

CHUYÊN ĐỀ 60: DẪN XUẤT HALOGEN – ALCOHOL - PHENOL

NGUYỄN THANH NGA – THANH HÓA

DẪN XUẤT HALOGEN

PHẦN A: LÝ THUYẾT

1) **Khái niệm:** Khi thay thế nguyên tử hydrogen của phân tử hydrocarbon bằng nguyên tử halogen ta được dẫn xuất halogen của hydrocarbon (gọi tắt là dẫn xuất halogen).

Công thức tổng quát RX_n

- R là gốc hydrocarbon
- X là F, Cl, Br, I
- n là số nguyên tử C

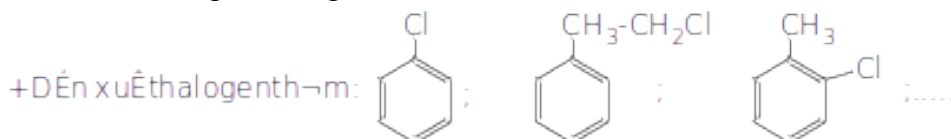
Ví dụ: CH_3Cl , CH_2Cl_2 , $CH_2 = CHCl$; C_6H_5Cl , ...

2) Phân loại

- Theo mạch C:

+ Dẫn xuất halogen no: Ví dụ: CH_3Cl ; CH_3Br ; CH_3F ; CH_3Br ; $CH_2-Cl-CH_2Cl$; CCl_4 , ...

+ Dẫn xuất halogen không no: Ví dụ: $CF_2=CF_2$, $CH_2=CH-Cl$, $CH\equiv C-CH_2Cl$, ...



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

+ Dẫn xuất halogen bậc I: Ví dụ: CH_3CH_2Cl ; $CH_3-CH_2-CH_2-Br$

+ Dẫn xuất halogen bậc II: Ví dụ: $CH_3CHClCH_3$.

+ Dẫn xuất halogen bậc III: Ví dụ: $(CH_3)_3C-Br$.

3) Đồng phân, danh pháp

a) **Đồng phân:** Dẫn xuất halogen có đồng phân mạch carbon và đồng phân vị trí nhóm chức.

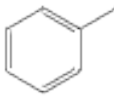
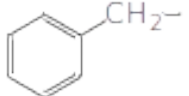
b) **Danh pháp**

- Tên thông thường:

$CHCl_3$ (chloroform); $CHBr_3$ (bromoform); CHI_3 (iodoform); CCl_4 (carbon tetrachloride).

- Tên gốc-chức = Tên gốc hydrocarbon + halide

+ Tên gốc hydrocarbon:

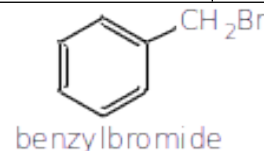
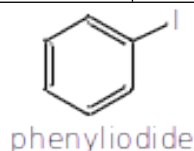
CH_3 methyl	CH_3-CH_2- ethyl	CH_3-CH_2- CH_2- propyl	$CH_2=CH-$ vinyl	$CH\equiv C-$ acetylene		
$-CH_2-$: methylene	$-CH_2-CH_2-$: ethylene		$CH_2=CH-CH_2$ allyl		phenyl	benzyl

+ Tên halide:

-F: fluoride	-Cl: chloride	-Br: bromide	I: Iodide
--------------	---------------	--------------	-----------

Ví dụ: CH_3-CH_2Cl
ethylchloride

$CH_2=CHCl$
vinyl chloride



- Tên thay thế:

Số chỉ vị trí nhóm thế - Tên nhóm thế halogeno

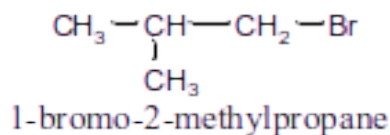
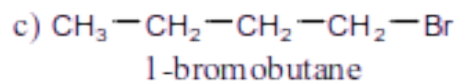
Tên hydrocarbon

b) Vẽ công thức cấu tạo của hợp chất có tên: 4-chloro-3,4-dimethylpent-2-ene.

c) Viết đồng phân và gọi tên các dẫn xuất halogen bậc I của hợp chất có công thức C_4H_9Br .

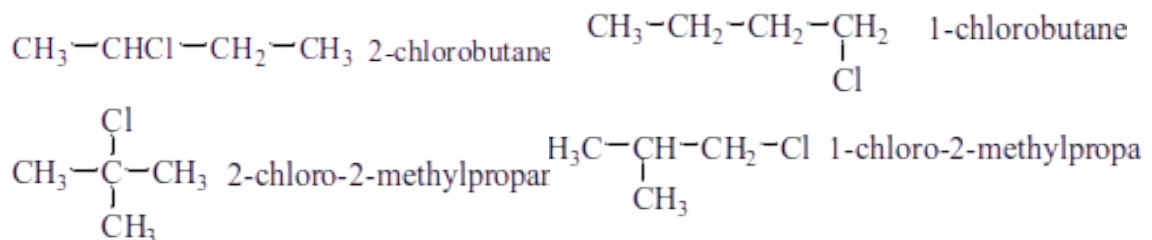
Hướng dẫn giải:

a) CF_3CH_2F : 1,1,1,2-tetrafluoroethane; $CF_3CH_2CF_2CH_3$: 1,1,1,3,3-pentafluorobutane



Câu 3: Viết các đồng phân cấu tạo của dẫn xuất halogen có công thức phân tử C_4H_9Cl và gọi tên theo danh pháp thay thế.

Hướng dẫn giải:



Câu 4: Viết công thức cấu tạo và gọi tên thay thế của các hợp chất có cùng công thức phân tử là $C_5H_{11}Cl$.

Hướng dẫn giải:

$CH_2Cl - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$: 1-chloropentane; $CH_3 - CHCl - CH_2 - CH_2 - CH_3$: 2-chloropentane

$CH_3 - CH_2 - CHCl - CH_2 - CH_3$: 3-chloropentane;

$CH_2Cl - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$: 1-chloro-2-methylbutane

$CH_3 - CCl(CH_3) - CH_2 - CH_3$: 2-chloro-2-methylbutane

$CH_3 - CH(CH_3) - CCl - CH_3$: 2-chloro-3-methylbutane

$CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_2Cl$: 1-chloro-3-methylbutane

$CH_3 - (CH_3)C(CH_3) - CH_2Cl$: 1-chloro-2,2-dimethylpropane.

Câu 5: Cho các chất có công thức: CH_3F , CH_3Cl , CH_3Br , CH_3I và nhiệt độ sôi của chúng (không theo thứ tự) là $42^\circ C$, $4^\circ C$, $-24^\circ C$, $-78^\circ C$. Hãy dự đoán nhiệt độ sôi tương ứng với mỗi chất trên. Giải thích.

Hướng dẫn giải:

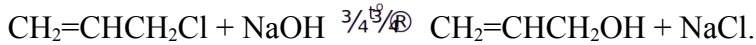
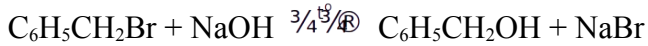
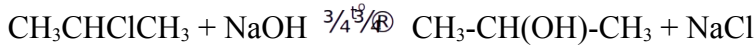
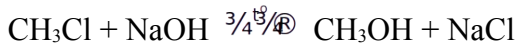
Nhiệt độ sôi ($^\circ C$)	$-78,4^\circ C$	$-24,2^\circ C$	$3,6^\circ C$	$42,4^\circ C$
Dẫn xuất halogen	CH_3F	CH_3Cl	CH_3Br	CH_3I

Theo chiều tăng nguyên tử khối của halogen, tương tác van der waals tăng

→ nhiệt độ sôi tăng dần.

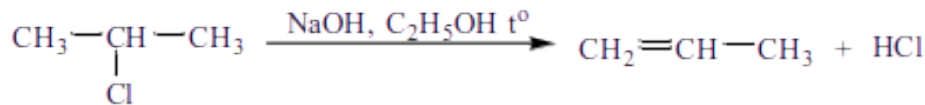
Câu 6: Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra khi đun các hợp chất sau với dung dịch sodium hydroxide: CH_3Cl , $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$ và $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl}$.

Hướng dẫn giải:

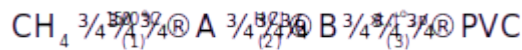


Câu 7: Viết phương trình hóa học xảy ra khi đun nóng 2-chloropropane ($\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$) với sodium hydroxide trong ethanol.

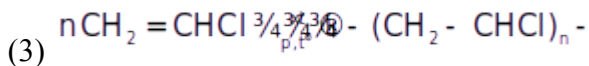
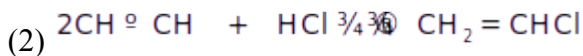
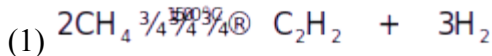
Hướng dẫn giải:



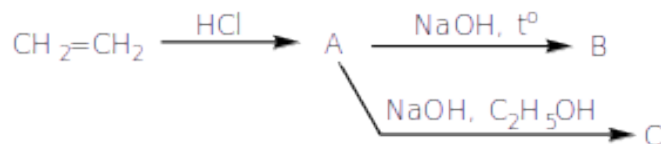
Câu 8: PVC hay poly (vinyl chloride) là một trong những polymer được ứng dụng nhiều trong đời sống và sản xuất. Hoàn thành sơ đồ phản ứng tổng hợp PVC dưới đây.



Hướng dẫn giải:



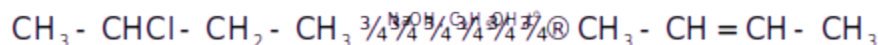
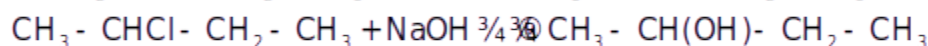
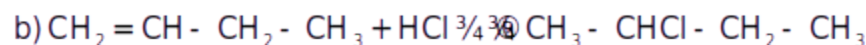
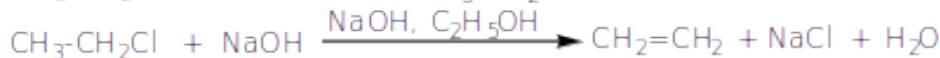
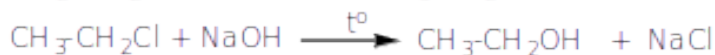
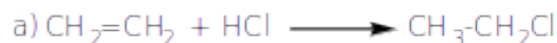
Câu 9: Cho sơ đồ phản ứng sau:



a) Viết các phương trình hoá học để hoàn thành sơ đồ phản ứng trên.

b) Nếu thay ethylene bằng but-1-ene thì sản phẩm chính thu được ở các phản ứng trên sẽ như thế nào?

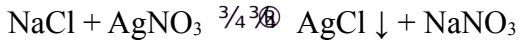
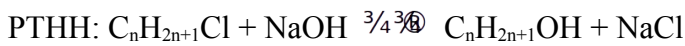
Hướng dẫn giải:



Câu 10: Đun nóng 13,875 gam một ankyll chloride Y với dung dịch NaOH, tách bỏ lớp hữu cơ, axit hóa phần còn lại bằng dung dịch HNO₃, nhỏ tiếp vào dd AgNO₃ thấy tạo thành 21,525 gam kết tủa. CTPT của Y là?

Hướng dẫn giải:

Gọi CTPT của ankyll chloride Y là C_nH_{2n+1}Cl



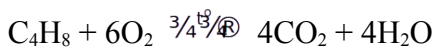
$$n_{AgCl} = \frac{21,525}{143,5} = 0,15 \text{ mol} \quad n_{\text{ankylchloride}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$M_{\text{ankylchloride}} = 13,875 / 0,15 = 92,5 \quad n = 4 \quad \text{CTPT của Y là: } C_4H_9Cl.$$

Câu 11: Đun nóng 27,40 gam CH₃CHBrCH₂CH₃ với KOH dư trong C₂H₅OH, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí X gồm hai alkene cấu tạo trong đó sản phẩm chính chiếm 80%, sản phẩm phụ chiếm 20%. Biết các phản ứng xảy ra với hiệu suất phản ứng là 100%. Đốt cháy hoàn toàn X thu được bao nhiêu lít CO₂ (đkc)?

Hướng dẫn giải:

Khi đun nóng CH₃CHBrCH₂CH₃ với KOH dư trong C₂H₅OH thì thu được hai sản phẩm hữu cơ là but-1-ene và but-2-ene.



