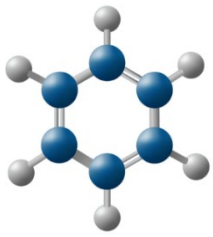
BÀI 14: ARENE (HYDROCACBON THƠM)

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

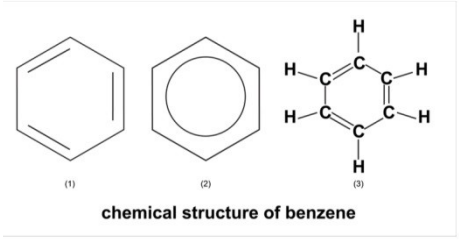
1. KHÁI NIỆM VỀ ARENE

a. Tìm hiểu đặc điểm liên kết và hình thành phân tử benzene

Benzene có công thức phân tử là C_6H_6. Sáu nguyên tử C trong phân tử benzen nằm ở sau đỉnh của một lục giác đều. Mỗi nguyên tử carbon liên kết với một nguyên tử hydrogen, cả 6 nguyên tử C và 6 nguyên tử H cùng nằm trên 1 mặt phẳng (gọi là mặt phẳng phân tử), các góc liên kết đều bằng 120°, độ dài liên kết carbon - carbon đều bằng 139 pm.



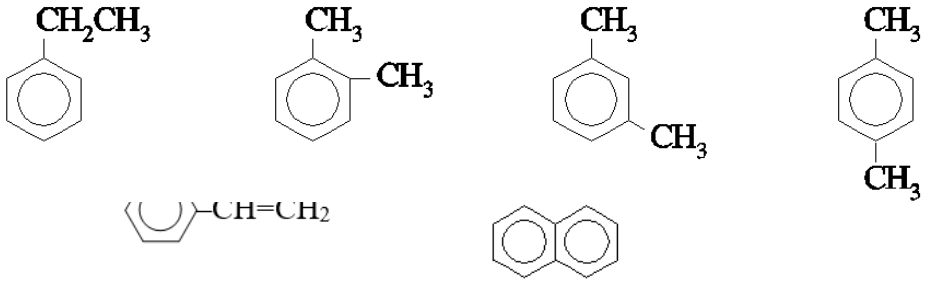
Mô hình phân tử benzene



Các công thức cấu tạo của benzen

b. Khái niệm về arene

Ví dụ:



Arene là những hydrocarbon có chứa vòng benzene trong phân tử.

Benzenee và *đồng đẳng khác hợp thành dãy đồng đẳng của benzenee* có công thức chung là C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$).

2. DANH PHÁP ARENE

a) Tìm hiểu tên gọi của arene

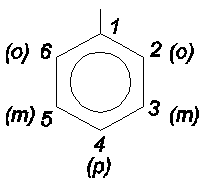
Khi coi vòng benzene là mạch chính thì các nhóm thế trên vòng là nhánh. Ngoài ra, một số arene còn có tên thông thường.

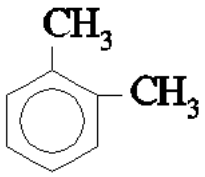
Ví dụ 1:

$C_6H_5CH_3$: methyl benzene (toluene) $C_6H_5CH=CH_2$: vinyl benzene (styrene)

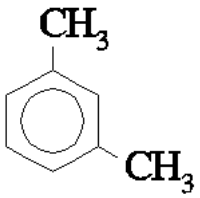
Trên vòng benzene có hai nhóm thế, vị trí của chúng có thể được minh họa bằng các chữ số 1,2; 1,3 hoặc 1,4 hay bằng các chữ tương ứng là *ortho, meta, para (*viết tắt là *o, m, p)*

Ví dụ 2:

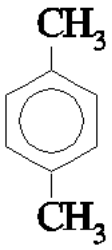




1,2-dimethylbenzene
o-dimethylbenzene
(o-xylene)



1,3-dimethylbenzene
m-dimethylbenzene
(m-xylene)



1,4-dimethylbenzene
p-dimethylbenzene
(p-xylene)

Khi gọi các arene theo tên thay thế, vòng benzene được kèm ít nhất

3. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

Trạng thái, màu sắc: Trong điều kiện thường, các arene như benzene, toluene, ethylbenzene, styrene, các xylene là những chất lỏng không màu, mùi đặc trưng. Naphthalene ở thể rắn, có màu trắng.

