PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH HÓA 11 HAY

NỘI DUNG

I. CƠ SỞ LÝ THUYẾT CỦA PHƯƠNG PHÁP

Trong phân tử của các hiđrocacbon không no có chứa liên kết đôi C = C (trong đó có 1 liên kết σ và một liên kết π), hoặc liên kết ba C≡C (1σ và 2π). Liên kết π là liên kết kém bền vững, nên khi tham gia phản ứng, chúng dễ bị đứt ra để tạo thành sản phẩm chứa các liên kết σ bền vững hơn. Trong giới hạn của đề tài tôi chỉ đề cập đến phản ứng cộng hiđro vào liên kết π của hiđrocacbon không no, mạch hở.

Khi có mặt chất xúc tác như Ni, Pt, Pd, ở nhiệt độ thích hợp, hiđrocacbon không no cộng hiđro vào liên kết pi.

Ta có sơ đồ sau:

$$\text{Hỗn hợp khí X gồm}\begin{cases}\text{hidrocacbon không no}\\ \text{và } H_2\end{cases}\xrightarrow{t^o,xt}\text{Hỗn hợp khí Y gồm}\begin{cases}\text{hiđrocacbon no } C_nH_{2n+2}\\ \text{hiđrocacbon không no dư}\\ \text{và } H_2\end{cases}$$

Phương trình hoá học tổng quát:

$C_nH_{2n+2-2k} + kH_2 \xrightarrow[t^0]{xuc\ tac} C_nH_{2n+2}$ [1] (k là số liên kết π trong phân tử)

Tuỳ vào hiệu suất của phản ứng mà hỗn hợp Y có hiđrocacbon không no dư hoặc hiđro dư hoặc cả hai còn dư.

Dựa vào phản ứng tổng quát [1] ta thấy:

- Trong phản ứng cộng H_2, số mol khí sau phản ứng luôn giảm ($n_X > n_Y$) và số mol khí giảm chính bằng số mol khí H_2 phản ứng:

$$n_{H_2^{phản\ ứng}} = n_X - n_Y \qquad [2]$$

Mặt khác, theo định luật bảo toàn khối lượng thì khối lượng hỗn hợp X bằng khối lượng hỗn hợp Y (**$m_X = m_Y$**).

Ta có: $\overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y}$; $\overline{M}_X = \frac{m_X}{n_X}$

$$d_{X/Y} = \frac{\overline{M}_X}{\overline{M}_Y} = \frac{\frac{m_X}{n_X}}{\frac{m_Y}{n_Y}} = \frac{m_X}{n_X} \times \frac{n_Y}{m_Y} = \frac{n_Y}{n_X} < 1 \ (\text{do } n_X > n_Y)$$

Viết gọn lại : $\boxed{\mathbf{d_{X/Y} = \frac{\overline{M}_X}{\overline{M}_Y} = \frac{n_Y}{n_X}}}$ [3]

- *Hai hỗn hợp X và Y chứa cùng số mol C và H nên :*

+ Khi đốt cháy hỗn hợp X hay hỗn hợp Y đều cho ta các kết quả sau :

$$\left\{\begin{array}{l} n_{O_2\,(\text{đốt cháy X})} = n_{O_2\,(\text{đốt cháy Y})} \\ n_{CO_2\,(\text{đốt cháy X})} = n_{CO_2\,(\text{đốt cháy Y})} \\ n_{H_2O\,(\text{đốt cháy X})} = n_{H_2O\,(\text{đốt cháy Y})} \end{array}\right\}$$ [4]

Do đó, khi làm toán, nếu gặp hỗn hợp sau khi đi qua Ni/t^o đem đốt (thu được hỗn hợp Y) thay vì tính toán trên hỗn hợp Y (thường phức tạp hơn trên hỗn hợp X) ta có thể dùng phản ứng đốt cháy hỗn hợp X để tính số mol các chất như: $n_{O_2\ pư}$, n_{CO_2}, n_{H_2O}.

