

## BÀI TẬP VỀ PHẢN ỨNG CỘNG CỦA ANKEN

### A. Lý thuyết và phương pháp giải:

Trong phân tử anken có 1 liên kết đôi  $C = C$ , gây nên tính chất hóa học đặc trưng của anken: dễ dàng tham gia phản ứng cộng tạo thành hợp chất no tương ứng.

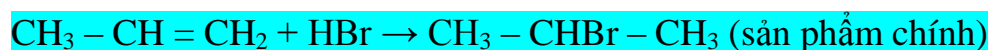
- Cộng  $H_2$  (xt: Ni hoặc Pt hoặc Pd):  $C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow{Ni, t^o} C_nH_{2n+2}$

- Cộng  $Br_2$  (điều kiện thường):  $C_nH_{2n} + Br_2 \rightarrow C_nH_{2n}Br_2$

Phản ứng này dùng để phân biệt anken với ankan.

- Cộng HX: Phản ứng cộng HX của anken tuân theo quy tắc Mac – cốp – nhi – cốp.

Ví dụ:



#### - Phương pháp giải:

+ Đối với cộng HX,  $X_2$  ta cần xác định tỉ lệ mol giữa HX,  $X_2$  với  $C_xH_y$  để từ đó  $\rightarrow$  CTTQ của hợp chất hữu cơ

+ Đối với phản ứng cộng  $H_2$ : Số mol khí giảm sau phản ứng bằng số mol của  $H_2$  đã phản ứng:  $n_{\text{khí}\downarrow} = n_{H_2(\text{pu})}$

**Lưu ý:** Sau khi cộng  $H_2$  mà khối lượng mol trung bình của sản phẩm tạo thành nhỏ hơn 28 thì chắc chắn có  $H_2$  dư

### B. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** 2,8 gam anken X làm mất màu vừa đủ dung dịch chứa 8 gam  $Br_2$ . Hidrat hóa X chỉ thu được một ancol duy nhất. X có tên là

A. etilen.

B. but-2-en.

C. hex-2-en.

D. 2,3-đimetylbut-2-en.

#### Hướng dẫn giải

$$n_{Br_2} = \frac{8}{160} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{anken}} = n_{Br_2} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow M_{\text{anken}} = \frac{2,8}{0,05} = 56$$

$$\rightarrow \text{anken có CTPT là } C_4H_8$$

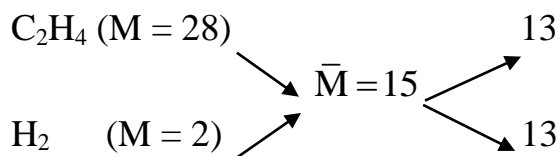
Vì hidrat hóa A chỉ thu được 1 ancol duy nhất  $\rightarrow$  A là  $CH_3-CH=CH-CH_3$  (but-2-en)

*Đáp án B*

**Ví dụ 2:** Hỗn hợp khí X gồm  $H_2$  và  $C_2H_4$  có tỉ khối so với He là 3,75. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He là 5. Tính hiệu suất của phản ứng hidro hoá?

- A. 20%
- B. 25%
- C. 50%
- D. 40%

**Hướng dẫn giải**



$$\rightarrow \frac{n_{C_2H_4}}{n_{H_2}} = 1$$

→ Hiệu suất tính theo anken hoặc  $H_2$  đều được

Giả sử:  $n_x = 1 \text{ mol} \rightarrow m_x = 15 \cdot 1 = 15 \text{ g} = m_y$

Mà  $\bar{M}_Y = 5 \cdot 4 = 20 \rightarrow n_Y = \frac{15}{20} = 0,75 \text{ mol} \rightarrow n_{H_2 \text{ pu}} = 1 - 0,75 = 0,25 \text{ mol}$

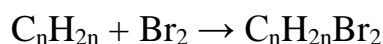
$$\rightarrow H = \frac{0,25}{0,5} \cdot 100\% = 50\%$$

**Ví dụ 3:** Dẫn 3,36 lít hỗn hợp X gồm 2 anken là đồng đẳng kế tiếp vào bình nước brom dư, thấy khối lượng bình tăng thêm 7,7 gam. Tìm CTPT của 2 anken ?

