

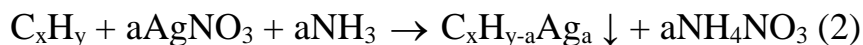
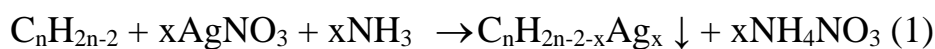
BÀI TẬP VỀ PHẢN ỨNG THẾ BỒI ION KIM LOẠI CỦA CÁC ANKIN

A. Phương pháp giải.

- Công thức tổng quát của ankin là C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$).

- Chỉ có ank-1-in hoặc các chất có liên kết ba đầu mạch mới có phản ứng với $AgNO_3/NH_3$.

- Phương trình tổng quát:



- Chú ý:

+ Theo phương trình (2) ta có: $n_{\text{ankin}} = n \downarrow \rightarrow m \downarrow = m_{\text{ankin}} + 107.n \downarrow .a$.

+ Khối lượng bình đựng $AgNO_3/NH_3$ tăng bằng khối lượng ankin phản ứng.

+ Để tái tạo lại ankin ta cho \downarrow phản ứng với HCl .

+ Anken và ankan không có phản ứng này.

+ Chỉ có C_2H_2 mới phản ứng với $AgNO_3/NH_3$ theo tỉ lệ mol 1:2; các ank-1-in khác chỉ phản ứng theo tỉ lệ 1:1.

- Nếu đề bài cho hỗn hợp ankin phản ứng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$:

$$\text{Xét tỉ lệ: } k = \frac{n_{AgNO_3}}{n_{\text{ankin}}}$$

+ Nếu $k = 1$: hỗn hợp gồm các ank – 1 – in.

+ Nếu $1 < k < 2$: hỗn hợp có C_2H_2 và các ank – 1 – in

Trong trường hợp đề bài không cho tỉ lệ mol phải xét các trường hợp.

B. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Cho 3,36 lít hidrocarbon X (đktc) phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , thu được 36 gam kết tủa. Công thức phân tử của X là:

A. C_4H_4 .

B. C_3H_4 .

C. C_4H_6 .

D. C_2H_2 .

Hướng dẫn giải:

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

$$\Rightarrow M_{\downarrow} = \frac{36}{0,15} = 240 \Rightarrow \text{Ag}_2\text{C}_2 \Rightarrow \text{X} : \text{C}_2\text{H}_2$$

Đáp án D

Ví dụ 2: Hỗn hợp khí X gồm etilen và propin. Cho a mol X tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 17,64 gam kết tủa. Mặt khác a mol X phản ứng tối đa với 0,34 mol H_2 . Giá trị của a là

A. 0,02.

B. 0,04.

C. 0,22.

D. 0,24.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{C}_3\text{H}_4} = n_{\text{C}_3\text{H}_3\text{Ag}} = \frac{17,64}{147} = 0,12 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_4} + 2n_{\text{C}_3\text{H}_4} = n_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow a = n_{\text{C}_2\text{H}_4} + n_{\text{C}_3\text{H}_4} = 0,22 \text{ mol}$$

Đáp án C

Ví dụ 3: Hidrat hóa 5,2 gam axetilen với xúc tác HgSO_4 trong môi trường axit, đun nóng. Cho toàn bộ các chất hữu cơ sau phản ứng vào một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thu được 44,16 gam kết tủa. Hiệu suất của phản ứng hidrat hóa axetilen là

A. 60%.

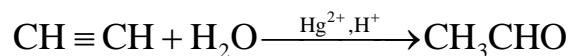
B. 40%.

C. 80%.

D. 70%.

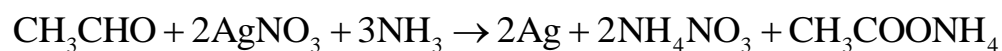
Hướng dẫn giải:

Gọi $n_{\text{C}_2\text{H}_2}$ tham gia phản ứng là x và $n_{\text{C}_2\text{H}_2}$ dư là y mol trong phản ứng hidrat hóa.



