{\text{ancol}} = 18 \cdot n_{H_2O} - 4 \cdot n_{CO_2} = 18 \cdot 0,425 - 4 \cdot 0,3 = 6,45(g)$

Ví dụ 5: Đốt cháy m gam hỗn hợp X gồm hai ancol là đồng đẳng liên tiếp của nhau, thu được 6,6 gam CO_2 và 3,825 gam nước. Mặt khác nếu cho m gam X tác dụng với natri dư thì thu được 0,7 lít khí hydro (đktc). Tìm giá trị của m. Xác định công thức hai ancol.

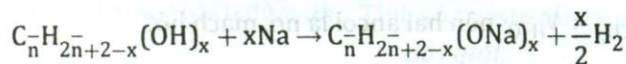
Bài giải:

$$n_{CO_2} = \frac{6,6}{44} = 0,15 \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{3,825}{18} = 0,2125 \text{ mol}$$

$n_{CO_2} < n_{H_2O}$ nên hai ancol là no, mạch hở. Đặt công thức chung cho hai ancol là



Lúc đó: $n_x = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,0625 \text{ (mol)}$



$$x = 2 \cdot \frac{n_{H_2}}{n_x} = 2 \cdot \frac{0,7}{22,4 \cdot 0,0625} = 1$$

$$\text{Ta có: } \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{\bar{n}}{n+1} = \frac{0,15}{0,2125} \Rightarrow \bar{n} = 2,4$$

Vậy CTPT hai ancol là C_2H_5OH và C_3H_7OH .

Áp dụng công thức 26:

$$m_{\text{ancol}} = 18 \cdot n_{H_2O} - 4 \cdot n_{CO_2} = 18 \cdot 0,2125 - 4 \cdot 0,15 = 3,225(g)$$

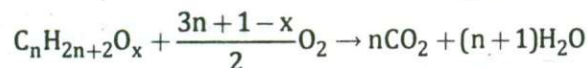
CÔNG THỨC 27:

Công thức tìm CTPT của ancol (hay ete) no, mạch hở $(A)C_nH_{2n+2}O_x$ dựa vào số mol A (a mol) và số mol O_2 (k mol) dùng để đốt cháy A.

$$n = \frac{2k}{3a} + \frac{x-1}{3} \quad (\text{với } x \leq n)$$

Ví dụ 1: Đốt cháy a mol hợp chất hữu cơ (A) dạng $C_nH_{2n+2}O_x$ cần dùng k mol O_2 . Tìm mối liên hệ giữa n, x, a, k.

Bài giải:



$$\text{Từ phản ứng có: } n_{O_2} = \frac{3n+1-x}{2}n_A \Leftrightarrow k = \frac{(3n+1-x)}{2}a \Rightarrow n = \frac{2k}{3a} + \frac{x-1}{3}$$

Ví dụ 2: Đốt cháy 0,1 mol hợp chất hữu cơ (A) dạng $C_nH_{2n+2}O$ cần dùng 14,4 gam O_2 . Tìm CTPT của A.

Bài giải:

$$n_{O_2} = \frac{14,4}{32} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\text{Áp dụng công thức 27 ta có: } n = \frac{2k}{3a} + \frac{x-1}{3} = \frac{2,0,45}{3,0,1} = 3 \Rightarrow \text{CTPT: } C_3H_8O$$

Ví dụ 3: Đốt cháy A mol hỗn hợp (A) gồm hai ancol đơn chức cần dùng V lít O_2 , thu được 11,2 lít CO_2 và 12,6 gam nước. Tìm V, biết thể tích các khí được đo ở đktc.

Bài giải:

$$n_{CO_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol}; \quad n_{H_2O} = \frac{12,6}{18} = 0,7 \text{ mol}$$

Do $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên hai ancol là no, mạch hở. Vậy công thức chung dạng

$$C_nH_{2n+2}O, \text{ và } n_A = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,7 - 0,5 = 0,2 \text{ (mol)} \rightarrow n = \frac{0,5}{0,22} = 2,5 \text{ mol}$$

Áp dụng công thức 27 ta có:

$$n = \frac{2k}{3a} + \frac{x-1}{3} \Leftrightarrow 2,5 = \frac{2.k}{3,0,2} \Rightarrow k = 0,75 \text{ mol} \Rightarrow V_{O_2} = 0,75.22,4 = 16,8 \text{ (l)}$$

Ví dụ 4: Đốt cháy A mol hỗn hợp (A) gồm ba ancol (đơn chức, cùng dãy đồng đẳng) cần dùng V lít O_2 , thu được 8,96 lít CO_2 và 11,7 gam nước. Tìm giá trị của V, biết thể tích các khí được đo ở đktc.

Bài giải:

$$n_{CO_2} = \frac{8,96}{44} = 0,4 \text{ mol}; \quad n_{H_2O} = \frac{11,7}{18} = 0,65 \text{ mol}$$

Do $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên hai ancol là no, mạch hở. Vậy công thức chung dạng

$$C_nH_{2n+2}O, \text{ và } n_A = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,65 - 0,4 = 0,25 \text{ (mol)} \rightarrow n = \frac{0,4}{0,25} = 1,6 \text{ mol}$$

Áp dụng công thức 27 ta có:

$$n = \frac{2k}{3a} + \frac{x-1}{3} \Leftrightarrow 1,6 = \frac{2.k}{3,0,25} + \frac{1-1}{3} \Rightarrow k = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow V_{O_2} = 0,6.22,4 = 13,44 \text{ (l)}$$

Ví dụ 5: Đốt cháy A mol hỗn hợp (A) gồm hai ancol (đa chức, liên tiếp cùng dãy đồng đẳng) cần dùng V lít O_2 , thu được 22 gam CO_2 và 12,6 gam nước. Tìm công thức của hai ancol và giá trị của V, biết thể tích các khí được đo ở đktc.

Bài giải:

$$n_{CO_2} = \frac{22}{44} = 0,5 \text{ mol}; \quad n_{H_2O} = \frac{12,6}{18} = 0,7 \text{ mol}$$

Do $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên hai ancol là no, mạch hở.

Vậy công thức chung dạng $C_nH_{2n+2}O_x$

$$\text{và } n_A = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,7 - 0,5 = 0,2 \text{ (mol)} \rightarrow n = \frac{0,5}{0,22} = 2,5 \text{ mol}$$

Vậy trong hỗn hợp hai ancol có số nguyên tử cacbon trong phân tử là 2 và 3. Vậy chúng phải là ancol hai chức ($x = 2$), hay công thức hai ancol đó là $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ và $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$.

Áp dụng công thức 27 ta có:

$$n = \frac{2k}{3a} + \frac{x-1}{3} \Leftrightarrow 2,5 = \frac{2k}{3 \cdot 0,2} + \frac{2-1}{3} \Rightarrow k = 0,65 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,65 \cdot 22,4 = 14,56 \text{ (l)}$$

CÔNG THỨC 28:

Công thức tính số ete tạo thành khi tách nước của hỗn hợp gồm n ancol đơn chức

$$\text{Số ete} = \frac{n \cdot (n + 1)}{2}$$

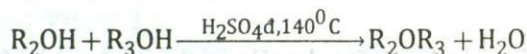
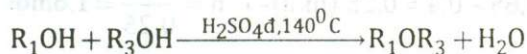
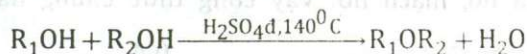
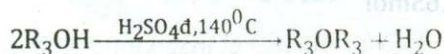
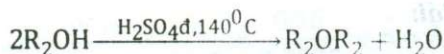
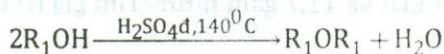
Ví dụ 1: Đun nóng hỗn hợp X gồm 3 ancol đơn chức trong H_2SO_4 đặc ở 140°C . Tính số ete tối đa có thể thu được.

Bài giải:

- **Cách 1:** Viết phản ứng và xác định số ete tạo ra:

Gọi 3 ancol đơn chức là R_1OH ; R_2OH ; R_3OH .

Phản ứng tạo thành ete:



Vậy có 6 ete được tạo thành.

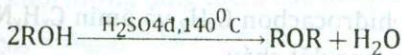
- **Cách 2:** Áp dụng công thức 28: Số ete = $\frac{n \cdot (n + 1)}{2} = \frac{3(3 + 1)}{2} = 6$.

Ví dụ 2: Đun nóng 66,4 gam hỗn hợp X gồm 3 ancol đơn chức trong H_2SO_4 đặc ở 140°C thu được 55,6 gam hỗn hợp các ete có số mol bằng nhau. Tính số mol của mỗi ete thu được.

Bài giải:

$$\text{Áp dụng công thức 28: Số ete} = \frac{n \cdot (n + 1)}{2} = \frac{3(3 + 1)}{2} = 6.$$

Phản ứng tạo thành ete có dạng:



Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{ancol}} - m_{\text{ete}} = 66,4 - 55,6 = 10,8$ (g).

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{10,8}{18} = 0,6\text{mol} \Rightarrow \sum n_{\text{ete}} = 0,6\text{mol} \Rightarrow n_{\text{môi ete}} = \frac{0,6}{6} = 0,1\text{mol}$$

Ví dụ 3: Đun nóng hỗn hợp X gồm 4 ancol đơn chức trong H_2SO_4 đặc ở 140°C . Tính số ete tối đa có thể thu được.

Bài giải:

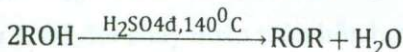
$$\text{Áp dụng công thức 28: Số ete} = \frac{n \cdot (n + 1)}{2} = \frac{4(4 + 1)}{2} = 10.$$

Ví dụ 4: Đun nóng 32,8 gam hỗn hợp X gồm 2 ancol đơn chức có số mol bằng nhau trong H_2SO_4 đặc ở 140°C thu được 24,7 gam hỗn hợp các ete. Tính số mol của mỗi ete thu được.

Bài giải:

$$\text{Áp dụng công thức 28: Số ete} = \frac{n \cdot (n + 1)}{2} = \frac{2(2 + 1)}{2} = 3.$$

Phản ứng tạo thành ete có dạng:



Do 2 ancol đơn chức có số mol bằng nhau nên các ete cũng có số mol bằng nhau.

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{ancol}} - m_{\text{ete}} = 32,8 - 24,7 = 8,1$ (g).

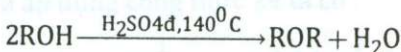
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{8,1}{18} = 0,45\text{mol} \Rightarrow \sum n_{\text{ete}} = 0,45\text{mol} \Rightarrow n_{\text{môi ete}} = \frac{0,45}{3} = 0,15\text{mol}$$

Ví dụ 5: Đun nóng 94,6 gam hỗn hợp X gồm 5 ancol đơn chức có số mol bằng nhau trong H_2SO_4 đặc ở 140°C thu được 73 gam hỗn hợp các ete. Tính số mol của mỗi ete thu được.

Bài giải:

$$\text{Áp dụng công thức 28: Số ete} = \frac{n \cdot (n + 1)}{2} = \frac{5(5 + 1)}{2} = 15(\text{ete}).$$

Phản ứng tạo thành ete có dạng:



Do 2 ancol đơn chức có số mol bằng nhau nên các ete cũng có số mol bằng nhau.

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{ancol}} - m_{\text{ete}} = 94,6 - 73 = 21,6$$
 (g).

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{21,6}{18} = 1,2\text{mol} \Rightarrow \sum n_{\text{ete}} = 1,2\text{mol} \Rightarrow n_{\text{môi ete}} = \frac{1,2}{15} = 0,08\text{mol}$$

CÔNG THỨC 29:

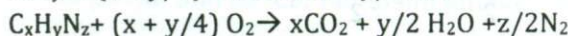
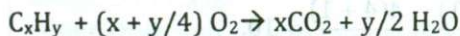
Công thức tính số mol O_2 dùng để đốt cháy hidrocarbon C_xH_y và amin $C_xH_yN_z$ dựa vào lượng CO_2 và H_2O tạo thành từ phản ứng đốt cháy.

Áp dụng bảo toàn đối với nguyên tố oxi ta có:

$$n_{O_2} = n_{CO_2} + \frac{1}{2} n_{H_2O}$$

Ví dụ 1: Khi đốt cháy hidrocarbon C_xH_y và amin $C_xH_yN_z$ cần dùng a (mol) O_2 , thu được b (mol) CO_2 và c (mol) H_2O . Thiết lập mối liên hệ giữa a, b, c.

Bài giải:



Dựa vào bảo toàn đối với nguyên tố oxi ta có:

$$n_{O \text{ trong } O_2} = n_{O \text{ trong } CO_2} + n_{O \text{ trong } H_2O}$$

$$\rightarrow n_{O_2} = n_{CO_2} + \frac{1}{2} n_{H_2O}. \text{ Hay : } a = \frac{b+c}{2}$$

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm metan, etan, propan bằng oxi thu được 11,76 lít CO_2 (đktc) và 14,85 gam H_2O . Tính thể tích khí oxi cần dùng ở đktc?

Bài giải:

Áp dụng công thức 29:

$$n_{O_2} = n_{CO_2} + \frac{1}{2} n_{H_2O} = \frac{11,76}{22,4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{14,85}{18} = 0,525 + 0,4125 = 0,9375 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } V_{O_2} = 0,9375 \cdot 22,4 = 21 \text{ (l)}.$$

Ví dụ 3: Đốt cháy hoàn toàn một amin X bằng oxi không khí (trong không khí, oxi chiếm 20% theo thể tích), thu được 5,6 lít CO_2 (đktc) và 6,75 gam H_2O . Tính thể tích không khí cần dùng ở đktc?

Bài giải:

Áp dụng công thức 29:

$$n_{O_2} = n_{CO_2} + \frac{1}{2} n_{H_2O} = \frac{5,6}{22,4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{6,75}{18} = 0,25 + 0,1875 = 0,4375 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } V_{\text{không khí}} = 0,4375 \cdot 22,4 \cdot \frac{100}{20} = 49 \text{ (l)}.$$

Ví dụ 4: Để đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X cần dùng V lít (đktc) oxi. Dẫn sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch chứa 0,15 mol $Ca(OH)_2$. Kết thúc thí nghiệm, lọc tách được 10 gam kết tủa trắng và thấy khối lượng dung dịch thu được tăng thêm 6 gam so với với dung dịch trước phản ứng. Tính giá trị của V và công thức của X?

Bài giải:

- Đặt CTPT của hidrocarbon X là C_xH_y (điều kiện: y chẵn và $y \leq 2x + 2$)

Từ khối lượng tăng thêm của dung dịch thu được ta có:

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 10 + 6 = 16 \quad (1)$$

kết tủa trắng là CaCO_3 : $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{10}{100} = 0,1 < n_{\text{Ca(OH)}_2}$

Nên có 2 trường hợp :

* Trường hợp 1: Ca(OH)_2 dư:

lúc đó $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,1$ (mol). Thay vào (1) suy ra $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,644$ (mol).

Suy ra hidrocarbon X có C: H = 0,1: 0,644 = 1:6,44 (loại do không thỏa điều kiện)

* Trường hợp 2: Ngoài CaCO_3 , còn có tạo ra $\text{Ca(HCO}_3)_2$:

Dựa vào nguyên tố canxi ta có: $n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,15 - 0,1 = 0,05$ (mol).

lúc đó: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + 2.n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,1 + 2.0,05 = 0,2$ (mol).

Thay vào (1) suy ra $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4$ (mol).

Suy ra hidrocarbon X có C: H = 0,2: 0,8 = 1:4 \rightarrow X là CH_4 .

Và áp dụng công thức 29 ta có: $n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + \frac{1}{2}n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 + 0,2 = 0,4$ (mol)

Vậy: $V_{\text{O}_2} = 0,4.22,4 = 8,96$ (l).

Ví dụ 5: Để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm etilen, axetilen, propan, xiclobutan và metylamin cần dùng V lít (đktc) oxi. Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch Ca(OH)_2 dư. Kết thúc thí nghiệm, lọc tách được 14 gam kết tủa trắng và thấy khối lượng dung dịch thu được giảm 4,6 gam so với với dung dịch trước phản ứng. Tính giá trị của V?

Bài giải:

Từ khối lượng giảm của dung dịch thu được ta có:

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 14 - 4,6 = 9,4 \quad (1)$$

Mà $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{14}{100} = 0,14$ mol

$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 9,4 - 44.0,14 = 3,24$ (g) $\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,18$ (mol).

Và áp dụng công thức 29 ta có :

$$n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + \frac{1}{2}n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,14 + \frac{1}{2} 0,18 = 0,23$$
 (mol)

Vậy: $V_{\text{O}_2} = 0,23.22,4 = 5,152$ (l).

CÔNG THỨC 30:

Công thức tính hiệu suất phản ứng hidro hóa anđehit no, đơn chức, mạch hở dựa vào phân tử khối trung bình.

Hỗn hợp X gồm anđehit $C_nH_{2n}O$ (a mol) và H_2 (a mol) có PTKTB là \bar{M}_X ; Sau khi phản ứng, hỗn hợp Y thu được có PTKTB là \bar{M}_Y

Anđehit no, đơn chức, mạch hở tác dụng với H_2 theo tỉ lệ mol 1:1 (tương tự anken), nên ta cũng có công thức tính hiệu suất như sau:

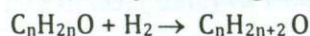
$$H = \left(2 - 2 \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}\right) \cdot 100\%$$

Ví dụ 1: Cho hỗn hợp X (có phân tử khối trung bình là \bar{M}_X) gồm anđehit $C_nH_{2n}O$ và H_2 (với tỉ lệ mol 1:1) qua Ni đun nóng. Sau khi phản ứng xảy ra với hiệu suất là H, hỗn hợp Y thu được có PTKTB là \bar{M}_Y .

Tìm biểu thức liên hệ giữa H với anđehit.

Bài giải:

Gọi a là số mol ban đầu của $C_nH_{2n}O$ thì a cũng là số mol ban đầu của H_2 . Lúc đó số mol H_2 phản ứng là aH.



Từ tỉ lệ phản ứng nhận thấy phản ứng làm giảm số mol khí và số mol khí giảm chính bằng số mol H_2 phản ứng. Vậy ta có: $n_Y = n_X - n_{H_2 \text{ p.u.}} = 2a - aH = a(2-H)$.

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_X = m_Y$$

$$\Leftrightarrow n_X \cdot \bar{M}_X = n_Y \cdot \bar{M}_Y$$

$$\Leftrightarrow 2a \cdot \bar{M}_X = a(2-H) \bar{M}_Y$$

$$\Leftrightarrow H = \left(2 - 2 \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}\right) \cdot 100\%$$

Ví dụ 2: Cho hỗn hợp X gồm CH_3CHO và H_2 (số mol bằng nhau) qua Ni đun nóng thu được hỗn hợp Y. Tỉ khối của Y đối với X bằng 1,6. Tính hiệu suất phản ứng hidro hóa anđehit?

Bài giải:

$$d_{Y/X} = \frac{\bar{M}_Y}{\bar{M}_X} = 1,6$$

$$\text{Áp dụng công thức 30 ta có: } H = \left(2 - 2 \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}\right) \cdot 100\% = \left(2 - 2 \cdot \frac{1}{1,6}\right) \cdot 100\% = 75\%.$$

Ví dụ 3: Cho hỗn hợp X gồm propanal và H_2 (tỉ khối của X đối với H_2 bằng 11,5) qua Ni đun nóng thu được hỗn hợp Y. Tỉ khối của Y đối với O_2 bằng 1,0268. Tính hiệu suất phản ứng hidro hóa anđehit?

Bài giải:

$$d_{X/H_2} = 11,5 \Rightarrow \bar{M}_X = 23; d_{Y/O_2} = 1,0268 \Rightarrow \bar{M}_Y = 32,857.$$

Suy ra tỉ lệ mol của propan và H₂ trong hỗn hợp X là:

$$\frac{n_{C_3H_8}}{n_{H_2}} = \frac{\bar{M}_X - M_{H_2}}{M_{C_3H_8} - \bar{M}_X} = \frac{23 - 2}{44 - 23} = \frac{1}{1}$$

Áp dụng công thức 30 ta có: $H = (2 - 2 \cdot \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}) \cdot 100\% = (2 - 2 \cdot \frac{23}{32,857}) \cdot 100\% = 60\%$

Ví dụ 4: Hỗn hợp X gồm CH₃CHO và C₂H₅CHO. Trộn X với H₂ sao cho số mol của X và H₂ là bằng nhau rồi dẫn qua Ni đun nóng thu được hỗn hợp Y. Tỉ khối của Y đối với X bằng 1,4. Tính hiệu suất phản ứng hidro hóa anđehit? Biết hiệu suất phản ứng của các anđehit là như nhau.

Bài giải:

$$d_{Y/X} = \frac{\bar{M}_Y}{\bar{M}_X} = 1,4$$

Áp dụng công thức 30 ta có: $H = (2 - 2 \cdot \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}) \cdot 100\% = (2 - 2 \cdot \frac{1}{1,4}) \cdot 100\% = 57,14\%$.

Ví dụ 5: A là một anđehit no, đơn chức mạch hở. Khi đốt cháy 1 thể tích hơi X thu được 4 thể tích CO₂ (trong cùng điều kiện). Trộn A với H₂ được hỗn hợp X (Tỉ khối của X đối với He bằng 9,25) rồi dẫn X qua Ni đun nóng thu được hỗn hợp Y. Tỉ khối của Y đối với H₂ bằng 27,75. Tính hiệu suất phản ứng hidro hóa anđehit A?

Bài giải:

A là một anđehit no, đơn chức mạch hở nên CTPT dạng C_nH_{2n}O.

$$n = \frac{V_{CO_2}}{V_A} = 4 \Rightarrow CTPT_A : C_4H_8O.$$

$$d_{X/He} = 9,25 \Rightarrow \bar{M}_X = 9,25 \cdot 4 = 37 ; d_{Y/H_2} = 27,75 \Rightarrow \bar{M}_Y = 55,5$$

Vậy tỉ lệ mol của A và H₂ trong hỗn hợp X là:

$$\frac{n_{C_4H_8O}}{n_{H_2}} = \frac{37 - 2}{72 - 37} = \frac{1}{1}$$

Áp dụng công thức 30 ta có:

$$H = (2 - 2 \cdot \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}) \cdot 100\% = (2 - 2 \cdot \frac{37}{55,5}) \cdot 100\% = 66,67\%.$$

CÔNG THỨC 31:

Xác định sự có mặt của HCHO trong hỗn hợp andehit đơn chức dựa vào tỉ lệ mol của Ag và hỗn hợp andehit (A) trong phản ứng tráng bạc: $2 < \frac{n_{Ag}}{n_A} < 4$

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn 5,8 gam hỗn hợp X gồm 2 andehit đơn chức. Toàn bộ sản phẩm cháy được dẫn vào nước vôi trong dư thu được 25 gam kết tủa, lọc bỏ kết tủa thì khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm đi 10,4 gam. Cho 5,8 gam X tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư thu được 54 gam kết tủa. Xác định công thức và % số mol mỗi chất trong X.

Bài giải:

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{25}{100} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow n_X < 0,25 \text{ (mol)}$$

Mặt khác từ khối lượng giảm của dung dịch ta có:

$$m_{CO_2} + m_{H_2O} = n_{CaCO_3} - 10,4 = 14,6 \text{ (g)}$$

$$\rightarrow m_{H_2O} = 14,6 - 0,25 \cdot 44 = 3,6 \text{ (g)} \rightarrow n_{H_2O} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$n_{Ag} = \frac{54}{108} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow n_{Ag} > 2n_X$$

Trong X có HCHO. Đặt CT của andehit còn lại là C_xH_yCHO .

Gọi a, b lần lượt là số mol của HCHO và C_xH_yCHO . Ta có:

$$n_{CO_2} = a + (x+1)b = 0,25$$

$$n_{H_2O} = a + \frac{y+1}{2} \cdot b = 0,2$$

$$n_{Ag} = 4a + 2b = 0,5$$

$$m_X = 30a + (12x + y + 29)b = 5,8$$

Giải được $x = 2; y = 3; a = 0,1; b = 0,05$.

Vậy công thức và thành phần số mol của hai andehit là:

$$\%n_{HCHO} = \frac{0,1}{0,15} \cdot 100\% = 66,67\% \rightarrow \%n_{C_2H_3CHO} = 33,33\%$$

Ví dụ 2: Hỗn hợp X gồm hai andehit đơn chức liên tiếp cùng dãy đồng đẳng. Khi cho 0,25 mol hỗn hợp X phản ứng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thì thu được 75,6 gam Ag. Xác định công thức cấu tạo và thành phần khối lượng của hai andehit?

Bài giải:

$$n_{Ag} = \frac{75,6}{108} = 0,7 \text{ mol}; \text{ Nhận thấy: } 2 < \frac{n_{Ag}}{n_X} = \frac{0,7}{0,25} = 2,8 < 4 \rightarrow \text{nên trong X có}$$

HCHO, vậy andehit đồng đẳng kế tiếp là CH_3CHO .

Gọi a, b lần lượt là số mol của HCHO và CH₃CHO.

Ta có: a + b = 0,25 và 4a + 2b = 0,7.

Giải ra được: a = 0,1; b = 0,15.

Vậy: m_{HCHO} = 30.0,1 = 3 (g); m_{CH₃CHO} = 44.0,15 = 6,6 (g).

Ví dụ 3: Cho hỗn hợp X gồm 2 anđehit đơn chức kết tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với lượng dư AgNO₃ trong NH₃ đun nóng thu được số mol Ag gấp 3,2 lần số mol hỗn hợp anđehit. Vậy % khối lượng mỗi anđehit nhỏ trong hỗn hợp.

Bài giải:

Vì $2 < \frac{n_{Ag}}{n_X} = \frac{0,7}{0,25} = 2,8 < 4 \rightarrow$ nên hỗn hợp X phải có anđehit fomic HCHO

\Rightarrow chất còn lại là anđehit axetic CH₃CHO.

Gọi a, b lần lượt là số mol của HCHO và CH₃CHO có trong x mol hỗn hợp X.

Ta có: a + b = x và 4a + 2b = 3,2x.

Giải ra được: a = 0,6x; b = 0,4x

$$\%m_{HCHO} = \frac{30a}{30a + 44b} \cdot 100\% = \frac{30 \cdot 0,6x}{30 \cdot 0,6x + 44 \cdot 0,4x} \cdot 100\% = 50,56\%$$

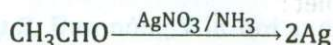
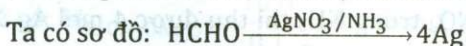
$$\Rightarrow \%m_{CH_3CHO} = 49,44\%.$$

Ví dụ 4: Hỗn hợp X gồm hai ankanal A,B có tổng số mol là 0,25 mol. Khi cho lượng hỗn hợp X này tác dụng với dung dịch AgNO₃ trong NH₃ dư thì có 86,4 gam kết tủa Ag và khối lượng dung dịch AgNO₃ giảm 77,5 gam. Xác định A,B và tính số mol của mỗi anđehit.

Bài giải:

$$n_{Ag} = \frac{86,4}{108} = 0,8 \text{ mol} \rightarrow 2 < \frac{n_{Ag}}{n_X} = \frac{0,8}{0,25} = 3,2 < 4$$

Mà A, B là ankanal tức là anđehit no, đơn chức mạch hở nên trong X phải có HCHO. Đặt công thức anđehit còn lại là RCHO (với R là gốc ankyl).



Gọi a,b lần lượt là số mol của HCHO và RCHO.

Ta có: a + b = 0,25 và 4a + 2b = 0,8. Giải ra được: a = 0,15; b = 0,1.

Mặt khác từ khối lượng dung dịch AgNO₃ giảm ta có: m_X = 86,4 - 77,5 = 8,9

$$\text{Nên: } M_{RCHO} = \frac{8,9 - 30 \cdot 0,15}{0,1} = 44 \rightarrow RCHO \equiv CH_3CHO$$

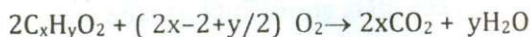
Ví dụ 5: X và Y là hai hợp chất hữu cơ chứa C,H,O và chỉ có một loại nhóm chức. Khi tác dụng với dung dịch AgNO₃ trong NH₃ dư thì từ 1 mol hỗn hợp gồm X và Y tạo ra 4 mol Ag. Mặt khác khi đốt cháy X và Y thì tỉ lệ số mol O₂ phản ứng và CO₂, H₂O hình thành như sau:

- Với X: cho $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 1:1$.
- Với Y: $n_{\text{O}_2} : n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 3:4:2$.

Tìm CTCT và gọi tên X, Y.

Bài giải:

- X và Y khi tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư tạo ra Ag nên X chứa nhóm chức anđehit. Và từ 1 mol hỗn hợp gồm X và Y tạo ra 4 mol Ag nên hoặc X, Y gồm HCHO và một anđehit 2 chức -CHO hoặc cả X và Y đều là anđehit hai chức.
- Với X khi bị đốt cháy cho $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 1:1$ suy ra X có tỉ lệ số nguyên tử C:H = 1:2 hay X chỉ có 1pi, vậy X là HCHO (metanal hay anđehit fomic). Do đó Y là anđehit 2 chức, dạng $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2$.
- Với Y: $n_{\text{O}_2} : n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 3:4:2$.



Từ tỉ lệ mol $n_{\text{O}_2} : n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}}$ ta có:
$$\frac{2x-2+\frac{y}{2}}{3} = \frac{2x}{4} = \frac{y}{2} \Rightarrow x = y = 2$$

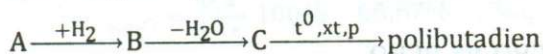
Vậy Y là $(\text{CHO})_2$ (etandial hay anđehit oxalic).

CÔNG THỨC 32:

Xác định số nhóm chức anđehit -CHO khi biết tỉ lệ số mol của Ag và anđehit trong phản ứng tráng bạc.

- Số nhóm chức anđehit -CHO = $\frac{n_{\text{Ag}}}{2n_{\text{anđehit}}}$
- Riêng với HCHO thì $n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{HCHO}}$ hoặc $n_{\text{Ag}} = 4n_{\text{HCHO}}$.

Ví dụ 1: A là hợp chất hữu cơ có chứa các nguyên tố C, H, O trong đó oxi chiếm 37,21% theo khối lượng. Trong A chỉ có một loại nhóm chức. Khi cho 1 mol A tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thì thu được 4 mol Ag. Xác định công thức phân tử, viết cấu tạo đúng của A biết:



Bài giải:

Từ 1 mol A thu được 4 mol Ag nên hoặc A là HCHO hoặc A là anđehit hai chức.

- Với HCHO: loại do có % O = $\frac{16}{30} \neq 37,21\%$

- Vậy A là anđehit hai chức: Đặt A là $\text{R}(\text{CHO})_2$.

Từ %Oxi ta có:
$$\frac{32}{\text{R} + 58} = 37,21\% \rightarrow \text{R} = 28(\text{C}_2\text{H}_4)$$

Vậy A là $C_2H_4(CHO)_2$; và từ sơ đồ: $A \xrightarrow{+H_2} B \xrightarrow{-H_2O} C \xrightarrow{t^0, xt, p}$ polibutadien

Nên A phải có cấu tạo mạch thẳng không nhánh.

Vậy CTCT của A là: $OHC-CH_2-CH_2-CHO$ (butan-1,4-đial)

$OHC-CH_2-CH_2-CHO + 2H_2 \rightarrow OH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

$OH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow{H_2SO_4d, 170^0C} CH_2=CH-CH=CH_2 + 2H_2O$

$nCH_2=CH-CH=CH_2 \xrightarrow{t^0, p, xt} (CH_2-CH=CH-CH_2)_n$

Ví dụ 2: Cho 0,1 mol anđehit X tác dụng với lượng dư $AgNO_3$ trong dung dịch NH_3 , đun nóng thu được 43,2 gam Ag. Hidro hoá X thu được Y, biết 0,1 mol Y phản ứng vừa đủ với 4,6 gam Na tạo thành 10,6 gam ancolat. Xác định công thức cấu tạo thu gọn của X?

Bài giải:

$n_{Ag} = \frac{43,2}{108} = 0,4 \text{ mol} = 4.n_X \rightarrow$ nên hoặc A là HCHO hoặc A là anđehit hai chức.

$n_{Na} = \frac{4,6}{23} = 0,2 \text{ mol} = 2.n_X$

Với HCHO:

$HCHO + H_2 \rightarrow CH_3OH$

$CH_3OH + Na \rightarrow CH_3ONa + \frac{1}{2}H_2$

$\Rightarrow n_{Na} = n_X \rightarrow$ Loại

Vậy A là anđehit hai chức: Đặt A là $R(CHO)_2$.

$R(CHO)_2 + 2H_2 \rightarrow R(CH_2OH)_2$

$R(CH_2OH)_2 + 2Na \rightarrow R(CH_2ONa)_2 + H_2$

$\Rightarrow n_{Na} = n_X; n_{\text{ancolat}} = n_X = 0,1$

Ta có: $M_{R(CH_2ONa)_2} = \frac{10,6}{0,1} \Rightarrow R = 0 \Rightarrow X: OHC-CHO$

Ví dụ 3: Đun nóng V lít hơi anđehit X với 3V lít khí H_2 (xúc tác Ni) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn chỉ thu được một hỗn hợp khí Y có thể tích 2V lít (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Ngưng tụ Y thu được chất Z; cho Z tác dụng với Na sinh ra H_2 có số mol bằng số mol Z đã phản ứng. Mặt khác X chứa 44,44% oxi theo khối lượng. Xác định chất X?

Bài giải:

Độ giảm thể tích của hỗn hợp khí là: $V + 3V - 2V = 2V < V_{H_2}$ ban đầu suy ra H_2 dư và X có $k = 2$ (với $k =$ số liên kết pi + vòng) và Z là ancol.

Mà Z tác dụng với Na sinh ra H_2 có số mol bằng số mol Z đã phản ứng nên Z có 2 nhóm -OH ancol

→ X là anđehit hai chức, có 2 liên kết pi trong 2 nhóm -CHO nên không có vòng.
 Vậy X là anđehit no, hai chức mạch hở, dạng $R(\text{CHO})_2$.

- X chứa 44,44% oxi theo khối lượng nên ta có:

$$\frac{32}{R + 58} = \frac{44,44}{100} \Rightarrow R = 14(\text{CH}_2) \Rightarrow X: \text{OHC}-\text{CH}_2-\text{CHO}$$

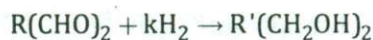
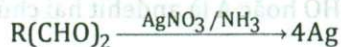
Ví dụ 4: Hợp chất hữu cơ X chứa C, H, O và một loại nhóm chức. 5,8 gam X tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư thì có 43,2 gam Ag. Mặt khác 0,1 mol X sau khi hiđro hóa hoàn toàn thì phản ứng vừa đủ với 4,6 gam Na. Tìm CTCT của X.

Bài giải:

X tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư tạo ra Ag nên X chứa nhóm chức anđehit.

$$n_{\text{Na}} = \frac{4,6}{23} = 0,2 \text{ mol} = 2n_X$$

Nên X là anđehit 2 chức. Đặt CT của X là $R(\text{CHO})_2$.



$$n_{\text{Ag}} = \frac{43,2}{108} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow n_X = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow M_X = \frac{5,8}{0,1} = 58 \Rightarrow R = 0 \Rightarrow X \equiv (\text{CHO})_2$$

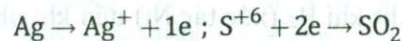
Ví dụ 5: Cho 10,5 gam anđehit mạch thẳng X thực hiện hoàn toàn phản ứng tráng bạc. Lượng Ag thu được hòa tan trong H_2SO_4 đặc nóng tạo thành khí Y. Cho Y hấp thụ trong dung dịch NaOH tạo ra 12,6 gam muối trung hòa và 5,2 gam muối axit. Biết tỉ khối của X đối với không khí bé hơn 4,483. Xác định X?

Bài giải:

- Khí Y là SO_2 ; muối trung hòa là Na_2SO_3 và muối axit là NaHSO_3 .

$$n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = \frac{12,6}{126} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{NaHSO}_3} = \frac{5,2}{104} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{SO}_2} = 0,1 + 0,05 = 0,15 \text{ mol}$$



- Áp dụng bảo toàn electron suy ra: $n_{\text{Ag}} = 2 n_{\text{SO}_2} = 0,3$ (mol).

Đặt anđehit X là $R(\text{CHO})_n$.

- Nếu X khác HCHO: $R(\text{CHO})_n \xrightarrow{\text{AgNO}_3/\text{NH}_3} 2n\text{Ag}$

$$\text{Do: } n_{\text{Ag}} = 0,3 \rightarrow n_X = \frac{0,3}{2n} \Rightarrow M_X = \frac{10,5 \cdot 2n}{0,3} \Leftrightarrow R + 29n = 70n \Leftrightarrow R = 41n$$

$$d_{X/\text{kk}} < 4,483 \Rightarrow M_X < 29 \cdot 4,483 \Leftrightarrow 41n + 58n < 130 \Rightarrow n < 1,31 \Rightarrow n = 1.$$

Vậy X là $\text{C}_3\text{H}_5\text{CHO}$ với các đồng phân mạch thẳng là:



- Nếu X là HCHO:

$$\text{Do: } n_{\text{Ag}} = 0,3 \rightarrow n_{\text{X}} = \frac{0,3}{4} = 0,075 \Rightarrow m_{\text{HCHO}} = 0,075 \cdot 30 = 2,25(\text{g}) \approx 10,5.$$

→ Loại.

CÔNG THỨC 33:

Xác định độ rượu (độ ancol) : Độ rượu cho biết tỉ lệ thể tích của rượu (thể tích là V) trong dung dịch của rượu với nước (thể tích là V').

$$\text{Độ rượu} = \frac{V}{V'} \cdot 100$$

- Ví dụ 1:** Khi cho 100 ml cồn tác dụng với Na dư thu được 21,615 lít khí H₂ (đktc). Xác định độ của cồn ? Biết ancol nguyên chất có khối lượng riêng là 0,8 g/ml; của nước là 1g/ml.

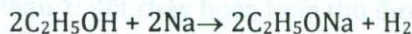
Bài giải:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{21,615}{22,4} = 0,965$$

- Gọi a, b lần lượt là số mol của C₂H₅OH và H₂O có trong 100 ml cồn:

$$V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46a}{0,8} = 57,5a(\text{ml}); V_{\text{H}_2\text{O}} = 18b(\text{ml}) \Rightarrow 57,5a + 18b = 100$$

- Khi cho 1 lít cồn tác dụng với Na dư: cả C₂H₅OH và H₂O đều phản ứng:



$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2}(n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + n_{\text{H}_2\text{O}}) \Leftrightarrow a + b = 2 \cdot 0,965 = 1,93$$

- Giải ra ta có: a = 1,652; b = 0,278

$$\text{Vậy độ của cồn} = \frac{57,5 \cdot 1,652}{100} \cdot 100 = 95^0$$

- Ví dụ 2:** Dung dịch A là hỗn hợp của etanol và nước. Khi cho 20,2 gam dung dịch A là hỗn hợp của etanol và nước tác dụng với Na dư thu được 5,6 lít khí H₂ (đktc). Xác định độ cồn của dung dịch A ? Biết ancol nguyên chất có khối lượng riêng là 0,8 g/ml; của nước là 1g/ml.

Bài giải:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25$$

- Gọi a, b lần lượt là số mol của C₂H₅OH và H₂O có trong 20,2 gam dung dịch A.

$$\text{Ta có: } 46a + 18b = 20,2 \quad (1)$$

- Khi cho dung dịch A tác dụng với Na dư: cả C₂H₅OH và H₂O đều phản ứng:





Ta có: $n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2}(n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + n_{\text{H}_2\text{O}}) \Leftrightarrow a + b = 2.0,25 = 0,5(2)$

- Giải (1) và (2) ta có: $a = 0,4$; $b = 0,1$

$$V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46a}{0,8} = \frac{46.0,4}{0,8} = 23(\text{ml}); V_{\text{H}_2\text{O}} = 18b(\text{ml}) = 18.0,1 = 1,8(\text{ml})$$

$$\text{Vậ\grave{y} độ của cồn} = \frac{23}{23 + 1,8} \cdot 100 = 92,74^\circ$$

Ví dụ 3: Khi cho m gam cồn 40° tác dụng với Na dư thu được 11,2 lít khí H_2 (đktc). Xác định giá trị của m ? Biết ancol nguyên chất có khối lượng riêng là 0,8 g/ml; của nước là 1g/ml.

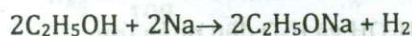
Bài giải:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5\text{mol}$$

- Gọi a, b lần lượt là số mol của $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và H_2O có trong m gam cồn.

$$V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46a}{0,8} = 57,5a(\text{ml}); V_{\text{H}_2\text{O}} = 18b(\text{ml})$$

$$\Rightarrow \frac{57,5a}{57,5a + 18b} \cdot 100 = 40 \Leftrightarrow 115a = 24b \quad (1)$$



Ta có: $n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2}(n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + n_{\text{H}_2\text{O}}) \Leftrightarrow a + b = 2.0,5 = 1 \quad (2)$

- Giải (1) và (2) ta có: $a = 0,1727$; $b = 0,8273$

$$\text{Vậ\grave{y}: } m = 46.0,1727 + 18.0,8273 = 22,8356(\text{g})$$

Ví dụ 4: Trên một chai rượu có ghi số 45° .

- Hãy giải thích ý nghĩa của số đó.

- Có thể pha được bao nhiêu lít rượu 25° từ 500 ml rượu 40° .

Bài giải:

- Ý nghĩa: 45° có nghĩa là cứ trong 100 ml dung dịch rượu có 45 ml rượu nguyên chất.

- Trong 500 ml rượu 40° thì thể tích rượu nguyên chất là:

$$V_{\text{rượu}} = 500.40\% = 200(\text{ml}).$$

Vậ\grave{y} từ 200 ml rượu nguyên chất sẽ pha được thể tích rượu 25° là:

$$V_{\text{dung dịch}} = \frac{200.100}{25} = 800(\text{ml}).$$

Ví dụ 5: Nồng độ của rượu etylic trong dung dịch là 94%. Xác định độ của rượu đó? Biết ancol nguyên chất có khối lượng riêng là 0,8 g/ml; của nước là 1g/ml.

Bài giải:

- Gọi a, b lần lượt là số mol của C_2H_5OH và H_2O có trong dung dịch cồn nói trên.

$$m_{C_2H_5OH} = 46a(g); m_{H_2O} = 18b(g)$$

$$C\%_{C_2H_5OH} = \frac{46a}{46a + 18b} = 94\% \Rightarrow a = 6,13b$$

$$V_{C_2H_5OH} = \frac{46a}{0,8} = 57,5a(ml); V_{H_2O} = 18b(ml)$$

$$\text{Vây độ của cồn} = \frac{57,5a}{57,5a + 18b} \cdot 100 = \frac{57,5 \cdot 6,13b}{5,5 \cdot 6,13b + 18b} \cdot 100 = 77,81^0$$

CÔNG THỨC 34:

Xác định số nhóm chức $-OH$ ($-OH$ ancol, $-OH$ phenol hay $-OH$ axit) trong phân tử hợp chất hữu cơ (A) dựa vào tỉ lệ số mol của hiđro giải phóng với số mol của (A) khi cho (A) tác dụng với kim loại.

$$\text{Số nhóm } -OH = \frac{2 \cdot n_{H_2}}{n_A}$$

Ví dụ 1: Hỗn hợp X gồm hai ancol liên tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng. Chia X thành 2 phần bằng nhau.

Phần 1: đốt cháy hoàn toàn thu được 11 gam CO_2 và 6,3 gam H_2O .

Phần 2: cho tác dụng với Na dư thu được 2,24 lít H_2 (đktc).

Xác định công thức hai ancol.

Bài giải:

$$n_{CO_2} = \frac{11}{44} = 0,25 \text{ mol}; n_{H_2O} = \frac{6,3}{18} = 0,35.$$

Do $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên hai ancol là no, mạch hở và có $n_x = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,1$ (mol).

$$\text{Vây số nguyên tử cacbon trung bình } \bar{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_x} = \frac{0,25}{0,1} = 2,5$$

Suy ra hai ancol có số nguyên tử cacbon là 2 và 3.

$$\text{Mặt khác: } n_{H_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 = n_x.$$

$$\text{Nên số nhóm } -OH = \frac{2 \cdot n_{H_2}}{n_A} = 2$$

Vây công thức hai ancol là $C_2H_4(OH)_2$ và $C_3H_6(OH)_2$

Ví dụ 2: Hợp chất hữu cơ X chứa C, H, O. Khi hóa hơi 0,93 gam X thu được thể tích hơi đúng bằng thể tích của 0,48 gam O_2 đo ở cùng điều kiện nhiệt độ. Mặt khác 0,93 gam X tác dụng hết với Na tạo ra 336 ml H_2 (đktc). Xác định công thức của X và gọi tên X.

Bài giải:

$$n_X = n_{O_2} = \frac{0,48}{32} = 0,015 \text{ mol} \Rightarrow M_X = \frac{0,93}{0,015} = 62.$$

$$n_{H_2} = \frac{336}{22400} = 0,015 = n_X. \text{ Nên X có số nhóm } -OH = \frac{2 \cdot n_{H_2}}{n_A} = 2$$

Mà $M_X = 62$ nên 2 nhóm $-OH$ thuộc ancol

→ X dạng $R(OH)_2$ với $R = 62 - 34 = 28$ (C_2H_4)

Vậy công thức X là $C_2H_4(OH)_2$ etylenglycol (hay etandiol).

Ví dụ 3: Cho 25,6 gam dung dịch trong nước của ancol X có nồng độ 71,875% tác dụng với Na dư thu được 11,2 lít H_2 (đktc). Biết tỉ khối hơi của X so với NO_2 bằng 2. Xác định công thức của X và gọi tên X.

Bài giải:

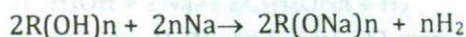
$$d_{X/NO_2} = 2 \Rightarrow M_X = 46.2 = 92.$$

Đặt công thức của ancol X là $R(OH)_n$.

Gọi a, b lần lượt là số mol của X và H_2O có trong 25,6 gam dung dịch nói trên.

$$\text{Ta có: } 92a + 18b = 25,6 \quad (1)$$

$$\text{Và: } \frac{92a}{25,6} = 71,875\% \Rightarrow a = 0,2 \Rightarrow b = 0,4.$$



$$n_{H_2} = \frac{na}{2} + \frac{b}{2} \Leftrightarrow 0,1a + 0,2 = \frac{11,2}{22,4} \Rightarrow a = 3 \Rightarrow R = 41(C_3H_5)$$

Vậy công thức X là $C_3H_5(OH)_3$ Glixerol (hay propantriol).

Ví dụ 4: Khi đốt cháy m gam ancol X thu được 6,72 lít (đktc) CO_2 và 7,2 gam H_2O . Mặt khác m gam X tác dụng hết với Na tạo ra 2,24 lít H_2 (đktc). Xác định công thức phân tử, viết cấu tạo các đồng phân có thể có của X và gọi tên của X.

Bài giải:

$$n_{CO_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}; \quad n_{H_2O} = \frac{7,2}{18} = 0,4 \text{ mol}; \quad n_{H_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

Do $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên X thuộc loại no, mạch hở dạng $C_nH_{2n+2}O_x$

$$\text{với } n_x = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n = \frac{n_{CO_2}}{n_x} = \frac{0,3}{0,1} = 3$$

$$\text{Mặt khác: X có số nhóm } -OH = \frac{2 \cdot n_{H_2}}{n_A} = 2$$

Vậy công thức X là $C_3H_8O_2$ với cấu tạo:

$CH_3-CH(OH)-CH_2OH$ (propan-1,2-di-ol) và $CH_2(OH)-CH_2-CH_2OH$ (propan-1,3-di-ol)

Ví dụ 5: Khi đốt cháy m gam ancol X thu được 8,96 lít (đktc) CO_2 và 9 gam H_2O . Mặt khác m gam X tác dụng hết với Na tạo ra 2,24 lít H_2 (đktc). Xác định công thức phân tử của X. Viết cấu tạo các đồng phân có thể có và gọi tên của X biết X làm tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Bài giải:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}; \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ mol}; \quad n_{\text{H}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ nên X thuộc loại no, mạch hở dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x$

$$\text{với } n_x = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_x} = \frac{0,4}{0,1} = 4$$

$$\text{Mặt khác: X có số nhóm -OH} = \frac{2 \cdot n_{\text{H}_2}}{n_A} = 2$$

Vậy công thức X là $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$

Do X làm tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nên X có 2 nhóm OH liền kề.

Vậy công thức cấu tạo các đồng phân có thể có của X là :

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2\text{OH}$ (butan-1,2-diol); $\text{CH}_3\text{-CH}_2(\text{OH})\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_3$
(butan-2,3-diol); $\text{CH}_3\text{-(CH}_3\text{)C}(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})$ (2-metyl propan-1,2-diol).

CÔNG THỨC 35:

Xác định số nhóm chức -OH phenol hay số nhóm -COOH trong phân tử hợp chất hữu cơ (A) dựa vào tỉ lệ số mol của kiềm -OH (của NaOH, KOH,...) với số mol của (A) trong phản ứng trung hòa.

$$\text{Số nhóm chức -OH phenol (hay số nhóm -COOH)} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_A}$$

Ví dụ 1: Hợp chất hữu cơ thơm X có CTPT là $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2$, biết X tác dụng được với cả NaOH và Na mà số mol X, số mol NaOH và số mol H_2 giải phóng là bằng nhau. Xác định cấu tạo các đồng phân có thể có của X.

Bài giải:

Số mol X = số mol NaOH = số mol H_2 suy ra X có 2 nhóm OH trong đó có 1 nhóm -OH ancol và 1 nhóm -OH phenol.

Vậy CTCT thu gọn của X là $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{OH}$ với 3 đồng phân về vị trí của hai nhóm thế.

Ví dụ 2: Khi đốt cháy 0,1 mol axit hữu cơ X thu được 6,72 lít (đktc) CO_2 . Mặt khác cùng lượng X trên tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaOH 1M. Xác định công thức và gọi tên X.

Bài giải:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_x} = \frac{0,3}{0,1} = 3$$

$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol} = 2n_X \rightarrow$ Nên X có 2 nhóm $-\text{COOH}$.

Vậy X là: $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (axit propandioic).

Ví dụ 3: Đốt cháy hoàn toàn a mol axit hữu cơ Y được 2a mol CO_2 . Mặt khác, để trung hòa a mol Y cần vừa đủ 2a mol NaOH. Tìm công thức cấu tạo thu gọn của Y.

Bài giải:

Số nguyên tử cacbon của Y là: $n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{2a}{a} = 2$

$n_{\text{NaOH}} = 2n_Y \rightarrow$ Nên Y có 2 nhóm $-\text{COOH}$.

Vậy CTCT của Y là $\text{HOOC}-\text{COOH}$ (axit oxalic).

Ví dụ 4: Đốt cháy hoàn toàn 14,6g chất hữu cơ A chứa 3 nguyên tố C, H, O thu được 35,4g ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$). Phần trăm khối lượng oxi trong hỗn hợp CO_2 và H_2O là 76,81%. Tìm công thức phân tử của A biết rằng tỉ khối hơi của A đối với H_2 là 73. Viết công thức cấu tạo mạch không nhánh của A, biết rằng 14,6 gam A tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,2 mol NaOH đồng thời A tác dụng với Na giải phóng H_2 với tỉ lệ mol $n_A : n_{\text{H}_2} = 1 : 1$.

Bài giải:

Khối lượng oxi trong hỗn hợp CO_2 và H_2O là: $34,576,81/100 = 27,2(\text{g})$

Đặt $n_{\text{CO}_2} = a, n_{\text{H}_2\text{O}} = b \rightarrow 44a + 18b = 35,4$ và $m_O = 32a + 16b = 27,2$

$\rightarrow a = 0,6, b = 0,5$

$m_C = 0,6 \times 12 = 7,2 (\text{g}); m_H = 0,5 \cdot 2 = 1 (\text{g})$

$m_O = 14,6 - (7,2 + 1) = 6,4 (\text{g})$

$\rightarrow \text{C:H:O} = 7,2/12 : 1 : 6,4/16 = 0,6 : 1 : 0,4 = 3 : 5 : 2$

A là $(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2)_n$ có $M = 73 \cdot 2 = 146 \rightarrow 73n = 146 \rightarrow n = 2$

Công thức phân tử của A: $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$

Mặt khác A tác dụng với Na giải phóng H_2 với tỉ lệ mol $n_A : n_{\text{H}_2} = 1 : 1$ nên A có 2

H linh động thuộc nhóm $-\text{OH}$ (ancol hoặc axit).

Và A tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa NaOH với tỉ lệ mol $n_{\text{NaOH}} = 2 \cdot n_A$ nên với 4 nguyên tử oxi trong phân tử A có 2 nhóm $-\text{COOH}$.

Vậy công thức cấu tạo axit A: $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (axit adipic).

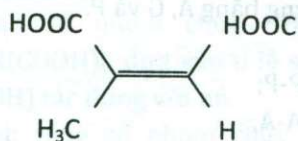
Ví dụ 5: Hai hợp chất hữu cơ A và B đều có công thức phân tử $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_4$, đều thuộc axit cacboxylic và là đồng phân lập thể của nhau. Cả A, B đều không có tính quang hoạt và 1 mol A hoặc B đều tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 2 mol NaOH. Khi hidro hoá A hay B bằng H_2 với xúc tác Ni được hỗn hợp X, gồm các chất có công thức $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4$. Lập luận xác định cấu tạo của A và B.

Bài giải:

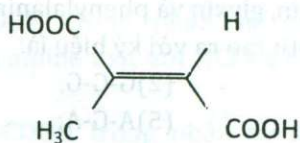
A, B là axit cacboxylic và đồng phân lập thể của nhau, 1 mol A hoặc B đều tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 2 mol NaOH nên A, B đều là axit hai lần axit

(có 2 nhóm -COOH). A, B đều không có tính quang hoạt nên đều không có nguyên tử cacbon bất đối (Cacbon bất đối là cacbon liên kết với 4 nguyên tử hay nhóm nguyên tử khác nhau). Khi hidro hoá cho ra hỗn hợp X có 2 dạng đối quang của nhau. Vì nhiệt độ sôi của A thấp hơn B nên A phải có cấu hình *cis*, lúc đó hai nhóm -COOH ở cùng phía nên tạo liên kết hidro nội phân tử.

Vậy cấu tạo của A và B là:



A



B

A: axit *cis*-but-2-en-1,4-đioic và B là axit *trans*-but-2-en-1,4-đioic.

CÔNG THỨC 36:

Công thức tính số peptit tạo thành từ hỗn hợp amino axit

- Từ x amino axit khác nhau thì số đi, tri, tetra,... (n) peptit tối đa có thể tạo thành là:

$$\text{Số (n) peptit (max)} = x^n.$$

- Từ x amino axit khác nhau thì số đi, tri, tetra,... (n) peptit được tạo thành từ các đơn vị amino axit khác nhau có thể tạo thành là:

$$\text{Số (n) peptit khác nhau} = x!$$

Nếu có i cặp amino axit giống nhau thì số đồng phân cấu tạo (n)peptit = $\frac{n!}{2^i}$

Ví dụ 1: Từ hỗn hợp gồm alanin và glyxin có thể tạo thành mấy dipeptit? trong đó có mấy dipeptit được tạo thành từ các đơn vị amino axit khác nhau?

Bài giải:

- **Cách 1:**Viết CTCT thu gọn của các dipeptit:

Có 4 dipeptit tạo ra với ký hiệu là:Ala-Ala; Ala-Gly; Gly-Ala; Gly-Gly.

Trong đó có 2 dipeptit được tạo thành từ các đơn vị amino axit khác nhau là Ala-Gly và Gly-Ala.

- **Cách 2:** Dùng công thức 31: Số đi peptit (max) = $x^n = 2^2 = 4$

Trong đó số dipeptit được tạo thành từ các đơn vị amino axit khác nhau là $n! = 2! = 1.2 = 2$.

Ví dụ 2: Từ hỗn hợp gồm alanin và glyxin có thể tạo thành mấy tripeptit?

Bài giải:

- **Cách 1:**Viết CTCT thu gọn của các dipeptit:

Có 8 tripeptit tạo ra với ký hiệu là:

(1) Ala- Ala-Ala ; (1)Gly-Gly-Gly;

(3) Ala-Ala-Gly ; (4) Ala-Gly-Ala; (5) Gly-Ala-Ala;

(6) Gly-Gly-Ala; (7) Gly-Ala-Gly; (8) Ala-Gly-Gly.

- **Cách 2:** Dùng công thức 36: Số tripeptit (max) = $x^n = 2^3 = 8$.

Ví dụ 3: Từ hỗn hợp gồm 3 aminoaxit là alanin, glyxin và phenylalanin có thể tạo thành mấy tripeptit? Trong đó, có mấy tripeptit được tạo thành từ các aminoaxit khác nhau?

Bài giải:

- **Cách 1:** Viết CTCT thu gọn của các tripeptit:

Kí hiệu alanin, glyxin và phenylalanine tương ứng bằng A, G và P.

Có 27 dipeptit tạo ra với ký hiệu là:

- | | | |
|-------------|------------|------------|
| (1)A-A-A; | (2)G-G-G; | (3)P-P-P; |
| (4)A-A-G; | (5)A-G-A; | (6)G-A-A; |
| (7)A-A-P; | (8)A-P-A; | (9)P-A-A; |
| (10) G-G-A; | (11)G-A-G; | (12)A-G-G; |
| (13) G-G-P; | (14)G-P-G; | (15)P-G-G; |
| (16) P-P-A; | (17)P-A-P; | (18)A-P-P; |
| (19) P-P-G; | (20)P-G-P; | (21)G-P-P; |
| (22) A-G-P; | (23)A-P-G; | |
| (24) G-A-P; | (25)G-P-A; | |
| (26) P-A-G; | (27)P-G-A | |



Trong đó, có 6 tripeptit được tạo thành từ các aminoaxit khác nhau, là tripeptit (22); (23); (24); (25); (26); (27);

- **Cách 2:** Dùng công thức 36: Số (n) peptit (max) = $x^n = 3^3 = 27$

Trong đó, số tripeptit được tạo thành từ các aminoaxit khác nhau là:
 $n! = 3! = 1.2.3 = 6$

Ví dụ 3: Từ hỗn hợp gồm 3 aminoaxit là alanin, glyxin và phenylalanin có thể tạo thành mấy tripeptit? Trong đó, có mấy tripeptit được tạo thành từ các aminoaxit khác nhau?

Bài giải:

Kí hiệu 3 aminoaxit ương ứng bằng A, B và C.

Do khi bị thủy phân hoàn toàn đều thu được 3 aminoaxit nên các tripeptit đó phải được tạo thành từ các đơn vị aminoaxit khác nhau.

- **Cách 1:** Viết CTCT thu gọn của các tripeptit:

Có 6 tripeptit được tạo thành từ các aminoaxit khác nhau, là:

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|----------|
| (1)A-B-C; | (2)A-C-B; | | |
| (3)B-A-C; | (4)B-C-A; | (5)C-A-B; | (6)C-B-A |

- **Cách 2:** Dùng công thức 36:

Trong đó, số tripeptit được tạo thành từ các aminoaxit khác nhau là:
 $n! = 3! = 1.2.3 = 6$

Ví dụ 5: Từ hỗn hợp gồm 4 aminoaxit (1 nhóm amino và 1 nhóm cacboxyl) có thể tạo thành mấy tetrapeptit mạch hở ? Trong đó, có mấy tetrapeptit được tạo thành từ các aminoaxit khác nhau?

Bài giải:

Dùng công thức 36: Số tetrapeptit (max) = $x^n = 4^4 = 64$

Trong đó, số tetrapeptit được tạo thành từ các aminoaxit khác nhau là:

$$n! = 4! = 1.2.3.4 = 24$$

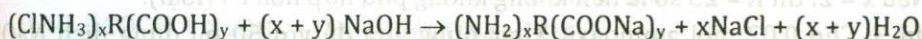
CÔNG THỨC 37:

- Xác định số nhóm chức NH_2 và $-\text{COOH}$ trong phân tử amino axit $(\text{NH}_2)_x\text{R}(\text{COOH})_y$ dựa vào tỉ lệ số mol của amino axit với HCl và kiềm NaOH (hay KOH) tác dụng với nó.

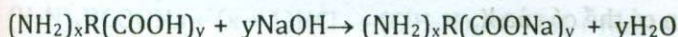
- Xác định tổng số nhóm chức NH_2 và $-\text{COOH}$ trong phân tử amino axit $(\text{NH}_2)_x\text{R}(\text{COOH})_y$ dựa vào tỉ lệ số mol của sản phẩm muối thu được tác dụng với HCl và kiềm NaOH (hay KOH) :



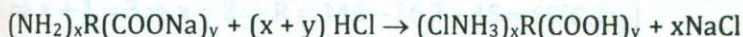
$$x = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{aminoaxit}}}$$



$$x + y = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{muối}}} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{aminoaxit}}}$$



$$y = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{aminoaxit}}}$$



$$x + y = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{muối}}} = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{aminoaxit}}}$$

Ví dụ 1: Cho 0,02 mol aminoaxit X tác dụng vừa đủ với 50 ml dung dịch HCl 0,4M.

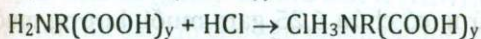
Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 3,67 gam muối. Xác định khối lượng mol phân tử của X.

Bài giải:

$$n_{\text{HCl}} = \frac{0,4.50}{1000} = 0,02 = n_x$$

Suy ra X có 1 nhóm NH_2 .

Đặt X là $\text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_y$.



Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_x = m_{\text{muối}} - m_{\text{HCl}} = 3,67 - 0,02.36,5 = 2,94(\text{g})$$

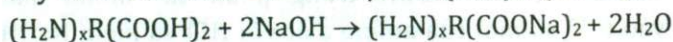
$$\rightarrow M_x = \frac{2,94}{0,02} = 147.$$

Ví dụ 2: Cho 0,01 mol aminoaxit X tác dụng vừa đủ với 100 ml dung dịch NaOH 0,2M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 1,91 gam muối. Xác định khối lượng mol phân tử, từ đó suy ra CTCT của X biết X thuộc α -aminoaxit có mạch thẳng.

Bài giải:

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{0,2 \cdot 100}{1000} = 0,02 = 2n_X$$

Suy ra X có 2 nhóm -COOH. Đặt X là $(\text{H}_2\text{N})_x\text{R}(\text{COOH})_2$.



Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_X = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{NaOH}} = 1,91 + 0,02 \cdot 18 - 0,02 \cdot 40 = 1,47(\text{g})$$

$$\rightarrow M_X = \frac{1,47}{0,01} = 147.$$

$$\text{Do } M_X = 147 \rightarrow x < 3$$

- Nếu $x = 1$: thì $R = 41$ (C_3H_5) \rightarrow X là $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$
- Nếu $x = 2$: thì $R = 25$ số lẻ nên không phù hợp hóa trị (loại).

Ví dụ 3: Cho 0,02 mol aminoaxit X tác dụng vừa đủ với 50 ml dung dịch NaOH 0,4M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 2,5 gam muối. Mặt khác 200 gam dung dịch 10,3% phản ứng vừa đủ với 200 ml dung dịch HCl 1M. Tìm CTPT và số đồng phân có thể có của X.

Bài giải:

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{0,4 \cdot 50}{1000} = 0,02 = n_X. \text{ Suy ra X có 1 nhóm } -\text{COOH}.$$

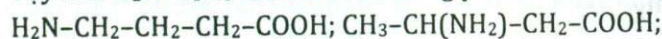
$$\Rightarrow M_{\text{muối}} = \frac{2,5}{0,02} = 125 \Rightarrow M_X = 125 - 22 = 103$$

Vậy số mol của X có trong 200 gam dung dịch 10,3% là: $n_X = \frac{200 \cdot 10,3\%}{103} = 0,2$

$$n_{\text{HCl}} = \frac{1 \cdot 200}{1000} = 0,2 = n_X \text{ Suy ra X có 1 nhóm } -\text{NH}_2.$$

Đặt X là $\text{H}_2\text{N}-\text{R}-\text{COOH} \rightarrow R = 42$ (C_3H_6).

Vậy X là $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_3\text{H}_6-\text{COOH}$ với 5 đồng phân:

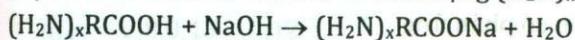


Ví dụ 4: Cho 0,05 mol aminoaxit X tác dụng vừa đủ với 125 ml dung dịch NaOH 0,4M, dung dịch thu được sau phản ứng có chứa 6,25 gam muối. Lượng muối này phản ứng vừa đủ với 100 ml dung dịch HCl 1M. Tìm CTPT và viết CTCT của X biết X thuộc α -aminoaxit có mạch thẳng.

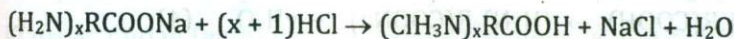
Bài giải:

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{0,4 \cdot 125}{1000} = 0,05 = n_X$$

Suy ra X có 1 nhóm -COOH → X có dạng $(H_2N)_xRCOOH$.



$$\Rightarrow M_{\text{muối}} = \frac{6,25}{0,05} = 125 \Rightarrow M_X = 125 - 22 = 103$$



$$n_{HCl} = \frac{1,100}{1000} = 0,1 = 2.n_x \Rightarrow x + 1 = 2 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow R = 103 - 16 - 45 = 42(C_3H_6)$$

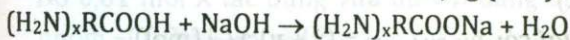
X thuộc α -aminoaxit có mạch thẳng vậy X là $CH_3-CH_2-CH(NH_2)-COOH$.

Ví dụ 5: Cho 0,12 mol aminoaxit X tác dụng vừa đủ với 300 ml dung dịch NaOH 0,4M, dung dịch thu được sau phản ứng có chứa 20,16 gam muối. Lượng muối này phản ứng vừa đủ với 240 ml dung dịch HCl 1,5M. Tìm CTPT và viết CTCT của X biết X có mạch thẳng, có chứa nhóm amin cuối mạch và thuộc α -aminoaxit.

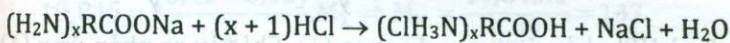
Bài giải:

$$n_{NaOH} = \frac{0,4 \cdot 300}{1000} = 0,12 = n_x$$

Suy ra X có 1 nhóm -COOH → X có dạng $(H_2N)_xRCOOH$.



$$\Rightarrow M_{\text{muối}} = \frac{20,16}{0,12} = 168 \Rightarrow M_X = 168 - 22 = 146$$



$$n_{HCl} = \frac{1,5 \cdot 240}{1000} = 0,36 = 3n_x$$

$$\Rightarrow x + 1 = 3 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow R = 146 - 16 \cdot 2 - 45 = 69(C_5H_9)$$

X thuộc α -aminoaxit có mạch thẳng.

Vậy X là $H_2N-[CH_2]_4-CH(NH_2)-COOH$ (Lysin)

CÔNG THỨC 38:

Công thức tính khối lượng aminoaxit khi cho amino axit X $(H_2N)_xR(COOH)_y$ tác dụng với dung dịch chứa a mol HCl sau đó cho sản phẩm tác dụng vừa đủ với b mol NaOH.

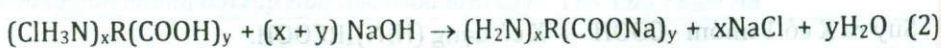
$$m_X = \frac{(b-a)}{y} \cdot M_X$$

Ví dụ 1: Cho m (gam) amino axit X $(H_2N)_xR(COOH)_y$ tác dụng với dung dịch chứa a mol HCl sau đó cho sản phẩm tác dụng vừa đủ với b mol NaOH. Tìm biểu thức liên hệ giữa m, M_X , a, b.

Bài giải:

Cách 1: Viết các phương trình phản ứng và tính:

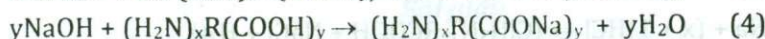




Nếu $n_x < a$ thì HCl dư, nên còn có phản ứng:



Nếu $n_x > a$ thì $(\text{H}_2\text{N})_x\text{R}(\text{COOH})_y$ dư, nên còn có phản ứng:



- Trường hợp 1: HCl dư nên tính theo $(\text{H}_2\text{N})_x\text{R}(\text{COOH})_y$

Theo phản ứng (1): $n_{\text{muối}} = n_x$; $n_{\text{HCl}} = x.n_x$

HCl dư ($a - x.n_x$ mol), xảy ra 3 phản ứng (1), (2), (3).

$$\rightarrow n_{\text{NaOH (p.ư 2)}} = b - (a - x.n_x) = b - a + x.n_x \text{ (mol)}$$

→ **Từ tỉ lệ phản ứng (2) ta lại có:** $n_{\text{NaOH (p.ư 2)}} = (x + y)n_x \text{ (mol)}$

$$\text{Suy ra : } b - a + x.n_x = (x + y)n_x \rightarrow n_x = \frac{(b-a)}{y} \Rightarrow m_X = \frac{(b-a)}{y}.M_X$$

- Trường hợp 2: amino axit X dư

Theo phản ứng (1): $n_{\text{muối}} = n_x$, $p.ư = a/x$.

X dư ($n_x - a/x$ mol), xảy ra 3 phản ứng (1), (2), (4).

$$\rightarrow n_{\text{NaOH (p.ư 4)}} = b - y(n_x - a/x)$$

→ **Từ tỉ lệ phản ứng (2) ta lại có:** $n_{\text{NaOH (p.ư 2)}} = (x + y).a/x \text{ (mol)}$

$$\text{Suy ra : } b - y(n_x - a/x) = (x + y).a/x \rightarrow n_x = \frac{(b-a)}{y} \Rightarrow m_X = \frac{(b-a)}{y}.M_X$$

- Trường hợp 3: X và HCl phản ứng vừa đủ theo (1). Chỉ xảy ra phản ứng (1) và

(2). Theo phản ứng (1): $n_{\text{muối}} = n_x$; $n_{\text{HCl}} = a = x.n_x$

Từ tỉ lệ phản ứng (2) ta lại có: $n_{\text{NaOH (p.ư 2)}} = b = (x + y) n_x = a + y.n_x$

$$\text{Suy ra : } n_x = \frac{(b-a)}{y} \Rightarrow m_X = \frac{(b-a)}{y}.M_X$$

- **Cách 2:** Áp dụng bảo toàn proton H^+ :

$\text{OH}^-/\text{NaOH} = \text{H}^+/\text{HCl} + \text{H}^+/\text{amino axit X}$

$$\rightarrow b = a + y.n_x \Rightarrow n_x = \frac{(b-a)}{y} \Rightarrow m_X = \frac{(b-a)}{y}.M_X$$

Ví dụ 2: Cho m (gam) alanin tác dụng với dung dịch chứa 0,3 mol HCl. Dung dịch thu được sau phản ứng tác dụng vừa đủ với 0,7 mol NaOH. Tính giá trị của m?

Bài giải:

Alanin có công thức $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{H}_2\text{N})\text{-COOH}$ có $M = 89$.

Áp dụng công thức 38 :

$$m_X = \frac{(b-a)}{y}.M_X = \frac{0,7-0,3}{1}.89 = 35,6(\text{g}).$$

Ví dụ 3: Cho 0,05 mol axit glutamic $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$ tác dụng với 150 ml dung dịch HCl 0,8 M. Dung dịch thu được sau phản ứng tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa b mol NaOH. Tính giá trị của b ?

Bài giải:

$$n_{\text{HCl}} = 0,8,0,15 = 0,12$$

$$\text{Áp dụng công thức 38: } m_x = \frac{(b-a)}{y} \cdot M_x \Rightarrow 0,05 = \frac{b-0,12}{2} \Rightarrow b = 0,22$$

Ví dụ 4: Cho m (gam) glyxin tác dụng với dung dịch chứa 0,25 mol HCl. Dung dịch thu được sau phản ứng tác dụng vừa đủ với 0,6 mol NaOH. Tính giá trị của m?

Bài giải:

Glyxin có công thức $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ có $M = 75$.

$$\text{Áp dụng công thức 38: } m_{\text{glyxin}} = \frac{(b-a)}{y} \cdot M_x = \frac{0,6-0,25}{1} \cdot 75 = 26,25(\text{g}).$$

Ví dụ 5: Cho 19,845 (gam) amino axit X tác dụng với dung dịch chứa 0,15 mol HCl. Dung dịch thu được sau phản ứng tác dụng vừa đủ với 0,42 mol NaOH. Tính khối lượng mol M của X? Biết rằng 0,01 mol X tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,02 mol KOH.

Bài giải:

Do 0,01 mol X tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,02 mol KOH nên X có 2 nhóm $-\text{COOH}$ ($\rightarrow y = 2$).

Áp dụng công thức 38 ta có:

$$19,845 = \frac{(0,42-0,15)}{2} \cdot M_x \Rightarrow M_x = \frac{19,845 \cdot 2}{0,27} = 147.$$

CÔNG THỨC 39:

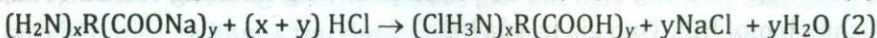
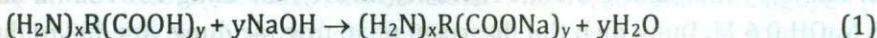
Công thức tính khối lượng amino axit X $(\text{H}_2\text{N})_x\text{R}(\text{COOH})_y$ khi cho amino axit X tác dụng với dung dịch chứa a mol NaOH sau đó cho sản phẩm tác dụng vừa đủ với b mol HCl.

$$m_x = \frac{(b-a)}{x} \cdot M_x$$

Ví dụ 1: Cho m_x (gam) amino axit X $(\text{H}_2\text{N})_x\text{R}(\text{COOH})_y$ tác dụng với dung dịch chứa a mol NaOH sau đó cho sản phẩm tác dụng vừa đủ với b mol HCl. Tìm biểu thức liên hệ giữa m_x , M_x , a, b.

Bài giải:

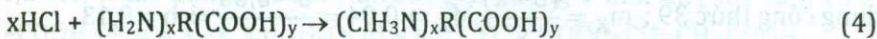
- **Cách 1** Viết các phương trình phản ứng và tính:



Nếu $n_x < a$ thì NaOH dư, nên còn có phản ứng:



Nếu $n_x > a$ thì $(\text{H}_2\text{N})_x\text{R}(\text{COOH})_y$ dư, nên còn có phản ứng:



- Trường hợp 1: NaOH dư nên tính theo $(H_2N)_xR(COOH)_y$

Theo phản ứng (1): $n_{\text{muối}} = n_X$; $n_{\text{NaOH}} = y.n_X$

NaOH dư ($a - y.n_X$ mol), xảy ra 3 phản ứng (1), (2), (3).

→ $n_{\text{HCl (p.ư 2)}} = b - (a - y.n_X) = b - a + y.n_X$ (mol)

→ **Từ tỉ lệ phản ứng (2) ta lại có:** $n_{\text{HCl (p.ư 2)}} = (x + y)n_X$ (mol)

Suy ra: $b - a + y.n_X = (x + y)n_X \rightarrow n_X = \frac{(b-a)}{x} \Rightarrow m_X = \frac{(b-a)}{x} . M_X$

- Trường hợp 2: amino axit X dư

Theo phản ứng (1): $n_{\text{muối}} = n_{X \text{ p.ư}} = a / y$.

X dư ($n_X - a/y$ mol), xảy ra 3 phản ứng (1), (2), (4).

→ $n_{\text{HCl (p.ư 4)}} = b - y(n_X - a/y)$

→ **Từ tỉ lệ phản ứng (2) ta lại có:** $n_{\text{HCl (p.ư 2)}} = (x + y).a/y$ (mol)

Suy ra: $b - x(n_X - a/y) = (x + y).a/y \rightarrow n_X = \frac{(b-a)}{x} \Rightarrow m_X = \frac{(b-a)}{x} M_X$

- Trường hợp 3: X và HCl phản ứng vừa đủ theo (1). Chỉ xảy ra phản ứng (1) và (2).

Theo phản ứng (1): $n_{\text{muối}} = n_X$; $n_{\text{NaOH}} = a = y.n_X$

Từ tỉ lệ phản ứng (2) ta lại có: $n_{\text{HCl (p.ư 2)}} = b = (x + y)n_X = a + x.n_X$

Suy ra: $n_X = \frac{(b-a)}{x} \Rightarrow m_X = \frac{(b-a)}{x} . M_X$

Tóm lại: $n_X = \frac{(b-a)}{x} \Rightarrow m_X = \frac{(b-a)}{x} . M_X$

- **Cách 2:** Áp dụng bảo toàn proton H^+ :

$H^+ / HCl = n \text{ OH}^- / \text{NaOH} + n \text{ (NH}_2\text{)} / \text{amino axit X}$

→ $b = a + x.n_X \Rightarrow n_X = \frac{(b-a)}{x} \Rightarrow m_X = \frac{(b-a)}{x} . M_X$

Ví dụ 2: Cho m (gam) glyxin tác dụng với dung dịch chứa 0,35 mol NaOH. Dung dịch thu được sau phản ứng tác dụng vừa đủ với 0,65 mol HCl. Tính giá trị của m?

Bài giải:

Alanin có công thức H_2N-CH_2-COOH có $M = 75$.

Áp dụng công thức 39 ta có:

$$m_X = \frac{(b-a)}{x} . M_X = \frac{0,65 - 0,35}{1} . 75 = 22,5(\text{g}).$$

Ví dụ 3: Cho 0,04 mol axit glutamic $H_2NC_3H_5(COOH)_2$ tác dụng với 150 ml dung dịch NaOH 0,6 M. Dung dịch thu được sau phản ứng tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa b mol HCl. Tính giá trị của b?

Bài giải:

$$n_{\text{HCl}} = 0,6 \cdot 0,15 = 0,09$$

$$\text{Áp dụng công thức 39: } m_X = \frac{(b-a)}{x} . M_X \Rightarrow 0,04 = \frac{b-0,09}{1} \Rightarrow b = 0,13$$

Ví dụ 4: Cho m (gam) lysin tác dụng với dung dịch chứa 0,14 mol NaOH. Dung dịch thu được sau phản ứng tác dụng vừa đủ với 100 gam dung dịch HCl 14,6%. Tính giá trị của m?

Bài giải:

Glyxin có công thức $(H_2N)_2C_5H_9-COOH$ có $M = 146$.

$$n_{HCl} = \frac{100 \cdot 14,6\%}{36,5} = 0,4$$

$$\text{Áp dụng công thức 39: } m_{\text{lysin}} = \frac{(b-a)}{x} \cdot M_x = \frac{0,4 - 0,14}{2} \cdot 146 = 18,98(g).$$

Ví dụ 5: Cho m (gam) valin tác dụng với dung dịch chứa 0,032 mol NaOH. Dung dịch thu được sau phản ứng tác dụng vừa đủ với 150 ml dung dịch HCl 0,4M. Tính giá trị của m?

Bài giải:

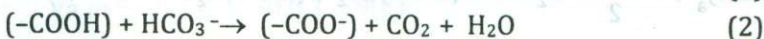
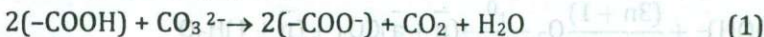
Valin có công thức $(CH_3)_2CH-(H_2N)CH-COOH$ có $M = 117$.

$$n_{HCl} = 0,4 \cdot 0,15 = 0,06$$

$$\text{Áp dụng công thức 39: } m_{\text{lysin}} = \frac{(b-a)}{x} \cdot M_x = \frac{0,06 - 0,032}{1} \cdot 117 = 3,276(g).$$

CÔNG THỨC 40:

Công thức tính số mol của H^+ trong axit cacboxylic dựa vào số mol muối cacbonat CO_3^{2-} hoặc muối hidrocacbonat $-HCO_3^-$ giải phóng CO_2 khi cho axit cacboxylic tác dụng với



- Theo phản ứng (1):

$$\text{Số mol } H^+ \text{ trong axit cacboxylic} = 2 \text{ số mol } CO_3^{2-} = 2 \text{ số mol } CO_2$$

$$\text{Suy ra số nhóm } -COOH = \frac{2 \cdot n_{CO_2}}{n(-COOH)} = \frac{2 \cdot n_{CO_3^{2-}}}{n(-COOH)}$$

- Theo phản ứng (2):

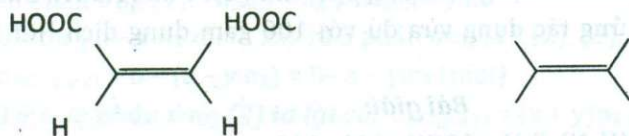
$$\text{Số mol } H^+ \text{ trong axit cacboxylic} = \text{số mol } -HCO_3^- = \text{số mol } CO_2$$

Ví dụ 1: Axit cacboxylic mạch carbon không nhánh X có công thức nguyên $(CHO)_n$. Cứ 0,5 mol X tác dụng hết với $NaHCO_3$ giải phóng 1 mol CO_2 . Khi dung P_2O_5 để tách hết nước ra khỏi X thu được chất Y có cấu tạo mạch vòng. Xác định X (gọi tên X).

Bài giải:

0,5 mol X tác dụng hết với $NaHCO_3$ giải phóng 1 mol CO_2 suy ra X có 2 nhóm $-COOH \rightarrow n = 4 \rightarrow X: C_4H_4O_4$ ứng với CTCT: $HOOC-CH=CH-COOH$.

Do X bị tách nước nên X có dạng *cis* (axit maleic):

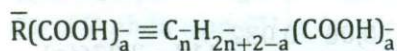


Ví dụ 2: Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no A và B. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol X cần dùng 2,24 lít O_2 (đktc). Mặt khác 0,1 mol X tác dụng vừa đủ với 150 ml dung dịch Na_2CO_3 0,5M. Hỏi A và B là cặp chất nào trong các cặp sau và tính tỉ lệ số mol của chúng trong hỗn hợp X :

- $HCOOH$ và $HOOC-COOH$.
- $HCOOH$ và CH_3COOH .
- CH_3COOH và $HOOC-COOH$.
- CH_3COOH và $HOOC-CH_2-COOH$.

Bài giải:

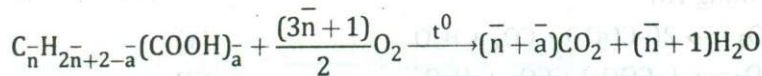
Đặt công thức chung cho hai axit cacboxylic no A và B là



$$n_{Na_2CO_3} = 0,5 \cdot 0,15 = 0,075$$

$$\Rightarrow \bar{a} = 2 \cdot \frac{n_{Na_2CO_3}}{n_X} = \frac{2 \cdot 0,075}{0,1} = 1,5$$

nên có một axit là đơn chức và một axit đa chức \rightarrow loại cặp b.



$$\text{Mặt khác } n_X = 2 n_{O_2} \text{ nên ta có: } \frac{3\bar{n} + 1}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \bar{n} = 0$$

nên có một axit có 1 nguyên tử cacbon trong phân tử, đó là $HCOOH$

\rightarrow loại cặp c và d.

Vậy chọn cặp a, là $HCOOH$ và $HOOC-COOH$.

Tỉ lệ số mol của chúng được tính theo sơ đồ đường chéo dựa vào số nhóm

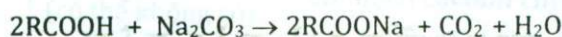
$$\begin{array}{r} -COOH : \\ \hline \frac{n_{HCOOH}}{n_{(COOH)_2}} = \frac{2-1,5}{1,5-1} = \frac{1}{1} \end{array}$$

Ví dụ 3: Cho 0,08 mol axit cacboxylic đơn chức X tác dụng vừa đủ với dung dịch Na_2CO_3 13,25% thu được 0,896 lít (đktc) CO_2 và dung dịch muối có nồng độ 18,721%. Xác định công thức axit X.

Bài giải:

$$\frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,04}{0,08} = \frac{1}{2}$$

X là axit đơn chức, dạng RCOOH.



Từ tỉ lệ phản ứng suy ra : Na_2CO_3 : 0,04 mol; RCOONa: 0,08 mol

Ta có:

$$C\%_{\text{RCOOH}} = \frac{m_{\text{RCOONa}}}{m_Y} = \frac{0,08.(R + 67)}{0,08.(R + 45) + 0,04.106} = \frac{18,721}{\frac{100}{13,25} - 44.0,04} = \frac{18,721}{100}$$

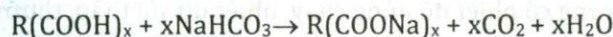
$$\Rightarrow R = 15(\text{CH}_3)$$

Vậy axit X là CH_3COOH .

Ví dụ 4: Cho m gam axit cacboxylic A tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaHCO_3 1 M. Cô cạn dung dịch thu được 13,4 gam muối khan. Xác định công thức axit A và tính giá trị của m.

Bài giải:

Đặt A là $\text{R}(\text{COOH})_x$.



Từ tỉ lệ phản ứng suy ra khi NaHCO_3 : 0,2 mol; $\text{R}(\text{COONa})_x$: $\frac{0,2}{x}$ mol

$$\text{Ta có: } M_{\text{R}(\text{COONa})_x} = \frac{m_{\text{R}(\text{COONa})_x}}{n_{\text{R}(\text{COONa})_x}} \Leftrightarrow R + 67x = \frac{13,4}{\frac{0,2}{x}} \Rightarrow R = 0 \Rightarrow x = 2$$

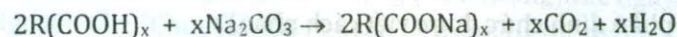
$$\Rightarrow A : \text{HOOC} - \text{COOH}.$$

$$\text{Và } m = 90 \cdot \frac{0,2}{x} = 90 \cdot 0,1 = 9(\text{g}).$$

Ví dụ 5: Cho 200 ml dung dịch chứa 17,28 gam axit cacboxylic A tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaHCO_3 0,6 M. Dung dịch muối thu được có nồng độ 0,6M. Xác định công thức axit A. Giả thiết thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.

Bài giải:

Đặt A là $\text{R}(\text{COOH})_x$.



$$n_{\text{R}(\text{COONa})_x} = 0,6.(0,2 + 0,2) = 0,24 \text{ mol} = 2.n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow n_A = 0,24 \Rightarrow M_A = \frac{17,28}{0,24} = 72 \Rightarrow R = 27(-\text{CH}=\text{CH}_2) \Rightarrow A : \text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}.$$

Phần 2.

TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM PHẦN HÓA HỮU CƠ

Chương 1. ĐẠI CƯƠNG VỀ HÓA HỮU CƠ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Khái niệm :

- Hợp chất hữu cơ (HCHC) là hợp chất của cacbon (trừ CO, CO₂, muối cacbonat, xianua, cacbua...).
- Hoá học hữu cơ (HHHC) là ngành Hoá học chuyên nghiên cứu các HCHC.

2. Đặc điểm chung của các HCHC :

- ❖ Nhất thiết phải chứa cacbon, thường có H, O, N, ...; Liên kết trong HCHC chủ yếu là liên kết cộng hoá trị, thường có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp, thường không tan hoặc ít tan trong nước, nhưng tan trong dung môi hữu cơ.
- ❖ Thường kém bền với nhiệt; Phản ứng của các HCHC thường chậm, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định.

3. Phân Loại HCHC :

- ❖ Hidrocacbon : chỉ gồm hai nguyên tố là C và H; bao gồm hidrocacbon no, hidrocacbon không no; hidrocacbon thơm.
- ❖ Dẫn xuất của hidrocacbon : ngoài C, H còn có nguyên tố khác như O, N, Halogen,...

