Phương pháp khảo sát tỷ lệ số mol CO_2 *và* H_2O

I. CƠ SỞ CỦA PHƯƠNG PHÁP

Các hợp chất hữu cơ khi đốt cháy thường cho sản phẩm CO_2 và H_2O. Dựa vào tỷ lệ đặc biệt của $\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}}$ hoặc $\frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}}$ trong các bài toán đốt cháy để xác định dãy đồng đẳng, công thức phân tử hoặc để tính toán lượng chất.

1. Với hydrocacbon

Gọi công thức tổng quát của hidrocacbon là $C_nH_{2n+2-2k}$ (k: Tổng số liên kết π và vòng)

$$C_nH_{2n+2-2k} + \frac{3n+1-k}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1-k)\,H_2O$$

Ta có: $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1-k}{n} = 1 + \frac{1-k}{n}$

$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} > 1$ ($n_{H_2O} > n_{CO_2}$) $\Leftrightarrow$ k = 0 $\Rightarrow$ hyđrocacbon là ankan (paraffin)

$\Rightarrow$ Công thức tổng quát là C_nH_{2n+2}

$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = 1$ ($n_{H_2O} = n_{CO_2}$) $\Leftrightarrow$ k = 1

$\Rightarrow$ hyđrocacbon là anken (olefin) hoặc xicliankan $\Rightarrow$ Công thức tổng quát là C_nH_{2n}

$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} < 1 \Leftrightarrow$ k < 1 $\Rightarrow$ hyđrocacbon có tổng số liên kết π và vòng ≥ 2

* Một số chú ý:

a, Với ankan (paraffin): $n_{ankan} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$

b, Với ankin hoặc ankađien): $n_{ankin} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$

1. Với các hợp chất có chứa nhóm chức

a, Ancol, ete

Gọi công thức của ancol là : $C_nH_{2n+2-2k-m}(OH)_m$ hay $C_mH_{2n+2-2k}O_m$

$$C_nH_{2n+2-2k}O_m + \frac{3n+1-k-m}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1-k)\,H_2O$$

$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1-k}{n} = 1 + \frac{1-k}{n} > 1$ khi và chỉ khi k = 0

$\Rightarrow$ Ancol no, mạch hở, có công thức tổng quát $C_nH_{2n+2}O_m$ và $n_{ancol} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$

b, Anđêhit, xeton

Gọi công thức của anđehit là : $C_nH_{2n+2-2k-m}(CHO)_m$

Ta có phương trình đốt cháy

$$C_nH_{2n+2-2k-m}(CHO)_m + \left(\frac{3n+1-k-m}{2}\right)O_2 \rightarrow (n+m)CO_2 + (n+1-k)H_2O$$

$$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1-k}{n+m} = \frac{n+1}{n+m} - \frac{k}{n+m}$$

$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = 1$ ($n_{H_2O} = n_{CO_2}$) khi và chỉ khi k = 0 và m = 1 $\Rightarrow$ anđehit no, đơn chức, mạch hở, công thức tổng quát là: $C_nH_{2n+1}CHO$ hay $C_xH_{2x}O$ ($x \geq 1$)

Tương tự ta có: $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = 1$ ($n_{H_2O} = n_{CO_2}$)$\Rightarrow$ xeton no, đơn chức, mạch hở

c, Axit, este

Gọi công thức của axit là: $C_nH_{2n+2-2k-m}(COOH)_m$

Ta có phương trình đốt cháy

$$C_nH_{2n+2-2k-m}(COOH)_m + \left(\frac{3n+1-k}{2}\right)O_2 \rightarrow (n+m)CO_2 + (n+1-k)H_2O$$

$$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1-k}{n+m} = \frac{n+1}{n+m} - \frac{k}{n+m}$$

$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = 1$ ($n_{H_2O} = n_{CO_2}$) khi và chỉ khi k = 0 và m = 1 $\Rightarrow$ axit no, đơn chức, mạch hở, công thức tổng quát là: $C_nH_{2n+1}COOH$ hay $C_xH_{2x}O_2$ ($x \geq 1$)