Tính tan: các arene hầu như không tan trong nước nhưng tan nhiều trong dung môi hữu cơ như hexane, tetrachloromethane,...

Tính độc: Hầu hết arene có hại cho sức khỏe nếu tiếp xúc trong một thời gian dài.

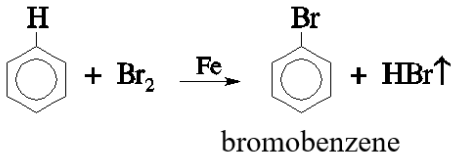
Các arene đều độc, không tan trong nước, tan nhiều trong các dung môi hữu cơ. Một số arene có mùi đặc trưng.

4. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

4.1. Phản ứng thế của benzene và toluene

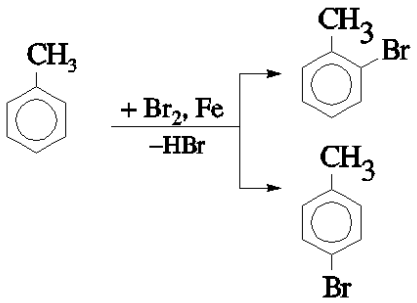
a. Phản ứng halogen hoá benzene và toluene

Khi *mặt xúc tác FeBr3 hoặc AlBr3*, benzen tác dụng với *bromine khan* tạo thành brombenzene và khí hydrogen bromide.



bromobenzene

Toluene phản ứng *nhanh hơn benzene trong điều kiện tương tự* tạo ra hỗn hợp sản phẩm chính (đồng phân *ortho* và *para).*

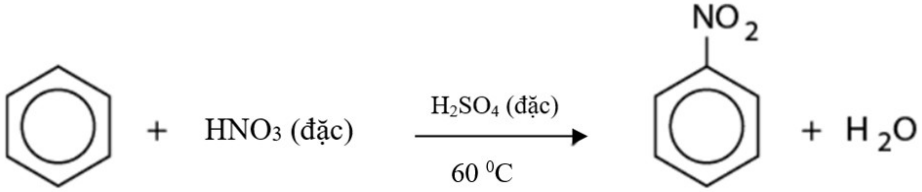


o-bromotoluene (≈40%)

p-bromotoluene (≈60%)

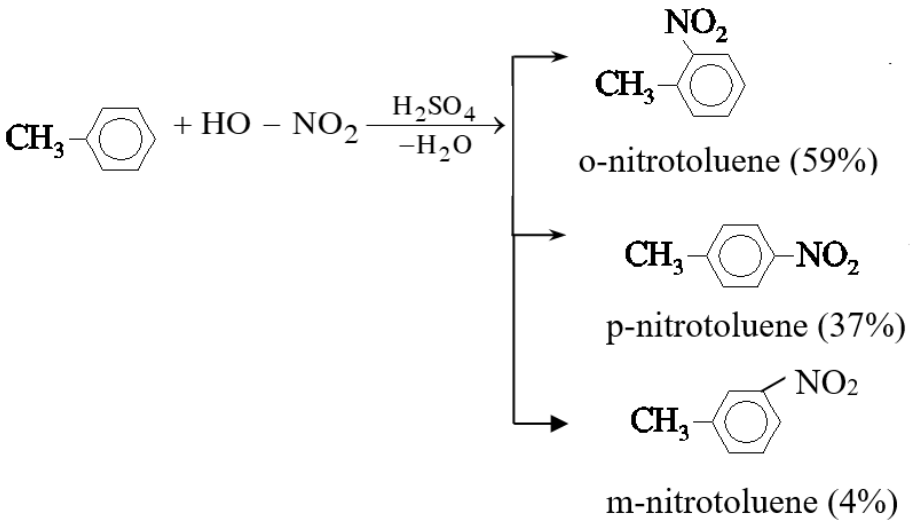
b. Phản ứng nitro hoá benzene và toluene

Benzen tác dụng với hỗn hợp HNO_3 *đặc đậm đặc* ở 60 °C tạo thành chất lỏng màu vàng là nitrobenzene theo phương trình:



nitrobenzen

Toluene tham gia phản ứng nitro hoá *dễ dàng hơn benzen* và tạo thành sản phẩm thế ưu tiên ở vị trí *ortho* và *para :*

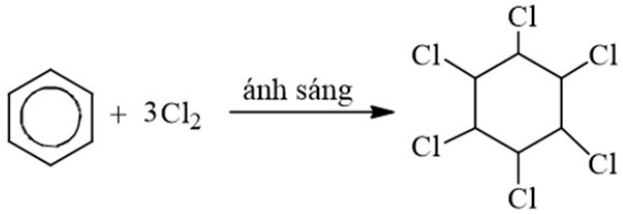


Khi tác dụng với dung dịch hỗn hợp HNO_3 đặc và H_2SO_4 đặc, benzene tham gia phản ứng nitro hóa tạo thành nitrobenzene, còn toluene phản ứng dễ dàng hơn và ưu tiên thế vào các vị trí *ortho* và *para*.