+ Số mol hiđrocacbon trong X bằng số mol hiđrocacbon trong Y:

$$\boxed{\mathbf{n_{hiđrocacbon(X)} = n_{hiđrocacbon(Y)}}}$$ [5]

1) Xét trường hợp hiđrocacbon trong X là anken

Ta có sơ đồ:

$$\text{Hỗn hợp khí X gồm} \left\{\begin{array}{l} C_nH_{2n} \\ H_2 \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{xúc tác, } t^0} \text{Hỗn hợp Y gồm} \left\{\begin{array}{l} C_nH_{2n+2} \\ C_nH_{2n}\ \text{d-} \\ H_2\ \text{d-} \end{array}\right\}$$

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow[t^0]{xuc\ tac} C_nH_{2n+2}$$

Đặt $n_{C_nH_{2n}} = a$; $n_{H_2} = b$

- *Nếu phản ứng cộng H_2 hoàn toàn thì:*

+ TH_1: Hết anken, dư H_2

$$\left.\begin{array}{l} n_{H_2\ pu} = n_{C_nH_{2n}} = n_{C_nH_{2n+2}} = a\ mol \\ n_{H_2\ du} = b - a \end{array}\right\} \Rightarrow n_Y = n_{C_nH_{2n+2}} + n_{H_2\ du} = b$$

Vậy: $\boxed{\mathbf{n_{H_2\,(X)} = n_Y}}$ [6]

+ TH_2: Hết H_2, dư anken

$$\left.\begin{array}{l} n_{H_2} = n_{C_nH_{2n}\ pu} = n_{C_nH_{2n+2}} = b\,mol \\ n_{C_nH_{2n}\ du} = a - b \end{array}\right\} \Rightarrow n_Y = n_{C_nH_{2n+2}} + n_{C_nH_{2n}\ du} = a$$

Vậy: $\boxed{\mathbf{n_{anken\,(X)} = n_{(Y)}}}$ [7]

+ TH_3: Cả 2 đều hết

$$n_{H_2} = n_{C_nH_{2n}} = n_{C_nH_{2n+2}} = a = b\,mol \Rightarrow n_Y = n_{C_nH_{2n+2}} = a = b$$

Vậy: $\boxed{\mathbf{n_{H_2\,(X)} = n_{anken\,(X)} = n_Y}}$ [8]

- *Nếu phản ứng cộng H_2 không hoàn toàn thì còn lại cả hai:*

$$C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow[t^0]{xuc\ tac} C_nH_{2n+2}$$

Ban đầu:	a	b	
Phản ứng:	x	x	x
Sau phản ứng:	(a-x)	(b-x)	x

$n_X = a + b$

$n_Y = a - x + b - x + x = a + b - x = n_X - x \Rightarrow x = n_X - n_Y$.

Nhận xét: Dù phản ứng xảy ra trong trường hợp nào đi nữa thì ta luôn có:

$$\mathbf{n_{H_2\ phản\ ứng} = n_{anken\ phản\ ứng} = n_{ankan} = n_X - n_Y} \quad [9]$$

Hay : $\mathbf{V_{H_2\ phản\ ứng} = V_{anken\ phản\ ứng} = V_X - V_Y}$

Do đó khi bài toán cho số mol đầu n_X và số mol cuối n_Y ta sử dụng kết quả này để tính số mol anken phản ứng.

Nếu 2 anken có số mol a, b cộng hiđro với cùng hiệu suất h, ta có thể thay thế hỗn hợp hai anken bằng công thức tương đương:

$$\overline{C_n}H_{2\overline{n}} + H_2 \xrightarrow[t^0]{Ni} \overline{C_n}H_{2\overline{n}+2}.$$

Với: $\mathbf{n_{anken\ phản\ ứng} = n_{H_2\ phản\ ứng}} = (a+b).h$

Chú ý: Không thể dùng phương pháp này nếu 2 anken không cộng H_2 với cùng hiệu suất.

2) Xét trường hợp hiđrocacbon trong X là ankin

Ankin cộng H_2 thường cho ta hai sản phẩm

$$C_nH_{2n-2} + 2H_2 \xrightarrow[t^0]{xt} C_nH_{2n+2} \quad [I]$$

$$C_nH_{2n-2} + H_2 \xrightarrow[t^0]{xt} C_nH_{2n} \quad [II]$$

Nếu phản ứng không hoàn toàn, hỗn hợp thu được gồm 4 chất: anken, ankan, ankin dư và hiđro dư.