4. Danh pháp HCHC :

- ❖ Tên thông thường : thường được đặt theo nguồn gốc tìm ra chúng.

Ví dụ: HCOOH : axit fomic (từ formica: con kiến)

CH₃COOH : axit axetic (từ acetus: giấm).

- ❖ Tên hệ thống theo danh pháp IUPAC :

- Tên gốc – chức:

Tên phần gốc	Tên phần định chức
--------------	--------------------

(tên phần gốc và tên phần định chức được viết cách nhau)

Ví dụ :

Công thức	Tên phần gốc	Tên phần định chức	Tên
CH ₃ CH ₂ Cl	Etyl	Clorua	Etyl clorua
CH ₃ CH ₂ -O-COCH ₃	Etyl	Axetat	Etyl axetat
CH ₃ CH ₂ -O-CH ₃	Etyl metyl	Ete	Etyl metyl ete

- Tên thay thế :

Tên phần thế (có thể không có)	Tên mạch cacbon chính	Tên phần định chức
-----------------------------------	-----------------------	--------------------

Ví dụ :

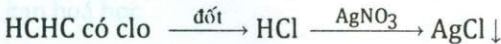
Công thức	Tên phần thế	Tên mạch cacbon chính	Tên phần định chức	Tên
CH ₃ -CH ₃	Clo	Et	An	Etan
CH ₃ -CH ₂ Cl		Et	An	Cloetan
CH ₂ =CH-CH ₂ -CH ₃		But	1 - en	But - 1 - en
CH ₃ -CH=CH-CH ₃		But	2 - en	But - 2 - en
CH ₃ -CH(OH)-CH=CH ₂		But	3 - en - 2 - ol	But - 3 - en - 2 - ol

5. Phân tích nguyên tố:

- **Phân tích định tính :**
- Mục đích: xác định các nguyên tố có mặt trong HCHC.
- Nguyên tắc: chuyển các nguyên tố trong HCHC thành các chất vô cơ đơn giản rồi nhận biết chúng bằng các phản ứng đặc trưng.
- Định tính C và H: Oxi hoá HCHC, lúc đó C chuyển thành CO₂; H chuyển thành H₂O. Sau đó dùng nước vôi trong Ca(OH)₂ để nhận ra CO₂ (bằng hiện tượng dung dịch bị vẩn đục) và dùng CuSO₄ khan để nhận ra H₂O (bằng hiện tượng CuSO₄ khan màu trắng chuyển thành màu xanh do tạo CuSO₄.5H₂O).
- Định tính N: Đun HCHC có chứa N với H₂SO₄ đặc thì N chuyển thành muối amoni NH₄⁺ và nhận biết NH₄⁺ bằng dung dịch kiềm :



- Định tính Halogen: Đốt HCHC có clo thì clo tách ra dưới dạng HCl, sau đó dùng dung dịch AgNO₃ để nhận biết :



- **Phân tích định lượng :**
- Mục đích: Xác định tỉ lệ khối lượng (hàm lượng) các nguyên tố trong HCHC.
- Nguyên tắc: "Chuyển" các nguyên tố trong HCHC thành các chất vô cơ đơn giản rồi định lượng chúng bằng phương pháp khối lượng, phương pháp thể tích hoặc các phương pháp khác.

Ví dụ :

- Định lượng C, H từ CO₂ và H₂O :

$$m_C = \frac{12}{44} m_{\text{CO}_2} \quad ; \quad \%C = \frac{12 \times m_{\text{CO}_2}}{44 \times m_A} \times 100\%$$

$$m_H = \frac{2 \times m_{H_2O}}{18}; \%H = \frac{\%m_{H_2O}}{18 \times m_A} \times 100\%$$

– Định lượng N: $m_N = 28 \times \frac{V_{N_2}}{22,4}; \%N = \frac{28 \times V_{N_2}}{22,4 \times m_A} \times 100\%$

– Định lượng Halogen: $m_{Cl} = \frac{m_{AgCl}}{143,5} \times 35,5; \%Cl = \frac{35,5 \times m_{AgCl}}{143,5 \times m_A} \times 100\%$

– Định lượng Oxi: $m_O = m_A - m_C - m_H - m_N - m_{Cl} \dots$

6. Thiết lập công thức phân tử:

▪ Công thức đơn giản nhất (CTĐGN): cho biết tỉ lệ số nguyên tử của các nguyên tố có trong phân tử HCHC.

▪ CTPT cho biết số nguyên tử của các nguyên tố có trong phân tử HCHC.

▪ Cách thiết lập CTPT:

– **Cách 1**: thông qua CTĐGN, kết hợp với khối lượng phân tử của HCHC.

Biết CTĐGN của A: $C_aH_bO_cN_d$.

M_A .

Lúc đó CTPT của A là: $(C_aH_bO_cN_d)_n$ thì: $n = \frac{M_A}{12a + b + 16c + 14d}$

– **Cách 2**: không qua CTĐGN.

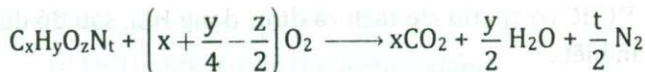
* Dựa vào khối lượng hoặc phần trăm khối lượng của các nguyên tố:

CTPT của A là $C_xH_yO_zN_t$ thì: $\frac{M}{100} = \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{14t}{\%N}$

Hay $\frac{M}{a} = \frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{14t}{m_N}$

Từ đó suy ra x, y, z, t \Rightarrow CTPT

– **Cách 3**: Tính trực tiếp từ phản ứng đốt cháy:



$\Rightarrow x, y, t$

$$\frac{M}{a} = \frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{14t}{m_N}$$

Sau đó với M suy ra z từ đó có CTPT.

7. Cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ

7.1. Thuyết cấu tạo hoá học (của Butlerov – 1861)

▪ Trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hoá trị và theo một thứ tự nhất định. Thứ tự liên kết đó được gọi là cấu tạo hoá học. Sự thay đổi thứ tự liên kết đó, tức là thay đổi cấu tạo hoá học, sẽ tạo ra hợp chất khác.

Trong phân tử hợp chất hữu cơ, cacbon có hoá trị 4. Nguyên tử cacbon không những có thể liên kết với nguyên tử của các nguyên tố khác mà còn liên kết với nhau thành mạch cacbon.

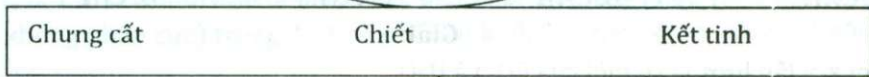
Tính chất của các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử (bản chất, số lượng các nguyên tử) và cấu tạo hoá học (thứ tự liên kết các nguyên tử).

2. Hiện tượng đồng đẳng, đồng phân :

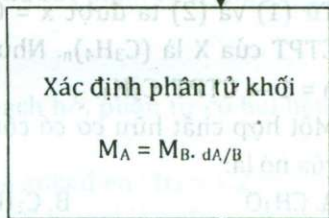
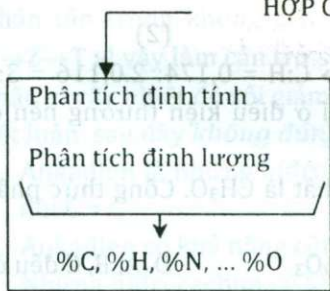
Đồng đẳng: Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH₂ nhưng có tính chất hoá học tương tự nhau là những chất đồng đẳng, chúng hợp thành dãy đồng đẳng.

Đồng phân: Những hợp chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử là những chất đồng phân.

HỖN HỢP CHẤT HỮU CƠ



HỢP CHẤT HỮU CƠ TINH KHIẾT



CÔNG THỨC PHÂN TỬ

Cùng công thức phân tử, khác nhau về thứ tự liên kết các nguyên tử trong phân tử, tức khác nhau về cấu tạo hoá học

ĐỒNG PHÂN CẤU TẠO

- Đồng phân nhóm chức*
- Đồng phân mạch cacbon*
- Đồng phân vị trí nhóm chức*

- Công thức Li - uyết
- Công thức cấu tạo khai triển
- Công thức cấu tạo thu gọn

Cùng công thức phân tử, cùng công thức cấu tạo, khác nhau về cấu trúc không gian của phân tử.

ĐỒNG PHÂN LẬP THỂ

- Công thức phối cảnh (công thức lập thể)
- Mô hình rỗng
- Mô hình đặc

B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Kết luận sau đây **đúng**:

- A. CH_4 , $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$, C_6H_6 , CaC_2 đều là hợp chất hữu cơ.
 B. Trong phân tử của CH_4 , $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$, $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ chỉ chứa liên kết đơn.
 C. Các chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hoặc nhiều nhóm CH_2 được gọi là các chất đồng đẳng của nhau.
 D. Các chất khác nhau có cùng công thức phân tử được gọi là các chất đồng phân của nhau.

→ Đáp án D.

2. Đốt cháy hoàn toàn 2,32 gam một hidrocarbon X (chất khí ở điều kiện thường) rồi đem hoàn toàn sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Sau các phản ứng thu được 19,7 gam kết tủa và khối lượng phần dung dịch giảm bớt 9,956 gam. Công thức phân tử X là:

- A. C_3H_4 B. C_2H_4 C. C_4H_{10} D. CH_4

Giải:

Gọi x, y lần lượt là số mol của CO_2 và H_2O .

$$\text{Ta có: } m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 44x + 18y = 19,7 - 9,956 = 9,744 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } m_X = m_C + m_H \text{ hay } 12x + 2y = 2,32 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta được $x = 0,174$; $y = 0,116 \rightarrow \text{C:H} = 0,174 : 2 \cdot 0,116 = 3:4 \rightarrow$
 CTPT của X là $(\text{C}_3\text{H}_4)_n$. Nhưng do X là chất khí ở điều kiện thường nên chọn
 $n = 1 \rightarrow \text{CTPT: } \text{C}_3\text{H}_4$.

3. Một hợp chất hữu cơ có công thức đơn giản nhất là CH_3O . Công thức phân tử của nó là:

- A. CH_3O B. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ C. $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}_3$ D. A, B, C đều đúng.

→ Đáp án B.

4. Đốt cháy 1 lít khí A cần 2 lít O_2 thu được 1 lít CO_2 và 2 lít hơi nước. Vậy công thức phân tử của A là:

- A. C_2H_4 B. CH_4 C. CH_4O D. CH_2O_2

Giải:

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C, H, O ta có số nguyên tử C, H, O trong phân tử A là:

$$\text{C} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_A} = \frac{1}{1} = 1; \text{H} = 2 \cdot \frac{V_{\text{H}_2\text{O}}}{V_A} = 2 \cdot \frac{2}{1} = 4;$$

$$\text{O} = \frac{2V_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} - 2V_{\text{O}_2}}{V_A} = \frac{2 \cdot 1 + 2 - 2 \cdot 2}{1} = 0$$

ĐỒNG PHÂN CẤU TẠO



5. Hợp chất hữu cơ X mạch hở, không chứa liên kết $-\text{O}-\text{O}-$ và có công thức phân tử là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_n$. Biết X chỉ chứa một loại nhóm chức. Số đồng phân cấu tạo có thể có của X là:

- A. 8 B. 7 C. 6 D. 5.

Giải:

$C_3H_6O_n$ có 1 liên kết pi nên X thuộc ancol (hoặc ete) không no có 1 nối đôi $C=C$ hoặc X là andehit (hay xeton hay axit hay este đơn chức, vậy $n = 1$ hoặc $n = 2$).

- Khi $n = 1$: CTPT X là C_3H_6O ứng với các CTCT là:
(1) $CH_2=CH-CH_2OH$; (2) $CH_2=CH-O-CH_3$; (3) CH_3-CH_2-CHO ; (4) $CH_3-CO-CH_3$;
- Khi $n = 2$: CTPT X là $C_3H_6O_2$ ứng với các CTCT là:
(5) CH_3-CH_2-COOH ; (6) $H-CO-O-CH_2-CH_3$; (7) $CH_3-CO-O-CH_3$.

6. Cho các chất sau :

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ (X); $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ (Y)

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$ (Z); $CH_3-CH_2-C(CH_3)_3$ (T)

Chiều giảm dần nhiệt độ sôi (từ trái qua phải) của các chất là :

A. T, Z, Y, X B. Z, T, Y, X C. Y, Z, T, X D. T, Y, Z, X

Giải:

X, Y, Z, T đều là hidrocarbon nên đặc điểm liên kết như nhau (liên kết cộng hóa trị không phân cực) trong đó X có phân tử khối bé nhất nên có nhiệt độ sôi thấp nhất.

Y, Z, T là đồng phân trong đó độ phân nhánh giảm dần từ Y, đến Z, đến T nên sự phân tán trong không gian (hay sự án ngữ không gian) của chúng tăng từ $Y \rightarrow Z \rightarrow T$ vì vậy làm cản trở sự tương tác nhau giữa các phân tử trong cùng một chất, vì vậy nhiệt độ sôi giảm từ $Y \rightarrow Z \rightarrow T$.

7. Kết luận sau đây **không đúng**:

- A. Ankađien là những hidrocarbon không no mạch hở, phân tử có hai liên kết đôi $C=C$
- B. Ankađien có khả năng cộng H_2 theo tỉ lệ mol là ankađien : $H_2 = 1:2$.
- C. Những hidrocarbon có khả năng cộng H_2 theo tỉ lệ mol là hidrocarbon: $H_2 = 1:2$ đều thuộc loại ankađien
- D. Những hidrocarbon không no mạch hở, phân tử có 2 liên kết đôi $C=C$ cách nhau một liên kết đơn thuộc loại ankađien liên hợp

→ Đáp án C

8. Licopen là sắc tố màu đỏ trong quả cà chua chín có CTPT $C_{40}H_{56}$. Hidro hóa hoàn toàn licopen thu được hợp chất $C_{40}H_{82}$. Số liên kết pi trong phân tử licopen là:

A. 14 B. 13 C. 12 D. 11

Giải:

$C_{40}H_{56}$ có $k = 13$; $C_{40}H_{82}$ có $k' = 0$. Vậy phân tử licopen có 13 liên kết pi.

9. Caroten là sắc tố màu vàng trong củ cà rốt có CTPT $C_{40}H_{56}$. Hidro hóa hoàn toàn caroten thu được hợp chất $C_{40}H_{78}$. Số liên kết pi trong phân tử caroten là:

A. 14 B. 13 C. 12 D. 11

Giải:

$C_{40}H_{56}$ có $k = 13$; $C_{40}H_{78}$ có $k' = 2$. Vậy phân tử licopen có $13 - 2 = 11$ liên kết pi.

10. Trong phân tử chất nào sau đây có các nguyên tử cacbon không có cùng trạng thái lai hóa:

- A. etan C_2H_6 .
 B. propilen $CH_2=CH-CH_3$.
 C. axetilen C_2H_2 .
 D. buta-1,3-đien $CH_2=CH-CH=CH_2$.

Giải:

Trong C_2H_6 : cả 2 nguyên tử cacbon ở trạng thái lai hóa sp^3 .

Trong C_2H_2 : cả 2 nguyên tử cacbon ở trạng thái lai hóa sp .

Trong $CH_2=CH-CH=CH_2$: cả 4 nguyên tử cacbon ở trạng thái lai hóa sp^2 .

Trong propilen $CH_2=CH-CH_3$: 2 nguyên tử cacbon mang nối đôi ở trạng thái lai hóa sp^2 còn nguyên tử cacbon ở nhóm $-CH_3$ ở trạng thái lai hóa sp^3 .

11. Để tách dầu ra khỏi hỗn hợp của dầu và nước người ta dùng phương pháp:

- A. Chưng cất. B. Chiết. C. Kết tinh. D. Lọc.

→ Đáp án B.

12. Cembrene $C_{20}H_{32}$ (được tách từ nhựa thông) khi tác dụng với hidro dư cho đến khi phản ứng hoàn toàn thu được $C_{20}H_{40}$. Điều này chứng tỏ:

- A. Phân tử cembrene có 5 liên kết pi.
 B. Phân tử cembrene có 5 vòng.
 C. Phân tử cembrene có 1 vòng và 4 liên kết pi.
 D. Phân tử cembrene có 2 vòng và 3 liên kết pi.

→ Đáp án C

13. Đặc điểm chung của cacbocation và cacbanion là:

- A. chúng đều rất bền và có khả năng phản ứng cao
 B. kém bền và có khả năng phản ứng cao
 C. kém bền và có khả năng phản ứng kém
 D. có thể dễ dàng tách được ra khỏi hỗn hợp phản ứng

→ Đáp án B

14. Khi phân tích chất hữu cơ Z (C, H, O) thu được tỉ lệ khối lượng: $m_C : m_H : m_O = 2,25 : 0,375 : 2$. Khi làm bay hơi hoàn toàn 1 gam Z thì thể hơi thu được là 1,2108 lít (ở $0^\circ C$ và 0,25 atm). (Z) có công thức nguyên và công thức phân tử là:

- A. $(C_3H_6O_2)_n, C_2H_6O_2$
 B. $(CH_3O)_n, C_3H_6O_2$
 C. $(C_3H_6O_2)_n, C_3H_6O_2$
 D. $(C_4H_{10}O)_n, C_2H_4O$.

Giải:

$$C:H:O = \frac{2,25}{12} : \frac{0,375}{1} : \frac{2}{16} = 3:6:2 \Rightarrow \text{CTPT: } (C_3H_6O_2)_n$$

$$M_Z = \frac{1,0,082 \cdot (273)}{1,2108 \cdot 0,25} = 74 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{CTPT}_Z : C_3H_6O_2$$

15. Kết luận nào sau đây **không đúng**:

- A. Dầu mỏ là hỗn hợp các loại hidrocarbon khác nhau
 B. Khí thiên nhiên và khí mỏ dầu có thành phần các khác nhau

- C. Chứng cất chỉ có thể tách được dầu mỏ thành các phân đoạn dầu mỏ có nhiệt độ sôi khác nhau
 D. Chứng cất có thể tách được dầu mỏ thành các phân đoạn hidrocarbon riêng biệt.

→ Đáp án D

16. Trong phân tử iso - pentan có số nguyên tử cacbon bậc một, cacbon bậc hai, cacbon bậc ba là:
 A. 3 cacbon bậc 1, 1 cacbon bậc 2, 1 cacbon bậc 3
 B. 2 cacbon bậc 1, 2 cacbon bậc 2, 1 cacbon bậc 3
 C. 1 cacbon bậc 1, 2 cacbon bậc 2, 1 cacbon bậc 3
 D. 2 cacbon bậc 1, 1 cacbon bậc 2, 2 cacbon bậc 3

→ Đáp án A

17. Số gốc hidrocarbon hoá trị 1 tối đa được tạo thành từ toluen là:
 A. 1 gốc B. 2 gốc C. 3 gốc D. 4 gốc.
 18. Số lượng đồng phân cấu tạo ứng với công thức phân tử $C_3H_6Cl_2$ là:
 A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Giải:

Công thức cấu tạo các đồng phân là:

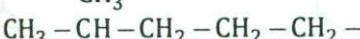
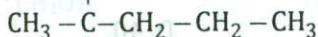
- (1) $CH_3-CH_2-CHCl_2$; (2) $CH_3-CCl_2-CH_3$;
 (3) $CH_3-CHCl-CH_2Cl$; (4) $CH_2Cl-CH_2-CH_2Cl$;

19. Hợp chất $(CH_3)_2CH-CH_2-CH_2-CH_3$ tạo ra số gốc ankyll là:
 A. 5 gốc B. 4 gốc C. 3 gốc D. 2 gốc

Giải:

Trong phân tử $(CH_3)_2CH-CH_2-CH_2-CH_3$ có 5 vị trí khác nhau của hidro nên tạo ra được 5 gốc ankyll.

Đó là các gốc:



20. Cho các chất:

- (1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$; (2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$; (3) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$;
 (4) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CHCl}$; (5) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$.

Các chất có đồng phân hình học là:

- A. (2); (3); (4); (5) B. (4); (5) C. (3); (4); (5) D. (2); (4); (5)

→ Đáp án C

21. Cho các chất: HCHO , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH , CH_3COCH_3 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$. Số các chất tạo được liên kết hidro liên phân tử khi mỗi chất đó ở dạng nguyên chất là:

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Giải:

Đó là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và CH_3COOH → Đáp án B

22. Từ một loại dầu mỏ, bằng cách chưng cất người ta thu được 17% xăng, 59% dầu mazut (theo khối lượng). Đem cracking dầu mazut đó thì được 58% xăng (tính theo dầu mazut). Từ 400 tấn dầu mỏ trên, lượng xăng có thể thu được là:

- A. 200,84 tấn B. 200,86 tấn C. 204,88 tấn D. 200,99 tấn

Giải:

$$m_{\text{xăng}} = 17\%.400 + 58\%.59\%.400 = 204,88 \text{ tấn}$$

23. Người ta thường sử dụng phương pháp chưng cất để tách các chất có khác nhau

- A. độ tan B. nhiệt độ nóng chảy
 C. nhiệt độ sôi D. thành phần

→ Đáp án C

24. Tinh chế chất rắn bằng cách kết tinh trong dung môi dựa vào theo nhiệt độ

- A. sự thay đổi tỉ nhiệt B. sự kết tinh
 C. sự thăng hoa D. sự thay đổi độ tan.

→ Đáp án D

25. 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 số gam kết tủa là (cho

$$\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40)$$

- A. 30. B. 10. C. 20. D. 40.

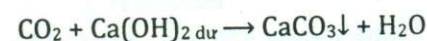
Giải:

$$\text{Đặt X: } \text{C}_x\text{H}_y \Rightarrow \text{Y: } \text{C}_x\text{H}_y(\text{CH}_2) ; \text{Z: } \text{C}_x\text{H}_y(\text{CH}_2)_2$$

$$\text{Do } M_Z = 2M_X \Rightarrow M_X = 12x + y = 28$$

$$\text{chọn } x = 2; y = 4 \Rightarrow \text{Y: } \text{C}_3\text{H}_6$$

$$n_Y = 0,1 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 3.0,1 = 0,3 \text{ (mol)}$$

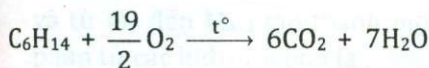


$$n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 30 \text{ (g)}$$

26. Để đơn giản, ta xem một loại xăng là hỗn hợp các đồng phân của hexan. Để đốt cháy hoàn toàn xăng trong các động cơ đốt trong, cần trộn xăng và không khí theo tỉ lệ thể tích là:

- A. 1 : 47,5 B. 1 : 37,5 C. 1 : 57,5 D. 1 : 67,5

Giải:



$$V_{O_2} = \frac{19}{2}V_{C_6H_{14}} \Rightarrow V_{kk} = 5V_{O_2} = 5 \cdot \frac{19}{2}V_{C_6H_{14}} = 47,5V_{C_6H_{14}}$$

$$\Rightarrow \text{tỉ lệ: } V_{\text{xăng}} : V_{kk} = 1 : 47,5.$$

27. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm CH_4 , C_3H_6 và C_4H_{10} thu được 17,6g CO_2 và 10,8g H_2O . m có giá trị là:

- A. 28,4g B. 6,8g C. 6,0g D. 8,6g

Giải:

Áp dụng bảo toàn nguyên tố ta có:

$$m_X = m_C + m_H = \frac{17,6}{44} \cdot 12 + \frac{10,8}{18} \cdot 2 = 6 \text{ (gam)}$$

28. Một hợp chất X chứa ba nguyên tố C, H, O có tỉ lệ khối lượng $m_C : m_H : m_O = 21:2:4$.

Hợp chất X có công thức đơn giản nhất trùng với công thức phân tử. Số đồng phân cấu tạo thuộc loại hợp chất thơm ứng với công thức phân tử của X là:

- A. 5. B. 4. C. 6. D. 3.

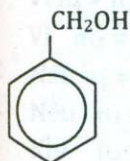
Giải:

$$C : H : O = \frac{21}{12} : \frac{2}{1} : \frac{4}{16} = 7 : 8 : 1$$

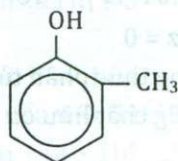
Do CTPT trùng CTĐGN \Rightarrow CTPT_X: C_7H_8O

Có 5 đồng phân thuộc loại hợp chất thơm, đó là:

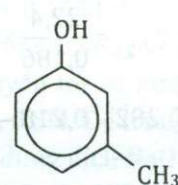
- (1) (3) (5)



(2)

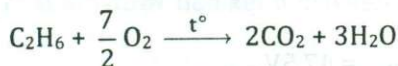
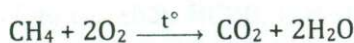


(4)



29. Một loại khí thiên nhiên chứa 85% CH₄, 10% C₂H₆, 5% N₂ về thể tích. Thể tích không khí cần dùng để đốt cháy hoàn toàn 1m³ khí đó (các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất) là:
- A. 10,25m³ B. 11,25m³ C. 12,25m³ D. 13,25m³

Giải:



Ta có: $V_{\text{CH}_4} = 85\% \cdot 1 = 0,85 \text{ m}^3$; $V_{\text{C}_2\text{H}_6} = 10\% \cdot 1 = 0,1 \text{ m}^3$

Từ phản ứng $\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 2V_{\text{CH}_4} + \frac{7}{2}V_{\text{C}_2\text{H}_6} = 2 \cdot 0,85 + \frac{7}{2} \cdot 0,1 = 2,05 \text{ m}^3$

$\Rightarrow V_{\text{kk}} = 5V_{\text{O}_2} = 5 \cdot 2,05 = 10,25 \text{ m}^3$

30. Đốt cháy hoàn toàn 10g hợp chất A sinh ra 33,85g CO₂ và 6,94g H₂O. Tỉ khối hơi đối với không khí là 2,69. Đốt cháy 0,282g hợp chất B và cho các sản phẩm sinh ra đi qua các bình đựng CaCl₂ và KOH thấy bình CaCl₂ tăng thêm 0,194g còn bình KOH tăng 0,80g. Mặt khác đốt 0,186g chất đó sinh ra 22,4ml nitơ (đo ở đktc). Phân tử chất đó chỉ chứa một nguyên tử nitơ. Vậy công thức phân tử của A và B lần lượt là:
- A. C₆H₆ và C₆H₇N B. C₆H₆O và C₆H₇N
C. C₆H₆ và C₆H₇ON D. C₆H₆O và C₆H₇ON

Giải:

Ta có $M = 29d = 29 \cdot 2,69 = 78 \text{ đvC}$

Đốt cháy chất hữu cơ sinh ra CO₂ và H₂O nên chắc chắn hợp chất có chứa C và H, còn oxi chưa xác định. Đặt công thức phân tử là: C_xH_yO_z (z có thể bằng 0).

Áp dụng định luật thành phần không đổi:

$$\frac{12x}{78,01} = \frac{M_C}{M} = \frac{33,85}{44} \times \frac{12}{10} \Rightarrow x = 6; \quad \frac{Y}{78,01} \frac{M_H}{M} = \frac{6,94}{18} \times \frac{2}{10} \Rightarrow y = 6$$

Thay vào $12 \times 6 + 6 + 16z = 78,01 \Rightarrow z = 0$

Vậy chất hữu cơ không chứa oxi và công thức phân tử là C₆H₆ = 78

- Ta có khối lượng C, H chứa trong 0,828g chất hữu cơ là:

$$m_H = \frac{0,194}{18} \times 2 = 0,021\text{g H}; \quad m_C = \frac{0,8}{44} \times 12 = 0,218\text{g C}$$

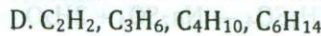
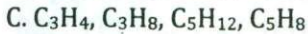
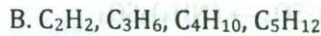
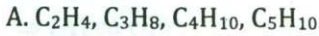
Nếu đốt cháy 0,282g thì thể tích N₂ là: $V_{\text{N}_2} = \frac{22,4}{0,186} \times 0,282 = 33,96\text{ml N}_2$

$\rightarrow m_N = \frac{33,96}{22400} \times 28 = 0,04\text{g} \Rightarrow m_O = 0,282 - 0,218 - 0,04 = 0,003 \approx 0$

$\Rightarrow x : y : t = \frac{0,218}{12} : 0,021 : \frac{0,04}{14} = 0,018 : 0,021 : 0,003 = 6 : 7 : 1$

Theo giả thiết phân tử hợp chất chỉ chứa một nguyên tử N nên công thức phân tử là : C_6H_7N .

31. Hỗn hợp p gồm a chất hidrocarbon mạch hở A_1, A_2, \dots, A_a có dạng C_nH_m trong đó m lập thành một cấp số cộng có tổng là 32 và công sai $d_m = 4$. Các hidrocarbon này có phân tử lượng lần lượt M_1, M_2, \dots, a trong đó tổng số phân tử lượng là 212 và từ M_1 đến M_{a-1} tạo thành một cấp số cộng có công sai $d_M = 16$. Công thức phân tử các hidrocarbon là :



Giải:

Từ cấp số cộng của m có công sai $d_m = 4$ là m_1, m_2, \dots, m_a với tổng số 32 suy ra :

$$\frac{m_1 + m_2}{2} \times a = 32 \text{ và } m_a = m_1 + (a - 1)d$$

$$\text{Ta có : } \frac{[2m_1 + (a - 1)4]a}{2} = 32 \Rightarrow m_1 = \frac{32 - 2a^2 + 2a}{a}$$

Điều kiện của m: m nguyên dương và là số chẵn $m \geq 2$.

$$\Rightarrow \frac{32 - 2a^2 + 2a}{a} \geq 2 \Rightarrow 32 - 2a^2 + 2a \geq 2a \Rightarrow 32 - 2a^2 \geq 0 \Rightarrow a \leq 4$$

Với cấp số cộng $M_1 \rightarrow M_{a-1}$ công sai $d_M = 16$.

Với cấp số cộng $m_1 \rightarrow m_{a-1}$ công sai $d_m = 4$.

Chúng ta khối lượng C trong các hidrocarbon này lập thành cấp số cộng công sai 12 tức hơn nhau lần lượt một nguyên tử C. Gọi n_1 là số nguyên tử C của hidrocarbon thứ nhất A_1 . Vì $a = 4$ nên từ hidrocarbon A_1 đến hidrocarbon A_{4-1} (A_3) số nguyên tử C là : $n_1 + n_1 + 1 + n_1 + 2 = 3n_1 + 3$

Mặt khác số nguyên tử C toàn hỗn hợp: $\frac{212 - 32}{12} = 15$ do đó nếu gọi n_a là số

nguyên tử C của hidrocarbon A_a thì : $3n_1 + 3 + n_a = 15 \Rightarrow 3n_1 + n_a = 12$

Vì $n_a > n_1$ nên điều kiện của $n_1 \leq 3$

Vì $m_1 = 2$ nên $n_1 \geq 2$

• Nếu $n_1 = 3$ thì $n_a = 3$ (vô lí \rightarrow Loại)

• Nếu $n_1 = 2$ thì $n_a = 6$; nếu $n_1 = 3$ thì $n_a = 3$ (vô lí)

Khi $n_a = 6$ thì $m_a = m_1 + (a - 1)d = 2 + (4 - 1)4 = 14$

Vậy công thức phân tử của bốn hidrocarbon là : $C_2H_2, C_3H_6, C_4H_{10}, C_6H_{14}$

32. Đốt cháy hoàn toàn 0,4524 (g) chất hữu cơ A sinh ra 0,3318 (g) CO_2 và 0,2714 (g) H_2O . Đun nóng 0,3682 (g) chất A với vôi tôi xút (hỗn hợp rắn gồm NaOH và CaO) để chuyển tất cả nitơ trong A thành NH_3 , rồi dẫn khí NH_3 vào 20ml dung dịch H_2SO_4 0,5M. Để trung hòa axit còn dư (sau khi đã phản ứng với NH_3), cần dùng 7,7ml dung dịch NaOH 1M. Biết trong phân tử A có 4 nguyên tử hidro. Công thức phân tử của A là:

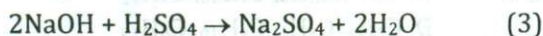
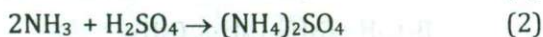
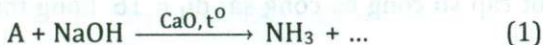


Giải:

- Thành phần phần trăm các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ A:

$$\%C = \frac{12,0,3318 \cdot 100\%}{44,0,4524} = 20\% ; \quad \%H = \frac{2,0,2714 \cdot 100\%}{18,0,4524} = 6,67\%$$

- Sơ đồ các phản ứng xảy ra:



Từ (2, 3) và đầu bài cho:

$$n_{NH_3} = 2 \left(n_{H_2SO_4} - \frac{1}{2} n_{NaOH} \right) = 2 \left(\frac{20,0,5}{1000} - \frac{1}{2} \cdot \frac{7,7}{1000} \right) = 0,0123 \text{ (mol)}$$

$$\%N = \frac{0,0123 \cdot 14 \cdot 100\%}{0,3682} = 46,77\%$$

$$\%O = 100 - (20 + 6,67 + 46,77) = 26,56\%$$

- Đặt công thức phân tử của A là: $C_xH_yO_zN_t$:

$$\text{Ta có tỉ lệ: } \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{14t}{\%N} \rightarrow x : y : z : t = 1 : 4 : 1 : 2$$

Do trong phân tử A có 4 nguyên tử hydro nên CTPT A: CH_4ON_2

- 33.** Đốt cháy hết 0,75 (g) chất hữu cơ A. Hơi sản phẩm cháy được dẫn toàn bộ qua bình đựng dung dịch nước vôi trong có dư ở 0°C. Khối lượng bình tăng 1,33g và trong đó lọc tách được 2g kết tủa. Mặt khác phân tích 0,15g A bằng phương pháp xác định N có trong A ($N_{\text{(trong A)}}$ cho tác dụng với $H_2SO_4(\text{đ})$ rồi $NaOH(\text{đ})$ có đun nóng) để chuyển hết N thành NH_3 . Khí NH_3 sinh ra dẫn vào 18 ml dung dịch H_2SO_4 0,1M. Lượng axit dư được trung hòa vừa đúng bằng 4 ml dung dịch $NaOH$ 0,4M. Biết 1 phân tử A có 1 nguyên tử nitơ. Công thức phân tử của A là:
- A. $C_2H_5O_2N$ B. C_2H_5ON C. CH_4O_2N D. $C_2H_7O_2N$

Giải:

Sản phẩm cháy của A có CO_2 và hơi H_2O bị dd nước vôi trong hấp thụ



$$\Rightarrow n_{CO_2} = n_{CaCO_3 \downarrow} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{H_2O} = 1,33 - m_{CO_2} = 1,33 - 0,02 \cdot 44 = 0,45 \text{ (g)}$$

$$m_C(\text{trong A}) = m_{CO_2} = 12 \cdot 0,02 = 0,24 \text{ (g)}$$

$$m_H(\text{trong A}) = m_H(\text{trong } H_2O) = 2 \cdot \frac{0,45}{18} = 0,05 \text{ (g)}$$



$$\text{Từ (3): } n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ dư}} = \frac{1}{2} n_{\text{NaOH}} = \frac{1}{218} \left(\frac{4}{1000} \cdot 0,4 \right) = 0,0008 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (2): } n_{\text{NH}_3} = 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4(2)} = 2 \left(\frac{18}{1000} \cdot 0,1 - 0,0008 \right) = 0,002 \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng n: } m_{\text{N}}(\text{trong } 0,15\text{g A}) = 0,002 \cdot 14 = 0,028(\text{g})$$

$$\Rightarrow m_{\text{N}}(\text{trong } 0,75\text{g A}) = 0,14 \text{ (g)}$$

$$\text{Tổng: } m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + m_{\text{N}} = 0,24 + 0,05 + 0,14 = 0,43 \text{ (g)} < m_{\text{A}} \text{ (đem đốt)}$$

$$\Rightarrow \text{(A) có chứa oxi} \Rightarrow m_{\text{O}} = 0,75 - 0,43 = 0,32(\text{g})$$

Đặt CTPT của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$, ta có tỉ lệ:

$$x : y : z : t = \frac{0,24}{12} : \frac{0,05}{1} : \frac{0,32}{16} : \frac{0,14}{14} = 2 : 5 : 2 : 1 \Rightarrow \text{CTPT của A: } \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$$

34. Có bốn hợp chất X, Y, Z và T. Người ta cho mẫu thử của mỗi chất này lần lượt qua CuO đốt nóng, CuSO₄ khan và bình chứa dung dịch Ca(OH)₂. Sau thí nghiệm thấy mẫu X làm CuSO₄ đổi qua màu xanh; mẫu Y chỉ tạo kết tủa trắng ở bình chứa nước vôi; mẫu Z tạo cả hai hiện tượng này, còn mẫu T không tạo hiện tượng gì. Kết luận **đúng** cho phép phân tích này là

- A. X chỉ chứa nguyên tố cacbon. B. Y chỉ chứa nguyên tố hidro
C. Z là một hidrocarbon. D. T là chất vô cơ.

Giải:

Khi dẫn qua CuO đốt nóng, X, Y, Z và T có khả năng bị oxi hóa, sau đó sản phẩm sau khi bị oxi hóa của :

- mẫu X làm CuSO₄ đổi qua màu xanh chứng tỏ X có chứa nguyên tố H. Vậy đáp án A sai.
- mẫu Y chỉ tạo kết tủa trắng ở bình chứa nước vôi chứng tỏ Y có chứa nguyên tố C, không chứa H. Vậy đáp án B sai.
- mẫu Z tạo cả hai hiện tượng này, chứng tỏ Z có chứa nguyên tố C và H, nhưng ngoài ra có thể có oxi. Vậy đáp án C không luôn đúng.
- còn mẫu T không tạo hiện tượng gì, chứng tỏ T không có chứa nguyên tố C và H, vậy T không phải là chất hữu cơ.

35. Hợp chất hữu cơ Z chứa 40% C, 6,67%H và 53,33% O theo khối lượng. Biết một phân tử Z chứa 2 nguyên tử oxi. Vậy ông thức phân tử của Z là:

- A. C₃H₄O₂. B. C₃H₈O₂. C. C₂H₄O₂. D. C₂H₆O₂.

Giải:

$$\text{C} : \text{H} : \text{O} = \frac{40}{12} : \frac{6,67}{1} : \frac{53,33}{16} = 1 : 2 : 1 = 2 : 4 : 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2.$$

36. Công thức phân tử nào dưới đây có nhiều đồng phân cấu tạo nhất?

- A. C₄H₁₀ B. C₄H₉Cl C. C₄H₁₀O D. C₄H₁₁N

Giải:

- * C₄H₁₀ có 2 đồng phân : (1) CH₃-CH₂-CH₂-CH₃ ; (2) CH₃-CH(CH₃)-CH₃

- * C_4H_9Cl có 4 đồng phân : (1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2Cl$; (2) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2Cl$;
 (3) $CH_3-CH_2-CHCl-CH_3$; (4) $CH_3-CCl(CH_3)-CH_3$
- * $C_4H_{10}O$ có 7 đồng phân: (1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$; (2) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$;
 (3) $CH_3-CH_2-CH(OH)CH_3$; (4) $CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_3$; (5) $CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_3$;
 (6) $CH_3-O-CH(CH_3)_2$; (7) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$;
- * $C_4H_{11}N$ có 8 đồng phân :
 (1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$; (2) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2NH_2$;
 (3) $CH_3-CH_2-CH(NH_2)CH_3$; (4) $CH_3-C(NH_2)(CH_3)-CH_3$;
 (5) $CH_3-NH-CH_2-CH_2-CH_3$; (6) $CH_3-NH-CH(CH_3)_2$; (7) $CH_3-CH_2-NH-CH_2-CH_3$;
 (8) $CH_3-CH_2-N(CH_3)_2$

37. Liên kết ba gồm

- A. 3 liên kết σ .
 B. 3 liên kết π .
 C. 2 liên kết σ và 1 liên kết π .
 D. 1 liên kết σ và 2 liên kết π .
- Đáp án D

38. Hai hidrocarbon A và B đều ở trạng thái khí, A có công thức $C_{2x}H_y$, B có công thức C_xH_{2x} . Tổng số khối của A và B là 80. Công thức phân tử A và B lần lượt là:
 A. C_4H_4 và C_2H_4 . B. C_4H_8 và C_2H_4 . C. C_2H_4 và C_4H_4 . D. C_3H_4 và C_3H_6 .

Giải:

Do A và B đều ở trạng thái khí nên có số nguyên tử carbon trong phân tử $\leq 4 \Rightarrow 2x \leq 4 \Rightarrow x \leq 2$.

Ngoài ra: y chẵn và $y \leq 2x + 2$.

Mặt khác:

Tổng số khối của A và B là 80 nên ta có: $24x + y + 14x = 80$ hay $38x + y = 80$

→ Chọn $x = 2$; $y = 4$ → A và B lần lượt là: C_4H_4 và C_2H_4 .

39. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O . Điều khẳng định nào sau đây luôn đúng.

- A. X là một anken
 B. X là một xicloankan
 C. Phân tử X chứa một liên kết π
 D. X có công thức phân tử là C_nH_{2n}

→ Đáp án D

40. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 thu được 1,68 lít khí CO_2 (đktc). Giá trị của m bằng:

- A. 1,25 g B. 1,15 g C. 1,05 g D. 0,95 g.

Giải:

Hỗn hợp gồm C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 có CTPT dạng C_nH_{2n}

$$\rightarrow n_{H_2O} = n_{CO_2} = \frac{1,68}{22,4} = 0,075. \rightarrow m = m_C + m_H = 0,075(12 + 2) = 1,05(g)$$

41. Đốt cháy 1,12 lit (đktc) hỗn hợp hai hidrocarbon X, Y đồng đẳng liên tiếp ($M_X < M_Y$), ta thu được 2,88 gam nước và 4,84 gam CO_2 . Thành phần % theo thể tích của hai hidrocarbon X, Y trong hỗn hợp là

- A. 50; 50 B. 20; 80 C. 33,33; 66,67 D. 80, 20.

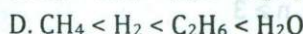
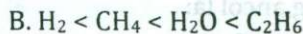
Giải:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2,88}{18} = 0,16 > n_{\text{CO}_2} = \frac{4,84}{44} = 0,11 \Rightarrow \text{ankan: } \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$$

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{\bar{n} + 1}{\bar{n}} = \frac{0,16}{0,11} \Rightarrow \bar{n} = 2,2 \Rightarrow \text{X: } \text{C}_2\text{H}_6; \text{Y: } \text{C}_3\text{H}_8$$

$$\frac{\%V_{\text{C}_2\text{H}_6}}{\%V_{\text{C}_3\text{H}_8}} = \frac{3 - 2,2}{2,2 - 2} = \frac{80}{20}$$

42. Sắp xếp các chất sau: H_2 , H_2O , CH_4 , C_2H_6 theo thứ tự nhiệt độ sôi tăng dần:

**Giải:**

H_2O : Có hình thành liên kết hidro giữa các phân tử nên có nhiệt độ sôi cao nhất.

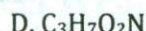
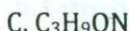
H_2 , CH_4 , C_2H_6 : không hình thành liên kết hidro và phân tử khối tăng theo thứ tự từ H_2 , CH_4 , C_2H_6 nên nhiệt độ sôi tăng dần từ H_2 , CH_4 , C_2H_6 .

43. Đốt cháy hoàn toàn m gam hidrocarbon X thu được 3m gam CO_2 . Công thức phân tử của X là:

**Giải:**

$$m_{\text{C}} = \frac{12.3m}{44} = \frac{9m}{11} \Rightarrow m_{\text{H}} = m - \frac{9m}{11} = \frac{2m}{11} \Rightarrow \text{C:H} = \frac{9m}{11.12} : \frac{2m}{11} = 3:8 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_8.$$

44. Chất hữu cơ X chứa C, H, N, O có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất. Trong X, chứa 40,45% C, 7,86% H, 15,73% N, còn lại là oxi. Công thức phân tử của X là:

**Giải:**

$$\%O = 100 - 40,45 - 7,86 - 15,73 = 35,96\%.$$

$$\text{C:H:O:N} = \frac{40,45}{12} : \frac{7,86}{1} : \frac{35,96}{16} : \frac{15,73}{14} = 3:7:2:1 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}.$$

45. Chất X chứa C, H, O có tỷ khối đối với H_2 là 30. X tác dụng với natri giải phóng khí hidro. Số công thức cấu tạo phù hợp của X là :

A. 5

B. 4

C. 3

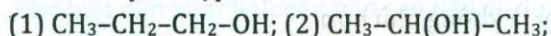
D. 2

Giải:

Với $M_x = 60 \rightarrow$ CTPT phù hợp là $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ và $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Do X tác dụng với natri giải phóng khí hidro nên X có chức ancol (có nhóm $-\text{OH}$) hoặc X có chức axit (có nhóm $-\text{COOH}$).

Các CTCT phù hợp của X là :

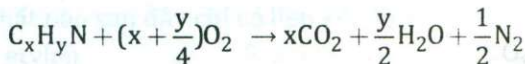


50. Đốt cháy hoàn toàn một lượng hợp chất amin đơn chức Y bằng một lượng không khí vừa đủ. Dẫn toàn bộ khí sau phản ứng vào bình đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư thu được 6 gam kết tủa và 9,632 lít khí (đktc) duy nhất thoát ra khỏi bình. Tìm công thức phân tử của Y.

- A. CH_5N . B. $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$. C. $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$. D. $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

Giải:

Hợp chất amin đơn chức Y có CTPT dạng ($y \leq 2x + 3$)



$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{6}{100} = 0,06; \quad n_{\text{N}_2} = \frac{9,632}{22,4} = 0,43$$

Từ tỉ lệ phản ứng đốt cháy Y ta có:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,03y}{x}; \quad n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + \frac{1}{2} \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,06 + 0,015 \frac{y}{x}; \quad n_{\text{N}_2\text{ dư}} = \frac{0,03}{x}$$

$$\Rightarrow n_{\text{N}_2/\text{kk}} = 4n_{\text{O}_2} = 0,24 + 0,06 \frac{y}{x}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{N}_2} = 0,24 + 0,06 \frac{y}{x} + \frac{0,03}{x} = 0,43 \Rightarrow 1 + 2y = 6,33x \Rightarrow x = 3; y = 9$$

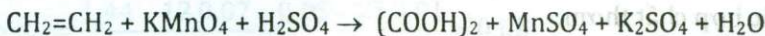
$$\Rightarrow \text{C}_3\text{H}_9\text{N}.$$

51. Cho các chất: $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$, C_4H_{10} , $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$. Số đồng phân của các chất giảm theo thứ tự

- A. $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$, C_4H_{10} , $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$. B. $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$, $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$, $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, C_4H_{10} .
C. $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$, $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$, C_4H_{10} . D. $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$, $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, C_4H_{10} , $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$.

→ Đáp án C

52. Cho sơ đồ phản ứng:

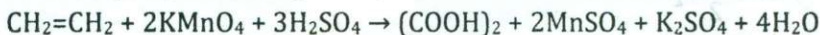


Tỉ lệ về hệ số giữa chất khử và chất oxi hóa tương ứng là

- A. 5: 2. B. 2: 5. C. 2: 1. D. 1: 2.

Giải:

Phản ứng được cân bằng với hệ số:



chất khử là $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ và chất oxi hóa là KMnO_4 .

Vậy tỉ lệ về hệ số $\text{CH}_2=\text{CH}_2 : \text{KMnO}_4 = 1: 2$.

53. Cho biết dẫn xuất halogen nào sau đây có đồng phân :

- A. C_2HBr_5 B. $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3$ C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ D. CH_3Cl

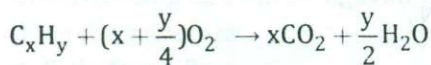
→ Đáp án B

54. Đốt cháy hoàn toàn hidrocarbon X thu được thể tích khí CO_2 gấp hai lần thể tích hơi nước. Nếu đốt cháy hoàn toàn X bằng một thể tích khí oxi dùng dư 20% thì hỗn hợp khí thu được sau khi làm ngưng tụ hơi nước sẽ bằng 2,5 lần thể tích của X đem đốt. Các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. CTPT của X là :
- A. C_2H_4 . B. C_4H_4 . C. CH_4 . D. C_2H_2 .

Giải:

Đặt CTPT của X là C_xH_y . ($y \leq 2x + 2$)

Giải sử xét 1 mol X.



$$V_{\text{CO}_2} = 2V_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow x = y \quad (*)$$

$$V_{\text{O}_{2\text{p.ư}}} = x + \frac{y}{4} \Rightarrow V_{\text{O}_{2\text{dư}}} = \left(x + \frac{y}{4}\right)20\% = 0,2x + \frac{y}{20}$$

$$\Rightarrow V_{\text{sau}} = V_{\text{CO}_2} + V_{\text{O}_{2\text{dư}}} \Leftrightarrow x + 0,2x + \frac{y}{20} = 2,5 \Rightarrow 24x + y = 50 \quad (**)$$

$$(*),(**) \Rightarrow x = y = 2 \Rightarrow \text{CTPT} : \text{C}_2\text{H}_2.$$

55. Cho các chất sau:

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$ (1); $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl}$ (2); $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{O}$ (3); $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{O}$ (4).

Độ phân cực phân tử được sắp xếp theo chiều giảm dần như sau:

- A. 1, 2, 3, 4 B. 3, 4, 2, 1 C. 3, 4, 1, 2 D. 4, 3, 2, 1.

→ Đáp án B

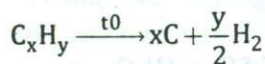
56. Ba hidrocarbon đều là chất khí ở điều kiện thường. Khi phân huỷ hoàn toàn mỗi chất trên thành cacbon và hiđro, thể tích khí thu được đều gấp đôi thể tích hidrocarbon ban đầu. Chọn câu sai :

Vậy ba chất trên

- A. đều có 6 nguyên tử H trong phân tử.
 B. đều có số nguyên tử cacbon trong phân tử ≤ 4
 C. không thuộc hợp chất thơm..
 D. thuộc cùng dãy đồng đẳng.

Giải:

Đặt CTPT của hidrocarbon là C_xH_y . ($y \leq 2x + 2$)



$$V_{\text{H}_2} = 3V_{\text{C}_x\text{H}_y} \Leftrightarrow \frac{y}{2} = 3 \Rightarrow y = 6$$

Do mỗi chất đều có 6H nên chúng không thuộc cùng dãy đồng đẳng.

57. Bốn hidrocarbon đều là chất khí ở điều kiện thường. Khi phân huỷ hoàn toàn mỗi chất trên thành cacbon và hiđro, thể tích khí thu được đều gấp đôi thể tích hidrocarbon ban đầu. Vậy bốn chất trên:

A. đều là ankan.

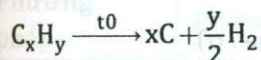
B. đều là anken.

C. đều là ankin.

D. đều có 4H trong phân tử.

Giải:

Đặt CTPT của hidrocarbon là C_xH_y . ($y \leq 2x + 2$)



$$V_{H_2} = 2V_{C_xH_y} \Leftrightarrow \frac{y}{2} = 2 \Rightarrow y = 4$$

58. Chất nào sau đây chỉ có liên kết đơn:

A. etylen

B. axetylen

C. ancol etylic

D. axit axetic.

→ Đáp án C

59. Tỉ khối hơi của hỗn hợp khí X gồm metan và oxi đối với hidro là 14. Sau khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thì sản phẩm thu được gồm :

A. CO_2, H_2O

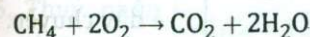
B. CO_2, H_2O, O_2

C. CO_2, H_2O, CH_4

D. CO_2, H_2O, O_2, CH_4

Giải:

$$\bar{M}_X = 14.2 = 28 \Rightarrow \frac{n_{CH_4}}{n_{O_2}} = \frac{32 - 28}{28 - 16} = \frac{1}{3}$$



Từ tỉ lệ phản ứng suy ra O_2 dư. Vậy sản phẩm thu được gồm : CO_2, H_2O, O_2

60. Đốt cháy hoàn toàn 1,44 gam hợp chất thơm X thu được 2,86 gam CO_2 , 0,45 gam H_2O và 0,53 gam Na_2CO_3 . X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất. Công thức của X là:

A. $C_7H_5O_2Na$.

B. C_7H_5ONa .

C. $C_7H_5ONa_2$.

D. C_6H_5ONa .

Giải:

$$n_{CO_2} = \frac{2,86}{44} = 0,065; n_{H_2O} = \frac{0,45}{18} = 0,025; n_{Na_2CO_3} = \frac{0,53}{106} = 0,005$$

$$\Rightarrow n_C = 0,065 + 0,005 = 0,07; n_H = 0,05; n_{Na} = 0,01$$

$$\Rightarrow n_O = \frac{1,44 - 12.0,07 - 0,05 - 23.0,01}{16} = 0,02$$

$$\Rightarrow C:H:O:Na = 0,07:0,05:0,02:0,01 = 7:5:2:1$$

$$\Rightarrow \text{CTPT: } C_7H_5O_2Na.$$

Chương 2. HIĐROCACBON NO

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. ANKAN : C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)

1. **Cấu tạo phân tử** : mạch hở, chỉ chứa liên kết đơn (σ : σ)

2. **Đồng phân** : có đồng phân về mạch cacbon.

3. **Danh pháp** :

Số chỉ vị trí nhánh – tên nhánh	Tên mạch chính	an
---------------------------------	----------------	----

(Mạch chính được đánh số thứ tự bắt đầu từ phía gần nhánh hơn).

4. **Tính chất hoá học** :

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh hoạ	Ghi chú
1. Phản ứng thế	$C_nH_{2n+2} + xCl_2 \xrightarrow{as} C_nH_{2n+2-x}Cl_x + xHCl$ <p><u>Ví dụ</u> : $CH_4 \xrightarrow{Cl_2, as} CH_3Cl, CH_2Cl_2, CHCl_3, CCl_4$ – Cơ chế THỂ gốc – dây chuyền.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Khơi mào : $Cl_2 \xrightarrow{as} 2Cl$ • Phát triển dây chuyền : $CH_4 + Cl^* \longrightarrow ^*CH_3 + HCl$ $^*CH_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + Cl^*$ • Tắt dây chuyền : $2Cl^* \longrightarrow Cl_2$ $2^*CH_3 \longrightarrow C_2H_6$ $^*CH_3 + ^*Cl \longrightarrow CH_3Cl$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Ưu tiên thế cho H ở C bậc cao hơn. • Cơ chế thể gốc – dây chuyền. • Dùng quỳ tím ẩm nhận ra HCl từ đó suy ra ankan
2. Phản ứng tách (gây liên kết C - C hoặc C - H)	<ul style="list-style-type: none"> • Đè hiđro : $C_nH_{2n+2} \xrightarrow{t^\circ, xt} C_nH_{2n} + H_2$ <u>Ví dụ</u> : $C_2H_6 \xrightarrow{500^\circ C, xt} C_2H_4 + H_2$ • Crackinh : $C_nH_{2n+2} \xrightarrow{crackinh, t^\circ, xt} C_xH_{2x+2} + C_yH_{2y} \quad (x + y = n)$ <u>Ví dụ</u> : $C_4H_{10} \xrightarrow{t^\circ} \begin{cases} C_2H_6 + C_2H_4 \\ CH_4 + C_3H_6 \end{cases}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Dùng điều chế anken. • Dùng điều chế ankan và anken mạch ngắn hơn.
3. Phản ứng oxi hóa	$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$ <p><u>Ví dụ</u> : $CH_4 + O_2 \xrightarrow{t^\circ} CO_2 + 2H_2O + Q$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Phản ứng toả nhiệt dùng làm nhiên liệu. • $n H_2O > n CO_2$

		<ul style="list-style-type: none"> $n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$
Điều chế		
Phương pháp	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1. Crackinh	$\text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{t^\circ} \begin{cases} \text{CH}_4 + \text{C}_3\text{H}_6 \\ \text{C}_2\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_4 \end{cases}$	Điều chế ankan có mạch ngắn
2. Cộng H ₂ vào hidrocacbon không no	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{C}_2\text{H}_6$	Điều chế ankan có mạch C không đổi
3. Ghép gốc (phương pháp Wurtz)	$\text{CH}_3\text{Cl} + \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + 2\text{Na} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 + 2\text{NaCl}$	Điều chế ankan có mạch dài
4. Nhiệt phân muối với vôi tôi xút	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{CaO}, t^\circ} \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$	Dùng trong phòng thí nghiệm
5. Thủy phân Al ₄ C ₃	$\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_4$	Phương pháp điều chế CH ₄

II. MONO XICLOANKAN : C_nH_{2n} (n ≥ 3)

1. **Cấu tạo** : mạch một vòng, chỉ chứa liên kết đơn.

2. **Đồng phân** :

- về số nguyên tử C tạo vòng.

- về số nhánh trong vòng.





3. **Danh pháp** :

Số chỉ vị trí nhánh – tên nhánh

Xiclo + tên mạch chính

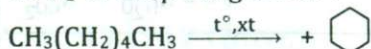
an

4. **Hóa tính** :

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1. Thế	 + Br ₂ $\xrightarrow{t^\circ}$  + HBr	<ul style="list-style-type: none"> Ưu tiên thế cho H ở C bậc cao hơn.
2. Phản ứng đốt cháy	$\text{C}_n\text{H}_{2n} + \frac{3n}{2} \text{O}_2 \longrightarrow n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$	toả nhiệt $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2}$
3. Phản ứng cộng mở vòng	 + H ₂ $\xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ}$ CH ₃ -CH ₂ -CH ₃  + Br ₂ \longrightarrow CH ₂ Br-CH ₂ -CH ₂ Br	Xiclopropan có thể cộng H ₂ , Br ₂ , HBr. Xiclo butan chỉ cộng H ₂

Điều chế

Đề H₂ và khép vòng ankan :



B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Ankan X có công thức phân tử C₅H₁₂ khi tác dụng với clo tạo được 4 dẫn xuất monoclo. Tên của X là:

- A. pentan
B. isopentan
C. neopentan
D. 2,2- dimetylpropan.

Giải

Isopentan ứng với cấu tạo CH₃-CH(CH₃)-CH₂-CH₃ nên có 4 vị trí thế khác nhau của hiđro.

2. Theo chiều tăng số nguyên tử cacbon trong dãy đồng đẳng, thì phần trăm khối lượng của nguyên tố cacbon trong phân tử monocicloankan

- A. tăng dần
B. giảm dần
C. không đổi
D. tăng, giảm không theo qui luật.

Giải :

$$\text{Xicloankan có CTPT } C_nH_{2n} \rightarrow \%C = \frac{12n}{14n} \times 100\% = 85,71\%$$

3. Ankan C₇H₁₆ mà phân tử có 1 nguyên tử cacbon bậc bốn có số đồng phân là:

- A. 1 đồng phân
B. 2 đồng phân
C. 3 đồng phân
D. 4 đồng phân.

Giải :

CTCT của các đồng phân là:

- (1) CH₃-C(CH₃)₂-CH₂-CH₂-CH₃
(2) CH₃-CH₂-C(CH₃)₂-CH₂-CH₃ ;
(3) CH₃-C(CH₃)₂-CH(CH₃)-CH₃.

4. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp một ankan và một anken. Cho sản phẩm cháy lần lượt đi qua bình 1 đựng P₂O₅ dư và bình 2 đựng KOH rắn, dư thấy bình 1 tăng 4,14g; bình 2 tăng 6,16g. Số mol ankan có trong hỗn hợp là:

- A. 0,06
B. 0,09
C. 0,03
D. 0,045.

Giải :

$$n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = \frac{4,14}{18} - \frac{6,16}{44} = 0,09.$$

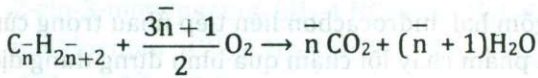
5. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 hidrocarbon liên tiếp trong dãy đồng đẳng thu được 22,4 lít CO₂ (đktc) và 25,2 gam H₂O. Hai hidrocarbon đó là:

- A. C₂H₆ và C₃H₈
B. C₃H₈ và C₄H₁₀
C. C₄H₁₀ và C₅H₁₂
D. C₅H₁₂ và C₆H₁₄

Giải :

$$n_{H_2O} = \frac{25,2}{18} = 1,4; n_{CO_2} = 1$$

$n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow 2$ chất thuộc dãy ankan. Gọi \bar{n} là số nguyên tử C trung bình.



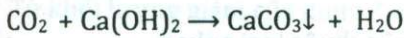
Ta có: $\frac{\bar{n}}{n+1} = \frac{1}{1,4}$. Giải ra $\bar{n} = 2,5 \Rightarrow \begin{cases} C_2H_6 \\ C_3H_8 \end{cases}$

6. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol hỗn hợp 2 ankan thu được 9,45g H₂O. Vậy nếu cho sản phẩm cháy này vào dung dịch Ca(OH)₂ dư thì khối lượng kết tủa thu được là:
- A. 37,5g B. 52,5g C. 15g D. 42,5g

Giải :

$$n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} \Rightarrow n_{CO_2} = n_{H_2O} - n_{\text{ankan}}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = \frac{9,45}{18} - 0,15 = 0,375$$



$$\Rightarrow n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = 0,375 \Rightarrow m_{CaCO_3} = 0,375 \cdot 100 = 37,5 \text{ (gam)}$$

7. Đốt cháy một thể tích hỗn hợp hai hidrocarbon X, Y ở thể khí cùng dãy đồng đẳng cần 10 lít O₂ tạo thành 6 lít CO₂ (các thể tích khí đều ở điều kiện t^o, P giống nhau). Vậy X, Y thuộc dãy đồng đẳng:
- A. ankan B. monoxicloankan
C. anken D. không xác định được.

Giải :

$$\frac{V_{O_2}}{V_{CO_2}} = \frac{10}{6} > 1,5 \Rightarrow \text{ankan.}$$

8. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai hidrocarbon thuộc cùng dãy đồng đẳng có phân tử khối hơn kém nhau 28 đ.v.C thu được 11,2 (l) CO₂ và 14,4 (g) H₂O. Công thức phân tử của hai hidrocarbon đó là:
- A. CH₄ và C₃H₈ B. C₂H₆ và C₄H₁₀
C. C₂H₄ và C₄H₈ D. không xác định được.

Giải :

$$\text{Số mol } CO_2 : \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol} ; \text{Số mol } H_2O : \frac{14,4}{18} = 0,8 \text{ mol}$$

Do $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên hỗn hợp hidrocarbon trên thuộc loại ankan.

Đặt CTPT chung là $C_n H_{2n+2}$

Dựa vào số nguyên tử C và H trong phân tử kết hợp tỷ lệ mol ta có:

$$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{\bar{n}+1}{\bar{n}} = \frac{0,8}{0,5} \Rightarrow \bar{n} = 1,67$$

Vậy có một hidrocarbon là CH₄.

Hidrocarbon kia có phân tử khối hơn kém nhau 28 đ.v.C nên có CTPT là C₃H₈.

2-clo-3-methylpentan $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (sản phẩm X) và 3-clo-3-methylpentan $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CCl}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (sản phẩm Y) ứng với tỉ lệ % là:

$$\frac{\%X}{\%Y} = \frac{4.3,5}{1.5} = \frac{2,8}{1}$$

12. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A gồm hai hidrocarbon có phân tử khối hơn kém nhau 14 đ.v.C. Cho toàn bộ sản phẩm cháy lội chậm qua bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thu được 22 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 6,92 gam. CTPT của hai hidrocarbon trong X là:
- A. CH_4 và C_2H_6 .
 B. C_2H_6 và C_3H_8 .
 C. C_3H_8 và C_4H_{10} .
 D. Không xác định được.

Giải :

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{22}{100} = 0,22 \text{ mol}$$

Từ khối lượng giảm của dung dịch ta có:

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{kết tủa}} - m_{\text{dung dịch giảm}} = 22 - 6,92 = 15,08$$

$$\rightarrow \text{Số mol H}_2\text{O}: n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{15,08 - 44 \cdot 0,22}{18} = 0,3 \text{ mol}$$

Hai hidrocarbon có phân tử khối hơn kém nhau 14 đ.v.C nên chúng là đồng đẳng liên tiếp nhau.

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ nên hỗn hợp hidrocarbon trên thuộc loại ankan.

Đặt CTPT chung là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Dựa vào số nguyên tử C và H trong phân tử kết hợp tỷ lệ mol ta có:

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{\bar{n} + 1}{\bar{n}} = \frac{0,3}{0,22} \Rightarrow \bar{n} = 2,75$$

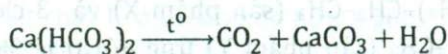
Vậy hai ankan liên tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng là C_2H_6 và C_3H_8 .

13. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí X gồm hai hidrocarbon trong cùng dãy đồng đẳng và có số mol bằng nhau. Cho toàn bộ sản phẩm cháy lội chậm qua bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thu được 25 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 1,5 gam. Mặt khác khi lấy dung dịch sau phản ứng đun nóng thì thu được thêm 5 gam kết tủa nữa. CTPT của hai hidrocarbon trong X là:
- A. CH_4 và C_2H_6 .
 B. C_2H_6 và C_3H_8 .
 C. C_3H_8 và C_4H_{10} .
 D. Không xác định được.

Giải :

Sản phẩm cháy lội chậm qua bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thu được kết tủa nên có tạo ra CaCO_3 . Mặt khác khi lấy dung dịch sau phản ứng đun nóng thì thu được thêm kết tủa nữa nên có tạo $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{25}{100} = 0,25 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{5}{100} = 0,05$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + 2n_{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2} = 0,25 + 2 \cdot 0,05 = 0,35$$

Từ khối lượng giảm của dung dịch ta có:

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{kết tủa}} - m_{\text{dung dịch giảm}} = 25 - 1,5 = 23,5(\text{g})$$

$$\rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 23,5 - 0,35 \cdot 44 = 8,1(\text{g}).$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{8,1}{18} = 0,45 \text{ mol} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \text{ankan: } \text{C}_n\text{H}_{2n+2}.$$

$$\rightarrow \text{Số mol H}_2\text{O: } \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{\bar{n} + 1}{\bar{n}} = \frac{0,45}{0,35} \Rightarrow \bar{n} = 3,5$$

Do hai hidrocarbon có số mol bằng nhau nên với $\bar{n} = 3,5$ thì hai ankan liên tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng là C_3H_8 và C_4H_{10} .

14. Đốt cháy 13,7ml hỗn hợp A gồm metan, propan và cacbon (II) oxit, ta thu được 25,7ml khí CO_2 ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Phần trăm thể tích propan trong hỗn hợp A và hỗn hợp A so với nitơ thì :

A. 43,8%; nặng bằng

B. 43,8%; nhẹ hơn

C. 43,8%; nặng hơn

D. 87,6%; nhẹ hơn

Giải :

Gọi x, y, z là số mol CH_4 , C_3H_8 , CO trong hỗn hợp, theo các phương trình phản ứng :



$$\text{ml: } \quad x \quad 2x \quad x$$



$$\text{ml: } \quad y \quad 5y \quad 3y$$



$$\text{ml: } \quad z \quad 0,5z \quad z$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} x + y + z = 13,7 \\ x + 3y + z = 25,7 \end{cases} \Rightarrow y = 6 \text{ (ml)}$$

$$\text{Propan trong hỗn hợp chiếm } \frac{6}{13,7} \times 100 = 43,8\%$$

* Nếu % C_3H_8 cố định thì ta luôn luôn có :

$$\bar{M}_{\text{hh1}}(\text{C}_3\text{H}_8 + \text{CH}_4 + \text{CO}) = \bar{M}_{\text{hh2}}(\text{C}_3\text{H}_8 + \text{CH}_4)$$

$$\text{Giả thiết: } \% \text{CH}_4 = 100 - 43,8 = 56,2\%$$

$$\text{Thì: } \bar{M}_{\text{hh2}} = 44 \times 0,438 + 16 \times 0,562 = 28,26 > M_{\text{N}_2}$$

\rightarrow Hỗn hợp trên nặng hơn nitơ.

15. Hidrocacbon mạch hở X trong phân tử chỉ chứa liên kết σ 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). Khi cho X tác dụng với Cl_2 (theo tỉ lệ số mol 1 : 1), số dẫn xuất monoclo tối đa sinh ra là:

- A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

Giải :

Do $n_{\text{CO}_2} = 6n_x \Rightarrow X$ có 6 nguyên tử C.

Hidrocacbon mạch hở X chỉ có liên kết σ nên X thuộc ankan và X có 2 C bậc 3 nên CTCT_X là: $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$; có 2 vị trí thế nên tối đa tạo 2 dẫn xuất

monoclo. Đó là: $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-CCl}(\text{CH}_3)_2$ và $(\text{CH}_3)_2\text{CH-CH}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2\text{Cl})$

16. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí X gồm hai hidrocacbon cùng dãy đồng đẳng và có số mol bằng nhau thu được 6,72 lít CO_2 và 7,2 gam H_2O . CTPT của hai hidrocacbon trong X là:

- A. CH_4 và C_2H_6 . B. C_2H_6 và C_3H_8 .
C. C_3H_8 và C_4H_{10} . D. Không xác định được.

Giải :

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3\text{mol}; \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{7,2}{18} = 0,4\text{mol}$$

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ nên hỗn hợp hidrocacbon trên thuộc loại ankan.

Đặt CTPT chung là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Dựa vào số nguyên tử C và H trong phân tử kết hợp tỷ lệ mol ta có:

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{\bar{n} + 1}{\bar{n}} = \frac{0,4}{0,3} \Rightarrow \bar{n} = 3$$

Do hai ankan ở thể khí nên ankan lớn là C_4H_{10} . Gọi n là số nguyên tử cacbon trong ankan bé. Với số mol của 2 ankan trong hỗn hợp là bằng nhau nên ta có:

$$\frac{4 - \bar{n}}{n - \bar{n}} = \frac{1}{1} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$$

Vậy công thức phân tử cần tìm là C_2H_6 và C_4H_{10} .

17. Khi crackinh toàn bộ 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. Công thức phân tử của X là:

- A. C_6H_{14} B. C_3H_8 C. C_4H_{10} D. C_5H_{12}

Giải :

$$\bar{M}_Y = 12.2 = 24$$

Phản ứng crackinh X có dạng: $X \longrightarrow 3Y$

$$n_Y = 3n_X; \text{ mà theo bảo toàn khối lượng thì } m_Y = m_X \Rightarrow M_X = 3M_Y = 3.24 = 72$$

X là ankan nên có dạng C_nH_{2n+2}

$$\Rightarrow n = \frac{72-2}{14} = 5 \Rightarrow X: C_5H_{12}$$

18. Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí, oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí CO_2 (ở đktc) và 9,9 gam nước. Thể tích không khí (ở đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên (Cho H = 1; C = 12; O = 16) là:
- A. 56,0 lít. B. 78,4 lít. C. 84,0 lít. D. 70,0 lít.

Giải :

$$n_{CO_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \text{ (mol)} ; \quad n_{H_2O} = \frac{9,9}{18} = 0,55 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } n_{O_2 \text{ dùng}} = n_{CO_2} + \frac{1}{2} n_{H_2O} = 0,35 + \frac{1}{2} \cdot 0,55 = 0,625$$

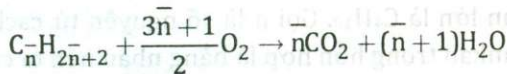
$$\Rightarrow V_{kk \text{ min}} = 5 \cdot V_{O_2} = 5 \cdot 0,625 \cdot 22,4 = 70 \text{ (lít)}$$

19. A là hỗn hợp gồm hai hidrocarbon là đồng đẳng liên tiếp nhau. Để đốt cháy hoàn toàn một lượng A cần 5,6 lít O_2 (đktc) thu được 2,987 lít CO_2 . CTPT của hai hidrocarbon trong A và tỉ lệ mol của chúng là:
- A. C_2H_6 ; C_3H_8 ; tỉ lệ mol C_2H_6 : C_3H_8 = 2:1.
 B. C_2H_4 ; C_3H_6 ; tỉ lệ mol C_2H_4 : C_3H_6 = 1:1.
 C. CH_4 ; C_2H_6 ; tỉ lệ mol CH_4 : C_2H_6 = 1:1.
 D. CH_4 ; C_2H_6 ; tỉ lệ mol CH_4 : C_2H_6 = 2:1.

Giải :

$$\text{Số mol } O_2 : \frac{V_{O_2}}{V_{CO_2}} = \frac{5,6}{2,987} = 1,875 > 1,5 \Rightarrow \text{ankan}$$

Đặt CTPT của X là C_nH_{2n+2}



$$T = \frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = \frac{3n+1}{2n} = 1,875 \Rightarrow n = 1,33$$

Vậy CTPT hai hidrocarbon là đồng đẳng liên tiếp nhau trong A là CH_4 và C_2H_6 .

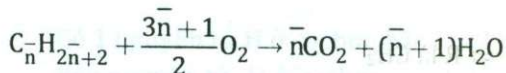
$$\text{Với tỉ lệ số mol là: } \frac{n_{CH_4}}{n_{C_2H_6}} = \frac{2-n}{n-1} = \frac{2-1,33}{1,33-1} = \frac{2}{1}$$

20. Để đốt cháy hoàn toàn V lít (ở đktc) hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon (thuộc cùng dãy đồng đẳng và có số mol bằng nhau) cần 18,48 lít O_2 (đktc) thu được 10,08 lít CO_2 . Xác định giá trị của V:
- A. 5,60 lít. B. 4,48 lít. C. 8,96 lít. D. 6,72 lít.

Giải :

$$\frac{V_{O_2}}{V_{CO_2}} = \frac{18,48}{10,08} = 1,833 > 1,5 \Rightarrow \text{ankan.}$$

Đặt CTPT của X là C_nH_{2n+2}



$$T = \frac{V_{O_2}}{V_{CO_2}} = \frac{3n+1}{2n} = 1,833 \Rightarrow n = 1,5$$

Lúc đó số mol hỗn hợp X là $n_X = \frac{n_{CO_2}}{n} = \frac{0,45}{1,5} = 0,3 \Rightarrow V_X = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72(l)$.

21. Oxi hóa hoàn toàn ankan A cần a lít O_2 (đktc) thu được b lít CO_2 . Đặt $T = a/b$.
Xác định CTPT của A với $T=1,625$.

A. CH_4 .

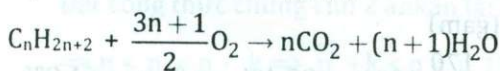
B. C_2H_6

C. C_3H_8

D. C_4H_{10}

Giải :

Đặt CTPT ankan A là C_nH_{2n+2} .



$$T = \frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = \frac{3n+1}{2n} = 1,625 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_{10}.$$

22. Khi cho ankan X (trong phân tử có phần trăm khối lượng cacbon bằng 83,72%) tác dụng với clo theo tỉ lệ số mol 1:1 (trong điều kiện chiếu sáng) chỉ thu được 2 dẫn xuất monoclo đồng phân của nhau. Tên của X ($C = 12; Cl = 35,5$) là :

A. 3 - metylpentan.

B. 2,3 - đimetylbutan.

C. 2 - metylpropan.

D. butan.

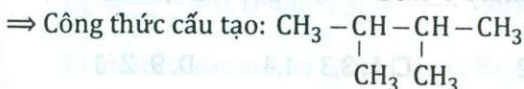
Giải :

Ankan: C_nH_{2n+2}

$$\%C = \frac{12n}{14n+2} = \frac{83,72}{100} \Rightarrow n = 6$$

Công thức phân tử: C_6H_{14}

Để tạo 2 dẫn xuất monoclo đồng phân thì X chỉ có 2 vị trí thế.



23. Khi clo hoá 96g một hidrocarbon no tạo ra ba sản phẩm thế X, Y, Z lần lượt chứa 1, 2 và 3 nguyên tử clo. Tỉ lệ thể tích các sản phẩm khí và hơi tương ứng của chúng là 1 : 2 : 3. Tỉ khối hơi của sản phẩm Y chứa 2 nguyên tử clo đối với

hiđro là 42,5. Thành phần phần trăm theo khối lượng của hỗn hợp sản phẩm thể theo thứ tự X, Y, Z là:

- A. 29,4%; 61,9% và 8,7%
C. 29,4%; 8,7%; và 61,9%

- B. 8,7%; 29,4% và 61,9%
D. 61,9%; 29,4% và 8,7%

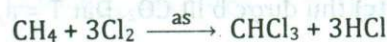
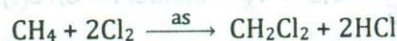
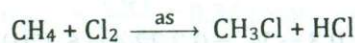
Giải :

$$M_Y = 42,5 \cdot 2 = 85$$

Đặt Y là $RCl_2 \Rightarrow M_R = 85 - 71 = 14 \Rightarrow R$ là CH_2

$\Rightarrow Y$ là $CH_2Cl_2 \Rightarrow X: CH_3Cl; Z: CHCl_3$ và hidrocarbon là CH_4

$$(n_{CH_4} = \frac{96}{16} = 6 \text{ (mol)})$$



$$n_X = a \Rightarrow n_Y = 2a \Rightarrow n_Z = 3a \text{ và } n_{CH_4} = 6a \Rightarrow a = 1$$

$$\text{Vậy: } m_X = 1 \cdot 50,5 = 50,5 \text{ (gam)}$$

$$m_Y = 2 \cdot 85 = 170 \text{ (gam); } m_Z = 3 \cdot 119,5 = 358,5 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m_{hh} = 50,5 + 170 + 358,5 = 579 \text{ (gam)}$$

$$\%m_X = \frac{50,5}{579} \cdot 100\% = 8,7\%; \quad \%m_Y = \frac{170}{579} \cdot 100\% = 29,4\% \Rightarrow \%m_Z = 61,9\%$$

24. Dẫn hỗn hợp khí A gồm propan và xiclopropan vào dung dịch brom dư sẽ quan sát được hiện tượng :

- A. Màu sắc của dung dịch bị nhạt dần, không có khí thoát ra
B. Màu của dung dịch không đổi
C. Màu của dung dịch nhạt dần và có khí thoát ra
D. Màu của dung dịch mất hẳn và không có khí thoát ra.

Giải :

Xiclopropan tác dụng với brom nên làm màu của dung dịch brom nhạt dần, còn propan không phản ứng nên thoát ra ngoài.

25. Khi clo hoá isopentan theo tỉ lệ mol 1:1 thu được các dẫn xuất monoclo với thành phần như sau :

1 - clo - 2 - metylbutan : 30%

1 - clo - 3 - metylbutan : 15%

2 - clo - 3 - metylbutan : 33%

2 - clo - 2 - metylbutan : 22%

Khả năng thế của các nguyên tử hidro ở cacbon bậc 1, bậc 2, bậc 3 có tỉ lệ tương ứng là:

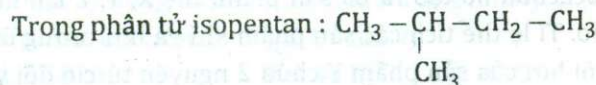
A. 45:33:22

B. 33:45:22

C. 1: 3,3 : 4,4

D. 9: 2 : 1

Giải :



Có 9 nguyên tử H ở cacbon bậc 1, nên hàm lượng trung bình của dẫn xuất monoclo ứng với 1 nguyên tử H ở C bậc 1: $\frac{30\% + 15\%}{9} = 5\%$

Có 2 nguyên tử H ở cacbon bậc 2, nên hàm lượng trung bình của dẫn xuất monoclo ứng với 1 nguyên tử H ở C bậc 2: $\frac{33\%}{2} = 16,5\%$

Có 1 nguyên tử H ở cacbon bậc 3: 22%

Vậy nguyên tử H ở cacbon bậc 1 dễ bị thế hơn nguyên tử H ở cacbon bậc 2 và dễ hơn nguyên tử H ở cacbon bậc 3 và với tỉ lệ: 5: 16,5 : 22 = 1: 3,3 : 4,4

26. Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp hai ankan X, Y hơn kém nhau k nguyên tử cacbon thì thu được b gam khí CO₂. Khoảng xác định của số nguyên tử C (kí hiệu n) trong phân tử ankan chứa ít nguyên tử C hơn theo a, b, k là:

A. $\frac{b}{22a - 7b} - k < n < \frac{b}{22a - 7b}$

B. $\frac{b}{22a - 7b} < n < \frac{b}{22a - 7b} + k$

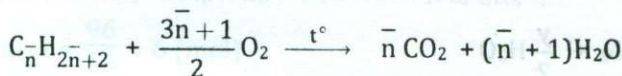
C. $\frac{b}{11a - 7b} - k < n < \frac{b}{11a - 7b}$

D. $\frac{b}{11a - 7b} < n < \frac{b}{11a - 7b} + k$

Giải :

Đặt công thức chung cho 2 ankan là: C_nH_{2n+2}; X: C_nH_{2n+2}; Y: C_{n+k}H_{2n+2k+2}

$\Rightarrow n < \bar{n} < n + k \Rightarrow \bar{n} - k < n < \bar{n}$ (1)



$\Rightarrow 44\bar{n}a = (14\bar{n} + 2)b \Rightarrow \bar{n} = \frac{b}{22a - 7b}$

Thay vào (1) ta có: $\frac{b}{22a - 7b} - k < n < \frac{b}{22a - 7b}$

27. Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm CH₄, C₂H₄, C₂H₆, C₃H₈ và C₄H₁₀ thu được 6,16 gam CO₂ và 4,14 gam H₂O. Số mol C₂H₄ trong hỗn hợp X là:

A. 0,01 mol.

B. 0,02 mol.

C. 0,08 mol.

D. 0,09 mol.

Giải :

$n_X = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}; n_{CO_2} = \frac{6,16}{44} = 0,14 \text{ mol}; n_{H_2O} = \frac{4,14}{18} = 0,23 \text{ mol}$

Số mol của các ankan (gồm CH₄, C₂H₆, C₃H₈ và C₄H₁₀) trong X là:

0,23 - 0,14 = 0,09 (mol)

Suy ra số mol của C₂H₄ = 0,1 - 0,09 = 0,01 (mol).

28. Đốt cháy hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon liên tiếp thuộc cùng dãy đồng đẳng thu được 0,17 mol H₂O và 0,12 mol CO₂. Xác định công thức phân tử và thể tích (đktc) của hỗn hợp X.

- A. 1,12(l) B. 2,24(l) C. 3,36(l) D. 2,688(l).

Giải :

Do $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}}$ suy ra hai hidrocarbon trong X là ankan: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

$$\bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,12}{0,17 - 0,12} = 2,4 \Rightarrow n_X = \frac{0,12}{2,4} = 0,05$$

X có CTPT là C₂H₆ và C₃H₈ và thể tích là : 0,05.22,4=1,12 (l).

29. Có một hỗn hợp X gồm hidrocarbon A và CO₂. Cho 0,5 lít hỗn hợp X với 2,5 lít O₂ (lấy dư) vào trong một khí nhiên kế. Sau khi bật tia lửa điện thu được 3,4 lít hỗn hợp khí và hơi, tiếp tục làm lạnh chỉ còn 1,8 lít và sau khi cho qua KOH chỉ còn 0,5 lít. Công thức phân tử của X là :

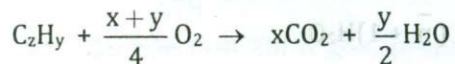
- A. CH₄ B. C₂H₆ C. C₃H₈ D. C₄H₁₀

Giải :

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 3,4 - 1,8 = 1,6 \text{ lít}; \quad V_{\text{O}_2} (\text{phản ứng}) = 2,5 - 0,5 = 2 \text{ lít}$$

Gọi a lít là thể tích của C_xH_y trong hỗn hợp ban đầu

V_{CO₂} trong hỗn hợp đầu là: (0,5 - a) lít



$$a \rightarrow \frac{ax+ay}{4} \rightarrow xa \rightarrow \frac{ay}{2}$$

$$\text{Ta có: } V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{ay}{2} = 1,6 \rightarrow ya = 3,2$$

$$V_{\text{CO}_2} = 0,5 - a + xa = 1,3 \rightarrow xa = 0,8 + a$$

$$V_{\text{O}_2} = \frac{ax+ay}{4} = 2 \rightarrow 0,8 + a + \frac{3,2}{4} = 2 \rightarrow a = 0,4$$

$$\text{Nên } x = \frac{0,8+0,4}{0,4} = 3; \quad y = \frac{3,2}{0,4} = 8$$

Công thức phân tử của hidrocarbon là : C₃H₈

30. Ba đồng phân C₅H₁₂ có nhiệt độ sôi lần lượt là: 9,5°C ; 28°C; 38°C. Hãy cho biết cấu tạo mỗi đồng phân tương ứng với nhiệt độ sôi ở trên:

- A. pentan: CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃ (ts = 28°C); iso-pentan: (CH₃)₂CHCH₂CH₃ (ts = 36°C) ; neo-pentan: C(CH₃)₄ (ts = 9,5°C)
- B. pentan: CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃ (ts = 36°C); iso-pentan: (CH₃)₂CHCH₂CH₃ (ts = 28°C) ; neo-pentan: C(CH₃)₄ (ts = 9,5°C)
- C. pentan: CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃ (ts = 36°C); iso-pentan: (CH₃)₂CHCH₂CH₃ (ts = 9,5°C) ; neo-pentan: C(CH₃)₄ (ts = 28°C)

D. pentan: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (ts = 28°C); iso-pentan: $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ (ts = 9°C); neo-pentan: $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ (ts = 36°C)

Giải :

Giải thích: n-pentan có cấu tạo "zíc-zắc", giữa các phân tử có bề mặt tiếp xúc lớn, do đó có nhiệt độ sôi cao nhất. Còn iso-pentan có cấu tạo phân nhánh, nên giữa hai phân tử điểm tiếp xúc rất ít, do đó lực hút Vander Waal yếu hơn nên có nhiệt độ sôi thấp hơn n-pentan. Đặc biệt neo-pentan có nhánh tối đa nên diện tích bề mặt phân tử nhỏ nhất nên có nhiệt độ sôi thấp nhất.

31. Khi clo hóa 96g một hidrocarbon no tạo ra ba sản phẩm thể X, Y, Z lần lượt chứa 1, 2 và 3 nguyên tử clo. Tỷ lệ thể tích các sản phẩm Y chứa 2 nguyên tử clo đối với hidro là 42,5. Khối lượng của mỗi sản phẩm thể là:

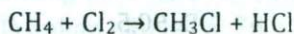
- A. CH_3Cl : 5,05 (g) ; CH_2Cl_2 : 17,0 (g) ; CHCl_3 : 35,85 (g)
 B. CH_3Cl : 20,2 (g) ; CH_2Cl_2 : 68,0 (g) ; CHCl_3 : 143,4 (g)
 C. CH_3Cl : 50,5 (g) ; CH_2Cl_2 : 170 (g) ; CHCl_3 : 358,5 (g)
 D. CH_3Cl : 30,3 (g) ; CH_2Cl_2 : 102 (g) ; CHCl_3 : 215,1 (g)

Giải :

$$M_Y = 42,5 \cdot 2 = 85$$

$$\text{Đặt } Y \text{ là } \text{RCl}_2 \rightarrow M_R = 85 - 71 = 14 \rightarrow R \text{ là } \text{CH}_4$$

$$n_{\text{CH}_4} = \frac{96}{16} = 6 \text{ (mol)}$$



$$n_X = a \Rightarrow n_Y = 2a \Rightarrow n_Z = 3a \text{ và } n_{\text{CH}_4} = 6a \Rightarrow a = 1$$

$$\text{Vậy: } m_X = 1,50,5 = 50,5 \text{ (g)}$$

$$m_Y = 2,85 = 170 \text{ (g)}$$

$$m_Z = 3,119,5 = 358,5 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{hh}} = 50,5 + 170 + 358,5 = 579 \text{ (g)}$$

32. Đốt cháy hoàn toàn một mẫu hidrocarbon X người ta thấy thể tích hơi nước sinh ra gấp 1,2 lần thể tích khí cacbonic (đo cùng điều kiện). Biết rằng X chỉ tạo thành một dẫn xuất monoclo duy nhất. Tên của X là:

- A. metan
 B. neo-pentan.
 C. propan
 D. 2,2,3,3- tetrametylbutan

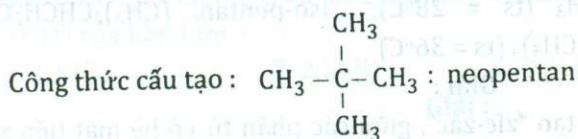
Giải :

Vì $V_{\text{H}_2\text{O}} = 1,2 V_{\text{CO}_2}$ nên hidrocarbon đó là ankan



$$\rightarrow n+1 = 1,2n \rightarrow n = 5. \text{ Ankan là } \text{C}_5\text{H}_{12}.$$

Vì khi clo hóa X chỉ cho một dẫn xuất monoclo nên X chỉ có 1 hướng thể.