4.2. Phản ứng cộng vào vòng benzene

a. Phản ứng cộng chlorine vào benzene

Khi có ánh sáng mặt trời hoặc chiếu đèn tử ngoại, benzene cộng với clo thành $C_6H_6Cl_6$ (hexachlorocyclohexane) theo phương trình phản ứng:



hexachlorocyclohexane

b. Phản ứng cộng hydrogen vào benzene

Khi đun nóng, có xúc tác Ni hoặc Pt, benzene cộng hydrogen tạo thành cyclohexane:

$$C_6H_6 + 3H_2 \xrightarrow{Ni,\ t^o} C_6H_{12}$$ (cyclohexane)

Khi đun nóng và có xúc xúc tác Ni hoặc Pt, benzene và các arene có phản ứng cộng với hydrogen.

3. Phản ứng oxi hoá

Benzene và toluene đều không tác dụng với dung dịch $KMnO_4$ ở nhiệt độ thường.

Khi đun nóng nhẹ hay ngâm vào nước nóng, toluene tác dụng với dung dịch $KMnO_4$ trong môi trường acid theo phương trình hóa học:

$$5C_6H_5CH_3 + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} 5C_6H_5COOH + 3K_2SO_4 + 6MnSO_4 + 14H_2O$$

Các aren khi cháy trong không khí thường tạo ra nhiều muội than. Khi aren cháy hoàn toàn thì tạo ra CO_2, H_2O và toả nhiều nhiệt. Thí dụ :

$$C_6H_6 + \frac{15}{2}O_2 \rightarrow 6CO_2 + 3H_2O \quad \Delta_rH^o_{298} = -3272\,kJ$$

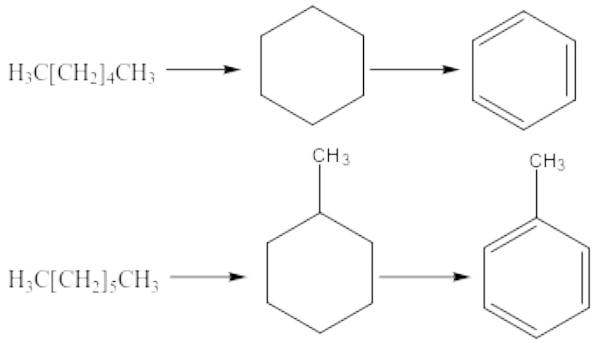
Arene có thể bị oxi hóa bởi dung dịch $KMnO_4$.

5. ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG

1. Điều chế arene trong công nghiệp

Ngày nay, arene hầu hết được điều chế từ dầu mỏ qua quá trình reforming xúc tác để chuyển các alkane có chỉ số octane thấp thành các arene có chỉ số octane cao hơn.

Ví dụ:



2. Ứng dụng của arene

Trong ngành lọc hóa dầu, benzene, toluen và các xylene *(o-,m-,p-)* được gọi chung là BTX. Đây là nguyên liệu rất quan trọng. Toluene còn là dung môi và chất trung gian trong quá trình sản xuất các loại hóa chất; *p*-xylene là nguyên liệu sản xuất tơ polyester; benzene dùng trong sản xuất phẩm nhuộm, dược phẩm, chất tẩy rửa; styrene dùng để sản xuất polystyrene, một chất dẻo đa dụng trong cuộc sống.

B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

MỨC ĐỘ 1: BIẾT

Câu 1: Trong phân tử benzene, có bao nhiêu liên kết đôi C=C :

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

Câu 2: Trong phân tử benzen:

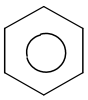
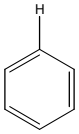
A. 6 nguyên tử H và 6 nguyên tử C đều nằm trên 1 mặt phẳng.