Nhận thấy: Công thức tổng quát của axit và este trùng nhau, nên: $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = 1$ ($n_{H_2O} = n_{CO_2}$)$\Rightarrow$ este no, đơn chức, mạch hở, có công thức tổng quát là: $C_nH_{2n+1}COOH$ hay $C_xH_{2x}O_2$ ($x \geq 2$)

Phan Ngọc Dũng

II. CÁC DẠNG BÀI TẬP THƯỜNG GẶP

Dạng 1: Khảo sát tỉ lệ số mol H_2O và CO_2 cho từng loại hiđrocacbon:

Ví dụ 1. Đốt cháy hoàn toàn một hiđrocacbon X thu được 0,11 mol CO_2 và 0,132 mol H_2O. Khi X tác dụng với khí Clo (theo tỉ lệ số mol 1 : l) thu được một sản phẩm hữu cơ duy nhất. Tên gọi của X là

A. 2-metylbutan
B. 2-metylpropan
C. 2,2-đimetylpropan
D. etan

Giải:

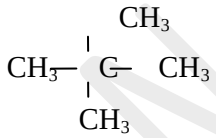
$n_{H_2O} > n_{CO_2}$

$\Rightarrow$ X là ankan, có công thức tổng quát C_nH_{2n+2}.

$n_{ankan} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,022$ mol

$\Rightarrow$ Số nguyên tử cacbon = $\dfrac{0,11}{0,022} = 5 \Rightarrow C_5H_{12}$

Mặt khác, do tác dụng với khí Clo (theo tỉ lệ số mol 1 : 1) thu được một sản phẩm hữu cơ duy nhất nên công thức cấu tạo của X là :



$\Rightarrow$ Đáp án C.

Ví dụ 2. Đốt cháy hoàn toàn hiđrocacbon mạch hở X bằng O_2 vừa đủ. Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua bình đựng H_2SO_4 đặc dư, thì thể tích sản phẩm giảm đi một nửa. X thuộc dãy đồng đẳng

A. anken.
B. ankan.
C. ankin.
D. xicloankan.

Giải:

Sản phẩm cháy là CO_2 và H_2O, khi đi bình đựng H_2SO_4 đặc dư, thì thể tích sản phẩm giảm đi một nửa,

$\Rightarrow V_{CO_2} = V_{H_2O}$

$\Rightarrow$ X là anken hoặc xicloankan.

Do X có mạch hở

$\Rightarrow$ X là anken

$\Rightarrow$ Đáp án A

Phạm Ngọc Dũng

Ví dụ 3: Chia hỗn hợp 2 ankin thành 2 phần bằng nhau:

-Phần 1: Đem đốt cháy hoàn toàn thu được 1,76 gam CO_2 và 0,54 gam H_2O.

-Phần 2: Dẫn qua dung dịch Br_2 dư. Khối lượng Br_2 đã phản ứng là:

A. 2,8 gam B. 3,2 gam C. 6,4 gam D. 1,4 gam

Giải:

$\Rightarrow$ Số mol ankin = $n_{CO_2} - n_{H_2O}$ =1,76 : 44 – 0,54 : 18 = 0,01 mol.

Số mol Br_2 phản ứng = $2n_{ankin}$ = 0,02 mol.

$\Rightarrow$ Khối lượng Br_2 phản ứng = 0,02.160 = 3,2 gam

$\Rightarrow$ Đáp án B.

Dạng 2: Khảo sát tỉ lệ số mol H_2O và CO_2 cho hỗn hợp hiđrocacbon:

Ví dụ 4. Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm: CH_4, C_2H_4, C_2H_6, C_3H_8 và C_4H_{10} thu được 6,16 gam CO_2 và 4,14 gam H_2O. Số mol C_2H_4 trong hỗn hợp X là

A. 0,09. B. 0,01. C. 0,08. D. 0,02.

Giải:

Hỗn hợp khí X gồm anken (C_2H_4) và các ankan, khi đốt cháy riêng từng loại hidrocacbon, ta có:

Ankan: $n_{H_2O} - n_{CO_2} = n_{ankan}$

Anken: $n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0$

$\Rightarrow$ Số mol Ankan (X) = $n_{H_2O} - n_{CO_2}$ = 4,14 : 18 - 6,16 : 44 = 0,09 mol

$\Rightarrow$ Số mol $C_2H_4 = n_X - n_{ankan}$ = 2,24 : 22,4 – 0,09 = 0,01

$\Rightarrow$ Đáp án B.