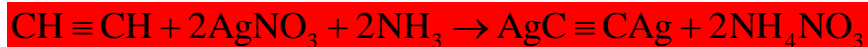
x

x



x

2x



y

y

$$\begin{cases} x + y = \frac{5,2}{26} = 0,2 \\ 2.108x + 240y = 44,16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,16\text{mol} \\ y = 0,04\text{mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow H = \frac{0,16}{0,2} \cdot 100\% = 80\%$$

Đáp án C

C. Bài tập tự luyện

Câu 1: Dẫn V lít (đktc) axetilen qua dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thấy thu được 60 gam kết tủa. Giá trị V là:

- A. 5,6 lít
- B. 11,2 lít
- C. 2,8 lít
- D. 10,11 lít

Hướng dẫn giải:

$$n \downarrow = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{axetilen}} = 0,25 \cdot 22,4 = 5,6 \text{ lít}$$

Đáp án A

Câu 2: 1 mol hidrocarbon X đốt cháy cho ra 5 mol CO_2 , 1 mol X phản ứng với 2 mol $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$. Xác định công thức cấu tạo của X.

- A. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
- B. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- C. $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$
- D. $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Hướng dẫn giải:

- Gọi công thức phân tử của X là C_xH_y .
- Do 1 mol X tạo ra 5 mol CO_2 nên công thức phân tử X là C_5H_y .
- Do 1 mol X phản ứng với 2 mol $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ nên X có 2 liên kết 3 ở đầu mạch.

Đáp án: C

Câu 3: Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hidrocarbon X thu được 6,72 lít CO_2 (đktc), biết X tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ sinh ra kết tủa Y. Công thức cấu tạo của X là:

- A. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$

B. $\text{CH}\equiv\text{CH}$

C. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$

D. $\text{CH}_2=\text{CH-C}\equiv\text{CH}$

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{X}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1\text{mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3\text{mol}$$

$$\bar{\text{C}} = \frac{0,3}{0,1} = 3$$

Do X tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ nên suy ra X là $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$

Đáp án C

Câu 4: Đốt cháy hoàn toàn m gam ankin A bằng O_2 vừa đủ thu được 22,4 lít CO_2 (đktc). Mặt khác, dẫn m gam A qua dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thấy có 35 gam kết tủa màu vàng nhạt. Công thức phân tử của A là.

A. C_7H_{12}

B. C_8H_{14}

C. C_5H_8

D. C_6H_{10}

Hướng dẫn giải:

Công thức phân tử ankin A: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 2$).

$$n_{\text{CO}_2} = 1\text{mol}$$

$$n_{\downarrow} = n_{\text{A}} = \frac{1}{n} \Rightarrow M_{\downarrow} = \frac{m_{\downarrow}}{n_{\downarrow}} = 35n$$

$$\text{Mà } M_{\downarrow} = 14n + 105 \Rightarrow 35n = 14n + 105$$

$$\Rightarrow \text{A là } \text{C}_5\text{H}_8$$

Đáp án: C

Câu 5: Dẫn 6,72 lít một ankin X qua dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thấy thu được 44,1gam kết tủa. Công thức phân tử của X là:

A. C_2H_2 .

B. C_4H_6 .

C. C_5H_8 .

D. C_3H_4 .

Hướng dẫn giải:

Công thức phân tử ankin A: C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$).

$$n_X = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{kết tủa}} = \frac{44,1}{0,3} = 147 \Rightarrow 14n + 105 = 147 \Rightarrow n = 3$$

\Rightarrow ankin là C_3H_4 .

Đáp án D

Câu 6: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm C_2H_2 , C_3H_4 và C_4H_4 (số mol mỗi chất bằng nhau) thu được 0,09 mol CO_2 . Nếu lấy cùng một lượng hỗn hợp X như trên tác dụng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thì khối lượng kết tủa thu được lớn hơn 4 gam. Công thức cấu tạo của C_3H_4 và C_4H_4 trong X lần lượt là

- A. $CH \equiv C - CH_3, CH_2 = C = C = CH_2$
- B. $CH_2 = C = CH_2, CH_2 = CH - C \equiv CH$
- C. $CH \equiv C - CH_3, CH_2 = CH - C \equiv CH$
- D. $CH_2 = C = CH_2, CH_2 = C = C = CH_2$

Hướng dẫn giải:

$$n_{C_2H_2} = n_{C_3H_4} = n_{C_4H_4} = \frac{0,09}{2 + 3 + 4} = 0,01 \text{ mol}$$

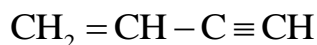
$$m_{C_2Ag_2} = 0,01 \cdot 240 = 2,4 < 4$$

\Rightarrow Hai chất còn lại có ít nhất 1 chất tạo kết tủa.