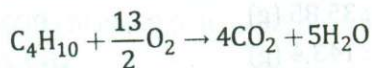


33. Cracking 11,6 g C_4H_{10} thu được hỗn hợp khí X gồm 7 chất khí. Đốt cháy hoàn toàn X cần V lít không khí ở đktc (biết O_2 chiếm 20% thể tích không khí). Giá trị của V là:

- A. 112,6 lít B. 145,6 lít C. 224 lít D. 136 lít.

Giải:

Thể tích không khí dùng đốt cháy hỗn hợp khí X cũng tương tự như đốt cháy 11,6 g C_4H_{10} nên tính toán theo C_4H_{10}

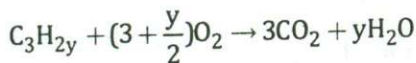


$$\Rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{13}{2} \cdot n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = \frac{13 \cdot 11,6}{2 \cdot 58} = 1,3 \Rightarrow V_{\text{kk}} = 5 \cdot 1,3 \cdot 22,4 = 145,6(\text{l}).$$

34. Hidrocacbon X mạch hở có công thức C_3H_{2y} . Một bình có dung tích không đổi chứa hỗn hợp khí X và O_2 dư ở 150°C , có áp suất 2atm. Bật tia lửa điện để đốt cháy X sau đó đưa bình về 150°C , áp suất bình vẫn là 2atm. Người ta trộn 4,4 gam X với lượng 4,6 gam hiđro rồi cho qua bình đựng Ni nung nóng (hiệu suất 100%) thu được Y. Khối lượng mol trung bình của Y là:

- A. 42,5. B. 40,5. C. 46,5. D. 50,5.

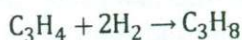
Giải:



Do trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất không đổi nên số mol hỗn hợp cũng không thay đổi trong quá trình phản ứng, vậy tổng số mol khí phản ứng bằng số mol khí tạo thành.

$$\text{Do đó ta có: } 1 + 3 + \frac{y}{2} = 3 + y \Rightarrow y = 2 \Rightarrow \text{X: } \text{C}_3\text{H}_4$$

$$n_{\text{C}_3\text{H}_4} = \frac{4,4}{40} = 0,11; n_{\text{H}_2} = \frac{0,46}{2} = 0,23 > 2n_{\text{C}_3\text{H}_4} \Rightarrow \text{H}_2 \text{ dư.}$$



$$n_{\text{H}_2 \text{ dư}} = 2n_{\text{C}_3\text{H}_4} = 0,22 \Rightarrow n_{\text{H}_2 \text{ dư}} = 0,23 - 0,22 = 0,01; n_{\text{C}_3\text{H}_8} = n_{\text{C}_3\text{H}_4} = 0,11$$

$$\overline{M}_Y = \frac{44 \cdot 0,11 + 2 \cdot 0,01}{0,11 + 0,01} = 40,5.$$

35. Hidrocacbon X tác dụng với dung dịch brom thu được 1,3 - đi brom butan. X là:

- A. but - 1 - en B. but - 2 - en
C. 2 - metyl propen D. metyl xiclopropan

Giải :

but - 1-en; but- 2- en và 2 - metyl propen đều là anken, khi cộng với Br₂ tạo ra sản phẩm có 2 Br ở 2 cacbon liền kề nên loại.

36. Cracking 20 lít n - butan thu được 36 lít hỗn hợp khí gồm C₄H₁₀, C₂H₄, C₂H₆, C₃H₆, CH₄ (các khí đo ở cùng điều kiện) theo 2 phương trình phản ứng sau :
- $$C_4H_{10} \rightarrow C_2H_4 + C_2H_6 \quad (1) \quad ; \quad C_4H_{10} \rightarrow CH_4 + C_3H_6 \quad (2)$$

Hiệu suất quá trình trên là:

- A. 60% B. 70% C. 80% D. 90%.

Giải :

Áp dụng công thức 10 ta có: $V_{\text{ankan p.tr}} = 36 - 20 = 16(l)$.

$$\Rightarrow H = \frac{16}{20} \cdot 100\% = 80\%.$$

37. Tiến hành phản ứng nhiệt phân hỗn hợp X gồm butan và heptan (tỉ lệ mol 1:2) thì thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H₂ là a (giả sử chỉ xảy ra phản ứng crackinh tạo thành ankan và anken với hiệu suất 100%). Kết luận đúng là

- A. $12,9 \leq a \leq 21,5$ B. $16 \leq a \leq 21,5$ C. $a = 21,5$ D. $12,9 \leq a \leq 16$

→ Đáp án A

38. Ankan X có công thức nguyên là (C₃H₇)_n. CTPT của X là :

- A. C₃H₇ B. C₆H₁₄ C. C₉H₂₀ D. C₅H₁₂

Giải :

Từ công thức nguyên là (C₃H₇)_n suy ra CTPT là C_{3n}H_{7n}.

X là ankan nên ta có: $7n = 2.3n + 2 \rightarrow n = 2$ CTPT là C₆H₁₄.

39. Số đồng phân của C₄H₈ là:

- A. 6. B. 5. C. 4 D. 7.

→ Đáp án A

40. Một ankan có tên đọc sai là: 2, 3, 4 - trietyl pentan. Tên đọc đúng theo danh pháp IUPAC là :

- A. 3 - metyl - 4, 5 - diethylhexan B. 4 - etyl - 3, 5 - dimethylheptan
C. 3, 4 - dietyl - 5 - metylhexan D. Tất cả tên gọi trên đều sai.

→ Đáp án B

41. Công thức phân tử, số đồng phân của ankan có CTĐGN là C₂H₅ là:

- A. C₂H₅; 2 đồng phân B. C₄H₁₀; 3 đồng phân
C. C₄H₁₀; 2 đồng phân D. C₅H₁₂; 3 đồng phân.

Giải :

Từ công thức nguyên là (C₂H₅)_n suy ra CTPT là C_{2n}H_{5n}.

X là ankan nên ta có: $5n = 2.2n + 2 \rightarrow n = 2 \rightarrow$ CTPT là C₄H₁₀ với 2 đồng phân là:

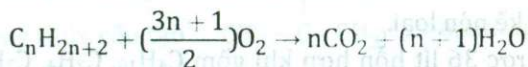
(1) CH₃-CH₂-CH₂-CH₃ và (2) CH₃-CH(CH₃)-CH₃.

42. Đốt cháy ankan thu được a (mol) H₂O và b (mol) CO₂. Gọi T = a/b. Giới hạn của T là:

- A. $1 \leq T < 2$ B. $0 < T \leq 2$ C. $1 < T \leq 2$ D. $1 \leq T \leq 2$.

Giải :

CTPT ankan dạng C_nH_{2n+2} (với $1 \leq n$)



$$T = \frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1}{n} = 1 + \frac{1}{n}$$

$$*n = 1 \Rightarrow T = 2$$

$$*n \rightarrow \infty \Rightarrow \frac{1}{n} \rightarrow 0 \Rightarrow T > 1$$

$$\Rightarrow 1 < T \leq 2$$

43. Thành phần % khối lượng cacbon trong ankan thuộc khoảng:

A. $75\% \leq T < 85,7\%$

B. $75\% \leq T \leq 85,7\%$

C. $0 < T \leq 100\%$

D. $75\% < T < 85,7\%$.

Giải :

CTPT ankan dạng C_nH_{2n+2} (với $1 \leq n$)

$$\%C/\text{ankan} = \frac{12n}{14n+2} \cdot 100\% = \frac{1}{\frac{7}{6} + \frac{1}{6n}} \cdot 100\%$$

$$*n = 1 \Rightarrow \%C/\text{ankan} = 75\%.$$

$$*n \rightarrow \infty \Rightarrow \frac{1}{n} \rightarrow 0 \Rightarrow \%C \rightarrow 85,71\%$$

$$\Rightarrow 75\% \leq \%C/\text{ankan} < 85,71\%.$$

44. Hidrocarbon X có công thức phân tử C_6H_{12} , biết X không làm mất màu dung dịch brom, còn khi tác dụng với brom khan chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất. X là :

A. 3 - methylpentan

B. 1,2 - dimetylciclobutan

C. 1,3 - dimetylciclobutan

D. xiclohexan.

Giải :

C_6H_{12} có $k = 1$ nhưng không làm mất màu dung dịch brom nên không thuộc anken mà thuộc xicloankan mà vòng có từ 4 cacbon trở lên.

Và C_6H_{12} khi tác dụng với brom khan chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất nên chỉ có 1 hướng thế duy nhất, vậy có cấu tạo vòng không nhánh, ứng với tên gọi xiclohexan.

45. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X bằng một lượng vừa đủ oxi. Dẫn hỗn hợp sản phẩm cháy qua H_2SO_4 đặc thì thể tích khí giảm hơn một nửa. X có công thức phân tử tổng quát là :

A. C_nH_{2n-2}

B. C_nH_{2n+2}

C. C_nH_{2n}

D. Kết quả khác.

Giải :

Sản phẩm đốt cháy của hidrocarbon X là CO_2 và H_2O .

Khi qua H_2SO_4 đặc thì H_2O bị hấp thụ, và do thể tích khí giảm hơn một nửa nên $V_{H_2O} > V_{CO_2} \rightarrow$ ankan C_nH_{2n+2} .

46. Khi đốt cháy ankan trong khí clo sinh ra muối đen và một chất khí làm quỳ tím ẩm hoá đỏ. Vậy sản phẩm của phản ứng là :

- A. CCl_4 và HCl B. HCl và $C_nH_{2n+1}Cl$ C. C và HCl D. Tất cả đều sai.

\rightarrow Đáp án C

47. X, Y là các đồng phân có công thức phân tử C_5H_{10} . X làm mất màu dung dịch brom ở điều kiện thường tạo sản phẩm tương ứng là 1,3 - đibrom - 2 - metylbutan. Y phản ứng với brom khi chiếu sáng tạo một dẫn xuất monobrom duy nhất. X và Y lần lượt là:

- A. 3 - metylbuten - 1 và xiclopentan.
 B. 2 - metylbuten - 2 và metylxiclobutan.
 C. etylxiclopropan và metylxiclobutan.
 D. 1,2 - đimetylxiclopropan và xiclopentan.

Giải :

- X làm mất màu dung dịch brom ở điều kiện thường tạo sản phẩm 1,3 - đibrom - 2 - metylbutan, có 2 nguyên tử Br xa nhau nên X thuộc xicloankan (vậy loại đáp án A và B) với vòng 3 cạnh của 1,2 - đimetylxiclopropan.

- Y phản ứng với brom khi chiếu sáng tạo một dẫn xuất monobrom duy nhất nên đây là phản ứng thế và Y chỉ có 1 hướng thế duy nhất, vậy Y là xiclopentan.

48. Đốt cháy một hỗn hợp nhiều hidrocarbon cùng một dãy đồng đẳng, nếu ta thu được số mol $H_2O >$ số mol CO_2 thì công thức phân tử tương ứng của dãy là :

- A. C_nH_{2n} ($\bar{n} \geq 2$) B. C_nH_{2n+2} ($\bar{n} > 1$)
 C. C_nH_{2n-2} ($\bar{n} > 2$) D. C_nH_{2n+2} ($\bar{n} \geq 1$)

Giải :

Do số mol $H_2O >$ số mol CO_2 nên thuộc ankan. Ngoài ra đây là hỗn hợp nhiều hidrocarbon nên số nguyên tử cacbon trung bình phải $\bar{n} > 1 \rightarrow$ chọn B.

49. Brom hoá một ankan được một dẫn xuất chứa brom có tỷ khối hơi so với không khí 5,207. Ankan này có CTPT là :

- A. C_2H_6 B. C_3H_8 C. C_4H_{10} D. C_5H_{12}

Giải :

Ankan: $C_nH_{2n+2} \rightarrow$ dẫn xuất brom là $C_nH_{2n+2-x}Br_x$.

Với M dẫn xuất = 5,207.29 = 151 < 2. M_{Br} nên chọn x = 1 $\rightarrow n = 5 \rightarrow C_5H_{12}$

50. Điều nào sau đây sai khi nói về ankan :

- A. Ankan là hidrocarbon no, mạch hở.
 B. Ankan chỉ chứa liên kết xích-ma trong phân tử.
 C. Ankan có phản ứng hoá học đặc trưng là phản ứng thế.
 D. Khi clo hoá ankan theo tỉ lệ mol 1 : 1 chỉ tạo một sản phẩm thế duy nhất.

\rightarrow Đáp án D

51. Hoá hơi hoàn toàn một hidrocarbon A được một thể tích hơi bằng với thể tích khí CO₂ thu được khi đốt cháy hết cũng lượng hidrocarbon A đó (các thể tích đo ở cùng điều kiện). Hidrocarbon A là:

- A. Anken B. Ankin C. CH₄ D. C₃H₈

Giải :

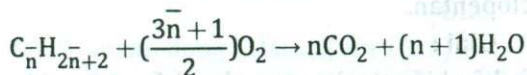
Do $V_A = V_{CO_2}$ nên A chỉ có 1 nguyên tử cacbon trong phân tử, đó chỉ có thể là CH₄.

52. 10,2g hỗn hợp hai ankan ở 27,3°C, 2atm chiếm thể tích 2,464 lít. Thể tích oxi (đktc) dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng hỗn hợp này là :

- A. 25,76 lít B. 12,88 lít C. 4,48 lít D. 1,15 lít

Giải :

$$n_{\text{Ankan}} = \frac{PV}{RT} = \frac{2.2,464}{0,082.(27,3 + 273)} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_{\text{ankan}} = \frac{10,2}{0,2} = 51 \Rightarrow \bar{n} = 3,5$$



$$\Rightarrow n_{O_2} = \left(\frac{3n+1}{2}\right) n_{C_n H_{2n+2}} = \left(\frac{3.3,5+1}{2}\right) . 0,2 = 1,15 \Rightarrow V_{O_2} = 1,15 . 22,4 = 25,76 \text{ (l)}.$$

53. Cho 5,6 lít khí C₂H₆ (đktc) tác dụng với Cl₂ được điều chế từ 126,4g KMnO₄ khi tác dụng với axit HCl. Khi phản ứng kết thúc, toàn bộ các khí thu được cho vào nước thì được dung dịch X. Số lít dung dịch NaOH 2M cần dùng để tác dụng vừa đủ với dung dịch X ở nhiệt độ thường (các phản ứng xảy ra hoàn toàn) là :

- A. 0,75 lít B. 1,5 lít C. 1,25 lít D. 2,5 lít.

Giải :



$$\Rightarrow n_{Cl_2} = \frac{5}{2} . n_{KMnO_4} = 2,5 . \frac{126,4}{158} = 2;$$

$$n_{C_2H_6} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \Rightarrow n_{Cl_2} = 8n_{C_2H_6}$$

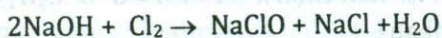
Vậy phản ứng thể xảy ra theo tỉ lệ tối đa:



Sau phản ứng, khí thu được gồm Cl₂ dư (2 - 6.0,25 = 0,5 mol);

HCl (6.0,25 = 1,5 mol)

Lúc đó: NaOH + HCl → NaCl + H₂O



$$\rightarrow n_{NaOH} = n_{HCl} + 2 n_{Cl_2} = 1,5 + 2.0,5 = 2,5 \text{ (mol)} \rightarrow V_{dd NaOH} = 2,5 : 2 = 1,25 \text{ (l)}.$$

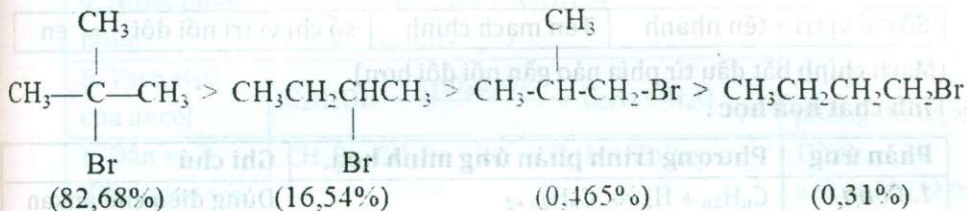
54. Hỗn hợp khí A gồm propan và hidro. Cho thêm vào hỗn hợp A một lượng O₂ lấy dư rồi đưa vào khí nhiên kế. Sau khi bật tia lửa điện và làm lạnh, độ giảm thể tích khí trong khí nhiên kế trước và sau thí nghiệm bằng 2,55 lần thể tích

Giải :

Từ tỉ lệ các phản ứng nhận thấy các phản ứng đều làm tăng thể tích khí và thể tích khí tăng chính bằng thể tích ankan phản ứng. Vậy:

$$V_{C_4H_{10} \text{ p.rr}} = 1010 - 560 = 450 \rightarrow V_{C_4H_{10} \text{ còn lại}} = 560 - 450 = 110 \text{ (l)}.$$

60. Cho hỗn hợp gồm một mol $CH_3CH_2CH_2CH_3$ và 1mol $(CH_3)_2CHCH_3$ tác dụng với 2mol Br_2 ở điều kiện chiếu sáng theo tỉ lệ mol 1:1 thu được các sản phẩm hữu cơ với thành phần % lần lượt là 82,68%; 15,64%; 0,465%; 0,31% (cho kèm sau đây). Vậy khả năng phản ứng tương đối của các nguyên tử H ở cacbon bậc I; II; III tương ứng với kí hiệu r_1 ; r_2 ; r_3 có tỉ lệ là:



A. $r_1 : r_2 : r_3 = 1 : 80 : 1600$

B. $r_1 : r_2 : r_3 = 1 : 4 : 15$

C. $r_1 : r_2 : r_3 = 1 : 21,34 : 106,68$

D. $r_1 : r_2 : r_3 = 1 : 54,85 : 266,7$

Giải :

Từ hỗn hợp gồm $CH_3CH_2CH_2CH_3$ và $(CH_3)_2CHCH_3$ nhận thấy:

- Số nguyên tử H ở C bậc III là 1
- Số nguyên tử H ở C bậc II là 4
- Số nguyên tử H ở C bậc I là 15

Khả năng phản ứng tương đối của H ở C bậc I

$$r_1 = \frac{(0,465 + 0,31) \cdot 20}{15} = 1,03333$$

khả năng phản ứng tương đối của H ở C bậc II

$$r_2 = \frac{16,54 \cdot 20}{4} = 82,7$$

khả năng phản ứng tương đối của H ở C bậc III

$$r_3 = \frac{82,68 \cdot 20}{1} = 4625$$

$$\Rightarrow r_1 : r_2 : r_3 = 1,03333 : 82,7 : 4625 \approx 1 : 80 : 1600$$

Chương 3. HIDROCARBON KHÔNG NO

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. ANKEN: C_nH_{2n} ($n \geq 2$)

1. **Cấu tạo** : mạch hở, 1 nối đôi (là tập hợp của 1σ và 1π)

2. Đồng phân :

- Đồng phân mạch cacbon.
- Đồng phân về vị trí nối đôi.
- Đồng phân hình học *cis* - *trans*

3. Danh pháp :

Số chỉ vị trí - tên nhánh	Tên mạch chính	số chỉ vị trí nối đôi	en
---------------------------	----------------	-----------------------	----

(Mạch chính bắt đầu từ phía nào gần nối đôi hơn).

4. Tính chất hoá học :

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1. Cộng a. Cộng H_2	$C_nH_{2n} + H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}$ <u>Ví dụ</u> : $C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$	Dùng điều chế ankan
b. Cộng Br_2 dung dịch	$C_nH_{2n} + Br_2 \rightarrow C_nH_{2n}Br_2$ <u>Ví dụ</u> : $CH_2=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2Br$	Dùng để nhận biết anken
c. Cộng HX	$C_nH_{2n} + HX \rightarrow C_nH_{2n+1}X$ (HX là HCl, HOH, ...) $\begin{cases} CH_3-CHCl-CH_3 \\ CH_2=CH-CH_3 + HCl \\ CH_2Cl-CH_2-CH_3 \end{cases}$	Cộng theo quy tắc Maccopnhicop : phần H cộng vào C mang nhiều H hơn, còn X cộng vào C mang ít H
2. Trùng hợp	$nCH_2=CH_2 \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$ poliêtilen (P.E) $\begin{matrix} nCH_2=CH & \rightarrow & (-CH_2-CH=)_n \\ & & \\ CH_3 & & CH_3 \end{matrix}$ Polipropilen (P.P)	Dùng để tổng hợp polime
3. Đốt cháy	$C_nH_{2n} + O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$	$n CO_2 = n H_2O$
4 Oxi hóa bằng dung dịch $KMnO_4$	$3C_nH_{2n} + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3C_nH_{2n}(OH)_2 + 2KOH + 2MnO_2$	Dùng nhận biết anken
5. Thế	$CH_2=CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2=CHCl + HCl$ $CH_2=CH-CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_2=CH-CH_2Cl + HCl$	Phản ứng không đặc trưng

Điều chế		
Phương pháp	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1. Đề hidro của ankan	$C_nH_{2n+2} \rightarrow C_nH_{2n} + H_2$ $C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 + H_2$	Điều chế anken có mạch không đổi.
2. Crackinh ankan	$C_4H_{10} \rightarrow C_2H_6 + C_2H_4$	Điều chế anken mạch ngắn
3. Ghép gốc (Wurtz)	$CH_3Cl + CH_2=CHCl + 2Na \rightarrow$ $CH_3-CH=CH_2 + 2NaCl$	Tăng mạch
4. Nhiệt phân muối	$CH_2=CH-COONa + NaOH \rightarrow$ $C_2H_4 + Na_2CO_3$	
5. Tách H ₂ O của ancol	$C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ đ. } 170^\circ} C_2H_4 + H_2O$	Dùng trong phòng thí nghiệm
6. Dẫn xuất dihalogen với bột Zn	$CH_2Br-CH_2Br + Zn \rightarrow C_2H_4 + ZnBr_2$	Dùng tái tạo anken khi tách
7. Dẫn xuất monohalogen với kiềm rượu	$CH_3-CH_2Cl + KOH \xrightarrow{\text{rượu}}$ $C_2H_4 + KCl + H_2O$	

II. ANKADIEN : C_nH_{2n-2} ($n \geq 3$)

1. Cấu tạo : mạch hở, hai nối đôi.

(Ankadien liên hợp : hai nối đôi cách nhau một nối đơn)

2. Đồng phân :

- Đồng phân mạch cacbon.
- Đồng phân về vị trí hai nối đôi.
- Đồng phân hình học *cis - trans*

4. Danh pháp :

Số chỉ vị trí - tên nhánh	Tên mạch chính	2 số chỉ vị trí 2 nối đôi	dien
---------------------------	----------------	---------------------------	------

5. Tính chất hoá học

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1. Cộng a. Cộng H₂	Tuỳ theo lượng tác nhân mà xảy ra theo tỉ lệ 1 : 1 hoặc 1 : 2 $CH_2=CH-CH=CH_2 + H_2 \rightarrow$ $CH_2=CH-CH=CH_2 + 2H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	với tỉ lệ 1 : 4 tạo hỗn hợp các sản phẩm theo hướng cộng 1,2 và 1,4
b. Cộng dung dịch Br₂	$CH_2=CH-CH=CH_2 + Br_2 \rightarrow$ $\left\{ \begin{array}{l} CH_2Br-CHBr-CH=CH_2 \\ CH_2Br-CH=CH-CH_2Br \end{array} \right.$	

c. Cộng HX	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr}_2 \rightarrow$	Khi cộng HX cũng tuân theo quy tắc Maccopnhicop
2. Trùng hợp	$n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$ poli butadien. $n\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$ Poli isopren	Dùng để tổng hợp cao su
Điều chế		
1. Từ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$		
2. Từ vinylaxetilen : $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$		
3. Từ n - butan : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2$		

III. ANKIN: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 2$)

1. **Cấu tạo** : mạch hở, có một nối ba (là tập hợp của 1σ và 2 π)

2. **Đồng phân** :

- Đồng phân về mạch cacbon.
- Đồng phân về vị trí nối ba.

3. **Danh pháp** : tương tự anken, nhưng dùng đuôi "in" để chỉ nối ba và mạch chính ưu tiên tính theo nối ba.

4. **Tính chất hoá học**

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1. Cộng a. Cộng H_2	Tuỳ theo tỉ lệ, có thể qua hai giai đoạn $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \xrightarrow{\text{Gd}_1} \text{C}_n\text{H}_{2n} \xrightarrow{\text{Gd}_2} \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{Gd}_1} \text{CH}_2=\text{CH}_2$ $\xrightarrow{\text{Gd}_2} \text{CH}_3-\text{CH}_3$	- Dùng điều chế anken, ankan. - Nếu dùng xúc tác Pb / PbCO_3 thì phản ứng dừng ở giai đoạn tạo anken
b. Cộng Br_2 dung dịch	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \xrightarrow{\text{Gd}_1} \text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{Br}_2$ $\xrightarrow{\text{Gd}_2} \text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{Br}_4$	- Dùng để nhận biết ankin. - Nếu thực hiện ở nhiệt độ thấp, phản ứng dừng ở giai đoạn 1
c. Cộng HX	$\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \xrightarrow{\text{HgCl}_2, 150^\circ\text{C}} \text{CH}_2=\text{CHCl}$ (vinylclorua) $\text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}_2$	- Tuân theo quy tắc Maccopnhicop

	$\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{HgSO}_4, 80^\circ\text{C}} \text{CH}_3\text{-CHO}$ (andehit axetic)	
2. Đime - Trime	$2\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{xt, t}^\circ} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ (vinyl axetilen) $3\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{600^\circ\text{C, C}} \text{C}_6\text{H}_6 \text{ (benzen)}$	Dùng để điều chế butadien
3. Thế bằng ion kim loại	$\text{CH}\equiv\text{CH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow$ $\text{CAG}\equiv\text{CAG}\downarrow + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow$ $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CAG}\downarrow + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Dùng nhận biết hợp chất có nối ba đầu mạch
4. Đốt cháy	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2} + \frac{3n-1}{2} \text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + (n-1)\text{H}_2\text{O}$	$n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$ $n_{\text{ankin}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$
5. Oxi hoá bằng dung dịch KMnO₄	$\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{d}^2\text{KMnO}_4} (\text{COOH})_2 \text{ axit oxalic}$	Dùng nhận biết ankin

Điều chế

Phương pháp	Phương trình phản ứng minh hoạ
1. Tách HX của dẫn xuất dihalogen	$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{KOH} \xrightarrow{\text{rủ/yu}} \text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
2. Dùng dẫn xuất tetra brom với Zn	$\text{CHBr}_2-\text{CHBr}_2 = 2\text{Zn} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{ZnBr}_2$
3. Phương pháp riêng điều chế C₂H₂: • Nhiệt phân metan • Thủy phân canxicacbua	$2\text{CH}_4 \xrightarrow[1500^\circ]{\text{làm lạnh nhanh}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow + \text{Ca}(\text{OH})_2$

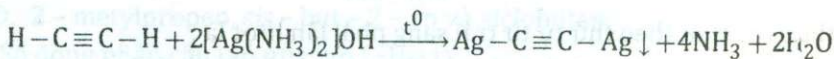
B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Để phân biệt axetilen với etilen ta dùng:

- A. dung dịch brom dư.
B. dung dịch AgNO₃ trong amoniac.
C. dung dịch KMnO₄ dư.
D. H₂ dư có mặt Ni đun nóng.

Giải:

Khi dùng dung dịch AgNO₃ trong amoniac, chỉ có axetilen phản ứng, tạo kết tủa màu vàng nhạt.



7. Oxi hóa hoàn toàn một lượng hidrocarbon X mạch hở cần dùng 13,44 lít O₂ (đktc) thu được 8,96 lít CO₂. CTPT của X có dạng là:

- A. C_nH_{2n+2} B. C_nH_{2n} C. C_nH_{2n-2} D. C_nH_{2n-6}

Giải :

$$T = \frac{V_{O_2}}{V_{CO_2}} = \frac{13,44}{8,96} = 1,5 \quad \text{nên X thuộc anken với CTPT dạng } C_nH_{2n}$$

8. Oxi hóa hoàn toàn 1,12 lít (ở đktc) hidrocarbon X mạch hở cần 6,72 lít O₂ (đktc) thu được 4,48 lít CO₂. Số đồng phân cấu tạo thỏa mãn X là:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Giải :

$$\frac{V_{O_2}}{V_{CO_2}} = \frac{6,72}{4,48} = 1,5 \Rightarrow X : C_nH_{2n}$$

$$n = \frac{V_{CO_2}}{V_X} = \frac{4,48}{1,12} = 4 \Rightarrow C_4H_8$$

với 3 CTCT là CH₂=CH-CH₂-CH₃; CH₂=C(CH₃)-CH₃; CH₃-CH=CH-CH₃

9. Có ba chất A, B, C là đồng phân cấu tạo của nhau có công thức phân tử C₄H₈.

- A, C làm nhạt màu Br₂ nhanh chóng (ngay cả trong bóng tối).
- B không làm nhạt màu brom.
- Sản phẩm cộng brom từ C có một nguyên tử Cacbon bất đối.

Vậy A, B, C lần lượt là :

- A. buten - 2; xiclobutan; buten - 1
 B. buten - 2; mêtylxiclopropan; 2mêtyl propen.
 C. xiclobutan; mêtylxiclopropan; buten - 1
 D. mêtylxiclopropan; xiclobutan; 2mêtyl propen.

Giải :

- A, C làm nhạt màu Br₂ nhanh chóng (ngay cả trong bóng tối) nên A và C là anken.
- Sản phẩm cộng brom từ C có một nguyên tử cacbon bất đối nên C là buten - 1.
- B không làm nhạt màu brom nên B là vòng xiclo 4 cạnh, đó là xiclobutan → chọn đáp án A.

10. Cho các chất: xiclobutan, 2 - metylpropen, but - 1 - en, *cis* - but - 2 - en, 2 - metylbut - 2 - en. Dãy gồm các chất sau khi phản ứng với H₂ (dư, xúc tác Ni, t⁰), cho cùng một sản phẩm là:

- A. xiclobutan, *cis* - but - 2 - en và but - 1 - en.
 B. but - 1 - en, 2 - metylpropen và *cis* - but - 2 - en.
 C. xiclobutan, 2 - metylbut - 2 - en và but - 1 - en.
 D. 2 - metylpropen, *cis* - but - 2 - en và xiclobutan.

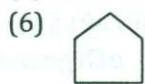
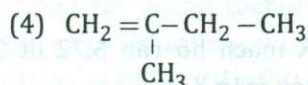
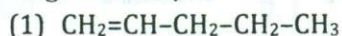
11. Số đồng phân cấu tạo ứng với C₅H₁₀ là:

- A. 12 B. 11 C. 10 D. 9

Giải :

C_5H_{10} có $\Delta = 1 \Rightarrow$ thuộc monoxicloankan hoặc anken.

Ứng với cấu tạo:

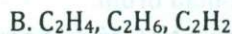
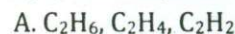


12. X, Y, Z là 3 hidrocarbon trong số C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 .

Một hỗn hợp A gồm X, Y, Z. Nếu tách X khỏi A thì còn hỗn hợp A_1 có $\bar{M} = 26,5$ đvC.

Nếu tách Y khỏi A thì còn hỗn hợp A_2 có $\bar{M} = 28$ đvC.

X, Y, Z lần lượt là:



Giải :

$$\bar{M}_{(Y,Z)} = 26,5 \Rightarrow \text{hỗn hợp } A_1 \text{ phải có } C_2H_2 \text{ (do } M_{C_2H_2} < 26,5)$$

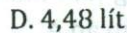
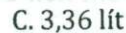
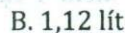
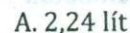
$$\bar{M}_{(X,Z)} = 28 \Rightarrow \text{hỗn hợp } A_2 \text{ phải có } C_2H_2 \text{ (do } M_{C_2H_2} < 28)$$

$$\Rightarrow Z \text{ là } C_2H_2 \Rightarrow X \text{ phải có } M_X > 28 \text{ nên } X \text{ là } C_2H_6 \Rightarrow Y: C_2H_4.$$

13. Chia hỗn hợp gồm C_3H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 , thành 2 phần đều nhau:

- Đốt cháy phần 1 thu được 2,24 lít CO_2 (đktc)

- Hidro hoá phần 2 rồi đốt cháy hết sản phẩm thì thể tích CO_2 (đktc) thu được là:



Giải :

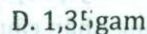
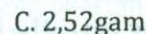
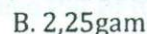
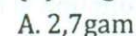
Khi hidro hoá hỗn hợp thì hàm lượng cacbon không thay đổi (bảo toàn nguyên tố) nên lượng CO_2 thu được là như nhau.

14. Đốt cháy hoàn toàn m (g) hỗn hợp X gồm metan, etilen, propilen và but-2-in.

Cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ vào bình (I) đựng H_2SO_4 đặc rồi bình (II)

đựng dung dịch nước vôi trong dư thấy khối lượng bình (I) tăng 8,1 (g) và bình

(II) tăng 6,6 (g). Giá trị của m là:



Giải :

Bình (I) hấp thụ H_2O , bình (II) hấp thụ CO_2 .

Vậy $m_{H_2O} = 8,1(g)$; $m_{CO_2} = 6,6(g)$.

$$m_X = m_C + m_H = 12 \cdot n_{CO_2} + 2 \cdot n_{H_2O} = 12 \cdot \frac{6,6}{44} + 2 \cdot \frac{8,1}{18} = 2,7(g)$$

15. Đốt cháy hoàn toàn $m(g)$ hỗn hợp X gồm metan, etilen, axetilen và isopren. Cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ vào dung dịch nước vôi trong dư thu được 80 (g) kết tủa và khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng giảm 30,4 (g). Giá trị của m là:
- A. 11,2 gam B. 10,4 gam C. 1,12 gam D. 49,6 gam

Giải :

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,8(mol).$$

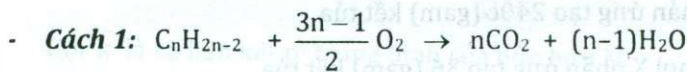
$$m \text{ giảm của dung dịch} = m_{CaCO_3} - (m_{CO_2} + m_{H_2O})$$

$$\text{suy ra } m_{H_2O} = 80 - 30,4 - 44 \cdot 0,8 = 14,4(g) \rightarrow n_{H_2O} = 0,8(mol)$$

$$m \text{ hidrocarbon} = m_C + m_H = 12 \cdot n_{CO_2} + 2 \cdot n_{H_2O} = 12 \cdot 0,8 + 2 \cdot 0,8 = 11,2(g).$$

16. Đốt cháy hoàn toàn 0,1mol ankin được 0,2mol H_2O . Nếu hidro hoá hoàn toàn 0,1mol ankin này rồi đốt thì số mol H_2O thu được là:
- A. 0,3 B. 0,4 C. 0,5 D. 0,6

Giải :



$$\text{Dựa vào nguyên tố H ta có: } 2n - 2 = \frac{2 \cdot n_{H_2O}}{n_{ankin}} = \frac{2 \cdot 0,2}{0,1} = 4 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3H_4$$



$$\text{Suy ra: } n_{H_2O} = 4n_{C_3H_8} = 4n_{C_3H_4} = 4 \cdot 0,1 = 0,4.$$

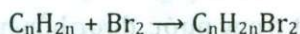
- **Cách 2:** Ankin cộng hợp với H_2 theo tỉ lệ mol 1 : 2.

Khi cộng hợp có 0,2 mol H_2 phản ứng nên số mol H_2O thu được thêm cũng là 0,2 mol, do đó số mol H_2O thu được là 0,4 mol.

17. Một hidrocarbon X mạch hở phản ứng với brom (trong dung dịch dư) theo tỉ lệ mol 1 : 1, thu được chất hữu cơ Y (chứa 74,08% Br về khối lượng). Mặt khác X phản ứng với HBr tạo thành hai sản phẩm hữu cơ. Tên gọi của X là:
- A. but - 1 - en B. but - 2 - en C. propilen D. pent - 2 - en

Giải :

- Hidrocarbon X mạch hở phản ứng với dung dịch Br_2 theo tỉ lệ 1 : 1 suy ra X là anken có CTPT C_nH_{2n} .



$$\text{Từ \%Br ta có: } \frac{160}{14n} = \frac{74,08}{100 - 74,08} \Rightarrow n = 4$$

Mặt khác X phản ứng với HBr tạo 2 sản phẩm hữu cơ nên X (C_4H_8) phải có cấu tạo không đối xứng: $CH_2=CH-CH_2-CH_3$.

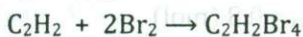
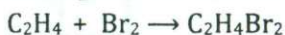
18. Cho hỗn hợp X gồm CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 . Lấy 8,6 gam X tác dụng hết với dung dịch brom (dư) thì khối lượng brom phản ứng là 48 gam. Mặt khác, nếu cho 13,44 lít (ở đktc) hỗn hợp khí X tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , thu được 36 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của CH_4 có trong X là:
- A. 40% B. 20% C. 25% D. 50%

Giải :

Gọi a, b, c lần lượt là số mol của CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 có trong 8,6 g X

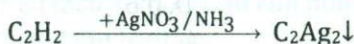
$$\text{Ta có: } 16a + 28b + 26c = 8,6 \quad (1)$$

X + dd Br_2 dư: Có C_2H_4 và C_2H_2 phản ứng



$$\Rightarrow n_{Br_2} = b + 2c = \frac{48}{160} = 0,3 \quad (2)$$

X + $AgNO_3/NH_3$: Chỉ có C_2H_2 phản ứng



Cứ (a + b + c) mol X phản ứng tạo 240c (gam) kết tủa

$$\text{Còn khi } \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ mol X phản ứng tạo 36 (gam) kết tủa}$$

$$\text{Ta có tỉ lệ: } 36(a + b + c) = 0,6 \cdot 240c \text{ Hay } a + b = 3c \quad (3)$$

$$\text{Giải (1), (2), (3)} \Rightarrow a = 0,2; b = 0,1; c = 0,1$$

$$\text{Vậy } \%V_{CH_4} = \frac{a}{a+b+c} \cdot 100\% = \frac{0,2}{0,4} \cdot 100\% = 50\%$$

19. Cho hỗn hợp X gồm 0,1 mol C_2H_4 ; 0,1 mol C_2H_2 và 0,2 mol H_2 qua ống đựng Ni, đốt nóng thu được hỗn hợp Y. Dẫn Y qua nước brom thấy bình đựng nước brom tăng m gam và có 4,48 lít khí Z thoát ra (đktc), tỉ khối hơi của Z so với H_2 bằng 8. Giá trị của m là:

- A. 3,2 B. 2,6 C. 5,4 D. 2,8

Giải :

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có :

$$m_Y = m_X = 0,1 \cdot 28 + 0,1 \cdot 26 + 0,2 \cdot 2 = 5,8 \text{ (gam)}$$

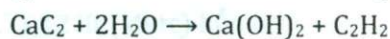
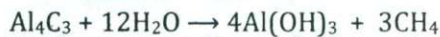
$$\text{Mặt khác : } m_Z = \frac{4,48}{22,4} \cdot 28 = 5,6 \text{ (gam)}$$

$$\text{Mà } m_Y = m + m_Z \Rightarrow m = 5,8 - 5,6 = 0,2 \text{ (gam)}$$

20. Hỗn hợp A gồm Al_4C_3 và CaC_2 . Khi cho A hoà tan hết trong nước, được hỗn hợp khí có $n_{CH_4} : n_{C_2H_2} = 0,75$. Phần trăm theo khối lượng các chất trong A là:

A. 36% Al_4C_3 và 64% CaC_2 B. 20% Al_4C_3 và 80% CaC_2 C. 64% Al_4C_3 và 36% CaC_2 D. 80% Al_4C_3 và 20% CaC_2

Giải :



$$\text{Ta có: } \frac{n_{CH_4}}{n_{C_2H_2}} = \frac{3a}{b} = 0,75 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{4} \text{ hay } b = 4a$$

$$\text{Suy ra: } \%m_{Al_4C_3} = \frac{144a}{144a + 64b} \cdot 100\% = \frac{144a}{144a + 64 \cdot 4a} \cdot 100\% = 36\%$$

$$\%m_{CaC_2} = 100 - 36 = 64\%$$

21. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp M gồm một ankan X và một ankin Y, thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O . Thành phần phần trăm số mol của X và Y trong hỗn hợp M lần lượt là:

A. 33,33% và 66,67% B. 75% và 25% C. 20% và 80% D. 50% và 50%

Giải :

Gọi \bar{k} là số liên kết pi trung bình của hỗn hợp M.

$$\text{Do } n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow \bar{k} = 1$$

Mà ankan X không có liên kết pi; ankin Y có 2 liên kết pi. Do đó:

$$\frac{\%n_X}{\%n_Y} = \frac{k_{(Y)} - \bar{k}}{\bar{k} - k_{(X)}} = \frac{2 - 1}{1 - 0} = \frac{1}{1}$$

22. 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. Hiệu suất của phản ứng hidro hoá là:

A. 20%. B. 25%. C. 50%. D. 40%.

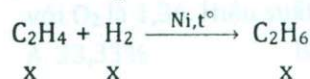
Giải :

$$\text{Cách 1: } d_{X/He} = 3,75 \Rightarrow \bar{M}_X = 3,75 \cdot 4 = 15$$

$$\text{Suy ra: } \frac{n_{H_2}}{n_{C_2H_4}} = \frac{M_{C_2H_4} - \bar{M}_X}{\bar{M}_X - M_{H_2}} = \frac{28 - 15}{15 - 2} = \frac{1}{1}$$

$$\text{Đặt } n_{H_2} = n_{C_2H_4} = a$$

Phản ứng:



$$n_{H_2 \text{ dư}} = x \Rightarrow n_Y = n_X - x = 2a - x$$

$$\text{Từ } d_{Y/HC} = 5 \Rightarrow \bar{M}_Y = 5.4 = 20$$

$$\bar{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{m_X}{n_Y} \Leftrightarrow \frac{2a + 28a}{2a - x} = 10 \Rightarrow x = 0,5a$$

$$\text{Hiệu suất (tính theo } H_2 \text{ hay } C_2H_4 \text{ đều như nhau)} \text{ là: } H = \frac{0,5a}{a} \cdot 100\% = 50\%$$

Cách 2: Áp dụng công thức nhanh 12 :

$$H = \left(2 - 2 \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}\right) \cdot 100\% = \left(2 - 2 \cdot \frac{15}{20}\right) \cdot 100\% = 50\%$$

23. Cho 4,48 lít (đktc) hỗn hợp 2 hidrocarbon (có thể thuộc ankan, anken, ankin) lội từ từ qua 1,4 lít dung dịch Br_2 0,5M. Sau khi phản ứng hoàn toàn thấy nồng độ Br_2 giảm đi một nửa và khối lượng bình tăng thêm 6,7g, đồng thời không có khí thoát ra khỏi bình. CTPT của 2 hidrocarbon là:

- A. C_2H_4 và C_3H_6 B. C_2H_2 và C_4H_8 C. C_2H_4 và C_4H_6 D. C_2H_5 và C_3H_8

Giải :

- Hỗn hợp 2 hidrocarbon khi qua dung dịch Br_2 mà không có khí thoát ra khỏi bình chứng tỏ cả 2 hidrocarbon thuộc loại không no (\Rightarrow loại D vì có C_2H_6 ; C_3H_8 là ankan) và đã phản ứng hết, vậy khối lượng tăng lên của bình là khối lượng 2 hidrocarbon: $m_{\text{hỗn hợp}} = 6,7$ (g).

$$n_{\text{hh}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)} \Rightarrow \bar{M}_{\text{hh}} = \frac{6,7}{0,2} = 33,5$$

$$\text{Với } n_{Br_2} = 1,4 \cdot 0,5 = 0,7 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{Br_2 \text{ dư}} = \frac{1}{2} \cdot 0,7 = 0,35$$

$$\Rightarrow \text{Số liên kết } \pi \text{ trung bình: } \bar{\pi} = \frac{0,35}{0,2} = 1,75 \Rightarrow \text{có 1 chất thuộc anken và 1}$$

chất thuộc ankin \Rightarrow loại A.

- Với đáp án C:

$$\text{Thử lại: } \begin{cases} C_2H_4 : a \\ C_4H_6 : b \end{cases}$$

Cả C_2H_4 và C_4H_6 phản ứng với Br_2

$$\text{Ta có: } \begin{cases} a + b = 0,2 \\ a + 2b = 0,35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,15 \end{cases}$$

$$\text{Lúc đó } m_{C_2H_2} + m_{C_4H_8} = 28 \cdot 0,05 + 54 \cdot 0,15 = 9,5 \text{ (không phù hợp)}$$

- Với đáp án B:

$$\text{Thử lại: } \begin{cases} C_2H_2 : a \\ C_4H_8 : b \end{cases}$$

Cả C_2H_2 và C_4H_8 phản ứng với Br_2

$$\text{Ta có: } \begin{cases} a + b = 0,2 \\ 2a + b = 0,35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ b = 0,05 \end{cases}$$

Lúc đó $m_{C_2H_2} + m_{C_4H_8} = 26.0,15 + 56.0,05 = 6,7$ (phù hợp)

24. 1,12 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm H_2 và propilen có khối lượng 0,9 gam. Dẫn 11,2 lít (đktc) X qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He là 5,5. Hiệu suất phản ứng hiđrô hóa bằng:

A. 45% B. 55% C. 65% D. 75%

Giải :

Gọi a, b lần lượt là số mol của H_2 và propilen có trong 9 gam.

Theo đề cho ta có: $a + b = 0,05$ và $2a + 42b = 0,9$.

Giải ra được: $a = 0,03$; $b = 0,02$

Vậy tính hiệu suất theo C_3H_6 .

Khi lấy 11,2 lít (đktc) A thì $m_X = 9$ (g)

$$\bar{M}_Y = 5,5.4 = 22.$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_Y = m_X = 9$ (g)

$$n_Y = \frac{9}{22} = 0,41 \text{ mol}$$

Áp dụng công thức giải nhanh số 12 ta có:

$$H = \frac{n_X - n_Y}{n_{C_nH_{2n}}} \cdot 100\% = \frac{0,5 - 0,41}{0,2} \cdot 100\% = 45\%.$$

25. Hỗn hợp khí X gồm anken và hiđro với số mol như nhau có tỉ khối đối với O_2 là 0,8. Dẫn X qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp khí Y mà tỉ khối của Y đối với O_2 là 1,2. Hiệu suất của phản ứng hiđrô hóa anken là :

A. 66,67% B. 33,33% C. 60% D. 75%

Giải :

$$\bar{M}_X = 32.0,8 = 25,6; \bar{M}_Y = 32.1,2 = 38,4.$$

Do anken và hiđro có số mol như nhau nên hiệu suất tính theo anken hay hiđro đều cho cùng kết quả.

Áp dụng công thức giải nhanh số 12 ta có:

$$H = \left(2 - 2 \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}\right) \cdot 100\% = \left(2 - 2 \cdot \frac{25,6}{38,4}\right) \cdot 100\% = 66,67\%.$$

26. Hỗn hợp khí X gồm anken và hiđro với số mol như nhau có tỉ khối đối với H_2 là 22. Dẫn X qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp khí Y mà tỉ khối của Y đối với O_2 là 1,36. Hiệu suất của phản ứng hiđrô hóa là:

A. 33,33% B. 23,72% C. 40% D. 27,32%

Giải :

$$\bar{M}_X = 2.22 = 44; \bar{M}_Y = 32.1,56 = 49,92.$$

Do anken và hiđro có số mol như nhau nên áp dụng công thức giải nhanh số 12

$$\text{ta có: } H = \left(2 - 2 \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y}\right) \cdot 100\% = \left(2 - 2 \frac{44}{49,92}\right) \cdot 100\% = 23,72\%.$$

27. Hỗn hợp khí X gồm hai anken kế tiếp nhau và hiđro có phân tử khối trung bình bằng 17,8. Dẫn X qua Ni nung nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí Y có phân tử khối trung bình bằng 28. Biết Y không làm nhạt màu dung dịch brom. Xác định công thức phân tử và thành phần % theo thể tích của mỗi anken trong X?

A. $\%V_{C_3H_6} = 76\%$ và $\%V_{C_4H_8} = 24\%$. B. $\%V_{C_2H_4} = 76\%$ và $\%V_{C_3H_6} = 24\%$.

C. $\%V_{C_3H_6} = 50\%$ và $\%V_{C_4H_8} = 50\%$. D. $\%V_{C_2H_4} = 50\%$ và $\%V_{C_3H_6} = 50\%$.

Giải :

Y không làm nhạt màu dung dịch brom chứng tỏ Y không chứa anken hay anken đã phản ứng hết.

Áp dụng công thức giải nhanh số 13 ta có:

$$\bar{n} = \frac{\bar{M}_X \cdot (\bar{M}_Y - 2)}{14(\bar{M}_Y - \bar{M}_X)} = \frac{17,8 \cdot (28 - 2)}{14 \cdot (28 - 17,8)} = 3,24$$

Vậy công thức phân tử của anken kế tiếp nhau là C_3H_6 và C_4H_8 .

Và thành phần % theo thể tích của mỗi anken trong X là:

$$\frac{\%V_{C_3H_6}}{\%V_{C_4H_8}} = \frac{4 - 3,24}{3,24 - 3} = \frac{0,76}{0,24} = \frac{76}{24}$$

Vậy : $\%V_{C_3H_6} = 76\%$ và $\%V_{C_4H_8} = 24\%$.

28. Hỗn hợp khí X gồm một anken và hiđro có tỉ khối đối với H_2 là 10. Dẫn X qua Ni nung nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí Y mà tỉ khối của Y đối với H_2 là 15. Xác định công thức phân tử của anken, biết Y không làm nhạt màu dung dịch brom.

A. C_4H_8

B. C_3H_6

C. C_2H_4

D. C_5H_{10}

Giải :

$$\bar{M}_X = 10 \cdot 2 = 20; \bar{M}_Y = 2 \cdot 15 = 30.$$

Do Y không làm nhạt màu dung dịch brom nên anken phản ứng hết, và với

$$\bar{M}_Y = 30 = M_{C_2H_6} \text{ suy ra trong Y có } H_2 \text{ dư.}$$

$$\text{Áp dụng công thức giải nhanh số 13 ta có: } n = \frac{\bar{M}_X \cdot (\bar{M}_Y - 2)}{14(\bar{M}_Y - \bar{M}_X)} = \frac{20 \cdot (30 - 2)}{14 \cdot (30 - 20)} = 4$$

Vậy công thức phân tử của anken là C_4H_8 .

29. Hỗn hợp khí X gồm một anken và hidro có tỉ khối đối với H_2 là 6. Dẫn X qua Ni nung nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí Y mà tỉ khối của Y đối với H_2 là 8. Xác định công thức phân tử của anken, biết Y không làm nhạt màu dung dịch brom.

- A. C_4H_8 B. C_3H_6 C. C_2H_6 D. C_5H_{10}

Giải :

$$\bar{M}_X = 6.2 = 12; \bar{M}_Y = 2.8 = 16.$$

Do Y không làm nhạt màu dung dịch brom nên anken phản ứng hết, và với $\bar{M}_Y = 16 < M_{C_2H_6}$ suy ra trong Y có H_2 dư.

$$\text{Áp dụng công thức giải nhanh số 13 ta có: } n = \frac{\bar{M}_X \cdot (\bar{M}_Y - 2)}{14(\bar{M}_Y - \bar{M}_X)} = \frac{12 \cdot (16 - 2)}{14 \cdot (16 - 12)} = 3$$

Vậy công thức phân tử của anken là C_3H_6

30. Đốt cháy hoàn toàn V lít (đktc) một ankin thể khí thu được CO_2 và H_2O có tổng khối lượng là 25,2g. Nếu cho sản phẩm cháy đi qua dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thu được 45 gam kết tủa. Giá trị của V và công thức phân tử của ankin là:

- A. 6,72 lít; C_2H_2 B. 2,24 lít; C_5H_8 C. 4,48 lít; C_4H_6 D. 3,36 lít; C_3H_4

Giải :

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{45}{100} = 0,45 \text{ (mol)}; n_{H_2O} = \frac{25,2 - 0,45 \cdot 44}{18} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{ankin} = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,45 - 0,3 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{ankin} = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ (lít)}$$

$$n_{CO_2} = 3n_{ankin} \Rightarrow \text{Vậy ankin có 3 nguyên tử C} \Rightarrow C_3H_4.$$

31. Đốt cháy hoàn toàn V lít (đktc) một ankin thu được 10,8 gam H_2O . Nếu cho tất cả các sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng nước vôi trong thì khối lượng bình tăng 50,4 gam. V có giá trị là:

- A. 3,36 lít B. 4,48 lít C. 6,72 lít D. 13,44 lít

Giải :

$$\text{Nước vôi trong hấp thụ cả } CO_2 \text{ và } H_2O \text{ nên : } m_{CO_2} + m_{H_2O} = 50,4;$$

$$\rightarrow m_{CO_2} = 50,4 - 10,8 = 39,6 \text{ (gam)} \rightarrow n_{CO_2} = \frac{39,6}{44} = 0,9 \text{ (mol)}$$

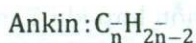
$$\rightarrow n_{ankin} = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,9 - \frac{10,8}{18} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow V_{ankin} = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ lít}$$

32. Hỗn hợp X gồm 2 ankin kế tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng. Dẫn 5,6 lít hỗn hợp X (đktc) qua bình đựng dung dịch brom dư thấy khối lượng bình tăng thêm 11,4 gam. Công thức phân tử của 2 ankin đó là :

- A. C_2H_2, C_3H_4 B. C_3H_4, C_4H_6 C. C_4H_6, C_5H_8 D. C_5H_8, C_6H_{10}

Giải :

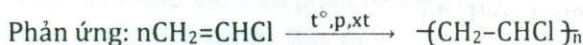


$$n_x = \frac{5,6}{22,4} = 0,25; m_x = 11,4(g) \Rightarrow M_x = \frac{11,4}{0,25} = 45,6 \Rightarrow \bar{n} = 3,4 \Rightarrow C_3H_4; C_4H_6.$$

33. Để điều chế được 1 tấn polietilen (hiệu suất phản ứng bằng 80%) cần khối lượng etilen (đktc) bằng:

- A. 1,25 tấn B. 0,8 tấn C. 2 tấn D. 1,8 tấn

Giải :



Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_{\text{etilen}} = m_{\text{polietilen}} = 1 \cdot \frac{100}{80} = 1,25$ (tấn)

34. Có 6 chai ga (Chất khí ở t^0 thường) là đồng phân của C_4H_8 đều b: mất nhãn và được dán nhãn từ A đến F. Hãy xác định hoá chất mỗi chai biết rằng :

- A, C, B và D làm nhạt màu Br_2 nhanh chóng (ngay cả trong bóng tối), trong khi E và F không làm nhạt màu Br_2 .
- Các sản phẩm của B và C với Br_2 là đồng phân lập thể của nhau.
- A, B, C đều cho sản phẩm giống hệt nhau khi phản ứng với H_2 xúc tác Pd.
- E có điểm sôi cao hơn F và C có điểm sôi cao hơn B.

Chọn câu **sai**:

- A. A là but-2-en ; D là metylpropen B. F là xiclobutan.
C. E là metylxiclopropan D. B là *trans*-but-2-en, C là *cis*-but-2-en

Giải :

- C_4H_8 có 6 đồng phân ứng với tên gọi là :
But-1-en ; *cis*-but-2-en ; *trans*-but-2-en ;
Metylpropen ; xiclobutan ; Metylxiclopropan.
- C_4H_8 làm nhạt màu Br_2 phải có liên kết kép, còn không làm nhạt màu Br_2 chỉ có liên kết đơn.
Vậy A, B, C, D là 4 Anken, còn E, F là 2 xicloankan
- Hidrocacbon có điểm sôi cao hơn do có momen lưỡng cực.
Metylxiclopropan có momen lưỡng cực nên có điểm sôi cao hơn → nó là E. Còn Momen lưỡng cực của xiclobutan = 0 → nó là F.
- Muốn tạo cùng sản phẩm khi hidro hoá thì chất ban đầu phải có cấu trúc tương tự nhau, chỉ khác nhau ở vị trí liên kết đôi → A, B, C là But-1-en và But-2-en. Suy ra D là Metylpropen.
- 2 đồng phân hình học thì khi cộng Br_2 để tạo ra đồng phân lập thể của nhau.
Ví dụ : *cis*-But-2-en tạo dạng meso của 2, 3- dibrom propan
trans-But-2-en tạo đồng phân đối hình R,R và S,S tương ứng của 2,3-dibrom propan
Vậy B và C là *cis*-but-2-en và *trans*-but-2-en

Suy ra A là But-1-en vì *trans*-but-2-en có momen lưỡng cực triệt tiêu nên điểm sôi thấp hơn → C là *cis*-but-2-en, B là *trans*-but-2-en.

35. Đốt 3,4g một hidrocarbon A (có CTPT trùng với CTĐGN) tạo ra 11g CO₂. Mặt khác, khi 3,4g A tác dụng với lượng dung dịch AgNO₃ trong NH₃ thấy tạo thành a gam kết tủa. Công thức phân tử của A và giá trị của a là:

A. C₅H₈; a = 5,35 gam

B. C₂H₂; a = 31,38 gam

C. C₄H₆; a = 8,75 gam

D. C₅H₈; a = 8,75 gam

Giải :

Gọi CTPT của A là C_xH_y.

$$n_C = n_{CO_2} = \frac{11}{44} = 0,25 \text{ mol}; m_C = 0,25 \cdot 12 = 3 \text{ (g)}$$

$$\rightarrow m_H = 3,4 - 3 = 0,4 \text{ (g)}; n_H = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Suy ra : C : H} = 0,25 : 0,4 = 5 : 8$$

→ CTPT: C₅H₈ (có độ bất bão hòa bằng 2) A tối đa có 1 nối ba chỉ có thể có 1 H bị thay thế bằng Ag.

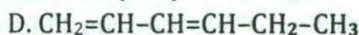
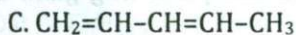


Cứ 68g C₅H₈ phản ứng tạo C₅H₇Ag: tăng 108 - 1 = 107g

với 3,4g C₅H₈ phản ứng tăng x?

$$x = 5,35g \rightarrow a = 3,4 + 5,35 = 8,75 \text{ (g)}.$$

36. Một hỗn hợp gồm ankadien liên hợp A và O₂ có dư (oxi chiếm 90% thể tích hỗn hợp) nạp đầy vào một khí kế tạo áp suất 2 atm. Đốt cháy hoàn toàn A rồi đưa về nhiệt độ ban đầu cho hơi nước ngưng tụ hết thì áp suất giảm ¼ so với áp suất ban đầu. Công thức cấu tạo của A là:



Giải :

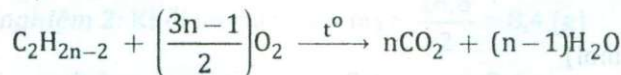
Gọi CTPT của ankadien liên hợp là C_nH_{2n-2} (n ≥ 3)

$$\begin{cases} C_nH_{2n-2} : a \text{ (mol)} \\ O_2 : 9a \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\text{Tổng số mol hỗn hợp} = 10a$$

$$\text{Áp suất lúc sau: } 2\left(1 - \frac{1}{4}\right) = 1,5 \text{ atm}$$

Phương trình cháy:



$$a \text{ mol} \rightarrow (1,5n - 0,5)a \text{ mol} \rightarrow na \text{ mol} \rightarrow (n-1)a \text{ mol}$$

$$\text{Tổng số mol khí ban đầu} = n_1 = a + 9a = 10a$$

Tổng số mol khí sau phản ứng:

$$na + 9a - 1,5na + 0,5a = 9,5a - 0,5na = a(9,5 - 0,5n)$$

Do thể tích bình và nhiệt độ không đổi, ta có:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{1,5}{2} = \frac{a(9,5 - 0,5n)}{10a} \Rightarrow n = 4$$

Suy ra CTPT của A: C_4H_6 ; CTCT của A: $CH_2=CH-CH=CH_2$

37. Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lít (đktc) hỗn hợp gồm CH_4 và C_2H_2 theo tỉ lệ mol 2 : 1. Thể tích O_2 cần dùng (đktc)?

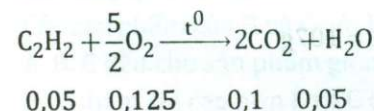
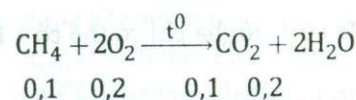
- A. 4,48(l) B. 5,60(l) C. 7,28(l) D. 8,96(l)

Giải :

Ta có :

$$n_X = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol.}$$

Do $n_{CH_4} = 2n_{C_2H_2}$ suy ra: $n_{CH_4} = 0,1 \text{ mol}$, $n_{C_2H_2} = 0,05 \text{ mol}$



Như vậy để đốt cháy hết hỗn hợp X, cần một số mol O_2 là

$$0,200 + 0,125 = 0,325 \text{ mol} \rightarrow V_{O_2} = 0,325 \cdot 22,4 = 7,28 \text{ lít}$$

38. Trộn 28,2 gam một hỗn hợp gồm ba hydrocarbon liên tiếp trong dãy đồng đẳng của axetilen với một lượng dư H_2 rồi thổi qua một ống chứa Ni đốt nóng để phản ứng xảy ra hoàn toàn, thể tích hỗn hợp khí sau phản ứng giảm đi 26,88 lít (đktc). Công thức của 3 hydrocarbon:

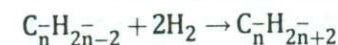
- A. C_2H_2 ; C_3H_4 ; C_4H_6 B. C_3H_4 ; C_4H_6 ; C_5H_8
C. A, B đều sai. D. A, B đều đúng.

Giải :

Qua Ni, thể tích giảm đi chính là thể tích hydro đã tham gia phản ứng:

$$n_{H_2} = \frac{26,88}{22,4} = 1,2 \text{ (mol)}$$

Gọi ba ankin này có công thức tương đương C_nH_{2n-2}



$$n_{\text{ankin}} = \frac{1}{2}n_{H_2} = \frac{1,2}{2} = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\bar{M}_{\text{ankin}} = \frac{28,2}{0,6} = 47$$

$$14\bar{n} - 2 = 47 \Rightarrow \bar{n} = 3,5$$

Hai cặp đáp số có thể có là: C_2H_2 C_3H_4 C_4H_6 hoặc C_3H_4 C_4H_6 C_5H_8

39. Ở 25°C và áp suất 1 atm, 14,1 gam hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon mạch hở là đồng đẳng liên tiếp chiếm thể tích 7,308 lít. Mặt khác 14,1 gam hấp thụ vào dung dịch brom dư thì có 96 gam brom phản ứng. Công thức phân tử của hai hidrocarbon đó là

- A. C₂H₄ và C₃H₆. B. C₂H₂ và C₃H₄. C. C₃H₄ và C₄H₆. D. C₃H₆ và C₄H₈.

Giải :

$$n_X = \frac{14,1}{0,082 \cdot (25 + 273)} = 0,3 \text{ mol}; n_{\text{Br}_2} = \frac{96}{160} = 0,6 \text{ mol};$$

$$\rightarrow \pi_A = \frac{0,6}{0,3} = 2 \rightarrow \text{CTPT}_X : \text{C}_n\text{H}_{2n-2}$$

$$\text{Mặt khác: } \bar{M}_X = \frac{14,1}{0,3} = 47 \rightarrow \bar{n} = 3,5$$

Vậy công thức phân tử của hai hidrocarbon C₃H₄ và C₄H₆.

40. A và B là hai anken (M_A < M_B).

Hỗn hợp A, B được trộn theo số mol bằng nhau thì 12,6g hỗn hợp tác dụng vừa đủ 32g brom trong dung dịch.

Hỗn hợp A, B được trộn theo khối lượng bằng nhau thì 16,8g hỗn hợp tác dụng vừa đủ 0,6g H₂.

Số đồng phân cấu tạo mạch thẳng không nhánh của A và B lần lượt là:

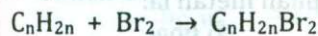
- A. A có 1 đồng phân, B có 2 đồng phân
 B. A có 1 đồng phân, B có 3 đồng phân
 C. A có 2 đồng phân, B có 3 đồng phân
 D. A có 2 đồng phân, B có 4 đồng phân

Giải :

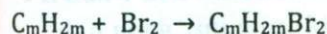
$$\text{Đặt A: C}_n\text{H}_{2n}; \text{ B: C}_m\text{H}_{2m}$$

Thí nghiệm 1: n_A = n_B = x (mol)

$$\rightarrow (14n + 14m)x = 12,6 \rightarrow (n + m)x = 0,9$$



$$x \quad x$$

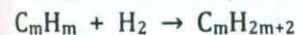
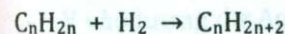


$$x \quad x$$

$$n_{\text{Br}_2} : 2x = \frac{32}{160} = 0,2 \rightarrow x = 0,1 \rightarrow n + m = 9 \quad (I)$$

Thí nghiệm 2: Khối lượng : m_A = m_B = $\frac{16,8}{2} = 8,4$ (g)

$$n_{\text{H}_2} = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ (mol)}; n_A = \frac{8,4}{14n}; n_B = \frac{8,4}{14m}$$



$$n_{H_2} = n_{2 \text{ anken}} \rightarrow \frac{8,4}{14n} + \frac{8,4}{14m} = 0,3 \rightarrow 0,6 \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{m} \right) = 0,3$$

$$\frac{1}{n} + \frac{1}{m} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{m+n}{nm} = \frac{1}{2} \rightarrow n \cdot m = 9 \cdot 2 = 18 \quad (II)$$

Từ (I) và (II) $\rightarrow n = 3, m = 6$

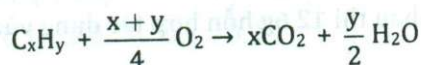
A là C_3H_6 có 1 đồng phân cấu tạo mạch thẳng là $CH_2=CH-CH_3$.

B là C_6H_{12} có 3 đồng phân cấu tạo mạch thẳng là $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$; $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_3$; $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$.

41. Khi hidro hóa hoàn toàn một hidrocacbon X thu được 20 cm³ CO₂ và 15 cm³ hơi H₂O (đo cùng nhiệt độ và áp suất). Biết X tác dụng vừa đủ với H₂ theo tỉ lệ mol 1:2, còn khi X tác dụng với Br₂ theo tỉ lệ mol 1:1 tạo ra 2 sản phẩm đồng phân cấu tạo. X có tên gọi là:

A. but-1-in B. but-2-in C. buta-1,3-đien D. B, C đều đúng.

Giải :



$$\text{Suy ra : } \frac{x}{0,5y} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \rightarrow X: (C_2H_3)_n$$

X + H₂ theo tỉ lệ 1:2 \rightarrow X có 2 liên kết π nên X có dạng $C_{2n}H_{2(2n)-2}$

vì vậy $3n = 2(2n-2) \rightarrow n = 4$.

Công thức phân tử của X: C_8H_6

- Do X tác dụng với Br₂ theo tỉ lệ mol 1:1 tạo ra 2 sản phẩm đồng phân cấu tạo nên công thức cấu tạo của X: $CH_2=CH-CH=CH_2$ (buta-1,3-đien).

42. Nhiệt phân 3,36 lít metan ở 1500°C trong một thời gian. Dẫn toàn bộ hỗn hợp khí thu được qua dung dịch AgNO₃ trong amoniac cho đến khi nó không làm mất màu dung dịch thuốc tím thấy hỗn hợp khí giảm đi 20% so với ban đầu (các thể tích đo đktc). Hiệu suất của phản ứng nhiệt phân metan là:

A. 40% B. 60% C. 75% D. 80%

Giải :

$$n_{CH_4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

Đặt n_{CH_4} phản ứng : x (mol)



$$x \rightarrow 0,5x \rightarrow 1,5x \text{ (mol)}$$

Thể tích giảm 20% là của C₂H₂, suy ra:

$$n_{C_2H_2} = \frac{20}{100} \cdot 0,15 = 0,03 \text{ (mol)} \text{ nên : } 0,5x = 0,03 \rightarrow x = 0,06 \text{ (mol)}$$

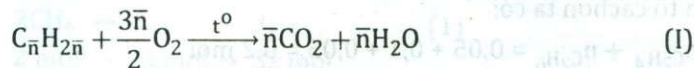
$$\text{Hiệu suất phản ứng: } H = \frac{0,06}{0,15} \cdot 100\% = 40\%.$$

43. Đốt cháy 8,96l hỗn hợp X gồm 2 olefin A, B đồng đẳng kế tiếp thì thấy khối lượng CO₂ lớn hơn khối lượng H₂O là 39g. Công thức phân tử của A, B và % theo thể tích của mỗi chất trong hỗn hợp X là:

- A. %V_{C₂H₄} = 25%, %V_{C₃H₆} = 75% B. %V_{C₃H₆} = 75%, %V_{C₄H₈} = 25%
 C. %V_{C₃H₆} = 25%, %V_{C₄H₈} = 75% D. %V_{C₃H₆} = 75%, %V_{C₄H₈} = 25%

Giải :

CTPT chung của hỗn hợp là C_nH_{2n}



Theo đề bài ta có:

$$m_{CO_2} - m_{H_2O} = 0,4.44\bar{n} - 0,4.18\bar{n} = 10,4\bar{n} = 39 \Rightarrow \bar{n} = \frac{39}{10,4} = 3,75$$

⇒ CTPT A và B lần lượt là: C₃H₆ và C₄H₈

- Thành phần % theo thể tích của C₃H₆ và C₄H₈:

- **Cách 1:** Đặt n_A = a(mol), n_B = b(mol) thì: n_{hỗn hợp} = a + b = $\frac{8,96}{22,4} = 0,4$ (mol)

a) Ta có: $\bar{n} = \frac{3a + 4b}{0,4} = 3,75$ (II)

$$\text{Từ (I) và (II) ta có hệ phương trình: } \begin{cases} \bar{n} = \frac{3a + 4b}{0,4} = 3,75 \\ a + b = 0,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,1 \text{ mol} \\ b = 0,4 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%V_{C_3H_6} = 25\%, \%V_{C_4H_8} = 75\%$$

- **Cách 2:** $\frac{n_{C_3H_6}}{n_{C_4H_8}} = \frac{4 - 3,75}{3,75 - 3} = \frac{1}{3} \Rightarrow \%V_{C_3H_6} = 25\%; \%V_{C_4H_8} = 75\%$.

44. Dẫn V lít ở đktc hỗn hợp X gồm axetilen và hidro đi qua ống sứ đựng bột niken đun nóng, thu được khí Y. Dẫn Y vào lượng dư AgNO₃ (hoặc Ag₂O) trong dung dịch NH₃ thu được 12 gam kết tủa, khí đi ra khỏi dung dịch phản ứng vừa đủ với 16 gam brom và còn lại khí Z. Đốt cháy hoàn toàn khí Z thu được 2,24 lít khí CO₂ (đktc) và 4,5 gam nước. Giá trị của V là:

- A. V = 4,48 lít B. V = 6,72 lít C. V = 11,2 lít D. V = 13,44 lít.

Giải



- Y vào lượng dư AgNO₃ trong dung dịch NH₃ thu được kết tủa nên Y có C₂H₂ dư

$$\text{và } n_{C_2H_2 \text{ dư}} = n_{C_2Ag_2} = \frac{12}{240} = 0,05.$$

- Khí ra khỏi dung dịch AgNO_3 trong NH_3 có phản ứng tác dụng với Br_2 nên Y có C_2H_4 và $n_{\text{C}_2\text{H}_4} = n_{\text{Br}_2} = \frac{16}{160} = 0,1$.
- Khí Z bị đốt cháy có tạo ra CO_2 nên Z có C_2H_6 :
 $\text{C}_2\text{H}_6 + 3,5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 Từ $n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,05$; $n_{\text{H}_2\text{O}}$ từ $\text{C}_2\text{H}_6 = 0,15 < 0,25 \text{ mol}$ suy ra trong Z còn có H_2 dư với $n_{\text{H}_2 \text{ dư}} = 0,25 - 0,15 = 0,1 \text{ mol}$
- Vậy lấy theo nguyên tố cacbon ta có:
 $n_{\text{C}_2\text{H}_2} = n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ dư}} + n_{\text{C}_2\text{H}_4} + n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,05 + 0,1 + 0,05 = 0,2 \text{ mol}$
- Và lấy theo nguyên tố hiđro ta có:
 $n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2 \text{ dư}} + n_{\text{C}_2\text{H}_4} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,1 + 0,1 + 2 \cdot 0,05 = 0,3 \text{ mol}$
 $\Rightarrow V = (0,2 + 0,3) \cdot 22,4 = 11,2 \text{ lít}$

45. Cho 4 hợp chất hữu cơ A, B, C, D có công thức phân tử tương ứng là C_xH_x , C_xH_{2y} , C_yH_{2y} và $\text{C}_{2x}\text{H}_{2y}$ có tổng khối lượng phân tử là 286 đ.v.C. Xác minh công thức phân tử và cấu tạo của chúng. Biết rằng A (mạch hở), B có mạch nhánh, C (mạch vòng không nhánh), D (hợp chất thơm và khi tác dụng với clo có mặt bột sắt chỉ tạo thành một dẫn xuất monoclo). A, B, C, D là:
- A. A là hexa-1,5-đien; B là izopentan; C là xiclopentan; D là 1,3- đimetylbenzen
 - B. A là axetylen; B là neo-pentan; C là xiclobutan; D là 1,4 đimetylbenzen
 - C. A là vinyl axetylen; B là izobutan; C là xiclopropan; D là 1,3,5 trimetylbenzen
 - D. A là vinyl axetylen; B là izobutan; C là xiclopentan; D là 1,4 đimetylbenzen

Giải

Ta có tổng khối lượng phân tử:

$$13x + 12x + 2y + 14y + 24x + 2y = 286$$

Lập bảng ta có $x = 4$ và $y = 5$

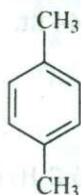
Vậy: A: C_4H_4 vinyl axetylen $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$

B: C_4H_{10} có nhánh $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$ (isobutan)



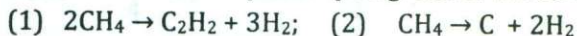
C: C_5H_{10} có cấu tạo mạch vòng không nhánh: $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array}$ xiclopentan.

D: C_8H_{10}



1,4 - đimetylbenzen

45. Cho 500m^3 metan qua hồ quang. Giả sử lúc đó chỉ xảy ra 2 phản ứng sau:



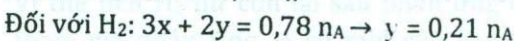
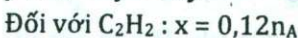
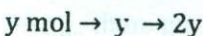
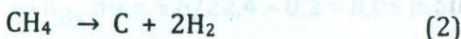
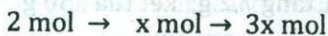
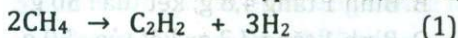
Hỗn hợp khí A thu được chứa 12% C_2H_2 , 10% CH_4 và 78% H_2 theo thể tích. Biết các thể tích đo được ở ĐKTC.

Thể tích hỗn hợp A là:

- A. 303m^3 B. 606m^3 C. 900m^3 D. 909m^3

Giải :

Gọi số mol của hỗn hợp A là n_A ; của C_2H_2 là x , của CH_4 ở phản ứng (2) là y .



Theo phương trình (1) cứ 2 mol CH_4 mất đi tạo 4 mol khí, tăng 2 mol. Còn theo phản ứng (2) thì 1 mol CH_4 mất đi tạo 2 mol tức là tăng 1 ml, do đó ta có phương trình:

$$n_A = n_0 (\text{số mol } \text{CH}_4 \text{ ban đầu}) + 2x + y = n_0 + 2 \cdot 0,12n_A + 0,21n_A$$

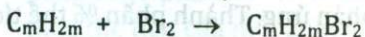
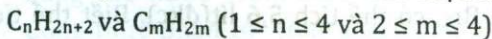
$$\rightarrow n_A = \frac{n_0}{0,55} \rightarrow V_A = \frac{V_0}{0,55} = \frac{500}{0,55} = 909 (\text{m}^3).$$

46. Hỗn hợp X ở (đktc) gồm một ankan và một anken. Cho 3,36 lít hỗn hợp X qua bình đựng nước brom dư thấy có 8 gam brom tham gia phản ứng. Biết 3,36 lít hỗn hợp X nặng 6,5 gam và số nguyên tử cacbon trong mỗi phân tử không quá 4. Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lít hỗn hợp X và cho tất cả sản phẩm cháy hấp thụ vào dd NaOH (dư), sau đó thêm BaCl_2 dư thì thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 39,40g B. 88,65g C. 8,86g D. 68,95 g.

Giải

Gọi công thức ankan và anken lần lượt là:



$$n_{\text{C}_m\text{H}_{2m}} = n_{\text{Br}_2} = \frac{8}{160} = 0,05, \text{ suy ra } n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = \frac{3,36}{22,4} - 0,05 = 0,1$$

$$\text{theo bài ra ta có: } 0,1(14n + 2) + 0,05(14m) = 6,5$$

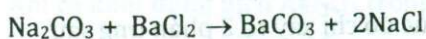
$$\text{suy ra: } 28n + 14m = 126 \text{ chọn : } n = 3 \rightarrow m = 3$$

Vậy ankan là C_3H_8 và anken là C_3H_6

• Khi đốt cháy C_3H_8 và C_3H_6 thì tạo ra CO_2 với $n_{\text{CO}_2} = 3 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,05 = 0,45 \text{ mol}$ do

NaOH dư nên chỉ tạo muối trung hòa Na_2CO_3





$$0,45 \qquad \qquad \qquad 0,45$$

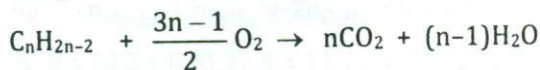
$$n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,45 \text{ suy ra } m_{\text{BaCO}_3} = 0,45 \cdot 197 = 88,65\text{g}$$

47. Đốt cháy hoàn toàn 6,8 g 1 ankadien A thu được hỗn hợp sản phẩm hơi gồm có 11,2 lít CO_2 (đktc) và m gam H_2O . Dẫn hỗn hợp sản phẩm qua bình 1 đựng H_2SO_4 đặc và qua bình 2 đựng nước vôi trong dư. Vậy độ tăng khối lượng của bình 1 và kết tủa sinh ra ở bình 2 là:

- A. Bình 1 tăng 3,6 g; kết tủa : 5 g
 B. Bình 1 tăng 4,8 g; kết tủa : 50 g
 C. Bình 1 tăng 9,6 g; kết tủa : 98,5 g
 D. Bình 1 tăng 7,2 g; kết tủa : 50 g

Giải :

Công thức ankadien : $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$



$$0,5/n \rightarrow 0,5 \text{ (mol)}$$

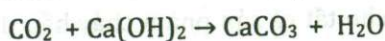
$$\text{Ta có : Từ } n_{\text{CO}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}} = \frac{0,5}{n} \text{ (mol)} ;$$

$$\Rightarrow \frac{0,5}{n} \cdot (14n - 2) = 6,8 \Rightarrow n = 5$$

Đó là C_5H_8 .

$$n_{\text{C}_5\text{H}_8} = \frac{6,8}{68} = 0,1 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \text{ (mol)} \text{ (lấy theo nguyên tố H)}$$

$$\text{Bình 1 tăng } \text{H}_2\text{SO}_4 = m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \cdot 18 = 7,2 \text{ g}$$



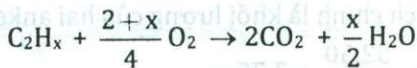
$$n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,5 \text{ (mol)} \rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,5 \cdot 100 = 50 \text{ (g)}.$$

48. Hỗn hợp A có thể tích 22,4 lít (đkc) gồm: etan, etilen, axetilen và hiđro. Đốt cháy hoàn toàn một nửa hỗn hợp người ta thu được 8,96 lít CO_2 (đkc). Cho nửa hỗn hợp A còn lại lội qua bột Ni nung nóng người ta được một hỗn hợp khí không làm mất màu nâu đỏ của dd Br_2 , có thể tích 5,6 lít (đkc). Biết thể tích hiđro bằng 1/3 thể tích hidrocarbon tham gia phản ứng. Thành phần % thể tích mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. H_2 : 40% ; C_2H_2 : 20% ; C_2H_4 : 20% ; C_2H_6 : 20%
 B. H_2 : 50% ; C_2H_2 : 20% ; C_2H_4 : 20% ; C_2H_6 : 10%
 C. H_2 : 60% ; C_2H_2 : 10% ; C_2H_4 : 15% ; C_2H_6 : 15%
 D. H_2 : 60% ; C_2H_2 : 20% ; C_2H_4 : 10% ; C_2H_6 : 10%

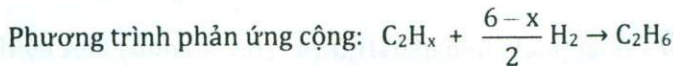
Giải :

Do etan, etilen, axetilen đều có 2 nguyên tử carbon trong phân tử nên thay công thức tổng quát cho cả ba hidrocarbon là C_2H_x , phương trình phản ứng cháy là:



Từ số mol $CO_2 = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol} \rightarrow$ tổng mol 3 hidrocarbon có trong $\frac{1}{2} A = 0,2 \text{ mol}$

$\rightarrow n_{H_2} = 0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ mol} \rightarrow n_{H_2}$ trong 22,4 lít hỗn hợp A = $0,3.2 = 0,6$



5,6 lít hỗn hợp sau phản ứng không tác dụng với Br_2

\rightarrow toàn bộ Hidrocarbon không no trong A đã cộng H_2 thành C_2H_6 hết

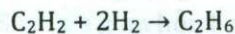
$\rightarrow n_{H_2} \text{ dư} = 5,6/22,4 - 0,2 = 0,05 \text{ mol}$

$\rightarrow n_{H_2}$ tham gia phản ứng cộng = $0,3 - 0,05 = 0,25 \text{ mol}$

Vì thể tích H_2 dư còn lại sau phản ứng cộng = $1/3$ thể tích hai hidrocarbon tham gia phản ứng \rightarrow số mol của hai hidrocarbon không no trong 0,5 mol hỗn hợp A = $3.0,05 = 0,15 \text{ mol}$

\rightarrow số mol C_2H_6 trong 22,4 lít hỗn hợp ban đầu = $2.(0,2 - 0,15) = 0,1 \text{ mol}$

Phản ứng cộng:



Đặt a là số mol C_2H_2 , B là số mol C_2H_4

Từ tổng mol 2 hidrocarbon không no = 0,15 mol và số mol H_2 phản ứng cộng = 0,25 mol

Ta có: $a + b = 0,15$ và $2a + b = 0,25$ suy ra : $a = 0,1$ và $b = 0,05$

\rightarrow số mol C_2H_2 trong 22,4 lít hỗn hợp A = $0,1.2 = 0,2$

\rightarrow số mol C_2H_4 trong 22,4 lít hỗn hợp A = $0,05.2 = 0,1$

Tóm lại, trong hỗn hợp A ban đầu, tỷ lệ % thể tích các khí bằng tỷ lệ % số mol của chúng, H_2 : 60%; C_2H_2 : 20%; C_2H_4 : 10%; C_2H_6 : 10%

49. Dẫn 3,584 lít hỗn hợp X gồm 2 anken A và B liên tiếp nhau trong dãy đồng đẳng vào nước brom dư, thấy khối lượng bình đựng nước brom tăng 10,5g. Công thức phân tử (biết thể tích khí đo ở $0^\circ C$ và 1,25atm) và thành phần % theo thể tích của mỗi anken là:

A. $\%V_{C_2H_4} = 25\%$; $\%V_{C_3H_6} = 75\%$

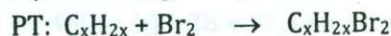
B. $\%V_{C_2H_4} = 75\%$; $\%V_{C_3H_6} = 25\%$

C. $\%V_{C_3H_6} = 25\%$; $\%V_{C_4H_8} = 75\%$

D. $\%V_{C_3H_6} = 75\%$; $\%V_{C_4H_8} = 25\%$

Giải :

Đặt CT chung của 2 anken là: C_xH_{2x} với $n < x < n + 1$



$$n_{\text{anken}} = \frac{P.V}{R.T} = \frac{1,25.3,584}{22,4} = 0,20 \text{ (mol)}$$

Độ tăng khối lượng của bình đựng dung dịch chính là khối lượng của hai anken.

$$\text{Ta có: } \bar{M}_{\text{anken}} = \frac{10,50}{0,20} = 52,50 = 14x \rightarrow x = \frac{52,50}{14} = 3,75$$

→ Hai anken là C_3H_6 và C_4H_8

Gọi a và b là số mol của C_3H_6 và C_4H_8 trong hỗn hợp, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} a + b = 0,20(1) \\ 42a + 56b = 10,50(2) \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta được: $b = 0,15$ mol và $a = 0,05$ mol

Phần trăm thể tích của hỗn hợp C_3H_6 và C_4H_8 :

$$\%V_{C_3H_6} = 25\%; \quad \%V_{C_4H_8} = 75\%$$

50. Cho hỗn hợp gồm hydro và 1 olefin có thể tích tương đương đi qua Ni nung nóng thì được hỗn hợp A. Biết $d_{A/H_2} = 23,2$ và hiệu suất phản ứng 75%. Công thức phân tử olefin là:

A. C_2H_4

B. C_3H_6

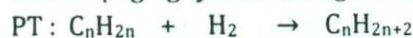
C. C_4H_8

D. C_5H_{10}

Giải:

Đặt CT olefin là: C_nH_{2n}

Khối lượng, g nguyên tử trung bình: $\bar{M}_A = 23,2 \cdot 2 = 46,4$



$$0,75x \quad 0,75x \quad 0,75x \quad H = 75\%$$

Với x là thể tích C_nH_{2n} hoặc H_2

$$V_{H_2} = x$$

$$\text{Ta có: } \bar{M} = \frac{(14n + 2)0,75x + 14n \cdot 0,25x + 2 \cdot 0,25x}{0,75x + 0,25x + 0,25x} \Leftrightarrow 46,4 = \frac{14n + 2}{1,25} \Leftrightarrow n = 4$$

Vậy CT olefin là: C_4H_8 .

51. 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. Hiệu suất của phản ứng hydro hoá là:

A. 20%.

B. 25%.

C. 50%.

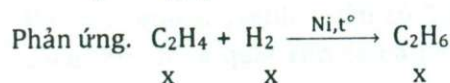
D. 40%.