Dạng 3: Khảo sát tỉ lệ số mol H_2O và CO_2 cho từng loại dẫn xuất hiđrocacbon:

Ví dụ 5. Đốt cháy hoàn toàn m gam một rượu X thu được 1,344 lít CO_2 (đktc) và 1,44 gam H_2O. X tác dụng với Na dư cho khí H_2 có số mol bằng số mol của X. Công thức phân tử của X và giá trị m lần lượt là

A. $C_3H_8O_2$ và 1,52. B. $C_4H_{10}O_2$ và 7,28.

C. $C_3H_8O_2$ và 7,28. D. $C_3H_8O_3$ và 1,52.

Giải:

Ta có: n_{CO_2} = 1,344 : 22,4 = 0,06 mol; n_{H_2O} = 1,44 : 18 = 0,08 mol.

$n_{CO_2} < n_{H_2O}$

Phạm Ngọc Dũng

$\Rightarrow$ X là rượu no, có công thức tổng quát $C_nH_{2n+2}O_m$

$n_X = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,02$

$\Rightarrow$ Số nguyên tử cacbon $= \dfrac{n_{CO_2}}{n_X} = \dfrac{0,06}{0,02} = 3$

Vì số mol khí H_2 thu được bằng của X $\Rightarrow$ X chứa 2 nhóm -OH

$\Rightarrow$ Công thức phân tử: $C_3H_8O_2$ và m = 0,02. 76 = 1,52 gam

$\Rightarrow$ Đáp án A.

Ví dụ 6. Hỗn hợp X gồm 2 chất hữu cơ thuộc cùng dãy đồng đẳng. Phân tử của chúng chỉ có một loại nhóm chức. Chia X làm 2 phần bằng nhau.

- Phần 1: Đem đốt cháy hoàn toàn rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy (chỉ có CO_2 và hơi H_2O) lần lượt qua bình (l) đựng dung dịch H_2SO_4 đặc, bình (2) đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, thấy khối lượng bình (l) tăng 2,16 gam, ở bình (2) có 7 gam kết tủa.
- Phần 2: Cho tác dụng hết với Na dư thì thể tích khí H_2(đktc) thu được là bao nhiêu?

A. 2,24 lít. B. 0,224 lít. C. 0,56 lít. D. 1,12 lít

Giải:

Vì X tác dụng với Na giải phòng H_2 $\Rightarrow$ X là rượu hoặc axit.

$n_{H_2O} = 0,12 > n_{H_2O} = 0,07$

$\Rightarrow$ X gồm 2 rượu no. Đặt công thức tổng quát 2 rượu là $C_nH_{2n+2}O_m$

$\Rightarrow n_X = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,05$ mol

$\Rightarrow$ Số nguyên tử cacbon $= \dfrac{n_{CO_2}}{n_X} = \dfrac{0,07}{0,05} = 1,4$

$\Rightarrow$ Rượu thứ nhất là: CH_3OH

$\Rightarrow$ X là 2 rượu no đơn chức

$\Rightarrow n_{H_2} = \dfrac{1}{2} n_X = 0,025$ mol

V = 0,56 lít

$\Rightarrow$ Đáp án C.

Phan Ngọc Dũng

Ví dụ 7. Đốt cháy hoàn toàn 1,46 gam hỗn hợp 2 anđehit mạch hở đồng đẳng kế tiếp thu được 1,568 lít CO_2 (đktc) và 1,26 gam H_2O. Công thức phân tử của hai anđehit lần lượt là

A. HCHO và CH_3CHO B. CH_3CHO và C_2H_5CHO

C. C_2H_5CHO và C_3H_7CHO D. C_2H_4CHO và C_3H_6CHO

Giải:

Ta thấy:

$n_{CO_2} = 1,568 : 22,4 = 0,07$ mol.