B. 6 nguyên tử H nằm trên cùng một mặt phẳng khác với mặt phẳng của 6 nguyên tử C.

C. Chỉ có 6 nguyên tử C nằm trong cùng một mặt phẳng.

D. Chỉ có 6 nguyên tử H nằm trong cùng một mặt phẳng.

Câu 3: Cho các công thức :

(1)  (2)  (3)

Cấu tạo nào là của benzene?

A. (1) và (2). **B.** (1) và (3). **C.** (2) và (3). **D.** (1) ; (2) và (3).

Câu 4: Alkylbenzen là hydrocarbon có chứa

A. vòng benzene. **B.**
gốc alkyl và vòng benzen.

C. gốc alkyl và hai vòng benzene.

D. gốc alkyl và một vòng benzen.

Câu 5: Dãy đồng đẳng của benzene (gồm benzen và alkylbenzene) có công thức chung là

A. C_nH_{2n+6} ($n \geq 6$). **B.** C_nH_{2n-6} ($n \geq 3$).

C. C_nH_{2n-8} ($n \geq 8$). **D.** C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$).

Câu 6: Styrene có công thức phân tử C_8H_8 và có công thức cấu tạo: $C_6H_5–CH=CH_2$. Câu nào đúng khi nói về styrene?

A. Styrene là đồng đẳng của benzene. **B.** Styrene là đồng đẳng của ethylene.

C. Styrene là hydrocarbon thơm. **D.** Styrene là hydrocarbon không no.

Câu 7: Có 4 tên gọi : *o*-xylene; *o*-dimethylbenzene; 1,2-dimethylbenzene; etylbenzene. Đó là tên của mấy chất?

A. 1 chất. **B.** 2 chất. **C.** 3 chất. **D.** 4 chất.

Câu 8: Hoạt tính sinh học của benzene, toluene là

A. gây hại cho sức khỏe nếu tiếp xúc trong thời gian dài.

B. không gây hại cho sức khỏe.

C. gây ảnh hưởng tốt cho sức khỏe.

D. tùy thuộc vào nhiệt độ có thể gây hại hoặc không gây hại.

Câu 9: Tính chất nào sau đây **không** phải của alkylbenzene?

A. Không màu sắc. **B.** Không mùi vị.

C. Không tan trong nước. **D.** Tan nhiều trong các dung môi hữu cơ.

Câu 10: Trong các câu sau, câu nào **sai** ?

A. Benzene có CTPT là C_6H_6.

B. Chất có CTPT C_6H_6 phải là benzene.

C. Chất có công thức đơn giản nhất là CH không chỉ là benzene.

D. Benzene có công thức đơn giản nhất là CH.

Câu 11: Câu nào **đúng** nhất trong các câu sau đây?

A. Benzene là một hydrocarbon.

B. Benzene là một hydrocarbon no.

C. Benzene là một hydrocarbon không no.

D. Benzene là một hydrocarbon thơm.

Câu 12: Gốc $C_6H_5–CH_2–$ và gốc $C_6H_5–$ có tên gọi là:

A. phenyl và benzyl.

B. vinyl và anlyl.

C. anlyl và vinyl.

D. benzyl và phenyl.

Câu 13: Phản ứng chứng minh tính chất no; không no của benzene lần lượt là:

A. thế, cộng.

B. cộng, nitro hoá.

C. cháy, cộng.

D. cộng, bromine hoá.

Câu 14: Trong điều kiện có chiếu sáng, benzene cộng hợp với chlorine tạo thành hợp chất nào sau đây?

A. C_6H_5Cl.

B. $C_6H_4Cl_2$.

C. $C_6H_6Cl_6$.

D. $C_6H_{12}Cl_6$.

Câu 15: Phản ứng của benzene với các chất nào sau đây gọi là phản ứng nitro hóa?

A. HNO_3 đậm đặc.

B. HNO_3 đặc/H_2SO_4 đặc.

C. HNO_3 loãng/H_2SO_4 đặc.

D. HNO_2 đặc/H_2SO_4 đặc.

MỨC ĐỘ 2: HIỂU

Câu 16: Ứng với công thức phân tử C_8H_{10} có bao nhiêu cấu tạo chứa vòng benzene?

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

Câu 17: Điều nào sau đâu **không** đúng khí nói về 2 vị trí trên 1 vòng benzene ?