Theo các phương trình phản ứng và giả thiết ta thấy:

$$n_{CO_2} = 4.n_{C_4H_8} = 4.n_{CH_3CHBrCH_2CH_3} = 4 \cdot \frac{27,4}{137} = 4,02 = 0,8 \text{ mol} \quad V_{CO_2} = 17,832 \text{ lít}$$

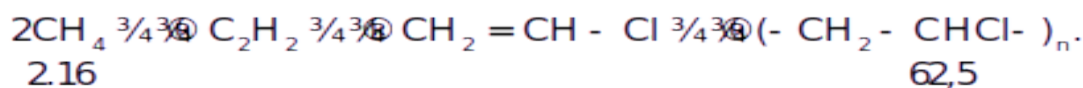
→ Đáp án C.

Câu 12: Da nhân tạo (PVC) được điều chế từ khí thiên nhiên theo sơ đồ:



Nếu hiệu suất của toàn bộ quá trình điều chế là 20%, muốn điều chế được 1 tấn PVC thì thể tích khí thiên nhiên (chứa 80% metan) ở điều kiện tiêu chuẩn dùng là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:



$$\begin{matrix} 2.16 & & & 62,5 \\ \times \frac{20}{100} & \text{®} & & 1 \text{ tấn} \end{matrix}$$

$$\text{® } x = \frac{2.16.1 \text{ tấn}}{62,5} \cdot \frac{100}{20} = 2,56 \text{ tấn} \quad n_{CH_4} = \frac{2,56.10^6}{16} = 0,16.10^6 \text{ mol}$$

$$\text{® } V_{\text{khí thiên nhiên}} = \frac{100}{80} \cdot 0,16.10^6 \cdot 24,79 = 4,958.10^6 \text{ lít} = 4958.10^3 \text{ lít} = 4958 \text{ m}^3$$

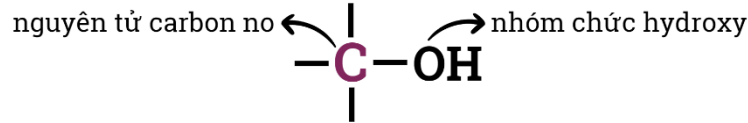
ALCOHOL

PHẦN A: LÍ THUYẾT

I. KHÁI NIỆM, DANH PHÁP

1) Khái niệm

- Alcohol là những hợp chất hữu cơ trong phân tử chứa nhóm hydroxy (-OH) liên kết với nguyên tử carbon no.



2) Phân loại

a) Alcohol no, đơn chức, mạch hở: $C_nH_{2n+1}OH$ ($n \geq 1$).

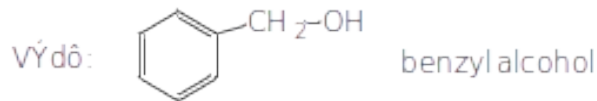
Trong phân tử có một nhóm -OH liên kết với gốc alkyl.

Ví dụ: CH_3-OH (methanol); CH_3-CH_2-OH (ethanol)

b) Alcohol không no, có 1 liên kết đôi, đơn chức, mạch hở: $C_nH_{2n-1}OH$ ($n \geq 2$).

Ví dụ: $CH_2=CH-CH_2OH$: allyl alcohol

c) Alcohol thơm, đơn chức:



d) Alcohol đa chức (polyalcohol): chứa 2 hay nhiều nhóm -OH.

Ví dụ: $HO-CH_2-CH_2-OH$: ethylene alcohol; $HO-CH_2-CH(OH)-CH_2OH$: glycerol

3) Bậc của alcohol

Là bậc của nguyên tử carbon (C) liên kết với nhóm hydroxy (-OH).

Ví dụ: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$: alcohol bậc I;

$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-OH$: alcohol bậc II; $CH_3-C(CH_3)_2-OH$: alcohol bậc III

4) Danh pháp

a) Danh pháp thay thế

- Chọn mạch chính và đánh số C

+ Chọn mạch C dài nhất, nhiều nhánh nhất, chứa liên kết bội (nếu có).

+ Đánh số ưu tiên từ phía gần: -OH > liên kết bội > nhánh.

+ Nếu nhóm -OH chỉ có một vị trí duy nhất thì không cần số chỉ vị trí nhóm -OH.

• Tên thay thế của monoalcohol

Tên hydrocarbon (bỏ e ở cuối) — **số chỉ vị trí - OH** — **đuôi ol**

Ví dụ: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$: butan-1-ol; $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$: butan-2-ol

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$: 3-methylbutan-1-ol

• Tên thay thế của polyalcohol

Tên hydrocarbon — **số chỉ vị trí -OH** — **độ bội -OH (di, tri,...)** — **đuôi ol**

Ví dụ: HO-CH₂-CH₂-OH: ethane-1,2-diol; HO-CH₂-CH(OH)-CH₂OH: propane-1,2,3-triol

b) Tên thường

CH₃-OH: methyl alcohol

CH₃-CH(CH₃)-OH: isopropyl alcohol

C₂H₅-OH: ethyl alcohol

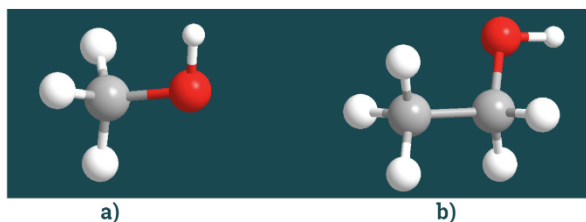
HO-CH₂-CH₂-OH: ethylene glycol

CH₃CH₂CH₂OH: propyl alcohol

HO-CH₂-CH(OH)-CH₂OH: glycerol

II. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO

Trong phân tử alcohol, các liên kết O-H và C-O đều phân cực về phía nguyên tử oxygene (do O có độ âm điện lớn → Trong các phản ứng hóa học, alcohol thường bị phân cắt ở liên kết O-H hoặc C-O.



Hình 5.1. Mô hình phân tử methanol (a) và ethanol (b)

III. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

- Ở điều kiện thường, các alcohol no, đơn chức từ C₁ đến C₁₂ ở trạng thái lỏng, các alcohol từ C₁₃ trở lên ở trạng thái rắn

- Ethylene glycol, glycerol là chất lỏng sánh, nặng hơn nước và có vị ngọt.

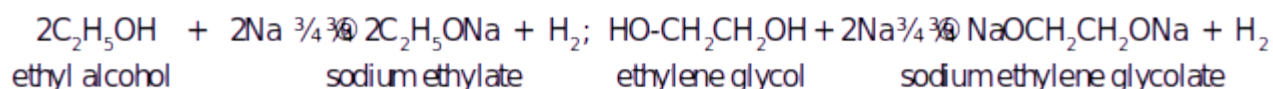
- Alcohol có nhiệt độ sôi cao hơn các hydrocarbon, dẫn xuất halogene có phân tử khối tương đương (do có liên kết hydrogen liên phân tử)

- Alcohol có khối lượng phân tử nhỏ, tan tốt trong nước, độ tan giảm khi khối lượng phân tử tăng (do có liên kết hydrogen với nước).

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

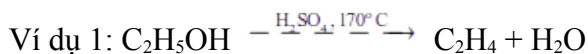
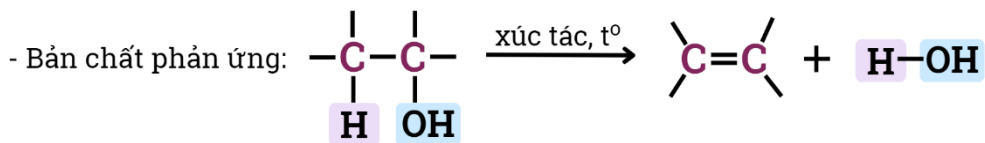
1) Phản ứng thế nguyên tử H của nhóm -OH

Alcohol phản ứng với các kim loại mạnh như sodium, potassium giải phóng khí hydrogen:



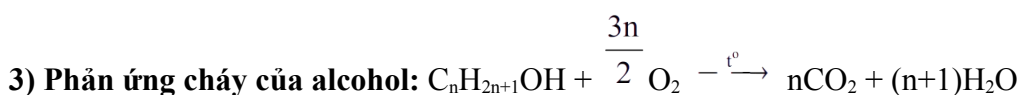
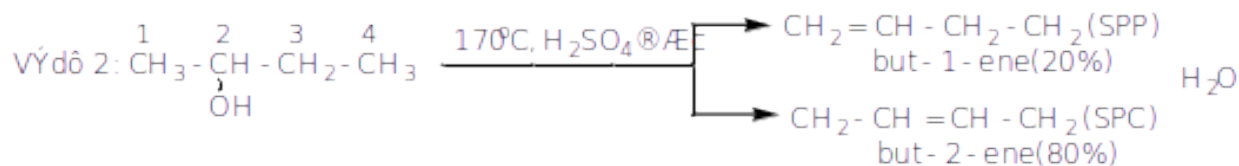
2) Phản ứng tạo alkene

- Xúc tác: bột Al₂O₃ nung nóng hoặc đun alcohol với H₂SO₄ đặc, H₃PO₄ đặc

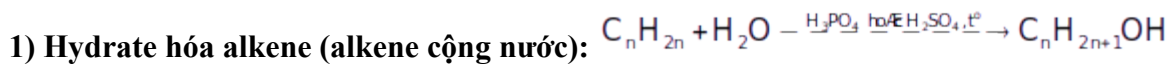


- Phản ứng tách nước của alcohol tạo alkene ưu tiên theo quy tắc Zaitsev:

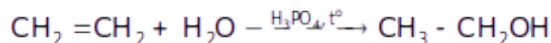
- Trong phản ứng tách nước của alcohol, nhóm -OH bị tách ưu tiên cùng với nguyên tử hydrogen ở carbon bên cạnh có bậc cao hơn.



V. ĐIỀU CHẾ

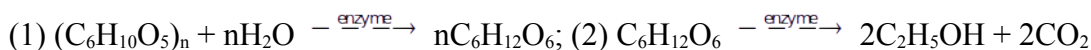
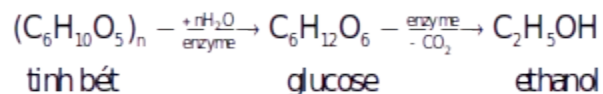


Phương pháp này được sử dụng phổ biến trong công nghiệp để điều chế ethanol:



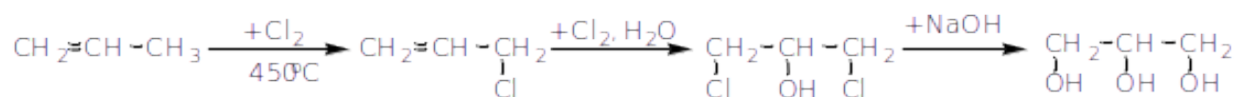
2) Điều chế ethanol bằng phương pháp sinh hóa

Khi lên men tinh bột, enzyme sẽ phân giải tinh bột thành glucose, sau đó glucose sẽ chuyển hóa thành ethanol:



3) Điều chế glycerol

Trong công nghiệp, glycerol được tổng hợp từ propylene theo sơ đồ sau:



PHẦN B: CÁC DẠNG BÀI TẬP

DẠNG 1: ALCOHOL TÁC DỤNG VỚI Na



Câu 1: Cho m gam methyl alcohol vào K dư thấy thoát ra 2,479 lít khí (đkc). Giá trị của m là

A. 6,4.

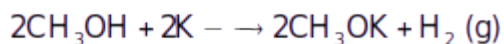
B. 3,2.

C. 6,6.

D. 5,8.

Hướng dẫn giải:

$$n_{H_2} = \frac{2,479}{24,79} = 0,1 \text{ mol}$$



$$\text{Mol p : } \quad 0,2 \quad \quad \quad \leftarrow \quad 0,1$$

$$\rightarrow m = 32,0,2 = \boxed{6,4 \text{ gam}}$$

Câu 2: Cho 0,1 mol alcohol X phản ứng hết với Na dư thu được 2,479 lít khí H₂ (đkc). Số nhóm chức -OH của alcohol X là

A. 3.

B. 1.

C. 4.

D. 2.

Hướng dẫn giải:

$$n_{H_2} = \frac{2,479}{24,79} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{-OH} = 2n_{H_2} = 2,0,1 = 0,2$$

$$\rightarrow \text{Số nhĩm -OH} = \frac{n_{-OH}}{n_{\text{alcohol}}} = \frac{0,2}{0,1} = 2 \rightarrow \text{Alcohol cũ 2 nhĩm -OH}$$

Câu 3: Cho 3 gam alcohol đơn chức X tác dụng hết với sodium tạo ra 0,61975 lít khí H₂ (đkc). Công thức của X là

A. C₂H₅OH.

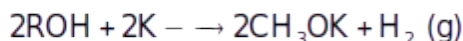
B. C₃H₇OH.