Ta có sơ đồ :

$$\text{Hỗn hợp khí X gồm } \left\{\begin{matrix} C_nH_{2n-2} \\ H_2 \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{xúc tác, } t^0} \text{Hỗn hợp Y gồm } \left\{\begin{matrix} C_nH_{2n+2} \\ C_nH_{2n} \\ C_nH_{2n-2}\ \text{d-} \\ H_2\ \text{d-} \end{matrix}\right\}$$

Nhận xét: $n_{H_2\ phản\ ứng} = n_X - n_Y = n_{ankin\ phản\ ứng}$

II. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1: Trong một bình kín dung tích không đổi ở điều kiện chuẩn chưa etilen và H_2 có bột Ni xúc tác. Đun nóng bình một thời gian sau đó đưa bình về nhiệt độ ban đầu (0^oC). Cho biết tỉ khối hơi của hỗn hợp đầu và hỗn hợp sau

phản ứng so với H_2 lần lượt là 7,5 và 9. Phần trăm thể tích của khí C_2H_6 trong hỗn hợp khí sau phản ứng là:

A. 40% **B.** 20% **C.** 60% **D.** 50%

Bài giải:

$\overline{M}_X = 7,5.2 = 15$; $\overline{M}_Y = 9.2 = 18$

Các yếu tố trong bài toán không phụ thuộc vào số mol cụ thể của mỗi chất vì số mol này sẽ bị triệt tiêu trong quá trình giải. Vì vậy ta tự chọn lượng chất. Để bài toán trở nên đơn giản khi tính toán, ta chọn số mol hỗn hợp X là 1 mol ($n_X = 1$ mol) $\Rightarrow m_X = m_Y = 15$ (g)

Dựa vào [3] và [6] ta có: $\frac{15}{18} = \frac{n_Y}{1} \Rightarrow n_Y = n_{H_2(X)} = \frac{15}{18} = \frac{5}{6}$(mol)

$\Rightarrow n_{C_2H_6} = 1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$ (mol)

$\Rightarrow \%VC_2H_6 = (1/6 : 5/6) .100\% = 20\%$. Chọn đáp án B.

Bài 2: Hỗn hợp khí X chứa H_2 và hai anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Tỉ khối của X đối với H_2 là 8,3. Đun nóng nhẹ X có mặt xúc tác Ni thì nó biến thành hỗn hợp Y không làm mất màu nước brom và có tỉ khối đối với H_2 là 83/6. Công thức phân tử của hai anken và phần trăm thể tích của H_2 trong X là:

A. C_2H_4 và C_3H_6; 60% **B.** C_3H_6 và C_4H_8; 40%

C. C_2H_4 và C_3H_6; 40% **D.** C_3H_6 và C_4H_8; 60%

Bài giải:

$\overline{M}_X = 8,3.2 = 16,6$; $\overline{M}_Y = \frac{83}{6}.2 = \frac{83}{3}$

Vì hỗn hợp Y không làm mất màu nước Br_2 nên trong Y không có anken

Tự chọn lượng chất, chọn số mol hỗn hợp X là 1 mol ($n_X = 1$ mol)

$\Rightarrow m_X = 16,6$g

Dựa vào [3] và [6] ta có: $\frac{16,6}{\frac{83}{3}} = \frac{n_Y}{1} \Rightarrow n_Y = n_{H_2(X)} = \frac{16,6.3}{83} = 0,6$(mol)

$\Rightarrow n_{2\ anken}$ = 1- 0,6=0,4 mol

Dựa vào khối lượng hỗn hợp X:

Ta có: $m_{2\ anken} = m_X - m_{H_2} = 16,6 - 0,6.2 = 15,4$ (g).

Suy ra $\overline{M}_{2anken} = \dfrac{15,4}{0,4} = 38,5 \Rightarrow 14\overline{n} = 38,5 \Rightarrow 2 < \overline{n} = 2,75 < 3$

CTPT: C_2H_4 và C_3H_6; $\%V_{H_{2(X)}} = \dfrac{0,6}{1} \times 100\% = 60\%$. Chọn A.

Bài 3: *(Đề TSCĐ năm 2009)* Hỗn hợp khí X gồm H_2 và C_2H_4 có tỉ khối so với He là 3,75. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He là 5. Hiệu suất của phản ứng hiđro hoá là:

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

Bài giải:

$\overline{M}_X = 3,75.4 = 15$; $\overline{M}_Y = 5.4 = 20$

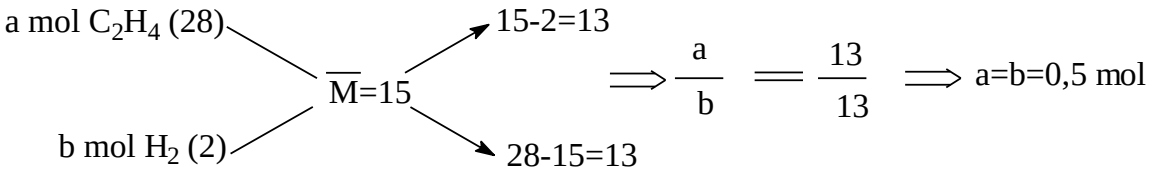
Tự chọn lượng chất, coi $n_X = 1$ mol

Dựa vào [3] ta có: $\dfrac{15}{20} = \dfrac{n_Y}{1} \Rightarrow n_Y = \dfrac{15}{20} = 0,75 mol$;