A. vị trí 1,2 gọi là ortho.

B. vị trí 1,4 gọi là para.

C. vị trí 1,3 gọi là meta.

D. vị trí 1,5 gọi là ortho.

Câu 18: Một alkylbenzene A (C_9H_{12}), tác dụng với HNO_3 đặc (H_2SO_4 đặc) theo tỉ lệ mol 1:1 tạo ra 1 dẫn xuất mononitro duy nhất. Vậy A là

A. propylbenzene.

B. p-ethylmetylbenzene.

C. iso-propylbenzene

D. 1,3,5-trimethylbenzene.

Câu 19: Khi trên vòng benzene có sẵn nhóm thế –X, thì nhóm thứ hai sẽ ưu tiên thế vào vị trí o- và p-. Vậy –X là những nhóm thế nào?

A. $–C_nH_{2n+1}$, –OH, $–NH_2$.

B. $–OCH_3$, $–NH_2$, $–NO_2$.

C. $–CH_3$, $–NH_2$, –COOH.

D. $–NO_2$, –COOH, $–SO_3H$.

Câu 20: Khi trên vòng benzene có sẵn nhóm thế –X, thì nhóm thứ hai sẽ ưu tiên thế vào vị trí m - . Vậy –X là những nhóm thế nào?

A. $–C_nH_{2n+1}$, –OH, $–NH_2$.

B. $–OCH_3$, $–NH_2$, $–NO_2$.

C. $–CH_3$, $–NH_2$, –COOH.

D. $–NO_2$, –COOH, $–SO_3H$.

Câu 21: Benzene gây tác hại lên tủy xương và làm giảm lượng hồng cầu, dẫn đến thiếu máu. Benzene cũng có thể ảnh hưởng đến hệ thống miễn dịch, làm tăng nguy cơ nhiễm trùng. Khi hút mỗi điếu thuốc lá, người hút đưa vào cơ thể 50 µg benzene. Nếu một người hút 15 điếu thuốc lá mỗi ngày thì lượng benzene người đó hấp thụ vào cơ thể là bao nhiêu mg?

A. $7,5.10^{-5}$. **B.** 15.10^{-5}. **C.** $7,5.10^{-4}$. **D.** 15.10^{-4}.

Hướng dẫn giải

$m_{C6H6}= 50.10^{-6}.15=7,5.10^{-4}$ gam.

Câu 22: Cho các chất:

(1) $C_6H_5–CH_3$ (2) p-$CH_3–C_6H_4–C_2H_5$

(3) $C_6H_5–C_2H_3$ (4) o-$CH_3–C_6H_4–CH_3$

Dãy gồm các chất là đồng đẳng của benzene là:

A. (1) ; (2) và (3). **B.** (2) ; (3) và (4). **C.** (1) ; (3) và (4). **D.** (1) ; (2) và (4).

Câu 23: Để phân biệt benzene, toluene, styrene ta chỉ dùng 1 thuốc thử duy nhất là :

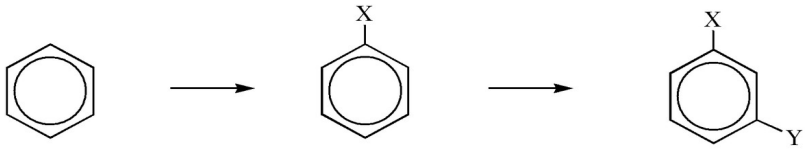
A. dung dịch bromine.

B. Br_2 (xúc tác $FeBr_3$).

C. dung dịch $KMnO_4$.

D. dung dịch Br_2 hoặc dung dịch $KMnO_4$.

Câu 24: Cho sơ đồ :



Nhóm X, Y phù hợp sơ đồ trên là:

A. X($-CH_3$), Y($-NO_2$). **B.** X($-NO_2$), Y($-CH_3$).

C. X($-NH_2$), Y($-CH_3$). **D.** X($-NH_2$), Y($-NO_2$).

Câu 25: So với benzene, toluene + dung dịch HNO_3(đ)/H_2SO_4(đ) :

A. Dễ hơn, tạo ra chủ yếu o – nitro toluene và p – nitro toluene.

B. Khó hơn, tạo ra chủ yếu o – nitro toluene và p – nitro toluene.

C. Dễ hơn, tạo ra chủ yếu o – nitro toluene và m – nitro toluene.

D. Dễ hơn, tạo ra chủ yếu m – nitro toluene và p – nitro toluene.

MỨC ĐỘ 3, 4: VẬN DỤNG - VẬN DỤNG CAO

Câu 26: Lượng chlorobenzene thu được khi cho 15,6 gam C_6H_6 tác dụng hết với Cl_2 (xúc tác $FeCl_3$) với hiệu suất phản ứng đạt 80% là :