Giải:

$$d_{X/He} = 3,75 \Rightarrow \bar{M}_X = 3,75 \cdot 4 = 15$$

$$\text{Suy ra: } \frac{n_{H_2}}{n_{C_2H_4}} = \frac{M_{C_2H_4} - \bar{M}_X}{\bar{M}_X - M_{H_2}} = \frac{28 - 15}{15 - 2} = \frac{1}{1}$$

$$\text{Đặt } n_{H_2} = n_{C_2H_4} = a$$



$$n_{H_2 \text{ dư}} = x \Rightarrow n_Y = n_X - x = 2a - x$$

$$\text{Từ } d_{Y/HC} = 5 \Rightarrow \bar{M}_Y = 5.4 = 20$$

$$\bar{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{m_X}{n_Y} \Leftrightarrow \frac{2a + 28a}{2a - x} = 10 \Rightarrow x = 0,5a$$

Hiệu suất (tính theo H₂ hay C₂H₄ đều như nhau) là: $H = \frac{0,5a}{a} \cdot 100\% = 50\%$

52. Trộn a gam hỗn hợp X gồm 2 hidrocarbon C₆H₁₄ và C₆H₆ theo tỉ lệ số mol (1 : 1) với m gam một hidrocarbon D rồi đốt cháy hoàn toàn thì thu được

$\frac{275a}{82}$ gam CO₂ và $\frac{94,5a}{82}$ gam H₂O. D thuộc loại hidrocarbon :

- A. C_nH_{2n+2} B. C_mH_{2m-2} C. C_nH_{2n} D. C_nH_n

Giải :

Do C₆H₁₄ và C₆H₆ trong hỗn hợp X có tỉ lệ số mol (1 : 1) nên X có số nguyên tử

H trung bình $\bar{H} = \frac{14+6}{2} = 10 \Rightarrow X \equiv C_6H_{10} \Rightarrow n_X = \frac{a}{82}$

Suy ra a gam hỗn hợp X khi bị đốt cháy cho ra : $n_{CO_2} = \frac{6a}{82}$; $n_{H_2O} = \frac{5a}{82}$

Vậy số mol CO₂ và H₂O do D cháy tạo ra là:

$$n_{CO_2} = \frac{275a}{82 \cdot 44} - \frac{6a}{82} = \frac{0,25a}{44}$$

$$n_{H_2O} = \frac{94,5a}{82 \cdot 18} - \frac{5a}{82} = \frac{0,25a}{82}$$

Như vậy D khi cháy cho ra CO₂ và H₂O với số mol bằng nhau nên D có dạng C_nH_{2n}.

53. Hỗn hợp khí X gồm anken M và ankin N có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Hỗn hợp X có khối lượng 12,4 gam và thể tích 6,72 lít (ở đktc). Số mol, công thức phân tử của M và N lần lượt là:

- A. 0,1 mol C₂H₄ và 0,2 mol C₂H₂. B. 0,1 mol C₃H₆ và 0,2 mol C₃H₄.
C. 0,2 mol C₂H₄ và 0,1 mol C₂H₂. D. 0,2 mol C₃H₆ và 0,1 mol C₃H₄.

Giải :

M: C_nH_{2n} (a mol)

N: C_nH_{2n-2} (b mol)

Ta có: $a + b = \frac{6,72}{22,4} = 0,3$ (mol)

Và: $14na + (14n - 2)b = 12,4$

$$\Leftrightarrow 4n(a + b) - 2b = 12,4 \Leftrightarrow 14n \cdot 0,3 - 2b = 12,4$$

$$\Leftrightarrow n = \frac{12,4 + 2b}{4,2}$$

Do $0 < b < 0,3 \Rightarrow 2,95 < n < 3,095$

Chọn $n = 3 \Rightarrow b = 0,1 \Rightarrow a = 0,2$

Vậy: C_3H_6 : 0,2 mol; C_3H_4 : 0,1 mol \rightarrow Chọn D

54. Hỗn hợp khí X gồm 0,3 mol H_2 và 0,1 mol vinylaxetilen. Nung X một thời gian với xúc tác Ni thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với không khí là 1. Nếu cho toàn bộ Y sục từ từ vào dung dịch brom (dư) thì có m gam brom tham gia phản ứng. Giá trị của m là:

A. 16,0. B. 24. C. 8,0. D. 32,0.

Giải :

Do $d_{Y/kk} = 1 \Rightarrow \bar{M}_Y = 29 \Rightarrow Y$ có H_2

Ta có: $m_Y = m_X = 0,3 \cdot 2 + 0,1 \cdot 52 = 5,8$ (gam) $\Rightarrow n_Y = \frac{5,8}{29} = 0,2$ (mol)

Số mol giảm của hỗn hợp Y so với hỗn hợp X chính là số mol H_2 phản ứng. Vậy: $n_{H_2} \text{ pư} = 0,3 + 0,1 - 0,2 = 0,2$ (mol)

Trong hỗn hợp X có số mol liên kết π là: $n_\pi = 0,1 \cdot 3 = 0,3$

Do đã cộng với 0,2 mol H_2

\Rightarrow số mol liên kết π còn trong hỗn hợp Y là: $0,3 - 0,2 = 0,1$ (mol)

Vậy hỗn hợp Y sẽ phản ứng với dung dịch Br_2 theo tỉ lệ chung là 1 : 1 hay

$n_{Br_2} = n_\pi \text{ trong Y} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{Br_2} = 160 \cdot 0,1 = 16$ (gam) \rightarrow Chọn A.

55. 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 $Ca(OH)_2$ (dư), thu được số gam kết tủa là :

A. 30 B. 10 C. 40 D. 20

Giải :

Đặt X là $C_xH_y \rightarrow Y: C_xH_yCH_2$ và Z là $C_xH_y(CH_2)_2$.

Do $M_Z = 2M_X$ nên ta có: $12x + y + 28 = 2(12x + y) \rightarrow 12x + y = 28$

\rightarrow chọn $x = 2; y = 4$. Vậy Y là C_3H_6 .

$\rightarrow n_{CO_2} = 3n_Y = 3 \cdot 0,1 = 0,3$ (mol) $\rightarrow n_{CaCO_3} = 0,3$ (mol) ứng với $m_{CaCO_3} = 30$ (g).

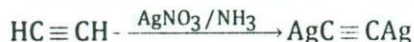
56. Đun nóng x mol axetilen với 13,44 lít khí H_2 (đktc) có Ni xúc tác, đến phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp X. Cho hỗn hợp X tác dụng hết với dung dịch nước brom dư thì thấy có 64g Br_2 phản ứng, còn nếu tác dụng với $AgNO_3/NH_3$ dư tạo ra 24g kết tủa. Vậy x bằng:

A. 0,3 mol B. 0,4 mol C. 0,5 mol D. 0,6 mol.

Giải :

$$n_{H_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6$$

- X tác dụng với $AgNO_3/NH_3$ dư tạo ra kết tủa nên trong X có C_2H_2 dư:



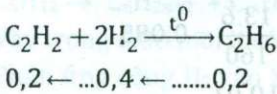
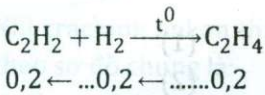
$$n_{C_2H_2/X} = n_{C_2Ag_2} = \frac{24}{240} = 0,1$$

- Mặt khác khi cho X tác dụng hết với dung dịch nước brom dư thì với 0,1 mol

$$C_2H_2 \text{ cần dùng } 0,2 \text{ mol } Br_2, \text{ nhưng theo đề cho, } n_{Br_2} p.u = \frac{64}{160} = 0,4$$

Nên trong X còn có C_2H_4 với $n_{C_2H_4} = 0,4 - 0,2 = 0,2$.

- X có C_2H_2 và C_2H_4 nên H_2 phản ứng hết nên ngoài C_2H_4 còn tạo ra C_2H_6 với số mol như sau:



Vậy : tổng số mol C_2H_2 cần dùng là: $x = 0,2 + 0,2 + 0,1 = 0,5$ (mol).

57. Thổi hỗn hợp gồm 0,01 mol CH_4 ; 0,02 mol C_2H_4 và 0,03 mol C_2H_2 lần lượt đi qua bình (1) chứa dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 dư; bình (2) chứa dung dịch Br_2 dư, thấy khối lượng dung dịch trong bình (1) giảm a gam và khối lượng Br_2 trong bình (2) đã phản ứng là b gam. Các giá trị a và b lần lượt bằng:

A. (1): 6,42g; (2): 3,20g

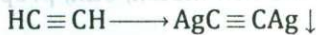
B. (1): 6,42g; (2): 12,8g

C. (1): 7,20g; (2): 3,2g

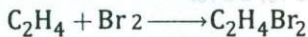
D. (1): 7,20g; (2): 0,16g

Giải :

Khi cho hỗn hợp CH_4 ; C_2H_4 và C_2H_2 lần lượt đi qua bình (1) chứa dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 dư thì C_2H_2 ; bình (2) chứa dung dịch Br_2 dư thì C_2H_4 phản ứng.



Suy ra: $a = m \text{ bình (1) giảm} = m_{C_2Ag_2} - m_{C_2H_2} = 0,03(240 - 26) = 6,42(g)$.



Và : $b = m_{Br_2} = 160.0,02 = 3,2(g)$.

58. Cho 3,584 lít (đktc) hỗn hợp gồm một ankan (X), một anken (Y), một ankin (Z). Lấy 1/2 hỗn hợp cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ dư trong amoniac thấy thể tích hỗn hợp giảm 12,5% và thu được 1,47 gam kết tủa. Cho 1/2 hỗn hợp còn lại đi qua dung dịch brom dư thấy khối lượng bình brom tăng 2,22 gam và có 13,6 gam brom đã phản ứng. Đốt cháy hoàn toàn lượng khí đi ra khỏi bình brom rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thì thu được 2,955 gam kết tủa. Các chất X, Y, Z lần lượt là :

A. CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 .

B. C_3H_8 , C_2H_4 , C_3H_4 .

C. C_3H_8 , C_7H_4 , C_2H_2 .

D. CH_4 , C_2H_4 , C_3H_4 .

Giải :

$$\frac{3,584}{22,4.2} = 0,08 \Rightarrow n_{\text{ankin}} = 12,5\% \cdot 0,08 = 0,01.$$

- Do ankin tác dụng được với dung dịch AgNO_3 dư trong amoniac nên ankin có nối ba đầu mạch, vậy phản ứng dạng : $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{Ag}$

Ta có: $14n + 105 = \frac{1,47}{0,01} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{ankin} : \text{C}_3\text{H}_4 (\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3)$

- Khi cho 1/2 hỗn hợp còn lại đi qua dung dịch brom dư thì có ankin và anken phản ứng.



Theo phản ứng (1): $n_{\text{Br}_2} = 2n_{\text{C}_3\text{H}_4} = 0,02$; mà $n_{\text{Br}_2} = \frac{13,6}{160} = 0,085$

$$\Rightarrow n_{\text{anken}} = 0,085 - 0,02 = 0,065 \Rightarrow M_{\text{anken}} = \frac{2,22 - 40 \cdot 0,01}{0,065} = 28$$

$$\Rightarrow \text{anken} : \text{C}_2\text{H}_4.$$

- Đặt ankan X là $\text{C}_a\text{H}_{2a+2}$. Ta có: $n_X = 0,08 - 0,01 - 0,065 = 0,005$.

Khí đi ra khỏi bình brom là X.

Áp dụng bảo toàn với nguyên tố cacbon ta có:

$$n_C \text{ trong } X = n_C \text{ trong } \text{BaCO}_3 \rightarrow 0,005a = \frac{2,955}{197} = 0,015 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow \text{ankan} : \text{C}_3\text{H}_8.$$

- 59.** Đốt cháy hoàn toàn 1,1g hỗn hợp A gồm metan, etin, propen thu được 3,52g CO_2 . Mặt khác, khi cho 448 ml hỗn hợp khí A (đktc) đi qua dung dịch nước brom dư thì chỉ có 4g brom phản ứng. Phần trăm thể tích metan, etin, propen trong hỗn hợp A lần lượt là

A. 30%; 40%; 30%

B. 25%; 50%; 25%

C. 50%; 25%; 25%

D. 25%; 25%; 50%.

Giải :

$$n_A = \frac{448}{22400} = 0,02; n_{\text{Br}_2} = \frac{4}{160} = 0,025$$

Gọi a, b, c lần lượt là số mol của CH_4 , C_2H_2 , C_3H_6 .

Theo đề cho ta có: $16a + 26b + 42c = 1,1$ (*)

$$\text{Và } a + 2b + 3c = \frac{3,52}{44} = 0,08(**)$$

- Mặt khác: cứ (a + b + c) mol hỗn hợp A \rightarrow thì tác dụng với (2b + c) mol Br_2 .

Còn 0,02 mol hỗn hợp A \rightarrow thì tác dụng với 0,025 mol Br_2 .

Nên: $0,025(a + b + c) = 0,02(2b + c)$ (***)

Giải hệ (*), (**), (***) ta có: $a = 0,01$; $b = 0,02$; $c = 0,01$.

Vậy % theo thể tích: $\%V_{\text{CH}_4} = 25\%$; $\%V_{\text{C}_2\text{H}_2} = 50\%$; $\%V_{\text{C}_3\text{H}_6} = 25\%$;

60. Crackinh pentan một thời gian thu được 1,792 lít hỗn hợp X gồm 7 hidrocarbon. Thêm 4,48 lít H₂ vào X rồi nung với Ni đến phản ứng hoàn toàn thu được 5,6 lít hỗn hợp khí Y (thể tích khí đều đo ở đktc). Đốt cháy hoàn toàn Y rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ vào nước vôi trong dư, khối lượng kết tủa tạo thành là:

- A. 20 (g) B. 25 (g) C. 30 (g) D. 35 (g)

Giải :

$$n_X = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ mol}; n_{H_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}; n_Y = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$$

Khi crackinh ankan thu được ankan và anken mạch ngắn hơn với tỉ lệ mol 1:1 theo sơ đồ chung là:



Vậy trong 0,08 mol X có C_nH_{2n+2} (x mol), C_mH_{2m} (x mol), C₅H₁₂ dư.

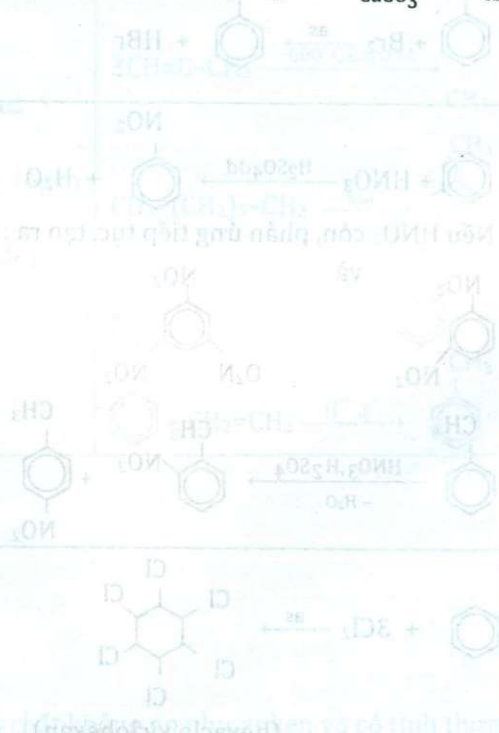
Phản ứng cộng H₂ vào X tạo ra Y làm giảm số mol khí và số mol khí giảm bằng số mol H₂ phản ứng.

$$\text{Vậy ta có: } n_{H_2 \text{ p.ư}} = 0,08 + 0,2 - 0,25 = 0,03 \text{ (mol)} < n_{H_2} \text{ dùng nên } H_2 \text{ dư}$$

$$\rightarrow C_nH_{2n} \text{ phản ứng hết} \rightarrow x = 0,03 \rightarrow n_{\text{dư}} = n_X - 2x = 0,08 - 2 \cdot 0,03 = 0,02$$

Mặt khác áp dụng bảo toàn đối với nguyên tố cacbon ta có: lượng CO₂ tạo ra từ việc đốt Y bằng lượng CO₂ tạo ra từ X, vậy:

$$n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = 0,03(n + m) + 5 \cdot 0,02 = 0,25 \text{ (mol)} \rightarrow m_{CaCO_3} = 25 \text{ (g)}.$$



Chương 4. HIĐROCACBON THƠM – NGUỒN HIĐROCACBON THIÊN NHIÊN

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. BENZEN VÀ ANKYL BENZEN : C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$)

1. Cấu tạo : có vòng benzen.




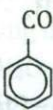
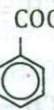
2. Đồng phân : $\begin{cases} \rightarrow \text{số nhánh trên vòng benzen.} \\ \rightarrow \text{vị trí của các nhánh trên vòng benzen.} \end{cases}$

3. Danh pháp :

Số chỉ vị trí nhánh	tên nhánh	benzen
---------------------	-----------	--------

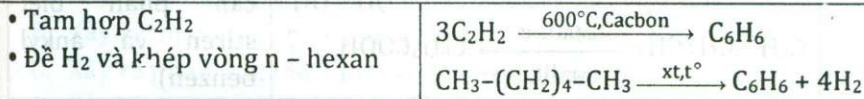
4. Tính chất hoá học :

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh hoạ	Ghi chú
1. Thế: a. Halogen hoá	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{Fe}, t^\circ} \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{Br}_2/\text{Fe} \xrightarrow{-\text{HBr}} \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)\text{Br} + \text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)\text{Br}_2$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br} + \text{HBr} \xrightarrow{\text{as}}$	<ul style="list-style-type: none"> Khi trong vòng benzen có sẵn nhóm anky (hay $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2, \dots$) thì phản ứng thế vào vòng dễ dàng hơn và ưu tiên thế vào vị trí <i>o</i>, <i>p</i>. Nếu không dùng Fe mà chiếu sáng thì thế cho H ở nhánh.
b. Nitro hoá	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đđ}} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Nếu HNO_3 còn, phản ứng tiếp tục, tạo ra :</p> <p style="text-align: center;">và</p> $\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_2 + \text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$ $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)\text{NO}_2 + \text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)\text{NO}_2 + \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)\text{NO}_2$ $\xrightarrow[\text{-H}_2\text{O}]{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4}$	<ul style="list-style-type: none"> Khi trong vòng benzen có sẵn nhóm $-\text{NO}_2$ (hay $-\text{COOH}$, $-\text{SO}_3\text{H}, \dots$) thì phản ứng khó hơn và ưu tiên thế vào vị trí <i>m</i>. Cơ chế : thế electrophin (S_E)
2. Cộng	$\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{as}} \text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ <p style="text-align: center;">(hexaclo ciclohexan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Benzen và ankybenzen không làm mất màu dung dịch brom.

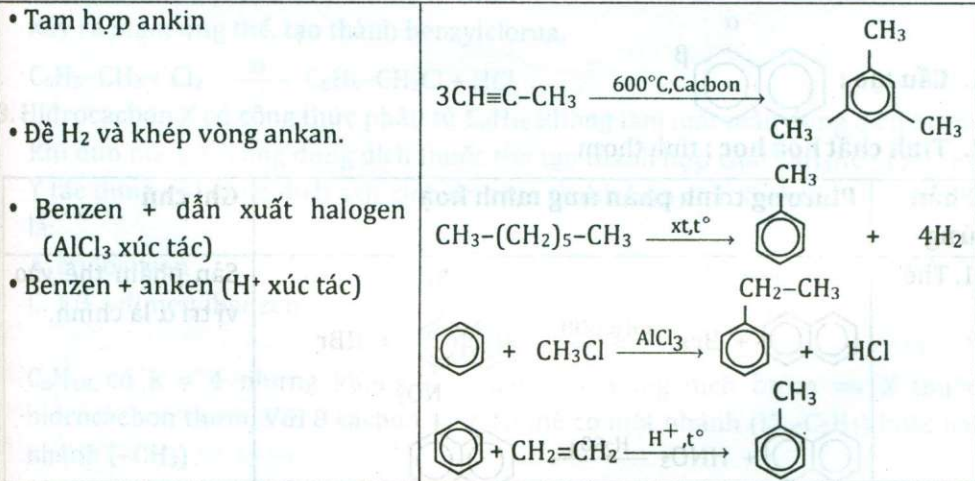
	 + 3H ₂ $\xrightarrow{Ni, t^\circ}$ 	
3. Đốt cháy	$C_nH_{2n-6} + \frac{3n-3}{2} O_2 \xrightarrow{t^\circ} nCO_2 + (n-3)H_2O$ $C_6H_6 + \frac{15}{2} O_2 \xrightarrow{t^\circ} 6CO_2 + 3H_2O + Q$	
4) Oxi hóa bằng dung dịch KMnO ₄	 $\xrightarrow[100^\circ C]{KMnO_4, H_2O}$  $\xrightarrow{H^+}$ 	<ul style="list-style-type: none"> Benzen không tác dụng với KMnO₄. Ankyl benzen : bị KMnO₄/t^o hoặc KMnO₄/H⁺ oxi hoá ở nhóm ankyl.

Kết luận chung : Benzen tương đối dễ tham gia phản ứng thế, khó tham gia phản ứng cộng, bền vững với chất oxi hoá. (tính thơm)

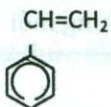
Điều chế benzen



Điều chế ankyl benzen



II. STIREN (C₈H₈)

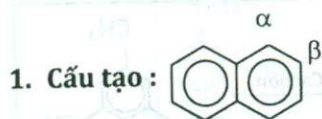


(Hay vinyl benzen)

Từ cấu tạo, stiren có tính chất không no như anken và có tính thơm

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1. Cộng	$C_6H_5-CH=CH_2 + Br_2 \rightarrow C_6H_5-CHBr-CH_2Br$ $C_6H_5-CH=CH_2 + HCl \rightarrow C_6H_5-CHCl-CH_3$	Tuân theo quy tắc Maccopnhicop
2. Trùng hợp và đồng trùng hợp	$n \begin{array}{c} CH=CH_2 \\ \\ C_6H_5 \end{array} \xrightarrow{t^\circ, p, xt} \left(\begin{array}{c} CH-CH_2 \\ \\ C_6H_5 \end{array} \right)_n$ <p style="text-align: center;">(poli Stiren)</p> $n \begin{array}{c} CH=CH_2 \\ \\ C_6H_5 \end{array} + n CH_2=CH-CH=CH_2 \xrightarrow{t^\circ, p, xt} \left(n CH_2-CH=CH-CH_2- \begin{array}{c} CH-CH_2 \\ \\ C_6H_5 \end{array} \right)_n$ <p style="text-align: center;">Poli (butadien - stiren)</p>	Dùng để sản xuất chất dẻo
3. Oxi hóa bằng dung dịch $KMnO_4$	$C_6H_5-CH=CH_2 \xrightarrow[\text{nguội}]{dd KMnO_4} C_6H_5- \begin{array}{c} CH-CH_2 \\ \quad \\ OH \quad OH \end{array}$ $C_6H_5-CH=CH_2 \xrightarrow[\text{hay } H^+]{KMnO_4, t^\circ} C_6H_5COOH$	Dùng để nhận biết stiren (đặc biệt khi cần phân biệt stiren và ankylenbenzen)

III. NAPHTALEN ($C_{10}H_8$)



2. Tính chất hoá học: tính thơm

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1. Thế	$\text{Naphthalene} + Br_2 \xrightarrow{CH_3COOH} \text{1-bromonaphthalene} + HBr$ $\text{Naphthalene} + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} \text{1-nitronaphthalene}$	Sản phẩm thế vào vị trí α là chính.
2. Cộng H_2	$\text{Naphthalene} \xrightarrow[Ni, 150^\circ C]{+2H_2} \text{tetralin}$ $\text{tetralin} \xrightarrow[Ni, 200^\circ C]{+2H_2} \text{decalin}$	Tetralin và decalin được dùng làm dung môi
3. Oxi hóa	$\text{Naphthalene} \xrightarrow[xt]{O_2, 350-450^\circ C} \text{1-naphthol}$	

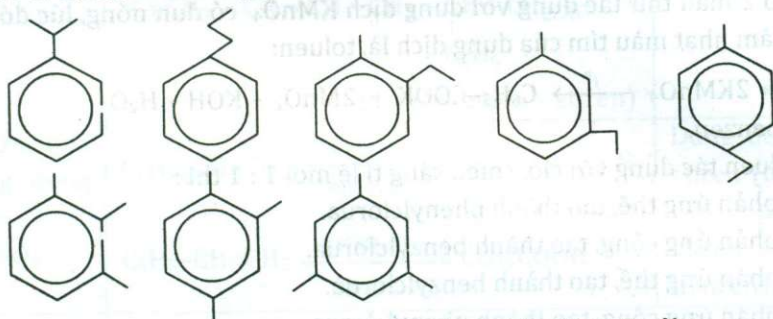
4. Đốt cháy hết một lượng hidrocarbon thơm là đồng đẳng của benzen thì thu được 3,96 gam CO₂ và 1,08 gam nước. Vậy số hợp chất thơm thoả mãn điều kiện đó là:
- A. 6 chất B. 7 chất C. 8 chất D. 10 chất

Giải:

Do là đồng đẳng của benzen nên CTPT: C_nH_{2n-6}

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{n}{n-3} = \frac{3,96}{1,08} = \frac{44}{18} = \frac{9}{6} \Rightarrow n = 9$$

CTPT: C₉H₁₂ có 8 đồng phân với CTCT thu gọn là:



5. Số hidrocarbon thơm có chung công thức phân tử C₈H₁₀ là:

A. 5

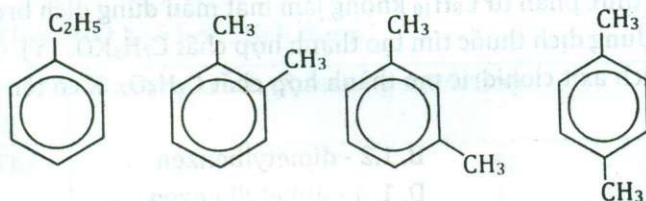
B. 4

C. 3

D. 6

Giải:

Có 4 đồng phân:



6. Đốt cháy hoàn toàn a gam hidrocarbon X thu được a gam nước. X không tác dụng với dung dịch brom hoặc với brom khi có bột sắt và đun nóng. X tác dụng với brom đun nóng tạo thành dẫn xuất duy nhất chứa một nguyên tử brom trong phân tử. Tỉ khối hơi của X so với không khí có giá trị trong khoảng từ 5 ÷ 6. Công thức cấu tạo và tên của X là :

A. 1,3,5-trimetylbenzen

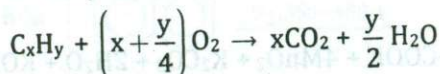
B. hexametylbenzen

C. 1,3,5-trietylbenzen

D. p - diisopropylbenzen

Giải:

X : C_xH_y



a (g)

a (g)

$$\Rightarrow 12x + y = 9y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

Công thức đơn giản nhất của X: C_2H_3 ;

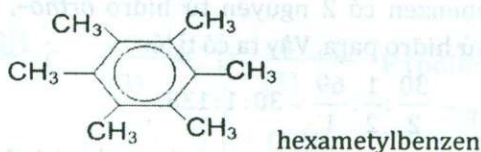
Công thức phân tử dạng: $(C_2H_3)_n$

$$5 < d_{X/kk} < 6 \Rightarrow 5.29 < M_X < 29.6 \Leftrightarrow 145 < 27n < 174 \Leftrightarrow 5,37 < n < 6,4 \Rightarrow n = 6$$

\Rightarrow Công thức phân tử của X: $C_{12}H_{18}$

- Do X không tác dụng với dung dịch brom hoặc với brom khi có bột sắt và đun nóng nên X thuộc hợp chất thơm, không còn hiđro ở vòng benzen và vòng benzen có 6 nhánh giống nhau.

Công thức cấu tạo của X:



7. Hidrocacbon A chứa vòng benzen trong phân tử không có khả năng làm mất màu dung dịch brom. Phần trăm khối lượng của cacbon trong A là 90%. Khối lượng mol phân tử của A nhỏ hơn 160g. Biết khi tác dụng với brom theo tỉ lệ mol 1 : 1 trong điều kiện đun nóng có bột sắt hoặc không có bột sắt thì ở mỗi trường hợp đều tạo một dẫn xuất monobrom duy nhất. Tên của A là :

A. metylbenzen

B. iso - propylbenzen

C. etylbenzen

D. 1,3,5 - trimetylbenzen

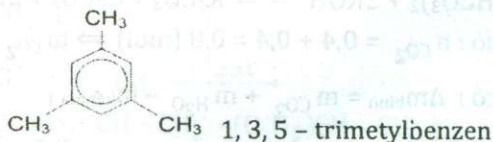
Giải:

Từ %C = 90% suy ra %H = 10% $\rightarrow C:H = \frac{90}{12} : \frac{10}{1} = 3:4 \Rightarrow$ CTPT: $(C_3H_4)_n$

Do $M_A < 160 \rightarrow 40n < 160 \Rightarrow n \leq 3$

- Khi thế brom vào nhánh hoặc vào vòng chỉ cho một sản phẩm monobrom duy nhất, chứng tỏ A có mạch nhánh ngoài vòng benzen và các vị trí thế trên vòng benzen đều như nhau và trên nhánh cũng vậy nên chọn $n = 3 \rightarrow$ CTPT của A là C_9H_{12}

với công thức cấu tạo của A là :



8. Cho sơ đồ: $C_6H_6 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow m\text{-HO-C}_6\text{H}_4\text{-NH}_2$

X, Y, Z tương ứng là:

A. C_6H_5Cl , $m\text{-Cl-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2$, $m\text{-HO-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2$.

B. $C_6H_5NO_2$, $m\text{-Cl-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2$, $m\text{-HO-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2$

C. C_6H_5Cl , C_6H_5OH , $m\text{-HO-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2$

D. $C_6H_5NO_2$, $C_6H_5NH_2$, $m\text{-HO-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2$

Giải:

Do sản phẩm cuối có 2 nhóm thế ở vị trí *meta* với nhau nên tiến hành nitro hóa trước rồi clo hóa sau.

9. Khi clo hóa clobenzen trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp sản phẩm thế với tỉ lệ 30% *o*-diclobenzen, 1% *m*-diclobenzen và 69% *p*-diclobenzen. Hãy so sánh khả năng thế vào H ứng với các vị trí *o, m* và *p*.

A. $k_o : k_m : k_p = 2 : 1 : 2$.

B. $k_o : k_m : k_p = 1 : 1 : 1$.

C. $k_o : k_m : k_p = 30 : 1 : 69$.

D. $k_o : k_m : k_p = 30 : 1 : 138$.

Giải:

Trong clobenzen có 2 nguyên tử hydro *ortho*-, 2 nguyên tử hydro *meta*- và 1 nguyên tử hydro para. Vậy ta có tỉ lệ:

$$k_o : k_m : k_p = \frac{30}{2} : \frac{1}{2} : \frac{69}{1} = 30 : 1 : 138.$$

10. Đốt cháy hoàn toàn 10,4 gam hidrocarbon A được CO₂ và H₂O. Toàn bộ sản phẩm cho qua bình dung dịch Ca(OH)₂ thấy có 40 gam kết tủa và khối lượng dung dịch sau phản ứng tăng lên 2,4 gam. Nếu cho tiếp KOH vào dung dịch sau phản ứng có thêm 40 gam kết tủa nữa. Biết $d_{A/H_2} = 52$. Biết 3,12 gam A phản

ứng hết 4,8 gam Br₂ hoặc tối đa 2,688 lít H₂ (đktc). A có tên là:

A. Etylbenzen

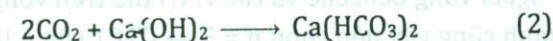
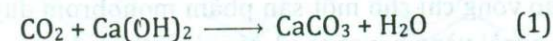
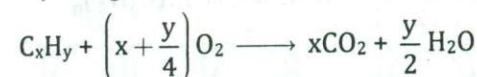
B. Stiren

C. Oct - 3 - en - 1,7 - diin

D. Toluen

Giải:

Gọi công thức của hidrocarbon A là : C_xH_y



Ta có : $n_{CO_2} = 0,4 + 0,4 = 0,8 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{CO_2} = 0,8 \cdot 44 = 35,2 \text{ (g)}$

Ta có : $\Delta m_{\text{bình}} = m_{CO_2} + m_{H_2O} - m_{\text{kết tủa 1}}$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = \Delta m_{\text{bình}} + m_{\text{kết tủa 1}} - m_{CO_2} = 2,4 + 40 - 35,2 = 7,2 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_C = 0,8 \cdot 12 = 9,6 \text{ (g)}, m_H = \frac{7,2}{9} = 0,8 \text{ (g)} \Rightarrow x : y = \frac{9,6}{12} : \frac{0,8}{1} = 1 : 1$$

\Rightarrow Công thức nguyên là : (CH)_n

Mật khác $d_{A/H_2} = 52 \Rightarrow M_A = 104 \Rightarrow 13n = 104 \Rightarrow n = 8$

\Rightarrow Công thức phân tử của A : C₈H₈

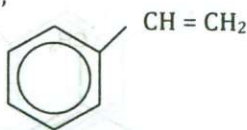
Ta có : $n_A = \frac{3,12}{104} = 0,03 \text{ (mol)}$,

$n_{Br_2} = \frac{4,8}{160} = 0,03 \text{ (mol)}$, $n_{H_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$

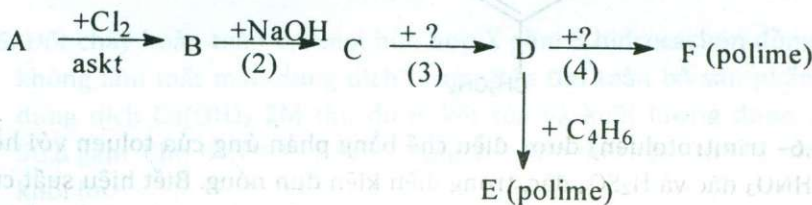
Vì : A phản ứng với H_2 theo tỉ lệ 1 : 4;

A phản ứng với Br_2 theo tỉ 1 : 1

⇒ A có dạng công thức cấu tạo là :



11. A là đồng đẳng của benzen có 9,43% hidro về khối lượng. A là chất đầu của sơ đồ sau:



Biết tỉ số mol : $A/Cl_2 = 1$.

Chọn câu **sai**:

A. A là etyl benzen

B. D là stiren

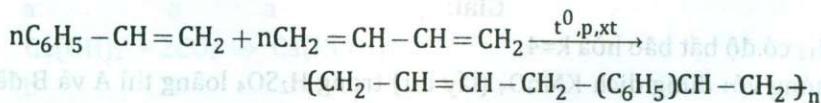
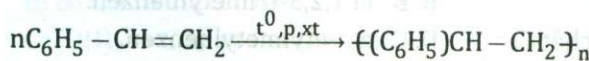
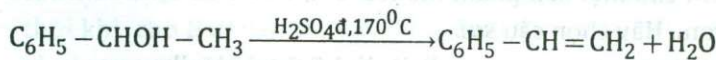
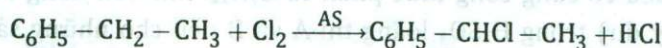
C. B là 1-clo-2-phenyl benzen

D. E là poli (butadien-stiren).

Giải:

A là C_xH_y : $C:H = \frac{90,57}{12} : \frac{9,43}{1} = 8:10 \Rightarrow CTPT_A : C_8H_{10}$.

CTCT của A : $C_6H_5-CH_2-CH_3$ etyl benzen



B là 1-clo 1-phenyl benzen; C là 1-phenyl etanol; D là stiren; E là poli(butadien-stiren); F là polistiren.

12. Một hidrocarbon thơm X có công thức C_9H_{12} . Oxi hoá mãnh liệt X tạo axit có công thức $C_8H_6O_4$. Đun nóng với brom có mặt bột sắt, X cho 2 sản phẩm monobrom. X là

A. 1,2,3-ti imetylbenzen

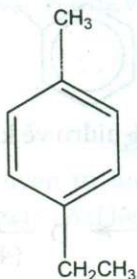
B. *p*-etylmetylbenzen

C. *m*-etylmetylbenzen

D. isopropylbenzen

Giải:

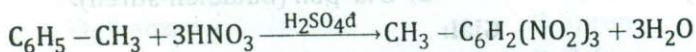
- Oxi hoá n.ảnh liệt hidrocarbon thơm X tạo axit có 8 nguyên tử cacbon nên X có 2 nhóm thế ở vòng benzen, đó là nhóm $-CH_3$ và $-C_2H_5$
- X khi tác dụng với brom có mặt bột sắt, cho 2 sản phẩm monobrom nên X có 2 vị trí thế khác nhau ở vòng, vậy 2 nhóm $-CH_3$ và $-C_2H_5$ phải ở vị trí *para* đối với nhau.



Công thức cấu tạo của X là:

13. TNT (2,4,6- trinitrotoluen) được điều chế bằng phản ứng của toluen với hỗn hợp gồm HNO_3 đặc và H_2SO_4 đặc, trong điều kiện đun nóng. Biết hiệu suất của toàn bộ quá trình tổng hợp là 80%. Lượng TNT (2,4,6- trinitrotoluen) tạo thành từ 230 gam toluen là
- A. 4450,0 gam. B. 687,5 gam. C. 454,0 gam. D. 567,5 gam.

Giải:



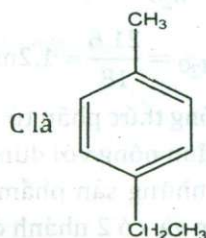
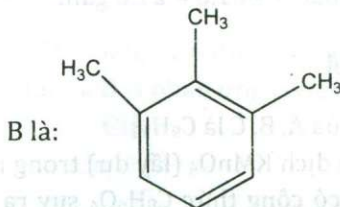
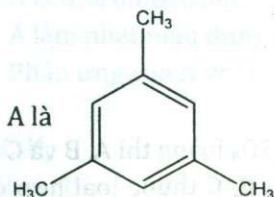
$$n_{C_6H_5 - CH_3} = \frac{230}{92} = 2,5 \Rightarrow m_{TNT} = 2,5 \cdot 80\% \cdot 227 = 454(g).$$

14. Cho ba hidrocarbon đều có cùng công thức phân tử C_9H_{12} . Khi đun nóng với dung dịch $KMnO_4$ (lấy dư) trong H_2SO_4 loãng thì A và B đều cho những sản phẩm có công thức $C_9H_6O_6$ còn C cho hợp chất $C_8H_6O_4$. Khi đun nóng với brom có mặt bột sắt, A chỉ cho một sản phẩm monobrom, còn B và C mỗi chất cho 2 sản phẩm monobrom. Hãy chọn câu **sai**:
- A. A là 1,3,5-trimetylbenzen. B. B là 1,2,3-trimetylbenzen.
 C. Có 3 đồng phân thỏa mãn chất C. D. C là *p*-etylmetylbenzen.

Giải:

- CTPT C_9H_{12} có độ bất bão hòa $k=4$.
- Khi đun nóng với dung dịch $KMnO_4$ (lấy dư) trong H_2SO_4 loãng thì A và B đều cho những sản phẩm có công thức $C_9H_6O_6$ (vẫn 9 cacbon) còn C cho hợp chất $C_8H_6O_4$ suy ra A,B,C thuộc loại hợp chất thơm trong đó A, B có 3 nhánh ở vòng (vì tạo ra axit 6 oxi) còn C có 2 nhánh (do tạo ra axit có 4 Oxi).
 Và từ CTPT có 9 cacbon nên 3 nhánh ở A và B là các nhánh $-CH_3$, còn 2 nhánh ở C là $-CH_3$ và $-C_2H_5$.
- Và khi đun nóng với brom có mặt bột sắt, xảy ra phản ứng thế vào vòng benzen, A chỉ cho một sản phẩm monobrom nên A chỉ có 1 hướng thế, vậy trong phân

từ A, 3 nhánh $-CH_3$ ở vị trí xen kẽ nhau (1,3,5-tri methylbenzen); còn B và C mỗi chất cho 2 sản phẩm monobrom nên B, C có 2 hướng thế, vậy B là 1,2,3-tri methylbenzen và C là *p*-ethylmethylbenzen.

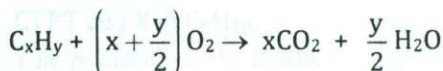


15. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp X gồm 3 hidrocarbon đồng phân A, B, C không làm mất màu dung dịch brom. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm vào 575 ml dung dịch $Ca(OH)_2$ 2M thu được kết tủa và khối lượng dung dịch tăng lên 50,8 gam. Cho $Ba(OH)_2$ dư vào dung dịch thu được kết tủa lại tăng thêm, tổng khối lượng hai lần là 243,05 gam. Khi đun nóng với dung dịch $KMnO_4$ (lấy dư) trong H_2SO_4 loãng thì A, B và C đều cho những sản phẩm có công thức $C_8H_6O_4$. Chọn câu **sai**:

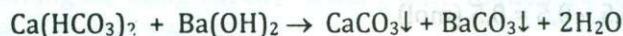
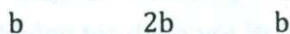
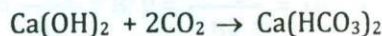
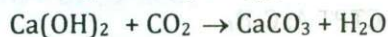
- A. A, B, C có CTPT là C_9H_{12} .
- B. A, B, C là đồng phân về vị trí của các nhóm thế ở vòng benzen.
- C. Trong A, B, C ít nhất có một chất có 3 nhánh ở vòng benzen.
- D. A, B, C là etylmethylbenzen.

Giải:

Gọi công thức phân tử của A, B, C là C_xH_y :



- Khi cho CO_2 hấp thụ vào $Ca(OH)_2$ thu được kết tủa nên có tạo ra $CaCO_3$. Đồng thời khi cho $Ba(OH)_2$ dư vào dung dịch thu được, kết tủa lại tăng thêm, chứng tỏ có tạo ra $Ca(HCO_3)_2$.



$$\rightarrow \begin{cases} 100(a+b) + 197 = 243,05 \\ a+b = 0,575.2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,5 \\ b = 0,65 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{CO_2} = a + 2b = 1,8 \text{ mol} \rightarrow x = \frac{1,8}{0,2} = 9$$

Khi hấp thụ sản phẩm cháy vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ khối lượng dung dịch tăng 50,8 gam $\rightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{CaCO}_3} = 50,8$

$$\rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 50,8 + 100.0,5 - 44.1,8 = 21,6 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{21,6}{18} = 1,2 \text{ mol}$$

\rightarrow Công thức phân tử của A, B, C là C_9H_{12}

- Khi đun nóng với dung dịch KMnO_4 (lấy dư) trong H_2SO_4 loãng thì A, B và C đều cho những sản phẩm có công thức $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ suy ra A, B, C thuộc loại hợp chất thơm và có 2 nhánh ở vòng (vì tạo ra axit 6 oxi), đó là 2 nhánh $-\text{CH}_3$ và $-\text{C}_2\text{H}_5$; 2 nhánh này có thể ở các vị trí *ortho* (*ortho*), *meta* (*meta*) và *para* (*para*) ở vòng benzen.

16. Hidrocacbon A là chất lỏng, tỉ khối hơi so với không khí là 2,7. Đốt cháy hoàn toàn A thu được CO_2 và H_2O có tỉ lệ khối lượng là $m_{\text{CO}_2} : m_{\text{H}_2\text{O}} = 4,9 : 1$. Cho A tác dụng với brom khan theo tỉ lệ 1:1 có mặt bột sắt thu được chất B và khí C. Khí C hấp thụ hoàn toàn bởi 2 lít dung dịch NaOH 0,5M. Để trung hòa NaOH dư cần 0,5 lít dung dịch HCl 1M.

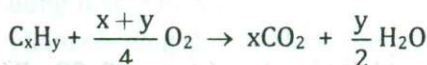
Chọn câu **sai**:

- A. khối lượng A đã tham gia phản ứng 39 gam.
- B. khối lượng B sinh ra 78,5 (g)
- D. B là brom toluen.

Giải:

Đặt A: C_xH_y

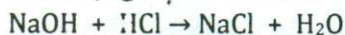
$$m_{\text{CO}_2} : m_{\text{H}_2\text{O}} = 4,9 : 1 \rightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = 2:1$$



$$\text{Suy ra: } \frac{x}{0,5y} = \frac{2}{1} \rightarrow x = y$$

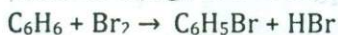
Mà $M_A = 2,7.29 = 78 \rightarrow 13x = 78 \rightarrow x = 6$. Vậy CTPT A: C_6H_6

- A tác dụng với brom khan khi có mặt bột sắt nên A là benzen.

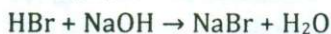


$$n_{\text{NaOH dư}} = n_{\text{HCl}} = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{NaOH}} \text{ tác dụng với C} = 2.0,5 - 0,5 = 0,5 \text{ (mol)}$$



B là $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$ và C là HBr



$$n_{\text{C}_6\text{H}_6} = n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}} = n_{\text{C}} = n_{\text{NaOH}} = 0,5 \text{ (mol)}$$

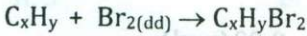
$$\rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_6} = 39 \text{ (g)} \text{ và } m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}} = 157.0,5 = 78,5 \text{ (g)}$$

17. Hidrocacbon A tác dụng với nước brom dư tạo thành dẫn xuất đibrom (B) chứa 60,6% Br (về khối lượng). Chọn câu **sai**:

- A. A là stiren.
- B. B là đibrombenzen.
- C. A làm nhạt màu dung dịch $KMnO_4$ ngay ở điều kiện thường.
- D. Phản ứng của A với brom tạo ra B là phản ứng cộng.

Giải:

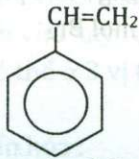
A: C_xH_y



$$\%Br = \frac{160.100}{M_{C_xH_y} + 160} = 60,6 \rightarrow M_{C_xH_y} = 104 \rightarrow x = 8, y = 8$$

Vậy CTPT của A: C_8H_8 ($k = 5$)

- A + Br_2 dư tạo dẫn xuất đibrom nên A chỉ có 1π ở mạch hở
- Mặt khác A có $k = 5$ nên A có vòng benzen



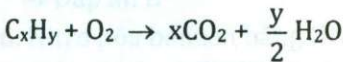
CTCT của A là: , tên gọi: stiren (hoặc vinylbenzen).

18. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một hidrocacbon X thu được 0,8 mol CO_2 và 0,5mol H_2O . X không làm mất màu nước brom và dung dịch $KMnO_4$ ở nhiệt độ thường. Đun nóng X với dd $KMnO_4$, thấy dung dịch mất màu và thu được chất hữu cơ Y có công thức phân tử là $C_8H_4O_4K_2$. X tác dụng với clo (Fe, t°) chỉ thu được một dẫn xuất monoclo (Z). Chọn câu **sai**:

- A. CTPT của X là C_8H_{10} .
- B. CTPT của Z là $p-CH_3-C_6H_4-CH_2Cl$.
- C. Y là $p-KOOC-C_6H_4-COOK$.
- D. X là p -dimetylbenzen

Giải:

- Đặt CTPT của X: C_xH_y



$$x = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = 8; y = \frac{2n_{H_2O}}{n_X} = 10 \rightarrow X: C_8H_{10} (k = 4)$$

- X không tác dụng với Br_2 và dung dịch $KMnO_4$ ở t° thường nên không có liên kết π ở mạch hở.

Mà X có $k = 4$ nên X có vòng benzen (anlylbenzen)

- Đun nóng X với dd $KMnO_4$, thấy dung dịch mất màu và tạo ra $C_8H_4O_4K_2$ (Y) nên X có 2 nh́nh ở vòng, dạng $CH_3-C_6H_4-CH_3$; Và X tác dụng với clo (Fe, t°) chỉ thu được một dẫn xuất monoclo nên 2 nhánh $-CH_3$ của X ở vị trí *para* với nhau.

Vậy X là p -dimetylbenzen ($p-CH_3-C_6H_4-CH_3$)

Do đó Y là $p-KOOC-C_6H_4-COOK$. Và Z là 2-clo-1,4 dimetylbenzen.

19. A là một hidrocarbon thơm chứa vòng benzen có số nguyên tử cacbon trong phân tử ít hơn 14 cacbon. 3,12g A tác dụng vừa đủ 96g dd Br₂ 5% trong bóng tối. A bị oxi hóa bởi dd KMnO₄ trong H₂SO₄ tạo thành axit cacboxylic B. A và B là:
- A. A là toluen C₆H₅-CH₃; B là axit benzoic C₆H₅-COOH
 B. A là stiren C₆H₅-CH=CH₂; B là axit benzoic C₆H₅-COOH
 C. A là etylbenzen C₆H₅-CH₂-CH₃; B là axit benzoic C₆H₅-COOH
 D. A là đi:metylbenzen CH₃-C₆H₄-CH₃; B là axit HOOC-C₆H₄-COOH

Giải:

$$\text{Số mol brom tham gia phản ứng } n_{\text{Br}_2} = \frac{96 \times 5}{100 \times 160} = 0,03 \text{ (mol)}$$

Vì A tác dụng dd Br₂ trong bóng tối nên ngoài nhân benzen (không tham gia phản ứng thế hoặc cộng với dd Br₂), A còn phải có nhánh chưa no chứa a liên kết π (gọi a là số liên kết π ở nhánh của A)

- Gọi công thức của A là C_nH_{2n-6-2a} (a liên kết π) (n ≥ 7)

Nhận thấy: cứ một phân tử A (ứng với M_A) tác dụng với a phân tử brom.

Mà theo giả thiết: 3,12g A thì tác dụng với 0,03 mol Br₂

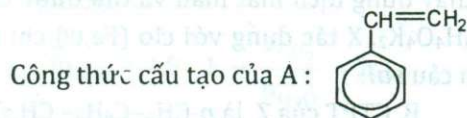
$$\Rightarrow M_A = \frac{a \times 3,12}{0,03} = 104a$$



$$a = 1 \Rightarrow 14n - 8 = 104 \Rightarrow n = 8$$

$$a = 2 \Rightarrow 14n - 10 = 208 \Rightarrow n = 15,5 > 14 \rightarrow \text{(loại)}$$

Vậy chọn a = 1; n = 8 → A : C₈H₈

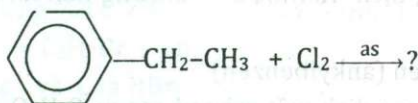


- Mặt khác: Khi A bị oxi hóa bởi dd KMnO₄ thì nguyên tử cacbon liên kết trực tiếp vào nhân benzen chuyển thành nhóm -COOH → B chỉ có một nhóm -COOH → B : C₆H₅ - COOH

Công thức cấu tạo của B :



20. Cho phản ứng sau:

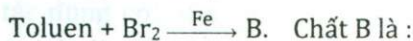


Sản phẩm chính của phản ứng có tên gọi là:

- A. *m*-clo etylbenzen. B. *p*-clo etylbenzen.
 C. 1-clo-1-phenyletan. D. 1-clo-2-phenyletan

→ Đáp án C

21. Trong phản ứng :



A. Benzyl clorua

B. *m*-brom toluen

C. *o*- brom crezol và *p*- brom crezol

D. *o*- brom toluen và *p*- brom toluen

→ Đáp án D

22. Cho dãy các chất: cumen, stiren, isopren, xiclohexan, axetilen, benzen. Số chất trong dãy làm nhạt màu dung dịch brom là

A. 5 B. 4 C. 3 D. 2.

Giải:

Các chất làm nhạt màu dung dịch brom là stiren, isopren, axetilen.

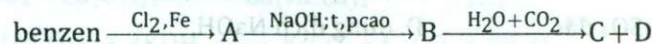
23. Khi cho stiren tác dụng với brom có xúc tác bột sắt thu được sản phẩm $\text{C}_8\text{H}_7\text{Br}_3$. Đó là hỗn hợp gồm bao nhiêu đồng phân?

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4.

Giải:

Từ stiren $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2$ tạo ra $\text{C}_8\text{H}_7\text{Br}_3$ như vậy vừa xảy ra phản ứng cộng vào nối đôi ở nhánh vừa xảy ra phản ứng thế (1 lần) ở vòng benzen. Sự thế hiđro ở vòng benzen có thể ở 3 vị trí khác nhau là *o*, *m*, *p* nên $\text{C}_8\text{H}_7\text{Br}_3$ là hỗn hợp gồm 3 đồng phân.

24. Cho dãy chuyển hóa :



Các chất C và D lần lượt là :

A. C là $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$; D là Na_2CO_3

B. C là $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$; D là NaCl

C. C là $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$; D là H_2O

D. C là $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$; D là NaHCO_3

→ Đáp án D

25. Sản phẩm khi oxi hóa propylbenzen bằng dung dịch KMnO_4 đun nóng là:

A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{-COOK}$

B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOK}$

C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK}$.

→ Đáp án D

26. Nitro hóa benzen bằng HNO_3 thu được hai chất hữu cơ A, B hơn kém nhau một nhóm $-\text{NO}_2$. Đốt cháy hoàn toàn 2,34 g hỗn hợp A và B tạo thành CO_2 , H_2O và 255,8 ml N_2 (đo ở 27 °C và 740 mmHg). A và B là:

A. nitrobenzen và *o*-đinitrobenzen

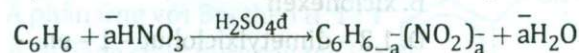
B. nitrobenzen và *m*-đinitrobenzen

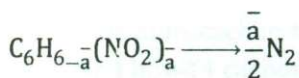
C. *m*-đinitrobenzen và 1,3,5-trinitrobenzen

D. *o*-đinitrobenzen và 1,2,4-trinitrobenzen.

Giải:

Gọi \bar{a} là số nhóm NO_2 trung bình ở sản phẩm thế.





$$n_{N_2} = \frac{740.255,8}{760.1000.0,082.(27 + 273)} = 0,01 \Rightarrow n_{A+B} = \frac{0,02}{a}$$

$$\Rightarrow M_{C_6H_6-\bar{a}(NO_2)_a} = \frac{2,34}{0,02} \Leftrightarrow 78 + 45\bar{a} = 117\bar{a} \Rightarrow \bar{a} = 1,083$$

Vậy sản phẩm thể gồm mono và đinitro benzen. Ngoài ra nhóm NO₂ định hướng thế vào vị trí *meta*, nên A và B là nitrobenzen và *m*-đinitrobenzen.

27. Trong vòng benzen có sẵn một nhóm thế trong các nhóm thế sau: -Cl; -OH; -NH₂; -NO₂; -COOH; -C₂H₅. Nhóm thế nào làm cho phản ứng thế trong vòng benzen xảy ra dễ dàng hơn so với benzen và ưu tiên nhóm thế mới vào các vị trí ortho và para?

A. -OH; -NH₂

B. -Cl; -OH; -NH₂

C. -Cl; -NH₂; -C₂H₅

D. -OH; -NH₂; -C₂H₅

→ Đáp án D

28. Thuốc thử duy nhất có thể dùng để phân biệt 4 chất lỏng benzen, toluen, stiren và etylbenzen là:

A. dung dịch brom.

B. dung dịch KMnO₄

C. dung dịch HNO₃/H₂SO₄ đặc.

D. dung dịch NaOH.

Giải:

- stiren làm nhạt màu tím của dung dịch KMnO₄ ngay ở nhiệt độ thường (hoặc nguội).
- Toluene và etylbenzen làm nhạt màu tím của dung dịch KMnO₄ khi đun nóng, ngoài ra với etylbenzen còn có giải phóng khí CO₂.
- Benzen không tác dụng dung dịch KMnO₄ ngay ở nhiệt độ thường cũng như khi đun nóng.

29. Thuốc thử duy nhất nào sau đây (ở điều kiện thích hợp) có thể dùng để phân biệt các chất lỏng stiren và benzen:

A. Dung dịch KMnO₄

B. Dung dịch brom

C. Dung dịch K₂Cr₂O₇

D. Cả A, B, C đều đúng.

Giải:

Stiren đều tác dụng được với dung dịch KMnO₄; dung dịch brom và dung dịch K₂Cr₂O₇ và làm nhạt màu chúng, còn benzen không tác dụng.

30. Hợp chất X có công thức C₆H₁₀. Khi cho X tác dụng với dung dịch KMnO₄ trong môi trường trung tính tạo ancol hai chức, còn trong môi trường axit thì tạo axit adipic HOOC(CH₂)₄COOH. Cấu tạo của X là:

A. xiclopenten

B. xiclohexen

C. hexa - 1,5 - dien

D. 1,2 - đimetylclobut - 1 - en

Giải:

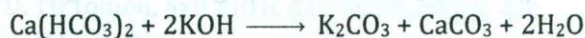
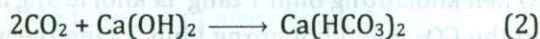
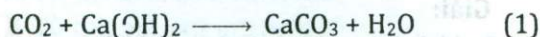
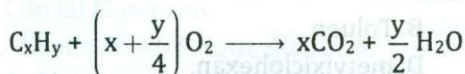
- X tác dụng với dung dịch KMnO_4 trong môi trường trung tính tạo ancol hai chức nên X có 1 nối đôi.
- còn X tác dụng với dung dịch KMnO_4 trong môi trường axit thì tạo axit adipic $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$ nên X có mạch vòng không nhánh. Vậy X là xiclohexen.

31. Đốt cháy hoàn toàn 10,4 gam hidrocacbon A được CO_2 và H_2O . Toàn bộ sản phẩm cho qua bình dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ thấy có 40 gam kết tủa và khối lượng dung dịch sau phản ứng tăng lên 2,4 gam. Nếu cho tiếp KOH vào dung dịch sau phản ứng có thêm 40 gam kết tủa nữa. Biết $d_{A/\text{H}_2} = 52$. Biết 3,12 gam A phản ứng hết 4,8 gam Br_2 hoặc tối đa 2,688 lít H_2 (đktc). A có tên là:

- A. Etylbenzen
- B. Stiren
- C. Oct - 3 - en - 1,7 - diin
- D. Toluen

Giải:

Gọi công thức của hidrocacbon A là : C_xH_y



Ta có : $n_{\text{CO}_2} = 0,4 + 0,4 = 0,8 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 0,8 \cdot 44 = 35,2 \text{ (g)}$

Ta có : $\Delta n_{\text{bình}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{kết tủa 1}}$

$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = \Delta m_{\text{bình}} + m_{\text{kết tủa 1}} - m_{\text{CO}_2} = 2,4 + 40 - 35,2 = 7,2 \text{ (g)}$

$\Rightarrow m_{\text{C}} = \text{C} \cdot 8 \cdot 12 = 9,6 \text{ (g)}, m_{\text{H}} = \frac{7,2}{9} = 0,8 \text{ (g)}$

$\Rightarrow x : y = \frac{9,6}{12} : \frac{0,8}{1} = 1 : 1 \Rightarrow$ Công thức nguyên là : $(\text{CH})_n$

Mặt khác $d_{A/\text{H}_2} = 52 \Rightarrow M_A = 104 \Rightarrow 13n = 104 \Rightarrow n = 8$

\Rightarrow Công thức phân tử của A : C_8H_8

Ta có : $n_A = \frac{3,12}{104} = 0,03 \text{ (mol)},$

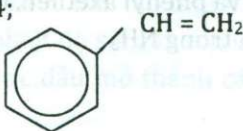
$n_{\text{Br}_2} = \frac{4,8}{160} = 0,03 \text{ (mol)}, n_{\text{H}_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$

Vì : A phản ứng với H_2 theo tỉ lệ 1 : 4;

A phản ứng với Br_2 theo tỉ 1 : 1

\Rightarrow A có dạng công thức cấu tạo là :

\rightarrow Chọn B.



32. Hidrocarbon X có công thức phân tử C_8H_{10} không làm mất màu dung dịch brom. Khi đun nóng X trong dung dịch thuốc tím tạo thành hợp chất $C_7H_5KO_2$ (Y). Cho Y tác dụng với dung dịch axit HCl tạo thành hợp chất $C_7H_6O_2$. X có tên gọi là :

- A. etylbenzen
- B. 1,2 - dimetylbenzen
- C. 1,3 - dimetylbenzen
- D. 1,4 - dimetylbenzen.

Giải:

- X : C_8H_{10} (có k = 4 với k = pi + vòng) và không làm mất màu dung dịch brom nên X thuộc ankylbenzen.
- Khi đun nóng X trong dung dịch thuốc tím tạo thành hợp chất $C_7H_5KO_2$ có 7 cacbon nên X có 1 nhánh ở vòng, vậy X là $C_6H_5-CH_2-CH_3$ etylbenzen.

33. Đốt cháy hoàn toàn 0,46 gam chất A có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất, chỉ thu được khí CO_2 và hơi nước. Dẫn hỗn hợp khí sản phẩm cháy lần lượt đi qua bình 1 đựng dư P_2O_5 và bình 2 đựng lượng dư NaOH. Sau thí nghiệm khối lượng bình 1 và bình 2 tăng thêm 0,36 và 1,54 gam. Chất A không làm mất màu nước brom. Chất A là:

- A. Hept-1,6-diin.
- B. Toluene
- C. Etylbenzen
- D. metylxiclohexan.

Giải:

- bình 1 đựng dư P_2O_5 hấp thụ H_2O nên khối lượng bình 1 tăng là khối lượng H_2O
- bình 2 đựng lượng dư NaOH hấp thụ CO_2 nên khối lượng bình 2 tăng thêm là khối lượng CO_2 .

$$n_C = n_{CO_2} = \frac{1,54}{44} = 0,035 \Rightarrow m_C = 0,035 \cdot 12 = 0,42(g);$$

$$n_H = 2n_{H_2O} = 2 \cdot \frac{0,36}{18} = 0,04 \Rightarrow m_H = 0,04(g)$$

$$m_C + m_H = m_A \Rightarrow A: C_xH_y$$

$$x : y = 0,035 : 0,04 = 7 : 8. \Rightarrow A : C_7H_8.$$

Chất A không làm mất màu nước brom nên A là toluene $C_6H_5-CH_3$.

34. Chọn phát biểu sai :

- A. Trong phản ứng thế với brom(Fe/t⁰), toluene phản ứng nhanh hơn benzen.
- B. Các phản ứng thế vào nhân thơm của benzen và các đồng đẳng đều cần xúc tác.
- C. Trong phân tử benzen, 3 liên kết đôi có độ dài ngắn hơn 3 liên kết đơn cacbon-cacbon.
- D. Trong phân tử benzen, cả 6 liên kết cacbon-cacbon có độ dài bằng nhau.

→ Đáp án C

35. Để phân biệt stiren và phenyl axetilen, ta dùng :

- A. Dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3
- B. Dung dịch $KMnO_4$
- C. Dung dịch brom
- D. Cả A, B, C đều đúng.

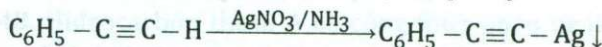
→ Đáp án A



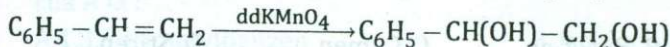
36. Để nhận biết benzen, toluen, styren và phenyl axetilen (đựng trong các bình riêng rẽ) người ta dùng:
- Dung dịch KMnO_4 ; brom dung dịch
 - Dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$; dung dịch KMnO_4
 - Dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$; brom lỏng
 - Dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$; brom dung dịch.

Giải:

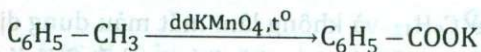
Dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ nhận ra phenyl axetilen:



Dùng dung dịch KMnO_4 nguội nhận ra styren (nhạt màu tím):



Dùng dung dịch KMnO_4 đun nóng nhận ra toluen (nhạt màu tím):



Còn lại là benzen.

37. Thuốc nổ TNT được điều chế:

- Từ benzen, axit nitric đặc.
- Từ toluen, axit nitric đặc.
- Từ toluen, axit nitric loãng.
- Từ toluen, axit nitric đặc, axit sunfuric đặc.

→ Đáp án D

38. Từ naphtalen cho tác dụng với dung dịch Br_2 (tỉ lệ mol 1:1) có mặt xúc tác Fe, ta được sản phẩm chính là:

- α - bromnaphtalen
- β - bromnaphtalen
- σ - bromnaphtalen
- A và B

→ Đáp án A

39. Khi cho toluen tác dụng với clo, chiếu sáng theo tỉ lệ mol 1 : 1 thì :

- Xảy ra phản ứng thế, tạo thành phenylclorua.
- Xảy ra phản ứng cộng, tạo thành benzylclorua.
- Xảy ra phản ứng thế, tạo thành benzylclorua.
- Xảy ra phản ứng cộng, tạo thành phenylclorua.

→ Đáp án C

40. Cho các câu sau :

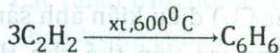
- Dầu mỏ là hỗn hợp các hidrocarbon khác nhau.
- Khí thiên nhiên và khí dầu mỏ có thành phần các chất tương tự nhau nhưng khác nhau về hàm lượng từng chất.
- Chưng cất thường chỉ có thể tách được dầu mỏ thành các phân đoạn dầu mỏ (là hỗn hợp các hidrocarbon) có nhiệt độ sôi gần nhau.
- Chưng cất thường có thể tách được dầu mỏ thành các phân đoạn chứa các hidrocarbon riêng biệt.

- e) Mục đích của quá trình rifominh là chuyển hidrocacbon không nhánh thành có nhánh, chuyển hidrocacbon không thơm thành hidrocacbon thơm.
 Những câu **sai** là :
 A. a, b, c B. d C. a, b, d D. b, d, e.
 → Đáp án B
41. Tiến hành trime hóa (hay tam hợp) propin trong điều kiện thích hợp sẽ tạo ra:
 A. etyl toluen B. propyl benzen
 C. iso - propyl benzen D. 1, 3, 5 - trimetylbenzen.
 → Đáp án D
42. Hidrocacbon mà trong phân tử các nguyên tử cacbon ở cùng trạng thái lai hóa là:
 A. Toluên B. But-2-en. C. Cumen. D. Stiren
 → Đáp án D
43. Hidrocacbon X có công thức phân tử C_9H_{12} và không làm mất màu dung dịch brom. Khi đun nóng X trong dung dịch thuốc tím tạo thành hợp chất $C_8H_4K_2O_4$ (Y). Cho Y tác dụng với dung dịch axit clohidric tạo thành hợp chất $C_8H_6O_4$. Số chất phù hợp với X là:
 A. 3 B. 4 C. 5 D. 2
- Giải:**
- X có công thức phân tử C_9H_{12} (có $k=4$) và không làm mất màu dung dịch brom nên X thuộc ankyt benzen.
 - Khi đun nóng X trong dung dịch thuốc tím tạo thành hợp chất $C_8H_4K_2O_4$ có 8 cacbon nên X có 2 nhánh ở vòng benzen, ứng với CTCT thu gọn $CH_3-C_6H_4-CH_2-CH_3$ tương ứng với 3 đồng phân về vị trí của 2 nhánh (*ortho, meta, para*).
44. Toluên và benzen cùng phản ứng được với chất nào sau đây:
 A. dung dịch brom trong CCl_4 B. dung dịch $KMnO_4$ nguội
 C. Brom có bột Fe đun nóng. D. dung dịch $KMnO_4$ đun nóng.
 → Đáp án C
45. Chỉ ra điều **sai** khi nói về benzen :
 A. Benzen là hidrocacbon thơm
 B. 6 nguyên tử cacbon trong phân tử benzen đều ở trạng thái lai hoá sp.
 C. Benzen vừa cho phản ứng thế, vừa cho phản ứng cộng.
 D. Các liên kết pi trong phân tử benzen không cố định mà xen phủ điều hoà với nhau.
 → Đáp án B
46. Trong phản ứng ankyt hóa benzen bằng CH_3Cl có mặt $AlCl_3$, t^0 có thể nhận được sản phẩm hữu cơ là:
 A. metylbenzen B. 1,3,5-trimetylbenzen
 C. 1,3-đimetylbenzen D. Cả A,B,C.
 → Đáp án D

47. Để điều chế 52g benzen bằng axetilen với hiệu suất 80% người ta phải dùng lượng axetilen (đktc) là:

- A. 56 lít B. 44,8 lít C. 35,84 lít D. 18,76 lít.

Giải:



$$n_{C_6H_6} = \frac{52}{78} = 0,67 \Rightarrow n_{C_2H_2} = 0,67 \cdot 3 \cdot \frac{100}{80} = 2,5 \Rightarrow V_{C_2H_2} = 2,5 \cdot 22,4 = 56(l)$$

48. Hidrocacbon thơm A có công thức phân tử là C₉H₁₂. A bị oxi hóa bởi dung dịch KMnO₄ trong môi trường H₂SO₄ tạo ra một điaxit có cấu tạo đối xứng. Tên của A là :

- A. 1,3,5 tri-metylbenzen B. iso-propylbenzen
C. o-etylmetylbenzen D. p- etylmetylbenzen.

Giải:

A (C₉H₁₂) bị oxi hóa bởi dung dịch KMnO₄ trong môi trường H₂SO₄ tạo ra một điaxit có cấu tạo đối xứng nên a có 2 nhánh -CH₃ và -C₂H₅ ở vị trí đối xứng nhau trong vòng benzen, đó là vị trí *para*.

49. Hợp chất nào sau đây phản ứng nhanh nhất với HNO₃/ H₂SO₄ đặc?

- A. Nitrobenzen C₆H₅-NO₂ B. Brombenzen C₆H₅-Br
C. Axit benzoic C₆H₅-COOH. D. Metoxi benzen C₆H₅-OCH₃

→ Đáp án D

50. Cho các câu sau :

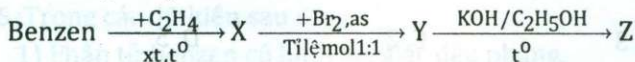
- a) Stiren còn có tên là vinylbenzen hoặc phenylaxetilen.
b) Stiren còn có tên là vinylbenzen hoặc phenyletilen.
c) Các nguyên tử trong phân tử stiren cùng nằm trên một mặt phẳng.
d) Stiren vừa có tính chất giống anken vừa có tính chất giống benzen.
e) Naphtalen có mùi thơm nhẹ
g) Stiren không làm mất màu dung dịch thuốc tím.

Những câu **đúng** là :

- A. a, c, d B. b, c, d, e C. a, b, c, e D. a, b, c, d, e

→ Đáp án B

51. Cho dãy chuyển hóa sau:

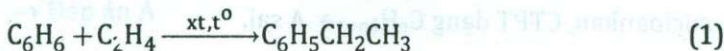


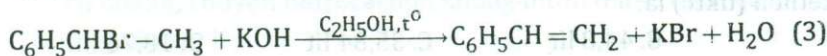
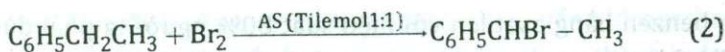
(trong đó X, Y, Z là sản phẩm chính)

Tên gọi của Y, Z lần lượt là

- A. benzylobromua và toluen B. 1-brom-1-phenyletan và stiren
C. 2-brom-1-phenylbenzen và stiren D. 1-brom-2-phenyletan và stiren.

Giải:





Nhắc lại: Phản ứng (1) dùng để điều chế ankylen benzen

Phản ứng (2) ankylen benzen khi tác dụng với Br_2 (Hoặc Cl_2) điều kiện ánh sáng, xảy ra phản ứng thế ở nhánh (Tương tự ankan, cũng ưu tiên thế cho H ở cacbon bậc cao hơn); còn nếu dùng xúc tác là bột Fe thì xảy ra phản ứng thế cho H ở vòng benzen

Phản ứng (3): Dẫn xuất halogen phản ứng với kiềm/ancol là phản ứng tách HX (X: Halogen) ra khỏi dẫn xuất; nếu dẫn xuất halogen phản ứng với dung dịch kiềm nóng thì xảy ra phản ứng thế halogen bằng nhóm -OH.

52. Cho phản ứng:



Tổng hệ số (nguyên, tối giản) tất cả các chất trong phương trình hóa học của phản ứng trên là:

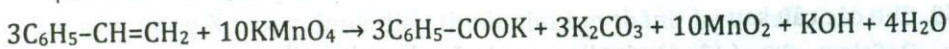
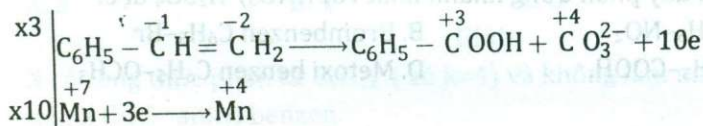
A. 27

B. 31

C. 24

D. 34

Giải



53. Cho các phát biểu sau:

(a) Khi đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X bất kì, nếu thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O thì X là anken.

(b) Trong thành phần hợp chất hữu cơ nhất thiết phải có cacbon.

(c) Liên kết hóa học chủ yếu trong hợp chất hữu cơ là liên kết cộng hóa trị.

(d) Những hợp chất hữu cơ khác nhau có cùng phân tử khối là đồng phân của nhau

(e) Phản ứng hữu cơ thường xảy ra nhanh và không theo một hướng nhất định

(g) Hợp chất $C_9H_{14}BrCl$ có vòng benzen trong phân tử

Số phát biểu đúng là

A. 4

B. 3

C. 2

D. 5

Giải:

Phát biểu đúng là b và c.

(b) Trong thành phần hợp chất hữu cơ nhất thiết phải có cacbon.

(c) Liên kết hóa học chủ yếu trong hợp chất hữu cơ là liên kết cộng hóa trị.

- Khi đốt cháy một hidrocarbon mà $n_{CO_2} = n_{H_2O}$ thì hidrocarbon đó có thể là anken hoặc monoxicloankan, CTPT dạng C_nH_{2n} . → A sai.

- Đồng phân là những chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử. Vậy các đồng phân của nhau thì có cùng phân tử khối nhưng ngược lại thì chưa hẳn. Ví dụ: CH_3COOH (có $M = 60$) và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ($M = 60$) nhưng chúng không là đồng phân của nhau
- Các phản ứng hóa học hữu cơ thường xảy ra **chậm** và theo nhiều hướng khác nhau trong cùng một điều kiện
- Giá trị k trong công thức là $k = \frac{2.9 - 14 - 1 - 1 + 2}{2} = 2 < 4 \Rightarrow$ không thể tạo nên được vòng benzen (k là số liên kết pi + số vòng)
Vậy b, c đúng.

Cần biết công thức tính k (k cho biết đó là số liên kết pi và vòng trong phân tử hợp chất hữu cơ

$$k = \frac{2 + \sum (i - 2)S_i}{2}$$

Với S_i là số nguyên tử của nguyên tố ứng với hóa trị là i .

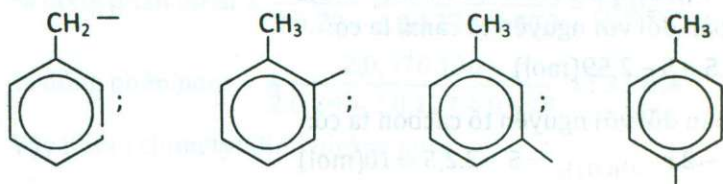
Đối với hợp chất hữu cơ đơn giản như chứa C và H (C_xH_y) hoặc chứa C, H, O ($\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$) thì tính nhanh bằng công thức $y = 2x + 2 - 2k$

54. Công thức phân tử của chất A là C_7H_8 . Chất A không làm mất màu nước brom. Vậy từ A có thể tạo thành số gốc hoá trị một là:
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Giải:

A không làm mất màu dung dịch nước brom, suy ra A là toluen $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$.

Vậy A tạo được 4 gốc hoá trị (I) như:



55. Từ etylbenzen có thể tạo thành số gốc hoá trị một là :

- A. 6 B. 3 C. 4 D. 5

→ Đáp án D

56. Trong các dữ kiện sau :

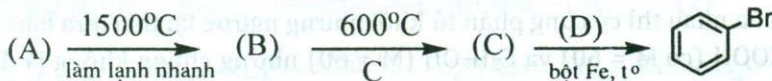
- 1) Phân tử benzen có hình lục giác đều phẳng.
- 2) Phản ứng Clo hoá benzen (1:1) chỉ cho ra một sản phẩm mônôclo duy nhất
- 3) Trong phản ứng cộng Cl_2 , 6 nguyên tử Cl cộng vào cùng một lúc
- 4) Phản ứng huỷ với Cl_2 cho ra C và HCl.

Dữ kiện nào cho thấy trong benzen, 6C và 6H đều tương đương với nhau

- A. 1, 2, 3 B. Chỉ có 3, 4 C. Chỉ có 1, 2 D. Chỉ có 2, 3

→ Đáp án A

57. Theo sơ đồ sau:



Các chất (A), (B), (C), (D) lần lượt là:

- A. Metan, axetilen, benzen, brom
 C. Etilen, axetilen, benzen, brom
 B. Metan, axetilen, benzen, axit bromhidric
 D. Metan, etilen, benzen, brom.

→ Đáp án A

58. Đốt cháy hoàn toàn a gam xilen (C_8H_{10}) trong O_2 thu được một hỗn hợp khí. Hấp thụ hoàn toàn hỗn hợp khí này vào trong 15 lít $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,5M thu được 500 gam kết tủa rắn. Giá trị của a là:

- A. 66,25 gam
 B. 132,5 gam
 C. 66,25 gam hoặc 132,5gam
 D. Kết quả khác.

Giải:

$$n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 15 \cdot 0,5 = 7,5 \text{ mol} > n_{\text{CaCO}_3} = \frac{500}{100} = 5 \text{ mol}$$

Nên có 2 trường hợp:

* Trường hợp 1: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư

Áp dụng bảo toàn đối với nguyên tố cacbon ta có:

$$n_{\text{xilen}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{8} = \frac{5}{8} \Rightarrow a = m_{\text{xilen}} = 106 \cdot \frac{5}{8} = 66,25(\text{g}).$$

* Trường hợp 2: Ngoài CaCO_3 còn tạo ra $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Áp dụng bảo toàn đối với nguyên tố canxi ta có:

$$n_{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2} = 7,5 - 5 = 2,59(\text{mol})$$

Áp dụng bảo toàn đối với nguyên tố cacbon ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + 2 \cdot n_{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2} = 5 + 2 \cdot 2,5 = 10(\text{mol})$$

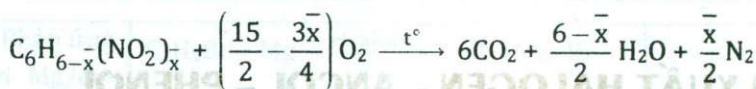
$$n_{\text{xilen}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{8} = \frac{10}{8} \Rightarrow a = m_{\text{xilen}} = 106 \cdot \frac{10}{8} = 132,5(\text{g}).$$

59. Nitro hoá benzen bằng HNO_3 thu được hai chất hữu cơ A, B hơn kém nhau một nhóm $-\text{NO}_2$. Đốt cháy hoàn toàn 18,6 gam hỗn hợp A và B tạo thành CO_2 , H_2O và 2,688 lít N_2 (đo ở đktc). A và B là:

- A. Nitrobenzen và o - đinitrobenzen
 B. Nitrobenzen và m - đinitrobenzen
 C. m - đinitrobenzen và 1,2,4 - trinitrobenzen
 D. m - đinitrobenzen và 1,3,5 - trinitrobenzen

Giải:

Thay hỗn hợp A, B bằng $\text{C}_6\text{H}_{6-x}(\text{NO}_2)_x$



$$n_{N_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{hh A, B} = \frac{0,12}{\frac{x}{2}} = \frac{0,24}{x}$$

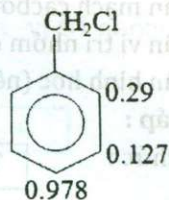
$$\Rightarrow \bar{M}_{hh A, B} = 78 + 45 \frac{x}{x} = \frac{18,6}{0,24} = 77,5 \frac{x}{x} \Rightarrow x = 2,4$$

⇒ hỗn hợp A, B gồm $C_6H_4(NO_2)_2$ và $C_6H_3(NO_2)_3$ trong đó các nhóm $-NO_2$ ở vị trí meta (m) đối với nhau do nhóm NO_2 là nhóm định hướng meta.

60. Khi cho nitro hóa benzyl clorua theo tỉ lệ mol 1:1, tạo thành nitro benzylclorua, khả năng phản ứng tương đối ở các vị trí trong vòng benzen ứng với các giá trị cho sau:

Hãy chọn câu sai :

- A.% đồng phân *ortho* = 16%
- B. % đồng phân *meta* = 14,02%;
- C. % đồng phân *para* = 53,98%
- D. nhóm clometyl $-CH_2Cl$ định hướng *para*.



Giải:

Trong vòng có 2 vị trí *ortho*, 2 vị trí *meta* và 1 vị trí *para*.

$$\% \text{ đồng phân } ortho = \frac{2 \cdot 0,29 \cdot 100}{2 \cdot 0,29 + 2 \cdot 0,127 + 0,978} = 32\%$$

$$\% \text{ đồng phân } meta = \frac{2 \cdot 0,127 \cdot 100}{2 \cdot 0,29 + 2 \cdot 0,127 + 0,978} = 14,02\%$$

$$\% \text{ đồng phân } para = \frac{0,978 \cdot 100}{2 \cdot 0,29 + 2 \cdot 0,127 + 0,978} = 53,98\%$$

Vậy nhóm clometyl định hướng *para*.

Chương 5.

DẪN XUẤT HALOGEN – ANCOL – PHENOL

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. DẪN XUẤT HALOGEN CỦA HIĐROCACBON

1. Công thức tổng quát : $C_xH_yCl_z$

2. Phân loại dẫn xuất halogen :

- Dựa vào đặc điểm gốc hydrocacbon : Dẫn xuất halogen no ; Dẫn xuất halogen không no; Dẫn xuất halogen thơm

- Dựa vào nguyên tố halogen : Dẫn xuất flo; Dẫn xuất clo; Dẫn xuất brom;...

- Dựa vào bậc của dẫn xuất halogen : của dẫn xuất halogen được tính bằng bậc của cacbon mang nguyên tử halogen.

3. Đồng phân :

- Đồng phân mạch cacbon.
- Đồng phân vị trí nhóm chức halogen
- Đồng phân hình học (nếu có).

4. Danh pháp :

- Tên gốc chức :

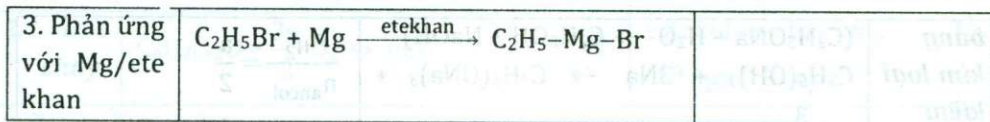
Tên gốc hydrocacbon	Tên halogenua
---------------------	---------------

- Tên thay thế :

Tên phần thế (là tên Halogen)	Tên C mạch chính	Tên phần định: chức
----------------------------------	------------------	---------------------

5. Tính chất hoá học :

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1. Thế : nguyên tử halogen bởi nhóm -OH bằng dung dịch kiềm nóng	$C_2H_5Cl + OH^- \xrightarrow{t^\circ} C_2H_5OH + Cl^-$ $CH_2=CH-CH_2Cl + H_2O \xrightarrow{t^\circ}$ $CH_2=CH-CH_2OH + HCl$ $C_6H_5-Cl + NaOH \xrightarrow{300^\circ C, 200 atm} C_6H_5ONa$ $+ NaCl + H_2O$	<ul style="list-style-type: none"> • Dùng điều chế ancol • Dẫn xuất loại ankyl halogenua bị thủy phân ngay khi đun với nước. • Dẫn xuất loại phenyl halogenua chỉ phản ứng ở nhiệt độ và áp suất cao.
2. Tách HX (X : Halogen) bằng kiềm rượu	$CH_3-CH_2Cl + KOH \xrightarrow{ancol, t^\circ} C_2H_4 + KCl$ $+ H_2O$ $CH_3-CH_2-CHCl-CH_3 \xrightarrow[-HCl]{OH, r/c, t^\circ}$ $CH_3-CH=CH-CH_3$	<p>Quy tắc tách Zai-xep : nguyên tử Halogen ưu tiên tách cùng H ở C bên cạnh có bậc cao hơn</p>



II. ANCOL (hay RƯỢU)

1. **Định nghĩa** : Ancol là những hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm -OH liên kết trực tiếp với nguyên tử C no.

Công thức tổng quát : $R(OH)_a$ hay $C_nH_{2n+2-2k-a}(OH)_a$ ($a \leq n$)

2. **Phân loại** :

- ↳ Theo cấu tạo gốc hydrocarbon : ancol no, không no, thơm
- ↳ Theo số lượng nhóm OH : ancol đơn, đa chức.
- ↳ Theo bậc ancol (bằng bậc của C mang nhóm -OH)

3. **ANKANOL** (rượu no, đơn chức) : $C_nH_{2n+1}OH$

3.1. **Đồng phân** : Đồng phân mạch cacbon; Đồng phân vị trí nhóm -OH ; Đồng phân khác chức (là chức ete)

3.2. **Danh pháp** :

- Tên gốc chức :

Ancol	Tên gốc hydrocarbon	ic
-------	---------------------	----

Ví dụ : CH_3OH : ancol metylic ; C_2H_5OH : ancol etylic

- Tên thay thế :

Tên gốc hydrocarbon tương ứng	số chỉ vị trí	ol
-------------------------------	---------------	----

Ví dụ : $CH_3-CH_2-CH_2-OH$: propan - 1 - ol

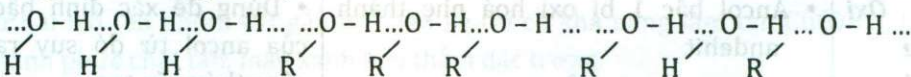
$CH_3-CHOH-CH_3$: 2 - metyl propan - 2 - ol

|
 CH_3

3.3. **Tính chất vật lý và liên kết hidro** :

Ancol có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và độ tan trong nước cao hơn so với hydrocarbon, dẫn xuất halogen, ête có khối lượng phân tử tương tự.