- A.  $C_3H_6$  và  $C_4H_8$
- B.  $C_4H_8$  và  $C_5H_{10}$
- C.  $C_5H_{10}$  và  $C_6H_{12}$
- D.  $C_3H_6$  và  $C_5H_{10}$

**Hướng dẫn giải**

$$n_x = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$



Khối lượng bình brom tăng bằng khối lượng của 2 anken:  $\rightarrow m_x = 7,7 \text{ gam}$

$$M_{C_nH_{2n}} = \frac{7,7}{0,15} \approx 51,3 \rightarrow n = 3,67$$

→ CTPT của 2 anken kế tiếp là:  $C_3H_6$  và  $C_4H_8$

*Đáp án A*

### **C. Bài tập tự luyện**

**Câu 1:** Khi cho but-1-en tác dụng với dung dịch HBr, theo qui tắc Maccopnhicop sản phẩm nào sau đây là sản phẩm chính

- A.  $CH_3-CH_2-CHBr-CH_2Br$
- B.  $CH_2Br-CH_2-CH_2-CH_2Br$
- C.  $CH_3-CH_2-CHBr-CH_3$
- D.  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2Br$

#### ***Hướng dẫn giải***

Quy tắc: Trong phản ứng cộng HX vào liên kết đôi, nguyên tử H ưu tiên cộng vào nguyên tử cacbon bậc thấp hơn, còn nguyên tử hay nhóm nguyên tử X ưu tiên cộng vào nguyên tử cacbon bậc cao hơn.

→ Nguyên tử brom sẽ ưu tiên thế vào cacbon số 2

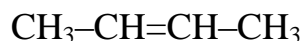
#### ***Đáp án C***

**Câu 2:** Anken  $C_4H_8$  có bao nhiêu đồng phân khi tác dụng với dung dịch HCl chỉ cho một sản phẩm hữu cơ duy nhất

- A. 2
- B. 1
- C. 3
- D. 4

#### ***Hướng dẫn giải***

Các đồng phân của anken  $C_4H_8$ :



HCl là tác nhân bất đối xứng, để phản ứng tạo ra 1 sản phẩm thì anken phải đối xứng

→ Chỉ có  $CH_3-CH=CH-CH_3$  thỏa mãn, tuy nhiên  $CH_3-CH=CH-CH_3$  có đồng phân hình học nên có 2 đồng phân

*Đáp án A*

**Câu 3:** Cho 3,36 lít hỗn hợp etan và etilen (đktc) đi chậm qua qua dung dịch brom dư. Sau phản ứng khối lượng bình brom tăng thêm 2,8 gam. Số mol etan và etilen trong hỗn hợp lần lượt là

- A. 0,05 và 0,1
- B. 0,1 và 0,05
- C. 0,12 và 0,03
- D. 0,03 và 0,12

**Hướng dẫn giải**

Khối lượng bình brom tăng = khối lượng etilen

$$\rightarrow m_{\text{etilen}} = 2,8\text{g}$$

$$\rightarrow n_{\text{etilen}} = \frac{2,8}{28} = 0,1$$

$$\rightarrow n_{\text{etan}} = 0,15 - 0,1 = 0,05$$

**Đáp án A**

**Câu 4:** Dẫn từ từ 6,72 lít (đktc) hỗn hợp X gồm etilen và propilen và dung dịch brom, dung dịch brom bị nhạt màu, và không có khí thoát ra. Khối lượng dung dịch sau phản ứng tăng 9,8 gam. Thành phần phần trăm theo thể tích của etilen trong X là

- A. 50,00%
- B. 66,67%
- C. 57,14%
- D. 28,57%

**Hướng dẫn giải**

$$n_x = \frac{6,72}{22,4} = 0,3(\text{mol})$$

$$\begin{cases} \text{C}_2\text{H}_4 : x(\text{mol}) \\ \text{C}_3\text{H}_6 : y(\text{mol}) \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x + y = 0,3 \\ 28x + 42y = 9,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

$$\rightarrow \% V_{\text{C}_2\text{H}_4} = \frac{0,2}{0,3} \cdot 100\% = 66,67\%$$

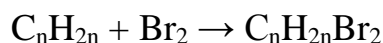
**Đáp án B**

**Câu 5:** Dẫn 3,36 lít (đktc) hỗn hợp X gồm 2 anken là đồng đẳng kế tiếp vào bình nước brom dư, thấy khối lượng bình tăng thêm 7,7 gam. Thành phần phần % về thể tích của hai anken là

- A. 25% và 75%
- B. 33,33% và 66,67%
- C. 40% và 60%
- D. 35% và 65%

**Hướng dẫn giải**

$$n_x = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$



Khối lượng bình brom tăng bằng khối lượng của 2 anken:  $\rightarrow m_x = 7,7 \text{ gam}$

$$M_{C_nH_{2n}} = \frac{7,7}{0,15} \approx 51,3 \rightarrow n = 3,67$$

$\rightarrow$  CTPT của 2 anken kế tiếp là:  $C_3H_6$  và  $C_4H_8$

$$\begin{cases} C_3H_6 : a(\text{mol}) \\ C_4H_8 : b(\text{mol}) \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a + b = 0,15 \\ 42a + 56b = 7,7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

$$\rightarrow \% V_{C_3H_6} = \frac{0,05}{0,15} \cdot 100\% = 33,33\%$$

$$\% V_{C_4H_8} = 100\% - 33,33\% = 66,67\%$$

**Đáp án B**

**Câu 6:** Cho hidrocarbon X phản ứng với brom (trong dung dịch) theo tỉ lệ mol 1 : 1, thu được chất hữu cơ Y (chứa 74,08% Br về khối lượng). Khi X phản ứng với HBr thì thu được hai sản phẩm hữu cơ có cấu tạo khác nhau. Tên gọi của X là