A. 14 gam. **B.** 16 gam. **C.** 18 gam. **D.** 20 gam.

Hướng dẫn giải

$$n_{C_6H_6(pö)} = \frac{15,6}{78}.80\% = 0,16\ mol.$$

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{t^o, Fe} C_6H_5Cl + HCl \quad (1)$$

mol: 0,16 → 0,16

Vậy khối lượng chlorobenzene thu được là : 0,16.112,5= 18 gam.

Đáp án C.

Câu 27: Hỗn hợp gồm 1 mol C_6H_6 và 1,5 mol Cl_2. Trong điều kiện có xúc tác $FeCl_3$, t^o, hiệu suất 100%. Sau phản ứng thu được chất gì? bao nhiêu mol?

A. 1 mol C_6H_5Cl ; 1 mol HCl ; 1 mol $C_6H_4Cl_2$.

B. 1,5 mol C_6H_5Cl ; 1,5 mol HCl ; 0,5 mol $C_6H_4Cl_2$.

C. 1 mol C_6H_5Cl ; 1,5 mol HCl ; 0,5 mol $C_6H_4Cl_2$.

D. 0,5 mol C_6H_5Cl ; 1,5 mol HCl ; 0,5 mol $C_6H_4Cl_2$.

Hướng dẫn giải

Tỉ lệ mol $\frac{n_{Cl_2}}{n_{C_6H_6}} = 1,5 \Rightarrow$ phản ứng tạo ra hỗn hợp hai sản phẩm là C_6H_5Cl và $C_6H_4Cl_2$.

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{t^o, Fe} C_6H_5Cl + HCl \quad (1)$$

mol: x → x → x → x

$$C_6H_6 + 2Cl_2 \xrightarrow{t^o, Fe} C_6H_4Cl_2 + 2HCl \quad (2)$$

mol: y → 2y → y → 2y

Theo giả thiết ta có : $\begin{cases} x+y=1 \\ x+2y=1,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=0,5 \\ y=0,5 \end{cases}$

Vậy sau phản ứng thu được 0,5 mol C_6H_5Cl ; 1,5 mol HCl ; 0,5 mol $C_6H_4Cl_2$.

Đáp án D.

Câu 28: Một hợp chất hữu cơ X có vòng benzene có CTĐGN là C_3H_2Br và M = 236. Gọi tên hợp chất này biết rằng hợp chất này là sản phẩm chính trong phản ứng giữa C_6H_6 và Br_2 (xúc tác $FeBr_3$).

A. o- hoặc p-dibromobenzene. **B.** o- hoặc p-dibromobenzene.

C. m-dibromobenzene. **D.** m-dibromobenzene.

Hướng dẫn giải

Đặt CTPT của hợp chất X là $(C_3H_2Br)_n$ suy ra (12.3+2+80).n = 236 $\Rightarrow$ n = 2. Do đó công thức phân tử của X là $C_6H_4Br_2$.

Vì hợp chất X là sản phẩm chính trong phản ứng giữa C_6H_6 và Br_2 (xúc tác $FeBr_3$) nên theo quy tắc thế trên vòng benzene ta thấy X có thể là o- dibromobenzene hoặc p-dibromobenzene.

Đáp án A.

Câu 29: Hydrocarbon X là đồng đẳng của benzene có phần trăm khối lượng carbon bằng 90,56%. Biết khi X tác dụng với bromine có hoặc không có mặt xúc tác $FeBr_3$ trong mỗi trường hợp chỉ thu được một dẫn xuất monobromo duy nhất. Tên của X là :

A. Toluene. **B.** 1,3,5-trimetyl benzene.

C. 1,4-đimetylbenzene. **D.** 1,2,5-trimetyl benzene.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử của X là C_nH_{2n-6} ($n > 6$).

Theo giả thiết ta có : $\frac{12n}{2n-6} = \frac{90,56}{100-90,56} \Rightarrow n = 8$ $\Rightarrow$ Vậy X có công thức phân tử là C_8H_{12}.

Vì X tác dụng với bromine có hoặc không có mặt bột sắt trong mỗi trường hợp chỉ thu được một dẫn xuất monobromo duy nhất nên tên của X là: 1,4-dimethylbenzene.