Nguyên nhân : ancol có liên kết -O-H phân cực nên hình thành được liên kết hidro với nhau (làm tăng nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi) và với nước (làm tăng độ tan trong nước)



3.4. **Tính chất hoá học** :

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1. Thế: <i>H của nhóm -OH ancol</i>	$R(OH)_a + aNa \rightarrow R(ONa)_a + \frac{a}{2} H_2 \uparrow$ $C_2H_5OH + Na \rightarrow C_2H_5ONa + \frac{1}{2} H_2$ <p style="text-align: center;">Natrietylát</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Phản ứng dùng để nhận biết ancol. • Từ tỉ lệ mol giữa ancol với H_2 suy ra số nhóm -OH trong ancol :

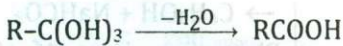
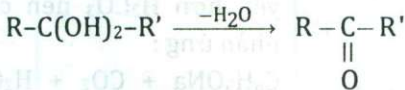
<p>bằng kim loại kiềm</p>	$(C_2H_5ONa + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + NaOH)$ $C_3H_5(OH)_3 + 3Na \rightarrow C_3H_5(ONa)_3 + \frac{3}{2} H_2 \uparrow$	$\frac{n_{H_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{a}{2}$ <p>⇒ có a nhóm -OH</p> <ul style="list-style-type: none"> Sự thủy phân ancolat dùng để tái tạo ancol khi tách.
<p>2. Thế: Nhóm OH ancol bằng gốc axit</p>	$ROH + HA \longrightarrow RA + H_2O$ $C_2H_5OH + HBr \rightarrow C_2H_5Br + H_2O$ $C_3H_5(OH)_3 + 3HNO_3 \rightarrow C_3H_5(ONO_2)_3 + 3H_2O$	<p>Phản ứng dùng để tạo dẫn xuất halogen</p>
<p>3. Tách nước a. Tách H₂O liên phân tử tạo ETE b. Tách H₂O nội phân tử tạo hợp chất không no</p>	$ROH + R'OH \xrightarrow[140^\circ C]{H_2SO_4 \text{ đđ}} ROR' + H_2O$ $2C_2H_5OH \xrightarrow[140^\circ C]{H_2SO_4 \text{ đđ}} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$ <p style="text-align: center;">(diethyl ete)</p> $C_nH_{2n+2}OH \xrightarrow[170^\circ C]{H_2SO_4 \text{ đđ}} C_nH_{2n} + H_2O$ $C_2H_5OH \xrightarrow[170^\circ C]{H_2SO_4 \text{ đđ}} C_2H_4 + H_2O$ $CH_3 - CH_2 - \underset{\substack{ \\ OH}}{CH} - CH_3 \xrightarrow[H_2O, 170^\circ C]{H_2SO_4 \text{ đđ}} \begin{cases} CH_3 - CH = CH - CH_3 \\ \text{(sản phẩm chính)} \\ CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 \\ \text{(sản phẩm phụ)} \end{cases}$	<ul style="list-style-type: none"> Thực chất đây là phản ứng thế nhóm OH bằng OR' Phản ứng dùng điều chế anken từ ankanol Tách theo quy tắc Zai-xep (trương tự tách HX từ dẫn xuất halogen)
<p>4. Oxi hóa không hoàn toàn</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ancol bậc 1 bị oxi hoá nhẹ thành andehit $R-CH_2OH + CuO \xrightarrow{t^\circ} RCHO + Cu + H_2O$ <ul style="list-style-type: none"> Ancol bậc 2 bị oxi hoá nhẹ tạo thành xeton $R - \underset{\substack{ \\ OH}}{CH} - R' + CuO \xrightarrow{t^\circ} R - \underset{\substack{ \\ O}}{C} - R' + Cu + H_2O$ <ul style="list-style-type: none"> Ancol bậc 3 bị oxi hoá thì gãy mạch carbon. 	<ul style="list-style-type: none"> Dùng để xác định bậc của ancol từ đó suy ra công thức cấu tạo.

5. Đốt cháy	$C_nH_{2n+2}O + \frac{3n}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1) H_2O$	<ul style="list-style-type: none"> Ancol no cháy cho $n_{H_2O} > n_{CO_2}$
ĐIỀU CHẾ ANCOL		
Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1. Anken hợp H₂O	$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} C_2H_5OH$	
2. Thủy phân dẫn xuất halogen	$C_2H_5Cl + NaOH \xrightarrow{t^o} C_2H_5OH + NaCl$	
3. Lên men tinh bột	$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{men} nC_6H_{12}O_6$ $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{men\ rư\ ư\ u} 2C_2H_5OH + 2CO_2$	Dùng điều chế C ₂ H ₅ OH
4. Oxi hoá không hoàn toàn CH₄	$2CH_4 + O_2 \xrightarrow{Cu/200^oC, 100atm} 2CH_3OH$ $CO + 2H_2 \xrightarrow[400^oC, 200atm]{ZnO, CrO_3} CH_3OH$	Dùng điều chế CH ₃ OH

4. POLIANCOL : R(OH)_a hay C_nH_{2n+2-2k-a}(OH)_a

Với k là số liên kết π hay vòng a ≤ n

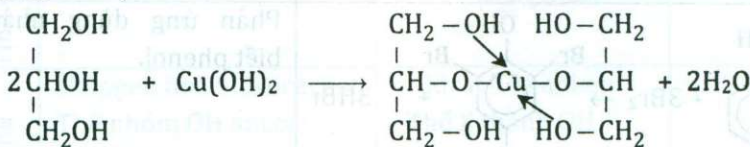
- Mỗi C chỉ chứa tối đa một nhóm OH.
- Nếu 1 C gắn với từ hai nhóm OH trở lên sẽ bị mất nước, đưa về hợp chất bền hơn.



- Poliancol có các tính chất tương tự ancol đơn chức. Riêng đối với poliancol có từ hai trở lên nhóm OH gắn ở C liền kề thì có khả năng làm tan Cu(OH)₂, tạo thành phức chất tan, màu xanh lam thẫm đặc trưng.

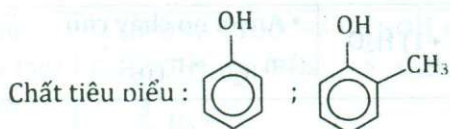
Phản ứng này được dùng để nhận biết chúng :

Ví dụ :



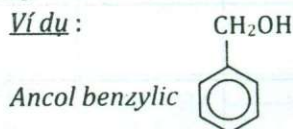
III. PHENOL

- 1. Định nghĩa :** phenol là loại hợp chất mà phân tử có nhóm -OH liên kết trực tiếp với vòng benzen.

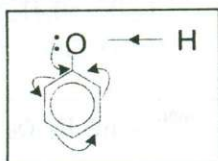


Chú ý: Phân biệt rượu thơm: có nhóm -OH đính vào mạch nhánh của vòng thơm.

Ví dụ:

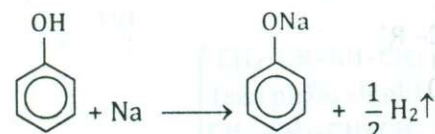
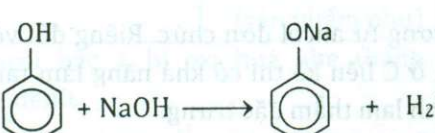
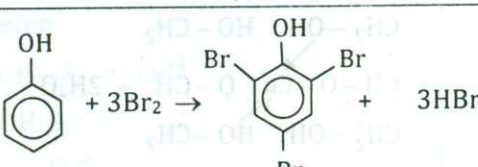


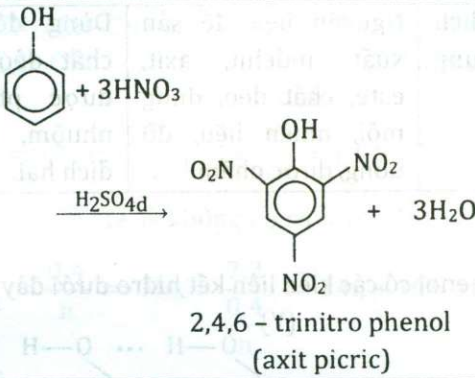
2. Tính chất hoá học:



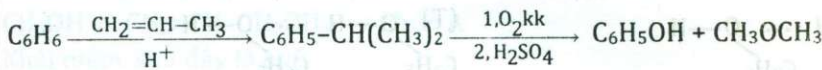
Cặp electron chưa tham gia liên kết của nguyên tử oxi tham gia liên hợp với các electron π của vòng benzen, làm cho mật độ electron di chuyển vào vòng benzen, làm cho:

- liên kết O-H trở nên phân cực hơn (so với OH của ancol)
→ phenol có tính axit tuy yếu (dung dịch phenol không làm đổi màu).
- mật độ electron ở vòng benzen tăng lên, nhất là ở các vị trí *o* và *p* → phản ứng thế ở vòng benzen dễ dàng hơn.
- liên kết C-O trở nên bền vững hơn so với ở ancol → nhóm OH phenol không bị thế bởi gốc axit như nhóm OH ancol.

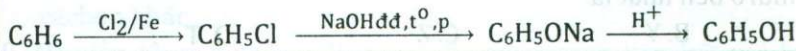
Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
<p>1. Tính axit</p> <p>a. Phản ứng với kim loại kiềm</p> <p>b. Phản ứng với dung dịch kiềm</p>	  <p>(Natri phenolat tan)</p>	<p>• Tính axit của C_6H_5OH yếu hơn H_2CO_3 nên có phản ứng:</p> $C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3$ <p>Phản ứng dùng để tái tạo phenol khi tách</p>
<p>2. Phản ứng thế ở vòng benzen</p>	 <p>kết tủa trắng (2,4,6 - tribrom phenol)</p>	<p>Phản ứng dùng nhận biết phenol.</p>



ĐIỀU CHẾ PHENOL : từ benzen theo sơ đồ :



hoặc



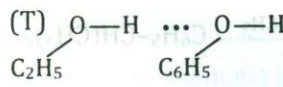
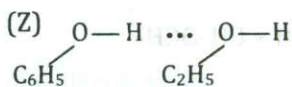
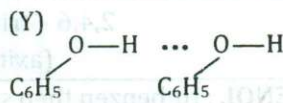
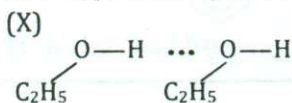
LUYỆN TẬP

	Dẫn xuất halogen	Ancol	Phenol
Cấu trúc			
Tính chất hoá học	$RX + Mg \xrightarrow{\text{etakan}} R-MgX$ $R-X \xrightarrow[t^o]{NaOH, H_2O} R-OH$ $\begin{array}{c} & \\ -C & -C \\ & \\ H & X \end{array} \xrightarrow[t^o]{KOH, ancol} \begin{array}{c} & \\ C & =C \\ & \end{array}$	$ROH + Na \xrightarrow{-H_2} RONa$ $R-OH + NaOH \nrightarrow$	$C_6H_5OH + Na \xrightarrow{-H_2} C_6H_5ONa$ $C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$
	Dẫn xuất clo, brom và iot không bị thế trong môi trường axit.	$ROH + HA \rightarrow RA + H_2O$ $ROH \begin{cases} \xrightarrow[140^\circ C]{H_2SO_4} ROR \\ \xrightarrow[170^\circ C]{H_2SO_4} \text{anken} \end{cases}$	$C_6H_5OH + HCl$ $C_6H_5OH + 3Br_2 \rightarrow 3HBr + 2,4,6-Br_3C_6H_2OH \downarrow$
Điều chế	<ul style="list-style-type: none"> - Halogen hoá hidrocacbon - Thế nhóm OH ancol : $ROH + HX \xrightarrow{t^o} RX + H_2O$	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrat hoá anken - Thế X thành OH $R-X \xrightarrow[t^o]{NaOH, H_2O} R-OH$	$C_6H_5CH(CH_3)_2 \xrightarrow{1) O_2} \xrightarrow{2) H_2SO_4} C_6H_5OH$

ứng dụng	Monome, chất trừ dịch hại, chất diệt cỏ, dung môi	Nguyên liệu để sản xuất anđehit, axit, este, chất dẻo, dung môi, nhiên liệu, đồ uống, dược phẩm	Dùng để sản xuất chất dẻo, thuốc nổ, dược phẩm, phẩm nhuộm, thuốc trừ dịch hại.
----------	---	---	---

B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Hỗn hợp ancol etylic và phenol có các kiểu liên kết hidro dưới đây:



Kiểu liên kết hidro bền nhất là:

A. X

B. Y

C. Z

D. T

Giải:

- Liên kết hidro có bản chất lực tĩnh điện, được hình thành do lực hút tĩnh điện giữa H mang một phần điện tích dương ở phân tử này hút nguyên tử mang một phần điện tích âm (ở đây là oxi) ở phân tử kia. Như vậy nếu điện tích dương ở H càng lớn và phần điện tích âm ở oxi càng lớn thì liên kết hidro hình thành càng bền.

- Gốc $-\text{C}_6\text{H}_5$ có tác dụng hút electron nên làm giảm phần điện tích âm ở oxi, lúc đó oxi trong phenol càng hút mạnh cặp e dùng chung với H nên điện tích dương ở H trong OH phenol càng lớn.

Còn gốc $-\text{C}_2\text{H}_5$ ngược lại, có tác dụng đẩy electron nên làm tăng phần điện tích âm ở oxi, lúc đó oxi trong ancol hút yếu cặp e dùng chung với H nên điện tích dương ở H trong OH ancol càng thấp.

Vậy liên kết hidro bền nhất khi được hình thành giữa H trong OH phenol dương điện nhất với O trong $-\text{OH}$ ancol âm điện nhất. Đó là kiểu Z.

2. Khi cho bay hơi hoàn toàn 2,3 gam một ancol no đa chức ở điều kiện nhiệt độ, áp suất thích hợp ta thu được một thể tích hơi bằng thể tích khí C_2H_2 ở 0,8 gam O_2 trong cùng điều kiện. Vậy công thức của ancol là:

A. $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$

B. $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

C. $\text{C}_4\text{H}_6(\text{OH})_4$

D. $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$

Giải:

$$n_{\text{ancol}} = n_{\text{O}_2} \Leftrightarrow \frac{2,3}{M_{\text{ancol}}} = \frac{0,8}{32} \Rightarrow M_{\text{ancol}} = 92 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$$

3. Đun nóng hỗn hợp hai ancol đơn chức, mạch hở với H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp gồm các ete. Lấy 7,2 gam một trong các ete đó đem đốt cháy hoàn toàn, thu được 8,96 lít khí CO_2 (ở đktc) và 7,2 gam H_2O . Hai ancol đó là:

**Giải:**

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)} ; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{7,2}{18} = 0,4 \text{ (mol)}$$

Do $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ ete là không no có 1 nối đôi với CTPT dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$.

$$n_{\text{ete}} = \frac{1}{n} \cdot n_{\text{CO}_2} = \frac{0,4}{n} \Rightarrow M_{\text{ete}} = \frac{7,2}{0,4/n} \Leftrightarrow 14n + 16 = 18n \Rightarrow n = 4$$

CT ete: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ Do ete này được tạo ra từ 2 ancol đơn chức, mạch hở nên 2 ancol đó phải là: CH_3OH và $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$. \rightarrow Chọn A4. Khái niệm sau đây là **sai**:

A. Nguyên tử cacbon bậc I là nguyên tử cacbon chỉ liên kết với một nguyên tử cacbon khác

B. Nguyên tử cacbon bậc II là nguyên tử cacbon liên kết với hai nguyên tử cacbon khác

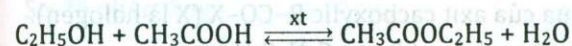
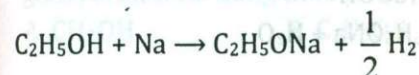
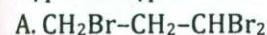
C. Nguyên tử cacbon bậc III là nguyên tử cacbon liên kết với ba nguyên tử cacbon khác

D. Ancol bậc I, II, III là ancol có một nhóm $-\text{OH}$, hai nhóm $-\text{OH}$, ba nhóm $-\text{OH}$.**Giải:**

Bậc của cacbon được tính bằng số nguyên tử cacbon khác liên kết với cacbon đang xét.

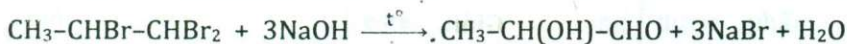
Bậc của ancol được tính bằng bậc của nguyên tử cacbon liên kết với nhóm OH, tức là cũng bằng số nguyên tử cacbon khác liên kết với cacbon mang nhóm OH.

5. Dãy gồm các chất đều tác dụng với ancol etylic là:

A. HBr (t^0), Na , CuO (t^0), CH_3COOH (xúc tác).B. Ca , CuO (t^0), $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (phenol), $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.C. NaOH , K , MgO , HCOOH (xúc tác).D. Na_2CO_3 , CuO (t^0), CH_3COOH (xúc tác), $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$.**Giải:**6. Cho công thức chất A là $\text{C}_3\text{H}_5\text{Br}_3$. Khi A tác dụng với dung dịch NaOH dư tạo một hợp chất tạp chức của rượu (ancol) bậc hai và andehit. A có công thức là:

Giải:

Phương trình phản ứng:



7. Trong thực tế, phenol được dùng để sản xuất

- A. nhựa poli(vinyl clorua); nhựa novolac và chất diệt cỏ 2,4 - D.
- B. nhựa rezol, nhựa rezit và thuốc trừ sâu 666.
- C. poli(phenol-fomanđehit), chất diệt cỏ 2,4 - D và axit picric.
- D. nhựa rezit, chất diệt cỏ 2,4 - D và thuốc nổ TNT.

→ Chọn C

Giải:

- A sai do từ phenol không sản xuất ra nhựa poli(vinyl clorua).
- B sai do từ phenol không sản xuất ra thuốc trừ sâu 666.
- D sai do từ phenol không sản xuất ra thuốc nổ TNT.

8. Khi đốt cháy 0,1 mol một hợp chất X (dẫn xuất của benzen), khối lượng CO_2 thu được nhỏ hơn 35,2 gam. Biết rằng 1 mol X chỉ tác dụng được với 1 mol NaOH.

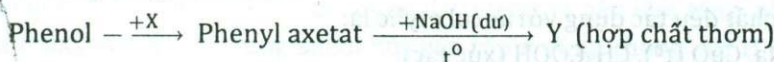
Công thức cấu tạo thu gọn của X là:

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$
- B. $\text{HOCH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$
- C. $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{OH}$
- D. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$

Giải:

- Biết $n_{\text{CO}_2} < 0,8$ mol. Nếu đặt X: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$
 $\Rightarrow 6 \leq x < 8$. Chọn $x = 6; 7 \rightarrow$ Loại A và B.
- 1 mol X + 1 mol NaOH suy ra X có 1 nhóm OH phenol hoặc 1 nhóm COOH. Từ các đáp án chọn X là $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{OH}$.

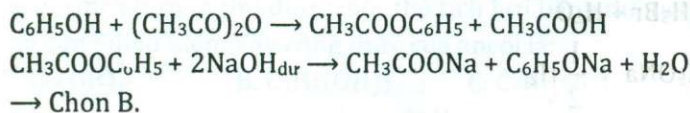
9. Cho dãy chuyển hóa sau:



Hai chất Y, Y trong sơ đồ trên lần lượt là:

- A. anhidrit axetic, phenol.
- B. anhidrit axetic, natri phenolat
- C. axit axetic, natri phenolat.
- D. axit axetic, phenol.

Giải:



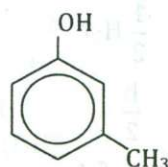
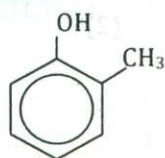
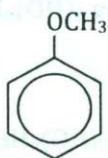
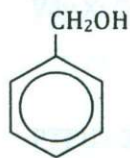
* Cần nhớ: để tạo ra este của phenol, phải cho phenol tác dụng với anhidrit axit $(\text{RCO})_2\text{O}$ hay dẫn xuất halogen của axit cacboxylic R-CO-X (X là halogen).

10. Số hợp chất thơm đơn chức có công thức phân tử $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ là:

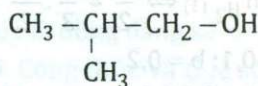
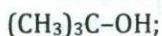
- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6

Giải:

Có 5 hợp chất:

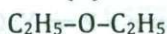


11. Hãy sắp xếp các chất cho dưới đây theo chiều tăng dần từ trái qua phải nhiệt độ sôi:



(I)

(II)



(III)

(IV)

A. I, II, III, IV

B. IV, I, II, III

C. II, III, I, IV

D. IV, II, I, III

Giải:

Các chất này là đồng phân trong đó (IV) có nhiệt độ sôi thấp nhất do là ete nên không hình thành được liên kết hiđro.

Ba chất còn lại là ancol, hình thành được liên kết hiđro, trong đó độ phân nhánh của phân tử tăng dần từ (III) đến (II) đến (I) nên có nhiệt độ sôi giảm dần theo thứ tự đó.

Vậy nhiệt độ sôi tăng: $\text{IV} < \text{I} < \text{II} < \text{III}$.

12. Đun hỗn hợp 5 ancol no, đơn chức với H_2SO_4 đặc ở 140°C thì số ete thu được là:

A. 10

B. 12

C. 15

D. 17

Giải:

Đun hỗn hợp gồm X ancol thì thu được: $\frac{X(X+1)}{2}$ ete

Do đó đun hỗn hợp 5 ancol thu được: $\frac{5(5+1)}{2} = 15$ ete

13. Cho 18,4g X gồm glixerol và một ancol no đơn chức Y tác dụng với natri dư thu được 5,6 lít khí hiđro (đktc). Lượng hiđro do Y sinh ra bằng $\frac{2}{3}$ lượng hiđro do glixerol sinh ra. Công thức phân tử của Y là:

A. CH_3OH

B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

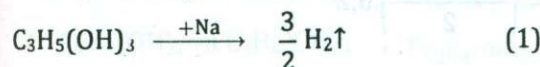
C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

D. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

Giải:

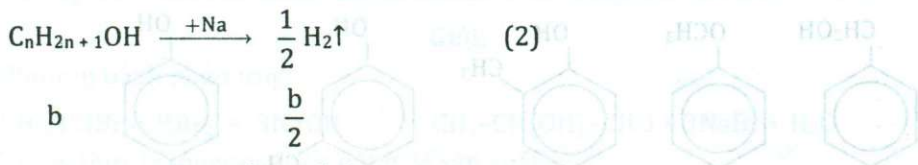
Ancol đơn chức no Y là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

Sơ đồ phản ứng:



a





b

$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{3a}{2} + \frac{b}{2} = \frac{5,6}{22,4} \Leftrightarrow 3a + b = 0,5 \quad (1)$$

$$n_{H_2(2)} = \frac{2}{3} n_{H_2(1)} \Leftrightarrow \frac{b}{2} = \frac{2}{3} \cdot \frac{3a}{2} \Leftrightarrow b = 2a \quad (2)$$

$$\text{Từ (1), (2)} \Rightarrow a = 0,1; b = 0,2$$

$$\Rightarrow m_{\text{glixerol}} = 92 \cdot 0,1 = 9,2 \text{ (g)} \Rightarrow m_X = 18,4 - 9,2 = 9,2 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow M_Y = 14n + 18 = \frac{9,2}{0,2} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow Y: C_2H_5OH$$

14. Cho sơ đồ $C_6H_6 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow m\text{-HO-C}_6\text{H}_4\text{-NH}_2$. X, Y, Z tương ứng là

- A. C_6H_5Cl , C_6H_5OH , $m\text{-HOC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$
- B. $C_6H_5NO_2$, $C_6H_5NH_2$, $m\text{-HO-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2$
- C. C_6H_5Cl , $m\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$, $m\text{-HO-C}_6\text{H}_4\text{NO}_2$
- D. $C_6H_5NO_2$, $m\text{-Cl-C}_6\text{H}_4\text{NO}_2$, $m\text{-HO-C}_6\text{H}_4\text{NO}_2$

Giải:

Do sản phẩm cuối cùng có 2 nhóm thế ở vị trí *meta* với nhau nên phải tiến hành nitro hóa trước, rồi mới clo hóa, sau đó mới khử nhóm nitro $-\text{NO}_2$ thành nhóm amino $-\text{NH}_2$.

15. Trong các chất C_6H_5OH , C_6H_5COOH , C_6H_6 , $C_6H_5-CH_3$, chất thế brom khó nhất là:

- A. C_6H_5OH B. C_6H_5COOH C. C_6H_6 D. $C_6F_5CH_3$

Giải:

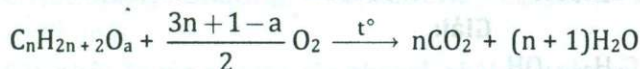
Do C_6H_5COOH có nhóm $-\text{COOH}$ có tác dụng phản hoạt hóa nhân thơm, làm giảm mật độ electron trong nhân thơm nên tham gia phản ứng thế khó hơn.

16. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol một ancol X no, mạch hở, cần vừa đủ 17,92 lít khí O_2 (ở đktc). Mặt khác, nếu cho 0,1 mol X tác dụng vừa đủ với m gam Cu(OH)_2 thì tạo thành dung dịch có màu xanh lam. Giá trị của m và tên gọi của X là:

- A. 4,9 và propan - 1, 2 - diol B. 9,8 và propan - 1, 2 - riol
- C. 4,9 và glixerol. D. 4,9 và etilenglicol.

Giải:

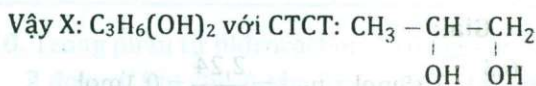
Ancol X no, mạch hở có CT: $C_nH_{2n+2}O_a$



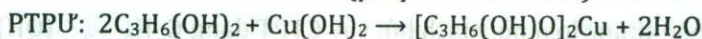
$$n_{O_2} = \frac{3n+1-a}{2} \cdot n_X \Leftrightarrow \frac{17,92}{22,4} = \left(\frac{3n+1-a}{2} \right) \cdot 0,2$$

$$\Rightarrow 3n+1-a=8 \Rightarrow 3n=7+a$$

Mặt khác X làm tan $\text{Cu(OH)}_2 \Rightarrow a \geq 2$. Vậy nghiệm phù hợp là: $a = 2; n = 3$



(propan - 1,2 - diol)



$$n_{Cu(OH)_2} = \frac{1}{2} n_x = \frac{1}{2} \cdot 0,1 = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{Cu(OH)_2} = 98 \cdot 0,05 = 4,9 \text{ (gam)}$$

→ Chọn A

17. Cho 3,6 g hỗn hợp 2 ancol đơn chức là đồng đẳng kế tiếp nhau tác dụng vừa đủ với Na kim loại tạo ra 5,14 g muối. Công thức và tỉ lệ số mol của 2 ancol trong hỗn hợp là:

A. C_2H_5OH, C_3H_7OH ; $n_{C_2H_5OH} : n_{C_3H_7OH} = 1,577$.

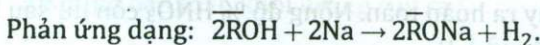
B. C_2H_5OH, C_3H_7OH ; $n_{C_2H_5OH} : n_{C_3H_7OH} = 1,5$.

C. CH_3OH, C_2H_5OH ; $n_{CH_3OH} : n_{C_2H_5OH} = 1:1$.

D. C_3H_7OH, C_4H_9OH ; $n_{C_3H_7OH} : n_{C_4H_9OH} = 1:2$

Giải:

Đặt CT chung cho là $\bar{R}OH$.



Theo đề cho ta có: $n_{\bar{R}OH} = n_{\bar{R}ONa}$.

$$\text{Hay: } \frac{3,6}{R + 17} = \frac{5,14}{R + 39} \Rightarrow \bar{R} = 34,43$$

Mà 2 ancol đơn chức là đồng đẳng kế tiếp nhau nên số nguyên tử cacbon trong hai ancol lần lượt là 2 và 3, do đó phải là ancol no.

Vậy CTPT 2 ancol là C_2H_5OH, C_3H_7OH với tỉ lệ số mol là :

$$\frac{n_{C_2H_5OH}}{n_{C_3H_7OH}} = \frac{M_{C_3H_7} - \bar{R}}{\bar{R} - M_{C_2H_5}} = \frac{43 - 34,43}{34,43 - 29} = 1,577.$$



18. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm 2 ancol A và B liên tiếp nhau thuộc cùng dãy đồng đẳng thu được 5,6 lít CO_2 và 6,3 gam nước. Mặt khác khi cho m gam hỗn hợp X tác dụng với Na dư thu được 2,24 lít hydro. Biết các thể tích khí đo ở đktc. Tìm công thức phân tử và tỉ lệ số mol của 2 ancol A và B.

A. $C_2H_4(OH)_2$ và $C_3H_6(OH)_2$; $n_{C_2H_4(OH)_2} : n_{C_3H_6(OH)_2} = 1:1$.

B. $C_2H_4(OH)_2$ và $C_3H_6(OH)_2$; $n_{C_2H_4(OH)_2} : n_{C_3H_6(OH)_2} = 1:2$.

C. $C_2H_4(OH)_2$ và $C_3H_6(OH)_2$; $n_{C_2H_4(OH)_2} : n_{C_3H_6(OH)_2} = 2:1$.

D. C_2H_5OH, C_3H_7OH ; $n_{C_2H_5OH} : n_{C_3H_7OH} = 1:1$.

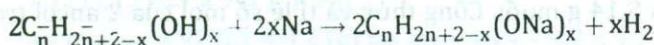
Giải:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{6,3}{18} = 0,35 \text{ mol}; n_{\text{H}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ nên thuộc loại no, mạch hở, vậy CTPT dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-x}(\text{OH})_x$

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{\bar{n} + 1}{\bar{n}} = \frac{0,35}{0,25} \Rightarrow \bar{n} = 2,5$$

Đồng thời, số mol hỗn hợp X là: $n_X = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,35 - 0,25 = 0,1$.



$$x = 2 \cdot \frac{n_{\text{H}_2}}{n_X} = 2 \cdot \frac{0,1}{0,1} = 2$$

Vậy công thức hai ancol là $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ và $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$

Tỉ lệ số mol của $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ và $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$ trong hỗn hợp là:

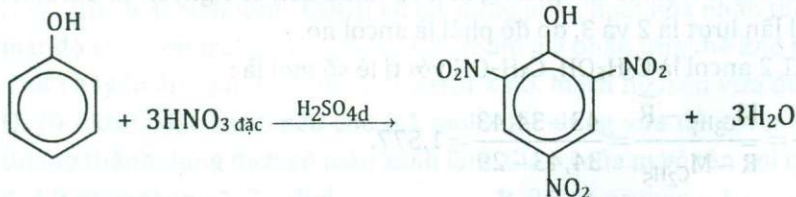
$$\frac{n_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2}}{n_{\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2}} = \frac{3 - 2,5}{2,5 - 2} = \frac{1}{1}$$

19. Cho 47 gam phenol tác dụng với hỗn hợp gồm 200 gam HNO_3 68% và 250 gam H_2SO_4 96%. Giả sử phản ứng xảy ra hoàn toàn. Nồng độ % HNO_3 còn dư sau khi đã tách hết axit picric ra khỏi hỗn hợp là:

- A. 10,85% B. 11,85% C. 12,35% D. 13,85%

Giải:

$$n_{\text{phenol}} = \frac{47}{94} = 0,5 \text{ (mol)}; n_{\text{HNO}_3} = \frac{200 \cdot 68\%}{63} = 2,1587 \text{ (mol)}$$



So sánh tỉ lệ phản ứng \Rightarrow phenol phản ứng hết; HNO_3 dư

$$\Rightarrow n_{\text{axit picric}} = n_{\text{phenol}} = 0,5 \Rightarrow m_{\text{axit picric}} = 0,5 \cdot 229 = 114,5 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 3n_{\text{phenol}} = 1,5 \text{ (mol)}$$

\Rightarrow Khối lượng dung dịch (sau khi đã tách axit picric) là:

$$m_{\text{dd}} = m_{\text{phenol}} + m_{\text{dd HNO}_3} + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{axit picric}}$$

$$= 47 + 200 + 250 - 114,5 = 382,5 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow \text{C\% HNO}_3 \text{ dư} = \frac{63 \cdot (2,1587 - 1,5)}{382,5} \cdot 100\% = 10,85\%$$

20. Trong phân tử hidrocarbon A số nguyên tử hidro lớn hơn số nguyên tử cacbon 2 đơn vị. Khi cho A tác dụng với Cl_2 (as) thì thu được 1 dẫn xuất monoclo duy nhất, còn nếu cho A tác dụng với $\text{Br}_2/\text{Fe}, t^0$ thì cũng chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất. Số chất thỏa mãn điều kiện của A là
- A. 1 B. 2 C. 4 D. 3.

Giải:

- Hidrocarbon A tác dụng với $\text{Br}_2/\text{Fe}, t^0$ nên A thuộc loại hidrocarbon thơm; A có số nguyên tử hidro lớn hơn số nguyên tử cacbon 2 đơn vị nên A là C_8H_{10} ;
- Khi cho A tác dụng với Cl_2 (as) hay A tác dụng với $\text{Br}_2/\text{Fe}, t^0$ đều chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất nên A có nhánh CH_3 và trong vòng benzen cũng chỉ có 1 hướng thế, vậy A là *para* dimetylbenzen.

21. Khi oxi hóa 5,6 g một ancol đơn chức bằng oxi (có xúc tác thích hợp) thu được 7,2 gam hỗn hợp X (ancol dư, andehit, nước). Phát biểu **đúng** là:

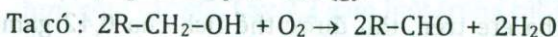
- A. Hiệu suất phản ứng oxi hóa là 66,67%
 B. Có thể điều chế ancol trên từ các chất vô cơ bằng một phản ứng.
 C. Ancol trên thuộc loại ancol không no có một liên kết đôi, đơn chức.
 D. Khi cho hỗn hợp X tác dụng với Na luôn thu được 2,24 lít H_2 (đkc).

Giải:

- Áp dụng bảo toàn khối lượng suy ra :

$$m_{\text{O}_2 \text{ p.ư}} = 7,2 - 5,6 = 1,6 \text{ (g)} \rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{1,6}{32} = 0,05$$

- Do oxi hóa ancol tạo thành andehit nên đây là ancol bậc 1 và ancol có dư nên khối lượng ancol p.ư < 5,6 (g).



$$\rightarrow n_{\text{ancol p.ư}} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow M_{\text{ancol}} < 56$$

$$\rightarrow \text{ancol là } \text{CH}_3\text{OH} \text{ hoặc } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ (} \rightarrow \text{đáp án C sai).}$$

- * Ancol là CH_3OH : Lúc đó: $m_{\text{CH}_3\text{OH p.ư}} = 3,2 \text{ (g)}$

$$\rightarrow \text{Hiệu suất: } H = \frac{3,2}{5,6} \cdot 100\% = 57,14\%.$$

$$\text{Và: } n_{\text{CH}_3\text{CH dư}} = \frac{5,6 - 3,2}{32} = 0,075; \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot n_{\text{O}_2} = 0,1$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} (0,075 + 0,1) \cdot 22,4 = 1,96 \text{ (l)} \Rightarrow \text{D sai.}$$

- * Ancol là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: Lúc đó: $m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH p.ư}} = 4,6 \text{ (g)}$

$$\rightarrow \text{Hiệu suất: } H = \frac{4,6}{5,6} \cdot 100\% = 82,14\%.$$

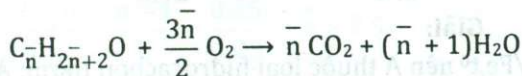
Vậy đáp án A sai \rightarrow Chọn B.

22. Khi đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, mạch hở thu được V lít khí CO_2 (ở đktc) và a gam H_2O . Biểu thức liên hệ giữa m, a và V là:

A. $m = a - \frac{V}{5,6}$ B. $m = 2a - \frac{V}{11,2}$ C. $m = 2a - \frac{V}{22,4}$ D. $m = a + \frac{V}{5,6}$

Giải:

Công thức chung cho hỗn hợp 2 ancol no, đơn chức, mạch hở là: $C_nH_{2n+2}O$



Cách 1:

Từ tỉ lệ phản ứng $\Rightarrow n_{O_2 \text{ dư}} = 1,5n_{CO_2} = 1,5 \cdot \frac{V}{22,4}$

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_{\text{ancol}} = m_{CO_2} + m_{H_2O} - m_{O_2}$

$$\Leftrightarrow m = 44 \cdot \frac{V}{22,4} + a - 32 \cdot 1,5 \cdot \frac{V}{22,4} \Leftrightarrow m = a - \frac{V}{5,6}$$

Cách 2: $m_{\text{ancol}} = m_C + m_H + m_O$

Mà: $m_C = 12 \cdot n_{CO_2}$; $m_H = \frac{1}{9} m_{H_2O}$; $n_O = n_{\text{ancol}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$

Suy ra: $m_{\text{ancol}} = 12 \cdot \frac{V}{22,4} + \frac{1}{9}a + 16 \cdot \left(\frac{1}{18}a - \frac{V}{22,4} \right) = a - \frac{V}{5,6} \rightarrow$ Chọn A

23. Chia hỗn hợp gồm hai đơn chức X và Y (phân tử khối của X nhỏ hơn của Y) là đồng đẳng kế tiếp thành hai phần bằng nhau:

- Đốt cháy hoàn toàn phần 1 thu được 5,6 lít CO_2 (đktc) và 6,3 gam H_2O .
 - Đun nóng phần 2 với H_2SO_4 đặc ở $140^\circ C$ tạo thành 1,25 gam hỗn hợp ba ete. Hóa hơi hoàn toàn hỗn hợp ba ete trên, thu được thể tích của 0,42 gam N_2 (trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Hiệu suất của phản ứng tạo ete của X, Y lần lượt là:
- A. 30% và 30% B. 25% và 35% C. 40% và 20% D. 20% và 40%

Giải:

- Phần 1: $r_{CO_2} = 0,25 < n_{H_2O} = 0,35$ suy ra hai ancol đơn chức ban đầu là no, mạch hở, có công thức chung là $C_nH_{2n+1}OH = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,1 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \bar{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_{C_nH_{2n+1}OH}} = \frac{0,25}{0,1} = 2,5 \Rightarrow \text{Hai ancol là } C_2H_5OH \text{ (X) và } C_3H_7OH \text{ (Y).}$$

Theo phương pháp đường chéo ta có:

$$\frac{n_{C_2H_5OH}}{n_{C_3H_7OH}} = \frac{3 - 2,5}{2,5 - 2} = \frac{1}{1} \Rightarrow n_{C_2H_5OH} = n_{C_3H_7OH} = 0,05$$

- Phần 2:

$$n_{\text{ete}} = 0,015 \text{ mol} = n_{H_2O} \rightarrow n_{2 \text{ ancol dư}} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{2 \text{ ancol dư}} = 0,07 \text{ mol}$$

$$m_{2\text{ancol dư}} = \sum m_{2\text{ancol}} - m_{2\text{ancol este hóa}}$$

$$= 0,05.46 + 0,5.60 - (m_{\text{ete}} - m_{\text{H}_2\text{O}}) = 3,78\text{gam}$$

Gọi a và b lần lượt là số mol của $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ còn dư. Ta có

$$\begin{cases} 46a + 60b = 3,78 \\ a + b = 0,07 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,04 \end{cases}$$

Hiệu suất este hóa của X là $\frac{0,05 - 0,03}{0,05} \cdot 100\% = 40\%$

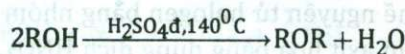
và của Y là $\frac{0,05 - 0,04}{0,05} \cdot 100\% = 20\% \longrightarrow$ Chọn đáp án C.

24. Thực hiện phản ứng tách nước với một ancol đơn chức A ở điều kiện thích hợp, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hợp chất hữu cơ B có tỉ khối hơi so với A bằng 1,7. Công thức phân tử của A là

- A. CH_3OH B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$. D. $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$.

Giải:

- Do tỉ khối hơi của B so với A bằng $1,7 > 1$ nên $M_B > M_A \rightarrow$ đây là phản ứng tách nước ngoại phân tử tạo ra ete.



$$d_{\text{ROR}/\text{ROH}} = \frac{2R + 16}{R + 17} = 1,7 \Rightarrow R = 43(-\text{C}_3\text{H}_7) \Rightarrow \text{A}: \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}.$$

25. Đun nóng hỗn hợp hai ancol đơn chức, mạch hở với H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp gồm các ete. Lấy 7,2 gam một trong các ete đó đem đốt cháy hoàn toàn, thu được 8,96 lít khí CO_2 (ở đktc) và 7,2 gam H_2O . Hai ancol đó là:

- A. CH_3OH và $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$.
C. $\text{C}_2\text{H}_3\text{OH}$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. D. A, C đều đúng.

Giải:

- Do hai ancol đơn chức, mạch hở nên ete cũng đơn chức, mạch hở.

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)} ; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{7,2}{18} = 0,4 \text{ (mol)}$$

Do $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ ete mạch hở là không no có $\Delta = 1$ với CTPT dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

$$n_{\text{ete}} = \frac{1}{n} \cdot n \cdot n_{\text{CO}_2} = \frac{0,4}{n} \Rightarrow M_{\text{ete}} = \frac{7,2}{0,4} \Leftrightarrow 14n + 16 = 18n \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{CT ete: } \text{C}_4\text{H}_8\text{O}$$

Do ete này được tạo ra từ 2 ancol đơn chức, mạch hở nên trong 2 ancol có 1 ancol là no và 1 ancol không no có 1 nối đôi, vậy ancol không no này phải có 3 cacbon.

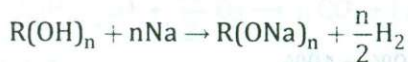
Vậy 2 ancol đó phải là: CH_3OH và $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$.

26. Cho một lượng ancol E đi vào bình đựng Na dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng bình tăng thêm 6,3 gam và có 1,568 lít khí H₂ (đktc) thoát ra. Công thức ancol E là:

- A. C₃H₅(OH)₃ B. C₃H₇OH C. C₂H₄(OH)₂ D. C₂H₅OH.

Giải:

Đặt ancol E là R(OH)_n.



$$n_{H_2} = \frac{1,568}{22,4} = 0,07 \Rightarrow n_E = \frac{0,14}{n} \Rightarrow M_E = R + 17n = \frac{6,3 + 0,07 \cdot 2}{0,14} \Rightarrow R = 29n$$

$$\Rightarrow n = 1; R = 29(-C_2H_5) \Rightarrow E: C_2H_5OH$$

27. Cho 5 chất: CH₃CH₂CH₂Cl (1); CH₂=CHCH₂Cl (2); C₆H₅Cl (3); CH₃-C₆H₄-Br (4); C₆H₅CH₂Br (5). Đun từng chất với dung dịch NaOH loãng, dư, sau đó gạn lấy lớp nước và axit hoá bằng dung dịch HNO₃, nhỏ tiếp vào đó dung dịch AgNO₃ thì các chất có xuất hiện kết tủa là:

- A. (2), (3), (5). B. (1), (2), (3), (5). C. (1), (3), (5). D. (1), (2), (5).

Giải:

- Các chất (1), (2), (5) tham gia phản ứng thế nguyên tử halogen bằng nhóm OH của NaOH giải phóng NaCl và NaBr, nên khi axit hoá bằng dung dịch HNO₃, rồi nhỏ tiếp vào đó dung dịch AgNO₃ thì các chất có xuất hiện kết tủa AgCl (màu trắng) và AgBr (màu vàng).

- Còn C₆H₅Cl (3); CH₃-C₆H₄-Br (4) thuộc loại phenyl halogenua, không xảy ra phản ứng thế bằng dung dịch kiềm loãng nên không có hiện tượng trên.

28. Đốt cháy hoàn toàn một ancol X thu được CO₂ và H₂O có tỉ lệ số mol tương ứng là 3: 4. Thể tích khí CO₂ thu được khi đốt cháy X bằng 3 lần thể tích X ở cùng điều kiện. Số chất phù hợp ancol X là:

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Giải:

$$\text{Do } \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{3}{4} < 1$$

Nên X thuộc ancol no, mạch hở, CTPT dạng C_nH_{2n+2}O_x (với x ≤ n)

$$\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{n}{n+1} = \frac{3}{4} \Rightarrow n = 3$$

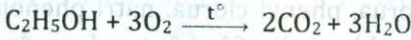
Vậy x = 1 hoặc 2 hoặc 3. Do đó X có thể là :

- Với x = 1 ⇒ X là C₃H₈O ứng với 2 đồng phân ancol là CH₃-CH₂-CH₂-OH và CH₃-CH(OH)-CH₃.
- Với x = 2 → X là C₃H₈O₂ ứng với 2 đồng phân ancol là CH₃-CH(OH)-CH₂-OH và CH₂OH-CH₂-CH₂OH.

- Với $x = 3 \rightarrow X$ là $C_3H_8O_3$ ứng với 1 đồng phân ancol là $CH_2OH-CH(OH)-CH_2-OH$

29. Đốt cháy hoàn toàn 25ml dung dịch cồn thu được 35,2g CO_2 . Biết C_2H_5OH có khối lượng riêng $d = 0,8$ g/ml. Độ cồn của dung dịch là:
 A. 90° B. 92° C. 96° D. 98°

Giải:



$$n_{\text{etanol}} = \frac{1}{2} n_{CO_2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{35,2}{44} = 0,4 \text{ (mol)}$$

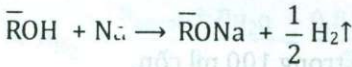
$$\Rightarrow V_{\text{etanol}} = \frac{0,4 \cdot 46}{0,8} = 23 \text{ (ml)} \Rightarrow \text{Vây độ cồn: } \frac{23}{25} \cdot 100 = 92^\circ$$

30. Cho m gam hỗn hợp A gồm hai rượu đơn chức cho tác dụng với Na dư sinh ra 0,025 mol H_2 . Mặt khác khi đun m gam A với H_2SO_4 đặc $140^\circ C$ tới hoàn toàn thì thu được 1,57 gam hỗn hợp 3 ete. Giá trị của m bằng:

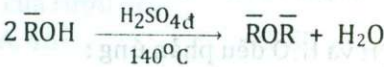
- A. 20,2g B. 2,02g C. 0,45g D. 22,0g

Giải:

Hỗn hợp A có dạng $\bar{R}OH$



$$\Rightarrow n_A = 2 \cdot n_{H_2} = 2 \cdot 0,025 = 0,05 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{1}{2} n_A = 0,025 \text{ (mol)}$$

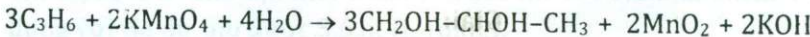
Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_A = m_{\text{ete}} + m_{\text{nước}} = 1,57 + 18 \cdot 0,025 = 2,02 \text{ (gam)}$$

31. Hấp thụ vừa đủ hỗn hợp etilen và propilen vào dung dịch $KMnO_4$ 31,6% thu được dung dịch X và kết tủa Y. Trong dung dịch X nồng độ % của etilenglicol là 6,906%. Nồng độ % của propan-1,2-diol trong dung dịch X là:

- A. 15,86% B. 14,40% C. 10,44% D. 12,88%

Giải:



- Gọi $3a, 3b$ lần lượt là số mol của etilen và propilen

$$\rightarrow n_{KMnO_4} = n_{MnO_2} = 2(a + b) \rightarrow m_{\text{dd}KMnO_4} = 158,2(a + b) \cdot \frac{100}{31,6} = 1000(a + b).$$

$$\rightarrow m_{\text{dung dịch X}} = m_{\text{etilen}} + m_{\text{propilen}} + m_{\text{dd}KMnO_4} - m_{MnO_2}$$

$$= 28,3a + 42,3b + 1000(a + b) - 87,2(a + b) = 910a + 1048b.$$

Từ nồng độ % của etilenglicol ta có:

$$C\%_{C_2H_4(OH)_2} = \frac{m_{C_2H_4(OH)_2}}{m_{ddX}} = \frac{62.3a}{910a + 1048b} = \frac{6,906}{100} \Rightarrow b = 1,7a.$$

$$\Rightarrow C\%_{C_3H_6(OH)_2} = \frac{m_{C_3H_6(OH)_2}}{m_{ddX}} = \frac{76.3b}{910a + 1048b} \cdot 100\% = \frac{387,6a}{2691,6a} \cdot 100\% = 14,4\%.$$

32. Cho các chất sau: propyl clorua, anlyl clorua, phenyl clorua, natri phenolat, anilin, muối natri của axit amino axetic, ancol benzylic. Số chất tác dụng được với dung dịch NaOH loãng khi đun nóng là

- A. 3. B. 4. C. 2. D. 1.

Giải:

Đó là các chất: propyl clorua, anlyl clorua.

33. Khi cho 120 ml cồn tác dụng với Na dư thu được 26,88 lít khí H₂ (đktc). Xác định độ của cồn ? Biết ancol nguyên chất có khối lượng riêng là 0,8 g/ml; của nước là 1g/ml.

- A. 83,15° B. 63,15° C. 93,15° D. 73,15°

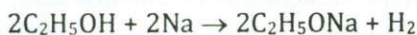
Giải:

$$n_{H_2} = \frac{26,88}{22,4} = 1,2 \text{ mol}$$

- Gọi a, b lần lượt là số mol của C₂H₅OH và H₂O có trong 100 ml cồn.

$$V_{C_2H_5OH} = \frac{46a}{0,8} = 57,5a(\text{ml}); \quad V_{H_2O} = 18b(\text{ml}) \Rightarrow 57,5a + 18b = 120$$

- Khi cho 1 lít cồn tác dụng với Na dư: cả C₂H₅OH và H₂O đều phản ứng :



$$\text{Ta có: } n_{H_2} = \frac{1}{2}(n_{C_2H_5OH} + n_{H_2O}) \Leftrightarrow a + b = 2 \cdot 1,2 = 2,4$$

- Giải ra ta có: a = 1,944 ; b = 0,456

$$\text{Vậy độ của cồn: } = \frac{57,5 \cdot 1,944}{120} \cdot 100 = 93,15^\circ$$

34. Thuốc thử duy nhất có thể dùng để nhận biết 3 chất lỏng đựng trong 3 lọ mất nhãn: phenol, stiren, ancol benzylic là

- A. dung dịch NaOH. B. Na. C. quỳ tím. D. dung dịch Br₂.

Giải:

Khi cho tác dụng với dung dịch Br₂, phenol tạo kết tủa màu trắng còn stiren làm nhạt màu vàng của dung dịch Br₂; ancol benzylic không phản ứng nên không có hiện tượng gì.

35. Hỗn hợp X gồm ancol metylic, etylic và n-propylic, trong đó số mol ancol metylic bằng số mol ancol propylic. Cho 9,2 gam hỗn hợp X tác dụng với Na dư thu được bao nhiêu lít H₂ (đktc)?

A. 3,36 lít

B. 1,12 lít

C. 2,688 lít

D. 2,24 lít

Giải:

- Do số mol ancol metylic = số mol ancol propylic nên hỗn hợp ancol metylic và ancol propylic có công thức chung là :

$$C_nH_{2n+1}OH \Rightarrow \bar{n} = \frac{1+3}{2} = 2$$

Vậy xem hỗn hợp X như ancol etylic.

$$\text{Lúc đó: } n_X = \frac{9,2}{46} = 0,2 \Rightarrow n_{H_2} = 0,1 \Rightarrow V_{H_2} = 2,24(\text{l}).$$

36. Cho Na dư vào 100 ml cồn etylic 46° (d của rượu = 0,8 g/ml; nước = 1,0 g/ml) thu được bao nhiêu lít H₂ (đktc).

A. 51,52 lít

B. 33,6 lít

C. 42,56 lít

D. 8,96 lít

Giải:

Trong 100 ml cồn etylic 46° có:

$$V_{\text{ancol}} = 46\text{ml} \Rightarrow n_{\text{ancol}} = \frac{46 \cdot 0,8}{46} = 0,8\text{mol}$$

$$V_{H_2O} = 54\text{ml} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{54 \cdot 1}{18} = 3\text{mol}$$

$$\Rightarrow n_{H_2} = \frac{n_{\text{ancol}} + n_{H_2O}}{2} = \frac{0,8 + 3}{2} = 1,9\text{mol} \Rightarrow V_{H_2} = 1,9 \cdot 2,24 = 42,56(\text{l}).$$

37. Cho Na dư vào 100 ml cồn etylic thu được 24,864 lít H₂ (đktc). Hãy cho biết độ của rượu đó.

A. 46°

B. 87,4°

C. 92°

D. 69,2°

Giải:

Gọi a, b lần lượt là số mol của etylic và H₂O có trong V (ml) cồn nói trên.

$$\text{Ta có: } V_{\text{ancol}} = \frac{46a}{0,8} = 57,5a(\text{ml}); V_{H_2O} = 18b(\text{ml}) \Rightarrow 57,5a + 18b = 100$$

$$n_{H_2} = \frac{n_{\text{ancol}} + n_{H_2O}}{2} \Leftrightarrow \frac{a + b}{2} = 1,11 \Rightarrow a + b = 2,22$$

$$\Rightarrow a = 1,52; b = 0,7 \Rightarrow \frac{V_{\text{ancol}}}{V_{\text{ancol}} + V_{H_2O}} \cdot 100 = \frac{57,5 \cdot 1,52}{100} \cdot 100 = 87,4^\circ.$$

38. Người ta tiến hành các thí nghiệm sau:

Thí nghiệm I: cho 0,1 mol ancol X mạch hở với 0,2 mol ancol Y mạch hở tác dụng với Na dư thu được 5,6 lít H₂ (đktc).

Thí nghiệm II: cho 0,2 mol ancol X với 0,1 mol ancol Y tác dụng với Na dư thu được 7,84 lít H₂ (đktc).

- a. Hãy cho biết kết luận nào sau đây đúng?

A. X đơn chức; Y hai chức.

B. X hai chức; Y đơn chức.

C. X ba chức; Y đơn chức.

D. X ba chức; Y hai chức.

- b. Cho hỗn hợp E gồm 0,2 mol X và 0,1 mol Y đem đốt cháy hoàn toàn thu được 35,2 gam CO_2 . Vậy X, Y là:
- A. n-propylic và etilen glicol
 B. propandioli-1,2 và etylic
 C. glixerol và etylic
 D. glixerol và metylic.

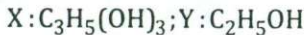
Giải:

- Đặt ancol X là $\text{R}(\text{OH})_x$; ancol Y là $\text{R}'(\text{OH})_y$.
- Thí nghiệm I: $n_{\text{H}_2} = \frac{0,1x + 0,2y}{2} = \frac{5,6}{22,4} \Leftrightarrow x + 2y = 5$
- Thí nghiệm II: $n_{\text{H}_2} = \frac{0,2x + 0,1y}{2} = \frac{7,84}{22,4} \Leftrightarrow 2x + y = 7$

Giải ra được: $x = 3$; $y = 1 \rightarrow$ X ba chức; Y đơn chức.

- Gọi n, m lần lượt là số nguyên tử cacbon có trong phân tử X và Y.
 Do X ba chức nên $n \geq 3$.

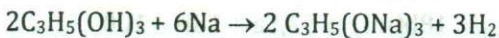
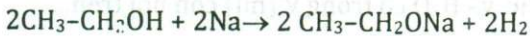
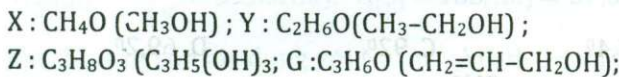
$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = 0,2n + 0,1m = \frac{35,2}{22,4} = 0,8 \Leftrightarrow 2n + m = 8 \Rightarrow n = 3; m = 2$$



39. Cho 4 chất hữu cơ cùng chức X, Y, Z, G có công thức phân tử là CH_4O ; $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ và $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ (hở). Hãy cho biết cho cùng một khối lượng của các ancol trên tác dụng với Na, rượu nào cho lượng khí H_2 bay ra nhiều nhất?

- A. X
 B. Y
 C. Z
 D. G

Giải:



40. Để phân biệt hai đồng phân cùng chức có cùng CTPT $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, chỉ cần dùng hóa chất:

- A. CuO
 B. dd $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$
 C. $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 D. Na

Giải:

- Hai đồng phân cùng chức có cùng CTPT $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ là $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ (ancol bậc 1) và $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ (ancol bậc 2).

- Chọn $\text{Cu}(\text{OH})_2$ để phân biệt 2 ancol này.

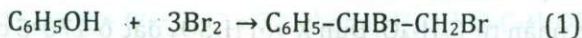
Đầu tiên lấy $\text{Cu}(\text{OH})_2$ đem nhiệt phân rồi thu lấy CuO. Đun nóng CuO với hơi của 2 ancol trên. Với ancol bậc 1 sẽ bị oxi hóa tạo thành andehit, còn ancol bậc 2 bị oxi hóa tạo ra xeton. Tiếp tục lấy sản phẩm sau khi oxi hóa mỗi ancol cho tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ đun nóng. Sản phẩm tác dụng tạo kết tủa đỏ gạch là sản phẩm andehit, từ đó nhận ra ancol bậc 1 ban đầu.

Với sản phẩm là xeton thì không có hiện tượng gì.

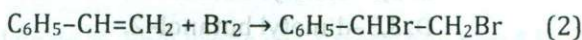
41. Cho từ từ nước Br_2 vào một hỗn hợp gồm phenol và stiren đến khi ngừng mất màu thì hết 300 gam dung dịch nước Br_2 có nồng độ 3,2%. Để trung hòa hỗn hợp thu được cần dùng 14,4 ml dung dịch NaOH 10% ($d = 1,1 \text{ g/cm}^3$). Thành phần phần trăm theo khối lượng của phenol trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. 40,4% B. 59,6% C. 37,6% D. 63,4%

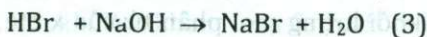
Giải:



$$\frac{0,04}{3} \text{ mol} \rightarrow 0,04$$



$$0,02 \rightarrow 0,02$$



$$\text{Ta có } n_{\text{NaOH}} = \frac{1,1 \cdot 14,4}{100 \cdot 160} = 0,04 \text{ mol}; \quad n_{\text{Br}_2 \text{ dư}} = \frac{300 \cdot 3,2}{160 \cdot 100} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = 94 \times (0,04/3) = 1,253 \text{ g}$$

$$\rightarrow \% m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = 1,253 / (1,253 + 2,08) \cdot 100\% = 37,6\% \rightarrow \% m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{CH=CH}_2} = 62,4\%$$

42. Đun 7,36g hỗn hợp 3 ancol no đơn chức với H_2SO_4 đặc ở 140°C cho đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 5,2 gam hỗn hợp các ete có số mol bằng nhau. Số mol mỗi ete là:

- A. 0,01 mol B. 0,02 mol C. 0,03 mol D. 0,04 mol

Giải:



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng suy ra

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{ancol}} - m_{\text{ete}} = 7,36 - 5,2 = 2,16 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2,16}{18} = 0,12 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo phản ứng} \Rightarrow n_{\text{ete}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,12 \text{ (mol)}$$

Mặt khác từ hỗn hợp 3 ancol ta thu được hỗn hợp gồm 6 ete.

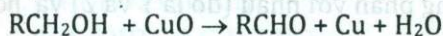
$$\text{Do số mol các ete bằng nhau} \Rightarrow n_{\text{mỗi ete}} = \frac{0,12}{6} = 0,02 \text{ (mol)}$$

43. Oxi hóa 4 gam ancol đơn chức Z bằng CuO (t°) thu được 5,6 gam hỗn hợp khí và hơi X. Tên của rượu Z và hiệu suất phản ứng oxi hóa là:

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; 60% B. CH_3OH ; 80% C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$; 40% D. CH_3OH ; 71,43%.

Giải:

Do sản phẩm oxi hóa là andehit nên ancol đơn chức Z là bậc 1, dạng $\text{R-CH}_2\text{OH}$. Mặt khác ancol còn dư nên khối lượng ancol phản ứng bé hơn 4(g).



$$\text{Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: } m_{\text{Ox}/\text{CuO}} = 5,6 - 4 = 1,6 \text{ (g)}$$

$$\rightarrow n_{\text{ancol p.u}} = n_{\text{CuO}} = n_{\text{O trong CuO}} = \frac{1,6}{16} = 0,1$$

$$\rightarrow M_{\text{ancol}} < \frac{4}{0,1} \Leftrightarrow M_{\text{ancol}} < 40 \Rightarrow \text{ancol} : \text{CH}_3\text{OH}$$

$$\rightarrow \text{Hiệu suất phản ứng: } H = \frac{0,1 \cdot 32}{4} \cdot 100\% = 80\%$$

44. Ancol bậc hai X có công thức phân tử $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$. Đun X với H_2SO_4 đặc ở 170°C chỉ tạo ra 1 anken duy nhất, tên X là

A. 2,3-đimetyl butanol-2.

B. 2,3-đimetyl butanol-1.

C. 2-metyl pentanol-3.

D. 3,3-đimetyl butanol-2.

45. Khi tách nước từ hỗn hợp gồm n ancol no đơn chức kế tiếp nhau, thu được hỗn hợp gồm x loại ete khác nhau. Biết tổng khối lượng mol phân tử của x ete là 612 g; khối lượng mol của từng ancol nhỏ hơn 102. Công thức của các rượu là

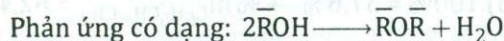
A. CH_3OH ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$; $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

D. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$; $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$; $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$.

Giải:



Từ các đáp án suy ra $n = 2$ hoặc $n = 3$.

- Với $n = 2 \rightarrow x = 3$ (có 3 ete)

$$\overline{\text{Mete}} = \frac{612}{3} = 204 \Rightarrow \overline{\text{R}} = \frac{204 - 16}{2} = 94 \Rightarrow M_{\overline{\text{ROH}}} = 94 + 17 = 111 > 102 \text{ (loại)}$$

- Với $n = 3 \rightarrow x = 6$ (có 6 ete)

$$\overline{\text{Mete}} = \frac{612}{6} = 102 \Rightarrow \overline{\text{R}} = \frac{102 - 16}{2} = 43 \Rightarrow M_{\overline{\text{ROH}}} = 43 + 17 = 60$$

$$\Rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}; \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}; \text{C}_4\text{H}_9\text{OH}.$$

46. Đun nóng hỗn hợp 3 ancol no đơn chức X, Y, Z với H_2SO_4 đặc ở 170°C chỉ thu được 2 anken là đồng đẳng kế tiếp nhau. Mặt khác, khi đun nóng hỗn hợp A (gồm 2 trong 3 ancol trên) với H_2SO_4 đặc ở 140°C thì thu được hỗn hợp B gồm 3 ete có số mol bằng nhau. Tỉ khối hơi của hỗn hợp ete so với hydro bằng 44. Biết Y, Z có cùng số nguyên tử C và Y là ancol bậc 1. Công thức cấu tạo của X, Y, Z và % khối lượng của X trong hỗn hợp A là:

A. X: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 43,40%; Y: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; Z: $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

B. X: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 33,40%; Y: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; Z: $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

C. X: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 43,40%; Y: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; Z: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$

D. X: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 33,40%; Y: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; Z: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$

Giải:

Từ hỗn hợp 3 ancol no đơn chức chỉ thu được 2 anken là đồng đẳng kế tiếp nhau nên trong 3 ancol có 2 ancol là đồng phân với nhau (đó là Y và Z) và hơn kém với ancol còn lại 1 nhóm CH_2

Phản ứng có dạng: $2\overline{ROH} \longrightarrow \overline{ROR} + H_2O$

$\overline{M}_{ete} = 44.2 = 88 \Rightarrow \overline{R} = 36 \Rightarrow$ loại C; D

Và do hỗn hợp 3 ete có số mol bằng nhau nên 2 ancol tạo ra ete cũng có số mol bằng nhau.

Gọi ROH, R'OH là công thức của 2 ancol tạo ra ete.

Ta có: $R + R' = 36.2 = 72$, chọn C_2H_5OH và C_3H_7OH .

Vậy 3 ancol là: X: CH_3CH_2OH ; Y: $CH_3CH_2CH_2OH$ (do Y là ancol bậc 1);

Z: $CH_3CHOHCH_3$

Lúc đó % khối lượng của X trong hỗn hợp A là: $\%X = \frac{46.1 + 60.1}{2} = 43,40\%$.

47. Hỏi khi làm khan rượu C_2H_5OH có lẫn 1 ít nước, trong các phương pháp sau :

- a) Cho CaO mới nung vào rượu
- b) Cho $CuSO_4$ khan vào rượu
- c) Lấy một lượng rượu cho tác dụng với ít Na rồi đem chưng cất

Người ta có thể dùng phương pháp nào :

- A. phương pháp a
- B. phương pháp b
- C. phương pháp c
- D. phương pháp a,b,c, đều được.

Giải:

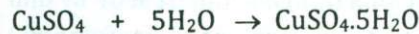
Dùng được cả 3 phương pháp nêu trên:

a) Cho CaO mới nung vào rượu:



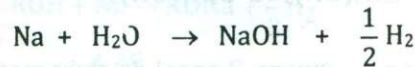
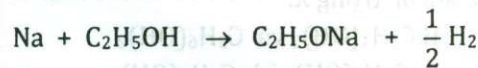
Sau đó chưng cất được rượu khan:

b) Cho $CuSO_4$ khan hấp thụ nước



Sau đó chưng cất thu được rượu khan

c) Cho Na vào hỗn hợp rượu nước:



Chưng cất lấy riêng rượu ra.

48. Ở $109,2^\circ C$ và 1 atm, thể tích của 1,08 gam hỗn hợp 2 chất hữu cơ cùng chức X,

Y bằng 677,2 ml. Nếu cho 1,08 gam hỗn hợp trên tác dụng với Na dư thì có

336 ml khí thoát ra (đktc); còn nếu đốt cháy hoàn toàn 1,08 gam hỗn hợp này

thì thu được 896 ml khí CO_2 (đktc) và 1,08 gam H_2O . Công thức phân tử X, Y là

- A. CH_3OH và C_3H_7OH .
- B. C_2H_5OH và $C_2H_4(OH)_2$
- C. $C_2H_4(OH)_2$ và $C_3H_5(OH)_3$
- D. C_3H_7OH và $C_2H_4(OH)_2$

Giải:

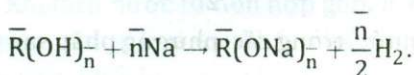
$$n_{hh} = \frac{1.627,2}{1000.0,082.(109,2 + 273)} = 0,02 \Rightarrow \bar{M}_{hh} = \frac{1,08}{0,02} = 54.$$

$$n_{CO_2} = \frac{896}{22400} = 0,04 \Rightarrow \bar{C} = \frac{n_{CO_2}}{n_{hh}} = \frac{0,04}{0,02} = 2$$

$$n_{H_2O} = \frac{1,08}{18} = 0,06 \Rightarrow \bar{H} = \frac{2n_{H_2O}}{n_{hh}} = \frac{2.0,06}{0,02} = 6$$

Loại đáp án C và D.

Đặt công thức chung cho 2 chất hữu cơ X, Y là $\bar{R}(\text{OH})_{\bar{n}}$



$$n_{H_2} = 0,02 \cdot \frac{\bar{n}}{2} = \frac{336}{22400} \Rightarrow \bar{n} = 1,5$$

Vậy có 1 ancol là đơn chức và 1 ancol là đa chức \rightarrow chọn B.

49. Cho các chất: HOCH₂CH₂OH (X); HOCH₂CH₂CH₂OH (Y); HOCH₂-CHOH-CH₂OH (Z); CH₃CH₂-O-CH₂CH₃ (R); CH₃CH(OH)CH₂OH (T). Những chất tác dụng được với Cu(OH)₂ tạo thành dung dịch màu xanh lam là

A. X, Y, Z, T. B. X, Y, R, T. C. Z, R, T. D. X, Z, T.

Những chất tác dụng được với Cu(OH)₂ tạo thành dung dịch màu xanh lam thì trong phân tử phải có ít nhất 2 nhóm OH liền kề.

Giải:

Đó là các chất: HOCH₂CH₂OH (X); HOCH₂-CHOH-CH₂OH (Z);

CH₃CH(OH)CH₂OH (T).

50. Hỗn hợp X gồm 2 ancol đa chức mạch hở thuộc cùng dãy đồng đẳng có số mol bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X thu được H₂O và CO₂ với tỉ lệ mol là 4 : 3. Xác định công thức phân tử của 2 ancol trong X.

A. C₂H₄(OH)₂ và C₄H₈(OH)₂ B. C₂H₄(OH)₂ và C₃H₆(OH)₂
C. C₃H₆(OH)₂ và C₄H₈(OH)₂ D. C₃H₅(OH)₃ và C₄H₇(OH)₃

Giải:

Từ tỉ lệ mol H₂O : CO₂ = 4 : 3 suy ra $n_{CO_2} < n_{H_2O}$ suy ra 2 ancol đa chức mạch

hở trong X là no. Công thức chung dạng : C_nH_{2n+2}O_x với $2 \leq x \leq \bar{n}$

$$\bar{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_A} = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O} - n_{CO_2}} = \frac{3}{4-3} = 3$$

Vậy có 1 ancol có số nguyên tử cacbon bé hơn 3, tức là có 2 cacbon, do đó ancol phải là hợp chất no và số nhóm OH chỉ có thể là 2, đó là C₂H₆O₂ hay CH₂OH-CH₂OH.

Gọi n là số nguyên tử cacbon có trong phân tử ancol còn lại.

Ta có: $n = 2.\bar{n} - 2 = 4$ Vậy ancol này là C₄H₁₀O₂ hay C₄H₈(OH)₂

51. Chia một lượng hỗn hợp 2 ancol no, đơn chức thành 2 phần bằng nhau:
- Phần 1 đem đốt cháy hoàn toàn thu được 2,24 lít CO₂ (đktc)
 - Phần 2 đem tách nước hoàn toàn được hỗn hợp 2 anken. Đốt cháy hoàn toàn 2 anken thu được số gam nước là:
- A. 2g B. 1,8g C. 0,9g D. 3,6g

Giải:

- Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với cacbon ở hai phần bằng nhau của hỗn hợp
 $\Rightarrow n_{CO_2}$ ở hai phần cũng bằng nhau

- Mặt khác từ phần 2 thu được anken, anken khi đốt cháy lại cho $n_{CO_2} = n_{H_2O}$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)} \text{ ứng với } m_{H_2O} = 0,1 \cdot 18 = 1,8 \text{ (gam)}$$

52. Điều khẳng định nào sau đây SAI?

- A. Đun nóng rượu metylic với axit H₂SO₄ đặc ở 170°C không thu được anken.
- B. Phenol không làm nước quì tím hóa hồng.
- C. Phenol tác dụng với dung dịch nước brom tạo kết tủa trắng.
- D. Tất cả các rượu no đa chức đều hòa tan được Cu(OH)₂ tạo dung dịch màu xanh lam.

→ Đáp án D

53. Chia hỗn hợp gồm 2 ancol no, đơn chức, mạch hở, liên tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thành 2 phần bằng nhau:

Phần 1: Tác dụng với Na dư thu được 4,48 lít (đktc) H₂

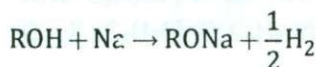
Phần 2 : Đem đun nóng với H₂SO₄ đặc thu được 7,704g hỗn hợp 3 ete.

Cho rằng tham gia phản ứng tạo ete có 50% số mol ancol có khối lượng mol nhỏ và 40% số mol ancol có khối lượng mol lớn.

Công thức phân tử 2 ancol là:

- A. CH₃OH và C₂H₅OH
- B. C₂H₅OH và C₃H₇OH
- C. C₃H₇OH và C₄H₉OH
- D. C₄H₉OH và C₅H₁₁OH

Giải:



$$n_{H_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \Rightarrow n_{\text{ancol}} = 0,4$$

Gọi phân tử khối của ancol bé là M(x mol) → phân tử khối của ancol lớn là :
 M + 14 (y mol) (do là đồng đẳng liên tiếp nên hơn kém nhau 1 nhóm CH₂).

Ta có: x + y = 0,4

$$\text{Và: } m_{\text{ete}} \therefore m_{\text{ancol p.n}} - m_{H_2O} = M \cdot 0,5x + (M + 14) \cdot 0,4y - 18(0,25x + 0,2y) = 7,704$$

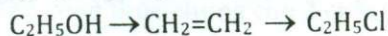
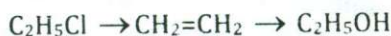
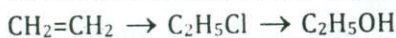
$$\Rightarrow M = \frac{7,214 + 5,7x}{0,1x + 0,16} \text{ . Mà } 0 < x < 0,4 \Rightarrow 45,0878 < M < 47,47$$

Vậy 1 ancol là C₂H₅OH; ancol còn lại là C₃H₇OH

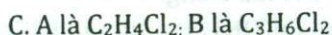
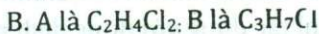
54. Cho sơ đồ dạng: $X \rightarrow Y \rightarrow Z$. Cho các chất sau đây: etilen, etyl clorua, ancol etylic. Số sơ đồ nhiều nhất thể hiện mối quan hệ giữa các chất trên là
- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

Giải:

Có nhiều nhất 6 sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa các chất trên. Đó là:



55. Có hai chất hữu cơ A và B đều chứa các nguyên tố C, H, Cl. Trong đó A có %C = 24,24% ; trong B có %C = 20%. Biết $d_{B/A} = 1,818$ và trong phân tử A, B tối đa chỉ có năm nguyên tử cacbon. Công thức phân tử A, B là:



Giải:

$$\text{Đặt A: } \text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z \text{ có } \text{C}\% = \frac{12x}{M_A} = 0,2424$$

$$\text{B: } \text{C}_{x'}\text{H}_{y'}\text{Cl}_{z'} \text{ có } \text{C}\% = \frac{12x'}{M_B} = 0,2$$

$$\rightarrow M_A = \frac{12x}{0,2424} = \frac{x}{0,0202}; \quad M_B = \frac{12x'}{0,2} = 60x'$$

$$\text{Với } d_{B/A} = 1,818 \rightarrow \frac{M_B}{M_A} = 1,818 \rightarrow \frac{60x'}{\frac{x}{0,0202}} = 1,818 \rightarrow \frac{x'}{x} = \frac{1,818}{1,212} = \frac{3}{2}$$

$$\text{Vì } 1 \leq x, x' \leq 5 \rightarrow x = 2, x' = 3$$

$$M_A = \frac{2}{0,0202} = 99 \text{ (đvC)}; \quad M_B = 60x' = 180 \text{ (đvC)}$$

- Với A : $\text{C}_2\text{H}_y\text{Cl}_z$ có $M = 99 \rightarrow 24x + y + 35,5z = 99 \rightarrow y + 35,5z = 75$

Chỉ có $z = 2$ và $y = 4$ là phù hợp. Công thức phân tử của A : $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$

- Với B : $\text{C}_3\text{H}_{y'}\text{Cl}_{z'}$ có $M = 180 \rightarrow 36 + y' + 35,5z' = 180 \rightarrow y' + 35,5z' = 144$

Chỉ có $z' = 4, y' = 2$ là phù hợp \rightarrow Công thức phân tử của B : $\text{C}_3\text{H}_2\text{Cl}_4$

56. Đun nóng hỗn hợp gồm một ancol đơn chức no bậc I và ancol đơn chức no bậc III với H_2SO_4 đặc ở 140°C thu được 5,4g nước và 24,6g hỗn hợp 3 ete. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn và các ete có số mol bằng nhau. Tên gọi của 2 ancol là:

A. Ancol metylic và ancol sec- butylic.

B. Ancol metylic và ancol tert- butylic.

C. Ancol metylic và 2-metyl butan-2-ol.

D. Ancol etylic và ancol tert butylic.

Giải:

Ancol bậc I đơn chức no có dạng $R-CH_2OH$ ($R \geq H-$)

Ancol bậc III đơn chức no có dạng $R_1-\overset{\overset{R_2}{|}}{\underset{\underset{R_3}{|}}{C}}-OH$ ($R_1, R_2, R_3 \geq CH_3-$)

Đặt ancol bậc I : $C_nH_{2n+1}OH$ có $n \geq 1$

Ancol bậc III : $C_mH_{2m+1}OH$ có $m \geq 4$

Định luật bảo toàn khối lượng suy ra:

$$m_{\text{hỗn hợp ancol}} = m_{\text{hỗn hợp ete}} + m_{H_2O} = 26,4 + 5,4 = 31,8 \text{ (g)}$$

Các phản ứng ete hóa cho thấy :

$$\text{Số mol hỗn hợp ancol} = 2 n_{H_2O} = 2.5,4/18 = 0,6 \text{ (mol)}$$

Vì số mol 3 ete bằng nhau nên số mol hai ancol bằng nhau và bằng $\frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ (mol)}$

Phương trình khối lượng hai ancol: $(14n + 18)0,3 + (14m + 18)0,3 = 31,8$

$$\Leftrightarrow 14(m + n) + 36 = \frac{31,8}{0,3} = 106 \rightarrow n + m = 5$$

Chỉ có $n = 1, m = 4$ là phù hợp

Công thức cấu tạo ancol bậc I : CH_3OH

Công thức cấu tạo ancol bậc III : $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-OH$

58. Thủy phân hoàn toàn a g hợp chất hữu cơ X chứa clo bằng dd NaOH đun nóng thu được 7,4 ancol Y. Đốt cháy hoàn toàn lượng Y rồi dẫn sản phẩm qua 100 ml dd $Ca(OH)_2$ 5 M thu được 40 g kết tủa và khối lượng bình tăng 26,6g. CTPT của X, Y và giá trị của a là:

- A. X : C_3H_7Cl ; Y : C_3H_7OH ; a = 7,85(g) B. X : C_3H_7Cl ; Y : C_3H_7OH ; a = 15,7(g)
 C. X : C_4H_9Cl ; Y : C_4H_9OH ; a = 9,25(g) D. X : C_4H_9Cl ; Y : C_4H_9OH ; a = 18,5(g)

Giải:

$$n_{Ca(OH)_2} = 0,1 \times 5 = 0,5 \text{ (mol)}; n_{CaCO_3} = \frac{40}{100} = 0,4 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{Ca(OH)_2} > n_{CaCO_3}$$

Vậy có hai trường hợp :

Trường hợp 1: $Ca(OH)_2$ dư

$$\Rightarrow n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,4 \text{ (mol)} \Rightarrow n_C = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$n_{H_2O} = \frac{22,6 - 0,4 \times 44}{18} = 0,5 \text{ (mol)} \Rightarrow n_H = 1 \text{ (mol)}$$

$$n_O = \frac{7,4 - 0,4 \times 12 - 1}{16} = 0,1 \text{ (mol)}$$

Gọi CTPT của ancol Y là $C_xH_yO_z$

Ta có : $x : y : z = 0,4 : 1 : 0,1 = 4 : 10 : 1$

Công thức phân tử: $(C_4H_{10}O)_n \rightarrow$ CTPT của Y là $C_4H_9OH \Rightarrow X$ có CTPT C_4H_9Cl

$\rightarrow a = m_{C_4H_9Cl} = 0,1,92,5 = 9,25$ (g)

- Trường hợp 2: làm tương tự (loại)

59. Trong môi trường axit chuẩn độ rượu etylic bằng $K_2Cr_2O_7$, khi đó Cr^{6+} bị khử thành Cr^{3+} , C_2H_5OH bị oxi hoá thành CH_3CHO . Khi chuẩn độ 25 gam huyết tương t.r.c.n.g máu của một người lái xe có uống rượu cần dùng 20ml dung dịch $K_2Cr_2O_7$ 0,01M. Nồng độ rượu trong máu là:

A. 0,11%

B. 1,10%

C. 11,00%

D. 0,037%

Giải:



Áp dụng bảo toàn electron ta có:

$$n_{K_2Cr_2O_7} = 0,01 \cdot 0,02 = 2 \cdot 10^{-4} \Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 2 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{6}{2} = 6 \cdot 10^{-4}$$

$$C\%C_2H_5OH = \frac{6 \cdot 10^{-4} \cdot 46}{25} \cdot 100\% = 0,11\%$$

60. Khi cho 9,2g hỗn hợp gồm ancol n-propylic và 1 ancol B thuộc dãy đồng đẳng ancol no đơn chức tác dụng với Na dư thấy có 2,24(l) khí thoát ra ở đktc. Công thức phân tử của B và % khối lượng của mỗi ancol trong hỗn hợp là:

A. B là CH_3OH ; % $CH_3OH = 50,00\%$; % $C_3H_7OH = 50,00\%$

B. B là CH_3OH ; % $CH_3OH = 34,78\%$; % $C_3H_7OH = 63,22\%$

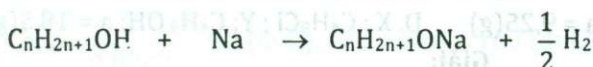
C. B là C_2H_5OH ; % $C_2H_5OH = 50,00\%$; % $C_3H_7OH = 50,00\%$

D. B là C_2H_5OH ; % $C_2H_5OH = 43,40\%$; % $C_3H_7OH = 56,60\%$

Giải:

Rượu n-propylic: $n-C_3H_7OH$: a(mol); Rượu B: $C_xH_{2x+1}OH$: b(mol)

Đặt CT trung bình của 2 rượu là $C_nH_{2n+1}OH$



Từ $n_{H_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{rượu}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow$ Vậy $\bar{M}_{\text{rượu}} = \frac{m}{n} = \frac{9,2}{0,2} = 46$

Vì $M_{C_3H_7OH} = 60 > 46 \Rightarrow C_xH_{2x+1}OH < 46$ hay $14x + 18 < 46 \Leftrightarrow x < 2$

Nên B là Rượu metylic: CH_3OH

Ta có
$$\begin{cases} 60a + 32b = 9,2 \\ a + b = 0,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

$\Rightarrow \% CH_3OH = \frac{0,1 \cdot 32}{9,2} \cdot 100\% = 34,78\%$; % $C_3H_7OH = 63,22\%$

Chương 6. ANDEHIT – XETON – AXIT CACBOXYLIC

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. ANDEHIT

1. **Định nghĩa** : Andehit là những hợp chất mà phân tử có nhóm $\begin{matrix} \text{C} - \text{H} \\ || \\ \text{O} \end{matrix}$ (viết gọn

là -CHO) liên kết với H hoặc gốc hidrocacbon.

Công thức tổng quát : $\text{R}(\text{CHO})_a$ hay $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{CHO})_a$ với k là số liên kết π hay vòng.

Andehit no, đơn chức : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$ hay $\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}$

2. **Phân loại** : tùy vào cấu tạo của gốc hidrocacbon mà phân thành andehit no, andehit không no, andehit thơm.

3. **Đồng phân andehit** : Đồng phân về mạch cacbon; Đồng phân khác chức (xeton...)

4. **Danh pháp** :

❖ Tên thay thế : Tên của hidrocacbon + al

Ví dụ : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$: ankanal ;

HCHO : metanal ; CH_3CHO : etanal ;

5. **Tính chất hoá học**

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1) Cộng a. Cộng H_2 (phản ứng khử) :	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni,t}^\circ} \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CH}_2\text{OH}$	<ul style="list-style-type: none"> • Dùng để điều chế ancol bậc 1 • Andehit là chất oxi hoá, H_2 chất khử. • Nếu andehit là không no thì còn xảy ra sự cộng hợp vào gốc hidrocacbon.
	$\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni,t}^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	
	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni,t}^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	
b. Cộng HCN (hidroxianua)	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO} + \text{HCN} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\underset{\text{CN}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{OH}$	
c. Cộng NaHSO_3 (natri bisunfit)	$\text{R}-\text{CHO} + \text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{R}-\text{CHOH}-\text{SO}_3\text{Na} \downarrow$ (màu trắng)	Dùng để nhận biết hoặc tách andehit
	$(\text{R}-\text{CHOH}-\text{SO}_3\text{Na} \xrightarrow{\text{H}^+/\text{OH}^-} \text{RCHO})$	
2. Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn		Lúc này andehit là chất khử :

a. Bằng nước brom	$RCHO + Br_2 + H_2O \rightarrow RCOOH + 2HBr$	Phản ứng dùng để nhận biết anđehit.
b. Bằng dung dịch $KMnO_4$	$RCHO \xrightarrow{dd\ KMnO_4} RCOOH$	Phản ứng dùng để nhận biết anđehit.
c. Bằng dung dịch $AgNO_3 / NH_3$ (phản ứng gương)	$AgNO_3 + 3NH_3 + 2H_2O \rightarrow [Ag(NH_3)_2]OH + NH_4NO_3$ $RCHO + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow RCOONH_4 + 2Ag + 3NH_3 + H_2O$ $HCHO + 4[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow (NH_4)_2CO_3 + 4Ag + 5NH_3 + 2H_2O$ $R(CHO)_a + 2a[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow R(COONH_4)_a + 2aAg + 3aNH_3 + aH_2O$	<ul style="list-style-type: none"> Phản ứng dùng để nhận biết anđehit và để tráng gương, tráng ruột phích. Từ tỉ lệ mol của Ag và anđehit suy ra số nhóm anđehit trong phân tử anđehit đơn : $\frac{n_{Ag}}{n_{\text{anđehit}}} = \frac{2}{1}$ <p>Anđehit a chức:</p> $\frac{n_{Ag}}{n_{\text{anđehit}}} = \frac{2a}{1}$ <p>Riêng HCHO: $\frac{n_{Ag}}{n_{HCHO}} = \frac{4}{1}$</p>

Kết luận : Anđehit vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử.

Điều chế Anđehit

♦ Phương pháp chung :

Phản ứng	Phương trình phản ứng	Ghi chú
1. oxi hoá nhẹ ancol bậc 1	$RCH_2OH + CuO \xrightarrow{t^o} R-CHO + Cu + H_2O$	
2. Thủy phân dẫn xuất dihalogen	$R-CHCl_2 + 2NaOH \xrightarrow{t^o} R-CHO + 2NaCl + H_2O$	
3. Thủy phân dẫn xuất halogen không no	$R-CH=CHCl + NaOH \xrightarrow{t^o} R-CH_2-CHO + NaCl$	

♦ Phương pháp riêng :

$CH_4 + O_2 \xrightarrow{xt, t^o} HCHO + H_2O$	
$2C_2H_4 + O_2 \xrightarrow{PdCl_2, CuCl_2} CH_3CHO$	
$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{HgSO_4, 80^oC} CH_3CHO$	

II. XETON

1. Định nghĩa :

Xeton là hợp chất mà phân tử có nhóm cacbonyl $>C=O$ liên kết với hai gốc hidrocacbon.



2. Danh pháp :

- Tên thay thế :

Tên gốc hidrocacbon	số chỉ vị trí	on
---------------------	---------------	----

Ví dụ : $CH_3-CO-CH_3$: propan - 2 - on

$CH_3-CO-CH_2-CH_3$: butan - 2 - on

- Tên gốc - chức :

Tên hai gốc hidrocacbon	xeton
-------------------------	-------

Ví dụ : $CH_3-CO-CH_3$: đimetyl xeton

$CH_3-CO-CH_2-CH_3$: etyl metyl xeton

3. Tính chất hoá học

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh hoạ	Ghi chú
1. CỘNG a. Cộng H_2	$R-CO-R' + H_2 \xrightarrow{Ni, t^\circ} \begin{array}{c} R-CH-R' \\ \\ OH \end{array}$ $CH_3-\overset{\overset{O}{ }}{C}-CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni, t^\circ} \begin{array}{c} CH_3-CH-CH_3 \\ \\ OH \end{array}$	Dùng điều chế ancol bậc 2
b. Cộng HCN	$\begin{array}{c} R-C-R' \\ \\ O \end{array} + HCN \rightarrow \begin{array}{c} OH \\ \\ R-C-R' \\ \\ CN \end{array}$ $CH_3-\overset{\overset{O}{ }}{C}-CH_3 + HCN \rightarrow \begin{array}{c} OH \\ \\ CH_3-C-CH_3 \\ \\ CN \end{array}$	
c. Cộng $NaHSO_3$	$\begin{array}{c} R-C-R' \\ \\ O \end{array} + NaHSO_3 \rightarrow \begin{array}{c} OH \\ \\ R-C-R' \\ \\ SO_3Na \end{array} \downarrow$ <p style="text-align: center;">(màu trắng)</p> $\left(\begin{array}{c} OH \\ \\ R-C-R' \\ \\ SO_3Na \end{array} \xrightarrow{H^+/OH^-} \begin{array}{c} R-C-R' \\ \\ O \end{array} \right)$	Dùng để nhận biết hoặc tách xeton

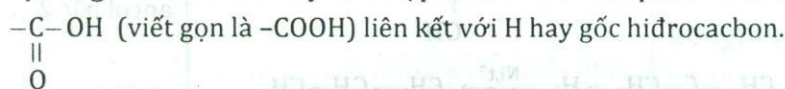
2. ĐỐT CHÁY	$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 + 4\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
3. OXI HOÁ	Xeton khó bị oxi hoá. Xeton không phản ứng với nước brom; với dung dịch KMnO_4 cũng như không tham gia phản ứng tráng gương.