C. C₃H₅OH.

D. CH₃OH.

Hướng dẫn giải:

$$n_{H_2} = \frac{0,61975}{24,79} = 0,025 \text{ mol}$$



$$\text{Mol p : } \quad 0,05 \quad \quad \quad \leftarrow \quad 0,025$$

$$\rightarrow M_{ROH} = R + 17 = \frac{3}{0,05} = 60 \rightarrow R = 43 (C_3H_7) \rightarrow \text{Alcohol lĩm } C_3H_7OH$$

Câu 4: Cho 4,6 gam một alcohol no, đơn chức, mạch hở X tác dụng với lượng dư Na, sau phản ứng thu được 1,2395 lít khí H₂ (ở đkc). Công thức phân tử của alcohol X là

A. C₂H₆O.

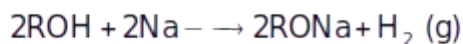
B. CH₄O.

C. C₃H₈O.

D. C₄H₁₀O.

Hướng dẫn giải:

$$n_{H_2} = \frac{1,2395}{24,79} = 0,05 \text{ mol}$$



$$\text{Mol p : } \quad 0,1 \quad \quad \quad \leftarrow \quad 0,05$$

$$\rightarrow M_{ROH} = R + 17 = \frac{4,6}{0,1} = 46 \rightarrow R = 29 (C_2H_5) \rightarrow \text{Alcohol lĩm } C_2H_5OH$$

Câu 5: Cho 2,84 gam hỗn hợp gồm hai alcohol đơn chức X, Y tác dụng vừa đủ với Na. Sau phản ứng thu được 4,6 gam chất rắn và bao nhiêu V lít H₂ (ở đkc). Giá trị của V là

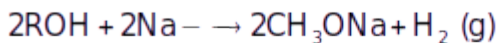
A. 0,9916.

B. 1,2395.

C. 1,9832.

D. 2,479.

Hướng dẫn giải:



$$\text{-- BTKL --} \rightarrow 2,84 + 23x = 4,6 + 2 \cdot 0,5x \rightarrow 0,5x = 0,04 \rightarrow V = 24,79 \cdot 0,04 = \boxed{0,9916 \text{ L}}$$

Câu 6: Cho 15,4g X gồm ethanol và ethanediol phản ứng vừa đủ với Na thấy thoát ra 4,958 lít H₂ đkc và m gam muối. Giá trị của m là

- A. 22,2g. B. 24,4g. C. 15,2g. D. 24,2g.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{Na}} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \cdot \frac{4,958}{24,79} = 0,4$$

$$\text{-- BTKL --} \rightarrow 15,4 + 23 \cdot 0,4 = m + 20,2 \rightarrow m = \boxed{24,2 \text{ gam}}$$

Câu 7: Cho 10,1 gam hỗn hợp X gồm 2 alcohol đồng đẳng liên tiếp phản ứng với Na dư thu được 3,09875 lít H₂ (đkc). Vậy công thức của 2 alcohol trong hỗn hợp X là

- A. CH₃OH và C₂H₅OH. B. C₂H₅OH và C₃H₇OH.
C. C₃H₇OH và C₄H₉OH. D. C₄H₉OH và C₅H₁₁OH.

Hướng dẫn giải:

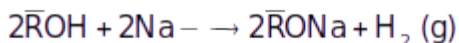
$$n_{\text{ROH}} = 2 \cdot n_{\text{H}_2} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow M_{\text{ROH}} = 40,4 = M_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} = 14\bar{n} + 18$$

$$\bar{n} = 1,6 \rightarrow 1 < 1,6 < 2 \rightarrow \text{Hai alcohol k\Oit\i\O p } \mu\text{CH}_3\text{OH } \nu\mu\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

Câu 8: Cho 1,52 gam hỗn hợp hai alcohol đơn chức là đồng đẳng kế tiếp nhau tác dụng với Na vừa đủ, sau phản ứng thu được 2,18 gam chất rắn. Công thức phân tử của hai alcohol là

- A. CH₃OH và C₂H₅OH. B. C₂H₅OH và C₃H₇OH.
C. C₃H₅OH và C₄H₇OH. D. C₃H₇OH và C₄H₉OH.

Hướng dẫn giải:



$$\text{-- BTKL --} \rightarrow 1,52 + 23x = 2,18 + 2 \cdot 0,5x \rightarrow x = 0,03$$

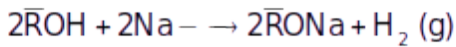
$$\rightarrow \bar{R} + 17 = \frac{1,52}{0,03} \rightarrow \bar{R} = 33,67 \rightarrow 29 (\text{C}_2\text{H}_5 < 33,67(\bar{R}) < 43(\text{C}_3\text{H}_7))$$

$$\rightarrow \text{Hai alcol k\Oit\i\O p } \mu\text{C}_2\text{H}_5\text{OH } \nu\mu\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \rightarrow \text{§ } \mu\text{p } \nu\text{B}$$

Câu 9: Cho 15,6 gam hỗn hợp hai alcohol đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với 9,2 gam Na, thu được 24,5 gam chất rắn. Hai alcohol đó là

- A. C₃H₅OH và C₄H₇OH. B. C₃H₇OH và C₄H₉OH.
C. C₂H₅OH và C₃H₇OH. D. CH₃OH và C₂H₅OH

Hướng dẫn giải:



$$\text{Mol p : } x \rightarrow x \quad 0,5x$$

$$- \text{BTKL} \rightarrow 15,6 + 9,2 = 24,5 + 2 \cdot 0,5x \rightarrow x = 0,3$$

$$\rightarrow \bar{R} + 17 = \frac{15,6}{0,3} \rightarrow \bar{R} = 35 \rightarrow 29 (C_2H_5) < 35 (\bar{R}) < 43 (C_3H_7)$$

\rightarrow Hai alcol k \ddot{O} ti \ddot{O} p l μ C₂H₅OH v μ C₃H₇OH \rightarrow § , p , n B

Câu 10: Cho 16,6 gam hỗn hợp ethyl alcohol và propyl alcohol tác dụng hết với Na thì thu được 3,7185 lít khí H₂ (đkc). Thành phần % khối lượng ethyl alcohol trong hỗn hợp là

A. 27,7 %. B. 72,3 %. C. 13,85 %. D. 86,15 %.

Hướng dẫn giải:

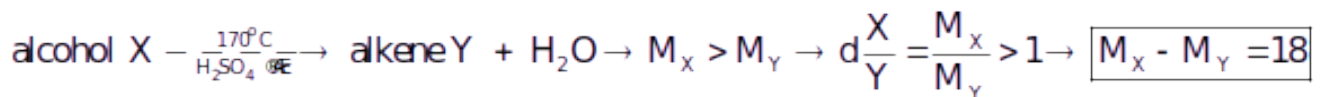
$$16,6 \text{ gam} \begin{cases} C_2H_5OH : x \\ C_3H_7OH : y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 46x + 60y = 16,6 \\ x + y = 2 \cdot \frac{3,7185}{24,79} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{C_2H_5OH} = \frac{46 \cdot 0,1}{16,6} \cdot 100\% = \boxed{27,7\%}$$

DẠNG 2. PHẢN ỨNG TÁCH NƯỚC

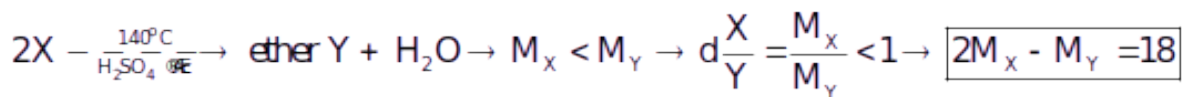
Phương pháp giải:

1) Phản ứng tách nước alcohol X ở 170oC



+ Ancol bậc 2 \ddot{O} i x \ddot{O} ng, c \ddot{a} t \ddot{o} 3 nguy \acute{e} n t \ddot{o} C tr \acute{e} l \acute{a} n, t \ddot{u} ch n \acute{u} c theo quy t \ddot{a} Zaitsev (-OH t \ddot{u} ch v \acute{i} H c \ddot{a} C b \acute{a} n c \ddot{a} nh b \acute{e} c cao h \acute{a} n l μ s \acute{i} n ph \acute{e} m ch \acute{y} nh)

2) Phản ứng tách nước alcohol X ở 140oC



$$+ \text{Ta c \acute{a} : } n_{\text{alcohol}} = 2n_{H_2O}; \quad - \text{BTKL} \rightarrow m_{\text{alcohol}} = m_{\text{ether}} + m_{H_2O}$$

Câu 1: Đun nóng một alcohol đơn chức X với dd H₂SO₄ đặc được chất hữu cơ Y, d_{X/Y} = 1,6428. Công thức của X là

A. C₄H₈O. B. C₃H₈O. C. C₂H₆O. D. CH₄O.

Hướng dẫn giải:

$$d \frac{X}{Y} = 1,6428 \rightarrow \frac{M_X}{M_Y} = 1,6428 \rightarrow M_X > M_Y \rightarrow \text{Ph \acute{a} n \acute{u} ng t \ddot{u} ch n \acute{u} c t \ddot{o} alkene}$$

$$\rightarrow \begin{cases} M_X = 1,6428 M_Y \\ M_X - M_Y = 18 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} M_X = 46 (C_2H_6O) \\ M_Y = 28 \end{cases} \rightarrow \text{CTPT c \acute{a} X l μ C₂H₆O}$$

Câu 2: Khi đun alcohol X đơn chức với H₂SO₄ đặc thì được chất hữu cơ Y có d_{Y/X} = 0,7. Công thức của A là

A. C₃H₈O. B. C₃H₆O. C. C₂H₆O. D. C₄H₁₀O.

Hướng dẫn giải:

$$d_{\frac{Y}{X}} = 0,7 \rightarrow \frac{M_Y}{M_X} = 0,7 \rightarrow 0,7M_X = M_Y \rightarrow M_X > M_Y \rightarrow \text{Phản ứng tách n í ct 1 o alkene}$$
$$\rightarrow \begin{cases} 0,7M_X = M_Y \\ M_X - M_Y = 18 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} M_X = 60 (\text{C}_3\text{H}_8\text{O}) \\ M_Y = 42 \end{cases} \rightarrow \text{CTPT của X là } \mu\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$$

Câu 3: Đun nóng alcohol đơn chức A với H₂SO₄ đặc được chất hữu cơ B, $d_{\frac{B}{A}} = 1,4375$ (H = 100%). Công thức của A là

A. C₂H₅OH. B. C₃H₇OH. C. CH₃OH. D. C₄H₉OH.

Hướng dẫn giải:

$$d_{\frac{B}{A}} = 1,4375 \rightarrow \frac{M_B}{M_A} = 1,4375 \rightarrow 1,4375M_A = M_B \rightarrow M_A < M_B \rightarrow \text{Phản ứng tách n í ct 1 o ether}$$
$$\rightarrow \begin{cases} 1,4375M_A = M_B \\ 2M_A - M_B = 18 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} M_A = 32 (\text{CH}_4\text{O}) \\ M_B = 46 \end{cases} \rightarrow \text{CTCT của A là } \mu\text{CH}_3\text{OH}$$

Câu 4: Tách nước hoàn toàn 1 alcohol X thu được 1 chất hữu cơ Y có $d_{\frac{Y}{X}} = \frac{14}{23}$. Vậy công thức của X là

A. CH₄O. B. C₂H₆O. C. C₃H₈O. D. C₄H₁₀O.

Hướng dẫn giải:

$$d_{\frac{Y}{X}} = \frac{14}{23} \rightarrow \frac{M_Y}{M_X} = \frac{14}{23} \rightarrow 14M_X = 23M_Y \rightarrow M_X > M_Y \rightarrow \text{Phản ứng tách n í ct 1 o alkene}$$
$$\rightarrow \begin{cases} 14M_X - 23M_Y = 0 \\ M_X - M_Y = 18 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} M_X = 46 \\ M_Y = 28 \end{cases} \rightarrow \text{X là } \mu\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$$

Câu 5: Cho 2 alcohol A, B với $M_B = 2M_A - 4$. Tách nước hỗn hợp 2 alcohol này, ngoài các ether chỉ thu được 1 alkene. Xác định công thức cấu tạo của A, B

A. CH₃OH và C₂H₅OH. B. C₂H₅OH và C₃H₇OH.

C. C₂H₅OH và C₄H₉OH. D. CH₃OH và C₃H₇OH.

Hướng dẫn giải:

- Khi tách nước từ hỗn hợp này ngoài các ether chỉ thu được 1 alkene \rightarrow Có hai khả năng

+ Trong 2 alcohol phải có CH₃OH (alcohol không tách nước tạo alkene)

+ Hai alcohol là alcohol đồng phân tách nước cho ra cùng alkene \rightarrow Loại (do $M_A \neq M_B$)

\rightarrow Đáp án A hoặc D

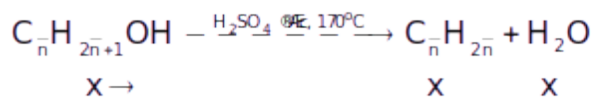
- Thử với điều kiện $M_B = 2M_A - 4 \rightarrow$ Đáp án D.