Dựa vào [9] ta có:

$\mathbf{n_{H_2\ phản\ ứng} = n_{anken\ phản\ ứng} = n_X - n_Y} = 1-0,75=0,25$ mol

Áp dụng sơ đồ đường chéo :



$H = \dfrac{0,25}{0,5} \times 100\% = 50\%$. Chọn C.

Bài 4: *(Đề TSĐH KB năm 2009)* Hỗn hợp khí X gồm H_2 và một anken có khả năng cộng HBr cho sản phẩm hữu cơ duy nhất. Tỉ khối của X so với H_2

bằng 9,1. Đun nóng X có xúc tác Ni, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Y không làm mất màu nước brom; tỉ khối của Y so với H_2 bằng 13. Công thức cấu tạo của anken là:

A. CH_3-CH=CH-CH_3. **B.** CH_2=CH-CH_2-CH_3.

C. $CH_2=C(CH_3)_2$. **D.** $CH_2=CH_2$.

Bài giải:

$\overline{M}_X = 9,1.2 = 18,2;$

$\overline{M}_Y = 13.2 = 26$

Vì hỗn hợp Y không làm mất màu nước Br_2 nên trong Y không có anken. Tự chọn lượng chất, chọn số mol hỗn hợp X là 1 mol $\Rightarrow m_X = 18,2$gam.

Dựa vào [3] và [6] ta có: $\frac{18,2}{26} = \frac{n_Y}{1} \Rightarrow n_Y = n_{H_2(X)} = \frac{18,2}{26} = 0,7\text{mol}$

$\Rightarrow n_{anken} = 1- 0,7=0,3$ mol

Dựa vào khối lượng hỗn hợp X: $14n \times 0,3 + 2 \times 0,7 = 18,2 \Rightarrow \mathbf{n = 4}$.

CTPT: C_4H_8.

Vì khi cộng HBr cho sản phẩm hữu cơ duy nhất nên chọn A.

Bài 5: Hỗn hợp khí X chứa H_2 và một ankin. Tỉ khối của X đối với H_2 là 3,4. Đun nóng nhẹ X có mặt xúc tác Ni thì nó biến thành hỗn hợp Y không làm mất màu nước brom và có tỉ khối đối với H_2 là 34/6. Công thức phân tử của ankin là :

A. C_2H_2 **B.** C_3H_4 **C.** C_4H_6 **D.** C_4H_8

Bài giải:

$\overline{M}_X = 3,4.2 = 6,8;$ $\overline{M}_Y = \frac{34}{6}.2 = \frac{34}{3}$

Vì hỗn hợp Y không làm mất màu nước Br_2 nên trong Y không có hiđrocacbon không no.Tự chọn lượng chất, chọn số mol hỗn hợp X là 1 mol (n_X = 1 mol) $\Rightarrow m_X = 6,8$ (g)

Dựa vào [3] ta có: $\frac{6,8}{\frac{34}{3}} = \frac{n_Y}{1} \Rightarrow n_Y = \frac{6,8.3}{34} = 0,6(mol)$;

Dựa vào [2] $\Rightarrow$ $n_{H_2 \text{ phan ung}} = 1 - 0,6 = 0,4$ (mol)

Theo [1] $n_{ankin\ (X)} = \frac{1}{2} n_{H_2 \text{ phan ung}} = \frac{1}{2} \times 0,4 = 0,2$ (mol)

Dựa vào khối lượng hỗn hợp X: $(14n - 2) \times 0,2 + 2 \times (1 - 0,2) = 6,8$.

$\Rightarrow$ n = 2. CTPT: C_2H_2. Chọn A.