Điều chế Aldehyt

1. Oxi hoá rượu bậc 2	$\text{R}-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{R}' + \text{CuO} \xrightarrow{1^\circ} \text{R}-\underset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{R}' + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
2. Thủy phân dẫn xuất đihalogen bằng dung dịch kiềm nóng.	$\text{R}-\text{CCl}_2-\text{R}' + 2\text{NaOH} \xrightarrow{1^\circ} \text{R}-\underset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{R}' + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
3. Thủy phân dẫn xuất halogen không no	$\text{R}-\text{CCl}=\text{CH}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{1^\circ} \text{R}-\underset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{NaCl}$

III. AXIT CACBOXYLIC

1. Định nghĩa : Axit cacboxylic là hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm cacboxyl



2. Phân loại :

– Tùy cấu tạo gốc hidrocarbon mà phân thành axit no, không no, thơm.

– Tùy theo số nhóm $-\text{COOH}$ mà phân thành axit đơn chức, đa chức.

• Công thức tổng quát : $\text{R}(\text{COOH})_a$ hay $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{COOH})_a$

Với k là số liên kết π hoặc vòng.

3. Axit cacboxylic no : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ hay $\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2$: ancanoic

3.1. Danh pháp :

Axit	tên hidrocarbon	+	oic
------	-----------------	---	-----

Ví dụ : HCOOH : axit metanoic

CH_3COOH : axit etanoic

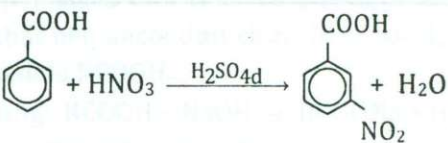
3.2. Tính chất vật lý :

– Sự phân cực của liên kết OH trong nhóm cacboxyl $-\underset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}}-\text{O}-\text{H}$ ở axit cacboxylic

cao (hơn nhiều so với liên kết của OH trong ancol), nên hình thành được : liên kết hidro liên phân tử axit cacboxylic (dạng dime và dạng polime) : làm cho axit cacboxylic có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi cao hơn hẳn.

– Axit cacboxylic cũng hình thành được liên kết hidro với H_2O nên có độ tan trong nước tốt. Khi số nguyên tử C trong axit tăng thì độ tan có giảm.

3.3. Tính chất hoá học

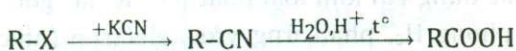
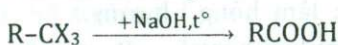
Phản ứng	Phương trình phản ứng minh hoạ	Ghi chú
1. Tính axit	<p>Trong nước :</p> $\text{RCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{RCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ <p>Nên axit cacboxylic có đầy đủ tính chất của một axit như : làm hồng quỳ tím ; tác dụng với kim loại hoạt động giải phóng H₂, phản ứng với bazơ, oxit bazơ hay đẩy được axit yếu hơn ra khỏi muối.</p>	<p>Tuỳ theo đặc điểm của gốc R mà lực axit bị ảnh hưởng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - R là gốc đẩy electron (như gốc anky) làm giảm lực axit. - R hút electron (như có halogen độ âm điện lớn) làm tăng lực axit.
2. Phản ứng tạo thành dẫn xuất axit. a. Với ancol : phản ứng este hoá	$\text{RCOOH} + \text{R}'\text{OH} \xrightarrow{\text{H}^+, \text{t}^\circ} \begin{array}{c} \text{R}-\text{C}-\text{OR}' \\ \\ \text{O} \end{array} + \text{H}_2\text{O}$	Phản ứng este hoá là phản ứng thuận nghịch
b. Phản ứng tách H ₂ O liên phân tử : tạo anhydrit axit	$2\text{RCOOH} \xrightarrow{\text{P}_2\text{O}_5, -\text{H}_2\text{O}} (\text{RCO})_2\text{O}$	
3. Phản ứng ở gốc R của axit RCOOH a. R là H : → HCOOH nên có tính chất của anđehit	$\text{HCOOH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2\text{Ag} + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Dùng để nhận biết HCOOH với các axit khác
b. R là gốc no : tham gia phản ứng thế H ở C bên cạnh nhóm -COOH	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{P}} \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{COOH} + \text{HCl}$	
c. R là gốc không no : tham gia phản ứng cộng, ... như hidro-cacbon không no	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \text{Br}_2 \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	Dùng để nhận biết axit cacboxylic không no
d. R là gốc thơm : tham gia phản ứng thế vào vòng benzen ở vị trí meta		

Điều chế axit cacboxylic

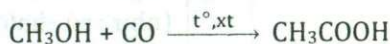
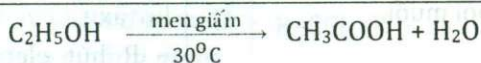
❖ Phương pháp chung :

– Oxi hoá anđehit, hidrocarbon, ancol, ...

– Từ dẫn xuất halogen :



❖ Phương pháp riêng :



TỔNG HỢP

	Anđehit	Axit cacboxylic
Cấu trúc		
Liên kết hidro	<p>Ở dạng nguyên chất không có liên kết hidro. Ở dung dịch, có liên kết hidro với nước :</p>	<p>Ở dạng nguyên chất không có liên kết hidro liên phân tử</p>
Tính chất vật lí	<p>Ở điều kiện thường anđehit C₁ và C₂ là chất khí, các anđehit khác là chất lỏng hoặc rắn, có t_s cao hơn hidrocarbon nhưng thấp hơn ancol tương ứng. Anđehit C₁ và C₂ tan tốt trong nước. Các anđehit đều có mùi riêng biệt</p>	<p>Ở điều kiện thường, tất cả các axit là chất lỏng hoặc rắn, t_s cao hơn anđehit và ancol tương ứng. Các axit C₁ + C₃ tan vô hạn trong nước. Các axit đều có vị chua.</p>

<p>Tính chất hoá học</p>	$\text{RCH=O} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni, t}^\circ} \text{RCH}_2\text{OH}$ $\text{RCH=O} + \text{HCN} \rightarrow \text{RCH(OH)CN}$ $\text{RCH=O} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow 2\text{Ag} \downarrow + \text{RCOONH}_4 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{RCH=O} + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{R-COOH} + 2\text{HBr}$	$\text{RCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{RCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ <p>Có các phản ứng đặc trưng của một axit, nhưng là axit yếu.</p> $\text{RCOOH} + \text{R}'\text{OH} \xrightarrow{\text{H}^+, \text{t}^\circ} \text{RCOOR}' + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{RCOOH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{P}_2\text{O}_5} \text{RCO-O-COR}$ $\text{RCH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{P}} \text{RCHClCOOH}$
<p>Điều chế</p>	$\text{RCH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{CuO, t}^\circ} \text{RCH=O}$ $2\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{xt, t}^\circ} 2\text{HCHO} + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{RCH}_2\text{OH} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{RCH=O} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{RCOOH}$ $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} \xrightarrow{\text{xt, t}^\circ} \text{CH}_3\text{COOH}$
<p>Ứng dụng</p>	<p>Fomadehit dùng để sản xuất chất dẻo, dược phẩm, nông dược, chất bảo quản, tẩy uế,... Axetanđehit dùng để sản xuất axit axetic, dược phẩm, ..</p>	<p>Axit axetic dùng cho sản xuất tơ axetat, dược phẩm, nông dược, chất diệt cỏ, chất cầm màu,... Các axit thơm dùng trong sản xuất dược phẩm, phẩm nhuộm, chất dẻo,...</p>

B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

- Tiến trình để phân biệt các chất sau: ancol propylic, anđehit propionic và glixerol là:
 - Dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$, rồi dùng $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 - Dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$, rồi dùng Na
 - Dùng Na, rồi dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$
 - Tất cả đều đúng.

→ Đáp án A
- Dãy các chất sau đây đều tham gia phản ứng tráng gương với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$:
 - axetilen, anđehit axetic, axit fomic
 - anđehit fomic, glucozơ; etilen
 - anđehit fomic, axit oxalic, axetilen.
 - axetanđehit, axit fomic, etyl fomiat.

→ Đáp án D
- Oxi hoá hỗn hợp 1 ancol đơn chức và 1 anđehit đơn chức thu được 1 axit hữu cơ duy nhất (Hiệu suất phản ứng là 100%). Cho lượng axit này tác dụng hết với m gam dung dịch NaOH 2% và Na_2CO_3 13,25% thu được dung dịch chỉ chứa muối của axit hữu cơ có nồng độ 21,87%. Tên gọi của anđehit ban đầu là:
 - axetanđehit
 - fomanđehit
 - Butanal
 - Propionanđehit

Giải:

- Khi oxi hoá hỗn hợp 1 ancol đơn chức và 1 anđehit đơn chức mà thu được 1 axit hữu cơ duy nhất nên ancol đơn chức đó là bậc 1, đặt ancol là RCH_2OH , anđehit là RCHO và axit là RCOOH .
- Phương trình phản ứng: $\text{RCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{H}_2\text{O}$
 $2\text{RCOOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{RCOONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Do dung dịch thu được chỉ chứa muối của axit hữu cơ nên NaOH và Na_2CO_3 đều phản ứng hết.

Gọi a, b lần lượt là số mol của NaOH và Na_2CO_3 suy ra số mol của RCOONa là $(a + 2b)$; số mol của RCOONa là $(a + 2b)$; của CO_2 là b.

$$\text{Ta có: } m = \frac{40a \cdot 100}{2} = 2000a; m = \frac{106b \cdot 100}{13,25} = 800b \Rightarrow b = 2,5a$$

Và: khối lượng dung dịch RCOONa

$$= (R + 45)(a + 2b) + 800b - 44b = (R + 45)(a + 2b) + 756b$$

Từ C% RCOONa ta có:

$$\text{C\%}_{\text{RCOONa}} = \frac{(R + 45)(a + 2b)}{(R + 45)(a + 2b) + 756b} = 21,87\% \Rightarrow R = 15(-\text{CH}_3)$$

\Rightarrow andehit: CH_3CHO .

4. Andehit CH_3CHO có thể điều chế trực tiếp từ:

A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

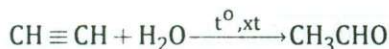
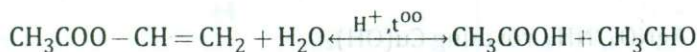
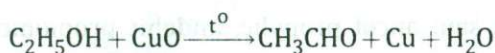
B. $\text{CH}_3\text{COO}-\text{CH}=\text{CH}_2$

C. C_2H_2

D. Cả ba chất trên.

Giải:

Phương trình phản ứng:



5. Hai hợp chất hữu cơ A, B có cùng công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. Cả A và B đều tác dụng với Na; A tác dụng được với NaHCO_3 còn B có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc. Công thức cấu tạo của X và Y lần lượt là

A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ và HCOOC_2H_5 .

B. HCOOC_2H_5 và $\text{HOCH}_2\text{COCH}_3$.

C. HCOOC_2H_5 và $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$.

D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ và $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CHO}$.

Giải:

- A tác dụng được với Na và NaHCO_3 nên A là axit

\rightarrow CTCT của a là $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$. (Loại đáp án B và C).

- B đều tác dụng với Na và có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc nên B có nhóm $-\text{CHO}$ và $-\text{OH}$ (loại A), chọn đáp án C.

6. Đốt cháy hoàn toàn 4,38 gam hỗn hợp Z gồm glixerol, andehit axetic, metyl vinyl ete và etylaxetat. Dẫn sản phẩm cháy qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc, rồi bình (2) đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thấy tổng khối lượng 2 bình tăng 15,06 gam và ở bình (2) có 24 gam kết tủa.

Tính % khối lượng của glixerol trong hỗn hợp Z?

A. 16%

B. 21%

C. 42%

D. Không đủ dữ kiện để xác định.

Giải:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{24}{100} = 0,24(\text{mol}).$$

Tổng khối lượng tăng lên ở 2 bình là khối lượng H_2O và CO_2 nên ta có:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 15,06 - 0,24 \cdot 44 = 4,5 (\text{g}). \text{ Suy ra: } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{4,5}{18} = 0,25(\text{mol}).$$

Do anđehit axetic CH_3CHO , metyl vinyl ete $\text{CH}_3\text{-O-CH=CH}_2$ và etylaxetat $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_x$, còn glixerol $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ thuộc loại hợp chất no mạch hở dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x$ nên:

$$n_{\text{glixerol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,25 - 0,24 = 0,01 (\text{mol}) \text{ ứng với}$$

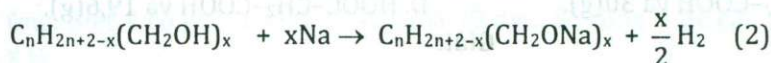
$$m_{\text{glixerol}} = 92 \cdot 0,01 = 0,92 (\text{g}).$$

$$\text{Vậy: } \%m_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3} = \frac{m_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3}}{m_Z} \cdot 100\% = \frac{0,92}{4,38} \cdot 100\% = 21\%$$

7. Cho một anđehit X mạch hở, biết rằng V lít hơi X tác dụng vừa hết 3V lít H_2 (Ni, t°) thu được hơi chất Y. Hóa lỏng Y rồi cho tác dụng hết với Na dư thấy thoát ra một thể tích khí bằng thể tích hơi của X ban đầu. Biết các khí và hơi được đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ, áp suất. Công thức tổng quát của X là
- A. $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{CHO}$ B. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}(\text{CHO})_2$ C. $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}(\text{CHO})_3$ D. $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{CHO})_2$

Giải:

Đặt công thức của X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-x}(\text{CHO})_x$. (với k là số liên kết pi trong gốc, x là số nhóm $-\text{CHO}$).



Theo phản ứng (1) ta có: $n_{\text{H}_2} = 3n_{\text{anđehit}}$ suy ra: $k+x=3$

Theo phản ứng (2) ta có: $n_{\text{H}_2} = n_{\text{ancol}}$ suy ra: $\frac{x}{2} = 1$.

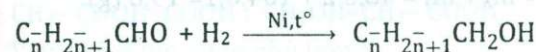
Vậy $x=2$; $k=1$.

→ Công thức tổng quát của X là $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}(\text{CHO})_2$

8. 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 . Công thức và phần trăm khối lượng của X lần lượt là:
- A. HCHO và 50,56%. B. CH_3CHO và 67,16%.
 C. CH_3CHO và 49,44%. D. HCHO và 32,44%.

Giải:

Công thức chung cho 2 anđehit là: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$



10. Hợp chất thơm X (chứa C, H, O) chỉ chứa các nhóm chức có hiđro linh động. X không tác dụng với NaHCO_3 nhưng tác dụng với NaOH ở nhiệt độ thường theo tỷ lệ mol 1:1. Khi cho X tác dụng với Na thì thu được số mol khí H_2 đúng bằng số mol X đã phản ứng. Trong phân tử X có oxi chiếm 25,8% về khối lượng. Số đồng phân của X là

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

Giải:

X không tác dụng với NaHCO_3 nhưng tác dụng với NaOH ở nhiệt độ thường theo tỷ lệ mol 1:1 nên X có 1 nhóm OH phenol.

Khi cho X tác dụng với Na thì thu được số mol khí H_2 đúng bằng số mol X đã phản ứng nên X có 2 nhóm OH, vậy ngoài 1 nhóm OH phenol, X còn có 1 nhóm OH ancol.

Vậy CTPT của X có dạng : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2$.

Với %Oxi ta có:

$$\%O = \frac{32}{12x + y + 32} = 25,8\% \Rightarrow 12x + y = 92 \Rightarrow x = 7; y = 8$$

X: $\text{OH} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2\text{OH}$

Trong đó 2 nhóm thế $-\text{OH}$ và $-\text{CH}_2\text{OH}$ có thể ở 3 vị trí tương đối với nhau trong vòng là ortho, meta và para.

11. Một hợp chất hữu cơ mạch hở, không phân nhánh (chỉ chứa C, H, O). Trong phân tử X chỉ chứa nhóm chức có hiđro linh động. X có khả năng hòa tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Khi cho X tác dụng với Na thì số mol khí sinh ra bằng số mol X phản ứng. Biết X có khối lượng phân tử là 90 đvC. Số công thức cấu tạo phù hợp với X là:

- A. 7 B. 6 C. 5 D. 4

Giải:

X có khả năng hòa tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nên X là axit hoặc ancol đa chức (có ít nhất 2 nhóm $-\text{OH}$ liền kề).

Khi cho X tác dụng với Na thì số mol khí sinh ra bằng số mol X phản ứng nên X có 2 hiđro linh động.

Mặt khác $M_x = 90$ nên có 2 trường hợp sau:

* Trường hợp 1: X có 2 nhóm $-\text{OH}$ ancol, dạng $\text{C}_x\text{H}_y(\text{OH})_2$.

Với $M = 90$ suy ra $12x + y = 56 \rightarrow x = 4; y = 8 \rightarrow \text{X}: \text{C}_4\text{H}_8(\text{OH})_2$

Vậy X có công thức cấu tạo phù hợp là :

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

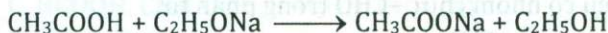
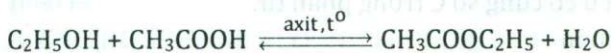
* Trường hợp 2: X có 1 nhóm $-\text{COOH}$ và 1 nhóm $-\text{OH}$ ancol, dạng

$\text{C}_x\text{H}_y(\text{COOH})(\text{OH})$. Với $M = 90$ suy ra $12x + y = 28 \rightarrow x = 2; y = 4$

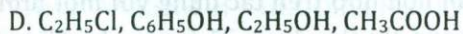
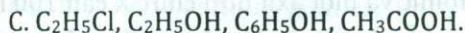
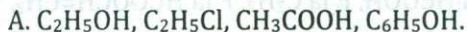
Vậy X có công thức cấu tạo phù hợp là :

$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}; \text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

Vậy có 5 đồng phân phù hợp X.

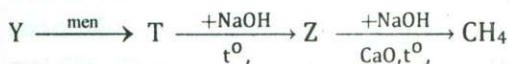
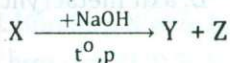


16. Dãy nào sau đây được sắp xếp tăng dần theo thứ tự nhiệt độ sôi:



→ Đáp án B

17. Với n bằng bao nhiêu để X ($C_nH_{2n}O_2$) thoả sơ đồ sau:



A. n = 3

B. n = 4

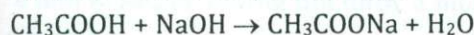
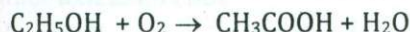
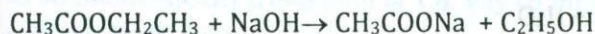
C. n = 5

D. tất cả đều sai

Giải:

Z phải là CH_3COONa và Y, Z có số cacbon bằng nhau và bằng 2 nên $n = 4 \Rightarrow X$ là $CH_3COOCH_2CH_3$

Phương trình phản ứng:



18. Khi cho a mol một hợp chất hữu cơ X (chứa C, H, O) phản ứng hoàn toàn với Na hoặc với $NaHCO_3$ thì đều sinh ra a mol khí. Chất X là:

A. etylen glycol

B. axit adipic

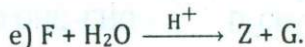
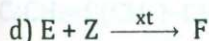
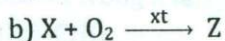
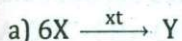
C. axit 3 - hidroxiopropanoic

D. ancol o - hidroxi benzylic

Giải:

- X phản ứng với Na giải phóng khí, đó là khí H_2 mà $n_{H_2} = n_X \Rightarrow X$ có 2 nguyên tử H linh động (thuộc nhóm $-OH$ hoặc $-COOH$)
- X phản ứng với $NaHCO_3$ giải phóng khí, đó là CO_2 mà $n_{CO_2} = n_X \Rightarrow X$ có một nhóm $-COOH$ và 1 nhóm $-OH$ (loại đáp án A, B, C) \Rightarrow Chỉ đáp án C phù hợp: X là $HO-CH_2-CH_2-COOH$

19. Cho các sơ đồ phản ứng sau



Điều khẳng định nào sau đây đúng

A. Các chất X, Y, Z, E, F, G đều có cùng số C trong phân tử.

B. Chỉ có X và E là hidrocarbon

C. Các chất X, Y, Z, E, F, G đều phản ứng được với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 .

D. Các chất X, Y, Z, E, F, G đều có nhóm chức $-\text{CHO}$ trong phân tử.

Giải:

X là HCHO ; Y là $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glucozơ), Z là HCOOH , E là C_2H_2 , F là $\text{HCOOCH}=\text{CH}_2$, G là CH_3CHO .

20. Trung hoà 8,2 gam hỗn hợp gồm axit fomic và một axit đơn chức X cần 100 ml dung dịch NaOH 1,5M. Nếu cho 8,2 gam hỗn hợp trên tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , đun nóng thì thu được 21,6 gam Ag . Tên gọi của X là:

A. axit acrylic.

B. axit propanoic.

C. axit etanoic.

D. axit metacrylic.

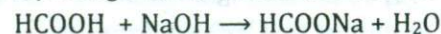
Giải:



$$n_{\text{HCOOH}} = \frac{1}{2} n_{\text{Ag}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{21,6}{108} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{HCOOH}} = 46 \cdot 0,1 = 4,6 \text{ (gam)}$$

Đặt công thức axit đơn chức X là RCOOH



$$0,1 \rightarrow 0,1$$



$$x \rightarrow x$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,1 + x = 0,1 \cdot 1,5 \Rightarrow x = 0,05$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{8,2 - 4,6}{0,05} = \frac{3,6}{0,05} = 72 \Rightarrow M_R = 27 (-\text{C}_2\text{H}_3)$$

$$\Rightarrow \text{X: } \text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} \text{ axit acrylic} \rightarrow \text{Chọn A}$$

21. Dãy gồm các chất có thể điều chế trực tiếp (bằng một phản ứng) tạo ra axit axetic là:

A. CH_3CHO , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.

B. CH_3CHO , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glucozơ), CH_3OH .

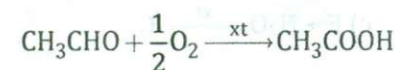
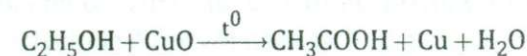
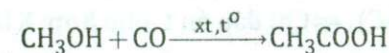
C. CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3CHO .

D. $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$, CH_3OH , CH_3CHO .

Giải:

→ Chọn C

Phương trình phản ứng:



22. Dãy gồm các chất được sắp xếp theo chiều tăng dần nhiệt độ sôi: từ trái sang phải là:
- A. CH_3CHO , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCOOH , CH_3COOH .
 B. CH_3COOH , HCOOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3CHO .
 C. HCOOH , CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3CHO .
 D. CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCOOH , CH_3CHO .

Giải:

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCOOH , CH_3COOH : có hình thành liên kết hiđro liên phân tử, trong đó đặc biệt liên kết hiđro giữa các phân tử axit là mạnh hơn nên nhiệt độ sôi của $\text{CH}_3\text{CHO} < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{HCOOH}$, CH_3COOH

Mặt khác: $M_{\text{CH}_3\text{COOH}} > M_{\text{HCOOH}} \Rightarrow$ nhiệt độ sôi CH_3COOH cao hơn HCOOH

\Rightarrow có thứ tự tăng dần nhiệt độ sôi là A.

23. Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, mạch hở Y và Z (phân tử khối của Y nhỏ hơn của Z). Đốt cháy hoàn toàn a mol X, sau phản ứng thu được a mol H_2O . Mặt khác, nếu a mol X tác dụng với lượng dư dung dịch NaHCO_3 , thì thu được 1,6a mol CO_2 . Thành phần % theo khối lượng của Y trong X là
- A. 46,67% B. 25,41% C. 40,00% D. 74,59%

Giải:

Từ dữ kiện của bài toán:

"a mol X tác dụng với lượng dư dung dịch NaHCO_3 , thì thu được 1,6a mol CO_2 ."

\Rightarrow số nhóm $-\text{COOH}$ trung bình là 1,6. Vậy có một axit là đơn chức (HCOOH) và một axit là đa chức

"a mol X, sau phản ứng thu được a mol H_2O " \Rightarrow Số nguyên tử H trong mỗi axit đều là 2

Vậy công thức của các axit Y và Z lần lượt là HCOOH và $(\text{COOH})_2$

Áp dụng sơ đồ đường chéo, dựa vào số nhóm $-\text{COOH}$ trung bình, ta có

$$\frac{n_{\text{HCOOH}}}{n_{(\text{COOH})_2}} = \frac{2 - 1,6}{1,6 - 1} = \frac{2}{3}$$

Vậy phần trăm khối lượng của HCOOH trong hỗn hợp X là:

$$\frac{2.46}{2.46 + 3.90} \cdot 100 = 25,41\%$$

\rightarrow Chọn đáp án B.

24. Để hiđro hóa hoàn toàn 0,025 mol hỗn hợp X gồm hai andehit có khối lượng 1,64 gam, cần 1,12 lít H_2 (đktc). Mặt khác, khi cho cùng lượng X trên phản ứng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thì thu được 8,64 gam Ag. Công thức cấu tạo của hai andehit trong X là:
- A. $\text{OHC}-\text{CH}_2-\text{CHO}$ và $\text{OHC}-\text{CHO}$ B. $\text{H}-\text{CHO}$ và $\text{OHC}-\text{CH}_2-\text{CHO}$
 C. $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CHO}$ và $\text{OHC}-\text{CHO}$ D. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$ và $\text{OHC}-\text{CH}_2-\text{CHO}$

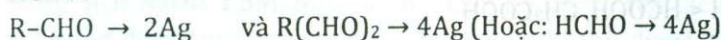
Giải:

Ta có $n_{H_2} = 0,05 \text{ mol}$; $n_{Ag} = 0,08 \text{ mol}$

Theo đề bài ta có $n_{H_2} : n_x = 2 : 1 \Rightarrow$ Vậy hỗn hợp anđehit có số liên kết pi trung bình là 2 (Loại đáp án B).

$$\frac{n_{Ag}}{n_{\text{Anđehit}}} = \frac{0,8}{0,025} = 3,2 \Rightarrow \text{trong hỗn hợp phải chứa 1 anđehit đơn chức dạng}$$

RCHO (\Rightarrow loại đáp án A); Còn anđehit còn lại hoặc là 2 chức $R'(CHO)_2$ hoặc là HCHO.



Ta có hệ phương trình:
$$\begin{cases} a + b = 0,025 \text{ mol} \\ 2a + 4b = 0,08 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,01 \text{ mol} \\ b = 0,015 \text{ mol} \end{cases}$$

Sau đó thử kết quả:

- + Nếu là đáp án C $\Rightarrow m = 70.0,01 + 58.0,015 = 1,57 \text{ gam} < 1,64 \text{ gam} \Rightarrow$ Loại
- + Nếu là đáp án D $\Rightarrow m = 56.0,01 + 72.0,015 = 1,64 \text{ gam}$ (thoả mãn)
 \rightarrow Chọn đáp án D.

25. Chất $C_2H_2O_n$ có thể tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 . Vậy n có thể có giá trị:

- A. $n = 0; 1$ B. $n = 1; 2; 4$ C. $n = 2; 4$ D. $n = 0; 2; 3$

Giải:

Chất hữu cơ phản ứng được với $AgNO_3/NH_3$ có thể là loại hợp chất có nối ba $CH \equiv C-$ (đầu mạch) hoặc có nhóm CHO

- ♦ $n = 0 \Rightarrow C_2H_2$ ($CH \equiv CH$) được \rightarrow loại đáp án B, C.
- ♦ $n = 1 \Rightarrow C_2H_2O$ không có cấu tạo phù hợp (loại đáp án A)
 \rightarrow Chọn D:

Với $n = 2 \Rightarrow C_2H_2O_2$ (cấu tạo: $HOC-CHO$)

Với $n = 3 \Rightarrow C_2H_2O_3$ (cấu tạo: $HOC-COOH$)

26. Dưới đây là giản đồ nhiệt độ sôi của bốn hợp chất hữu cơ là C_2H_5Cl , C_2H_5OH , CH_3COOH và $CH_3COOC_2H_5$.

Nhiệt độ
sôi (oC)

Y, 77.1 Z, 78.3

T, 118.2

X, 13

Hợp chất hữu cơ

Kí tự nào đại diện cho rượu (ancol) etylic (CH_3CH_2OH)?

- A. X B. Y C. Z D. T

Giải:

- Trong bốn hợp chất hữu cơ C_2H_5Cl , C_2H_5OH , CH_3COOH và $CH_3COOC_2H_5$, thì hai chất C_2H_5OH , CH_3COOH do trong phân tử có liên kết O-H phân cực nên có hình

thành liên kết hydro liên phân tử nên có nhiệt độ sôi cao hơn, đặc biệt CH_3COOH có nhiệt độ sôi cao nhất do có liên kết O-H phân cực hơn nên liên kết hydro bền hơn, ngoài ra, ở CH_3COOH không những hình thành liên kết hydro dạng polime mà còn có dạng đime.

Còn $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ không hình thành được liên kết hydro nên có nhiệt độ sôi thấp hơn.

Vậy $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ có nhiệt độ sôi cao thứ hai trong bốn hợp chất hữu cơ trên, ứng với kí hiệu Z.

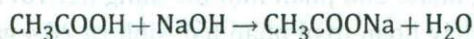
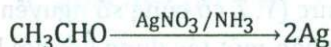
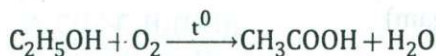
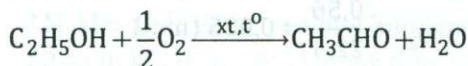
27. Andehit fomic được ứng dụng:

- A. Sản xuất chất dẻo phenolfomandehit
- B. Dung dịch fomon có tác dụng diệt khuẩn, nên được dùng ngâm xác động vật
- C. Dùng trong công nghiệp thuộc da
- D. Tất cả đều đúng.

28. Đem oxi hóa 2,76 gam rượu etylic, thu được dung dịch A có chứa andehit, axit, rượu và nước. Một nửa lượng dung dịch A cho tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong amoniac, thu được 3,024 gam bạc kim loại. Một nửa dung dịch A còn lại trung hòa vừa đủ 10 ml dung dịch NaOH 1M. Phần trăm khối lượng rượu etylic đã bị oxi hóa là:

- A. 80%
- B. 90%
- C. 40%
- D. 45%

Giải:



$$n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = \frac{1}{2}n_{\text{Ag}} = \frac{3,024}{2.108} = 0,014.$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{NaOH}} = 0,01$$

$$\Rightarrow \%_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{\text{pư}}} = \frac{0,014 + 0,01}{\frac{2,76}{2.46}} \cdot 100\% = 80\%.$$

29. Cho 0,04 mol một hỗn hợp X gồm $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$, CH_3COOH và $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$ phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 6,4 gam brom. Mặt khác, để trung hòa 0,04 mol X cần dùng vừa đủ 40 ml dung dịch NaOH 0,75 M. Khối lượng của $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ trong X là:

- A. 1,44 gam
- B. 2,88 gam
- C. 0,72 gam
- D. 0,56 gam

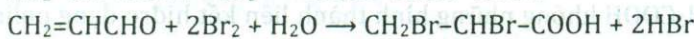
Giải:

Gọi a, b, c lần lượt là số mol của $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$; CH_3COOH ; $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$.

Ta có: $a + b + c = 0,04$

(1)

X + Br₂ dd:



$$\Rightarrow n_{\text{Br}_2} = a + 2c = \frac{6,4}{160} = 0,04 \quad (2)$$

X + NaOH:



$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = a + b = 0,75 \cdot 0,040 = 0,03 \quad (3)$$

$$\text{Giải (1), (2), (3)} \Rightarrow a = 0,02; b = 0,01; c = 0,01$$

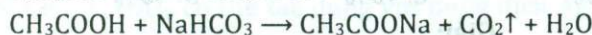
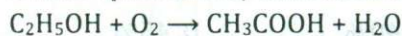
$$\Rightarrow m_{\text{CH}_2=\text{CHCOOH}} = 0,02 \cdot 72 = 1,44 \text{ (gam)}$$

30. Oxi hoá m gam etanol thu được hỗn hợp X gồm axetandehit, axit axetic, nước và etanol dư. Cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch NaHCO₃ (dư), thu được 0,56 lít khí CO₂ (ở đktc). Khối lượng etanol đã bị oxi hoá tạo ra axit là:

- A. 1,15 gam. B. 4,60 gam. C. 2,30 gam. D. 11,5 gam.

Giải:

Chỉ cần quan tâm sự oxi hoá etanol thành axit



$$\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH bị oxi hoá ra axit}} = n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH tương ứng}} = 46 \cdot 0,025 = 1,15 \text{ (gam)}$$

31. Hỗn hợp X gồm axit Y đơn chức và axit Z hai chức (Y, Z có cùng số nguyên tử cacbon). Chia X thành hai phần bằng nhau. Cho phần một tác dụng hết với Na, sinh ra 4,48 lít khí H₂ (ở đktc). Đốt cháy hoàn toàn phần hai, sinh ra 26,4 gam CO₂. Công thức cấu tạo thu gọn và phần trăm về khối lượng của Z trong hỗn hợp X lần lượt là:

- A. HOOC-CH₂-COOH và 70,87%. B. HOOC-COOH và 60,00%.
C. HOOC-CH₂-COOH và 54,88%. D. HOOC-COOH và 42,86%.

Giải:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)};$$

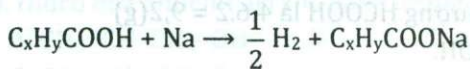
$$n_{\text{CO}_2} = \frac{26,4}{44} = 0,6 \text{ (mol)}$$

Từ các đáp án suy ra có hai khả năng

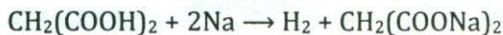
* Z là CH₂(COOH)₂: b (mol) \Rightarrow Y: C₂H₃COOH: a (mol)

$$\text{Lúc đó: } n_{\text{H}} = a + b = \frac{n_{\text{CO}_2}}{\text{số nguyên tử cacbon}} = \frac{0,6}{3} = 0,2 \text{ (1)}$$

Mặt khác khi hỗn hợp X tác dụng với Na thì:



$$a \qquad \qquad \qquad \frac{a}{2}$$



$$b \qquad \qquad \qquad b$$

$$\Rightarrow n_{H_2} = \frac{a}{2} + b = 0,2 \quad (2)$$

Từ (1), (2) $\Rightarrow a = 0$ (loại)

* Z là $(COOH)_2 \Rightarrow Y$ cũng có 2 cacbon nên ứng với công thức CH_3COOH

Tương tự lúc này ta có: $n_{hh} = a + b = \frac{0,6}{2} = 0,3 \quad (1)$

$$n_{H_2} = \frac{a}{2} + b = 0,2 \quad (2)$$

Giải (1) & (2) $\Rightarrow a = 0,2; b = 0,1$

Vậy trong một phần có: $m_Y = 60.0,2 = 12$ (gam); $m_Z = 90.0,1 = 9$ (gam)

$$\Rightarrow \%m_Z = \frac{9}{12+9} \cdot 100\% = 42,86\%$$

32. Cho X là hợp chất thơm; a mol X phản ứng vừa hết với a lít dung dịch NaOH 1M. Mặt khác nếu cho a mol X phản ứng với Na (dư) thì sau phản ứng thu được 22,4a lít khí H_2 (ở đktc). Công thức cấu tạo thu gọn của X là:

- A. $CH_3-C_6H_3(OH)_2$.
- B. $HO-C_6H_4-COOCH_3$.
- C. $HO-CH_2-C_6H_4-OH$.
- D. $HO-C_6H_4-COOH$.

Giải:

$$n_{NaOH} = a.1 = a = n_X \Rightarrow X \text{ có 1 nhóm } -OH \text{ phenol hoặc 1 nhóm } -COOH$$

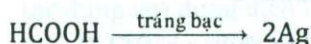
$$n_{H_2} = \frac{22,4a}{22,4} = a = n_X \Rightarrow X \text{ có 2 nguyên tử H linh động}$$

Vậy ngoài 1 nhóm $-OH$ phenol (hay 1 nhóm $-COOH$), X còn có một nhóm OH ancol \rightarrow chọn C.

33. Trung hoà 16,2 gam hỗn hợp gồm axit fomic và một axit đơn chức X cần 200 ml dung dịch NaOH 1,5M. Nếu cho 8,2 gam hỗn hợp trên tác dụng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , đun nóng thì thu được 21,6 gam Ag. Công thức cấu tạo của X là:

- A. $CH_2=CH-COOH$.
- B. CH_3-CH_2-COOH .
- C. CH_3-COOH .
- D. $CH_2=C(CH_3)-COOH$.

Giải:



$$n_{HCOOH} = \frac{1}{2} n_{Ag} = \frac{1}{2} \cdot \frac{21,6}{108} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{HCOOH} = 46.0,1 = 4,6 \text{ (gam)}$$

Vậy trong 16,2 gam hỗn hợp thì khối lượng HCOOH là $4,6.2 = 9,2(g)$

Đặt công thức axit đơn chức X là RCOOH.



$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 + x = 0,2.1,5 \Rightarrow x = 0,1$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{16,2 - 9,2}{0,1} = 72 \Rightarrow M_R = 27 (-\text{C}_2\text{H}_3) \Rightarrow \text{X: CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} \text{ axit acrylic}$$

34. Chia 10 gam hai axit HCOOH và CH₃COOH thành 2 phần bằng nhau.

Phần 1 tác dụng với Na dư thu được 1,064 lít H₂ (đktc)

Phần 2 tác dụng với 4,6 gam C₂H₅OH có xúc tác axit H₂SO₄ đặc với hiệu suất phản ứng este hoá là 60%.

Vậy khối lượng este thu được là :

A. 4,596g

B. 4,956g

C. 4,695g

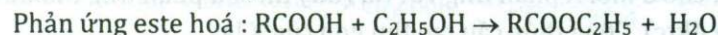
D. 4,569g

Giải:

$$n_{\text{H(axit)}} = n_{\text{xit}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,095 \text{ mol};$$

$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,1 \text{ mol} > n_{\text{axit}}$ nên tính hiệu suất theo axit.

Đặt công thức chung cho 2 axit là RCOOH



Ta thấy: cứ 1mol axit chuyển thành este làm tăng khối lượng là 28g

Vậy khi 0,095mol axit chuyển thành este thì khối lượng tăng: $28.0,095 = 2,66g$

Vậy khối lượng este thu được là: $2,66 + 5 = 7,66g$

$$\text{Nhưng dc H} = 60\% \Rightarrow m_{\text{este}} = 7,66 \cdot \frac{60}{100} = 4,596 \text{ (gam)}$$

35. Cho 0,25 mol một anđehit mạch hở X phản ứng với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃ thu được 54 gam Ag. Mặt khác, khi cho X phản ứng với H₂ dư (xúc tác Ni, t^o) thì 0,125 mol X phản ứng hết với 0,25 mol H₂. Chất X có công thức ứng với công thức chung là:

A. C_nH_{2n-1}CHO (n ≥ 2).

B. C_nH_{2n-3}CHO (n ≥ 2).

C. C_nH_{2n}(CHO)₂ (n ≥ 0).

D. C_nH_{2n+1}CHO (n ≥ 0).

Giải:

$$n_{\text{Ag}} = \frac{54}{108} = 0,5 = 2n_X \Rightarrow \text{X là anđehit đơn chức và khác HCHO.}$$

Mặt khác X cộng H₂ với $n_{\text{H}_2} = 2n_X \Rightarrow \text{X có một nối đôi C=C}$

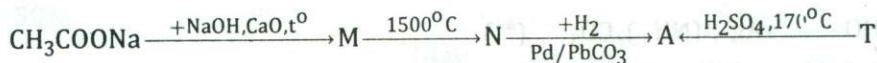
$\Rightarrow \text{X là anđehit mạch hở, không no, một nối đôi và đơn chức với CTTQ.}$

C_nH_{2n-1}CHO (n ≥ 2).

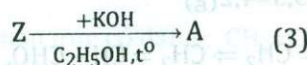
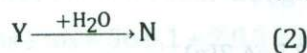
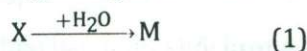
40. Hidro hóa andehit acrylic bằng lượng dư H_2 (xúc tác Ni, t) thì sản phẩm là

- A. $CH_2=CH-CH_2-OH$ B. $CH_3-CH_2-CH_2-OH$
 C. $CH_3-CH_2-CH=O$ D. $CH_3-CO-CH_3$

41. Từ dãy chuyển hóa:



Vậy trong các sơ đồ sau:



Sơ đồ đúng khi:

- A. X là CaC_2 B. Y là CH_3CH_2OH
 C. Z là CH_3CH_2Cl D. T là Al_4C_3

Giải:

Từ dãy chuyển hóa trên ta có: M: CH_4 ; N: C_2H_2 ; A: C_2H_4 ; T: C_2H_5OH ;

Từ đó suy ra sơ đồ (3) đúng với Z là CH_3CH_2Cl .

42. Cho hỗn hợp khí X gồm HCHO và H_2 đi qua ống sứ đựng bột Ni nung nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Y gồm hai chất hữu cơ. Đốt cháy hết Y thì thu được 11,7 gam H_2O và 7,84 lít khí CO_2 (ở đktc). Phần trăm theo thể tích của H_2 trong X là:

- A. 65,00%. B. 46,15%. C. 35,00% D. 53,85%.

Giải:

Đặt $n_{HCHO} = a$; $n_{H_2} = b$

Theo định luật bảo toàn nguyên tố thì lượng C và H trong hỗn hợp Y cũng bằng trong hỗn hợp X. Nên khi đốt Y và X đều cho lượng CO_2 và H_2O như nhau

$$\text{Vậy ta có: } n_{CO_2} = n_C \Leftrightarrow a = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \text{ (mol)}$$

$$n_{H_2O} = \frac{1}{2} n_H \Leftrightarrow a + b = \frac{11,7}{18} = 0,65 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow b = 0,65 - 0,35 = 0,3$$

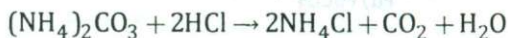
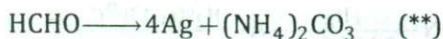
$$\text{Vậy } \%V_{H_2 / \text{trong X}} = \frac{0,3}{0,65} \cdot 100\% = 46,15\%$$

43. 17,7 gam hỗn hợp X gồm 2 andehit đơn chức phản ứng hoàn toàn với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 (dùng dư) được 1,95 mol Ag và dung dịch Y. Toàn bộ Y tác dụng với dung dịch HCl dư được 0,45 mol CO_2 . Các chất trong hỗn hợp X là:

- A. C_2H_3CHO và HCHO B. CH_3CHO và HCHO
 C. C_2H_5CHO và HCHO D. C_2H_5CHO và CH_3CHO .

Giải:

- Y tác dụng với dung dịch HCl dư được CO_2 chứng tỏ trong Y có $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, vậy X có HCHO.



$$n_{\text{HCHO}} = n_{\text{CO}_2} = 0,45 \Rightarrow n_{\text{Ag}}(**) = 0,45 \cdot 4 = 1,8$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ag}}(*) = 1,95 - 1,8 = 0,15 \Rightarrow n_{\text{RCHO}} = 0,075$$

$$\text{Mặt khác: } m_{\text{HCHO}} = 0,45 \cdot 30 = 13,5(\text{g}) \rightarrow m_{\text{RCHO}} = 17,7 - 13,5 = 4,2(\text{g})$$

$$M_{\text{RCHO}} = \frac{4,2}{0,075} = 56 \Rightarrow R = 56 - 29 = 27 \Rightarrow R: -\text{CH} = \text{CH}_2 \Rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CHO}.$$

44. Chất hữu cơ X thành phần gồm C, H, O trong đó oxi chiếm 53,33% khối lượng. Khi thực hiện phản ứng tráng bạc từ 1mol X cho 4 mol Ag. Công thức phân tử của X là:

- A. HCHO B. $(\text{CHO})_2$ C. $\text{CH}_2(\text{CHO})_2$ D. $\text{C}_2\text{H}_4(\text{CHO})_2$

Giải:

- Cách 1: suy ra từ đáp án.

1mol mỗi chất trong 4 phương án trên khi tráng bạc đều cho 4mol Ag, nhưng chỉ có HCHO mol có phần trăm khối lượng của oxi là 53,33%.

- Cách 2: từ 1mol X cho 4 mol Ag nên hoặc X là HCHO hoặc X là andehit 2 chức $\text{R}(\text{CHO})_2$.

Sau đó từ % oxi để chọn X là HCHO.

45. Hỗn hợp X có $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCOOH , CH_3CHO trong đó $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ chiếm 50% theo số mol. Đốt cháy m gam hỗn hợp X thu được 3,06 gam H_2O và 3,136 lít CO_2 (đktc). Mặt khác 13,2 gam hỗn hợp X thực hiện phản ứng tráng bạc thấy có p gam Ag kết tủa. Giá trị của p là

- A. 2,16. B. 6,48 C. 10,8. D. 3,24.

Giải:

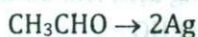
$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,06}{18} = 0,17; n_{\text{CO}_2} = \frac{3,136}{22,4} = 0,14$$

Nhận thấy : HCOOH , CH_3CHO khi bị đốt cháy đều cho CO_2 và H_2O với số mol bằng nhau; còn $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ thì cho số mol H_2O lớn hơn số mol CO_2 ;

nên suy ra: $n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,03(\text{mol})$

$$\rightarrow n_{(\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{CHO})} = 0,03(\text{mol}).$$

- Mặt khác cả đều tham gia tráng bạc với tỉ lệ: $\text{HCOOH} \rightarrow 2\text{Ag}$



$$\text{Vậy: } n_{\text{Ag}} = 2 n_{(\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{CHO})} = 0,06 \rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,06 \cdot 108 = 6,48(\text{g}).$$

46. Hỗn hợp A gồm 0,1 mol anđehit metacrylic và 0,3 mol khí hidro. Nung nóng hỗn hợp A một thời gian, có mặt chất xúc tác Ni, thu được hỗn hợp hơi B gồm hỗn hợp các ancol, các anđehit và hidro. Tỉ khối hơi của B so với He bằng 6,2. Hiệu suất của phản ứng hidro hóa anđehit metacrylic là:

- A. 50% B. 70% C. 65% D. 80%

Giải:

$$d_{B/He} = 6,2 \Rightarrow \bar{M}_B = 6,2 \cdot 4 = 24,8$$

Theo bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_B = m_A = 56 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,3 = 6,2 \text{ (g)} \rightarrow n_B = \frac{6,2}{24,8} = 0,25.$$

Phản ứng có dạng: $CH_2=CH-CHO + kH_2 \rightarrow C_3H_{4+2k}O$ (với $1 \leq k < 2$)

Từ phản ứng nhận thấy số mol hỗn hợp khí giảm chính bằng số mol H_2 phản ứng, nên ta có: $n_{H_2 \text{ p.u}} = n_B - n_A = 0,4 - 0,25 = 0,15 \text{ mol} < 2 \cdot n_{\text{anđehit}}$, nên hiệu suất được tính theo anđehit metacrylic.

$$\text{Do } 1 \leq k \leq 2 \Rightarrow n_{C_2H_3CHO \text{ p.u}} \geq \frac{0,15}{2} \Rightarrow H \geq \frac{0,75}{0,1} \Rightarrow H \geq 75\%$$

Vậy chọn đáp án A.

47. Hỗn hợp A gồm 0,1 mol propenal và a mol khí hidro. Cho hỗn hợp A qua ống sứ nung nóng có chứa Ni làm xúc tác, thu được hỗn hợp B gồm propanal, propan-1-ol, propenal và 0,15 mol hidro. Tỉ khối hơi của hỗn hợp B so với metan bằng 1,55. Giá trị của a là

- A. 0,35 B. 0,3 C. 0,20 D. 0,25

Giải:

$$d_{B/CH_4} = 1,55 \Rightarrow \bar{M}_B = 1,55 \cdot 16 = 24,8 = 24,8$$

Theo bảo toàn đối với nguyên tố cacbon ta có:

$$n_{\text{propanal}} + n_{\text{Propan-1-ol}} = n_{\text{propenal}} = 0,1 \text{ (mol)}.$$

Theo bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_A = m_B \Leftrightarrow 56 \cdot 0,1 + 2a = 24,8(0,1 + 0,15) \Rightarrow a = 0,3.$$

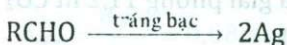
48. Cho 7 gam một anđehit đơn chức tác dụng hết với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 tạo thành 21,6 gam Ag. Vậy số anđehit thoả mãn điều kiện trên là:

- A. 2 B. 4 C. 3 D. 1

Giải:

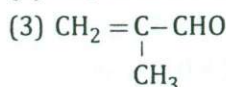
$$n_{Ag} = \frac{21,6}{108} = 0,2$$

Nếu anđehit khác HCHO:



$$n_{\text{RCHO}} = \frac{1}{2} n_{\text{Ag}} = \frac{1}{2} \cdot 0,2 = 0,1 \Rightarrow M_{\text{RCHO}} = \frac{7}{0,1} = 70 \Rightarrow M_{\text{R}} = 41 \Rightarrow \text{R là } -\text{C}_3\text{H}_5$$

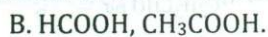
$\text{C}_3\text{H}_5\text{CHO}$ có các đồng phân là:



- Nếu đó là HCHO: $\text{HCHO} \rightarrow 4\text{Ag}$

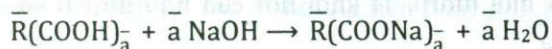
$$n_{\text{HCHO}} = \frac{1}{4} n_{\text{Ag}} = \frac{1}{4} \cdot 0,2 = 0,05 \Rightarrow m_{\text{HCHO}} = 30 \cdot 0,05 = 1,5\text{g} \neq 7 \rightarrow \text{loại}$$

49. Cho hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, mạch không phân nhánh. Đốt cháy hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp X, thu được 11,2 lit khí CO_2 (ở đktc). Nếu trung hòa 0,3 mol X thì cần dùng 500 ml dung dịch NaOH 1M. Hai axit đó là:



Giải:

Đặt CT chung cho 2 axit là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-a}-\text{COOH}_a$ (hay $\bar{\text{R}}(\text{COOH})_a$)



$$\Rightarrow \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{X}}} = \frac{0,5}{0,3} = 1,67$$

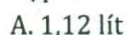
\Rightarrow có 1 axit đơn chức và 1 axit đa chức (loại đáp án B và C)

$$\text{Mặt khác từ } n_{\text{CO}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } \bar{n} + \bar{a} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{X}}} = \frac{0,5}{0,3} = 1,67, \text{ với } \bar{a} = 1,67 \Rightarrow \bar{n} = 0$$

Vậy có 1 axit là HCOOH và axit kia là $(\text{COOH})_2$

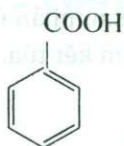
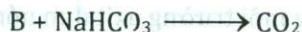
50. Cho 20,16g hỗn hợp 2 axit no, đơn chức, mạch hở là đồng đẳng kế tiếp nhau tác dụng vừa đủ với dung dịch Na_2CO_3 . Cô cạn dung dịch thu được 28,96g hỗn hợp muối. Vậy thể tích CO_2 (đktc) thoát ra là:



Giải:



cứ 1 mol hỗn hợp axit phản ứng tạo muối, tăng 22g và giải phóng 11,2 lít CO_2 theo giả thiết, khối lượng tăng: $28,96 - 20,16 = 8,8$ (g)



Vậy B là axit có công thức cấu tạo :

56. Cho nhiệt độ sôi của các chất sau: Anđehit axetic; axit axetic; rượu etylic (có thể không theo thứ tự) là 21°C; 78,3°C; 118°C. Hãy gán nhiệt độ sôi thích hợp cho mỗi chất.

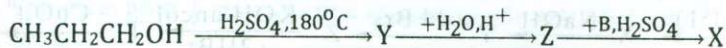
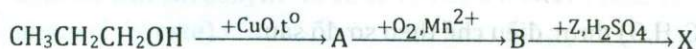
- A. Anđehit axetic : 21°C ; rượu etylic: 118°C; axit axetic: 78,3°C
 B. Anđehit axetic : 78,3°C ; rượu etylic: 21°C; axit axetic: 118°C
 C. Anđehit axetic : 78,3°C ; rượu etylic: 78,3°C ; axit axetic: 21°C
 D. Anđehit axetic : 21°C ; rượu etylic: 78,3°C ; axit axetic: 118°C

Giải:

Các chất CH_3CHO (M = 44); $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (M = 46); CH_3COOH (M = 60) có nhiệt độ sôi tăng do có phân tử khối tăng.

CH_3CHO không có liên kết hiđrô giữa các phân tử, hai chất còn lại đều có liên kết giữa các phân tử, nhưng CH_3COOH mạnh hơn nên nhiệt độ sôi cao hơn.

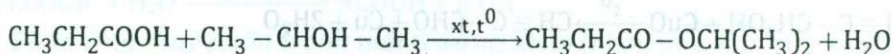
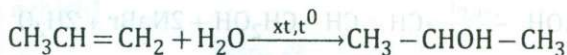
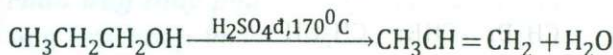
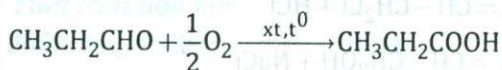
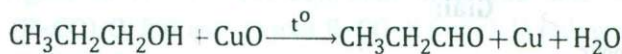
57. Cho dãy chuyển hóa điều chế chất X như sau :



Chất X là :

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}(\text{CH}_3)_2$
 C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO-OCH}(\text{CH}_3)_2$ D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CO-OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Giải:



58. Dãy gồm tất cả các chất đều phản ứng với HCOOH là

- A. CH_3NH_2 ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; KOH ; NaCl .
 B. NH_3 ; K ; Cu ; NaOH ; O_2 ; H_2 .
 C. $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$; CH_3NH_2 ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; KOH ; Na_2CO_3 .
 D. Na_2O ; NaCl ; Fe ; CH_3OH ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$.

→ Đáp án C

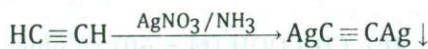
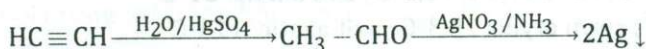
59. Hidrat hóa 5,2 gam axetilen với xúc tác HgSO_4 trong môi trường axit đun nóng. Cho toàn bộ các chất hữu cơ sau phản ứng vào một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thu được 44,16 gam kết tủa. Hiệu suất phản ứng hidrat hóa axetilen là:
- A. 92%. B. 60% C. 70%. D. 80%.

(Trích đề thi ĐH-Khối A-2012)

Giải:

Gọi a, b lần lượt là số mol của axetilen bị hidrat và của axetilen còn dư.
Suy ra số mol của Ag là 2a; của C_2Ag_2 là b.

$$\text{Ta có: } a + b = \frac{5,2}{26} = 0,2 \text{ (*)}$$

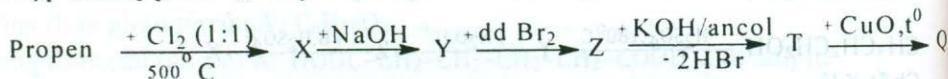


$$\Rightarrow m \downarrow = m_{\text{Ag}} + m_{\text{C}_2\text{Ag}_2} = 108.2a + 240b = 44,16 \text{ (**)}$$

Giải (*),(**) ta được a = 0,16; b = 0,04

$$\text{Vậy hiệu suất phản ứng: } H = \frac{0,16}{0,2} \cdot 100\% = 80\%.$$

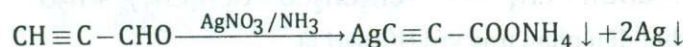
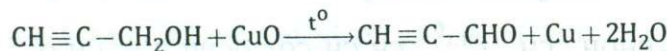
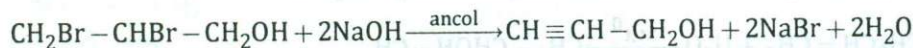
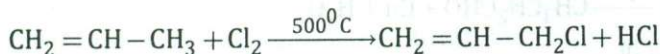
60. Hợp chất Q (chứa C, H, O) được điều chế theo sơ đồ sau:



Nếu lấy toàn bộ lượng chất Q được điều chế từ 0,2 mol propen cho tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thì lượng kết tủa thu được là:

- A. 60,4 gam B. 82 gam C. 75,4 gam D. 43,2 gam.

Giải:



Kết tủa thu được gồm $\text{AgC} \equiv \text{C} - \text{COONH}_4$: 0,2mol; Ag : 0,4mol

$$\Rightarrow m \downarrow = 194.0,2 + 108.0,4 = 82(\text{g}).$$

Chương 7.

ESTE – LIPIT

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

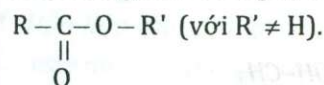
I. ESTE

1. **Khái niệm:**

• Este là dẫn xuất của axit cacboxylic.

Khi thay nhóm OH ở nhóm cacboxyl (-CO-OH) của axit cacboxylic bằng nhóm OR thì được este.

Este đơn giản có công thức cấu tạo :



• Công thức của một este thường gặp :

• Este do axit cacboxylic đơn chức, no và rượu đơn chức, no :



• Este do axit cacboxylic đơn chức và rượu đơn chức : RCOOR'

• Este do axit cacboxylic đơn chức và rượu n chức : (RCOO)_nR'

• Este do axit cacboxylic m chức và rượu đơn chức : R(COOR')_m

• Este do axit cacboxylic m chức và rượu n chức : R_m(COO)_{m.n}R'_{mn} (với m.n là số nhóm chức este).

• Tên este: gồm Tên gốc R' + tên anion gốc axit (đuôi at)

Ví dụ :

HCOOC₂H₅ : êtyl fomat

CH₃COOCH=CH₂ : vinyl axetat

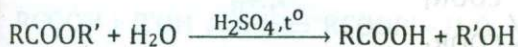
C₆H₅COOCH₃ : metyl benzoat.

• Ngoài ra có một vài dẫn xuất khác của axit cacboxylic như anhidrit axit (R-CO)₂O; halogenua axit R-CO-X (với X là halogen) ; amit R-CO- NR'.

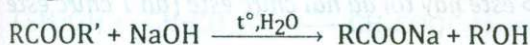
2. **Tính chất hoá học :**

• **Phản ứng ở nhóm chức -CO-O-**

- **Phản ứng thủy phân trong môi trường axit** (là phản ứng nghịch của phản ứng este hoá): Phản ứng xảy ra theo 2 chiều ngược nhau (phản ứng thuận nghịch)



- **Phản ứng thủy phân trong môi trường kiềm** (phản ứng xà phòng hoá) : Phản ứng 1 chiều.



Chú ý 1 : tùy vào đặc điểm cấu tạo của este mà có thể có các trường hợp :

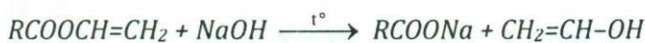
Trường hợp 1 : Với Este đơn chức

* Este + NaOH $\xrightarrow{t^\circ}$ Muối + ancol

* Este + NaOH \longrightarrow 1 Muối + 1 Andehit

⇒ este này khi phản ứng với dung dịch NaOH tạo ra rượu có nhóm -OH liên kết trên cacbon mang nối đôi bậc 1, không bền, đồng phân hoá tạo ra andehit.

Ví dụ :

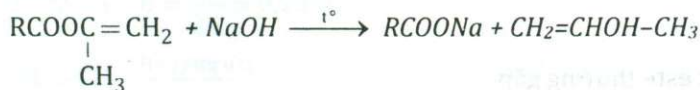


và $CH_2=CH-OH$ không bền chuyển thành CH_3-CHO .

* Este + NaOH → 1 Muối + 1 Xeton

⇒ este này khi phản ứng tạo rượu có nhóm -OH liên kết trên cacbon mang nối đôi bậc 2, không bền, đồng phân hoá tạo ra xeton.

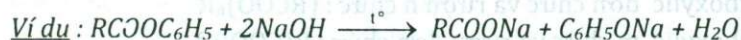
Ví dụ :



và $CH_2=CHOH-CH_3$ không bền chuyển thành $CH_3-CO-CH_3$.

* Este đơn chức + NaOH → 2 Muối + H₂O

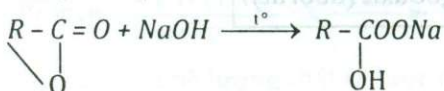
⇒ este là este của phenol.



(do phenol có tính axit nên phản ứng tiếp với NaOH tạo ra muối và H₂O).

* Este + NaOH → 1 sản phẩm duy nhất ⇒ este đó là este đơn chức 1 vòng.

Ví dụ :



Trường hợp 2 : Với Este đa chức:

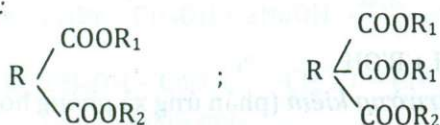
Cách đặt công thức của este đa chức để viết phản ứng như sau:

a. Este do axit đa chức + rượu đơn chức : $R(COOR')_x$ (đk : $x \geq 2$)

* Nếu este này do axit đa chức + rượu đơn chức (nhiều rượu) : dùng công thức chung $R(COOR')_x$

* Nếu este đa chức + NaOH → 1 muối + 2 rượu đơn chức ⇒ este này có tối thiểu hai chức.

Ví dụ :



* Nếu este này có 5 nguyên tử oxi ⇒ este này tối đa hai chức este (do 1 chức este có hai nguyên tử oxi).

b. Do axit đơn + rượu đa : $(RCOO)_y R'$ (đk : $y \geq 2$)

Tương tự như phần a.

c. Este do axit đa + rượu đa : $R_y(COO)_{x,y} R'_x$ (đk : $x, y \geq 2$)

Nếu $x = y \Rightarrow CT : R(COO)_x R'$

Chú ý 2 : xác định số nhóm chức este thông qua phản ứng xà phòng hoá :

$$* n = \frac{n_{\text{NaOH phản ứng}}}{n_{\text{este}}} \Rightarrow n \text{ là số nhóm chức este}$$

(trừ trường hợp este của phenol và đồng đẳng của nó)

* $n_{\text{NaOH cần}} < 2n_{\text{Este}}$ (este phản ứng hết) \Rightarrow este này đơn chức và NaOH còn dư.

* Hỗn hợp este đơn chức khi phản ứng với NaOH tạo 1 muối và nhiều rượu đơn \Rightarrow hỗn hợp este này cùng gốc axit và do các rượu khác nhau tạo nên.

Đặt công thức hỗn hợp este là : RCOOR' .

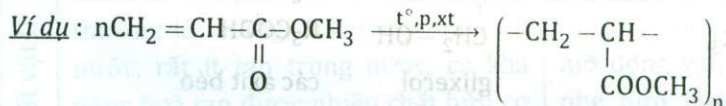
* Hỗn hợp este đơn chức phản ứng với NaOH cho ra nhiều muối + 1 rượu \Rightarrow hỗn hợp este này có cùng gốc rượu và do các axit khác nhau tạo nên.

Đặt công thức hỗn hợp este là : $\overline{\text{R}}\text{COOR}'$

- **Phản ứng khử :** $\text{RCOOR}' \xrightarrow{\text{LiAlH}_4} \text{RCH}_2\text{OH} + \text{R}'\text{OH}$

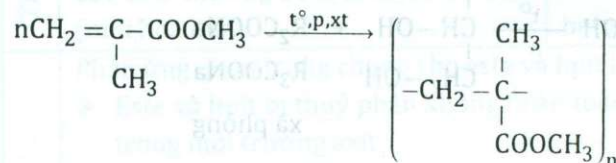
• **Phản ứng ở gốc hidrocacbon R và R' :**

- Nếu gốc R, R' không no: có tham gia phản ứng cộng ; phản ứng trùng hợp...



metyl acrylat

poli metyl acrylat



metyl metacrylat

poli metyl metacrylat

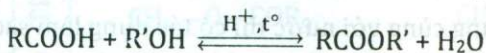
(thuỷ tinh hữu cơ P.M.M)

• Nếu R là H thì este tham gia được phản ứng tráng bạc.

3. Điều chế :

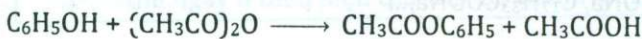
• Để điều chế este của ancol:

Cho axit cacboxylic tác dụng với rượu (phản ứng este hoá).

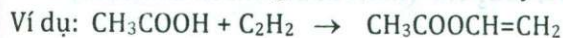


• Để điều chế este của phenol :

Cho phenol tác dụng với anhidrit axit hoặc clorua axit :



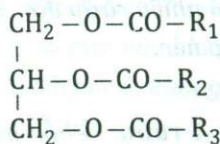
• Để điều chế este không no: cho axit cacboxylic tác dụng với ankin:



II. LIPIT

1. Phân loại :

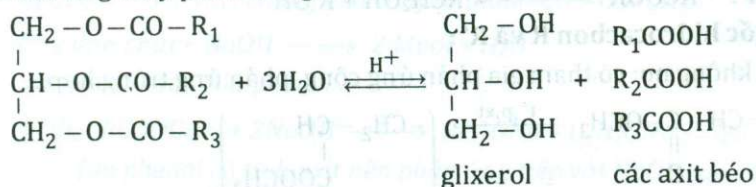
- Lipit là những hợp chất hữu cơ có trong tế bào sống, bao gồm chất béo, sáp, steroid,...
- Chất béo là trieste của glixerol với các axit monocarboxylic có số chẵn nguyên tử C (thường $\geq C_{16}$) không nhánh (gọi là triglixerit), có công thức chung :



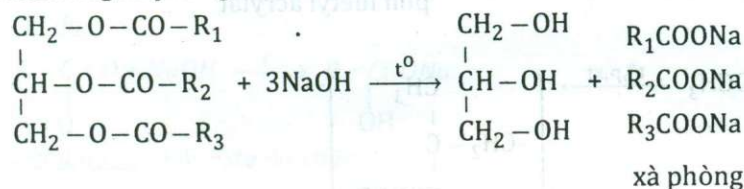
Do vậy chất béo thể hiện tính chất hoá học chung của este.

2. Tính chất hoá học :

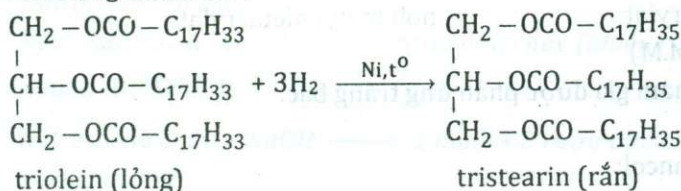
- Phản ứng thủy phân trong môi trường axit :



- Phản ứng xà phòng hoá :



- Phản ứng hidrohoá :



III. CHẤT GIẶT RỬA

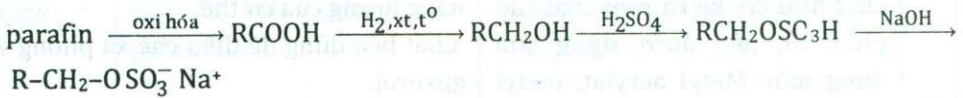
- Chất giặt rửa :** Là những chất khi dùng cùng với nước thì có tác dụng làm sạch các chất bẩn bám trên các vật mà không gây phản ứng hoá học với các chất đó.
- Xà phòng:** Có thành phần chính là muối natri (hoặc kali) của axit béo, như $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$, $\text{C}_{15}\text{H}_{33}\text{COONa}$, $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$,...
- Chất giặt rửa tổng hợp :**

Có tính chất giặt rửa tương tự xà phòng.

Ví dụ : $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{10} - \text{CH}_2 - \text{OSO}_3^- \text{Na}^+$ (natri lauryl sunfat)

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{10} - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3^- \text{Na}^+$ (natri đơđebenzen sunfonat)

được tổng hợp từ sản phẩm của dầu mỏ :



IV. LUYỆN TẬP ESTE VÀ LIPIT

	Este	Lipit
Cấu tạo và phân loại	Những hợp chất có công thức chung R-COO-R' gọi là este. Các este đơn giản có R, R' là gốc hidrocarbon no, không no hoặc thơm (trừ trường hợp este của axit fomic có $\text{R} = \text{H}$)	Lipit là những este phức tạp gồm các loại chính sau : chất béo, sáp, steroid và photpholipit. Chất béo là trieste của glixerol với các axit monocarboxylic có mạch C dài (thường ≥ 16) không phân nhánh, gọi chung là triglixerit.
Tính chất vật lí	Các este với phân tử khối không lớn thường là những chất lỏng, nhẹ hơn nước, rất ít tan trong nước, có khả năng hoà tan được nhiều chất hữu cơ khác nhau. Các este thường có mùi thơm dễ chịu (mùi hoa quả)	Những lipit với khối lượng phân tử lớn có thể ở trạng thái rắn (như mỡ động vật, sáp, steroid). Chúng nhẹ hơn nước, không tan trong nước, tan tốt trong các dung môi không phân cực như clorofom, ete, benzen,...
Tính chất hoá học	<p>Phản ứng quan trọng chung cho este và lipit là phản ứng thủy phân.</p> <p>➤ Este và lipit bị thủy phân không hoàn toàn (thuận nghịch) khi đun nóng trong môi trường axit :</p> $\text{R-CO-O-R'} + \text{H-OH} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{t}^\circ} \text{R-CO-O-H} + \text{R'OH}$ <p>➤ Este và lipit bị thủy phân hoàn toàn (không thuận nghịch) khi đun nóng trong môi trường kiềm (phản ứng xà phòng hoá) :</p> $\begin{array}{ccc} \text{CH}_2 - \text{O} - \text{COR}_1 & \text{CH}_2 - \text{OH} & \text{R}_1\text{COONa} \\ & & \\ \text{CH} - \text{O} - \text{COR}_2 & \xrightarrow{\text{NaOH}, \text{t}^\circ} & \text{CH} - \text{OH} + \text{R}_2\text{COONa} \\ & & \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \text{COR}_3 & & \text{CH}_2 - \text{OH} \quad \text{R}_3\text{COONa} \end{array}$ <p>Triglixerit glixerol xà phòng</p> <p>* Lipit bị thủy phân bởi những enzym đặc hiệu (xúc tác sinh học) trong cơ thể ngay ở điều kiện thường tạo thành axit béo và glixerol.</p>	

Ứng dụng	<p>Este có khả năng hoà tan tốt các chất hữu cơ, kể cả hợp chất cao phân tử, nên được dùng làm dung môi. Metyl acrylat, metyl metacrylat được trùng hợp thành polime dùng làm thủy tinh hữu cơ. Một số este khác được dùng làm chất hoá dẻo, làm dược phẩm, làm chất thơm trong công nghiệp thực phẩm và mỹ phẩm.</p>	<p>Chất béo là nguồn cung cấp và dự trữ năng lượng của cơ thể. Chất béo dùng để điều chế xà phòng và glixerol. Ngoài ra, chất béo còn được dùng trong sản xuất một số thực phẩm khác như mì sợi, đồ hộp,...</p>
-----------------	---	---

V. NHẬN BIẾT CÁC HỢP CHẤT HỮU CƠ CÓ NHÓM CHỨC

Chất	Thuốc thử	Dấu hiệu	Giải thích
Axit (tan trong nước)	* Giấy quỳ tím * Zn, Mg, CaCO ₃	* Hoá đỏ * Sủi bọt khí	* Do tính chất chung của axit. * Do xảy ra phản ứng, tạo khí. Riêng H-COOH có thể dùng dung dịch AgNO ₃ /NH ₃
Andehit	* dung dịch AgNO ₃ /NH ₃ *Cu(OH) ₂ t ^o /C	* kết tủa Ag * kết tủa đỏ gạch của Cu ₂ O	R(CHO) _n → 2nAg↓ R(CHO) _n + Cu(OH) ₂ → t ^o → 2Cu ₂ O↓
Xeton	dung dịch NaHSO ₃	kết tủa tinh thể màu trắng	Andehit cũng cho phản ứng này $\begin{array}{c} R \\ \\ R - C = O \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} R \\ \\ R - C \begin{array}{l} \nearrow OH \\ \searrow SO_3Na \end{array} \end{array}$ Kết tủa này tan trong axit hoặc kiềm, tái tạo lại xeton (hoặc andehit).
Phenol	dung dịch Br ₂	kết tủa trắng	tạo ra C ₆ H ₂ Br ₃ OH kết tủa (phản ứng thế ở nhân). Kết tủa này bị tan ra trong kiềm.
Anilin	* dung dịch Br ₂ * dung dịch NaOH	* kết tủa trắng * dung dịch bị phân lớp	* tạo ra C ₆ H ₂ Br ₃ NH ₂ kết tủa (phản ứng thế ở nhân). Kết tủa này không bị tan ra trong kiềm. * Do anilin không tan
Poliancol	Cu(OH) ₂	Cu(OH) ₂ bị tan, tạo dung dịch xanh lam.	<i>Chú ý:</i> Ancol phải có ≥ 2 nhóm -OH trên những C kề nhau.

Ancol	Na	sủi bọt khí	H ₂ thoát ra
Este	NaOH /t ⁰ + phenolphtale in	dung dịch bị mất màu đỏ	Do este đã bị thủy phân làm giảm lượng NaOH

B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. A (mạch hở) là este của một axit hữu cơ no đơn chức với một ancol no đơn chức. Tỉ khối hơi của A so với H₂ là 44. Số đồng phân của A là:

- A. 5 B. 4 C. 3 D. 2

Giải:

A là este mạch hở của axit no, đơn và ancol no, đơn nên A có dạng C_nH_{2n}O₂

Từ $d_{A/H_2} = 44 \Rightarrow M_A = 44.2 = 88 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow X: C_4H_8O_2$

CTCT các đồng phân của A là:

- (1) H-CO-OCH₂CH₂CH₃. (2) H-CO-OCH(CH₃)₂
 (3) CH₃-CO-OCH₂CH₃. (4) C₂H₅CO-O-CH₃

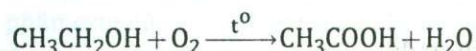
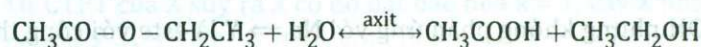
2. Thủy phân este X trong môi trường axit thu được hai chất hữu cơ A và B. Oxi hóa A tạo sản phẩm là chất B. Chất X không thể là:

- A. etyl axetat B. vinyl axetat
 C. etilenglicol oxalat D. isopropyl propionat.

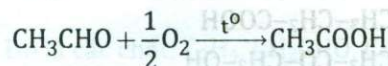
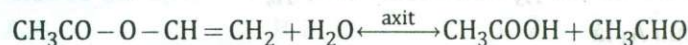
Giải:

Do oxi hóa A tạo sản phẩm là chất B nên A và B có cùng số nguyên tử cacbon và mạch cacbon có cùng dạng → Loại D.

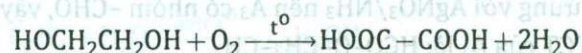
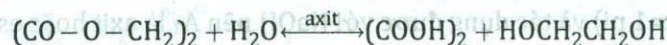
- Với A: etyl axetat CH₃CO-OCH₂CH₃.



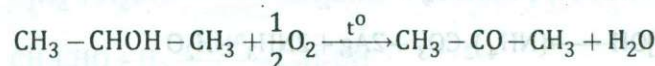
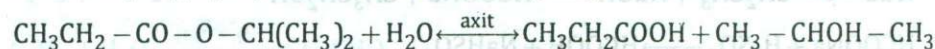
- Với B: vinyl axetat CH₃CO-OCH=CH₂.



- Với C: etilnglicol oxalat (CO-OCH₂)₂.



- Với D: isopropyl propionat CH₃CH₂CO-OCH(CH₃)₂



3. Khi thủy phân este E trong môi trường kiềm (dung dịch NaOH) người ta thu được natri axetat và etanol. Vậy E có công thức là:

- A. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ B. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO C}_2\text{H}_5$ D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$

→ Đáp án A

4. Để phân biệt các chất lỏng gồm $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH và $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$ ta dùng hoá chất là:

- A. quỳ tím và NaOH B. dung dịch Br_2
C. CaCO_3 và dd Br_2 D. dd HCl và NaOH

Giải:

- Dùng dung dịch Br_2 nhận ra phenol $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ do tạo thành kết tủa màu trắng và nhận ra $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$ do làm nhạt màu vàng của dung dịch Br_2 .
- Dùng CaCO_3 nhận ra CH_3COOH do tác dụng giải phóng khí (CO_2).

Còn lại là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

5. Hai chất hữu cơ X, Y có cùng công thức phân tử là $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$. X tác dụng với Na_2CO_3 , ancol etylic, có phản ứng trùng hợp. Y tác dụng với KOH, không tác dụng với kim loại Na. X, Y có công thức cấu tạo thu gọn lần lượt là:

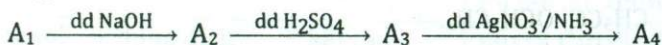
- A. $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$ và $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$ B. $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ và $\text{HCOOCH}=\text{CH}_2$
C. $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ và $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ D. $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$ và $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

Giải:

$\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ có $\Delta = 2$

- X phản ứng với Na_2CO_3 và ancol \Rightarrow X có chức axit ($-\text{COOH}$)
X có phản ứng trùng hợp \Rightarrow X có liên kết π ở gốc
hay X là $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$
- Y phản ứng với KOH nhưng không phản ứng với Na \Rightarrow Y là este với công thức cấu tạo: $\text{HCOOCH} = \text{CH}_2$

6. Hợp chất A_1 có CTPT $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ thoả mãn sơ đồ:

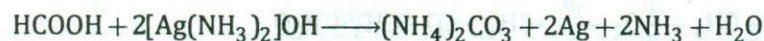
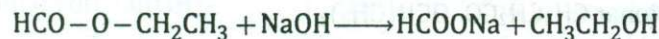


Công thức cấu tạo của A_1 là

- A. $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$ B. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$
C. $\text{HCOO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ D. $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{OH}$

Giải:

A_1 có CTPT $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ($k=1$ pi) và tác dụng được với NaOH nên A_1 là axit hoặc este. Nhưng do A_3 tham gia phản ứng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ nên A_3 có nhóm $-\text{CHO}$, vậy A_1 là este của axit fomic, hay CTCT của A_1 là: $\text{HCO}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.



7. Trung hoà 12 gam hỗn hợp đồng số mol gồm axit fomic và một axit hữu cơ đơn chức X bằng NaOH thu được 16,4 gam hai muối. X khi tác dụng với ancol etylic trong điều kiện thích hợp tạo thành este có công thức là:
- A. $C_2H_5CO-OC_2H_5$ B. $CH_3CO-OC_2H_5$ C. $C_2H_3CO-OC_2H_5$ D. $C_2H_5CO-OCH_3$

Giải:

Đặt công thức chung cho axit fomic và một axit hữu cơ đơn chức X là



Từ phản ứng nhận thấy cứ 1 mol axit phản ứng tạo thành muối làm tăng $23 - 1 = 22(g)$.

Vậy từ khối lượng tăng lên của muối so với axit ta có:

$$n_{\bar{R}COOH} = \frac{16,4 - 12}{22} = 0,2 \Rightarrow M_{\bar{R}COOH} = \frac{12}{0,2} = 60 \Rightarrow \bar{R} = 15$$

Mà 2 axit có số mol bằng nhau nên với $\bar{R}COOH$ là công thức của axit X ta có:

$R + 1 = 15,2 \rightarrow R = 29 (-C_2H_5) \rightarrow$ Công thức của axit X là C_2H_5COOH .

8. Một axit hữu cơ X có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố $m_C : m_H : m_O = 3 : 0,5 : 4$. Câu **đúng** là
- A. Công thức đơn giản nhất của X là CH_2O .
 B. Công thức phân tử của X là $C_2H_4O_2$.
 C. Đồng phân este của X có tên gọi là metylfomat.
 D. Cả A, B, C đều đúng.

Giải:

$$C : H : O = \frac{3}{12} : \frac{0,5}{1} : \frac{4}{16} = 1 : 2 : 1 \Rightarrow \text{CTPT} : (CH_2O)_n$$

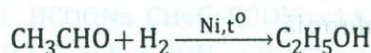
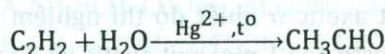
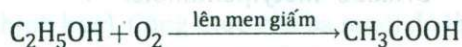
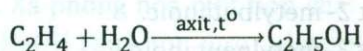
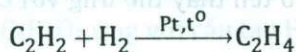
Từ CTPT của X suy ra X có độ bất bão hòa $k = 1$, vậy X phải là axit đơn chức, do đó $n = 2 \rightarrow$ CTPT : $C_2H_4O_2$ với Công thức cấu tạo của X là CH_3COOH . Vậy đồng phân este của X có công thức là $HCO-OCH_3$ có tên gọi là metylfomat.

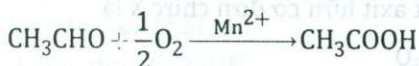
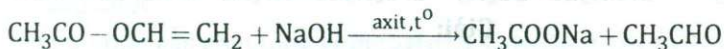
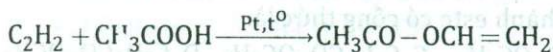
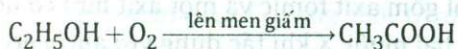
9. Cho các chất: C_2H_6 , C_2H_4 , CH_3CHO , $CH_3COOCH=CH_2$. Số chất phù hợp với chất X theo sơ đồ $C_2H_2 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow CH_3COOH$ là:
- A. 4. B. 3. C. 2. D. 1.

Giải:

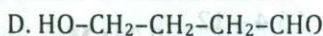
Đó là các chất: C_2H_4 , CH_3CHO , $CH_3COOCH=CH_2$

Phương trình phản ứng :





10. Một hợp chất B có công thức $C_4H_8O_2$. B tác dụng được với NaOH, $AgNO_3/NH_3$ nhưng không tác dụng được với Na. Công thức cấu tạo của B phải là:



Giải:

B ($C_4H_8O_2$ có $\Delta = 1$); tác dụng với NaOH nhưng không phản ứng với Na \Rightarrow B là este; B còn tham gia phản ứng tráng bạc nên B là este của axit fomic \Rightarrow B là: $HCOOC_3H_7$ với 2 cấu tạo: $HCOOCH_2CH_2CH_3$ và $HCOOCH(CH_3)_2$

\Rightarrow Chỉ đáp án C phù hợp

11. Nhiệt độ sôi của các chất CH_3COOH , C_2H_5OH , CH_3CHO , C_2H_6 , tăng theo thứ tự là



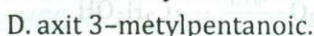
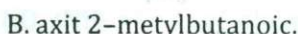
Giải:

- Giữa các phân tử của CH_3COOH và C_2H_5OH hình thành được liên kết hidro với nhau nên có nhiệt độ sôi cao hơn CH_3CHO và C_2H_6 , ngoài ra liên kết hidro hình thành giữa các phân tử CH_3COOH bền hơn (do sự phân cực của liên kết O-H trong phân tử CH_3COOH cao hơn so với trong phân tử C_2H_5OH), vì vậy nhiệt độ sôi của C_2H_5OH thấp hơn CH_3COOH .

- CH_3CHO có khối lượng mol phân tử lớn hơn C_2H_6 và phân tử CH_3CHO ít nhiều phân cực hơn C_2H_6 nên nhiệt độ sôi của C_2H_6 thấp hơn CH_3CHO .

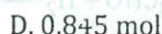
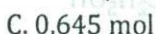
Vậy nhiệt độ sôi của các chất CH_3COOH , C_2H_5OH , CH_3CHO , C_2H_6 , tăng theo thứ tự là $C_2H_6 < CH_3CHO < CH_3COOH < C_2H_5OH$.

12. Cho hợp chất $(CH_3)_2CHCH_2COOH$. Tên gọi đúng theo tên thay thế ứng với cấu tạo trên là



\rightarrow Đáp án A

13. Phản ứng este hóa giữa rượu etylic và axit axetic ở nhiệt độ thí nghiệm có hằng số cân bằng $K = 4$. Thực hiện phản ứng este hóa 1 mol axit axetic và 2 mol rượu etylic ở nhiệt độ trên thì số mol este thu được là



Giải:



Gọi x là số mol este thu được khi phản ứng đạt cân bằng.

Lúc đó tại cân bằng, số mol của CH_3COOH là $1 - x$; của $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ là $2 - x$; của H_2O là x (mol).

Gọi V là thể tích của hệ. Ta có:

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\frac{x}{V} \cdot \frac{x}{V}}{\left(\frac{1-x}{V}\right) \cdot \left(\frac{2-x}{V}\right)} = 4 \Rightarrow x = 0,845$$

14. Với công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ có số đồng phân tác dụng được với NaOH là:

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Giải:

$\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ phản ứng với NaOH nên có thể là axit hoặc este

\Rightarrow các đồng phân: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ và $\text{HCOOCH}=\text{CH}_2$

15. Để phân biệt etyl axetat và metyl fomat, dùng hoá chất :

- A. Na B. $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ C. Na_2CO_3 D. NaOH

\rightarrow Đáp án B

16. 4 este có công thức phân tử sau: $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$, $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Công thức phân tử ứng với este mà khi thủy phân cho ra hai chất hữu cơ đều có phản ứng tráng gương là:

- A. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ B. $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$
C. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

Giải:

$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ đều có $\Delta = 1 \Rightarrow$ este tương ứng phải no, đơn chức. Vậy khi thủy phân sẽ cho ancol no và axit no \Rightarrow tối đa chỉ có 1 sản phẩm có khả năng tráng bạc (đó là axit fomic HCOOH) \rightarrow loại. Còn $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ có $\Delta = 2$ nên có thể cho 2 sản phẩm đều có khả năng tráng bạc

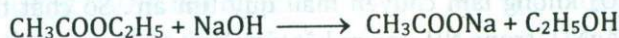
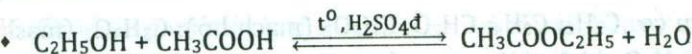
Cụ thể:

$\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ ứng với cấu tạo $\text{HCOOCH}=\text{CH}_2$

$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ ứng với cấu tạo $\text{HCOOCH}=\text{CH}-\text{CH}_3$

17. Xà phòng hóa một hợp chất có công thức phân tử $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_6$ trong dung dịch NaOH (dư), thu được glyxerol và hỗn hợp gồm ba muối (không có đồng phân hình học). Công thức của ba muối đó là:

- A. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COONa}$, HCOONa và $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{COONa}$.
B. CH_3-COONa , HCOONa và $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COONa}$.
C. HCOONa , $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{COONa}$ và $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COONa}$.
D. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COONa}$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COONa}$ và HCOONa .



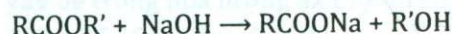
20. Cho 20 gam một este X (có phân tử khối là 100 đvC) tác dụng với 300 ml dung dịch NaOH 1M. Sau phản ứng, cô cạn dung dịch thu được 23,2 gam chất rắn khan. Công thức cấu tạo của X là:



Giải:

Do $M_{\text{este X}} = 100 \Rightarrow X$ là este đơn chức, dạng RCOOR'

$$n_X = \frac{20}{100} = 0,2 \text{ (mol)} < n_{\text{NaOH}} = 0,3 \Rightarrow \text{NaOH dư}$$



$$0,2 \rightarrow 0,2 \rightarrow 0,2$$

$$m_{\text{NaOH dư}} = (0,3 - 0,2) \cdot 40 = 4 \text{ (gam)}$$

Chất rắn thu được sau khi cô cạn dung dịch gồm NaOH dư và RCOONa

$$\Rightarrow m_{\text{RCOONa}} = 23,2 - 4 = 19,2 \text{ (gam)} \Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = \frac{19,2}{0,2} = 96 \Rightarrow M_R = 29 \text{ (-C}_2\text{H}_5\text{)}$$

$$\Rightarrow M_{R'} = 100 - 29 - 44 = 27 \text{ (-C}_2\text{H}_3\text{)}$$

Vậy CTCT của X: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}=\text{CH}_2$

21. Để thủy phân hoàn toàn 17,6 gam hỗn hợp 3 este: metylpropionat, etylaxetat, isopropylfomat cần dùng ít nhất thể tích dung dịch KOH 4M là:

A. 100ml

B. 50ml

C. 150ml

D. 200ml

Giải:

Nhận thấy 3este đó đều có cùng công thức phân tử: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ và phản ứng với KOH theo tỉ lệ 1 : 1

$$\Rightarrow n_{\text{KOH}} = n_{\text{hh}} = \frac{17,6}{88} = 0,2 \text{ (mol)} \Rightarrow V_{\text{dd KOH}} = \frac{0,2}{4} = 0,05 \text{ (lít)} = 50 \text{ (ml)}$$

22. Xà phòng hóa hoàn toàn 66,6 gam hỗn hợp hai este HCOOC_2H_5 và $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ bằng dung dịch NaOH, thu được hỗn hợp X gồm hai ancol. Đun nóng hỗn hợp X với H_2SO_4 đặc ở 140°C , sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam nước. Giá trị của m là:

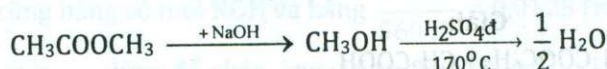
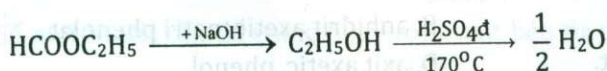
A. 18,00.