Câu 6: Tách nước hoàn toàn 27,2 gam hỗn hợp 2 alcohol thu được 18,2 gam hỗn hợp 2 alkene liên tiếp. Vậy công thức của 2 alcohol đó là

A. CH₃OH và C₂H₅OH. B. C₂H₅OH và C₃H₇OH.

C. C₃H₇OH và C₄H₉OH. D. C₄H₉OH và C₅H₁₁OH.

Hướng dẫn giải:



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 27,2 = 18,2 + 18x \rightarrow x = 0,5 \rightarrow 14\bar{n} = \frac{18,2}{0,5} \rightarrow \bar{n} = 2,6$$

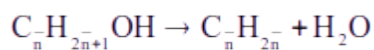
→ Hai alcohol kỖti Ỗp $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ vμ $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

Câu 7: Đem khử nước 15,48 gam hỗn hợp 2 alcohol no đơn chức kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng bằng H_2SO_4 đặc, ở 170°C , thu được hỗn hợp hai alkene và 5,4 gam nước. Công thức 2 alcohol là

- A. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. B. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.
C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$. D. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ và $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$.

Hướng dẫn giải:

- Đặt công thức 2 alcohol là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ (Do tách nước sinh alkene nên alcohol là no đơn chức)



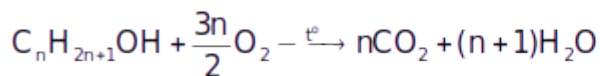
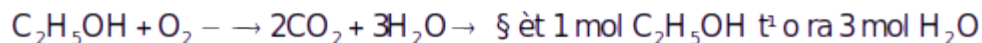
$$n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow M_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} = \frac{15,48}{0,3} = 51,6$$

→ $\bar{n} = 2,4$ → Hai alcohol là $\begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \\ \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \end{cases}$

Câu 8: Tách nước hỗn hợp gồm ethyl alcohol và alcohol Y chỉ tạo ra 2 alkene. Đốt cháy cùng số mol mỗi alcohol thì lượng nước sinh ra từ alcohol này bằng 5/3 lần lượng nước sinh ra từ alcohol kia. Công thức cấu tạo của Y là

- A. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$. B. $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$.
C. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$. D. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_3$.

Hướng dẫn giải:



→ § ết 1 mol $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ t^o ra (n+1) mol H_2O

$$\rightarrow \frac{n+1}{3} = \frac{5}{3} \rightarrow n = 4 \rightarrow \text{Alcohol X } \mu \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} \rightarrow \text{Lo}^{\text{i}} \text{ A, B}$$

T, ch n í ch ẹn h í p $\begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \\ \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} \end{cases}$ ch ết 2 alkene

→ CTCT của X $\mu \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Câu 9: Đun nóng hỗn hợp gồm hai alcohol đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng với H_2SO_4 đặc, ở 140°C . Sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 6 gam hỗn hợp gồm ba ether và 1,8 gam nước. Công thức phân tử của hai alcohol trên là

- A. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.
C. $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_4\text{H}_7\text{OH}$. D. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{ROH}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{ROH}} = m_{\text{ether}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 6 + 18 \cdot 0,1 = 7,8 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \bar{R} + 17 = \frac{7,8}{0,2} = 39; \text{ Hai alcohol k\o t\i \u0111} \rightarrow 32 (\text{CH}_3\text{OH}) < 39 (\bar{\text{ROH}}) < 46 (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$$

Câu 10: Khi thực hiện phản ứng tách nước đối với alcohol X, chỉ thu được một alkene duy nhất. Oxi hóa hoàn toàn một lượng chất X thu được 6,1975 lít CO₂ (đkc) và 5,4 gam nước. Số công thức cấu tạo phù hợp với X là

A. 5. B. 4. C. 3. D. 2.

Hướng dẫn giải:

X là alcohol no, đơn chức, mạch hở (do tách nước tạo alkene).

$$n_x = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow \text{Số C} = \frac{0,25}{0,05} = 5$$

→ X có CTPT C₅H₁₀O

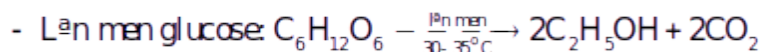
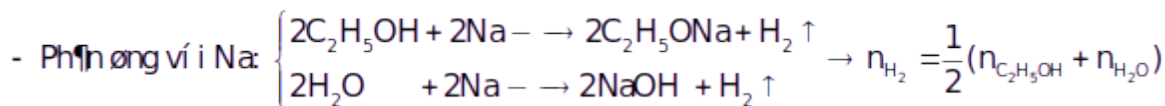
Để tách nước tạo alkene duy nhất thì alcohol phải là bậc I hoặc alcohol đối xứng

→ Có 3 đồng phân thỏa mãn điều kiện này là

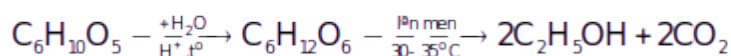
CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-OH; CH₃-CH(CH₃)-CH₂-OH; CH₃-CH₂-CH(OH)-CH₂-CH₃.

DẠNG 3: ĐIỀU CHẾ ALCOHOL, ĐỘ RƯỢU

Phương pháp giải:



- Thủy phân tinh bột, xenluloz sau đó lên men sản phẩm

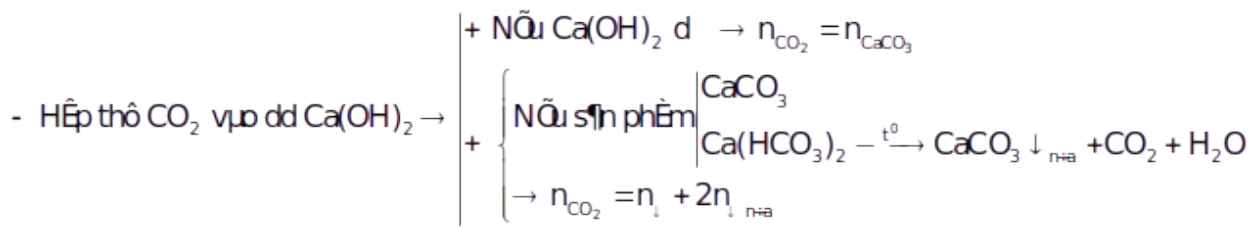


- % rượu (%°):
$$\xi^\circ = \frac{V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{V_{\text{dd}}} \cdot 100^\circ \quad (V_{\text{dd}} = V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + V_{\text{H}_2\text{O}})$$

- Khối lượng riêng của rượu:
$$D_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}} = 0,8 \text{ (g/mL)}$$

$$\left. \begin{array}{l} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,8V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \\ + V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{0,8} \end{array} \right\}$$

- Khối lượng riêng của nước = 1 g/mL



Ví dụ: Cho 10 ml dung dịch ethyl alcohol 46° phản ứng hết với kim loại Na (dư), thu được V lít khí H₂ (đkc). Biết khối lượng riêng của ethyl alcohol nguyên chất bằng 0,8 g/ml, của nước là 1,0 g/ml. Giá trị của V là

- A. 4,256. B. 2,128. C. 3,360. D. 0,896.

Hướng dẫn giải:

$$\begin{array}{l}
 10 \text{ ml dung dịch C}_2\text{H}_5\text{OH } 46^\circ \text{ cũ} \left\{ \begin{array}{l} V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46 \cdot 10}{100} = 4,6 \text{ mL} \\ V_{\text{H}_2\text{O}} = 10 - 4,6 = 5,4 \text{ mL} \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,8 \cdot 4,6 = 3,68 \text{ gam} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = 5,4 \text{ gam} \end{array} \right. \\
 \rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2}(n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + n_{\text{H}_2\text{O}}) = \frac{1}{2}\left(\frac{3,68}{46} + \frac{5,4}{18}\right) = 0,19 \text{ mol} \rightarrow V = 22,4 \cdot 0,19 = 4,256 \text{ lít} \rightarrow \text{Chọn A}
 \end{array}$$

Câu 1: Hòa tan hoàn toàn 16 gam ethyl alcohol vào nước được 250 ml dung dịch alcohol, cho biết khối lượng riêng của ethyl alcohol nguyên chất là 0,8 g/ml. Dung dịch alcohol có độ rượu là

- A. 5,12°. B. 6,40°. C. 12,00°. D. 8,00°.

Hướng dẫn giải:

$$d_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m}{V} \rightarrow V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m}{d} = \frac{16}{0,8} = 20 \text{ mL} \rightarrow \text{Độ rượu: } \xi^\circ = \frac{V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{V_{\text{dd}}} \cdot 100 = \frac{20}{250} \cdot 100 = 8^\circ$$

Câu 2: Đem ethyl alcohol hòa tan vào nước được 250 ml dung dịch rượu có nồng độ 23%, khối lượng riêng dung dịch rượu là 0,96 g/mL, khối lượng riêng của ethyl alcohol nguyên chất là 0,8 g/mL. Dung dịch rượu trên có độ rượu là

- A. 27,6°. B. 22,08°. C. 24,53°. D. 23,00°.

Hướng dẫn giải:

$$\begin{array}{l}
 m_{\text{dd}} = 250 \cdot 0,96 = 240 \text{ gam} \rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{23 \cdot 240}{100} = 55,2 \text{ gam} \\
 \rightarrow V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH (nguyên chất)}} = \frac{55,2}{0,8} = 69 \text{ mL} \rightarrow \xi^\circ = \frac{69}{250} \cdot 100 = 27,6^\circ
 \end{array}$$

Câu 3: Cho 3,57 mL gam dung dịch ethanol 77,31° phản ứng hoàn toàn với Na dư thu được V lít H₂ (đkc). Cho biết khối lượng riêng của ethanol là 0,8 g/mL; khối lượng riêng của nước là 1 g/mL. Giá trị V là

- A. 0,7437. B. 1,301475. C. 0,89244. D. 0,96681.

Hướng dẫn giải:

$$\frac{V_{C_2H_5OH}}{V_{dd}} \cdot 100 = 77,31 \rightarrow V_{C_2H_5OH} = \frac{77,31 \cdot 3,57}{100} = 2,76 \text{ mL}$$

$$d_{C_2H_5OH} = \frac{m_{C_2H_5OH}}{V_{C_2H_5OH}} \rightarrow m_{C_2H_5OH} = 2,76 \cdot 0,8 = 2,208 \text{ gam} \rightarrow n_{C_2H_5OH} = 0,048 \text{ mol}$$

$$V_{H_2O} = 3,57 - 2,76 = 0,81 \text{ mL} \rightarrow m_{H_2O} = 0,81 \text{ gam} \rightarrow n_{H_2O} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{H_2} = \frac{1}{2}(n_{C_2H_5OH} + n_{H_2O}) = \frac{1}{2}(0,048 + 0,03) = 0,039 \text{ mol} \rightarrow V = 0,96681 \text{ L}$$

Câu 4: Cho m gam dung dịch ethanol 46% phản ứng hoàn toàn với Na dư thu được 9,916 lít H₂ (đkc). Giá trị m là

A. 20. B. 40. C. 60. D. 80.

Hướng dẫn giải:

$$\begin{cases} C_2H_5OH : a \\ H_2O : b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = 2 \cdot \frac{9,916}{24,79} \\ 46a = 46\% \\ 18b = 54\% \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,6 \end{cases} \rightarrow m = 46 \cdot 0,2 + 18 \cdot 0,6 = 20 \text{ gam}$$

Câu 5: Cho Na dư vào 10 mL dung dịch ethanol a% thu được 3,2227 lít khí H₂ đkc. Biết khối lượng riêng của rượu = 0,8g/mL. Giá trị của a là

A. 460. B. 87,40. C. 920. D. 77,40.

Hướng dẫn giải:

$$n_{H_2} = \frac{3,2227}{24,79} = 0,13 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} C_2H_5OH : x \text{ mol} \\ H_2O : y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = 2 \cdot 0,13 \\ V_{dd} = \frac{46x}{0,8} + 18y = 10 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{266}{1975} \\ y = \frac{99}{790} \end{cases}$$

$$\rightarrow V_{C_2H_5OH} = \frac{\frac{266}{1975} \cdot 46}{0,8} \cdot 100 = 77,44\%$$

Câu 6: Cho 10 mL ethanol 92% phản ứng với Na dư. Tính thể tích H₂ tạo ra đkc biết khối lượng riêng của ethanol nguyên chất là 0,8g/mL