Đáp án C.

Câu 30: Đốt cháy hoàn toàn a gam hydrocarbon X thu được a gam H_2O. Trong phân tử X có vòng benzene. X không tác dụng với bromine khi có mặt xúc tác $FeBr_3$, còn khi tác dụng với bromine đun nóng tạo thành dẫn xuất chứa 1 nguyên tử bromine duy nhất. Tỉ khối hơi của X so với không khí có giá trị trong khoảng từ 5 đến 6. X là

A. Hexane. **B.** Hexamethyl benzene. **C.** Toluene. **D.** Hex-2-ene.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử của X là C_xH_y.

Phương trình phản ứng :

$$C_xH_y + (x+\frac{y}{4})O_2 \xrightarrow{t^o} xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O \quad (1)$$

mol: $\frac{a}{12x+y}$ $\rightarrow$ $\frac{a}{12x+y}.\frac{y}{2}$

Theo (1) và giả thiết ta có : $\frac{a}{12x+y}.\frac{y}{2} = \frac{a}{18} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$

Vậy công thức đơn giản nhất của X là C_2H_3, công thức phân tử của X là $(C_2H_3)_n$. Vì tỉ khối hơi của X so với không khí có giá trị trong khoảng từ 5 đến 6 nên ta có :

$29.5 < 27n < 29.6 \Rightarrow 5,3 < n < 6,4 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow$ công thức phân tử của X là $C_{12}H_{18}$.

Trong phân tử X có vòng benzene. X không tác dụng với brom khi có mặt xúc tác $FeBr_3$, còn khi tác dụng với bromine đun nóng tạo thành dẫn xuất chứa 1 nguyên tử bromine duy nhất nên tên của X là : Hexametyl benzene. **Đáp án B.**

Câu 31: TNT (2,4,6- trinitrotoluene) được điều chế bằng phản ứng của toluene 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- trinitrotoluene) tạo thành từ 230 gam toluene là

A. 550,0 gam. **B.** 687,5 gam. **C.** 454,0 gam. **D.** 567,5 gam.

Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_5CH_3 + 3HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4\ đặc,\ t^o} C_6H_2(NO_2)_3CH_3 + 3H_2O \quad (1)$$

gam: 92 $\rightarrow$ 227

gam: 230.80% $\rightarrow$ x

Theo phương trình và giả thiết ta thấy khối lượng TNT (2,4,6-trinitrotoluene) tạo thành từ 230 gam toluene với hiệu suất 80% là :

$x = \frac{230.80\%.227}{92} = 454$ gam.

Đáp án C.

Câu 32: Tiến hành trùng hợp 10,4 gam styrene được hỗn hợp X gồm polistyrene và styrene (dư). Cho X tác dụng với 200 ml dung dịch Br_2 0,15M, sau đó cho dung KI dư vào thấy xuất hiện 1,27 gam iodine. Hiệu suất trùng hợp styrene là :

A. 60%. **B.** 75%. **C.** 80%. **D.** 83,33%.

Hướng dẫn giải

$n_{C_8H_8} = \frac{10,4}{104} = 0,1\ mol;\ n_{Br_2} = 0,15.0,2 = 0,03\ mol;\ n_{I_2} = \frac{1,27}{254} = 0,005\ mol.$

Phương trình phản ứng :

$$n\underset{\underset{C_6H_5}{|}}{CH=CH_2} \xrightarrow{xt,\ t^o} \left(\underset{\underset{C_6H_5}{|}}{CH-CH_2}\right)_n \quad (1)$$

mol: 0,075

$$C_6H_5-CH=CH_2 + Br_2 \rightarrow C_6H_5-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-\underset{\underset{Br}{|}}{CH_2} \quad (2)$$

mol: 0,025 ← 0,025

$$KI + Br_2 \rightarrow KBr + I_2 \quad (3)$$

mol: 0,005 ← 0,005

Theo (3) ta thấy số mol Br_2 dư là 0,005 nên số mol brom phản ứng ở (2) là 0,025 mol và bằng số mol của styrene dư. Vậy số mol styrene tham gia phản ứng trùng hợp là 0,075 mol, hiệu suất phản ứng trùng hợp là $\frac{0,075}{0,1}.100 = 75\%.$

Đáp án B.