B. 8,10.

C. 16,20.

D. 4,05.

Giải:



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{este}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{66,6}{74} = 0,45 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 18,045 = 8,1 \text{ (gam)}$$

26. Cho 200 gam một loại chất béo có chỉ số axit bằng 7 tác dụng vừa đủ với một lượng NaOH, thu được 207,55 gam hỗn hợp muối khan. Khối lượng NaOH đã tham gia phản ứng là:

- A. 31 gam B. 32,36 gam C. 30 gam D. 31,45 gam

Giải:

Cần nhớ: Chỉ số axit của chất béo là khối lượng chất KOH tính theo miligam (mg) dùng để trung hòa hết lượng axit béo tự do còn tồn tại trong 1 gam chất béo.

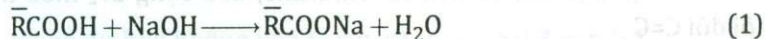
Theo đề bài "chỉ số axit bằng 7", ta có:

$$n_{\text{KOH}} = \frac{7}{56} \cdot 10^{-3} = 1,25 \cdot 10^{-4} = 0,025 \text{ mol}$$

Vậy để trung hòa lượng axit tự do có trong 200 gam chất béo cần lượng KOH là $200 \cdot 1,25 \cdot 10^{-4} = 0,025 \text{ mol}$

⇒ Số mol của NaOH dùng để trung hòa lượng axit dư là:

$$n_{\text{NaOH}} = n_{\text{KOH}} = 0,025 \text{ mol}$$



⇒ Số mol H₂O tạo ra: 0,025 mol

Gọi a là số mol của NaOH ban đầu ⇒ số mol NaOH phản ứng với trieste là :

$$a - 0,025$$



$$\text{Số mol glixerol thu được: } \frac{a - 0,025}{3}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_{\text{chất béo}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{glixerol}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$$\text{hay: } 200 + 40 \cdot a = 207,55 + 18 \cdot 0,025 + 92 \cdot \frac{a - 0,025}{3}$$

$$\rightarrow a = 0,775 \rightarrow m_{\text{NaOH}} = 40 \cdot 0,775 = 31(\text{g}).$$

27. Số miligam KOH cần dùng để trung hòa lượng axit béo tự do có trong 1 gam chất béo được gọi là chỉ số axit của chất béo. Để xà phòng hoá 100 gam triolein có chỉ số axit bằng 7 cần 14,1g natri hidroxit. Giả sử phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng xà phòng thu được là:

- A. 103,36 (g) B. 3,80 (g) C. 107,16 (g) D. 380,00(g)

Giải:

Số mol NaOH cần để trung hòa lượng axit béo tự do có trong 100 gam triolein

$$\text{cũng bằng số mol KOH và bằng } \frac{7 \cdot 100}{56000} = 0,0125 \text{ (mol)}$$

⇒ n_{NaOH} dùng để phản ứng với triolein là:

$$\frac{14,1}{40} - 0,0125 = 0,3525 - 0,0125 = 0,34 \text{ (mol)}$$



$$0,1 \qquad \qquad 0,3 \qquad \qquad 0,3 \qquad \qquad 0,1$$

$$\Rightarrow n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{NaOH pur}} = 0,3 \Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = \frac{24,6}{0,3} = 82 \Rightarrow M_{\text{R}} = 15 \text{ (R là CH}_3\text{)}$$

$$n_{\text{A}} = n_{\text{B}} = 0,1 \Rightarrow M_{\text{A}} = \frac{21,8}{0,1} = 218. \text{ Với } M_{\text{R}} = 15 \Rightarrow M_{\text{R}'} = 41 \text{ (-C}_3\text{H}_5\text{)}$$

Vậy A: $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$

31. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hợp chất X có công thức $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$, cho sản phẩm cháy vào bình nước vôi trong thu được 30 gam kết tủa. Y là một ancol no, đơn chức khi bị đun nóng với H_2SO_4 đặc thì tạo ra olefin. Đốt cháy hoàn toàn một este đa chức tạo bởi X và Y được tỷ lệ khối lượng $\text{CO}_2 : \text{H}_2\text{O}$ tương ứng là 176 : 63. Giá trị của n là
- A. 2 B. 0 C. 1 D. 3

Giải:

Kết tủa là $\text{CaCO}_3 \rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = 0,3 \text{ mol}$. Mà theo đề cho không nói rõ nước vôi trong dư hay không nên ta suy ra $n_{\text{CO}_2} \geq 0,3 \Rightarrow n \geq 1$.

Ancol no, đơn chức Y khi bị đun nóng với H_2SO_4 đặc thì tạo ra olefin nên Y có số nguyên tử cacbon ≥ 2 .

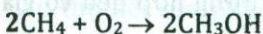
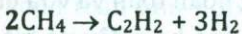
Mặt khác este đa chức tạo bởi X và Y có 2 chức este (hay có $k = 2$) nên với tỉ lệ

$$\text{C} : \text{H} = \frac{176}{44} : \frac{63,2}{18} = 4 : 7 \text{ Suy ra este có CTPT } \text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_4 \text{ nên } n = 2 ; \text{ lúc đó Y là } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}.$$

32. Trong những chất sau: C_2H_2 , C_2H_6 , CH_3OH , HCHO , C_3H_6 , CH_3COOH có bao nhiêu chất được sinh ra từ CH_4 bằng một phản ứng ?
- A. 1. B. 3 C. 2. D. 4.

Giải:

Trong những chất sau: C_2H_2 , C_2H_6 , CH_3OH , HCHO , C_3H_6 , CH_3COOH , các chất được sinh ra từ CH_4 bằng một phản ứng là C_2H_2 , CH_3OH , HCHO .

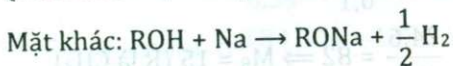


33. Cho m gam hỗn hợp gồm hai chất hữu cơ đơn chức, mạch hở tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 11,2 gam KOH , thu được muối của một axit cacboxylic và một ancol X. Cho toàn bộ X tác dụng hết với Na thu được 3,36 lít khí H_2 (ở đktc). Hai chất hữu cơ đó là
- A. một este và một axit. B. hai axit.
C. hai este. D. một este và một ancol.

Giải:

$$n_{\text{KOH}} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

Do 2 chất hữu cơ là đơn chất nên chất mà phản ứng với KOH sẽ theo tỉ lệ mol 1 : 1 (đó là axit hoặc este) tức là $n = 0,2$ mol và ancol X cũng phải đơn chức, dạng ROH



$$n_X = 2n_{\text{H}_2} = 2 \cdot 0,15 = 0,3 > n_{\text{axit hoặc este}}$$

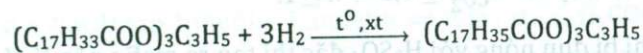
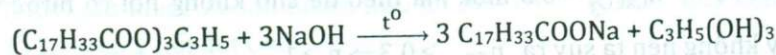
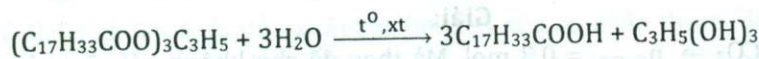
⇒ trong hỗn hợp phải gồm một ancol và một este của cùng ancol đó.

34. Triolein **không** tác dụng với chất (hoặc dung dịch) nào sau đây?
 A. H₂O (xúc tác H₂SO₄ loãng, đun nóng) B. Cu(OH)₂ (ở điều kiện thường)
 C. Dung dịch NaOH (đun nóng) D. H₂ (xúc tác Ni, đun nóng)

Giải:

Triolein là este của glyxerol và axit béo không no nên bị thủy phân (A, C xảy ra) và cộng được H₂ (D xảy ra) ⇒ chọn B (không phản ứng)

Công thức của triolein là (C₁₇H₃₃COO)₃C₃H₅ (trong phân tử vẫn chứa 1 liên kết pi)



→ Chọn đáp án B.

35. Hỗn hợp X chứa 2 ancol (metanol, etanol) và 3 axit (metanoic, etanoic và propanoic) được chia làm 2 phần bằng nhau.

Phần 1 đem đốt cháy hoàn toàn thì thu được 2,24 lít CO₂ (đktc).

Phần 2 đem este hoá (hiệu suất H = 100%) thấy sau phản ứng không có m axit hay ancol. Đốt cháy este thu được tạo m gam H₂O.

Giá trị của m là:

- A. 1,8 gam B. 3,6 gam C. 5,4 gam D. 7,2 gam

Giải:

Khi đốt hỗn hợp ancol và axit, hay đốt este thu được tạo nên từ axit và ancol thì toàn bộ cacbon đều chuyển hoá thành CO₂ (phản ứng hoàn toàn và vừa đủ). Nói cách khác, số mol CO₂ thu được khi đốt ở mỗi trường hợp đều có giá trị như nhau và bằng 0,1 mol.

Mặt khác, khi đốt este no đơn chức thì:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol hay } m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \cdot 18 = 1,8 \text{ (gam).}$$

36. Để trung hoà axit tự do có trong 5,6 gam chất béo cần 6ml dung dịch NaOH 0,1M. Chỉ số axit là:

- A. 6 B. 7 C. 7,5 D. Tất cả đều sai

Giải:

Số mol NaOH cần để trung hoà axit tự do cũng bằng số mol KOH

$$\Rightarrow n_{\text{KOH}} = n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 6 = 0,6 \text{ (milimol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{KOH}} = 0,6.56 = 33,6 \text{ mg} \Rightarrow \text{Chỉ số axit: } \frac{33,6}{5,6} = 6$$

37. Để phản ứng với 100 gam lipid có chỉ số axit bằng 7 phải dùng 17,92 gam KOH.

Khối lượng glyxerol thu được là:

- A. 9,43 gam B. 10,43 gam C. 11,43 gam D. 8,43 gam

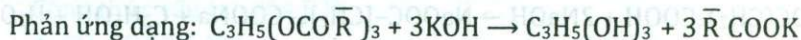
Giải:

Khối lượng KOH dùng để trung hoà lượng axit tự do có trong 100 gam lipid là:

$$7.100 = 700 \text{ (mg)} = 0,7 \text{ (g)}$$

\Rightarrow lượng KOH phản ứng với chất béo là:

$$17,92 - 0,7 = 17,22 \text{ (g)} \text{ ứng với } \frac{17,22}{56} = 0,3075 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow n_{\text{glyxerol}} = \frac{1}{3} n_{\text{KOH}} = 0,1025 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{glyxerol}} = 0,1025.92 = 9,43 \text{ (g)}$$

38. Số miligam KOH dùng để xà phòng hoá hết lượng triglixerit có trong 1 gam chất béo được gọi là chỉ số este của loại chất béo đó. Chỉ số este của một loại chất béo chứa 89% tristearin là:

- A. 169 B. 168 C. 167 D. 166

Giải:

Tristearin có công thức: $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OCOC}_{17}\text{H}_{35})_3$ ($M = 890$)

Giả sử dùng 1 gam chất béo $\Rightarrow m_{\text{tristearin}} = 0,89 \text{ (g)}$

$$\Rightarrow n_{\text{tristearin}} = \frac{0,89}{890} = 0,001 \text{ (mol)}$$



$$n_{\text{KOH}} = 3n_{\text{tristearin}} = 3.0,001 = 0,003 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{KOH}} = 56.0,03 = 0,168 \text{ (g)} \text{ hay } 168 \text{ (mg)}$$

Vậy chỉ số este là: 168

39. Hỗn hợp X gồm: HCHO, CH_3COOH , HCOOCH_3 và $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X cần V lít O_2 (đktc) sau phản ứng thu được CO_2 và H_2O . Hấp thụ hết sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư thu được 50 gam kết tủa.

Vậy giá trị của V tương ứng là:

- A. 7,84 lít B. 8,40 lít C. 11,2 lít D. 16,8 lít

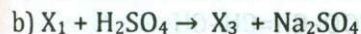
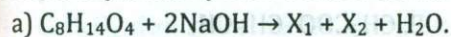
Giải:

Các chất trong X có CTPT dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$.

Vậy phản ứng đốt cháy có dạng: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n + n\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$

Từ phản ứng suy ra: $n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} = 0,5 \text{ (mol)} \rightarrow V_{\text{O}_2} = 11,2 \text{ (l)}$.

40. Chất X ($\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_4$) thoả mãn sơ đồ các phản ứng sau:





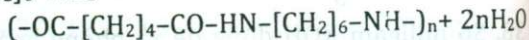
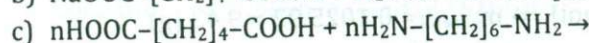
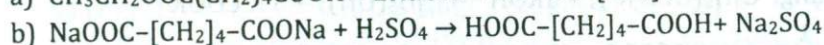
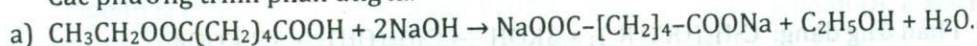
Công thức cấu tạo của X là



Giải:

- Từ (c) suy ra X_3, X_4 là $HOOC-[CH_2]_4-COOH$ và $H_2N-[CH_2]_6-NH_2$.
- Từ (b) suy ra X_3 là $HOOC-[CH_2]_4-COOH$, vậy X_4 là $H_2N-[CH_2]_6-NH_2$; X_1 là $NaOOC-[CH_2]_4-COONa$;
- Từ (a) suy ra X có 1 chức axit và 1 chức este của axit X_3 , vậy X là $CH_3CH_2OOC(CH_2)_4COOH$.

Các phương trình phản ứng là:



41. Thể tích của dung dịch axit nitric 63% ($D = 1,4 \text{ g/ml}$) cần vừa đủ để sản xuất được 59,4 kg xenlulozơ trinitrat (hiệu suất 80%) là:

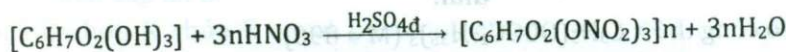
A. 42,34 lít.

B. 42,86 lít.

C. 34,29 lít.

D. 53,57 lít.

Giải:



Từ phản ứng ta có:

$$n_{HNO_3} = 3n \cdot n_{\text{xenlulozơ trinitrat}} = 3n \cdot \frac{59,4}{297n} = 0,6 \text{ (kilomol)}$$

$$\text{Với } H = 80\% \text{ thì: } V_{dd \text{ HNO}_3} = 0,6 \cdot 63 \cdot \frac{100}{63 \cdot 1,4} \cdot \frac{100}{80} = 53,57 \text{ (lít)}$$

42. Số gam iot có thể cộng vào liên kết bội trong mạch cacbon của 100 gam chất béo được gọi là chỉ số iot của chất béo đó. Chỉ số iot của một loại chất béo chứa 89% tristearin là:

A. 86,106

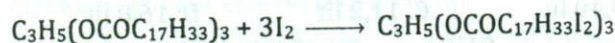
B. 81,32

C. 127

D. 127,127

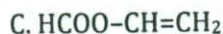
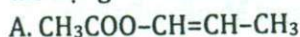
Giải:

Triolein là $C_3H_5(OCOC_{17}H_{33})_3$ có $M = 884$



$$n_{I_2} = 3n_{\text{triolein}} = 3 \cdot \frac{100}{884} = 0,3394 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{I_2} = 254 \cdot 0,3394 \approx 86,106 \text{ (g)}$$

43. Chất X tác dụng với NaOH, chưng cất sản phẩm thu được chất rắn Y và phần hơi Z. Cho Z tham gia phản ứng tráng gương với $AgNO_3/NH_3$ được chất T, cho T tác dụng với NaOH thu được chất Y, vậy X là:



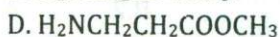
Giải:

Từ các phản ứng suy ra Y, Z, T có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử nên chọn chọn B.

Các phương trình phản ứng :



44. Đốt cháy hoàn toàn 8,9 gam hợp chất hữu cơ E thu được 13,2 gam CO_2 , 6,3 gam H_2O và 1,12 lít N_2 (đktc). Tỷ khối hơi của E so với hydro bằng 44,5. Khi E phản ứng với dung dịch NaOH đun nóng, sản phẩm thu được có metanol. Công thức cấu tạo của E là

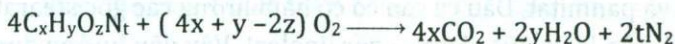
**Giải:**

Do $d_{E/\text{H}_2} = 44,5 \rightarrow M_E = 89 \rightarrow n_E = 0,1$ (mol).

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{13,2}{44} = 0,3; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{6,3}{18} = 0,35; n_{\text{N}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05.$$

E khi bị đốt cháy tạo ra CO_2 ; H_2O ; N_2 nên E có chứa các nguyên tố C, H, N ngoài ra có thể có nguyên tố oxi.

Đặt E là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$.



Từ tỉ lệ mol của các chất ta có:

$$\frac{4}{0,1} = \frac{4x}{0,3} = \frac{2y}{0,35} = \frac{2t}{0,05} \Rightarrow x = 3; y = 7; t = 1 \Rightarrow z = 2 \Rightarrow \text{CTPT: } \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$$

Mặt khác E phản ứng với dung dịch NaOH đun nóng có tạo ra metanol nên E có chức este của metanol. Vậy E là $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3$.

45. Ứng với công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$, có a hợp chất hữu cơ đơn chức mạch hở và b hợp chất hữu cơ đơn chức có thể tác dụng được với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ tạo thành Ag. Giá trị của a và b lần lượt là:

A. 5 và 1.

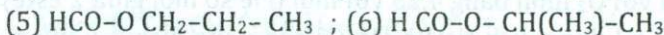
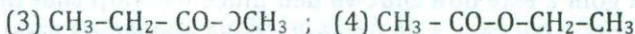
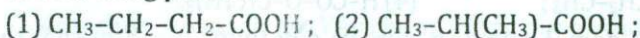
B. 6 và 2.

C. 4 và 1.

D. 7 và 2.

Giải:

$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ là hợp chất hữu cơ đơn chức mạch hở nên thuộc loại axit hoặc este, ứng với các đồng phân là:



$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ đơn chức và tác dụng được với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ tạo thành Ag nên là este của axit fomic ứng với các đồng phân là:



46. Chọn câu đúng:

- A. Khi thay H ở nhóm cacboxyl của axit cacboxylic bằng R thì được este.
 - B. Khi thay OH ở nhóm cacboxyl của axit cacboxylic bằng OR thì được este.
 - C. Giữa các phân tử este có liên kết hidro.
 - D. A, B đúng.
- Đáp án B

47. Số đồng phân cấu tạo của $C_2H_4O_2$ tham gia được phản ứng tráng bạc là:

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

Giải:

Đó là: $HCO-OCH_3$ và $OH-CH_2-CHO$.

48. Trong các chất sau: CH_3COOH ; CH_3COCl ; CH_3CH_2OH ; $(CH_3CO)_2O$; $(HCO)_2O$; số chất tác dụng với phenol tạo thành phenyl axetat là:

- A.1
- B.2
- C.3
- D.4

Giải:

Đó là CH_3COCl và $(CH_3CO)_2O$.

Cần nhớ: để tạo thành este của phenol, phải cho phenol tác dụng với dẫn xuất halogen của axit hoặc anhydrit của axit cacboxylic tương ứng; không dùng axit cacboxylic tác dụng với phenol.

49. Chọn câu đúng:

- A. Thủy phân chất béo thì thu được glixerol và axit cacboxylic.
- B. Dầu hướng dương có hàm lượng các gốc oleat và gốc linoleat tới 85%, còn lại là gốc stearat và panmitat. Dầu ca cao có có hàm lượng các gốc stearat và panmitat tới 75%, còn lại là gốc oleat và gốc linoleat. Vậy dầu hướng dương đông đặc ở nhiệt độ thấp hơn.
- C. Chất béo nhẹ hơn nước và tan trong nước.
- D. Phản ứng thủy phân chất béo trong dung dịch kiềm là không thuận nghịch và xảy ra nhanh bằng phản ứng thủy phân chất béo trong môi trường axit.

→ Đáp án B

50. Este X có công thức phân tử là $C_5H_{10}O_2$. Đun nóng X với NaOH thu được muối Y và ancol Z trong đó $M_Y < M_Z$. Số công thức cấu tạo X thỏa mãn điều kiện là

- A.6
- B.4
- C.7
- D.5

Giải:

Các CTCT thỏa mãn X là:

- (1) $H-CO-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$;
- (2) $H-CO-O-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$;
- (3) $H-CO-O-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$.
- (4) $H-CO-O-C(CH_3)_3$.

51. Cho 34 gam hỗn hợp X gồm 2 este đơn chức và đều thuộc loại hợp chất thơm (tỉ khối hơi của X đối với O_2 luôn bằng 4,25 với mọi tỉ lệ số mol giữa 2 este) tác dụng vừa đủ với 175 ml dung dịch NaOH 2M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được hỗn hợp Y gồm 2 muối khan. Thành phần phần trăm về khối lượng của 2 muối trong Y là

- A. 55,43% và 44,57%.
C. 46,58% và 53,42%.

- B. 56,67% và 43,33%.
D. 35,6% và 64,4%.

Giải:

- X gồm 2 este mà tỉ khối hơi của X đối với O_2 luôn bằng 4,25 với mọi tỉ lệ số mol giữa 2 este nên 2 este này là đồng phân của nhau, với $M = 4,25 \cdot 32 = 136$.
- Do este là đơn chức nên có 2 nguyên tử oxi trong phân tử, vậy CTPT của 2 este là $C_8H_8O_2$

$$n_X = \frac{34}{136} = 0,25; n_{NaOH} = 2 \cdot 0,175 = 0,35$$

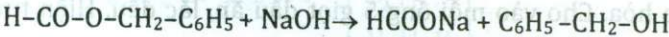
Nhận thấy $n_X < n_{NaOH} < 2n_X$

Mà 2 este là đơn chức nên có 1 este là este của phenol và 1 là este của ancol.

- Ngoài ra khi cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được hỗn hợp Y gồm 2 muối khan nên 2 este trong X phải thuộc cùng một axit, đó chỉ có thể là ứng axit HCOOH, vậy CTCT của 2 este là :



Phương trình phản ứng:



Gọi a, b lần lượt là số mol của $HCO-OC_6H_4-CH_3$ và $H-CO-O-CH_2-C_6H_5$.

$$\text{Ta có: } a + b = 0,25 \text{ và } 2a + b = 0,35 \rightarrow a = 0,1; b = 0,15.$$

$$\text{Vậy: } m_{HCOONa} = 0,25 \cdot 68 = 17 \text{ (g); } m_{CH_3-C_6H_4-ONa} = 0,1 \cdot 130 = 13 \text{ (g)}$$

$$\text{ứng với: } \%m_{HCOONa} = \frac{17}{17+13} \cdot 100\% = 56,67\%.$$

52. Xà phòng hóa hoàn toàn 2,22 gam hỗn hợp X gồm hai este đồng phân của nhau cần dùng vừa hết 30ml dung dịch NaOH 1M. Mặt khác khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X thu được khí CO_2 và hơi H_2O với thể tích bằng nhau (ở cùng điều kiện). Công thức của hai este đó là:

- A. $HCOOCH_2CH_2CH_3$ và $HCOOCH(CH_3)CH_3$.
B. CH_3COOCH_3 và $HCOOC_2H_5$.
C. $CH_3COOC_2H_5$ và $C_2H_5COOCH_3$.
D. $CH_3COOCH=CH_2$ và $CH_2=CHCOOCH_3$.

Giải:

- Khi đốt cháy X thu được $V_{CO_2} = V_{H_2O}$ suy ra hai este đồng phân của nhau đó là đơn chức, no mạch hở. Vậy chúng sẽ tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1:1

$$\rightarrow n_X = n_{NaOH} = 0,03 \text{ (mol)} \rightarrow M_X = 22,4 : 0,3 = 74 \rightarrow \text{CTPT: } C_3H_6O_2.$$

Vậy CTCT là CH_3COOCH_3 và $HCOOC_2H_5$.

53. Cho ancol X tác dụng với axit Y được este E. Làm bay hơi 8,6 gam E thu được thể tích hơi đúng bằng thể tích của 3,2 gam O_2 (đo ở cùng điều kiện).

Biết $M_X > M_Y$. Công thức cấu tạo của E là

58. Trộn 1 mol axit axetic với 1 mol rượu etylic. Khi số mol các chất trong hỗn hợp không thay đổi nữa, nhận thấy lượng este thu được là $\frac{2}{3}$ mol. Hằng số cân bằng (K) của phản ứng este hoá là:

- A. 1 B. $\frac{4}{9}$ C. $\frac{2}{3}$ D. 4

Giải:

Gọi thể tích hệ phản ứng là V (l)



Ban đầu : 1 1

Phản ứng : x x

Sau phản ứng : 1 - x 1 - x x x

$$\text{Do } n_{\text{este}} = \frac{2}{3} \Rightarrow x = \frac{2}{3} \Rightarrow 1 - x = \frac{1}{3}$$

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]} = \frac{\left(\frac{2/3}{V}\right) \cdot \left(\frac{2/3}{V}\right)}{\left(\frac{1/3}{V}\right) \cdot \left(\frac{1/3}{V}\right)} = 4 \rightarrow \text{Chọn D.}$$

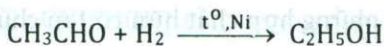
59. Cho các chất sau đây: 1)CH₃COOH, 2)C₂H₅OH, 3)C₂H₂, 4)CH₃COONa, 5)HCOOCH=CH₂, 6)CH₃COONH₄. Dãy gồm các chất nào sau đây đều được tạo ra từ CH₃CHO bằng một phương trình phản ứng là:

- A. 1, 2, 3, 4, 5, 6. B. 1, 2, 6. C. 1, 2. D. 1, 2, 4, 6.

Giải:

Đó là các chất : 1)CH₃COOH, 2)C₂H₅OH, 4)CH₃COONa, 6)CH₃COONH₄.

Phương trình phản ứng:



60. Hỗn hợp X gồm hai este đơn chức. Xà phòng hóa hoàn toàn 0,3 mol X cần dùng vừa hết 200 ml dung dịch NaOH 2M, thu được andehit Y và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được 32 g hai muối. Biết % khối lượng oxi trong andehit Y là 27,59%. Công thức của 2 este là:

- A. HCOOC₆H₄CH₃ và HCOOCH=CH-CH₃
 B. HCOOC₆H₄CH₃ và CH₃COOCH=CH-CH₃
 C. HCOOC₆H₅ và HCOOCH=CH-CH₃
 D. C₃H₅COOCH=CHCH₃ và C₄H₇COOCH=CH-CH₃

Giải:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \Rightarrow n_X < n_{\text{NaOH}} < 2n_X$$

Mà 2 este là đơn chức nên trong X có 1 este của phenol (Loại đáp án D) và anđehit Y cũng đơn chức.

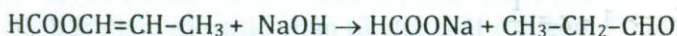
Đặt Y là C_xH_yO . Từ % oxi trong Y ta có:

$$\frac{16}{12x + y} = \frac{27,59}{100 - 27,59} \Rightarrow 12x + y = 42 \Rightarrow x = 3; y = 6$$

$$\Rightarrow Y: C_3H_6O(CH_3 - CH_2 - CHO)$$

- Ngoài ra cô cạn dung dịch Z thu được hai muối nên 2 este này phải có cùng axit cacboxylic (loại đáp án B).

- xét đáp án A: $HCOOC_6H_4CH_3$ (a mol) và $HCOOCH=CH-CH_3$ (b mol)



$$\text{Ta có: } a + b = 0,3 \text{ và } 2a + b = 0,4$$

→ Giải được : a = 0,1 ; b = 0,2

hai muối tạo ra là $HCOONa$ (a + b mol) và $CH_3-C_6H_4-ONa$ (a mol) có tổng khối lượng là:

$$m_{\text{muối}} = 68,0,3 + 130,0,1 = 33,4 \text{ (Loại)}$$

- xét đáp án C: $HCOOC_6H_5$ và $HCOOCH=CH-CH_3$

Tương tự có : hai muối tạo ra là $HCOONa$ (a + b mol) và C_6H_5-ONa (a mol) có tổng khối lượng là:

$$m_{\text{muối}} = 68,0,3 + 116,0,1 = 32 \text{ (Chọn)}.$$

Chương 8. CACBOHĐRAT

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. ĐỊNH NGHĨA - PHÂN LOẠI

1. **Định nghĩa** : Cacbohidrat (gluxit, saccarit) là những hợp chất hữu cơ tạp chức, đa số có công thức chung là $C_n(H_2O)_n$.

2. Phân loại :

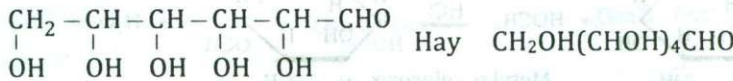
Loại	Đặc điểm	Chất tiêu biểu
Monosaccarit	Không bị thủy phân	Glucozơ, fructozơ ($C_6H_{12}O_6$)
Disaccarit	Khi thủy phân sinh ra hai phân tử monosaccarit	Saccarozơ, mantozơ ($C_{12}H_{22}O_{11}$)
Polisaccarit	Khi thủy phân đến cùng sinh ra nhiều phân tử monosaccarit	Tinh bột, xenlulozơ ($C_6H_{10}O_5$) _n .

II. GLUCOZO

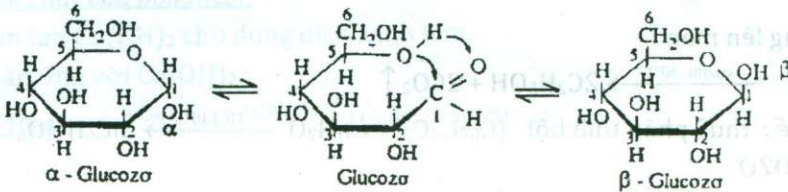
Glucozơ là chất rắn kết tinh, không màu, nóng chảy ở 146°C (dạng α) và 150°C (dạng β), dễ tan trong nước. Có vị ngọt, có trong hầu hết các bộ phận của cây (lá, hoa, rễ).

1. Cấu trúc phân tử :

♦ Dạng mạch hở :



♦ Dạng mạch vòng :



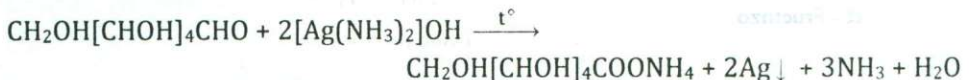
Kết luận :

- Glucozơ tồn tại ở hai dạng mạch vòng α và β .
- Nếu nhóm $-\text{OH}$ dính với C số 1 nằm dưới mặt phẳng của vòng 6 cạnh là α -glucozơ, ngược lại nằm trên mặt phẳng của vòng 6 cạnh là β -glucozơ.

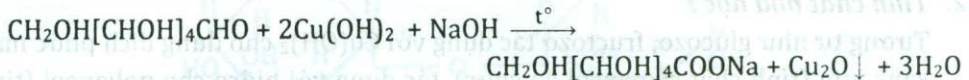
2. Tính chất hoá học :

♦ Tính chất của nhóm anđehit : tương tự anđehit, như :

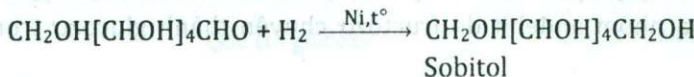
- Tham gia tráng bạc :



- Bị oxi hoá bằng $\text{Cu}(\text{OH})_2/t^\circ$



- Bị khử bằng H_2 tạo sobitol:

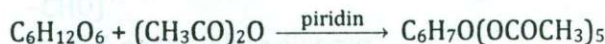


⇒ Trong phân tử glucozơ có chứa nhóm chức anđehit $-\text{CH}=\text{O}$

♦ Tính chất của ancol đa chức :

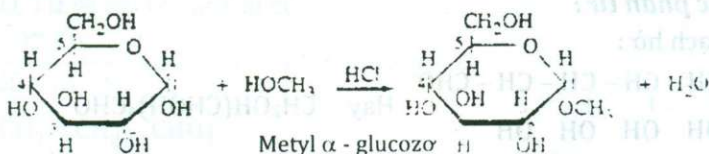
• Tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nhiệt độ thường tạo dung dịch màu xanh lam của phức đồng glucozơ.

• Phản ứng tạo este 5 chức:

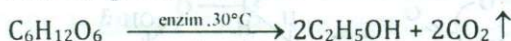


♦ **Tính chất riêng của dạng mạch vòng :**

Nhóm -OH ở C₁ (gọi là nhóm OH hemiaxetal) của dạng vòng phản ứng với metanol/xúc tác HCl tạo ra ete, làm dạng vòng không thể chuyển sang dạng mạch hở được nữa.



♦ **Phản ứng lên men**



3. Điều chế: thủy phân tinh bột $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{HCl 140^\circ} nC_6H_{12}O_6$

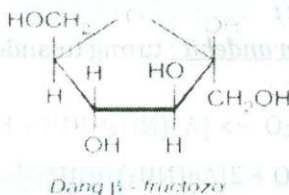
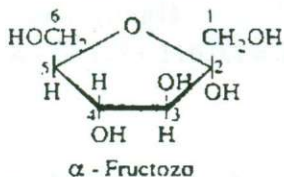
III. FRUCTOZO

Fructozơ là chất rắn kết tinh, dễ tan trong nước, có vị ngọt hơn đờng mía, có nhiều đặc biệt trong mật ong (40%).

1. Cấu trúc phân tử :

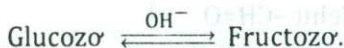
♦ Dạng mạch hở : $CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-CO-CH_2OH$

♦ Dạng mạch vòng :



2. Tính chất hoá học :

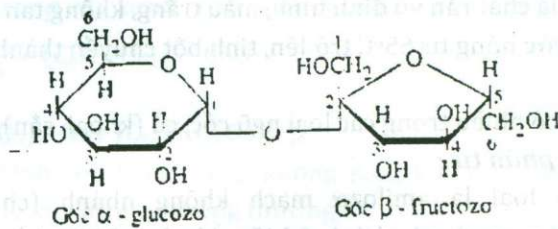
Tương tự như glucosơ, fructozơ tác dụng với $Cu(OH)_2$ cho dung dịch phức màu xanh lam (tính chất của ancol đa chức), tác dụng với hiđro cho poliancol (tính chất của nhóm cac bonyl), bị oxi hoá bởi phức bạc - amoniac và $Cu(OH)_2$ đun nóng (phản ứng của nhóm andehit do fructozơ chuyển thành glucosơ trong môi trường bazơ):



IV. SACCAROZO $C_{12}H_{22}O_{11}$

Saccarozơ là chất rắn kết tinh, không màu, vị ngọt, dễ tan trong nước, nóng chảy ở nhiệt độ $185^\circ C$, có nhiều trong mía, củ cải đường,...

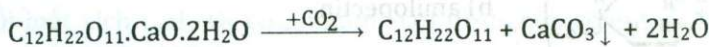
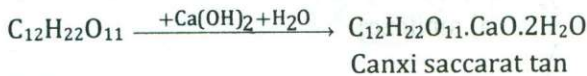
1. Cấu trúc phân tử :



2. Tính chất hoá học :

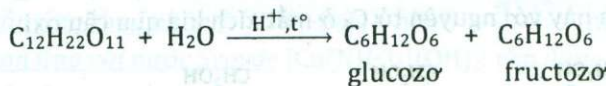
♦ Tính chất của poliancol:

- Làm tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho dung dịch xanh lam.
- Phản ứng với $\text{Ca}(\text{OH})_2$:



(Dùng để tinh chế đường)

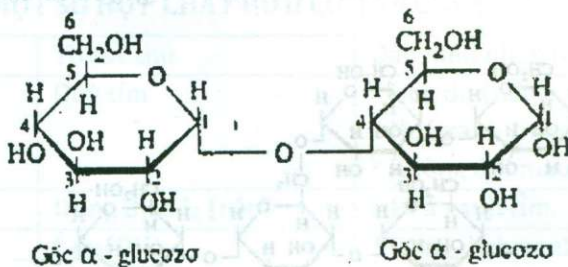
♦ Phản ứng thủy phân :



♦ Không có tính khử.

V. MANTOZO

1. Cấu trúc phân tử :



2. Tính chất hoá học :

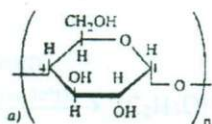
- Làm tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho dung dịch xanh lam.
- Có tính khử tương tự glucozo (do nhóm $-\text{OH}$ hemiaxetal ở gốc glucozo thứ hai còn tự do nên ở trong dung dịch nước, gốc này có thể mở vòng tạo ra nhóm $-\text{CHO}$).
- Bị thủy phân sinh ra glucozo.

VI. TINH BỘT : $(C_6H_{10}O_5)_n$

- Tinh bột là chất rắn vô định hình, màu trắng, không tan trong nước nguội.
- Trong nước nóng từ $65^\circ C$ trở lên, tinh bột chuyển thành dung dịch keo (hồ tinh bột).
- Tinh bột có nhiều trong các loại ngũ cốc, củ (khoai, sắn), quả (táo chuối).

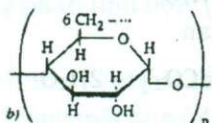
1. Cấu trúc phân tử :

Gồm hai loại là amilozơ mạch không nhánh (chiếm khoảng 20%) và amilopectin mạch có nhánh (chiếm khoảng 80%) bằng các liên kết $\alpha[1 - 4]$ glicozit (với amilopectin còn có liên kết $\alpha[1 - 6]$ glicozit)



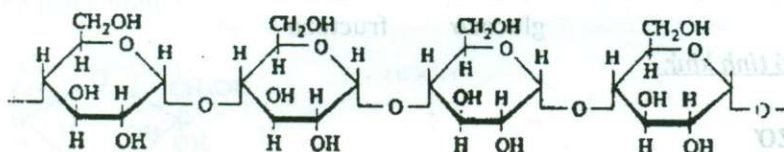
Công thức cấu tạo thu gọn của :

a) amilozơ;

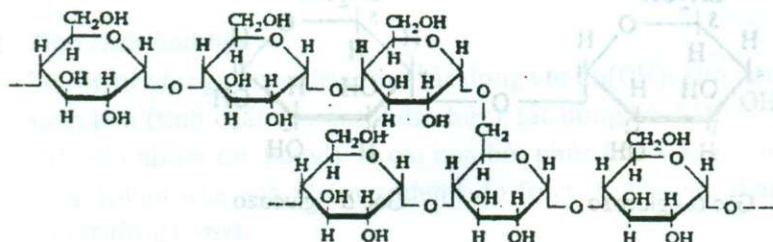


b) amilopectin

- Trong phân tử amilozơ, liên kết giữa các mắt xích α -glucozơ được tạo ra giữa các nguyên tử C_1 ở mắt xích này với nguyên tử C_4 ở mắt xích kia qua cầu oxi.



- Phân tử amilopectin cấu tạo bởi một số mạch amilozơ, các mạch này được tạo ra giữa nguyên tử C_1 ở mắt xích đầu mạch này với nguyên tử C_6 ở mắt xích giữa của mạch kia.

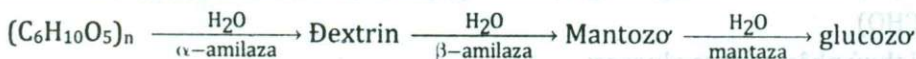


2. Tính chất hoá học :

✦ Phản ứng thủy phân :

- Nhờ xúc tác axit : $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+, t^\circ} nC_6H_{12}O_6$ (glucozơ)

- Nhờ xúc tác enzym :



† **Phản ứng màu với dung dịch iot**: tạo màu xanh mực đặc trưng.

3. **Sự tạo thành tinh bột trong cây xanh**: quá trình quang hợp



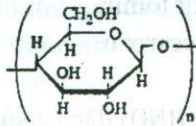
VII. XENLULOZO: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ hay $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n$

- Xenlulozơ là chất rắn hình sợi, màu trắng, không mùi, không vị, không tan trong nước và trong dung môi hữu cơ thông thường.

- Xenlulozơ có nhiều trong cây bông, đay, gai, tre, nứa, gỗ.

1. Cấu trúc phân tử:

Do các gốc β -glucozơ liên kết với nhau bằng liên kết $\beta[1 - 4]$ glicozit hợp thành với mạch không nhánh.



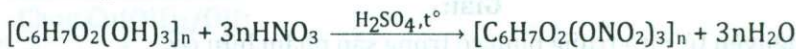
Mỗi mắt xích $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ có 3 nhóm $-\text{OH}$ tự do, nên công thức của xenlulozơ thu gọn là $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n$.

2. Tính chất hoá học:

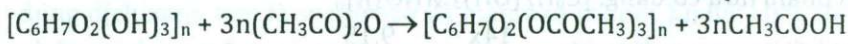
† **Phản ứng thủy phân**: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{H}^+} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glucozơ)

† **Phản ứng với nước Swayde** $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$: cho dung dịch phức đồng xenlulozơ.

† **Phản ứng este hoá**:



Xenlulozơ trinitrat (là chất dễ cháy, nổ)



Xenlulozơ triaxetat

VIII. NHẬN BIẾT MỘT SỐ HỢP CHẤT HỮU CƠ TẠP CHỨC

Chất thử	Thuốc thử	Dấu hiệu nhận biết
Aminoaxit $\text{R}(\text{COOH})_n(\text{NH}_2)_m$	Quỳ tím	* Hoá đỏ (nếu $n > m$) * Hoá xanh (nếu $n < m$) * Không đổi màu (nếu $n = m$)
Tinh bột	Dung dịch I_2 (nâu)	Hoá xanh tím.
Glucozơ hoặc Frutozơ	* $\text{Cu}(\text{OH})_2$ * $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$	* Dung dịch xanh (nếu nguội) Và $\xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Cu}_2\text{O} \downarrow$ đỏ gạch * tạo Ag (phản ứng tráng bạc)
Saccarozơ	* Vôỉ sữa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ * Hoặc đun nhẹ với dung dịch H_2SO_4 loãng sau đó cho tác dụng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$	* Đục hoá trong. * Tạo Ag màu trắng bạc.

5. Những điều nào sau đây **đúng** về tinh bột:
- Dạng tinh bột amilozơ mạch thẳng gồm 600 - 1200 gốc α -glucozơ nối với nhau bằng các liên kết α -1 - 4 glucozit
 - Dạng tinh bột amilopectin mạch nhánh gồm 6000 - 36000 gốc α -glucozơ nối với nhau bằng các liên kết α -1 - 4 glucozit và α -1 - 6 glucozit
 - Tinh bột là chất rắn vô định hình, màu trắng, không tan trong nước lạnh, tan một phần nhỏ trong nước nóng
 - Tất cả đều đúng.

→ Đáp án D

6. Chọn phát biểu **đúng**:

Trong phân tử disaccarit, số thứ tự của cacbon ở mỗi gốc monosaccarit

- được ghi theo chiều kim đồng hồ
- được bắt đầu từ nhóm CH_2OH
- được bắt đầu từ C liên kết với cầu O nối liền
- được ghi như ở mỗi monosaccarit hợp thành

→ Đáp án D

7. Để phân biệt các dung dịch riêng biệt là saccarozơ, mantozơ, etanol và fomandehit, người ta có thể dùng :

- $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$
- $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$
- $\text{H}_2/\text{Ni}, t^\circ\text{C}$
- Vôi sữa

Giải:

Chọn $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$

- Cho 4 mẫu thử tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$ nguội. Chất nào làm $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tan, tạo dung dịch xanh lam là saccarozơ và mantozơ (nhóm 1); hai chất còn lại etanol và fomandehit thuộc nhóm 2.
- Cho từng mẫu thử của mỗi nhóm tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$ đun nóng. Chất nào phản ứng, tạo kết tủa đỏ gạch là mantozơ của nhóm 1 và fomandehit của nhóm 2

Từ đó suy ra chất còn lại ở mỗi nhóm.

8. Độ ngọt của glucozơ, fructozơ và saccarozơ được sắp xếp theo thứ tự giảm dần là:

- glucozơ > fructozơ > saccarozơ
- fructozơ > saccarozơ > glucozơ
- fructozơ > glucozơ > saccarozơ
- saccarozơ > glucozơ > fructozơ

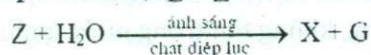
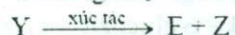
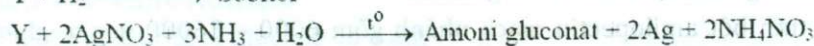
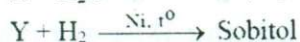
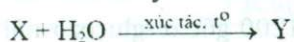
→ Đáp án B

9. Chọn ý **không đúng**:

- Trong dung dịch, glucozơ tồn tại chủ yếu dạng vòng 6 cạnh.
- Khi dùng hiđro khử glucozơ và fructozơ đều thu được sobitol.
- Không thể phân biệt glucozơ và fructozơ bằng phản ứng tráng bạc.
- Metyl α -glucozit có thể chuyển sang dạng mạch hở.

→ Đáp án D

10. Cho các chuyển hoá sau:



X, Y và Z lần lượt là:

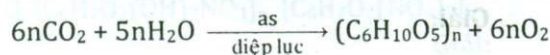
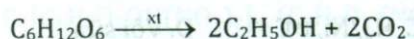
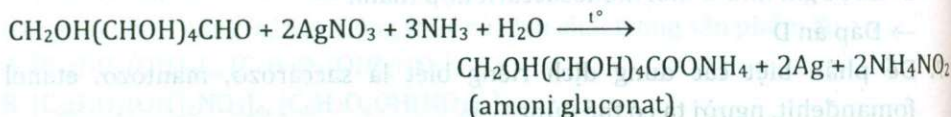
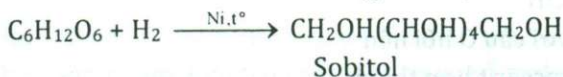
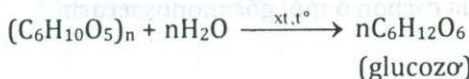
A. xenlulozơ, fructozơ và khí cacbonic.

B. tinh bột, glucozơ và ancol etylic.

C. xenlulozơ, glucozơ và khí oxi.

D. tinh bột, glucozơ và khí cacbonic.

Giải:



11. Chọn ý không đúng:

A. Trong máu người luôn có nồng độ glucozơ không đổi khoảng 0,1%.

B. Saccarozơ không có tính khử vì phân tử không còn nhóm OH hemiaxetal.

C. Ở trạng thái tinh thể, phân tử mantozơ có liên kết β-1,4-glicozit.

D. Saccarozơ bị thủy phân sinh ra glucozơ và fructozơ.

→ Đáp án C

12. Có các phát biểu:

(1) Dung dịch mantozơ có tính khử vì đã bị thủy phân thành glucozơ.

(2) Tinh bột và xenlulozơ không thể hiện tính khử vì trong phân tử hầu như không còn nhóm OH hemiaxetal.

(3) Tinh bột có phản ứng màu với iot vì có cấu trúc vòng xoắn.

(4) Amilozơ là polisaccarit không phân nhánh còn amilopectin là polisaccarit phân nhánh.

(5) Trong amilozơ có liên kết α-1,4-glicozit và β-1,4-glicozit.

Số phát biểu đúng là:

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

Giải:

Các ý đúng là (2), (3), (4).

Điều khẳng định nào sau đây **đúng**:

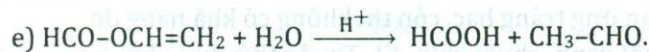
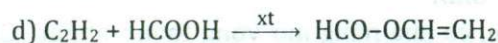
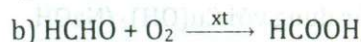
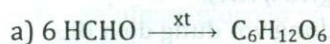
- A. Các chất X, Y, Z, E, F, G đều có cùng số C trong phân tử.
 B. Chỉ có X và E là hidrocarbon
 C. Các chất X, Y, Z, E, F, G đều phản ứng được với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 .
 D. Các chất X, Y, Z, E, F, G đều có nhóm chức $-\text{CHO}$ trong phân tử.

Giải:

X: HCHO ; Y : glucozơ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; Z là HCOOH ;

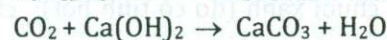
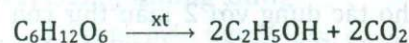
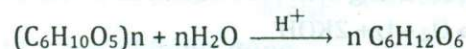
E : C_2H_2 ; G: CH_3-CHO ; F: $\text{HCO}-\text{OCH}=\text{CH}_2$;

Từ đó suy ra đáp án C đúng.



18. Thủy phân m gam tinh bột, sản phẩm thu được đem lên men để sản xuất ancol etylic, toàn bộ khí CO_2 sinh ra cho qua dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thu được 750 gam kết tủa. Nếu hiệu suất quá trình sản xuất ancol etylic là 80% thì m có giá trị là
 A. 843,750. B. 486,000. C. 759,375. D. 607,500.

Giải:



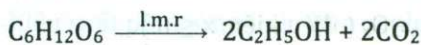
$$n_{\text{glucozơ pur}} = \frac{1}{2} n_{\text{CO}_2} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{CaCO}_3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{750}{100} = 3,75 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{tinh bột pur}} = \frac{1}{n} n_{\text{glucozơ}}$$

$$\text{Do } H = 80\% \Rightarrow m_{\text{tinh bột}} = \frac{3,75}{n} \cdot 162n \cdot \frac{100}{80} = 759,375 \text{ (gam)}$$

19. Để phân biệt các dung dịch riêng biệt mất nhãn gồm glucozơ, sacarozơ, anđehit axetic, protit, rượu etylic, hồ tinh bột, ta dùng thuốc thử
 A. I_2 và $\text{Cu}(\text{OH})_2, \text{t}^\circ$ B. I_2 và $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$
 C. I_2 và HNO_3 D. $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3, \text{HNO}_3, \text{H}_2 (\text{t}^\circ)$

Giải:

- Dùng I_2 nhận ra hồ tinh bột do tạo sản phẩm màu xanh tím.
- Dùng $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ở nhiệt độ thường nhận ra protit (do tạo sản phẩm màu xanh tím) và nhận ra glucozơ, sacarozơ do tạo dung dịch màu xanh lam (nhóm 1); còn lại anđehit axetic và rượu etylic (nhóm 2).
- Cho mẫu thử của từng nhóm tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ có đun nóng, chất tác dụng tạo kết tủa đỏ gạch là glucozơ của nhóm 1 và anđehit axetic của nhóm 2. Từ đó nhận ra chất còn lại của mỗi nhóm.

Giải:

$$n_{C_2H_5OH} = \frac{60.96\% \cdot 0,789 \cdot 10^3}{46} = 988 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{1}{2} n_{C_2H_5OH} = \frac{1}{2} \cdot 988 = 494 \text{ (mol)}$$

$$\text{Do H} = 80\% \Rightarrow m_{C_6H_{12}O_6} = 494 \cdot 180 \cdot \frac{100}{80} = 111146g = 111,146 \text{ (kg)}$$

28. Phản ứng nào dưới đây **không dùng** để chứng minh đặc điểm cấu tạo phân tử của glucozơ?

- A. Hòa tan $Cu(OH)_2$ để chứng minh phân tử có nhiều nhóm chức $-OH$.
- B. Phản ứng tráng gương để chứng tỏ trong phân tử glucozơ có nhóm chức $-CHO$.
- C. Phản ứng với 5 phân tử CH_3COOH để chứng minh có 5 nhóm $-OH$ trong phân tử
- D. Tác dụng với Na để chứng minh phân tử có 5 nhóm $-OH$.

Giải:

Phải dùng $(CH_3CO)_2O$ cho tác dụng với glucozơ mới tạo thành este 5 chức mới chứng minh có 5 nhóm $-OH$ trong phân tử.

29. Phân tử khối của xenlulo vào khoảng 1.000.000 đến 2.400.000. Biết rằng chiều dài mỗi mắt xích $C_6H_{10}O_5$ khoảng 5 Å ($1m = 10^{10}$ Å). Vậy khoảng biến đổi số mắt xích $C_6H_{10}O_5$ và chiều dài mạch xenlulo (tính theo đơn vị m) tính gần đúng là:

- A. 6 127,8 đến 14 814,8 mắt xích và $3,08 \cdot 10^{-6}$ đến $7,407 \cdot 10^{-6}$ m
- B. 5 127,8 đến 13 814,8 mắt xích và $2,08 \cdot 10^{-6}$ đến $6,407 \cdot 10^{-6}$ m
- C. 7 127,8 đến 15 814,8 mắt xích và $4,08 \cdot 10^{-6}$ đến $8,407 \cdot 10^{-6}$ m
- D. 9 127,8 đến 16 814,8 mắt xích và $5,08 \cdot 10^{-6}$ đến $9,407 \cdot 10^{-6}$ m

Giải:

Xenlulozơ: $(C_6H_{10}O_5)_n$

$$\text{Do } 1.000.000 < M_{\text{xenlulozơ}} < 2.400.000$$

$$\Rightarrow \frac{1000000}{162} < n < \frac{2400000}{162} \Leftrightarrow 6\,127,8 < n < 14\,814,8$$

$$\text{Và } 6172,8 \cdot 5 < \text{chiều dài} < 14814,8 \cdot 5$$

$$\Leftrightarrow 30864 \text{ Å} < \text{chiều dài} < 74074 \text{ Å}$$

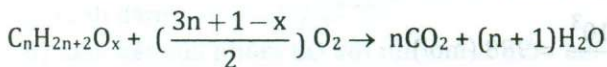
$$\text{Hay } 3,08 \cdot 10^{-6} \text{ m} < \text{chiều dài} < 7,407 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

30. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol ancol no, mạch hở X cần vừa đủ 5,6 lít oxi (đktc). X cùng với axit terephthalic $HOOC-C_6H_4-COOH$ là 2 monome được dùng để điều chế polime, làm nguyên liệu sản xuất tơ:

- A. Nilon-6,6.
- B. Lapsan.
- C. Capron.
- D. Enang.

Giải

Đặt công thức ancol no, mạch hở X là $C_nH_{2n+2}O_x$ (điều kiện $x \leq n$).



$$n_{O_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \Rightarrow n_{O_2} = 2,5n_X \Rightarrow \frac{3n+1-x}{2} = 2,5 \Rightarrow n = 2; x = 2 \Rightarrow X: C_2H_4(OH)_2$$

Khi $C_2H_4(OH)_2$ tác dụng với axit terephthalic $HOOC_6H_4COOH$ tạo thành polime $(-O-CH_2-CH_2-O-CO-C_6H_4-CO-)_n$ dùng làm tơ Lapsan.

31. Chất nào sau đây tác dụng được với cả Na, $Cu(OH)_2/NaOH$ và $AgNO_3/NH_3$?

- A. Glixerol B. Andehit axetic C. Glucozơ D. Saccarozơ

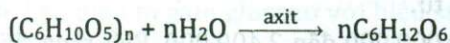
32. Khi ăn mía, phần gốc ngọt hơn phần ngọn, nguyên nhân là:

- A. phần gốc nhiều hàm lượng đậm hơn phần ngọn
 B. phần gốc là glucozơ, phần ngọn là saccarozơ.
 C. phần gốc có hàm lượng đường nhiều hơn phần ngọn.
 D. phần gốc có hàm lượng muối nhiều hơn phần ngọn.

33. Nếu dùng 1 tấn khoai chứa 20% tinh bột để sản xuất glucozơ thì khối lượng glucozơ thu được (biết hiệu suất của cả quá trình là 70%) là:

- A. 160,5kg B. 150,64kg C. 155,55kg D. 165,6kg

Giải:



$$n_{\text{glucozơ}} = n \cdot n_{\text{tinh bột}} = n \cdot \frac{10^3 \cdot 20\%}{162n} = \frac{100}{81} \text{ (kilo mol)}$$

$$\text{Do H} = 70\% \Rightarrow m_{\text{glucozơ}} = 180 \cdot \frac{100}{81} \cdot 70\% = 155,55 \text{ (kg)}$$

34. Cho sơ đồ:

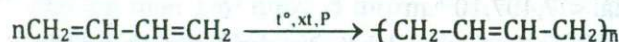
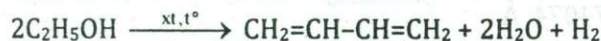
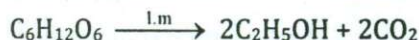
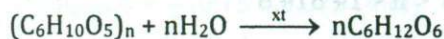


Khối lượng gỗ cần để sản xuất 1 tấn cao su là:

- A. $\approx 23,22$ tấn B. $\approx 22,32$ tấn C. $\approx 12,4$ tấn D. $\approx 1,00$ tấn

Giải:

Ta có các phương trình phản ứng:



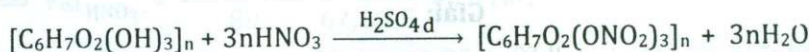
$$\Rightarrow n_{\text{xenlulozơ}} = n_{\text{caosubuna}} \text{ (nếu H} = 100\%)$$

Nhưng do hiệu suất mỗi giai đoạn nên ta có:

$$m_{\text{gỗ}} = 162n \cdot \frac{1}{54n} \cdot \frac{100}{80} \cdot \frac{100}{60} \cdot \frac{100}{80} \cdot \frac{100}{35} = 22,32 \text{ (tấn)}$$

35. Từ 16,20 tấn xenlulozơ người ta sản xuất được m tấn xenlulozơ trinitrat (biết hiệu suất phản ứng tính theo xenlulozơ là 90%). Giá trị của m là:
 A. 33,00. B. 29,70. C. 25,46. D. 26,73.

Giải:



Theo phản ứng: cứ 162n (tấn) Xenlulozơ \rightarrow tạo 297n (tấn) Xenlulozơ trinitrat

Vậy với 16,2 (tấn) Xenlulozơ \rightarrow ? 29,7 (tấn)

Nhưng do H = 90% $\Rightarrow m = 29,7 \cdot 90\% = 26,73$ (tấn)

36. Cho dãy các chất : glucozơ, xenlulozơ, saccarozơ, tinh bột, mantozơ. Số chất trong dãy tham gia phản ứng tráng gương là:

A. 5 B. 4 C. 2 D. 3

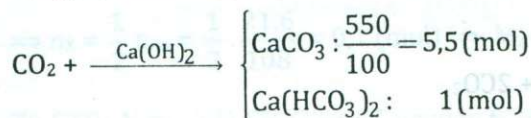
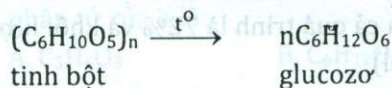
Giải:

Các chất trong dãy tham gia phản ứng tráng gương là glucozơ và mantozơ.

37. Cho m gam tinh bột lên men thành ancol (rượu) etylic với hiệu suất 81%. Toàn bộ lượng CO_2 sinh ra được hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch $Ca(OH)_2$, thu được 550 gam kết tủa và dung dịch X. Đun kỹ dung dịch X thu thêm được 100 gam kết tủa. Giá trị của m là :

A. 550. B. 810. C. 750. D. 650.

Giải:



$$1 \quad \leftarrow \quad \frac{100}{100} = 1$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với cacbon suy ra:

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} + 2n_{Ca(HCO_3)_2} = 5,5 + 2 \cdot 1 = 7,5 \text{ (mol)}$$

$$\text{đó là } n_{\text{tinh bột pur}} = \frac{1}{n} n_{\text{glucozơ}}; n_{\text{glucozơ}} = \frac{1}{2} \cdot n_{CO_2}$$

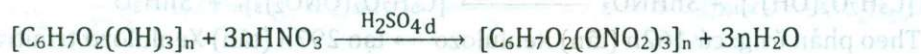
$$\Rightarrow n_{\text{tinh bột pur}} = \frac{1}{2n} \cdot n_{CO_2} = \frac{7,5}{2n} \text{ (mol)}$$

$$\text{mà H} = 81\% \Rightarrow m_{\text{tinh bột}} = \frac{7,5}{2n} \cdot 162n \cdot \frac{100}{81} = 750 \text{ (g)}$$

38. Xenlulozơ trinitrat được điều chế từ xenlulozơ và axit nitric đặc có xúc tác axit sunfuric đặc, nóng. Để có 29,7 kg xenlulozơ trinitrat, cần dùng dung dịch chứa m kg axit nitric (hiệu suất phản ứng đạt 90%). Giá trị của m là :

- A. 42 kg. B. 10 kg. C. 30 kg. D. 21 kg.

Giải:



$$n_{HNO_3 \text{ dư}} = 3n \cdot n_{\text{xenlulozơ trinitrat}} = 3n \cdot \frac{29,7}{297n} = 0,3 \text{ (kilomol)}$$

$$\text{mà } H = 90\% \Rightarrow m_{HNO_3 \text{ dùng}} = 0,3 \cdot 63 \cdot \frac{100}{90} = 21 \text{ (kg)}$$

39. Cho 50ml dung dịch glucozơ chưa rõ nồng độ tác dụng với một lượng dư AgNO₃ (hoặc Ag₂O) trong dung dịch NH₃ thu được 2,16 gam bạc kết tủa. Nồng độ mol (hoặc mol/l) của dung dịch glucozơ đã dùng là :

- A. 0,02M. B. 0,10M. C. 0,01M. D. 0,20M.

Giải:

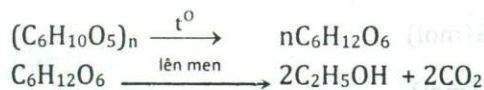


$$n_{\text{glucozơ}} = \frac{1}{2} n_{Ag} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2,16}{108} = 0,01 \text{ (mol)} \Rightarrow C_M \text{ glucozơ} = \frac{0,01}{0,05} = 0,2 \text{ (M)}$$

40. Khối lượng của tinh bột cần dùng trong quá trình lên men để tạo thành 5 lít rượu (ancol) etylic 46° là (biết hiệu suất của cả quá trình là 72% và khối lượng riêng của rượu etylic nguyên chất là 0,8 g/ml)

- A. 5,4 kg B. 5,0 kg C. 6,0 kg D. 4,5 kg

Giải:



$$* n_{(C_6H_{10}O_5)_n} = \frac{1}{n} \cdot n_{\text{glucozơ}}; n_{\text{glucozơ}} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{rượu}}$$

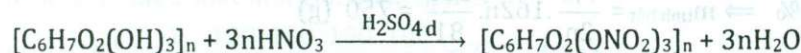
$$\Rightarrow m_{(C_6H_{10}O_5)_n} = 162n \cdot \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{2} \cdot n_{\text{rượu}} = \frac{81 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 46\% \cdot 0,8}{46} = 3,24 \text{ (kg)}$$

$$\text{Nhưng do } H = 72\% \Rightarrow m_{\text{tinh bột}} = 3,24 \cdot \frac{100}{72} = 4,5 \text{ (kg)}$$

41. Thể tích dung dịch HNO₃ 67,5% (khối lượng riêng là 1,5 g/ml) cần dùng để tác dụng với xenlulozơ tạo thành 89,1 kg xenlulozơ trinitrat là (biết lượng HNO₃ bị hao hụt là 20%) là

- A. 55 lít B. 81 lít C. 49 lít D. 70 lít

Giải:



$$n_{\text{HNO}_3 \text{ pur}} = 3n_{\text{xenlulozơ trinitrat}} = 3n \cdot \frac{89,1}{297n} = 0,9 \text{ (kmol)}$$

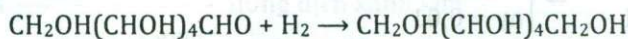
Do hao hụt 20% tức lượng phản ứng là 80% nên

$$\Rightarrow V_{\text{dd HNO}_3} = \frac{0,9 \cdot 63 \cdot 100}{80} \cdot \frac{100}{67,5 \cdot 1,5} = 70 \text{ (lít)}$$

42. Lượng glucozơ cần dùng để tạo ra 1,82 gam sobitol với hiệu suất 80% là:

- A. 2,25 gam B. 1,80 gam C. 1,82 gam D. 1,44 gam

Giải:



$$n_{\text{glucozơ pur}} = n_{\text{sobitol}} = \frac{1,82}{182} = 0,01 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{glucozơ}} = 180 \cdot 0,01 \cdot \frac{100}{80} = 2,25 \text{ (g)}$$

43. Đun nóng dung dịch chứa 27 gam glucozơ với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ (dư) thì khối lượng Ag tối đa thu được là:

- A. 32,4 g B. 10,8 g C. 16,2 g D. 21,6 g

Giải:



$$n_{\text{Ag}} = 0,3 \cdot 108 = 32,4 \text{ (gam)}$$

44. Một cacbohidrat X có công thức đơn giản nhất là CH_2O . Cho 18 ga.n X tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ (dư, đun nóng) thu được 21,6 gam bạc. Công thức phân tử của X là:

- A. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ B. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ C. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ D. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$

Giải:

X là cacbonhidrat nên phân tử có 1 nhóm $-\text{CHO}$

$$\Rightarrow n_X = \frac{1}{2} n_{\text{Ag}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{21,6}{108} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow M_X = \frac{18}{0,1} = 180$$

$$\text{Từ CTĐGN của X là } \text{CH}_2\text{O} \Rightarrow \text{CT nguyên } (\text{CH}_2\text{O})_n \text{ thì } n = \frac{180}{30} = 6 \Rightarrow \text{X: } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

45. Lên men a gam glucozơ với hiệu suất 90%, lượng CO_2 sinh ra hấp thụ hết vào nước vôi trong thu được 10g kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 3,4g. Khối lượng a bằng:

- A. 13,5g B. 15,0g C. 20,0g D. 30,0g

Giải:

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

$$\Delta m_{\text{dd}} = m_{\text{kết tủa}} - m_{\text{CO}_2}$$

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

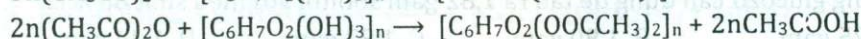
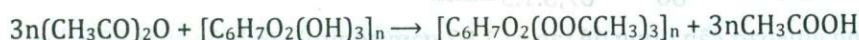


$$\Rightarrow a = \frac{6,6 \cdot 180}{88} \cdot \frac{100}{90} = 15 \text{ (gam)}$$

46. Cho xenlulozơ phản ứng với anhidrit axetic (có mặt H_2SO_4 đặc làm xúc tác) thu được 11,1g hỗn hợp X gồm xenlulozơ triaxetat, xenlulozơ điaxetat và 6,6g CH_3COOH . Phần trăm khối lượng xenlulozơ triaxetat trong X bằng:

- A. 25,95% B. 77,83% C. 66,48% D. 22,16%

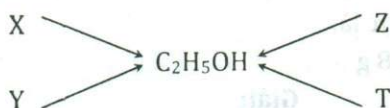
Giải:



Ta có:
$$\begin{cases} 288nx + 246ny = 1,1 \\ 3nx + 2ny = 0,11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} nx = 0,03 \\ ny = 0,01 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m = \frac{0,03 \cdot 288}{11,1} \cdot 100\% = 77,83\%$$

47. Theo sơ đồ:



Với mỗi mũi tên là một phản ứng thì X, Y, Z, T là:

- A. Etilen, axetilen, glucozơ, etyl clorua.
 B. Etilen, natri etylat, glucozơ, etyl axetat.
 C. Anđehit axetic, vinyl axetat, etyl clorua.
 D. Etylen glicol, natri etylat, glucozơ, anđehit axetic.

Giải:

- A. sai vì từ axetilen với một phản ứng không thể tạo ra ancol.
 C. sai vì từ vinyl axetat với một phản ứng không thể tạo ra ancol.
 D. sai vì từ etylen glicol với một phản ứng không thể tạo ra ancol.
 → Chọn B.

48. Hỗn hợp A gồm glucozơ và saccarozơ. Thủy phân hết 7,02 gam hỗn hợp A trong môi trường axit thành dung dịch B. Trung hoà hết axit trong dung dịch B rồi cho tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3/NH_3$ thì thu được 6,48 gam Ag kết tủa. Phần trăm khối lượng saccarozơ trong hỗn hợp A là:

- A. 57,4% B. 48,7% C. 24,35% D. 12, 7%

Giải:

$$A \begin{cases} \text{glucozơ : } a \text{ (mol)} \\ \text{saccarozơ : } b \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 180a + 342b = 7,02$$

(1)



$$\Rightarrow \sum n_{\text{glucozơ}} = a + b; n_{\text{fructozơ}} = b$$

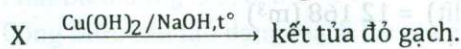
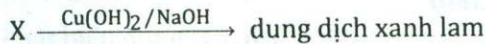
Cả glucozơ và fructozơ đều tráng bạc

$$\Rightarrow n_{Ag} = 2(a + 2b) = \frac{8,64}{108} = 0,08 \Rightarrow a + 2b = 0,04 \quad (2)$$

$$\text{Giải (1), (2)} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,02 \\ b = 0,01 \end{cases}$$

$$\%m_{\text{saccharozơ}} = \frac{342 \cdot 0,01}{7,02} \cdot 100\% \approx 48,7\%$$

49. Một gluxit X có các phản ứng diễn ra theo sơ đồ sau :



X không phải là :

- A. Glucozơ B. Mantozơ C. Saccarozơ D. Fructozơ

Giải:

Do X tạo kết tủa đỏ gạch với $\text{Cu(OH)}_2/\text{NaOH}, t^\circ$ nên X phải có nhóm $-\text{CHO}$ trong phân tử. Saccarozơ không có phản ứng.

→ Chọn C.

50. Cho sơ đồ chuyển hoá sau :



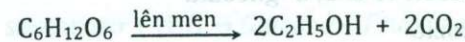
X và Y lần lượt là :

- A. Ancol etylic, andehit axetic. B. Glucozơ, ancol etylic.
C. Glucozơ, etyl axetat. D. Mantozơ, glucozơ.

51. Cho lên men 1m^3 nước rỉ đường glucozơ, sau đó chưng cất thu được 60 lít cồn 96° . Biết rằng khối lượng riêng của rượu etylic bằng $0,789\text{g/ml}$ ở 20°C và hiệu suất của quá trình lên men đạt 80%. Khối lượng glucozơ có trong thùng nước rỉ đường glucozơ trên là:

- A. 46(g) B. 90(g) C. 72(g) D. 112,5 (g)

Giải:



Thể tích etylic có trong 60 lít cồn 96° là : $60 \cdot \frac{96}{100} = 57,6$ (lít)

$$\Rightarrow \text{Khối lượng etylic} : 57,6 \cdot 0,789 = 46(\text{g}) \Rightarrow n_{\text{etyllic}} = \frac{46}{46} = 1 \text{ (mol)}$$

Theo phản ứng ta suy ra : $n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \text{ pư} = \frac{1}{2} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,5 \text{ (mol)}$

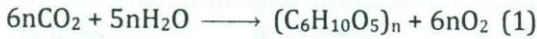
$$\text{Với H} = 80\% \text{ ta có : } m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \text{ ban đầu} = 0,5 \cdot 180 \cdot \frac{100}{80} = 112,5 \text{ (g)}$$

52. Khí cacbonic chiếm 0,03% thể tích không khí. Để cung cấp đủ CO_2 cho phản ứng quang hợp tạo ra 100g tinh bột; thì thể tích không khí (đo ở đktc) cần có là:

- A. 3650,4 (lít) B. 3650,4 (m^3) C. 12168 (lít) D. 12168 (m^3)

Giải:

$$M_{\text{CO}_2} = 44(\text{g}) ; M_{(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n} = 162n (\text{g})$$



$$6.44n.22,4 \text{ lít} \qquad 162n \text{ g}$$

$$V_{\text{CO}_2} \qquad 100\text{g}$$

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{6.44n.22,4.100}{162n} = 3 \text{ 650,4 (lít) (đktc)}$$

$$V_{\text{không khí}} = \frac{3650,4.100}{0,03} = 12 \text{ 168 000 (lít) } = 12 \text{ 168 (m}^3\text{)}$$

53. Phân tử khối của một loại xenlulozơ trong khoảng 1.000.000 – 2.400.000 đvC. Hãy tính gần đúng số mắt xích ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) và chiều dài mạch xenlulozơ theo đơn vị mét. biết rằng chiều dài mỗi mắt xích $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ khoảng 5 Å ($1\text{m} = 10^{10} \text{ Å}$). Vậy số mắt xích ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) lớn nhất gần đúng và chiều dài mạch xenlulozơ dài nhất theo đơn vị mét của xenlulozơ đó là:
- A. 61723 (mắt xích); $7,4074 \cdot 10^{-6}$ (m) B. 14 815 (mắt xích); $7,4074 \cdot 10^{-6}$ (m)
 C. 14 815 (mắt xích); $3,0864 \cdot 10^{-5}$ (m) D. 61723 (mắt xích); $3,0864 \cdot 10^{-5}$ (m)

Giải:

Số mắt xích $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ trong phân tử xenlulozơ khoảng :

$$\frac{1000000}{162} = 6172,8 \text{ đến } \frac{2400000}{162} = 14 \text{ 815 (mắt xích)}$$

Chiều dài của mạch xenlulozơ :

$$6172,8 \cdot 5 \cdot 10^{-10} (\text{ Å}) = 3,0864 \cdot 10^{-5} (\text{m}) \text{ đến } 14814,8 \cdot 5 \cdot 10^{-10} (\text{ Å}) = 7,4074 \cdot 10^{-6} (\text{m})$$

54. Nhận định nào sau đây **không** đúng?

- A. Phân tử saccarozơ do 2 gốc α - glucozơ và β - fructozơ liên kết với nhau qua nguyên tử oxi, nối C_1 của gốc α - glucozơ và C_4 của gốc β - fructozơ ($\text{C}_1\text{-O- C}_4$).
 B. Tinh bột có 2 loại liên kết α -1, 4- glicozit và α -1, 6- glicozit.
 C. Xenlulozơ có các liên kết β -1, 4- glicozit.
 D. Phân tử mantozơ do 2 gốc α - glucozơ liên kết với nhau qua nguyên tử oxi, nối C_1 của gốc thứ nhất với C_4 của gốc thứ 2 ($\text{C}_1 - \text{O} - \text{C}_4$).

Giải:

Câu sai là A.

Câu đúng phải là: Phân tử saccarozơ do 2 gốc α - glucozơ và β - fructozơ liên kết với nhau qua nguyên tử oxi, nối C_1 của gốc α - glucozơ và C_2 của gốc β - fructozơ ($\text{C}_1\text{-O-C}_2$).

55. Cho các phát biểu sau:

- (a) Có thể dùng nước brom để phân biệt glucozơ và fructozơ
 (b) Trong môi trường axit, glucozơ và fructozơ có thể chuyển hóa lẫn nhau
 (c) Có thể phân biệt glucozơ và fructozơ bằng phản ứng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3

- (d) Trong dung dịch, glucozơ và fructozơ đều hòa tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ở nhiệt độ thường cho dung dịch màu xanh lam
- (e) Trong dung dịch, fructozơ tồn tại chủ yếu ở dạng mạch hở
- (f) Trong dung dịch, glucozơ tồn tại chủ yếu ở dạng mạch vòng 6 cạnh (dạng α và β)

Số phát biểu **đúng** là

- A. 5 B. 2 C. 4 D. 3

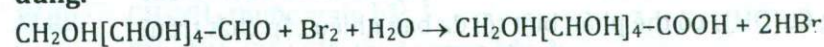
Giải:

Phát biểu đúng là a, d, f.

Công thức cấu tạo dạng mạch hở của glucozơ là $\text{CH}_2\text{OH}-[\text{CHOH}]_4-\text{CHO}$

và fructozơ $\text{CH}_2\text{OH}[\text{CHOH}]_3-\text{CO}-\text{CH}_2\text{OH}$:

Trong dung dịch brom thì nhóm $-\text{CHO}$ của glucozơ tham gia phản ứng, vậy a **đúng**.



Trong dung dịch hầu như chỉ có hai dạng glucozơ vòng 6 cạnh ở dạng α và $\beta \Rightarrow$ (f) **đúng**.

Do có nhiều nhóm $-\text{OH}$ liên kề nhau, nên glucozơ và fructozơ đều có tính chất của ancol đa chức làm tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$, tạo dung dịch xanh lam \Rightarrow (d) **đúng**.

Fructozơ chuyển hóa sang glucozơ trong môi trường bazơ \Rightarrow b sai.

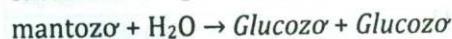
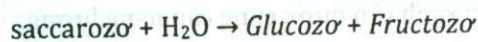
Trong dung dịch, fructozơ chủ yếu tồn tại ở dạng β , mạch vòng \Rightarrow e sai.

\rightarrow Chọn đáp án D.

56. Thủy phân hỗn hợp gồm 0,02 mol saccarozơ và 0,01 mol mantozơ một thời gian thu được dung dịch X (hiệu suất phản ứng thủy phân mỗi chất đều là 75%). Khi cho toàn bộ X tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thì lượng Ag thu được là:

- A. 0,090 mol B. 0,095 mol C. 0,12 mol D. 0,06 mol

Giải:



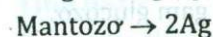
Cả glucozơ, fructozơ và mantozơ (còn dư) đều tham gia phản ứng tráng bạc

Theo đề bài ta có tổng số mol của glucozơ và fructozơ là:

$$0,02 \cdot 2 \cdot 0,75 + 0,01 \cdot 2 \cdot 0,75 = 0,45 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Tạo ra: } n_{\text{Ag}} = 0,45 \cdot 2 = 0,90 \text{ mol}$$

Mặt khác trong dung dịch còn có 25% lượng dư mỗi chất: 0,02.0,25 mol saccarozơ và 0,01.0,25 mol mantozơ. Trong 2 chất này thì mantozơ có khả năng tham gia phản ứng tráng gương:



$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = 2 \cdot n_{\text{mantozơ}} = 0,005 \text{ mol}$$

Vậy tổng số mol của Ag là: 0,095 mol

Chương 9. AMIN – AMINO AXIT – PEPTIT – PROTEIN

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. AMIN

1. **Định nghĩa** : Amin là hợp chất hữu cơ được cấu thành bằng cách thay thế một hay nhiều nguyên tử H trong phân tử amoniac bởi một hay nhiều gốc hidrocarbon.

2. Phân loại amin :

• Dựa vào loại gốc hidrocarbon :

Amin thơm (*Ví dụ* : $C_6H_5NH_2$)

Amin mạch hở (*Ví dụ* : $C_2H_5NH_2$)

• Dựa vào bậc của amin : bậc của amin được qui định theo số nguyên tử H trong phân tử NH_3 bị thay thế bởi số gốc hidrocarbon.

Ví dụ : CH_3NH_2 thuộc amin bậc 1;

$CH_3-NH-CH_2-CH_3$ thuộc amin bậc 2;

$(CH_3)_3N$ thuộc amin bậc 3;

3. Danh pháp :

- Tên gốc - chức : Tên mạch chính + vị trí + yl + amin

- Tên thay thế : ankan + vị trí + amin

Ví dụ :

Hợp chất	Tên gốc - chức	Tên thay thế	Tên thường
CH_3NH_2	Metylamin	Metanamin	
$C_2H_5NH_2$	Etylamin	Etanamin	
$CH_3CH_2CH_2NH_2$	Prop-1-ylamin (n-propylamin)	Propan-1-amin	
$CH_3CH(NH_2)CH_3$	Prop-2-ylamin (Isopropylamin)	Propan-2-amin	
$C_6H_5-NH_2$	Phenylamin	Benzenamin	Anilin
$C_6H_5-NH-CH_3$	Metylphenylamin	N-Metylbenzenamin	N-Metylanilin

4. Đồng phân :

kiểu đồng phân :

- về mạch carbon
- về vị trí nhóm amin
- về bậc amin

5. Tính chất hoá học :

♦ Tính bazơ :

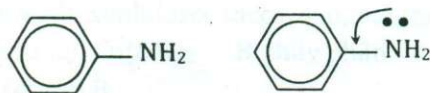
• Tương tự NH_3 , trong amin, N còn cặp electron p, làm amin có khả năng nhận proton, thể hiện tính bazơ.

Amin bậc 1 có công thức chung là RNH_2 .

Trong nước : $RNH_2 + H_2O \rightleftharpoons [RNH_3]^+OH^-$ tác dụng được với axit cho muối.

- Tuy nhiên, tùy thuộc đặc điểm gốc R mà tính bazơ thể hiện mạnh hay yếu hơn so với NH_3 .
- Nếu R (như gốc anky) có ảnh hưởng làm tăng mật độ electron ở N trong amin, tính bazơ tăng ($> \text{NH}_3$).
- Nếu R có ảnh hưởng làm giảm mật độ electron của N (như gốc phenyl), tính bazơ giảm ($< \text{NH}_3$).

Tính bazơ : $\text{CH}_3\text{NH}_2 > \text{NH}_3 >$



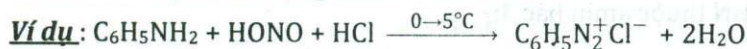
Chú ý: (anilin) không làm đổi màu quỳ tím, không làm hồng phenolphthalin.

✦ **Phản ứng với axit nitơ HNO_2 :**

Ankyamin bậc 1 tác dụng với HNO_2 cho rượu tương ứng và giải phóng N_2 .



Amin thơm bậc 1 tác dụng HNO_2 cho muối diazoni.



Phenyldiazoni clorua.

Amin bậc 2 và 3 không giải phóng N_2 .

Vậy có thể dùng HNO_2 để nhận biết amin mạch hở bậc 1.

✦ **Phản ứng anky hoá thay thế H của nhóm $-\text{NH}_2$**

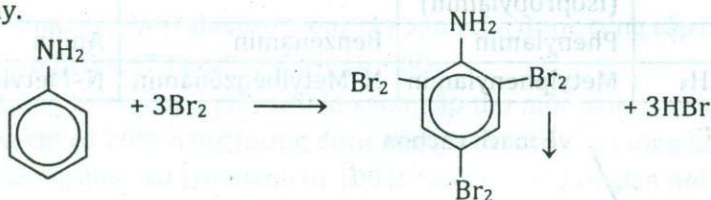


RX là dẫn xuất halogen.

Phản ứng dùng điều chế amin bậc 2.

✦ **Phản ứng thế vào nhân thơm của anilin.**

Do ảnh hưởng của nhóm $-\text{NH}_2$, làm tăng mật độ electron trong nhân, đặc biệt ở các vị trí ortho và para, nên anilin dễ tham gia phản ứng thế vào nhân ở các vị trí này.



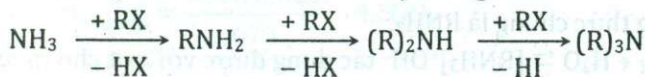
2,4,6 - tribrom anilin (màu trắng)

⇒ phản ứng này dùng để nhận biết anilin.

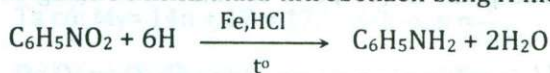
Chú ý : ↓ 2,4,6 - tribrom anilin không tan ra trong dung dịch kiềm (khác với ↓ 2,4,6 - tribrom phenol có khả năng tan ra trong dung dịch kiềm).

6. **Điều chế :**

✦ **Điều chế anky amin :** từ NH_3 và ankyhalogenua.



♦ **Điều chế anilin** : khử nitrobenzen bằng H mới sinh (từ Fe + HCl)



II. AMINOAXIT

1. **Định nghĩa** : Aminoaxit là loại hợp chất hữu cơ tạp chức mà phân tử chứa đồng thời nhóm cacboxyl (-COOH) và nhóm amino (-NH₂).

2. **Danh pháp** : xuất phát từ tên của axit cacboxylic tương ứng, có thêm tiếp đầu ngữ amino và chữ Hylạp (α, β, ...) hay số (2, 3, ...) chỉ vị trí của nhóm -NH₂ trong mạch.

Ví dụ :

Công thức	Tên thay thế	Tên bán hệ thống	Tên thường	Viết tắt
$\begin{array}{c} CH_2 - COOH \\ \\ NH_2 \end{array}$	Axit aminoetanoic	Axit aminoaxetic	Glyxin hay Glycocol	Gly
$\begin{array}{c} CH_3 - CH - COOH \\ \\ NH_2 \end{array}$	Axit 2-aminopropanoic	Axit α-amino propionic	Alanin	Ala
$\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH - COOH \\ \quad \\ CH_3 \quad NH_2 \end{array}$	Axit 2-amino-3-metylbutanoic	Axit α-amino isovaleric	Valin	Val
$HOOC - [CH_2]_2 - CH - COOH \\ \\ NH_2$	Axit 2-aminopentan-1,5-đioic.	Axit α-amino glutaric	Axit glutamic	Glu

3. Tính chất hoá học :

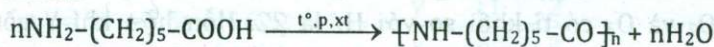
♦ **Tính chất lưỡng tính** : các amino axit vừa thể hiện tính bazơ (do nhóm -NH₂) vừa thể hiện tính axit (do nhóm -COOH).

♦ **Phản ứng este hoá của nhóm -COOH** (tương tự axit cacboxylic).

♦ **Phản ứng của nhóm -NH₂ với HNO₂** (tương tự amin bậc 1).

♦ **Phản ứng trùng ngưng** : -OH của nhóm -COOH của phân tử amino axit kia, tạo ra polime thuộc loại poliamit và nước.

Ví dụ :



Axit ε - amino caproic

policaproamit (hay Nilon - 6)

III. PEPTIT - PROTEIN

1. Định nghĩa :

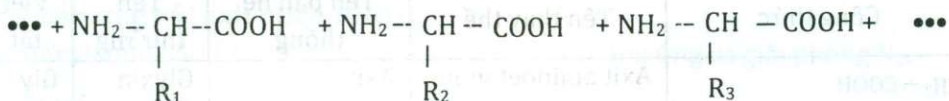
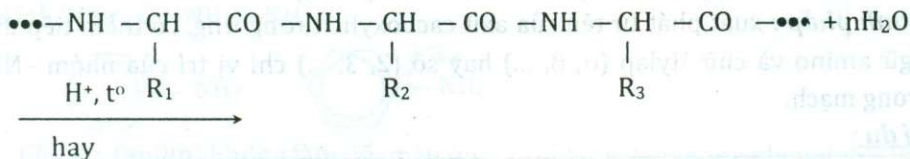
♦ **Peptit** : là những hợp chất được hình thành bằng cách ngưng tụ hai hay nhiều phân tử α-amino axit.

Liên kết -CO-NH- giữa hai đơn vị α-amino axit gọi là liên kết peptit.