A. 1,992 lít. B. 2,4816 lít. C. 2,479 lít. D. 2,5341 lít.

Hướng dẫn giải:

$$V_{C_2H_5OH} = \frac{10,92}{100} = 9,2 \text{ mL} \rightarrow m_{C_2H_5OH} = 9,2 \cdot 0,8 = 7,36 \text{ gam} \rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{7,36}{46} = 0,16 \text{ mol}$$

$$V_{H_2O} = 10 - 9,2 = 0,8 \text{ mL} \rightarrow m_{H_2O} = 0,8 \text{ gam} \rightarrow n_{H_2O} = \frac{0,8}{18} = \frac{2}{45} \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{H_2} = \frac{1}{2}(n_{C_2H_5OH} + n_{H_2O}) = \frac{1}{2}\left(0,16 + \frac{2}{45}\right) \rightarrow V_{H_2} = 24,79 \cdot \frac{1}{2}\left(0,16 + \frac{2}{45}\right) = 2,5341 \text{ lít}$$

Câu 7: Khi đun ethanol 950 với H₂SO₄ ở 1700C với hiệu suất là 60% thu được 2,479 lít khí ethylene đkc. Biết khối lượng riêng của ethanol nguyên chất là 0,8g/ml. Thể tích ethanol 950 cần dùng là

A. 4,91 mL. B. 6,05 mL. C. 9,85 mL. D. 10,08 mL.

Hướng dẫn giải:

$$n_{C_2H_5OH(p)} = n_{C_2H_4} = \frac{2,479}{24,79} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{C_2H_5OH(b\ddot{a})} = \frac{0,1 \cdot 100}{60} = \frac{1}{6} \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{C_2H_5OH} = \frac{46}{6} \text{ gam} \rightarrow V_{C_2H_5OH} = \frac{46}{6,0,8} \rightarrow V_{\text{đd } C_2H_5OH 95^\circ} = \frac{46}{6,0,8} \cdot \frac{100}{95} = 10,08 \text{ mL}$$

Câu 8: Cho 1 lít ethanol 920 vào H₂SO₄ đặc. Tính thể tích ethylene tạo ra ở đkc biết hiệu suất phản ứng đạt 70% và khối lượng riêng của ethanol nguyên chất là 0,8g/ml

A. 396,64 lít. B. 347,06 lít. C. 227,648 lít. D. 295,91 lít.

Hướng dẫn giải:

$$V_{C_2H_5OH} = \frac{1,92}{100} = 0,92 \text{ lít} = 920 \text{ mL} \rightarrow m_{C_2H_5OH} = 920 \cdot 0,8 = 736 \text{ gam}$$

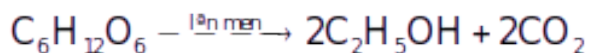
$$\rightarrow n_{C_2H_5OH(b\ddot{a})} = \frac{736}{46} = 16 \text{ mol} \rightarrow n_{C_2H_5OH(p)} = \frac{16 \cdot 70}{100} = 11,2 \text{ mol}$$

$$n_{C_2H_4} = n_{C_2H_5OH(p)} = 11,2 \text{ mol} \rightarrow V = 24,79 \cdot 11,2 = 277,648 \text{ lít}$$

Câu 9: Lên men glucose để điều chế ethyl alcohol (khối lượng riêng của ethyl alcohol nguyên chất là 0,8 g/mL), hiệu suất phản ứng lên men ethyl alcohol là 75%. Để thu được 80 lít rượu vang 12° thì khối lượng glucose cần dùng là

A. 24,3 kg. B. 20,0 kg. C. 21,5 kg. D. 25,2 kg.

Hướng dẫn giải:



$$V_{C_2H_5OH} = \frac{80 \cdot 12}{100} = 9,6 \text{ lít} = 9600 \text{ mL} \rightarrow m_{C_2H_5OH} = 9600 \cdot 0,8 = 7680 \text{ gam}$$

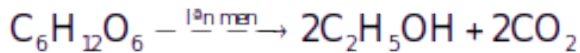
$$\rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{7680}{46} = 166,96 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{glucose}(p)} = \frac{166,96}{2} = 83,48 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{glucose}(b\ddot{a})} = \frac{83,48 \cdot 100}{75} = 111,307 \rightarrow m_{\text{glucose}} = 180 \cdot 111,307 \approx 20035 \text{ gam} \approx 20 \text{ kg}$$

Câu 10: Khi lên men 360 gam glucose với hiệu suất 75%, khối lượng ethyl alcohol thu được là

A. 184 gam. B. 138 gam. C. 92 gam. D. 276 gam.

Hướng dẫn giải:



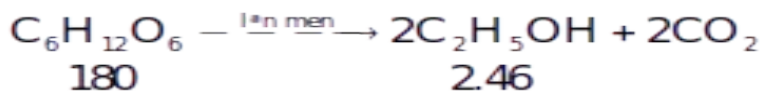
$$n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{360}{180} = 2 \text{ mol} \rightarrow n_{C_2H_5OH} = 2n_{C_6H_{12}O_6} \cdot \left(\frac{p}{100}\right) = 2 \cdot \frac{360}{180} \cdot \frac{75}{100} = 3 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{C_2H_5OH} = 46 \cdot 3 = 138 \text{ gam}$$

Câu 11: Lên men 90 kg glucose thu được V lít ethyl alcohol (d = 0,8 g/ml) với hiệu suất của quá trình lên men là 80%. Giá trị của V là

A. 46,0. B. 57,5. C. 23,0. D. 71,9.

Hướng dẫn giải:



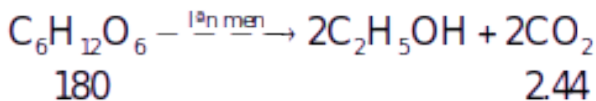
$$90 \text{ kg} \cdot \frac{80}{100} \rightarrow 36,8 \text{ kg}$$

$$\rightarrow V_{C_2H_5OH} = \frac{36,8}{0,8} = 46 \text{ lít}$$

Câu 12: Lên men 45g glucose để điều chế ethyl alcohol, hiệu suất phản ứng 80%, thu được V lít khí CO₂ (đkc). Giá trị của V là

A. 9,916. B. 4,958. C. 6,1975. D. 7,437.

Hướng dẫn giải:



$$45 \cdot \frac{80}{100} \rightarrow 17,6 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{CO_2} = \frac{17,6}{44} = 0,4 \text{ mol} \rightarrow V = 24,79 \cdot 0,4 = \boxed{9,916 \text{ lít}}$$

Câu 13: Khi lên men nước quả nho thì được 100 lít ethanol 100 và hiệu suất của quá trình sản xuất là 95%, khối lượng riêng ethanol nguyên chất là 0,8g/mL. Khối lượng glucose chứa trong nước hoa quả nho là

A. 52,132kg. B. 48,376kg. C. 12,476kg. D. 16,476kg.

Hướng dẫn giải:

$$V_{C_2H_5OH} = \frac{100 \cdot 100}{100} = 10 \text{ lít} = 10000 \text{ mL} \rightarrow m_{C_2H_5OH} = V \cdot d = 10000 \cdot 0,8 = 8000 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{8000}{46} = \frac{4000}{23} \text{ mol} \rightarrow n_{\text{glucose (ban đầu)}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4000}{23} \cdot \frac{100}{95} = 91,53 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{glucose (C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)} = 91,53 \cdot 180 = 16475,4 \text{ gam}$$

Câu 14: Lên men m gam glucose với H = 90%, lượng CO₂ sinh ra hấp thụ hết vào nước vôi trong thu được 10g kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 3,4g. Giá trị của m là

- A. 13,5g. B. 15g. C. 20g. D. 30g.

Hướng dẫn giải:

$$m_{\text{đd giảm}} = m_{\text{CaCO}_3} - m_{\text{CO}_2} \rightarrow 3,4 = 10 - 44n_{\text{CO}_2} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{glucose (b8)}} = \frac{0,15}{2} \cdot \frac{100}{90} = \frac{1}{12} \text{ mol} \rightarrow m = 180 \cdot \frac{1}{12} = 15 \text{ gam}$$

Câu 15: Lên men hoàn toàn m gam glucose thành ethyl alcohol. Toàn bộ khí CO₂ sinh ra trong quá trình này được hấp thụ hết vào dung dịch Ca(OH)₂ (dư) tạo ra 40 gam kết tủa. Nếu hiệu suất của quá trình lên men là 75% thì giá trị của m là

- A. 60. B. 58. C. 30. D. 48.

$$V \times \text{Ca(OH)}_2 \text{ dư} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{40}{100} = 0,4 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{glucose}} = \frac{0,4}{2} \cdot \frac{100}{75} = \frac{4}{15} \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 180 \cdot \frac{4}{15} = 48 \text{ gam}$$

DẠNG 4: BÀI TOÁN ĐỐT CHÁY ALCOHOL

1) § èt ch, y mét alcohol, m² ch hã ® $n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = (1 - k)n_{\text{alcohol}}$; $n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_a}}$

- Tr êng hĩ p 1: k = 0 ® n_{H₂O} > n_{CO₂} ® alcohol no, m² ch hã C_nH_{2n+2}O_a (a £ n)

® $n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_a} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$

+ Alcohol no, ® n chøc, m² ch hã: C_nH_{2n+2}O + $\frac{3n}{2}$ O₂ $\frac{3}{4}$ ® nCO₂ + (n + 1)H₂O

+ Alcohol no, ® a chøc, m² ch hã: C_nH_{2n+2}O_a + $\frac{3n+1-a}{2}$ O₂ $\frac{3}{4}$ ® nCO₂ + (n + 1)H₂O

- Tr êng hĩ p 2: k = 1 ® n_{H₂O} = n_{CO₂} ® Alcohol kh«ng no, cã 1 liªn kã ® i C = C, m² ch hã

2) § èt ch, y hçn hĩ p 2 alcohol $\begin{cases} X : kp (n C) \\ Y : k'p (m C) \end{cases}$ ® $n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = (1 - k)n_X + (1 - k')n_Y$

® $\bar{C} = \frac{n_X \cdot n + n_Y \cdot m}{n_X + n_Y}$; $\bar{H} = \frac{2(n_X \cdot H_X + n_Y \cdot H_Y)}{n_X + n_Y}$; $\bar{M} = \frac{n_X \cdot M_X + n_Y \cdot M_Y}{n_X + n_Y}$

3) Ph -ng ph, p gi ¶:

+ Khi biã mol O₂ $\frac{3}{4}$ ® a.n_{alcohol} + 2n_{O₂} = 2n_{CO₂} + n_{H₂O} (a lµ sè nhãm chøc OH)

+ Khi biã n_X, n_Y, n_{CO₂} $\frac{3}{4}$ ® n.n_X + m.n_Y = n_{CO₂}

+ Khi biã m_X $\frac{3}{4}$ ® m_X = m_C + m_H + m_O; hoã m_X + m_{O₂} = m_{CO₂} + m_{H₂O}

Câu 1: Đốt cháy hoàn toàn 1 alcohol X thu được 2,479 lít CO₂ (đkc) và 3,6 gam H₂O. CTPT của X là

- A. CH₄O. B. C₂H₆O. C. C₃H₈O. D. C₄H₁₀O.

Hướng dẫn giải:

$$m_{O_2} : m_{CO_2} : m_{H_2O} = 9,6 : 8,8 : 4,5$$

$$p \quad n_{O_2} : n_{CO_2} : n_{H_2O} = \frac{9,6}{32} : \frac{8,8}{44} : \frac{4,5}{18} = 0,3 : 0,2 : 0,25$$

$$p \quad \frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1}{n} = \frac{0,25}{0,2} \quad p \quad n = 4 \quad p \quad C_4H_{10}O$$

Câu 5: Đốt cháy hoàn toàn 1 alcohol đơn chức no mạch hở X nhận thấy $V_{O_2(p)} = V_{H_2O}$ (cả ng @ Òu ki Òn). Vậy X là

A. CH₄O.

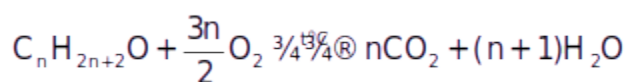
B. C₂H₆O.

C. C₃H₈O.

D. C₄H₁₀O.

Hướng dẫn giải:

Đáp án B



$$V_{O_2(p)} = V_{H_2O} \quad \text{Ò} \quad \frac{3n}{2} = (n+1) \quad \text{Ò} \quad n = 2 \quad \text{Ò} \quad \text{alcohol l} \mu C_2H_6O$$

Câu 6: Đốt cháy hoàn toàn 1 alcohol X cần hết 14,874 lít O₂ (đkc) thu được CO₂ và 9 gam H₂O. Vậy X là

A. CH₄O.

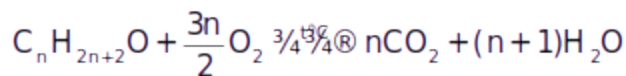
B. C₂H₆O.