$n_{H_2O} = 1,26 : 18 = 0,07$ mol.

Vì $n_{CO_2} : n_{H_2O} = 1 : 1$ nên 2 andehit là no đơn chức mạch hở.

Gọi công thức chung của 2 andehit là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}CHO$

$$C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}CHO + \frac{3\bar{n}+1}{2}O_2 \rightarrow (\bar{n}+1)CO_2 + (\bar{n}+1)H_2O$$

a (n+1)a (n+1)a

Do đó: $\begin{cases} a(14\bar{n}+30) = 1,46 \\ a(\bar{n}+1) = 0,07 \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = 4/3$

$\Rightarrow$ Đáp án B.

Ví dụ 8. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ đồng đẳng liên tiếp, thu được 3,36 lít CO_2 (đktc) và 2.7 gam H_2O. Số mol của mỗi axit lần lượt là:

A. 0,04 và 0,06. B. 0,08 và 0,02.

C. 0,05 và 0,05. D. 0,045 và 0,055.

Giải:

$n_{H_2O} = \frac{2,7}{18} = n_{CO_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15\,(mol) \Rightarrow$ X là hỗn hợp hai axit no, đơn chức, mạch hở, có công thức tổng quát $C_nH_{2n}O_2$

$\Rightarrow$ Số nguyên tử cacbon trung bình $= \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,15}{0,1} = 1,5 \Rightarrow$ hai axit lần lượt là HCOOH (a mol) và CH_3COOH (b mol)

$\Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,1 \\ a + 2b = 0,15 \end{cases} \Rightarrow a = b = 0,05mol \Rightarrow$ Đáp án C

Ví dụ 9. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm các este no, đơn chức, mạch hở. Sản phẩm cháy được dẫn vào bình đựng dung dịch nước vôi trong thấy khối lượng bình tăng 6,2 gam. Số mol CO_2 và H_2O sinh ra lần lượt là

Phạm Ngọc Dũng

A. 0,1 và 0,1. B. 0,01 và 0,1.

C. 0,1 và 0,01. D. 0,01 và 0,01.

Giải:

Khối lượng bình đựng dung dịch nước vôi trung tăng = $m_{H_2O} + m_{CO_2}$

Mặt khác X là hỗn hợp este no, đơn chức, mạch hở $\Rightarrow n_{CO_2} = n_{H_2O} = x$

$\Rightarrow x(44+18) = 6,2 \Rightarrow x = 0,1 \Rightarrow$ Đáp án A.

Dạng 4: Khảo sát tỉ lệ số mol H_2O và CO_2 cho hỗn hợp dẫn xuất hiđrocacbon

Ví dụ 10. Hỗn hợp X gồm các axit hữu cơ no, đơn chức, mạch hở và este no, đơn chức, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X bằng một lượng oxi vừa đủ. Toàn bộ sản phẩm cháy được dẫn chậm qua dung dịch H_2SO_4 đặc dư thấy khối lượng bình đựng axit tăng m gam và có 13,44 lít khí (đktc) thoát ra. Giá trị của m là

A. 5,4 gam B. 7,2 gam. C. 10.8 gam. D. 14,4 gam.

Giải:

- Sản phẩm cháy gồm CO_2 và H_2O $\Rightarrow$ khối lượng bình đựng dung dịch H_2SO_4 đặc tăng chính là khối lượng của H_2O bị giữ lại

- Vì X gồm các axit hữu cơ no, đơn chức, mạch hở và este no, đơn chức, mạch hở.

$\Rightarrow$ X có công thức tổng quát chung là $C_nH_{2n}O_2$ và $n_{CO_2} = n_{H_2O} = 13,44 : 22,4 = 0,6$ mol

$\Rightarrow$ m= 0,6. 18 - 10,8 gam $\Rightarrow$ Đáp án C.

Ví dụ 11: Chia m gam X gồm : CH_3CHO, CH_3COOH và CH_3COOCH_3 thành hai phần bằng nhau :

- Để đốt cháy hoàn toàn phần 1 cần tối thiểu 5,04 lít O_2 (đktc), thu được 5,4 gam H_2O.