Bài 6: Hỗn hợp X gồm 3 khí C_3H_4, C_2H_2 và H_2 cho vào bình kín dung tích 8,96 lít ở 0^0C, áp suất 1 atm, chứa ít bột Ni, nung nóng bình một thời gian thu được hỗn hợp khí Y. Biết tỉ khối của X so với Y là 0,75. Số mol H_2 tham gia phản ứng là:

A. 0,75 mol **B.** 0,30 mol **C.** 0,10 mol **D.** 0,60 mol

Bài giải:

$n_X = \frac{8,96}{22,4} = 0,4(mol)$

Dựa vào [3] ta có: $d_{X/Y} = \frac{\overline{M}_X}{\overline{M}_Y} = \frac{n_Y}{n_X} = \frac{n_Y}{0,4} = 0,75 \Rightarrow n_Y = 0,3$ (mol)

$\Rightarrow n_{H_2 \text{phan ung}} = 0,4 - 0,3 = 0,1$mol. Chọn C

Bài 7 : *(Đề TSĐH khối A – 2010)* Đun nóng hỗn hợp khí X gồm 0,02 mol C_2H_2 và 0,03 mol H_2 trong một bình kín (xúc tác Ni), thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y lội từ từ vào bình nước brom (dư), sau khi kết thúc các phản ứng, khối lượng bình tăng m gam và có 280 ml hỗn hợp khí Z (đktc) thoát ra. Tỉ khối của Z so với H_2 là 10,08. Giá trị của m là:

A. 0,205 **B.** 0,585 **C.** 0,328 **D.** 0,620

$$X\begin{cases}0,02 \text{ mol } C_2H_2 \\ 0,03 \text{ mol } H_2\end{cases} \xrightarrow{Ni,t^o} Y\begin{cases}C_2H_4, C_2H_2 \text{ dư} \\ C_2H_6, H_2 \text{ dư}\end{cases} \xrightarrow{Br_2, \text{dư}} \left[\begin{array}{c} Z: H_2 \text{dư}, C_2H_6 \\ (0,28 \text{ lit}, d_{Z/H_2} = 10,08) \\ \Delta m = m_{C_2H_2 \text{dư}} + m_{C_2H_4} \end{array}\right.$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng: $\mathbf{m_X = m_Y = \Delta m_{tăng} + m_Z}$

$\overline{M}_Z = 10,08 \times 2 = 20,16; n_Z = \dfrac{0,28}{22,4} = 0,0125\,(mol)$

$\Rightarrow m_Z = 0,0125 \times 20,16 = 0,252\,(gam)$

Ta có: 0,02.26 + 0,03.2= Δm +0,252

$\Rightarrow \Delta m = 0,58 - 0,252 = 0,328$ gam. Chọn C.

Bài 8: Hỗn hợp khí X chứa H_2 và một hiđrocacbon A mạch hở. Tỉ khối của X đối với H_2 là 4,6. Đun nóng nhẹ X có mặt xúc tác Ni thì nó biến thành hỗn hợp Y không làm mất màu nước brom và có tỉ khối đối với H_2 là 11,5. Công thức phân tử của hiđrocacbon là:

A. C_2H_2 **B.** C_3H_4 **C.** C_3H_6 **D.** C_2H_4

Bài giải:

$\overline{M}_X = 4,6.2 = 9,2;$ $\overline{M}_Y = 11,5.2 = 23$

Vì hỗn hợp Y không làm mất màu nước Br_2 nên trong Y không có hiđrocacbon không no.

Tự chọn lượng chất, chọn số mol hỗn hợp X là 1 mol ($n_X = 1$ mol)

$\Rightarrow m_X = 9,2g$.

Dựa vào [3] ta có: $\dfrac{9,2}{23} = \dfrac{n_Y}{1} \Rightarrow n_Y = \dfrac{9,2}{23} = 0,4 mol;$

Dựa vào [2] $\Rightarrow$ $n_{H_2\ phan\ ung} = 1 - 0,4 = 0,6$ mol.

Vậy A không thể là anken vì $n_{anken} = n_{hiđro\ pư} = 0,6$ mol (vô lý vì $n_X = 1$ mol)

$\Rightarrow$ loại C, D.

Ta thấy phương án A, B đều có CTPT có dạng C_nH_{2n-2}.

Với công thức này thì

$n_{A\,(X)} = \dfrac{1}{2} n_{H_2\ phan\ ung} = \dfrac{1}{2} \times 0,6 = 0,3 mol \Rightarrow n_{H_{2(A)}} = 1 - 0,3 = 0,7 mol$

Dựa vào khối lượng hỗn hợp X: $(14n - 2) \times 0,3 + 2 \times 0,7 = 9,2$.