C. C₃H₈O.

D. C₄H₁₀O.

Hướng dẫn giải:

Đáp án D



$$\text{Ò} \quad \frac{n_{H_2O}}{n_{O_2}} = \frac{n+1}{\frac{3n}{2}} = \frac{0,5}{0,6} \quad \text{Ò} \quad n = 4 \quad \text{Ò} \quad \text{alcohol l} \mu C_4H_{10}O$$

Câu 7: Đốt cháy hoàn toàn 3,48 gam hỗn hợp X gồm 2 alcohol đồng đẳng liên tiếp cần vừa đủ 4,4622 lít O₂ (đkc).

Vậy công thức phân tử của 2 alcohol trong hỗn hợp X là

A. CH₃OH và C₂H₅OH.

B. C₂H₅OH và C₃H₇OH.

C. C₃H₇OH và C₄H₉OH.

D. C₄H₉OH và C₅H₁₁OH.

Hướng dẫn giải:

$$n_{O_2} = \frac{4,4622}{24,79} = 0,18 \text{ mol}$$



$$0,12/n \rightarrow 0,18$$

$$\text{Ò} \quad 14n + 18 = \frac{3,48}{0,12/n} = 1,2 \quad \text{Ò} \quad 1 < 1,2 < 2$$

Ò Hai alcohol k Òi ti Òp c Òn t x l μ CH₃OH v μ C₂H₅OH

Câu 8: Đốt cháy hết alcohol X được CO_2 và H_2O có tỉ lệ số mol tương ứng là 3: 4. Thể tích khí O_2 cần dùng để đốt cháy X bằng 1,5 lần thể tích CO_2 thu được (cùng điều kiện). Công thức của X là

- A. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$. B. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$. C. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$. **D. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.**

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \rightarrow \text{Alcohol no, m}^1 \text{ ch h\ddot{e}: } \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_a$$

$$\rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_a} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 4 - 3 = 1 \rightarrow n = \frac{3}{1} = 3 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_a$$

$$- \text{BT.O} \rightarrow a.1 + (1,5.3).2 = 3.2 + 4 \rightarrow a = 1 \rightarrow \text{alcohol } \mu\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$$

Câu 9: Đốt cháy hoàn toàn 2a mol alcohol no X cần tối thiểu 35a mol không khí (trong không khí thì oxygen chiếm 20% thể tích). Alcohol đó là

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. B. $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$. C. $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$. **D. $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$.**

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{O}_2 (\text{p})} = \frac{35a}{5} = 7a$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x + \frac{3n+1-x}{2}\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + (n+1)\text{H}_2\text{O}$$

$$\begin{matrix} 2a & & 7a \end{matrix}$$

$$\rightarrow 7 = 2 \cdot \frac{(3n+1-x)}{2} \rightarrow 3n - x = 6 - \text{Thay } x=3 \rightarrow n = 3 \rightarrow \text{alcohol } \mu\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \Leftrightarrow \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$$

Câu 10: Cho 0,1 mol $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ và 0,2 mol alcohol X. Để đốt cháy hết hỗn hợp này cần 0,95 mol O_2 và thu được 0,8 mol CO_2 và 1,1 mol H_2O . Công thức của X là

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. **B. $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$.** C. $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$. D. $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$.

Hướng dẫn giải:

$$\left. \begin{array}{l} - \text{BT.C} \rightarrow 0,1.2 + 0,1.C_x = 2,0,8 \rightarrow C_x = 3 \\ - \text{BT.H} \rightarrow 0,1.6 + 0,2.H_x = 2,1,1 \rightarrow H_x = 8 \\ - \text{BT.O} \rightarrow 0,1.2 + 0,2.O_x + 2,0,95 = 2,0,8 + 1,1 \rightarrow O_x = 3 \end{array} \right\} \rightarrow \text{X } \mu\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \Leftrightarrow \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$$

Câu 11: Đốt cháy hoàn toàn 3,0 gam chất hữu cơ X phân tử chứa C, H, O thu được 3,7185 lít CO_2 (đkc) và 3,6 gam nước. Tỉ khối hơi của X so với không khí xấp xỉ 2,07. Công thức phân tử của X là

- A. CH_3O . **B. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.** C. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. D. $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}$.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{3,7185}{24,79} = 0,15 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,6}{18} = 0,2$$

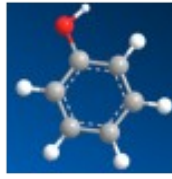
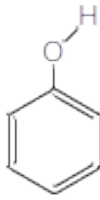
$$M_x = 2,07.29 = 60 \rightarrow n_x = \frac{3}{60} = 0,05 \rightarrow \begin{cases} C_x = 3 \\ H_x = 8 \end{cases}$$

$$\rightarrow M_x = 12.3 + 8 + 16O_x = 60 \rightarrow O_x = 1 \rightarrow \text{alcohol } \mu\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$$

Câu 12: Cho alcohol X tách H_2O chỉ thu được một alkene duy nhất. Oxi hoá hoàn toàn một lượng chất X thu được 6,1975 lít CO_2 đkc và 5,4g H_2O . Số công thức phù hợp với X là

- A. 2. **B. 3.** C. 5. D. 4.

Hướng dẫn giải:



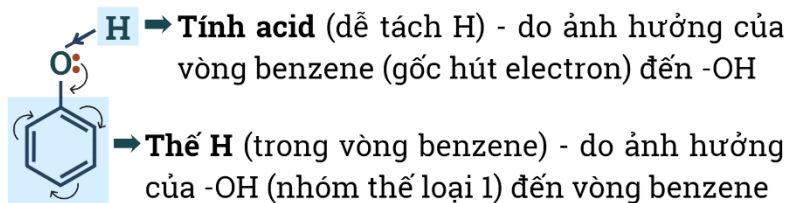
a) Công thức cấu tạo b) Mô hình quai cầu - thanh neri c) Mô hình BAE
 Hình 5.4 Công thức cấu tạo và mô hình phân tử của phenol

- Trong phân tử phenol, liên kết O-H của phenol phân cực mạnh, nên phenol thể hiện tính acid yếu.
- Phenol có thể tham gia phản ứng thế nguyên tử hydrogen của vòng benzene.

III. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

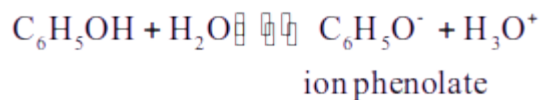
- Ở điều kiện thường, phenol là chất rắn không màu, nóng chảy ở 43 °C, sôi ở 181,8 °C.
- Phenol dễ bị chảy rữa khi để ngoài không khí ẩm
- Phenol tạo được liên kết H với nước, nhưng ít tan trong nước ở điều kiện thường, tan nhiều khi đun nóng (tan vô hạn ở 66°C), tan tốt trong các dung môi hữu cơ như ethanol, ether và acetone.
- Phenol rất độc, gây bỏng khi tiếp xúc với da.

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

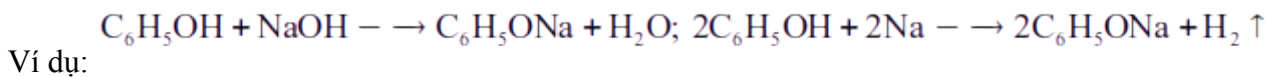


1) Phản ứng thế nguyên tử H của nhóm -OH (tính acid của phenol)

- Trong dung dịch nước, phenol phân li theo cân bằng:



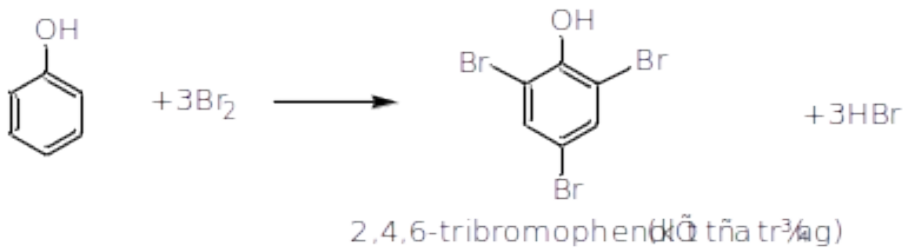
- Phenol là acid yếu, **không** làm đổi màu quỳ tím.
- + Tính acid: $C_6H_5OH > H_2CO_3$ (nấc 2): $C_6H_5OH + Na_2CO_3 \rightarrow C_6H_5ONa + NaHCO_3$.
- + Tính acid: H_2CO_3 (nấc 1) $> C_6H_5OH$: $C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3$.
- Phenol có thể phản ứng được với kim loại kiềm, dung dịch base.



5. Phản ứng thế ở vòng thơm

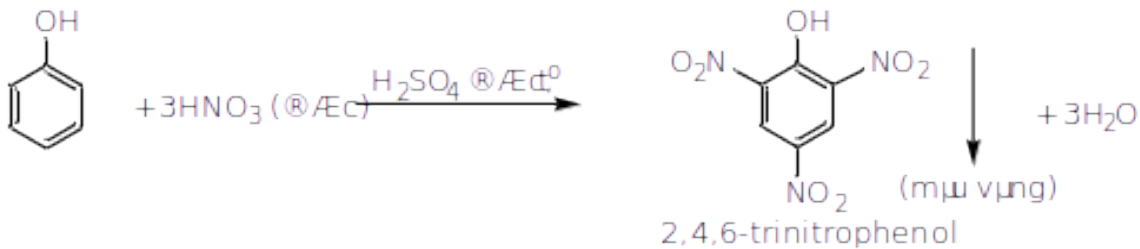
Phản ứng thế ưu tiên vào vị trí 2, 4 và 6 (ortho và para)

a) Phản ứng bromine hóa



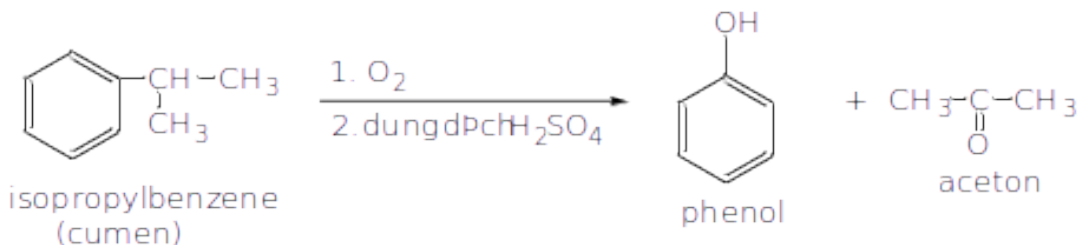
Do ảnh hưởng của nhóm -OH, phản ứng thế nguyên tử của hydrogen ở vòng benzene của phenol xảy ra dễ dàng hơn so với benzene.

b) Phản ứng nitro hóa



V. Điều chế

Phenol được tổng hợp từ cumene (isopropylbenzene) bằng phản ứng oxi hóa khử bởi oxygen rồi thủy phân trong môi trường acid thu được phenol và acetone.



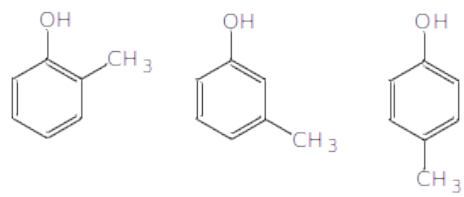
- Ngoài ra, phenol còn được điều chế từ nhựa than đá.

PHẦN B: BÀI TẬP

Câu 1: Hãy xác định công thức cấu tạo của hợp chất hữu cơ X, biết X có công thức phân tử C_7H_8O , có chức vòng benzene và phản ứng được với dung dịch NaOH.

Hướng dẫn giải:

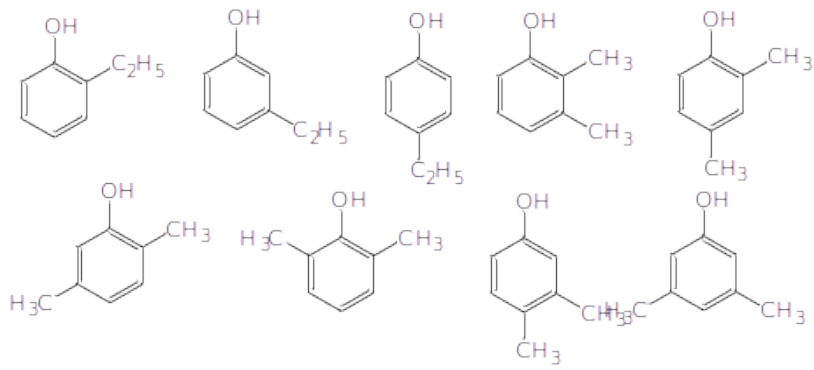
X phản ứng được với dung dịch NaOH nên X thuộc loại hợp chất phenol. Các công thức cấu tạo thỏa mãn là:



Câu 2: Hợp chất hữu cơ X thuộc loại phenol, có công thức phân tử là $C_8H_{10}O$. Số đồng phân cấu tạo của X là bao nhiêu

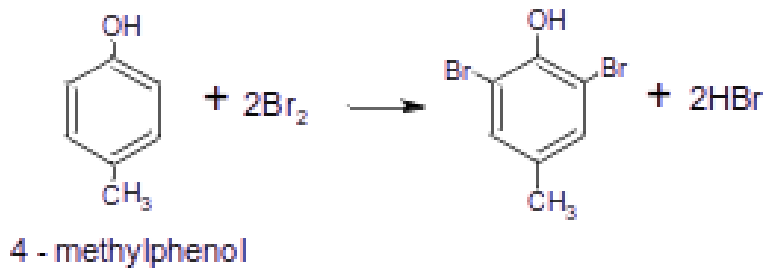
Hướng dẫn giải:

Số công thức cấu tạo thỏa mãn là 9.