- Cho phần 2 tác dụng hết với H_2 dư (Ni, t^o) được hỗn hợp Y. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y, thu được V lít CO_2 (đktc).

Giá trị của m và V lần lượt là

A. 22,8 và 1,12. B. 22,8 và 6,72.

C. 11,4 và 16,8. D. 11,4 và 6,72.

Giải:

- 3 chất trong X đều là no, đơn chức, mạch hở, công thức tổng quát : $C_nH_{2n}O_m$

$\Rightarrow$ Khi đốt cháy: $n_{CO_2} = n_{H_2O} = 5,4 : 18 = 0,3$ mol

$\Rightarrow V_{CO_2} = 0,3.22,4 = 6,72$ lít

$X + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

m_X (một phần) = 0,3(44 + 18) – 5,04 : 22,4. 32 = 11,4 gam

$\Rightarrow m_X$ = 22,8 gam

$\Rightarrow$ Đáp án B.

Dạng 5: Kết hợp khảo sát tỉ lệ và mối liên hệ giữa các hợp chất

Ví dụ 12. Cho hỗn hợp X gồm hai anđehit là đồng đẳng kế tiếp tác dụng hết với H_2 dư (Ni, t^o) thu được hỗn hợp hai ancol đơn chức. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai ancol này thu được 11 gam CO_2 và 6,3 gam H_2O. Công thức của hai anđehit là

A. C_2H_3CHO, C_3H_5CHO B. C_2H_5CHO, C_3H_7CHO

C. C_3H_5CHO, C_4H_7CHO D. CH_3CHO, C_2H_5CHO

Giải:

Khi đốt cháy ancol cho $n_{CO_2} = \frac{6,3}{18} = 0,35 > n_{H_2O} = \frac{11}{44} = 0,25$

$\Rightarrow$ 2 rượu là no, mạch hở

$n_X = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,1 \Rightarrow$ Số nguyên tử cacbon $= \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,25}{0,1} = 2,5$

$\Rightarrow$ hai rượu là C_2H_5OH và C_3H_7OH $\Rightarrow$ hai anđehit tương ứng là CH_3CHO và C_2H_5CHO $\Rightarrow$ Đáp án D.

Ví dụ 13. Hỗn hợp X gồm CH_3COOH và C_3H_7OH với tỉ lệ mỗi 1: l. Chia X thành hai phần:

- Đốt cháy hoàn toàn phần 1 thu được 2,24 lít khí CO_2 (đktc).
- Đem este hoá hoàn toàn phần 2 thu được este Y (giả sử hiệu suất phản ứng đạt 100%). Đốt cháy hoàn toàn Y thì khối lượng nước thu được là

A. 1,8 gam. B. 2,7 gam. C. 3,6 gam. D. 0,9 gam.

Giải:

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

- Tổng số mol cacbon trong hỗn hợp X bằng tổng số mol cacbon có trong Y (*Xem thêm phương pháp bảo toàn nguyên tố*)

Mặt khác Y là este no, đơn chức, mạch hở, nên:

$\Rightarrow$ khi đốt cháy $n_{H_2O} = n_{CO_2}$ = 2,24 : 22,4 = 0,1 mol $\Rightarrow m_{H_2O}$ = 1,8 gam

$\Rightarrow$ Đáp án A.

Phạm Ngọc Dũng

III. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1 : Đốt cháy hai hiđrocacbon là đồng đẳng liên tiếp có nhau ta thu được 7,02 gam H_2O và 10,56 gam CO_2. Công thức phân tử của hai hiđrocacbon là

A. C_2H_4 và C_3H_6 B. CH_4 và C_2H_6.

C. C_2H_6 và C_3H_8 D. C_2H_2 và C_3H_4

Câu 2 : Đốt cháy hoàn toàn một hiđrocacbon X bằng một lượng vừa đủ oxi. Dẫn hỗn hợp sản phẩm cháy qua H_2SO_4 đặc thì thể tích khí giảm hơn một nửa. X thuộc dãy đồng đẳng

A. ankan. B. anken. C. ankin. D. ankađien.

Câu 3 : Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai hiđrocacbon có khối lượng phân tử hơn kém nhau 28 đvC thu được 4,48 là CO_2 (đktc) và 5,4 gam H_2O. Công thức phân tử của hai hiđrocacbon lần lượt là

A. C_2H_4 và C_4H_8 B. C_2H_2 và C_4H_6

C. C_3H_4 và C_5H_8. D. CH_4 và C_3H_8.

Câu 4 : Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm 2 hiđrocacbon mạch hở thu được 16,8 lít khí CO_2 (đktc) và 8,1 gam H_2O. Hai hiđrocacbon trong hỗn hợp X thuộc dãy đồng đẳng nào dưới đây ?