$\Rightarrow \mathbf{n = 2}$. CTPT: C_2H_2. Chọn B

Bài 9: Cho 4,48 lít hỗn hợp khí X gồm CH_4, C_2H_2, C_2H_4, C_3H_6, C_3H_8 và V lít khí H_2 qua xúc tác Niken nung nóng đến phản ứng hoàn toàn. Sau phản ứng

ta thu được 5,20 lít hỗn hợp khí Y. Các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Thể tích khí H_2 trong Y là

A. 0,72 lít **B.** 4,48 lít **C.** 9,68 lít **D.** 5,20 lít

Bài giải :

Dựa vào [5] ta có : $V_{\text{hiđrocacbon (Y)}} = V_{\text{hiđrocacbon (X)}} = 4,48$ lít

$\Rightarrow$ Thể tích H_2 trong Y là: 5,2 - 4,48=0,72 lít. Chọn A

Bài 10: Cho 22,4 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm CH_4, C_2H_4, C_2H_2 và H_2 có tỉ khối đối với H_2 là 7,3 đi chậm qua ống sứ đựng bột Niken nung nóng ta thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối đối với H_2 là 73/6. Số mol H_2 đã tham gia phản ứng là :

A. 0,5 mol **B.** 0,4 mol **C.** 0,2 mol **D.** 0,6 mol

Bài giải:

$$\overline{M}_X = 7,3.2 = 14,6;\ \overline{M}_Y = \frac{73}{6}\times 2 = \frac{73}{3};\ n_X = 1 \text{ mol}$$

Dựa vào [2] và [3] $\Rightarrow n_Y = 0,6$ mol; $n_{H_2 \text{phan ung}} = 1 - 0,6 = 0,4 \text{mol}$. Chọn B

Bài 11: *(Đề TSCĐ năm 2009)* Hỗn hợp khí X gồm 0,3 mol H_2 và 0,1 mol vinylaxetilen. Nung X một thời gian với xúc tác Ni thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với không khí là 1. Nếu cho toàn bộ Y sục từ từ vào dung dịch brom (dư) thì có m gam brom tham gia phản ứng. Giá trị của m là

A. 32,0 **B.** 8,0 **C.** 3,2 **D.** 16,0

Bài giải:

Vinylaxetilen: $CH_2 = CH - C \equiv CH$ phân tử có 3 liên kết π

$n_X = 0,3 + 0,1 = 0,4$ mol; $m_X = 0,3.2 + 0,1.52 = 5,8$ gam $\Rightarrow m_Y = 5,8$ gam

$\overline{M}_Y = 29 \Rightarrow n_Y = \frac{5,8}{29} = 0,2 \text{ mol}$.

Dựa vào [2] $n_{H_{2\text{phan ung}}} = 0,4 - 0,2 = 0,2\text{mol}$ chỉ bão hoà hết 0,2 mol liên kết π, còn lại 0,1.3 – 0,2=0,1 mol liên kết π sẽ phản ứng với 0,1 mol Br_2. $\Rightarrow m_{Br_2} = 0,1\times 160 = 16\,\text{gam}$. Chọn D.

Bài 12: Đun nóng hỗn hợp khí X gồm 0,06 mol C_2H_2, 0,05 mol C_3H_6 và 0,07 mol H_2 với xúc tác Ni, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y gồm C_2H_6, C_2H_4, C_3H_8, C_2H_2 dư, C_3H_6 dư và H_2 dư. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y rồi cho sản phẩm hấp thụ hết vào dung dịch nước vôi trong dư. Khối lượng bình dung dịch nặng thêm là:

A. 5,04 gam. **B.** 11,88 gam. **C.** 16,92 gam. **D.** 6,84 gam.

Bài giải:

Vì hàm lượng của C, H trong A và B là như nhau nên để đơn giản khi tính toán thay vì đốt B bằng đốt A:

$C_2H_2 + 2,5O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$

0,06 mol $\rightarrow$ 0,12 0,06

$C_3H_6 + 4,5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$

0,05 $\rightarrow$ 0,15 0,15

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

0,07 $\rightarrow$ 0,07

$\Sigma n_{CO_2} = 0,12 + 0,15 = 0,27\,\text{mol};$ $\Sigma n_{H_2O} = 0,06 + 0,15 + 0,07 = 0,28\text{mol}$

Khối lượng bình tăng bằng khối lượng CO_2 và khối lượng H_2O.

$\Delta m = 0,27\times 44 + 0,28\times 18 = 16,92\,\text{gam}$. Chọn C.