Giả sử C_3H_4 có công thức cấu tạo là $CH \equiv C - CH_3$

$$m_{\text{Kết tủa}} = 2,4 + 0,01 \cdot 147 = 3,87 < 4$$

$\Rightarrow C_4H_4$ có 1 liên kết ba ở đầu mạch \Rightarrow công thức cấu tạo của C_4H_4 là



Đáp án C

Câu 7: Dẫn 4,032 lít (đktc) hỗn hợp khí A gồm C_2H_2 , C_2H_4 , CH_4 lần lượt qua bình 1 chứa dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 rồi qua bình 2 chứa dung dịch Br_2 dư trong CCl_4 . Ở bình 1 có 7,2 gam kết tủa, khối lượng bình 2 tăng thêm 1,68 gam. Thể tích các khí trong hỗn hợp A lần lượt là

- A. 0,672 lít; 1,344 lít; 2,016 lít.
- B. 0,762 lít; 0,672 lít; 2,688 lít.
- C. 2,016 lít; 0,896 lít; 1,12 lít.
- D. 1,344 lít; 2,016 lít; 0,672 lít.

Hướng dẫn giải:

$$n_A = 0,18 \text{ mol}$$

$$n_{C_2H_2} = n_{\downarrow} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow V_{C_2H_2} = 0,03 \cdot 22,4 = 0,672 \text{ (l)}$$

$$m_{C_2H_4} = 1,68 \text{ (g)} \Rightarrow n_{C_2H_4} = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow V_{C_2H_4} = 1,344 \text{ (l)}$$

$$n_{CH_4} = 0,18 - 0,03 - 0,06 = 0,09 \Rightarrow V_{CH_4} = 2,016 \text{ (l)}$$

Đáp án A

Câu 8: Hỗn hợp X gồm propin và một ankin A có tỉ lệ mol 1:1. Lấy 0,3 mol X tác dụng với dung dịch $AgNO_3 / NH_3$ dư thu được 46,2 gam kết tủa. A là

A. But - 1 - in

B. But - 2 - in

C. Axetilen

D. Pent - 1 - in

Hướng dẫn giải:

$$n_{CH \equiv C - CH_3} = n_A = 0,15 \text{ mol}$$

$$m_{AgC \equiv C - CH_3} = 0,15 \cdot 147 = 22,05 < 46,2 \text{ g}$$



$$M_{\downarrow A} = \frac{46,2 - 22,05}{0,15} = 161 \rightarrow CH_3 - CH_2 - C \equiv CAg$$

A : but - 1 - in

Đáp án A

Câu 9: Cho 17,92 lít hỗn hợp X gồm 3 hidrocarbon khí là ankan, anken và ankin lấy theo tỉ lệ mol 1:1:2 lội qua bình đựng dung dịch $AgNO_3 / NH_3$ lấy dư thu được 96 gam kết tủa và hỗn hợp khí Y còn lại. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y thu được 13,44 lít CO_2 . Biết thể tích đo ở đktc. Khối lượng của X là

A. 19,2 gam.

B. 1,92 gam.

C. 3,84 gam.

D. 38,4 gam.

Hướng dẫn giải:

$$n_X = 0,8 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{ankan}} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{anken}} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{ankin}} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\rightarrow M_{\downarrow} = 96 : 0,4 = 240 \rightarrow C_2Ag_2$$

Ankin là C_2H_2

Đặt x, y là số C của ankan và anken:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,2x + 0,2y = 0,6\text{mol}$$

$$\rightarrow x + y = 3 \Rightarrow x = 1; y = 2$$

$$\Rightarrow \text{CH}_4; \text{C}_2\text{H}_4$$

$$\Rightarrow m_x = 19,2\text{g}$$

Đáp án A

Câu 10: Đốt cháy một hiđrocacbon M thu được số mol nước bằng $\frac{3}{4}$ số mol CO_2 và số mol CO_2 nhỏ hơn hoặc bằng 5 lần số mol M. Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của M, biết rằng M cho kết tủa với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$.

A. C_4H_6 và $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$.

B. C_4H_6 và $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CHCH}_3$.

C. C_3H_4 và $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$.

D. C_4H_6 và $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3}{4}n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 4 : 3$$

$$\Rightarrow \text{C} : \text{H} = 4 : 6 = 2 : 3$$

$$\Rightarrow \text{CTDGN} : \text{C}_2\text{H}_3$$

$$n_{\text{CO}_2} < 5n_{\text{M}} \Rightarrow \text{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{M}}} < 5$$

$$\Rightarrow \text{M} : \text{C}_4\text{H}_6$$

Do M cho kết tủa với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ nên M có liên kết ba ở đầu mạch

Đáp án A