A. ankađien. B. ankin. C. aren. D. ankan.

Câu 5 : Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm một ankan và một anken. Cho sản phẩm cháy lần lượt đi qua bình (l) đựng P_2O_5 dư và bình (2) đựng KOH rắn, dư, sau thí nghiệm thấy khối lượng bình (1) tăng 4,14 gam, bình (2) tăng 6,16 gam. Số mol ankan có trong hỗn hợp là

A. 0,06 mol. B. 0,09 mol. C. 0,03 mol. D. 0,045 mol.

Câu 6 : Chia hỗn hợp X gồm hai rượu đơn chức, thuộc cũng dãy đồng đẳng thành hai phần bằng nhau:

- Phần 1 : Đem đốt cháy hoàn toàn thu được 2,24 lít CO_2 (đktc)
- Phần 2 : Thực hiện phản ứng tách nước hoàn toàn với H_2SO_4 đặc, ở 180^oC thu được hỗn hợp Y gồm hai anken. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy đi chậm qua bình đựng dung dịch nước vôi tròng dư, kết thúc thí nghiệm thấy khối lượng bình tăng lên m gam. Giá trị của m là

A. 4,4. B. 1,8. C. 6,2. D. 10.

Câu 7 : Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai rượu đơn chức kế tiếp trong dãy đồng đẳng thu được CO_2 và hơi nước có tỉ lệ thể tích $V_{CO_2} : V_{H_2O} = 7 : 10$. Công thức phân tử của hai rượu lần rượt là

A. CH_3OH và C_2H_5OH. B. C_3H_7OH và C_4H_9OH

C. C_2H_5OH và C_3H_7OH D. C_3H_5OH và C_4H_7OH.

Câu 8 : Khi thực hiện phản ứng tánh nước đối với ancol X, chỉ thu được một anken duy nhất. Oxi hoá hoàn toàn một lượng chất X thu được 5,6 lít CO_2 (đktc) và 5,4 gam H_2O. Số công thức cấu tạo phù hợp với X là

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

Phạm Ngọc Dũng

Câu 9 : Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hai ancol đơn chức, thuộc cùng dãy đồng đãng thu được 70,4 gam CO_2 và 39,6 gam H_2O. Giá trị của m là

A. 3,32 gam B. 33,2 gam. C. 16,6 gam. D. 24,9 gam.

Câu 10 : Đốt cháy hoàn toàn một rượu X thu được CO_2 và H_2O có tỉ lệ số mol tương ứng là 3 : 4. Thể tích O_2 cần dùng để đốt cháy X bằng 1,5 lần thể tích khí CO_2 thu được (ở cùng điều kiện). Công thức phân tử của X là

A. C_3H_8O. B. $C_3H_8O_3$ C. C_3H_4O. D. $C_3H_8O_2$

Câu 11 : Hỗn hợp M gồm 2 chất hữu cơ X, Y kế tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng phân tử của chúng chỉ có một loại nhóm chức. Đốt cháy hoàn toàn 1,29 gam hỗn hợp M, cho toàn bộ sản phẩm cháy (chỉ có CO_2 và H_2O) vào bình nước vôi trong dư thấy khối lượng bình tăng 4,17 gam và tạo ra 6,0 gam chất kết tủa. Công thức cấu tạo của X, Y lần lượt là