- A. but-1-en
- B. etilen
- C. but-2-en
- D. propilen

**Hướng dẫn giải**

$$\%m_{Br} = \frac{80.2}{M_Y} \cdot 100\% = 74,08\%$$

$$\rightarrow M_Y = 216$$

$$\rightarrow M_X = M_Y - 80.2 = 56$$

X là  $C_4H_8$

Mà  $X + HBr$  thu được 2 sản phẩm



*Đáp án A*

**Câu 7:** Cho  $H_2$  và 1 olefin có thể tích bằng nhau qua niken đun nóng ta được hỗn hợp A. Biết tỉ khối hơi của A đối với  $H_2$  là 23,2. Hiệu suất phản ứng hidro hoá là 75%. Công thức phân tử olefin là

A.  $C_2H_4$

B.  $C_3H_6$

C.  $C_4H_8$

D.  $C_5H_{10}$

**Hướng dẫn giải**

Giả sử  $n_{H_2} = n_{Olefin} = 1 \text{ mol}$

$\rightarrow$  Hiệu suất phản ứng tính theo  $H_2$  hoặc anken là như nhau

$$\rightarrow n_{giảm} = n_{H_2 \text{ phản ứng}} = 1 \cdot 0,75 = 0,75 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_A = n_{\text{hỗn hợp ban đầu}} - n_{giảm} = 2 - 0,75 = 1,25 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:  $m_{H_2} + m_{C_nH_{2n}} = m_A$

$$\rightarrow \bar{M}_A = \frac{1 \cdot 2 + 1 \cdot 14n}{1,25} = 23,2$$

$$\rightarrow n = 4$$

$\rightarrow$  công thức phân tử olefin là  $C_4H_8$

*Đáp án C*

**Câu 8:** Cho hidrocarbon X phản ứng với brom (trong dung dịch) theo tỷ lệ mol 1: 1 thì được chất hữu cơ Y (chứa 74,08% brom về khối lượng). Khi X phản ứng với HBr thì thu được hai sản phẩm hữu cơ có cấu tạo khác nhau. Tên gọi của X là

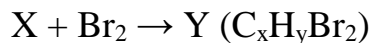
A. but-1-en

B. etilen

C. but-2-en

D. propilen

**Hướng dẫn giải**



$$\frac{80.2}{M_Y} \cdot 100\% = 74,08\% \rightarrow M_Y = 216 \rightarrow M_X = 216 - 160 = 56$$



Mà X phản ứng với HCl tạo 2 sản phẩm hữu cơ có cấu tạo khác nhau nên X là but-1-en

*Đáp án A*

**Câu 9:** Trộn 1 mol anken X với 1,6 mol  $H_2$  rồi dẫn hỗn hợp qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp Y. Dẫn hỗn hợp Y vào brom dư thấy có 0,2 mol  $Br_2$  đã phản ứng. Hiệu suất phản ứng hydro hóa là

A. 20%.

B. 50%.

C. 80%.

D. 70%.

**Hướng dẫn giải**

Y phản ứng với dung dịch  $Br_2 \rightarrow$  anken dư

$$n_{\text{anken dư}} = n_{Br_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{anken phản ứng}} = 1 - 0,2 = 0,8 \text{ mol}$$

-  $n_{\text{anken}} = 1 \text{ mol} < n_{H_2} = 1,6 \text{ mol} \rightarrow$  hiệu suất phản ứng tính theo anken

$$\rightarrow H = \frac{0,8}{1} \cdot 100\% = 80\%$$

*Đáp án C*

**Câu 10:** Hỗn hợp X gồm  $H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_3H_6$  có tỉ khối so với  $H_2$  là 9,25. Cho 22,4 lit X (đktc) vào bình đựng kín có sẵn ít bột Ni. Đun nóng bình một thời gian thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 10. Tổng số mol  $H_2$  đã phản ứng là :

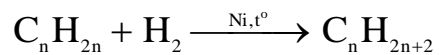
A. 0,070 mol

B. 0,015 mol

C. 0,075 mol

D. 0,050 mol

**Hướng dẫn giải**



Vì đun nóng trong bình kín nên:  $m_X = m_Y = n_X \cdot M_X = 1.2.9,25 = 18,5g$

$$\rightarrow n_Y = 0,925 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_X - n_Y = n_{H_2 \text{ pu}} = 1 - 0,925 = 0,075 \text{ mol}$$

*Đáp án D*