♦ **Protein** : là những polipeptit cao phân tử (có phân tử khối M từ hàng chục ngàn đến hàng triệu đ.v.C)

2. **Tính chất hoá học của protein :**

♦ **Phản ứng thủy phân** : khi đun nóng protein với dung dịch axit hay bazơ hay nhờ xúc tác enzym, các liên kết peptit trong phân tử protein bị phân cắt dần, tạo thành các chuỗi polipeptit và cuối cùng thành hỗn hợp các α -amino axit.



♦ **Phản ứng màu**: Một số protein có phản ứng màu đặc trưng.

Ví dụ: Lòng trắng trứng tạo kết tủa màu vàng với HNO_3 hay cho sản phẩm màu tím với $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Chỉ ra điều **sai**:

- A. Tính bazơ của các amin đều mạnh hơn NH_3
 - B. Anilin có tính bazơ rất yếu
 - C. Công thức tổng quát của một amin no, mạch hở bất kỳ là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-k}\text{N}_k$
 - D. Các amin đơn chức đều chứa một số lẻ nguyên tử H trong phân tử.
- Đáp án A

2. Amin nào dưới đây có bốn đồng phân cấu tạo?

- A. $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ B. $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ C. $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ D. $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$

Giải:

- Cách 1: Áp dụng công thức giải nhanh 24
 $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ có số đồng phân amin = $2^{2-1} = 2$ (đồng phân).
 $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ có số đồng phân amin = $2^{3-1} = 4$ (đồng phân) → Chọn.
 $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ có số đồng phân amin = $2^{4-1} = 8$ (đồng phân).

- Cách 2: Viết CTCT các amin đồng phân ứng với từng CTPT và chọn đáp án phù hợp.

3. Hỗn hợp X gồm O_2 và O_3 có tỉ khối so với H_2 là 22. Hỗn hợp khí Y gồm metylamin và etylamin có tỉ khối so với H_2 là 17,833. Để đốt cháy hoàn toàn V_1 lít Y cần vừa đủ V_2 lít X (biết sản phẩm cháy gồm CO_2 , H_2O và N_2 , các chất khí khi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Tỉ lệ $V_1 : V_2$ là:

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

Giải:

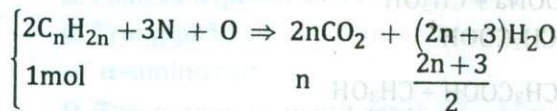
Cách 1:

- Đặt CTPT trung bình của 2 amin trong hỗn hợp Y là $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$

Ta có: $M_Y = 14n + 17 = 17,833.2 \rightarrow n = \frac{4}{3}$

- Do O_2 và O_3 đều phản ứng tạo sản phẩm như nhau nên giả sử xét 1 mol Y:

Quy đổi O_3, O_2 thành $O \Rightarrow \sum m_{O_2+O_3} = m_O$

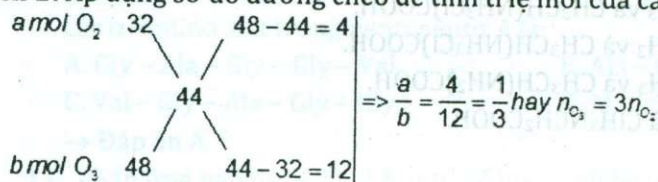


Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với oxi ta có: $n_O = n_{O/CO_2} + n_{O/H_2O}$

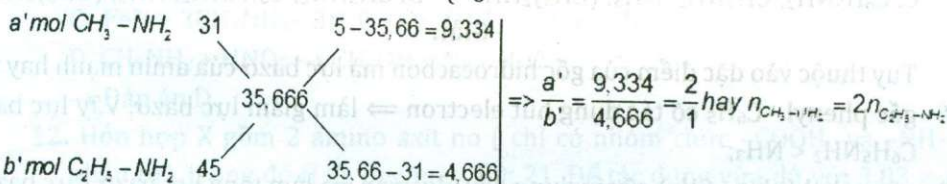
$n_O = 2n + \frac{2n+3}{2} = 5,5\text{mol} \Rightarrow \sum m_{O_2+O_3} = m_O = 88\text{gam} \Rightarrow \sum n_{O_2+O_3} = \frac{88}{2.22} = 2$

Vậy $V_1 : V_2 = 1 : 2$

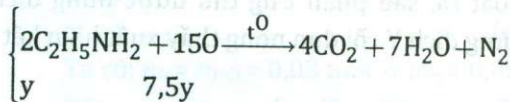
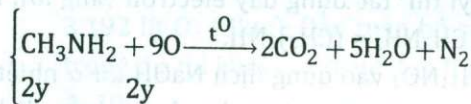
Cách 2: Áp dụng sơ đồ đường chéo để tính tỉ lệ mol của các chất trong hỗn hợp



Chọn $n_{O_2} = x \text{ mol} \Rightarrow n_{O_3} = 3x \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_X = 4x \\ n_O = 11x \end{cases}$



Cách 3:



$n_O = 9y + 7,5y = 16,5y = 11x \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{11}{16,5} = \frac{2}{3}$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_Y}{n_X} = \frac{3y}{4x} = \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$

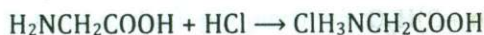
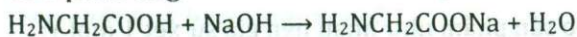
Chọn $n_{C_2H_5-NH_2} = y \text{ mol} \Rightarrow n_{CH_3-NH_2} = 2y \text{ mol} \Rightarrow n_Y = 3y$

4. Cho từng chất $H_2N-CH_2-COOH, CH_3-COOH, CH_3-COOCH_3$ lần lượt tác dụng với dung dịch $NaOH (t^0)$ và với dung dịch $HCl (t^0)$. Số phản ứng xảy ra là:

- A. 3. B. 6. C. 4. D. 5.

Giải:

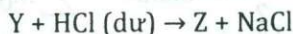
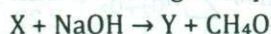
Có 5 phản ứng:



5. Số dipeptit tối đa có thể tạo ra từ một hỗn hợp gồm alanin và glyxin là:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 1

6. Chất X có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$. Biết:



Công thức cấu tạo của X và Z lần lượt là

- A. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}$.
 B. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}$.
 C. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$.
 D. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$ và $\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}$.

→ Đáp án B

7. Các amin được sắp xếp theo chiều tăng lực bazơ là dãy:

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$; NH_3 ; CH_3NH_2 ; $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ B. CH_3NH_2 ; NH_3 ; $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$; $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
 C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$; CH_3NH_2 ; NH_3 ; $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ D. CH_3NH_2 ; $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$; NH_3 ; $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$

Giải:

Tuỳ thuộc vào đặc điểm của gốc hidrocacbon mà lực bazơ của amin mạnh hay yếu:

- * gốc phenyl $-\text{C}_6\text{H}_5$ có tác dụng hút electron \Rightarrow làm giảm lực bazơ. Vậy lực bazơ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 < \text{NH}_3$;
- * gốc anky (như $-\text{CH}_3$) có tác dụng đẩy electron \Rightarrow làm tăng lực bazơ (lực bazơ: $\text{CH}_3\text{NH}_2 > \text{NH}_3$). Càng nhiều gốc anky thì tác dụng đẩy electron càng lớn nên càng làm tăng lực bazơ \Rightarrow lực bazơ: $\text{CH}_3\text{NH}_2 < (\text{CH}_3)_2\text{NH}$.

8. Cho chất X có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{NO}_2$ vào dung dịch NaOH dư ở nhiệt độ thường, thấy có khí mùi khai thoát ra, sau phản ứng thu được dung dịch Y. Thêm tiếp dung dịch CuSO_4 vào dung dịch Y rồi đun nóng thấy xuất hiện kết tủa đỏ gạch. Số chất X thỏa mãn là:

- A. 2 B. 1 C. 4 D. 3

Giải:

- X ($\text{C}_4\text{H}_{11}\text{NO}_2$) vào dung dịch NaOH dư ở nhiệt độ thường, thấy có khí mùi khai thoát ra suy ra X là muối amoni hoặc dẫn xuất muối amoni.
 - Khi thêm tiếp dung dịch CuSO_4 vào dung dịch Y rồi đun nóng thấy xuất hiện kết tủa đỏ gạch chứng tỏ chất trong Y có nhóm chức $-\text{CHO}$ hay X là este của axit fomic.
- Từ CTPT suy ra X dạng $\text{H}-\text{CO}-\text{O}-\text{C}_3\text{H}_{10}\text{N}$, và để X tác dụng NaOH giải phóng khí thì CTCT của X phải là $\text{H}-\text{CO}-\text{O}-\text{HN}(\text{CH}_3)_3$ (lúc đó khí mùi khai là $\text{N}(\text{CH}_3)_3$).

Lưu ý: Các amin ở thể khí là metylamin $\text{CH}_3\text{-NH}_2$; dimetylamin $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$; trimetylamin $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ và etylamin $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$

9. Phát biểu sau đây đúng:

- A. Phân tử dipeptit có hai liên kết peptit
- B. Phân tử tripeptit có 3 liên kết peptit
- C. Trong phân tử peptit mạch hở, số liên kết peptit bao giờ cũng bằng số gốc α -amino axit
- D. Trong phân tử peptit mạch hở, chứa n gốc α -amino axit, số liên kết peptit bằng n - 1

→ Đáp án D

10. Thủy phân hoàn toàn 1 mol pentapeptit A thì thu được 3 mol glyxin, 1 mol alanin là 1 mol valin. Khi thủy phân không hoàn toàn A thì trong hỗn hợp sản phẩm có các dipeptit Ala - Gly, Gly - Ala và tripeptit Gly - Gly - Val. Trình tự các α -amino axit trong pentapeptit A là:

- A. Gly - Ala - Gly - Gly - Val
- B. Ala - Gly - Gly - Val - Gly
- C. Val - Gly - Ala - Gly - Gly
- D. Một cách khác

→ Đáp án A

11. Phản ứng nào dưới đây không thể hiện tính bazơ của amin ?

- A. $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$
- B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$
- C. $\text{Fe}^{3+} + 3\text{CH}_3\text{NH}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_3\text{NH}_3^+$
- D. $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

→ Đáp án D

12. Hỗn hợp X gồm 2 amino axit no (chỉ có nhóm chức -COOH và -NH₂ trong phân tử), trong đó tỉ lệ m_O: m_N = 80: 21. Để tác dụng vừa đủ với 3,83 gam hỗn hợp X cần 30 ml dung dịch HCl 1M. Mặt khác đốt cháy hoàn toàn 3,83 gam cần 3,192 lít O₂ (đktc). Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy (CO₂, H₂O và N₂) vào nước vôi trong dư thì khối lượng kết tủa thu được là:

- A. 10
- B. 13
- C. 15
- D. 20

Giải:

Ta có: $n_{\text{N}} = n_{\text{HCl}} = 0,03 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{N}} = 0,03.14 = 0,42 \text{ (g)} \rightarrow m_{\text{O}} = 80.0,42:21 = 1,6 \text{ (g)}$.

Đặt $n_{\text{C}} = x$; $n_{\text{H}} = y \text{ (mol)} \rightarrow 12x + y = 3,83 - 0,42 - 1,6 = 1,81 \text{ (1)}$

Và áp dụng bảo toàn khối lượng cho phản ứng đốt cháy ta có :

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{X}} + m_{\text{O}_2} - m_{\text{N}_2}$$

$$\Leftrightarrow 44x + 9y = 3,83 + \frac{3,192}{22,4} \cdot 32 - 0,42 \Leftrightarrow 44x + 9y = 7,97 \text{ (2)}$$

Giải (1) và (2) ta được $x = 0,13$; $y = 0,25$

Vậy: $m_{\text{CaCO}_3} = 0,13.100 = 13 \text{ (g)}$.

13. Cho m (gam) amino axit X $(\text{H}_2\text{N})_x\text{R}(\text{COOH})_y$ tác dụng với dung dịch chứa a mol HCl sau đó cho sản phẩm tác dụng vừa đủ với b mol NaOH. Tìm biểu thức liên hệ giữa m , M_X , a , b .

A. $m_X = \frac{(b-a)}{x} \cdot M_X$

B. $m_X = \frac{(b-a)}{y} \cdot M_X$

C. $m_X = \frac{(a-b)}{x} \cdot M_X$

D. $m_X = \frac{(a-b)}{y} \cdot M_X$

Giải:

Xem công thức giải nhanh 38.

14. Cho m (gam) alanin tác dụng với dung dịch chứa 0,3 mol HCl. Dung dịch thu được sau phản ứng tác dụng vừa đủ với 0,7 mol NaOH. Tính giá trị của m ?

A. 53,6

B. 35,6

C. 17,8

D. 16,8.

Giải:

Xem công thức giải nhanh 38 → Đáp án B

15. Cho các chất sau: axit glutamic; valin, lysin, alanin, trimetylamin, anilin. Số chất làm quỳ tím chuyển màu hồng, chuyển màu xanh và không đổi màu lần lượt là:

A. 2, 1, 3.

B. 1, 2, 3.

C. 3, 1, 2.

D. 1, 1, 4.

Giải:

- axit glutamic $\text{HOOC}-[\text{CH}_2]_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ có số nhóm $-\text{COOH}$ nhiều hơn số nhóm $-\text{NH}_2$ nên có môi trường axit → làm quỳ tím chuyển màu hồng
- valin $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ có số nhóm $-\text{COOH}$ bằng số nhóm $-\text{NH}_2$ nên có môi trường trung tính → không làm đổi màu quỳ tím
- lysin $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_4-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ có số nhóm $-\text{COOH}$ ít hơn số nhóm $-\text{NH}_2$ nên có môi trường bazơ → làm quỳ tím chuyển màu xanh.
- alanin $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ có số nhóm $-\text{COOH}$ bằng số nhóm $-\text{NH}_2$ nên có môi trường trung tính → không làm đổi màu quỳ tím
- trimetylamin $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ là bazơ nên làm quỳ tím chuyển màu xanh.
- anilin $\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2$ tuy có tính bazơ nhưng rất yếu, không làm đổi màu quỳ tím.

16. Có ba dung dịch: amoni hidrocacbonat, natri aluminat, natri phenolat và ba chất lỏng: ancol etylic, benzen, anilin đựng trong sáu ống nghiệm riêng biệt. Nếu chỉ dùng một thuốc thử duy nhất là dung dịch HCl thì nhận biết được tối đa bao nhiêu ống nghiệm?

A. 5.

B. 6.

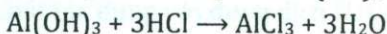
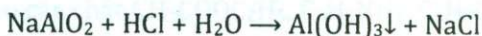
C. 3.

D. 4.

Giải:

Nhận biết được cả 6 ống nghiệm cho từ từ đến dư dung dịch HCl vào các mẫu thử của 3 dung dịch và 3 chất lỏng đó

- Chất nào giải phóng khí là amoni hidrocacbonat
 $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- Chất nào tạo kết tủa keo trắng, lượng kết tủa tăng dần đến cực đại sau đó kết tủa tan dần ra là natri aluminat



- Chất nào làm dung dịch bị đục là natri phenolat:



- Chất nào ban đầu tạo dung dịch đồng nhất nhưng sau đó có sự phân lớp là ancol etylic:

(do ban đầu ancol không tan nhưng sau đó phản ứng với HCl tạo dẫn xuất halogen không tan trong nước):



- Chất nào không tan, có sự phân lớp giữa 2 phần chất lỏng là benzen
- Chất nào thoát đầu không tan (có sự phân lớp) nhưng sau đó tan, tạo dung dịch đồng nhất là anilin: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$

→ Chọn B

17. Hợp chất X mạch hở có công thức phân tử là $\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2$. Cho 10,3 gam X phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH sinh ra một chất khí Y và dung dịch Z. Khí Y nặng hơn không khí, làm giấy quỳ tím ẩm chuyển màu xanh. Dung dịch Z có khả năng làm mất màu nước brom. Cô cạn dung dịch Z thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

A. 8,2

B. 10,8

C. 9,4

D. 9,6

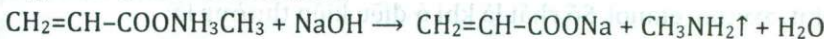
Giải:

X phản ứng với NaOH sinh ra Y chứng tỏ X là muối amoni hoặc dẫn xuất của muối amoni \Rightarrow dạng $\text{RCOONH}_4 \equiv \text{C}_3\text{H}_5\text{COONH}_4$ hoặc RCOONR'

Nhưng do khí Y nặng hơn không khí nên X không phải muối amoni (vì lúc đó khí Y là NH_3); R' phải có cacbon

Mặt khác dung dịch Z làm mất màu dung dịch Br_2 nên gốc R phải có liên kết bội

Vậy X: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COONH}_3\text{CH}_3$



$$n_{\text{CH}_2=\text{CHCOONa}} = n_X = \frac{10,3}{103} = 0,1 \text{ (mol)}; m_{\text{CH}_2=\text{CHCOONa}} = 0,1 \cdot 94 = 9,4 \text{ (gam)}$$

18. Cho 10 gam amin đơn chức X phản ứng hoàn toàn với HCl (dư), thu được 15 gam muối. Số đồng phân cấu tạo của X là:

A. 8.

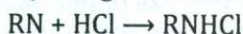
B. 7.

C. 5.

D. 4.

Giải:

Đặt công thức của amin đơn chức (X) là RN

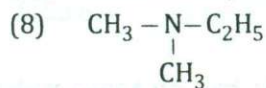
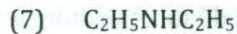
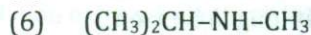
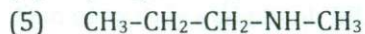
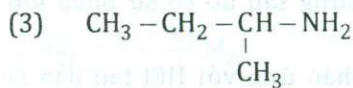
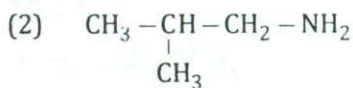
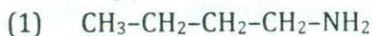


$$n_{\text{RN}} = n_{\text{HCl}} = \frac{15 - 10}{36,5} = \frac{5}{36,5} \Rightarrow M_{\text{RN}} = \frac{10}{\frac{5}{36,5}} = 73 \Rightarrow M_{\text{R}} = 59 \text{ (-C}_4\text{H}_{11}\text{)}$$

CTPT_X: $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

- Số đồng phân cấu tạo amin : áp dụng công thức 24 hoặc viết CTCT như sau:

Có 8 đồng phân cấu tạo amin:



Lưu ý: Khi viết CTCT các đồng phân của amin nên viết theo trình tự amin các bậc (bậc 1 → bậc 2 → bậc 3), ở mỗi loại bậc lần lượt viết theo các dạng mạch cacbon: mạch không nhánh, có nhánh) để khỏi sót đồng phân.

19. Dãy nào dưới đây gồm tất cả các chất đều làm đổi màu quỳ tím ẩm?



Giải:

Dãy A có $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, dãy B có $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$, dãy C có $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ không làm đổi màu quỳ tím ẩm.

20. Trong các chất: amoniac; metylamin; đimetylamin, etylamin, propylamin; fomandehit, axeton, etanol. Số chất là khí ở điều kiện thường là:

A. 4

B. 5

C. 6

D. 7

Giải:

Trong các chất: amoniac; metylamin; đimetylamin, etylamin, propylamin; fomandehit, axeton, etanol, các chất là khí ở điều kiện thường là: amoniac; metylamin; đimetylamin, etylamin, fomandehit.

21. Cho sơ đồ $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{O}_4\text{N} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{C}_5\text{H}_7\text{O}_4\text{NNa}_2 + \text{CH}_4\text{O} + \text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Biết $\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_4\text{NNa}_2$ có mạch cacbon không phân nhánh và có nhóm $-\text{NH}_2$. Vậy X (với X là $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{O}_4\text{N}$) có số CTCT phù hợp là :

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

Giải:

Từ phản ứng suy ra CH_4O là $\text{CH}_3\text{-OH}$ và $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ là $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$ → X là este 2 chức của $\text{CH}_3\text{-OH}$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$. Mặt khác X có mạch cacbon không phân nhánh và có nhóm $-\text{NH}_2$ nên CTCT của X là: $\text{CH}_3\text{-OCO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-CO-OC}_2\text{H}_5$ và $\text{CH}_3\text{-OCO-CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-CH}_2\text{-CO-OC}_2\text{H}_5$.

22. Cho các chất $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$ số chất tác dụng với dung dịch NaOH là:

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Giải:

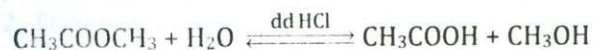
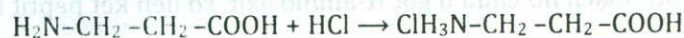
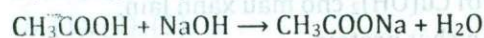
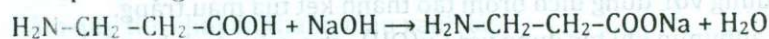
Trong các chất $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$, các chất tác dụng với dung dịch NaOH là: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$.

23. Cho từng chất $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, CH_3-COOH , $\text{CH}_3-\text{COOCH}_3$ lần lượt tác dụng với dung dịch NaOH (t^0) và với dung dịch HCl (t^0). Số phản ứng xảy ra là:

- A. 3. B. 6. C. 4. D. 5.

Giải:

Có 5 phản ứng:



24. Có các phát biểu:

- (1) Dung dịch metylamin làm quỳ tím hóa xanh.
- (2) Amin bậc một tác dụng với HNO_2 ở nhiệt độ thường tạo thành ancol hoặc phenol.
- (3) Anilin và amin thơm bậc một tác dụng với HNO_2 ở nhiệt độ thấp ($0-5^\circ\text{C}$) cho muối diazoni.
- (4) Cách tính bậc của amin và bậc của ancol là giống nhau.
- (5) Metylamin tác dụng với HCl tạo thành muối amoniclorua.

Số phát biểu **đúng** là:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Giải:

Các phát biểu đúng là (1), (2), (3).

25. Có các phát biểu:

- (1) Axit glutamic làm quỳ tím hóa hồng.
- (2) Glyxin và Lysin đều không làm quỳ tím đổi màu.
- (3) Glyxin không tác dụng với NaNO_2 và CH_3COOH .
- (4) Các amino axit đều là chất rắn ở nhiệt độ thường.
- (5) Polime tạo thành khi trùng ngưng axit 6-aminohexanoic thuộc loại poliamit.

Số phát biểu **đúng** là:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Giải:

Các phát biểu đúng là (1), (4), (5).

26. Cho dung dịch các chất: etylen glycol; Glyxylalanin; axit axetic; Alanylalanylglixin; buta-2-on; propan -1,3-điol; glucozơ. Số dung dịch chất tác dụng được với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ là:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Giải:

Trong các dung dịch các chất: etylen glycol; Glyxylalanin; axit axetic; Alanylalanylglixin; buta-2-on; propan -1,3-điol; glucozơ, các dung dịch chất tác dụng được với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ là: etylen glycol; Glyxylalanin; axit axetic; Alanylalanylglixin; glucozơ.

27. Có các phát biểu:

- (1) Phenol tác dụng với dung dịch brom tạo thành kết tủa màu vàng.
- (2) Anilin tác dụng với dung dịch brom tạo thành kết tủa màu trắng.
- (3) Dung dịch anbumin khi tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho màu xanh lam.
- (4) Enzim là những chất hầu hết có bản chất protein.
- (5) Trong phân tử peptit mạch hở chứa n gốc α -amino axit, số liên kết peptit là $(n - 1)$.

Số phát biểu **không đúng** là:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Giải:

Các phát biểu **không đúng** là (1) và (3).

- (1) không đúng ở màu kết tủa, kết tủa màu phải có **màu trắng**.
- (3) không đúng ở màu sản phẩm tạo thành, phải là **màu tím**.

28. Một hemoglobin (hồng cầu của máu) chứa 0,4 % Fe (biết mỗi phân tử hemoglobin chỉ chứa 1 nguyên tử Fe). Vậy phân tử khối của hemoglobin là:

- A. 1 400 B. 14 000 C. 700 D. 7 000

Giải:

$$M = \frac{56.100}{0,4} = 14000$$

29. Bradikinin có tác dụng làm giảm huyết áp. Đó là một nona peptit có công thức: Arg-Pro-Pro-Gly-Phe-Ser-Pro-Phe-Arg. Khi thủy phân không hoàn toàn peptit này có thể thu được số tri peptit có chứa Phe(phenylalanine) là:

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

Giải:

Các tripeptit có chứa Phe(phenylalanine) thu được là:

Pro-Gly-Phe ; Gly-Phe-Ser ; Phe-Ser-Pro; Ser-Pro-Phe; Pro-Phe-Arg.

30. Hỗn hợp gồm 3 chất: anilin, phenol, benzen. Tiến trình tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp là:

- A. Dùng dung dịch HCl, chiết tách benzen và phenol. Dùng xút tái tạo anilin và chiết tách ra. Dùng xút cho vào hỗn hợp chiết tách benzen, dùng CO_2 để tái tạo phenol

35. Cho 0,01 mol một aminoaxit A (một loại aminoaxit thiết yếu, mạch thẳng) tác dụng vừa đủ với 100ml dung dịch HCl 0,2M thu được dung dịch B. Dung dịch B này phản ứng vừa hết với 100ml dung dịch NaOH 0,3M thu được 2,85g muối. A là:

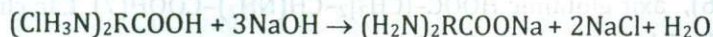
- A. $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ B. $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_4-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$
 C. $(\text{H}_2\text{N})_2\text{CH}[\text{CH}_2]_3-\text{COOH}$ D. $(\text{H}_2\text{N})_2\text{CH}[\text{CH}_2]_4-\text{COOH}$.

Giải:

A có dạng $(\text{H}_2\text{N})_x\text{R}(\text{COOH})_y$.

$$n_{\text{HCl}} = 0,02 = 2n_x \Rightarrow x = 2$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,3 = 3.n_y \Rightarrow 2 + y = 3 \Rightarrow y = 1$$



Muối thu được gồm $(\text{H}_2\text{N})_2\text{RCOONa}$ (0,01 mol) và NaCl (0,02 mol).

$$\Rightarrow M(\text{H}_2\text{N})_2\text{RCOONa}_2 = \frac{2,85 - 58,5 \cdot 0,02}{0,01} = 168 \Rightarrow R = 69(\text{C}_5\text{H}_9)$$

X thuộc aminoaxit thiết yếu nên là α -aminoaxit và có mạch thẳng vậy X là $\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_4-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ (Lysin)

36. Cho m gam hỗn hợp A gồm 2 amino axit (trong phân tử chỉ chứa 1 nhóm amino và 1 nhóm cacboxyl) tác dụng với 110 ml dung dịch HCl 2M được dung dịch X. Để phản ứng hết với các chất trong X cần dùng 200 gam dung dịch NaOH 8,4% được dung dịch Y. Cô cạn Y được 34,37 gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

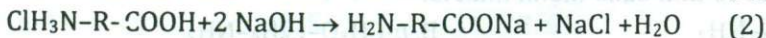
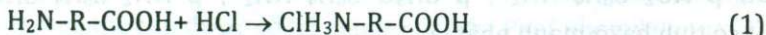
- A. 15,1 gam. B. 16,1 gam. C. 17,1 gam. D. 18,1 gam.

Giải:

$$n_{\text{HCl}} = 0,22 \text{ (mol);}$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{200 \cdot 8,4\%}{40} = 0,42$$

Đặt CT chung cho hỗn hợp A (trong phân tử chỉ chứa 1 nhóm amino và 1 nhóm cacboxyl) là $\text{H}_2\text{N}-\text{R}-\text{COOH}$.



Nhận thấy $n_{\text{NaOH}} < 2n_{\text{HCl}}$ suy ra sau phản ứng (1), HCl còn dư, vậy còn có phản ứng:



- Theo phản ứng (1):

$$n_{\text{HCl}} = n_{\text{CH}_3\text{N}-\text{R}-\text{COOH}} = n_A = a \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{HCl dư}} = 0,22 - a.$$

Từ 3 phản ứng (1),(2),(3) ta có:

$$n_{\text{NaOH}} = 2a + (0,22 - a) = 0,42 \rightarrow a = 0,2.$$

Y gồm $H_2N-R-COONa$ (0,2 mol) và $NaCl(0,2 + 0,02 = 0,22 \text{ mol})$, dựa vào khối lượng Y ta có:

$$(R + 83).0,2 + 58,5.0,22 = 34,37$$

$$\rightarrow R = 24,5 \rightarrow M_A = 85,5 \rightarrow m_A = 0,2.85,5 = 17,1(g).$$

37. Cho hỗn hợp hai aminoaxit đều chứa 1 nhóm amino và 1 nhóm cacboxyl vào 440 ml dung dịch HCl 1M được dung dịch X. Để tác dụng hết với dung dịch X cần 840 ml dung dịch NaOH 1M. Vậy khi tạo thành dung dịch X thì
- A. aminoaxit và HCl cùng phản ứng hết. B. còn dư aminoaxit.
C. còn dư HCl. D. không đủ dữ kiện để xác định.

Giải:

Do $n_{NaOH} = 0,84 < 2.n_{HCl}$ suy ra khi tạo thành dung dịch X thì HCl còn dư.

38. X là một amino axit. Khi cho 0,01 mol X tác dụng với HCl thì dùng hết 80 ml dung dịch HCl 0,125 M đồng thời thu được 1,835 gam muối. Mặt khác để tác dụng hết với 0,01 mol X cần dùng tối thiểu 25 gam dung dịch NaOH 3,2 %. Số đồng phân cấu tạo có thể có của X là:

- A. 5 B. 6 C. 7 D. 8

Giải:

A có dạng $(H_2N)_xR(COOH)_y \rightarrow$ Muối: $(ClH_3N)_xR(COOH)_y$; 0,01 mol

$$n_{HCl} = 0,01 = n_x \Rightarrow x = 1$$

$$n_{NaOH} = \frac{25.3,2\%}{40} = 0,02 = 2.n_x \Rightarrow y = 2$$

Lúc đó: Muối $(ClH_3N)_xR(COOH)_y$ là $(ClH_3N)R(COOH)_2$ có:

$$M_{ClH_3NR(COOH)_2} = \frac{1,835}{0,01} = 183,5 \Rightarrow R = 41(C_3H_5)$$

Vậy số đồng phân cấu tạo có thể có của X là:

- (1) $HOOC-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$
- (2) $HOOC-CH_2-CH(NH_2)-CH_2-COOH$
- (3) $HOOC-CH(CH_3)-CH(NH_2)-COOH$
- (4) $HOOC-C(NH_2)(CH_3)-CH_2-COOH$
- (5) $HOOC-CH(CH_2NH_2)-CH_2-COOH$
- (6) $HOOC-C(CH_3)(CH_2NH_2)-COOH$

39. Thuốc thử được dùng để phân biệt Gly-Ala-Gly với Gly-Ala là

- A. dung dịch NaOH. B. quỳ tím.
C. $Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm. D. dung dịch HCl.

Giải:

Gly-Ala-Gly là tripeptit nên tác dụng được với tạo phức chất màu tím, còn Gly-Ala là dipeptit nên không có tính chất đó.

- lòng trắng trứng $\xrightarrow{+Cu(OH)_2}$ màu tím
- glucozơ và glixerol làm tan $Cu(OH)_2$ cho dung dịch xanh lam. Còn etanol không phản ứng
- Để phân biệt glucozơ và glixerol, dùng $Cu(OH)_2$ đun nóng nếu có kết tủa đỏ gạch là glucozơ.

45. Có 4 chất hữu cơ sau:

- | | |
|--------|----------------------------|
| Anilin | <i>para</i> - Crezol |
| (1) | (2) |
| Toluen | <i>para</i> - Amino Phenol |
| (3) | (4) |

Trong đó:

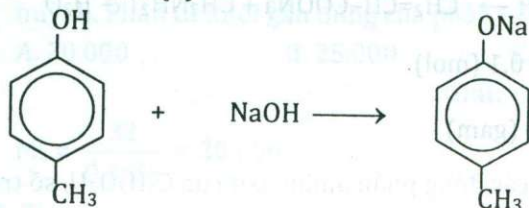
- Chất X chỉ tác dụng với NaOH, không tác dụng với HCl.
- Chất Y chỉ tác dụng với HCl, không tác dụng với NaOH.
- Chất Z vừa tác dụng với NaOH, vừa tác dụng với HCl.
- Chất T không tác dụng với HCl cũng không tác dụng với NaOH.

Chất X, Y, Z, T theo thứ tự là:

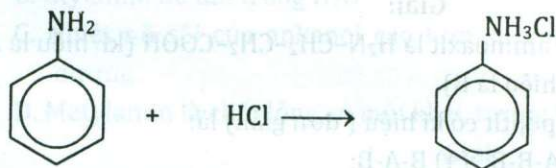
- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| A. (1) ; (2) ; (3) ; (4) | B. (2) ; (4) ; (3) ; (1) |
| C. (2) ; (1) ; (4) ; (3) | D. (2) ; (3) ; (4) ; (1) |

Giải:

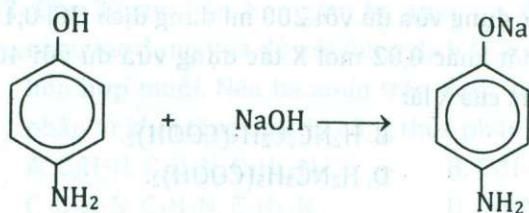
X: *para* - Crezol (2)



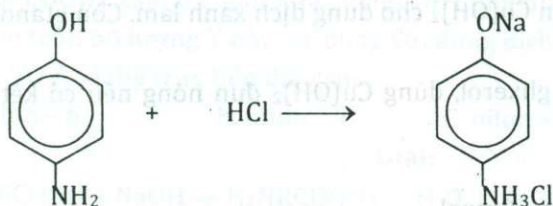
Y: anilin (1)



Z: *para* - Amino Phenol (4)



T: Toluene (3)



46. Hợp chất X mạch hở có công thức phân tử là $C_4H_9NO_2$. Cho 10,3 gam X phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH sinh ra một chất khí Y và dung dịch Z. Khí Y nặng hơn không khí, làm giấy quỳ tím ẩm chuyển màu xanh. Dung dịch Z có khả năng làm mất màu nước brom. Cô cạn dung dịch Z thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

- A. 8,2 B. 10,8 C. 9,4 D. 9,6

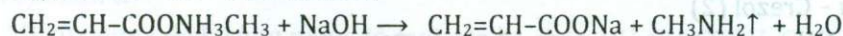
Giải:

X phản ứng với NaOH sinh ra Y chứng tỏ X là muối amoni hoặc dẫn xuất của muối amoni \Rightarrow dạng $RCOONH_4 \equiv C_3H_5COONH_4$ hoặc $RCOONR'_3$

Nhưng do khí Y nặng hơn không khí nên X không phải muối amoni (vì lúc đó khí Y là NH_3); R' phải có cacbon.

Mặt khác dung dịch Z làm mất màu dung dịch Br_2 nên gốc R phải có liên kết bội

Vậy X: $CH_2 = CH - COONH_3CH_3$



$$n_{CH_2=CHCOONa} = n_x = \frac{10,3}{103} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$m_{CH_2=CHCOONa} = 0,1 \cdot 94 = 9,4 \text{ (gam)}$$

47. Khi đun nóng hỗn hợp gồm các đồng phân aminoaxit của $C_3H_7O_2N$, số tripeptit có thể tạo thành là

- A. 5. B. 8. C. 7. D. 6.

Giải:

$C_3H_7O_2N$ có các đồng phân aminoaxit là $H_2N-CH_2-CH_2-COOH$ (kí hiệu là A) và $CH_3-CH(H_2N)-COOH$ (kí hiệu là B).

Từ A và B tạo thành các tripeptit có kí hiệu (đơn giản) là:

- (1) A-A-A; (2) B-B-B; (3) A-B-B; (4) B-A-B;
(5) B-B-A; (6) A-A-B; (7) A-B-A; (8) B-A-A.

48. Cho 0,02 mol amino axit X tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch HCl 0,1M thu được 3,67 gam muối khan. Mặt khác 0,02 mol X tác dụng vừa đủ với 40 gam dung dịch NaOH 4%. Công thức của X là:

- A. $(H_2N)_2C_3H_5COOH$. B. $H_2NC_2C_2H_3(COOH)_2$.
C. $H_2NC_3H_6COOH$. D. $H_2NC_3H_5(COOH)_2$.

Giải:

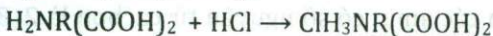
$$n_{\text{HCl}} = 0,2,0,1 = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{40.4\%}{40} = 0,04 \text{ (mol)}$$

Do $n_X = n_{\text{HCl}} \Rightarrow X$ có 1 nhóm chức amin

Do $n_{\text{NaOH}} = 2n_X \Rightarrow X$ có 2 nhóm chức cacboxyl

Đặt $X: \text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_2$

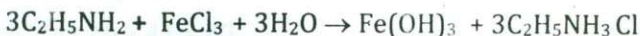


$$n_{\text{muối}} = n_{\text{HCl}} = 0,02 \Rightarrow M_{\text{muối}} = \frac{3,67}{0,02} = 183,5$$

$$\Rightarrow M_R = 41 (\text{C}_3\text{H}_5) \Rightarrow \text{Vậy } X: \text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$$

49. Hiện tượng quan sát được khi cho dung dịch etylamin tác dụng với dung dịch FeCl_3 là

- A. xuất hiện kết tủa màu nâu đỏ.
- B. có khói màu trắng bay ra.
- C. xuất hiện kết tủa màu trắng.
- D. có khí thoát ra làm xanh giấy quỳ ẩm.

Giải:

50. Protein X chứa 0,16% lưu huỳnh, biết rằng phân tử X chỉ chứa 1 nguyên tử lưu huỳnh. Phân tử khối gần đúng của phân tử protein là:

- A. 20.000
- B. 25.000
- C. 15.000
- D. 32.000

Giải:

$$M_X = \frac{32}{0,16\%} = 20.000$$

51. Tìm phát biểu **sai** trong các phát biểu sau:

- A. Phenol là chất rắn kết tinh ở điều kiện thường
- B. Etylamin dễ tan trong H_2O
- C. Nhiệt độ sôi của ankanol cao hơn so với ankanal có phân tử khối tương đương.
- D. Metylamin là chất lỏng có mùi khai, tương tự như amoniac.

Giải:

Metylamin là **chất khí**.

52. Cho 20gam hỗn hợp gồm ba amin no, đơn chức, là đồng đẳng liên tiếp của nhau tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl, cô cạn dung dịch thu được 31,68 gam hỗn hợp muối. Nếu ba amin trên được trộn theo tỉ lệ mol 1 : 10 : 5 và thứ tự phân tử khối tăng dần thì công thức phân tử của ba amin là:

- A. $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$, $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$, $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$
- B. $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$, $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$, $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$
- C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{N}$, $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$, $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$
- D. CH_5N , $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$, $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$

Giải:

$$n_{\text{hh amin}} = \frac{31,68 - 20}{36,5} = 0,32$$

$$\bar{M}_{\text{amin}} = \frac{20}{0,32} = 62,5$$

Với công thức dạng: $C_nH_{2n+3}N \Rightarrow \bar{n} = 3,25$

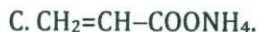
\Rightarrow hỗn hợp 3 amin này có thể gồm các amin có số nguyên tử cacbon là 2, 3, 4 hoặc 3, 4, 5

- Nếu là C_2, C_3, C_4 thì: $\bar{n} = \frac{2.1 + 3.10 + 4.5}{16} = 3,25$ (thoả)

- Nếu là C_3, C_4, C_5 thì: $\bar{n} = \frac{3.1 + 4.10 + 5.5}{16} = 4,25$ (loại)

Vậy hỗn hợp gồm: $C_2H_7N, C_3H_9N, C_4H_{11}N$

53. Một hợp chất có công thức phân tử $C_3H_7O_2N$ là chất lưỡng tính và làm mất màu dung dịch brom. CTCT của hợp chất trên là



D. A hoặc B.

\rightarrow Đáp án C

54. X là tetrapeptit Ala-Gly-Val-Ala, Y là tripeptit Val-Gly-Val. Đun nóng m (gam) hỗn hợp chứa X và Y có tỉ lệ số mol của X và Y tương ứng là 1:3 với dung dịch chứa 5,2 gam NaOH. Phản ứng vừa đủ, thu được dung dịch T. Cô cạn cẩn thận dung dịch T thu được 16,53 gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

A. 18,53.

B. 6,81.

C. 12,05.

D. 7,84

Giải:

Ala, Gly, Val đều là các aminoaxit mà phân tử gồm 1 nhóm $-NH_2$ và 1 nhóm $-COOH$ nên X, Y có mạch hở và tác dụng với NaOH theo sơ đồ:



Gọi x là số mol của X thì 3x là số mol của Y; Lúc đó :

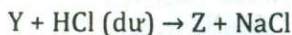
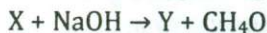
$$n_{NaOH} = 4x + 3.3x = 13x; n_{H_2O} = x + 3x = 4x.$$

$$\text{Ta có: } n_{NaOH} = 5,2 : 40 = 0,13 \rightarrow x = 0,01.$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

$$m = m_X + m_Y = m_{\text{muối}} + m_{H_2O} - m_{NaOH} = 16,53 + 18.0,04 - 5,2 = 12,05(\text{g}).$$

55. Chất X có công thức phân tử $C_4H_9O_2N$. Biết:



Công thức cấu tạo của X và Z lần lượt là

A. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}$.

B. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}$.

C. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$.

D. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$ và $\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}$.

→ Chọn B

56. 13,35 gam hỗn hợp T gồm 2 amin no, đơn chức, mạch hở đồng đẳng liên tiếp nhau, tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thấy tạo ra 22,475 gam muối. Nếu đốt cháy 13,35 gam hỗn hợp T thì sản phẩm cháy có $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = a : b$. Tổng $a + b$ có giá trị (với a, b là số nguyên tối giản) là :

A. 63

B. 65

C. 67

D. 69

Giải:

$$n_{\text{amin}} = \frac{m_m - m_{\text{amin}}}{36,5} \Rightarrow n_{\text{amin}} = 0,25 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \bar{M} = 14 \bar{n} + 17 = \frac{13,35}{0,25} = 53,4 \Rightarrow \bar{n} = 2,6$$

$$\text{Lúc đó: } \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{\bar{n}}{\bar{n} + 1,5} = \frac{2,6}{2,6 + 1,5} = \frac{26}{41}$$

$$\Rightarrow \text{tổng } 26 + 41 = 67$$

57. Cho các chất đimetylamin(1), metylamin(2), amoniac(3), anilin (4), *p*-metylanilin (5), *p*-nitroanilin (6) Tính bazơ tăng dần theo thứ tự là:

A. (3), (2), (1), (4), (5), (6).

B. (1), (2), (3), (4), (5), (6).

C. (6), (4), (5), (3), (2), (1).

D. (6), (5), (4), (3), (2), (1).

→ Đáp án C

58. Một hợp chất hữu cơ A: $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$. Cho A phản ứng với dung dịch NaOH, đun nhẹ, thu được muối B và khí C làm xanh giấy quỳ ẩm. Nung B với NaOH rắn thu được một hydrocarbon đơn giản nhất. Xác định công thức cấu tạo của A.

A. $\text{CH}_3\text{COONH}_3\text{CH}_3$

B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONH}_4$

C. $\text{HCOONH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

D. $\text{HCOONH}_2(\text{CH}_3)_2$

Giải:

hydrocarbon đơn giản nhất là CH_4 , và A có 2 nguyên tử oxi trong phân tử nên B là muối của axit đơn chức, vậy B là CH_3COONa → chọn A.

59. Cho hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ có cùng công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_2$ tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH và đun nóng, thu được dung dịch Y và 4,48 lít hỗn hợp Z (ở đktc) gồm hai khí (đều làm xanh giấy quỳ ẩm). Tỉ khối hơi của Z đối với H_2 bằng 13,75. Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là (cho $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23$)

A. 8,9 gam.

B. 15,7 gam.

C. 16,5 gam.

D. 14,3 gam.

Giải:

Z gồm hai khí làm xanh quỳ tím ẩm nên hai khí này là NH_3 hoặc thuộc amin

\Rightarrow X gồm muối amoni ($\bar{M}_2 = 13,75 \cdot 2 = 27,5$)

\Rightarrow có NH_3 hoặc dẫn xuất của muối amoni.

Và do công thức phân tử là $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_2$: có 2 nguyên tử oxi \Rightarrow thuộc đơn chức

\Rightarrow phản ứng với NaOH theo tỉ lệ 1 : 1 và có loại nước.

$$\Rightarrow n_X = n_{\text{NaOH}} = n_Z = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$$

Vậy áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_X + m_{\text{NaOH}} = m_Z + m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_X + m_{\text{NaOH}} - m_Z - m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \cdot 77 + 0,2 \cdot 40 - 0,2 \cdot 27,5 - 0,2 \cdot 18 = 14,3\text{g}$$

\rightarrow Chọn D.

60. X là một α -Aminoaxit no, chứa 1 nhóm $-\text{COOH}$ và 1 nhóm $-\text{NH}_2$. Từ m gam X điều chế được m_1 gam đipeptit. Từ 2m gam X điều chế được m_2 gam tripeptit. Đốt cháy m_1 gam đipeptit thu được 0,3 mol nước. Đốt cháy m_2 gam tripeptit thu được 0,55 mol H_2O . Giá trị của m là:

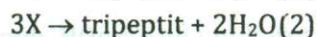
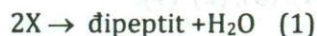
- A. 11,25 gam B. 13,35 gam C. 22,50 gam D. 26,70 gam.

Giải:

Đặt công thức của X (một α -Aminoaxit no, chứa 1 nhóm $-\text{COOH}$ và 1 nhóm $-\text{NH}_2$) là

$\text{H}_2\text{N}-\text{C}_n\text{H}_{2n}-\text{COOH}$ và x là số mol tương ứng của m(g)X.

Ta có sơ đồ phản ứng:



Suy ra: $n_{\text{H}_2\text{O}} (1) = \frac{x}{2}$ (mol); $n_{\text{H}_2\text{O}} (2) = \frac{4x}{3}$ (mol);

- Áp dụng bảo toàn đối với nguyên tố H ta có:

$$n_{\text{H}}(\text{trong } 2m \text{ gam X}) = 2 \cdot n_{\text{H}}(\text{trong } m \text{ gam X})$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} (\text{từ } 2m \text{ gam X}) = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} (\text{từ } m \text{ gam X})$$

$$\rightarrow 0,55 + \frac{4x}{3} = 2\left(0,3 + \frac{x}{2}\right) \rightarrow x = 0,15$$

$$\rightarrow \text{Mặt khác lại có: } (n + 1,5) \cdot x = \frac{0,3 + x}{2}$$

$$\rightarrow \text{Với } x = 0,15 \rightarrow n = 1.$$

$$\rightarrow \text{X: } \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH} \text{ với } m = 74 \cdot 0,15 = 11,25(\text{g}).$$

Chương 10.

POLIME – VẬT LIỆU POLIME

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. POLIME

1. **Định nghĩa** : Polime là những hợp chất có phân tử khối rất lớn do nhiều đơn vị nhỏ gọi là mắt xích liên kết với nhau tạo nên.

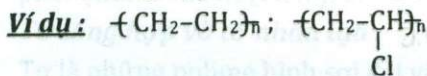
2. Phân loại :

♦ Theo nguồn gốc :

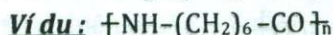
- Polime thiên nhiên : có nguồn gốc từ thiên nhiên, như cao su, xenlulozơ, ...
- Polime tổng hợp : do con người tổng hợp nên, như polietilen, nhựa phenol fomandehit, ...
- Polime nhân tạo hay bán tổng hợp : xuất phát từ polime thiên nhiên, được chế biến bằng con đường hoá học, như xenlulozơ nitrat, tơ visco, ...

♦ Theo cách tổng hợp :

- Polime trùng hợp : tổng hợp bằng phản ứng trùng hợp.

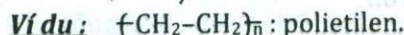


- Polime trùng ngưng : tổng hợp bằng phản ứng trùng ngưng.

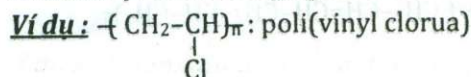


3. Danh pháp :

- Tên của polime : xuất phát từ tên monome có thêm tiền tố poli.



- Nếu monome có nhóm thế hoặc có 2 monome tạo nên polime thì tên của monome phải để trong ngoặc đơn.



- Ngoài ra một số polime có tên riêng, như nilon-6; nilon- 6,6...

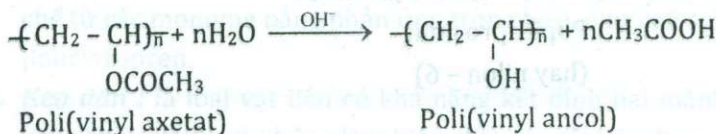
4. Tính chất vật lý :

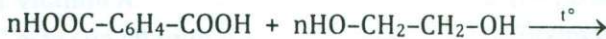
- Hầu hết polime là chất rắn, không bay hơi, không có nhiệt độ nóng chảy xác định.
- Đa số không tan trong dung môi, thông thường.
- Nhiều polime có tính dẻo, cách điện, cách nhiệt.
- Một số polime có tính đàn hồi.

5. Tính chất hoá học :

- ♦ Phản ứng giữ nguyên mạch polime : như phản ứng cộng, thủy phân, thế, ...

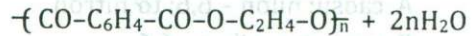
Ví dụ :





Axit terephtalic

etilenglicol



Poli (etilen terephtalat):



Nilon - 6,6.

II. VẬT LIỆU POLIME

1. **Chất dẻo** : là những vật liệu polime có tính dẻo.

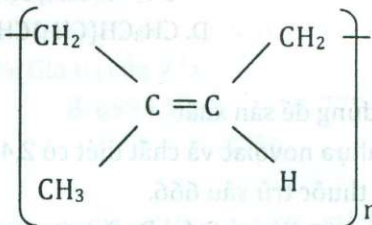
- ✦ Tính dẻo là tính bị biến dạng khi chịu tác dụng của ngoại lực và vẫn giữ nguyên sự biến dạng đó khi thôi chịu tác dụng.
- ✦ Một số polime dùng làm chất dẻo như :
polietilen (P.E); poli(vinyl clorua) (P.V.C); poli(metyl metacrilat) (P.M.M); poli phenolfomanđehit (P.P.F); ...

2. **Tơ tổng hợp và tơ nhân tạo** :

- ✦ Tơ là những polime hình sợi dài và mảnh với độ bền nhất định.
- ✦ Phân loại :
 - Tơ thiên nhiên : có sẵn trong thiên nhiên như : bông, len, tơ tằm, ...
 - Tơ hoá học : được chế tạo bằng phương pháp hoá học.
- Có hai loại :
 - Tơ tổng hợp : được chế tạo từ polime tổng hợp như tơ poliamit (rilon, capron, ...).
 - Tơ bán tổng hợp hay tơ nhân tạo : xuất phát từ polime thiên nhiên. nhưng được chế biến bằng phương pháp hoá học như tơ visco, tơ xenlulozơ axetat, ...

3. **Cao su thiên nhiên - Cao su tổng hợp** :

- ✦ Cao su là loại vật liệu polime có tính đàn hồi (là tính bị biến dạng khi chịu tác dụng của ngoại lực và trở lại hình dạng ban đầu khi thôi chịu tác dụng).
- ✦ Cao su thiên nhiên :



- ✦ Cao su tổng hợp : là loại vật liệu polime tương tự cao su thiên nhiên, được điều chế từ các monome bằng phản ứng trùng hợp, như cao su buna; cao su isopren, policloropren.

4. **Keo dán** : là loại vật liệu có khả năng kết dính hai mảnh vật liệu giống nhau hoặc khác nhau mà không làm biến chất các vật liệu được kết dính.

B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Nhóm các vật liệu được chế tạo từ polime trùng ngưng là:

- A. caosu; nilon - 6,6; tơ nitron
- B. tơ axetat; nilon - 6,6
- C. nilon - 6,6; tơ lapsan; thủy tinh plexiglat
- D. nilon - 6,6; tơ lapsan; nilon - 6

→ Đáp án D

2. Tơ lapsan thuộc loại tơ:

- A. poli ete
- B. poli vinylic
- C. poli este
- D. poli amit

→ Đáp án C

3. Tơ nilon - 6,6 là:

- A. hexaocloxiclohexan
- B. poli amit của axit adipic và hexameylendiamin
- C. poli amit của axit ϵ - amonicaproic
- D. poli este của axit adipic và etylenglycol

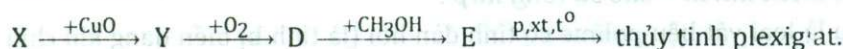
→ Đáp án B

4. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Trùng hợp stiren thu được poli(phenol-fomandehit).
- B. Trùng ngưng buta-1,3-đien với acrilonitrin có xúc tác Na được cao su buna-S.
- C. Poli(etylen terephtalat) được điều chế bằng phản ứng trùng ngưng các monome tương ứng.
- D. Tơ visco là tơ tổng hợp.

→ Đáp án C

5. Cho sơ đồ:



X có công thức là

- A. $CH_3CH(CH_3)CH_2OH$.
- B. $CH_2=C(CH_3)CH_2OH$.
- C. $CH_2=C(CH_3)CH_2CH_2OH$.
- D. $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2OH$.

→ Đáp án B

6. Trong thực tế, phenol được dùng để sản xuất

- A. nhựa poli(vinyl clorua), nhựa novolac và chất diệt cỏ 2,4 - D.
- B. nhựa rezol, nhựa rezit và thuốc trừ sâu 666.
- C. poli(phenol-fomandehit), chất diệt cỏ 2,4 - D và axit picric.
- D. nhựa rezit, chất diệt cỏ 2,4 - D và thuốc nổ TNT.

→ Đáp án C

7. Để bổ sung vitamin A cho cơ thể có thể ăn gấc vì trong quả gấc chín có chứa vitamin:

$$\text{Từ sơ đồ: } V_{\text{CH}_4} = \frac{2 \cdot 10^4 \cdot 22,4}{62,5} = 0,7168 \cdot 10^4 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{khí thiên nhiên}} = \frac{0,7168 \cdot 10^4 \cdot 100}{92} = 7791,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

12. Từ một loại dầu mỏ, bằng cách chưng cất người ta thu được 16% xăng và 59% dầu mazut (theo khối lượng). Đem crackinh dầu mazut đó thì thu thêm được 58% xăng (tính theo dầu mazut). Từ 400 tấn dầu mỏ trên có thể thu được bao nhiêu tấn xăng?

A. 136,88 tấn B. 296,00 tấn C. 200,88 tấn D. 21,90 tấn.

Giải:

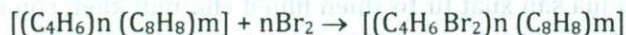
$$m = 400(16\% + 59\% \cdot 58\%) = 200,88 \text{ tấn}$$

13. Cứ 5,668 gam cao su Buna-S phản ứng vừa hết với 3,462 gam brom trong CCl_4 . Hôỉ tỷ lệ mắt xích buta-1,3-dien và styren trong cao su Buna-S là bao nhiêu?

A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{3}{5}$

Giải:

Gọi n, m lần lượt là số mắt xích buta-1,3-dien và styren trong cao su Buna-S. Cao su Buna-S có dạng $[(\text{C}_4\text{H}_6)_n (\text{C}_8\text{H}_8)_m]$ trong đó ở đơn vị (C_4H_6) có 1 nối đôi, khi phản ứng với Br_2 , phân tử Br_2 cộng vào đơn vị đó theo phương trình:



Từ tỉ lệ nhận thấy:

Theo phản ứng:

Cứ $(54n + 104m)$ cao su Buna-S \rightarrow thì phản ứng với $160n \text{ Br}_2$ (g)

Theo giả thiết: 5,668 cao su Buna-S \rightarrow thì phản ứng với 3,462 Br_2 (g)

Vậy ta có: $(54n + 104m) \cdot 3,462 = 5,668 \cdot 160n \Rightarrow n : m = 1 : 2$

\rightarrow Chọn B.

14. Trong các polime sau: polietilen; poli(vinyl clorua); poli(acrilonitrin); poli(iso pren); poli(butađien-stiren); poli(etilen-terephtalat); số polime có tính dẻo là:

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4.

Giải:

Trong các polime sau: polietilen; poli(vinyl clorua); poli(acrilonitrin); poli(iso pren); poli(butađien-stiren); poli(etilen-terephtalat), các polime có tính dẻo là polietilen; poli(vinyl clorua).

15. Trong các polime sau: polipropilen; poli(vinyl axetat); poli(acrilonitrin); poli stiren; poli(butađien-stiren); poli (etilen-terephtalat); nilon -6,6; số polime được tạo thành từ phản ứng trùng hợp là:

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

Giải:

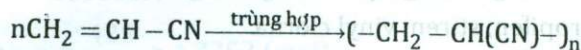
Trong các polime sau: polipropilen; poli(vinyl axetat); poli(acrilonitrin); poli stiren; poli(butadien-stiren); poli(etilen-terephthalat); nilon -6,6, các polime được tạo thành từ phản ứng trùng hợp là: polipropilen; poli(vinyl axetat); poli(acrilonitrin); poli stiren; poli(butadien-stiren).

16. Khi trùng hợp acrilonitrin, thu được polime:

- A. dùng để tổng hợp tơ nitron
- B. dùng để tổng hợp tơ olon
- C. Poli(vinyl xianua)
- D. A, B, C đều đúng.

Giải:

tơ nitron hay tơ olon chính là các tên gọi khác nhau của cùng loại tơ tạo ra từ poli(vinyl xianua) khi trùng hợp acrilonitrin



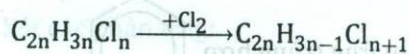
17. Để sản xuất tơ clorin, người ta clo hóa PVC bằng clo. Polime thu được chứa 66,7 % clo. Vậy trung bình cứ mấy mắt xích $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$ trong phân tử PVC thì có một mắt xích bị clo hóa?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Giải:

Gọi n là số mắt xích $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$ trong phân tử PVC mà có một mắt xích bị clo hóa khi sản xuất tơ clorin.

Phản ứng dạng:



Từ thành phần của clo trong polime thu được ta có :

$$\frac{35,5(\text{n} + 1)}{62,5\text{n} + 34,5} = 66,7\% \Rightarrow \text{n} = 2.$$

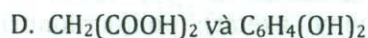
18. Có thể phân biệt các đồ dùng làm bằng da thật và da nhân tạo (PVC) bằng cách:

- A. So sánh khả năng thấm nước của chúng, da thật dễ thấm nước hơn
- B. So sánh độ mềm mại của chúng, da thật mềm mại hơn da nhân tạo
- C. Đốt hai mẫu da, mẫu da thật có mùi khét, còn da nhân tạo không cho mùi khét
- D. Dùng dao cắt ngang hai mẫu da, da thật ở vết cắt bị xơ, còn da nhân tạo thì nhẵn bóng

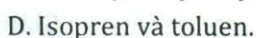
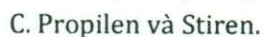
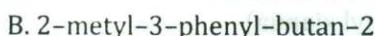
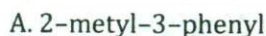
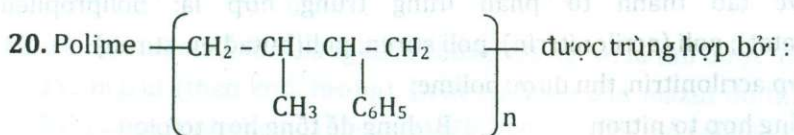
→ Đáp án C

19. Khi cho hai chất A và B đồng trùng ngưng tạo thành polime D có công thức $(\text{O} - [\text{CH}_2]_2 - \text{O} - \text{CO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CO})_{\text{n}}$. A và B là:

- A. $-\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ và $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$
- B. $(\text{CH}_2)_2(\text{COOH})_2$ và $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$

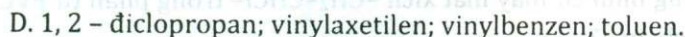
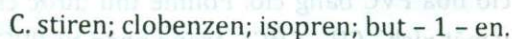
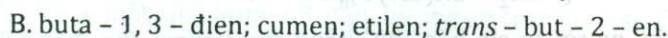
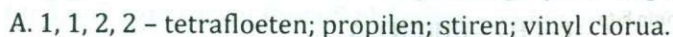


→ Đáp án A



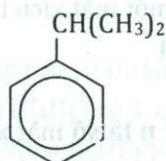
→ Đáp án C

21. Dãy gồm các chất đều có khả năng tham gia phản ứng trùng hợp là:



Giải:

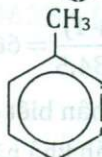
Đáp án B có Cumen không tham gia phản ứng trùng hợp;



Đáp án C có Clobenzen không tham gia phản ứng trùng hợp



Đáp án D có Toluene không tham gia phản ứng trùng hợp.



22. Từ các chất: $\text{O}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NO}_2$ và $\text{Br}-(\text{CH}_2)_6\text{Br}$, số phản ứng tối thiểu để điều chế tơ nylon - 6,6 là:

A. 4

B. 6

C. 8

D. tất cả đều sai

Giải:

4 phản ứng đó là:



28. Đốt cháy hoàn toàn 1 lượng cao su buna-N với lượng không khí vừa đủ, thấy tạo 1 hỗn hợp khí ở nhiệt độ trên 127°C mà CO_2 chiếm 14,1% về thể tích. Tỷ lệ số mắt xích butadien và vinyl xyanua trong polime này là? (biết không khí chiếm 20% O_2 và 80% N_2 về thể tích)

A. 3:4

B. 2:3

C. 2:1

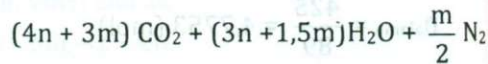
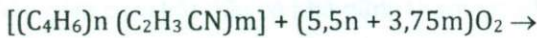
D. 1:2

Giải:

Gọi n, m lần lượt là số mắt xích buta-1,3-dien và vinyl xyanua trong cao su Buna-N.

Cao su Buna-N có dạng $[(\text{C}_4\text{H}_6)_n (\text{C}_2\text{H}_3\text{CN})_m]$.

Phản ứng đốt cháy cao su buna-N:



Do lượng không khí dùng là vừa đủ nên hỗn hợp khí ở nhiệt độ trên 127°C thu được gồm CO_2 , H_2O và N_2 (vừa là lượng N_2 có sẵn trong không khí và vừa gồm lượng N_2 tạo ra từ phản ứng).

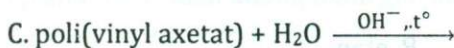
Vậy ta có:

$$\frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} + V_{\text{N}_2}} = \frac{4n + 3m}{(4n + 3m) + (3n + 1,5m) + [m/2 + 4 \cdot (5,5n + 3,75m)]}$$

$$= 14,1\%$$

$$\Rightarrow n : m = 2 : 1.$$

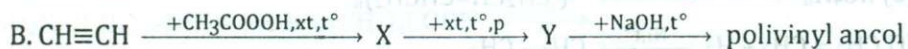
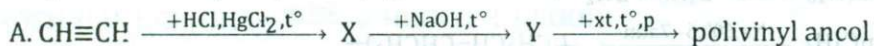
29. Phản ứng nào dưới đây là phản ứng làm giảm mạch polime ?

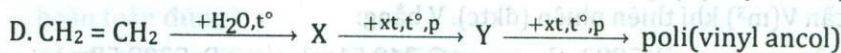
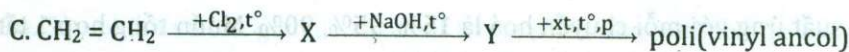


Giải:

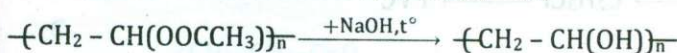
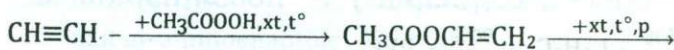
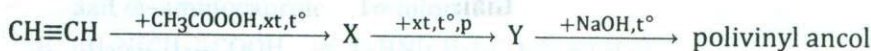


30. Dây nào dưới đây được sử dụng để điều chế poli(vinyl ancól)?





Giải:



31. Cao su lưu hoá có công thức $\text{C}_{5n}\text{H}_{8n}\text{S}_x$, nếu cứ 10 mắt xích C_5H_8 ứng với một cầu nối đisunfua, thì % khối lượng lưu huỳnh trong cao su là:

A. 19,05%

B. 8,6%

C. 10,53%

D. 7,27%

Giải:

Cao su lưu hoá có công thức phân tử: $\text{C}_{5n}\text{H}_{8n}\text{S}_x$.

Với $n = 10, x = 2$ thì: $\%m_S = \frac{64 \cdot 100\%}{680 + 64} = 8,6\%$

32. Phân tử khối trung bình của poli (hexanmetylen - adipamit) để chế tạo tơ nilon - 6,6 là 30.000. Số mắt xích trung bình của polime trên là:

A. 133

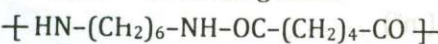
B. 124

C. 232

D. 213

Giải:

Tơ nilon - 6,6 có công thức:



$n = \frac{30000}{226} = 133$

33. Polime X (chứa C, H, Cl) có hệ số trùng hợp là 560 và phân tử khối là 35 000.

Công thức của một mắt xích X là:

A. $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$

B. $-\text{CH}=\text{CCl}-$

C. $-\text{CH}_2-$

D. $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$

Giải:

Đặt X là $(\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z)_{560}$

$\Rightarrow M_{\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z} = \frac{35000}{560} = 62,5$, với $M_{\text{Cl}} = 35,5$

$\Rightarrow z = 1 \Rightarrow 12x + y = 62,5 - 35,5 = 27$

Chỉ có nghiệm phù hợp là $x = 2; y = 3$

\Rightarrow Công thức một mắt xích: $-\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}-$ (hay $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$)

34. Poli(vinyl clorua) (PVC) được điều chế từ khí thiên nhiên (chứa 95% thể tích khí metan) theo sơ đồ chuyển hoá như sau:

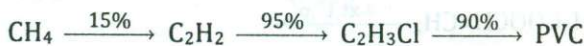


Và hiệu suất ứng với mỗi chuyển hoá là 15%, 95%, 90%. Muốn tổng hợp 1 tấn PVC thì cần V(m³) khí thiên nhiên (đktc). V bằng:

- A. 5538m³ B. 5883m³ C. 249,51m³ D. 5309,57m³

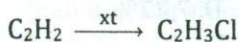
Giải:

Sơ đồ:



(PVC là (C₂H₃Cl)_n)

Phản ứng:



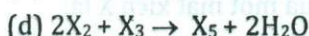
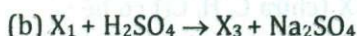
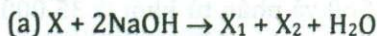
$$n_{\text{PVC}} = \frac{1000}{62,5n} \text{ (k.mol)} \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}} = n \cdot \frac{1000 \cdot 100}{62,5n \cdot 90} = \frac{10000}{62,5 \cdot 9}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{10000}{62,5 \cdot 9} \cdot \frac{100}{95} = \frac{10^6}{62,5 \cdot 9 \cdot 95}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CH}_4} = 2 \cdot \frac{10^6}{62,5 \cdot 9 \cdot 95} \cdot \frac{100}{15} = \frac{2 \cdot 10^8}{801,562,5} = 249,51 \text{ (kilomol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{khí thiên nhiên}} = 249,51 \cdot 22,4 \cdot \frac{100}{95} = 5883 \text{ (m}^3\text{)}$$

35. Hợp chất X có công thức C₈H₁₄O₄. Từ X thực hiện các phản ứng (theo đúng tỉ lệ mol):



Phân tử khối của X₅ là:

A. 198

B. 202

C. 216

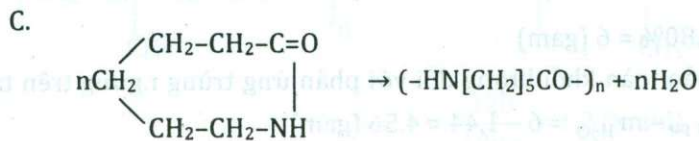
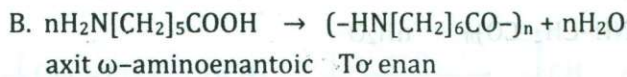
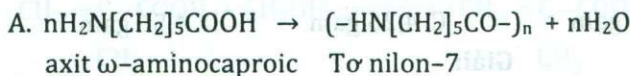
D. 174.

(Trích đề thi TSDH Khối A-năm 2012).

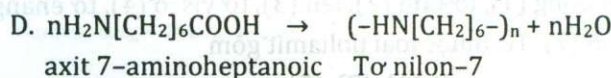
Giải:

- Từ (c) suy ra X₃ và X₄ là H₂N[CH₂]₆NH₂ và HOOC-[CH₂]₄-COOH.
- Từ (b) suy ra X₃ là HOOC-[CH₂]₄-COOH, vậy X₄ là H₂N[CH₂]₆NH₂; X₁ là NaOOC-[CH₂]₄-COONa.
- Từ (a) do có tạo thành H₂O suy ra X có một chức este và một chức axit của axit adipic, kết hợp CTPT của X suy ra là HOOC-[CH₂]₄-CO-C₂H₅ → X₂ là C₂H₅OH → X₅ là C₂H₅O-OC-[CH₂]₄-CO-C₂H₅ → M_{X5} = 202.

36. Sản phẩm và tên gọi của các chất trong phản ứng polime hóa nào dưới đây là hoàn toàn **đúng**?



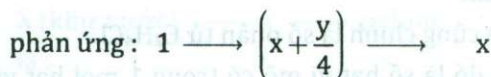
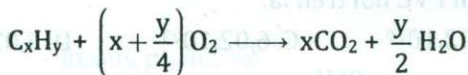
caprolactam Tơ capron



37. Khi đốt cháy một hidrocarbon X cần 6V O₂ và tạo 4V khí CO₂. Nếu trùng hợp các đồng phân cấu tạo của hợp chất X thì số polime tạo được là:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

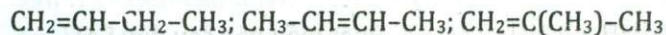
Giải:



$\Rightarrow x = 4; y = 8 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$

X tham gia phản ứng trùng hợp nên X thuộc anken.

X có 3 đồng phân cấu tạo:



nên trùng hợp tạo 3 polime.

→ Chọn B.

38. Một loại tinh bột có khối lượng phân tử khoảng 200.000 đến 1.000.000 đvC. Vậy số mắt xích trong phân tử tinh bột khoảng:

- A. từ 2314 đến 6137. B. từ 600 đến 2000
 C. từ 2134 đến 3617 D. từ 1234 đến 6173

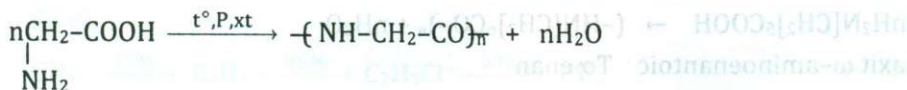
Giải:

$$\frac{200.000}{162} = 1234; \frac{1000000}{162} = 6173$$

→ Chọn D.

39. Khi trùng ngưng 7,5 gam axit amino axetic với hiệu suất 80%, ngoài amino axit dư còn thu được m gam polime và 1,44 gam H₂O. Giá trị của m là :
- A. 5,56 gam B. 6 gam C. 4,25 gam D. 4,56 gam

Giải:



$$m_{\text{aminoaxitaxetic pur}} = 7,5 \cdot 80\% = 6 \text{ (gam)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng đối với phản ứng trùng ngưng trên ta có: $m_{\text{polime}} = m_{\text{monome pur}} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 6 - 1,44 = 4,56 \text{ (gam)}$

→ Chọn D.

40. Trong số các polime sau: sợi bông (1), tơ tằm (2), len (3), tơ visco (4), tơ enang (5), tơ axetat (6), tơ nilon-6,6 (7). Tơ thuộc loại poliamit gồm
- A. (2), (3), (4), (6) B. (1), (2), (5)
C. (1), (4), (6) D. (2), (3), (5), (7).

→ Đáp án D

41. Trùng hợp hoàn toàn 6,25 gam vinyl clorua được m gam PVC. Số mắt xích -CH₂-CHCl- có trong m gam PVC nói trên là:
- A. 6,02. 10²² B. 6,02.10²⁰ C. 6,02.10²³ D. 6,02. 10²¹

Giải:

Số mắt xích C₂H₃Cl trong polime tạo ra cũng chính là số phân tử C₂H₄Cl.
(cần nhớ: số Avogadro N = 6,02.10²³, đó là số hạt vi mô có trong 1 mol hạt vi mô đó)

⇒ Số mắt xích cần xác định là:

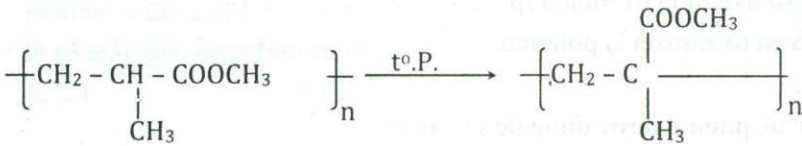
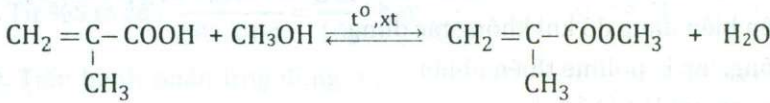
$$\frac{m_{\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}}}{M_{\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}}} \cdot M = \frac{6,25}{62,5} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,02 \cdot 10^{22}$$

42. Polime X có công thức (-NH-[CH₂]₅-CO-)_n. Phát biểu nào sau đây SAI?
- A. X chỉ được tạo ra từ phản ứng trùng ngưng.
B. X có thể kéo sợi.
C. X thuộc loại poliamit.
D. % khối lượng C trong X không thay đổi với mọi giá trị của n.

→ Đáp án A

43. Biết hiệu suất quá trình este hoá và trùng hợp là 60% và 80%. Muốn tổng hợp 120 kg poli(metyl metacrylat) thì khối lượng của axit và rượu tương ứng cần dùng lần lượt là :
- A. 170 kg và 80 kg B. 170 kg và 85 kg
C. 178 kg và 80 kg D. 215 kg và 80 kg

Giải:



$$n_{\text{axit pur}} = n_{\text{rượu pur}} = n_{\text{este}} = n. n_{\text{polime}} = n. \frac{120}{100n} = 1,2 \text{ (kmol)}$$

Do H quá trình este hoá là 60% và của phản ứng trùng hợp là 80% nên

$$n_{\text{axit cần dùng}} = n_{\text{rượu cần dùng}} = 1,2. \frac{100}{60}. \frac{100}{80} = 2,5 \text{ (kmol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{axit}} = 2,5. 86 = 215 \text{ (kg)} ;$$

$$m_{\text{rượu}} = 2,5. 32 = 80 \text{ (kg)}$$

→ Chọn D.

44. Trong số các dẫn xuất benzen có công thức phân tử $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$ thì số đồng phân X thoả mãn :

$\text{X} + \text{NaOH} \longrightarrow$ không phản ứng ;

X (khử nước) $\longrightarrow \text{Y} \longrightarrow$ polime

là :

A. 1

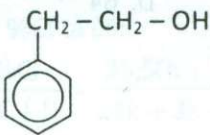
B. 2

C. 3

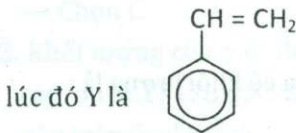
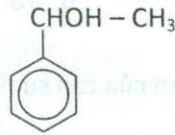
D. 4

Giải:

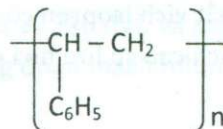
$\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$ là dẫn xuất của benzen nên có nhân benzen trong phân tử; phân tử có 1 oxi nhưng không phản ứng với NaOH nên không phải phenol (nhóm OH không gắn trực tiếp vào nhân thơm); Ngoài ra X bị tách nước tạo Y có khả năng phản ứng tổng hợp polime nên X là rượu thơm, có 2 C ở nhánh \Rightarrow Công thức cấu tạo của X có thể là :



hoặc



và polime là



→ Chọn B.

45. Điều nào sau đây **không đúng**?

- A. Chất dẻo là vật liệu bị biến dạng dưới tác dụng của nhiệt độ áp suất mà vẫn giữ nguyên biến dạng đó khi không tác dụng
- B. Tơ tằm, bông, len là polime thiên nhiên
- C. Tơ visco, tơ axetat là tơ tổng hợp
- D. Nilon 6-6 và tơ capron là poliamit

→ Đáp án C

46. Trong thực tế, phenol được dùng để sản xuất

- A. poli(phenol-fomandehit), chất diệt cỏ 2,4-D và axit picric.
- B. nhựa rezit, chất diệt cỏ 2,4-D và thuốc nổ TNT.
- C. nhựa rezol, nhựa rezit và thuốc trừ sâu 666.
- D. nhựa poli(vinyl clorua), nhựa novolac và chất diệt cỏ 2,4-D.

→ Đáp án A

47. Sản phẩm trung ngưng axit ω -amino anantoic và axit ϵ -amino caproic lần lượt là

- A. $[-HN-[CH_2]_7CO-]_n$ và $[-HN-[CH_2]_6CO-]_n$
- B. $[-HN-[CH_2]_3CO-]_n$ và $[-HN-[CH_2]_4CO-]_n$
- C. $[-HN-[CH_2]_5CO-]_n$ và $[-HN-[CH_2]_6CO-]_n$
- D. $[-HN-[CH_2]_6CO-]_n$ và $[-HN-[CH_2]_5CO-]_n$

→ Đáp án D

48. Loại cao su nào dưới đây là kết quả của phản ứng đồng trùng hợp ?

- A. Cao su buna
- B. Cao su buna-N
- C. Cao su isopren.
- D. Cao su clopren

→ Đáp án B

49. Cao su lưu hóa chứa 2% lưu huỳnh. Giả thiết rằng S đã thay thế vào H ở nhóm metylen trong mạch cao su. Vậy có bao nhiêu mắt xích isopren có một cầu nối đisulfua -S-S-?

- A. 23
- B. 46
- C. 26
- D. 64

Giải:

Mắt xích isopren của cao su : $-CH_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} = CH - CH_2$

Gọi x là số mắt xích isopren có một cầu nối đisulfua.

⇒ đoạn mạch cao su lưu hoá có một cầu nối đisulfua có khối lượng là :

$68x + 64$.

Từ %S ta có: $\frac{64}{68x+64} = \frac{2}{100}$ hay $\frac{64}{68x} = \frac{2}{98} \Rightarrow x \approx 46$

50. Tiến hành phản ứng đồng trùng hợp giữa stiren và butadien - 1,3 thu được polime A. Cứ 2,834 gam polime A phản ứng vừa hết với 1,731 gam brom. Tỷ lệ số mắt xích butadien và stiren tương ứng trong loại polime trên là:

- A. 2:1 B. 1:2 C. 1:3 D. 3:1

Giải:

- Khối lượng polime phản ứng với 1 mol brom: $\frac{2,834.160}{1,731} \approx 262$
- Cứ một phân tử Br_2 phản ứng với một liên kết $C = C$, khối lượng polime chứa một liên kết đôi là: $54n + 104m = 262$
Chỉ có $n = 1$ và $m = 2$ là hợp lí.
Tỷ lệ số mắt xích butadien và stiren là 1 : 2.

51. Trong các phân tử polime: poli(vinyl clorua), xenlulozơ, tinh bột (amilopectin), cao su lưu hóa, nhựa phenolfomanđehit, polistiren, những phân tử polime có cấu tạo mạch nhánh và mạng là

- A. Xenlulozơ, amilopectin, polistiren.
B. Amilopectin, cao su lưu hóa, nhựa phenolfomanđehit.
C. Polistiren, poli(vinyl clorua), xenlulozơ.
D. Xenlulozơ, poli(vinyl clorua), nhựa phenolfomanđehit.

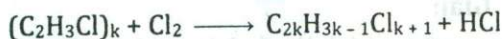
52. Clo hoá PVC thu được một polime chứa 63,96% clo về khối lượng, trung bình 1 phân tử clo phản ứng với k mắt xích trong mạch PVC. Giá trị của k là (cho H = 1, C = 12, Cl = 35,5)

- A. 6. B. 5. C. 3. D. 4.

Giải:

Gọi k là số mắt xích của PVC có 1 nguyên tử clo thế vào.

Sự thế 1 nguyên tử clo vào k mắt xích của PVC có dạng:



Từ %Cl ta có:

$$\frac{\%Cl}{\%C + H} = \frac{35,5(k+1)}{24k+3k-1} = \frac{63,96}{100-63,96} \Rightarrow k = 3$$

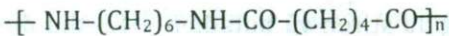
→ Chọn C.

53. Khối lượng của một đoạn mạch nylon - 6,6 là 27346 đvC và một đoạn mạch tơ capron là 17176 đvC. Số lượng mắt xích trong đoạn mạch nylon - 6,6 và capron nêu trên lần lượt là:

- A. 113 và 152. B. 121 và 114.
C. 121 và 152. D. 113 và 114.

Giải:

- Đoạn mạch Nilon - 6,6 là:



$$\text{nên } n = \frac{27,346}{226} = 121$$

- Đoạn mạch tơ Capron là:



$$m = \frac{17176}{113} = 152$$

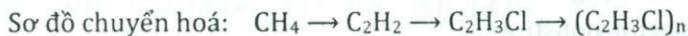
→ Chọn C.

54. Cho sơ đồ chuyển hóa $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \rightarrow \text{PVC}$.

Để tổng hợp 250 kg PVC theo sơ đồ trên thì cần V (m³) khí thiên nhiên (ở đktc). Giá trị của V là (biết CH₄ chiếm 80% thể tích khí thiên nhiên và hiệu suất của cả quá trình là 50%)

- A. 358,4 B. 448,0 C. 286,7 D. 224,0

Giải:



Áp dụng bảo toàn đối với nguyên tố C suy ra:

$$n_{\text{CH}_4} = 2n_{\text{PVC}} = 2n \cdot \frac{250}{62,5n} = 8 \text{ (kmol)}$$

Mà H = 50% và CH₄ chiếm 80% khí thiên nhiên nên:

$$V = 8 \cdot \frac{100}{50} \cdot \frac{100}{80} \cdot 22,4 = 448 \text{ (m}^3\text{)}$$

→ Chọn B.

55. Trùng hợp hoàn toàn 6,25 gam vinyl clorua được m gam PVC.

Số mắt xích $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$ có trong m gam PVC nói trên là:

- A. 6,02. 10²² B. 6,02.10²⁰ C. 6,02.10²³ D. 6,02. 10²¹

Giải:

Số mắt xích C₂H₃Cl trong polime tạo ra cũng chính là số phân tử C₂H₄Cl.

(cần nhớ: số Avogadro N = 6,02.10²³, đó là số hạt vi mô có trong 1 mol hạt vi mô đó)

⇒ Số mắt xích cần xác định là:

$$\frac{m_{\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}}}{M_{\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}}} \cdot M = \frac{6,25}{62,5} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,02 \cdot 10^{22}$$

→ Chọn C.

58. Chỉ ra phát biểu **sai** :

- A. Tơ bán tổng hợp hay tơ nhân tạo (xuất phát từ polime thiên nhiên nhưng được chế biến thêm bằng phương pháp hoá học) như tơ visco, tơ xenlulozơ axetat, tơ capron...
- B. Tơ tổng hợp chế tạo từ các loại polime tổng hợp như tơ nilon-6,6, tơ lapsan, **tơ nitron**,...
- C. Tơ thiên nhiên (sẵn có trong thiên nhiên) như bông, len, tơ tằm.
- D. Polime dùng để sản xuất tơ phải có mạch cacbon không nhánh, xếp song song, không độc, có khả năng nhuộm màu, mềm dai.

→ Đáp án A

59. Để điều chế được 1 tấn polietilen (hiệu suất phản ứng bằng 80%) cần khối lượng etilen (đktc) bằng:

- A. 1,25 tấn
- B. 0,80 tấn
- C. 2,00 tấn
- D. 1,80 tấn

Giải:

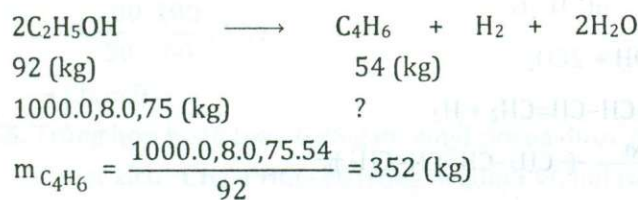
$$m_{\text{etilen}} = 1 \cdot \frac{100}{80} = 1,25 \text{ tấn}$$

→ Chọn A.

60. Điều chế buta-1,3-đien từ 1000 lít ancol etylic nguyên chất ($d = 0,8 \text{ g/ml}$). Hiệu suất quá trình là 75% thì lượng buta-1,3-đien thu được là:

- A. $\approx 352 \text{ kg}$
- B. $\approx 587 \text{ kg}$
- C. $\approx 470 \text{ kg}$
- D. $\approx 704 \text{ kg}$

Giải:



→ Chọn A.

MỤC LỤC

Phần 1.

CÁC CÔNG THỨC GIẢI NHANH BÀI TẬP HÓA HỌC HỮU CƠ 3

Phần 2.

TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM PHẦN HÓA HỮU CƠ

Chương 1. ĐẠI CƯƠNG VỀ HÓA HỮU CƠ 84

Chương 2. HIĐROCACBON NO 104

Chương 3. HIĐROCACBON KHÔNG NO 126

Chương 4. HIĐROCACBON THƠM -

 NGUỒN HIĐROCACBON THIÊN NHIÊN 156

Chương 5. DẪN XUẤT HALOGEN - ANCOL - PHENOL 180

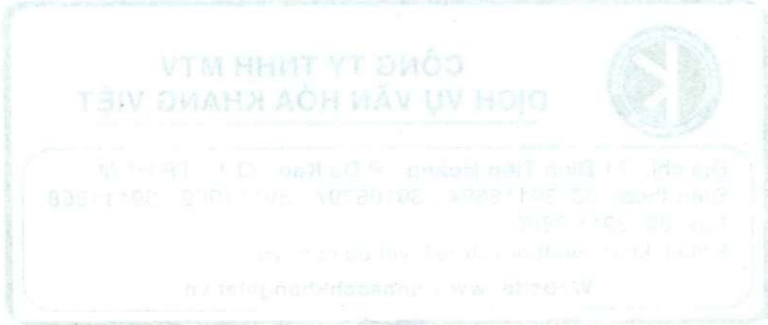
Chương 6. ANĐEHIT - XETON - AXIT CACBOXYLIC 209

Chương 7. ESTE - LIPIT 237

Chương 8. CACBOHĐRAT 262

Chương 9. AMIN - AMINO AXIT - PEPTIT - PROTEIN 285

Chương 10. POLIME - VẬT LIỆU POLIME 307



SÁCH HIỆN KẾT

CẨM NANG GIẢI BẢNG CÔNG THỨC HÓA HỌC - HÓA HỮU CƠ

Mã số: 11-18882017

32 trang in 2008 lần, khổ 16-24 cm

in tại Công ty TNHH MTV Văn Hóa Khang Việt, Thành phố Hồ Chí Minh.

Địa chỉ: 11 Đường Tân Hoàng, Phường 10, Quận 11, Thành phố Hồ Chí Minh.

Số xuất bản: 1-24-2017 (Khang Việt) - 18882017, ngày 12/04/2017

Copyright © thuộc về Khang Việt, 18882017, 18882018, 18882019

in xong và nộp bản thảo cuối năm 2017