Bài 13: Cho 1,904 lít hỗn hợp khí A (đktc) gồm H_2 và hai anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng đi qua bột Ni, nung nóng hoàn toàn thu được hỗn hợp khí B, giả sử tốc độ của hai anken phản ứng là như nhau. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp B thu được 8,712 gam CO_2 và 4,086 gam H_2O. Công thức phân tử của hai anken là:

A. C_2H_4 và C_3H_6 **B.** C_4H_8 và C_5H_{10}

C. C_5H_{10} và C_6H_{12} **D.** C_3H_6 và C_4H_8

Bài giải

$n_A = 1,904 : 22,4 = 0,085$ (mol)

$n_{CO_2} = 8,712 : 44 = 0,198$ (mol)

$n_{H_2O} = 4,086 : 18 = 0,227$ (mol)

Vì hàm lượng của C, H trong A và B là như nhau nên để đơn giản khi tính toán thay vì đốt B bằng đốt A:

$$\overline{C_n}H_{2\overline{n}} + \frac{3\overline{n}}{2}O_2 \rightarrow \overline{n}CO_2 + \overline{n}H_2O$$

x $\overline{n}x$ $\overline{n}x$

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

y y

Suy ra $y = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,227 - 0,198 = 0,029$ (mol)

$\Rightarrow x = n_A - n_{H_2} = 0,085 - 0,029 = 0,056$ (mol)

$\Rightarrow \overline{n} = 0,198 : 0,056 = 3,53$

$\Rightarrow 3 < \overline{n} = 3,53 < 4 \Rightarrow$ C_3H_6 và C_4H_8.

Chọn đáp án D.

III. MỘT SỐ BÀI TẬP TƯƠNG TỰ

Bài 1: Hỗn hợp X gồm một olefin M và H_2 có khối lượng phân tử trung bình 10,67 đi qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H_2 bằng 8. Biết M phản ứng hết. CTPT của M là:

A. C_3H_6 **B.** C_5H_{10} **C.** C_4H_8 **D.** C_2H_4

Bài 2: Một hỗn hợp gồm một ankin và H_2 có thể tích bằng 8,96 lít (đktc) và $m_X = 4,6$ g. Cho hỗn hợp X qua Ni nóng, phản ứng hoàn toàn cho ra hỗn hợp

khí Y có tỉ khối so với hỗn hợp X bằng 2. Số mol H_2 phản ứng, khối lượng và CTPT của ankin là:

A. 0,2 mol H_2; 4g C_3H_4 **B.** 0,16 mol H_2; 3,6g C_2H_2

C. 0,2 mol H_2; 4g C_2H_2 **D.** 0,3 mol H_2; 2g C_3H_4

Bài 3: *(Bài 6.11 trang 48 sách bài tập Hoá 11 nâng cao)*

Cho hỗn hợp X gồm etilen và H_2 có tỉ khối so với H_2 bằng 4,25. Dẫn X qua bột Ni nung nóng (hiệu suất phản ứng hiđro hoá anken bằng 75%), thu được hỗn hợp Y. Tính tỉ khối của Y so với H_2. Các thể tích khí đo ở đktc.

ĐS: $d_{Y/H_2} = 5,23$

Bài 4: Cho 22,4 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm CH_4, C_2H_4, C_2H_2 và H_2 có tỉ khối đối với H_2 là 7,3 đi chậm qua ống sứ đựng bột Niken nung nóng ta thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối đối với H_2 là 73/6. Cho hỗn hợp khí Y di chậm qua bình nước Brom dư ta thấy có 10,08 lít (đktc) khí Z thoát ra có tỉ khối đối với H_2 bằng 12 thì khối lượng bình đựng Brom đã tăng thêm

A. 3,8 gam **B.** 2,0 gam **C.** 7,2 gam **D.** 1,9 gam

Bài 5: Một hỗn hợp khí X gồm Ankin A và H_2 có thể tích 15,68 lít. Cho X qua Ni nung nóng, phản ứng hoàn toàn cho ra hỗn hợp khí Y có thể tích 6,72 lít (trong Y có H_2 dư). Thể tích của A trong X và thể tích của H_2 dư lần lượt là (các thể tích đo ở điều kiện tiêu chuẩn)