Câu 33: Đề hiđro hoá ethylbenzene ta được styrene; trùng hợp styrene ta được polistyrene với hiệu suất chung 80%. Khối lượng ethylbenzene cần dùng để sản xuất 10,4 tấn polisitren là :

A. 13,52 tấn. **B.** 10,6 tấn. **C.** 13,25 tấn. **D.** 8,48 tấn.

Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng :

$$nC_6H_5CH_2CH_3 \xrightarrow{-H_2,\ t^o,\ xt} nC_6H_5CH=CH_2 \xrightarrow{t^o,\ p,\ xt} \left(\underset{\underset{C_6H_5}{|}}{CH-CH_2}\right)_n$$

gam: 106n → 104n

tấn: x.80% → 10,4

Vậy khối lượng ethylbenzene cần dùng để sản xuất 10,4 tấn polisitren với hiệu suất 80% là :

$x = \frac{10,4.106n}{104n.80\%} = 13,25$ tấn.

Đáp án C.

Câu 34: Đốt cháy hoàn toàn hydrocarbon X cho CO_2 và H_2O theo tỉ lệ mol 1,75 : 1 về thể tích. Cho bay hơi hoàn toàn 5,06 gam X thu được một thể tích hơi đúng bằng thể tích của 1,76 gam oxygen trong cùng điều kiện. Nhận xét nào sau đây là đúng đối với X ?

A. X không làm mất màu dung dịch Br_2 nhưng làm mất màu dung dịch $KMnO_4$ đun nóng.

B. X tác dụng với dung dịch Br_2 tạo kết tủa trắng.

C. X có thể trùng hợp thành PS.

D. X tan tốt trong nước.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết đốt cháy hoàn toàn X cho $n_{CO_2} : n_{H_2O} = 1,75 : 1 \Rightarrow n_C : n_H = 1,75 : 2 = 7 : 8.$

Đặt công thức phân tử của X là $(C_7H_8)_n$.

Theo giả thiết ta có :

$$n_X = n_{O_2} = \frac{1,76}{32} = 0,055\ mol \Rightarrow M_X = \frac{5,06}{0,055} = 92\ gam/mol \Rightarrow (12.7+8)n = 92 \Rightarrow n = 1$$

Vậy công thức phân tử của X là C_7H_8.

Nhận xét đúng đối với X là : X không làm mất màu dung dịch Br_2 nhưng làm mất màu dung dịch $KMnO_4$ đun nóng (X là toluene: $C_6H_5CH_3$).

Câu 35: Trộn a gam hỗn hợp X gồm 2 hydrocarbon C_6H_{14} và C_6H_6 theo tỉ lệ số mol (1:1) với m gam một hydrocarbon D rồi đốt cháy hoàn toàn thì thu được $\frac{275a}{82}$ gam CO_2 và $\frac{94,5a}{82}$ gam H_2O.

a. D thuộc loại hydrocarbon nào ?

A. C_nH_{2n+2}. **B.** C_mH_{2m-2}. **C.** C_nH_{2n}. **D.** C_nH_n.

b. Giá trị m là :

A. 2,75 gam. **B.** 3,75 gam. **C.** 5 gam. **D.** 3,5 gam.

Hướng dẫn giải

a. Chọn a = 82 gam.

Đốt X và m gam D (C_xH_y) ta có :

$n_{CO_2} = \frac{275}{44} = 6,25$ mol; $n_{H_2O} = \frac{94,5}{18} = 5,25$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$C_6H_{14} \xrightarrow{O_2,t^o} 6CO_2 + 7H_2O$

$C_6H_6 \xrightarrow{O_2,t^o} 6CO_2 + 3H_2O$

$C_xH_y \xrightarrow{O_2,t^o} xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

Đặt $n_{C_6H_{14}} = n_{C_6H_6} = b$ mol ta có:

$86b + 78b = 82 \Rightarrow b = 0,5$ mol.

Đốt 82 gam hỗn hợp X thu được:

$n_{CO_2} = 0,5.(6+6) = 6$ mol; $n_{H_2O} = 0,5.(7+3) = 5$ mol

$\Rightarrow$ Đốt cháy m gam D thu được:

$n_{CO_2} = 6,25 - 6 = 0,25$ mol; $n_{H_2O} = 5,25 - 5 = 0,25$ mol

Do $n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow$ D thuộc C_nH_{2n}.

Đáp án C.

b. $m_D = m_C + m_H = 0,25.(12 + 2) = 3,5$ gam.

Đáp án D.