Câu 3: Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra khi cho 4 – methylphenol tác dụng với nước bromine.

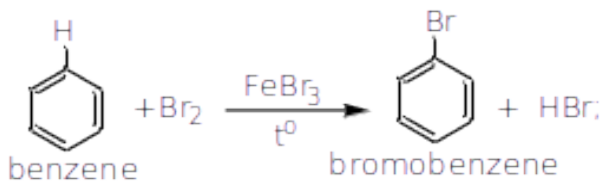
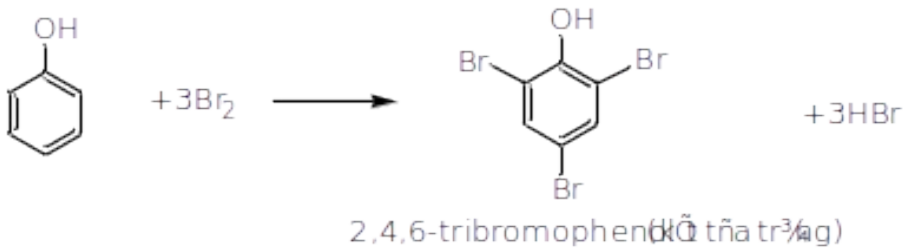
Hướng dẫn giải:



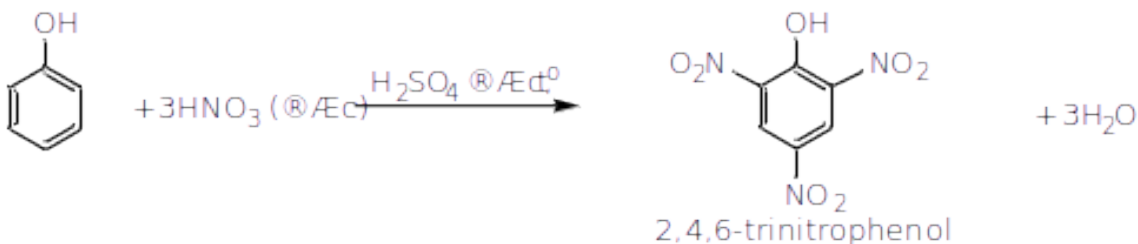
Câu 4: Hãy dẫn ra các phương trình hóa học với bromine; dung dịch HNO₃ (đặc) để chứng minh phản ứng thế nguyên tử H ở vòng benzene trong phenol dễ hơn benzene.

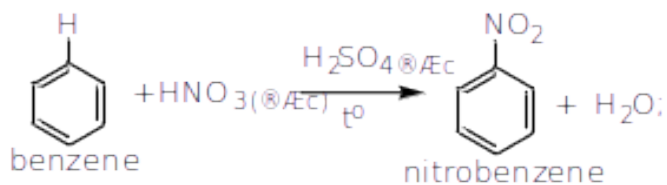
Hướng dẫn giải:

- Phản ứng với bromine:

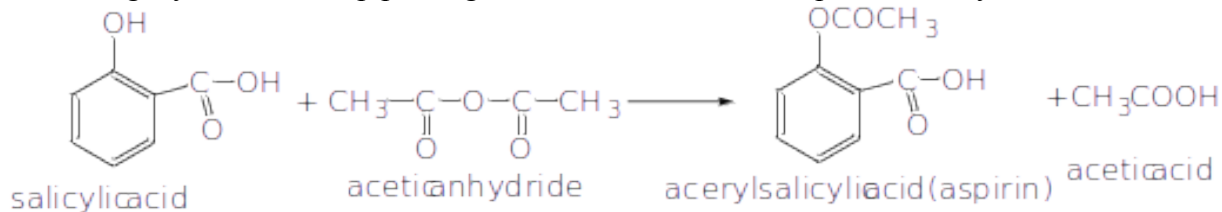


- Phản ứng với dung dịch HNO₃ đặc:





Câu 5: Aspirin được dùng trong dùng để hạ sốt và giảm đau nhẹ đến trung bình do tình trạng đau nhức cơ, răng, cảm lạnh đau đầu và sưng tấy do viêm khớp phương trình hóa học điều chế Aspirin từ salicylic acid

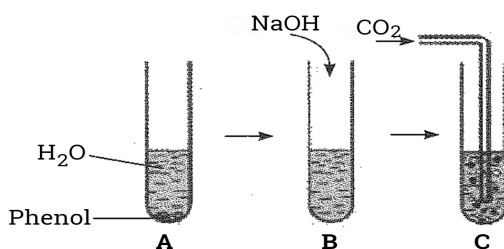


- a) Salicylic acid chứa những nhóm chức nào?
 b) Nhóm chức nào của salicylic acid đã tham gia phản ứng trên?

Hướng dẫn giải:

- a) Salicylic acid chứa nhóm chức: phenol, carboxylic acid.
 b) Nhóm -OH của phenol đã tham gia phản ứng.

Câu 6: Thực hiện các thí nghiệm sau:

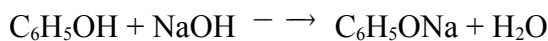


- Cho phenol vào ống nghiệm, thêm nước và lắc đều ống nghiệm thấy dung dịch có màu trắng đục (Hình A).
- Cho dung dịch NaOH vào ống nghiệm thấy dung dịch chuyển sang trong suốt (Hình B).
- Sục khí CO₂ vào ống nghiệm thấy dung dịch chuyển màu trắng đục như ban đầu (Hình C).

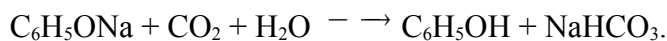
Giải thích hiện tượng trong các thí nghiệm trên và viết các phương trình hóa học.

Hướng dẫn giải:

- Khi cho phenol vào ống nghiệm A, do phenol ít tan trong nước nên dung dịch có màu trắng đục (dung dịch phenol bão hòa).
- Cho dung dịch NaOH vào ống nghiệm thấy dung dịch chuyển trong suốt do phản ứng của phenol với NaOH tạo muối tan:



- Khi sục khí CO₂ vào ống nghiệm dung dịch chuyển màu trắng đục như ban đầu vì: CO₂ phản ứng với muối phenolate tạo thành phenol.



Câu 7: Trình bày cách phân biệt các dung dịch sau: dung dịch phenol, dung dịch ethanol, dung dịch glycerol.

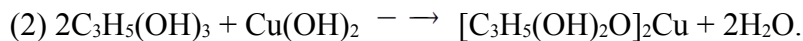
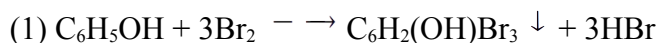
Hướng dẫn giải:

- Lấy mẫu thử:

+ Cho dung dịch nước bromine vào 3 ống nghiệm, mẫu nào xuất hiện kết tủa trắng là phenol.

+ Cho $\text{Cu}(\text{OH})_2$ vào hai ống nghiệm còn lại, ống nghiệm nào dung dịch chuyển sang màu xanh lam là glycerol, ống nghiệm còn lại là ethanol.

PTHH:

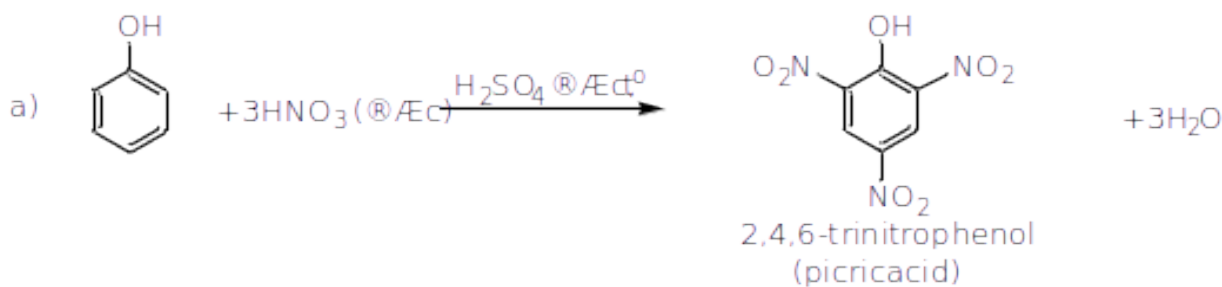


Câu 8: Picric acid có nhiều ứng dụng trong y học (định lượng creatinine để chẩn đoán và theo dõi tình trạng suy thận, khử trùng và làm khô da khi điều trị bỏng,...), trong quân sự (sản xuất đạn, thuốc nổ,...), trong phòng thí nghiệm (nhuộm mẫu, làm thuốc thử,...).

a) Viết phương trình hóa học của phản ứng điều chế picric acid từ phenol.

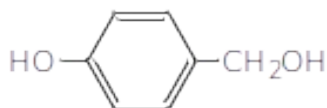
b) Giải thích vì sao trong phòng thí nghiệm thường bảo quản picric acid trong lọ dưới một lớp nước và trong quá trình làm việc với picric acid, tránh để acid tiếp xúc với kim loại?

Hướng dẫn giải:



b) Phân tử picric acid dễ cháy, nổ mạnh nên để an toàn, thường bảo quản picric acid trong lọ dưới một lớp nước. Mặt khác, picric acid có tính acid mạnh, phản ứng với kim loại tỏa nhiệt, tạo muối picrate cũng dễ gây cháy nổ.

Câu 9: Cho các hợp chất hữu cơ có công thức cấu tạo sau:

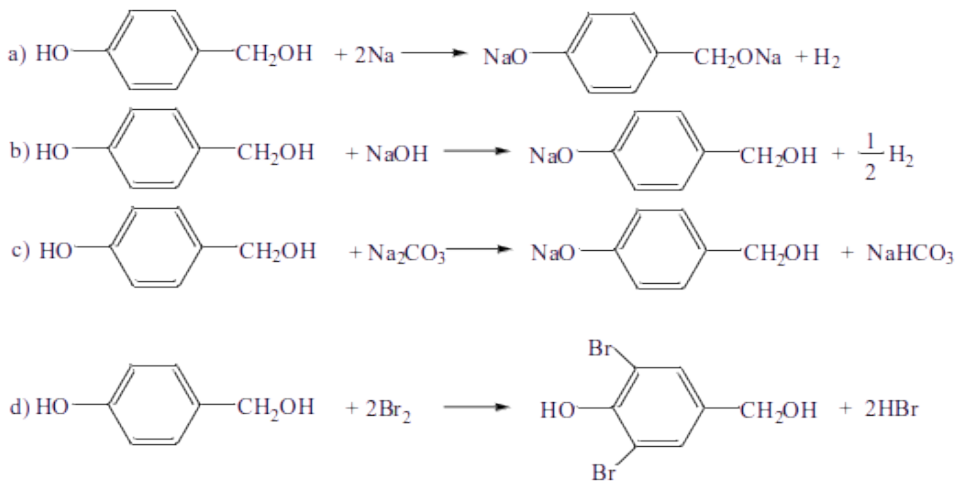


Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa hợp chất này với các chất sau:

a) Na; b) Dung dịch NaOH;

c) Dung dịch Na_2CO_3 ; d) Dung dịch bromine.