A. 2,24 lít và 4,48 lít **B.** 3,36 lít và 3,36 lít

C. 1,12 lít và 5,60 lít **D.** 4,48 lít và 2,24 lít.

Bài 6: *(Đề TSĐH KA năm 2008)* Đun nóng hỗn hợp khí X gồm 0,06 mol C_2H_2 và 0,04 mol H_2 với xúc tác Ni, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y. Dẫn toàn bộ hỗn hợp Y lội từ từ qua bình đựng dung dịch brom (dư) thì còn lại 0,448 lít hỗn hợp khí Z (ở đktc) có tỉ khối so với O_2 là 0,5. Khối lượng bình dung dịch brom tăng là:

A. 1,04 gam. **B.** 1,20 gam. **C.** 1,64 gam. **D.** 1,32 gam.

Bài 7: Hỗn hợp khí X chứa H_2 và một anken. Tỉ khối của X đối với H_2 là 9. Đun nóng nhẹ X có mặt xúc tác Ni thì nó biến thành hỗn hợp Y không làm mất màu nước brom và có tỉ khối đối với H_2 là 15. Công thức phân tử của anken là

A. C_2H_4 **B.** C_3H_6 **C.** C_4H_8 **D.** C_4H_6

Bài 8: *(Bài 6.10 trang 43 sách bài tập Hoá 11)*

Hỗn hợp khí A chứa H_2 và một anken. Tỉ khối của A đối với H_2 là 6,0. Đun nóng nhẹ A có mặt xúc tác Ni thì nó biến thành hỗn hợp B không làm mất màu nước brom và có tỉ khối đối với H_2 là 8,0. Xác định công thức phân tử và phần trăm thể tích từng chất trong hỗn hợp A và hỗn hợp B.

ĐS: Hỗn hợp A: C_3H_6 (25,00%); H_2 (75,00%)

Hỗn hợp B: C_3H_8 ($\approx$33%); H_2 (67%)

Bài 9: *(Bài 6.11 trang 43 sách bài tập Hoá 11)*

Hỗn hợp khí A chứa H_2 và hai anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Tỉ khối của A đối với H_2 là 8,26. Đun nóng nhẹ A có mặt xúc tác Ni thì nó biến thành hỗn hợp B không làm mất màu nước brom và có tỉ khối đối với H_2 là 11,80. Xác định công thức phân tử và phần trăm thể tích của từng chất trong hỗn hợp A và hỗn hợp B.

ĐS: Hỗn hợp A: C_3H_6 (12%); C_4H_8 (18%); H_2 (70%)

Hỗn hợp B: C_3H_8 (17%); C_4H_{10} (26%); H_2 (57%)

Bài 10: Cho 8,96 lít hỗn hợp khí X gồm C_3H_8, C_2H_2, C_3H_6, CH_4 và H_2 đi qua bột Niken xúc tác nung nóng để phản ứng xảy ra hoàn toàn, sau phản ứng ta thu được 6,72 lít hỗn hợp khí Y không chứa H_2. Thể tích hỗn hợp các hidrocacbon có trong X là:

A. 5,6 lít **B.** 4,48 lít **C.** 6,72 lít **D.** 8,96 lít

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Trong quá trình thực hiện đề tài này tôi nhận thấy, vận dụng được phương pháp này đối với bài toán cộng hiđro vào liên kết pi nói chung sẽ giúp cho quá trình giảng dạy và học tập môn hoá học được thuận lợi hơn rất nhiều bởi trong quá trình giải toán ta không cần phải lập các phương trình toán học (vốn là điểm yếu của học sinh) mà vẫn nhanh chóng tìm ra kết quả đúng, đặc biệt là dạng câu hỏi TNKQ mà dạng toán này đặt ra.

Khi việc kiểm tra, đánh giá học sinh chuyển sang hình thức kiểm tra TNKQ, tôi nhận thấy, trong quá trình tự học, học sinh tự tìm tòi, phát hiện được nhiều phương pháp khác nhau trong giải bài tập hoá học. Giúp cho niềm hứng thú, say mê trong học tập của học sinh càng được phát huy.

Chính vì vậy, tôi nhận thấy nhà trường nên mở rộng đề tài, áp dụng cho toàn khối, nhất là trong việc ôn thi Đại học, Cao đẳng cho học sinh.

Do năng lực và thời gian có hạn, đề tài có thể chưa bao quát hết được các loại, dạng của phương pháp. Các ví dụ được đưa ra trong đề tài có thể chưa thực sự điển hình. Rất mong sự đóng góp ý kiến bổ sung cho cho đề tài để thực sự góp phần giúp học cho việc giảng dạy và học tập môn hoá học trong nhà trường phổ thông ngày càng tốt hơn.

Xin chân thành cảm ơn.