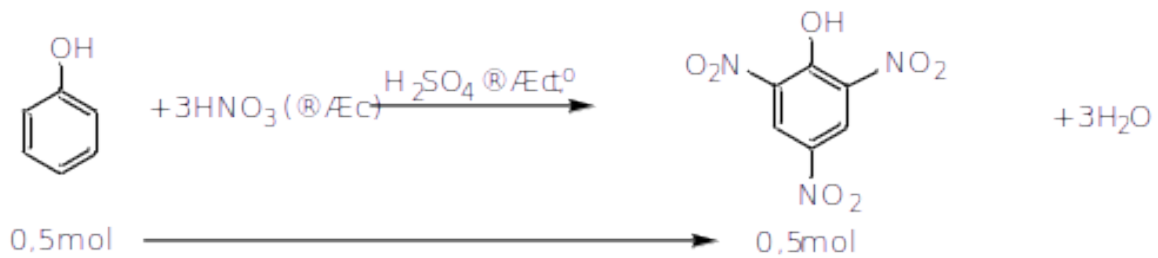
Hướng dẫn giải:



Câu 10: Picric acid (2,4,6-trinitrophenol) trước đây được sử dụng làm thuốc nổ. Để tổng hợp picric acid, người ta cho 47 g phenol phản ứng với hỗn hợp HNO_3 đặc/ H_2SO_4 đặc, dư. Tính khối lượng picric acid thu được, biết hiệu suất phản ứng là 65%.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{phenol}} = \frac{47}{94} = 0,5 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})(\text{NO}_2)_3} = \frac{0,5 \cdot 65}{100} = 0,325 \text{ mol}$$



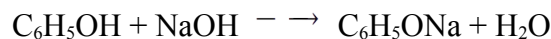
$$\rightarrow \text{Khối lượng acid picric thu được} = 0,325 \cdot 229 = 74,425 \text{ (g)}.$$

Câu 11: Trong phân tử phenol có sự ảnh hưởng qua lại giữa nhóm $-\text{OH}$ và gốc $-\text{C}_6\text{H}_5$; gốc $-\text{C}_6\text{H}_5$ làm tính acid của phenol mạnh hơn so với alcohol và nhóm $-\text{OH}$ làm cho phản ứng thế nguyên tử hydrogen của vòng benzene dễ dàng hơn so với benzene. Hãy viết các phương trình phản ứng minh họa nhận định trên.

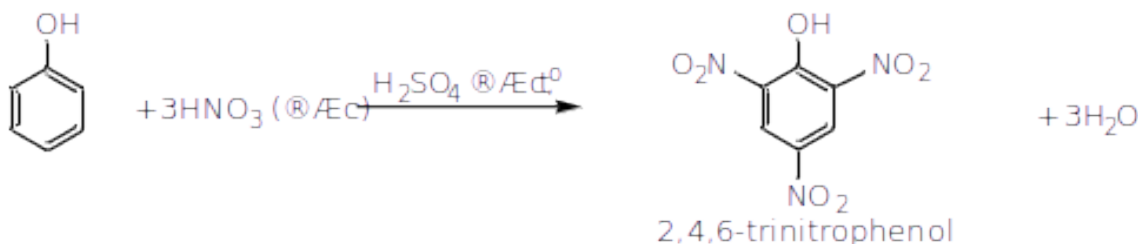
Hướng dẫn giải:

- Gốc $-\text{C}_6\text{H}_5$ là gốc hút electron \rightarrow phenol có tính acid

\rightarrow Phenol có phản ứng với dung dịch NaOH , còn alcohol không phản ứng.



- Nhóm $-\text{OH}$ (nhóm thế loại 1) làm cho phản ứng thế nguyên tử hydrogen của vòng benzene dễ dàng hơn so với benzene. Phenol thế bromine ở nhiệt độ thường, benzen xảy ra phản ứng khi có chất xúc tác và đun nóng.



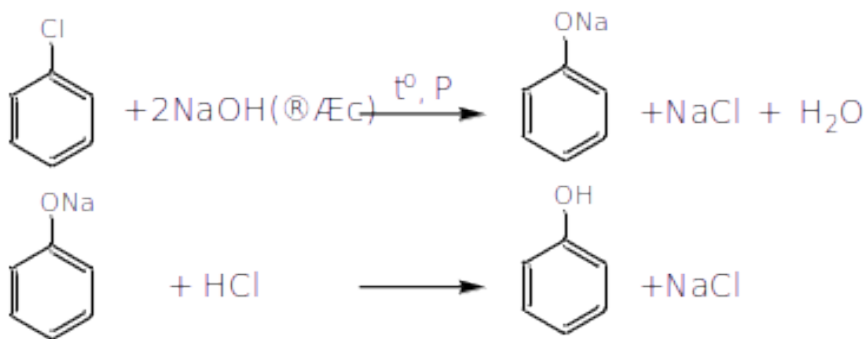
Câu 12: Trong công nghiệp, ngoài phương pháp điều chế từ cumene hoặc từ nhựa than đá, người ta còn thực hiện điều chế bằng phản ứng thủy phân dẫn xuất chlorobenzene với dung dịch NaOH đặc, ở nhiệt độ 350°C, áp suất cao (quy trình Dow), sản phẩm hữu cơ là muối sodium phenolate, acid hóa bằng dung dịch HCl, thu được phenol.

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b) Tại sao khi thủy phân chlorobenzene không tạo thành sản phẩm trực tiếp phenol, mà tạo thành sodium phenolate?

Giải

a) Phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra là



b) Chlorobenzene tác dụng NaOH, xảy ra phản ứng thế Cl bằng nhóm -OH tạo thành phenol, là một acid, phenol tác dụng với NaOH tạo thành muối sodium phenolate ngay sau đó.

Câu 13: Phân tử chất **A** có một nguyên tử oxygen và một vòng benzene. Trong **A**, phần trăm khối lượng các nguyên tố C, H và O lần lượt là: 77,78%; 7,41% và 14,81%.

a) Tìm công thức phân tử của **A**.

b) Cho một lượng chất **A** vào ống nghiệm đựng nước, thấy **A** không tan. Thêm tiếp dung dịch NaOH vào ống nghiệm, khuấy nhẹ, thấy **A** tan dần. Tìm công thức cấu tạo có thể có của **A**.

c) Chất **B** (phân tử có vòng benzene) là một trong số các đồng phân của **A**. Chất **B** không tác dụng với Na, không tác dụng với NaOH. Tìm công thức cấu tạo và gọi tên **B**.

Hướng dẫn giải:

Gọi CTTQ của **A** là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

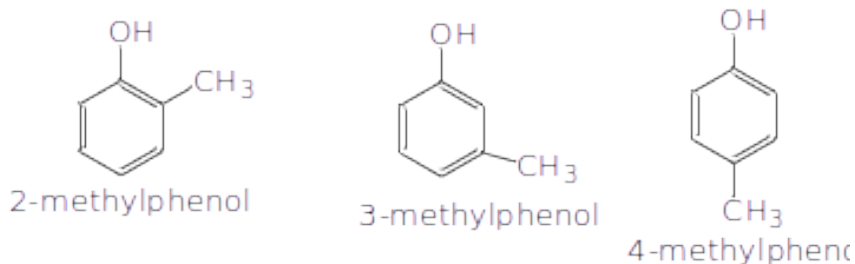
$$\text{A có 1 nguyên tử O} \rightarrow \%O = \frac{16.1}{M_A} \cdot 100\% = 14,81\% \rightarrow M_A = 108$$

$$\rightarrow y = \frac{\%H \cdot M_x}{1.100} = \frac{7,41 \cdot 108}{100} = 8 \rightarrow x = \frac{108 - 8 - 16.1}{12} = 7$$

\rightarrow CTPT của **A** là $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$

b) **A** không tan trong nước, **A** tác dụng với dung dịch NaOH \rightarrow **A** là hợp chất phenol.

Công thức cấu tạo có thể có của **A** là



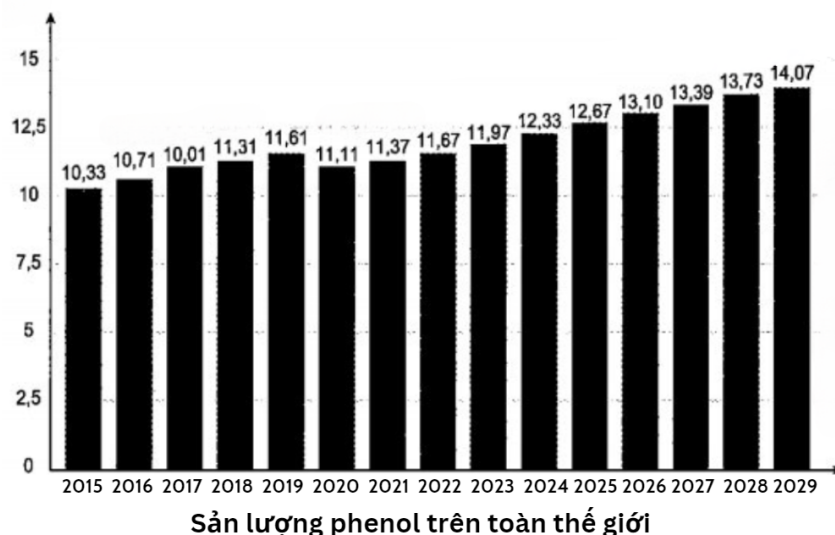
c) Chất **B** là một trong số các đồng phân (có vòng benzene) của **A**.

Chất **B** không tác dụng với Na, không tác dụng với NaOH

→ **B** là methyl phenyl ether: $C_6H_5-O-CH_3$.

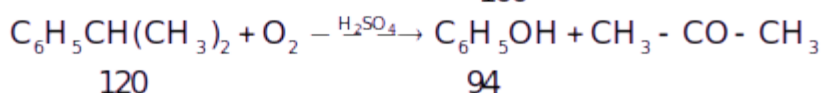
Câu 14: Thị trường tiêu thụ phenol trên thế giới khoảng 11,37 triệu tấn trong năm 2021, dự kiến sẽ tăng lên 14,07 triệu tấn vào năm 2029. Phenol được sử dụng để sản xuất nhiều loại hóa chất như bisphenol A, nhựa phenolfomaldehyde, picric acid và các chất khác. Khoảng 90% lượng phenol được sản xuất từ cumene (bằng phương pháp cumene, chu trình cumene,...).

Để cung cấp đủ sản lượng tiêu thụ của phenol trong năm 2021, khối lượng cumene đã dùng để sản xuất phenol là bao nhiêu? (Chỉ tính trên lượng phenol đã tiêu thụ, không bao gồm lượng cumene thực tế sản xuất phenol chưa tiêu thụ).



Hướng dẫn giải:

Sản lượng phenol sản xuất từ cumene là $11,37 \cdot \frac{90}{100} = 10,233$ (triệu tấn)



Khối lượng: $10,233 \rightarrow x$

$$\rightarrow x = \frac{94 \cdot 10,233}{120} = 13,06 \text{ (triệu tấn)}$$

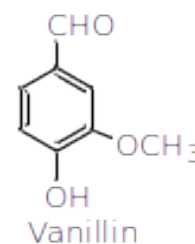
Câu 15:

Trong vỏ quả cây vanilla có hợp chất mùi thơm dễ chịu, tên thường là vanillin. Công thức cấu tạo của vanillin là

a) Viết công thức phân tử của vanillin.

b) Dự đoán khả năng tan trong nước, trong ethanol và trong dung dịch kiềm như NaOH, KOH của vanillin.

c) Mẫu vanillin đủ tiêu chuẩn dùng trong công nghiệp sản xuất dược phẩm và thực phẩm cần có trên 99% về khối lượng là vanillin.



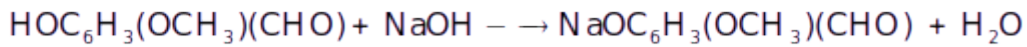
Để định lượng một mẫu vanillin, người ta làm như sau: Hòa tan 0,120 gam mẫu trong 20 mL ethanol 96% và thêm 60 mL nước cất, thu được dung dịch **X**. Biết **X** phản ứng vừa đủ với 7,82 mL dung dịch NaOH nồng độ 0,1M và tạp chất trong mẫu không phản ứng với NaOH. Mẫu vanillin trên có đủ tiêu chuẩn dùng trong công nghiệp sản xuất dược phẩm và thực phẩm không?

Hướng dẫn giải:

a) Công thức phân tử của vanillin là $C_8H_8O_3$.

b) Vanillin khó tan trong nước, dễ tan trong ethanol, tan trong dung dịch kiềm.

$$c) n_{\text{NaOH}} = V_{\text{dd NaOH}} \cdot C_{\text{M (NaOH)}} = \frac{7,82}{1000} \cdot 0,1 = 7,82 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$



$$\text{Mol p :} \quad 7,82 \cdot 10^{-4} \quad \leftarrow 7,82 \cdot 10^{-4}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{vanillin}} \text{ trong mẫu truyền} = \frac{m_{\text{vanillin}}}{m_{\text{mẫu}}} \cdot 100\% = \frac{152 \cdot 7,82 \cdot 10^{-4}}{0,12} \cdot 100\% = \boxed{99,05\%}$$

→ Mẫu vanillin trên đủ tiêu chuẩn dùng trong công nghiệp sản xuất dược phẩm và thực phẩm.