A. C_2H_5OH và C_3H_7OH. B. CH_3COOH và C_2H_5COOH.

C. CH_3CHO và C_2H_5CHO. D. $C_2H_4(OH)_2$ và $C_3H_6(OH)_2$

Câu 12 : Tách nước hoàn toàn từ hỗn hợp X gồm 2 ancol thu được được hỗn hợp Y gồm các olefin. Nếu đốt cháy hoàn toàn X thì thu được 1,76 gam CO_2. Khi đốt cháy hoàn toàn Y thì tổng khối lượng nước và CO_2 sinh ra là

A. 1,76 gam. B. 2,76 gam. C. 2,48 gam. D. 2,94 gam.

Câu 13 : Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp M gồm hai rượu (ancol) X và Y là đồng đẳng kế tiếp của nhau, thu được 0,3 mol CO_2 và 0,425 mol H_2O. Mặt khác, cho 0,25 mol hỗn hợp M tác dụng với Na (dư) thu được chưa đến 0,15 mol H_2. Công thức phân tử của X, Y lần lượt là

A. C_3H_6O, C_4H_8O B. C_2H_6O, C_3H_8O

C. $C_2H_6O_2$, $C_3H_8O_2$ D. C_2H_6O, CH_4O

Câu 14 : Khi đốt cháy hoàn toàn anđehit no, đơn chức, mạch hở bằng oxi thì tỉ lệ sản phẩm cháy thu được là

A. $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = 1$ B. $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} \le 1$ C. $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} > 1$ D. $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{1}{2}$

Câu 15 : Đốt cháy hỗn hợp X gồm các đồng đẳng của anđehit, thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O. X là dãy đồng đẳng của

A. anđehit no, đơn chức, mạch hở.

B. anđehit no, đơn chức, mạch vòng.

C. anđehit hai chức no, mạch hở.

D. anđehit chưa no (có một liên kết đôi), đơn chức.

Phạm Ngọc Dũng

Câu 16 : Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai anđehit no, đơn chức, mạch hở thu được 0,4 mol CO_2. Mặt khác hiđro hoá hoàn toàn m gam X cần vừa đủ 0,2 mol H_2 (Ni, t^o), sau phản ứng thu được hỗn hợp hai ancol. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hơn hai ancol này thì số mol H_2O thu được là bao nhiêu

A. 0,3 mol B. 0,4 mol C. 0,6 mol D. 0,8 mol

Câu 17 : Đốt cháy hoàn toàn 0,44 gam một axit hữu cơ, sản phẩm chảy được hấp thu hoàn toàn vào bình 1 đựng P_2O_5 và bình 2 đựng dung dịch KOH. Sau thí nghiệm thấy khối lượng bình 1 tăng 0,36 gam và bình 2 tăng 0,88 gam. Xác định công thức phân tủ của axit.

A. $C_2H_4O_2$ B. $C_3H_6O_2$ C. $C_5H_{10}O_2$ D. $C_4H_8O_2$

Câu 18 : Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 axit cacboxylic thu được 3,36 lít CO_2 (đktc) và 2,7 gam H_2O. Hai axit trên thuộc loại nào trong những loại sau ?

A. No, đơn chức, mạch hở B. Không no, đơn chức

C. No, đa chức D. Thơm, đơn chức.

Câu 19 : Đốt cháy hoàn toàn 1,76 gam một axit hữu cơ X mạch thẳng được 1,792 lít khí CO_2 (đktc) và 1,44 gam H_2O. Công thức cấu tạo của X là

A. $CH_3CH_2CH_2COOH$. B. C_2H_5COOH.

C. $CH_3CH{=}CHCOOH$. D. $HOOCCH_2COOH$.

Câu 20 : Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp 2 este, cho sản phẩm phản ứng nháy qua bình đựng P_2O_5 dư, khối lượng bình tăng thêm 6,21 gam, sau đó cho qua tiếp dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, thu được 34,5 gam kết tủa. Các este trên thuộc loại gì ? (đơn chức hay đa chức, no hay không no).

A. Este thuộc loại no

B. Este thuộc loại no, đơn chức, mạch hở

C. Este thuộc loại không no

D. Este thuộc loại không no đa chức

Câu 21 : Khi đốt cháy hoàn toàn một este X cho $n_{CO_2} = n_{H_2O}$. Thuỷ phân hoàn toàn 6,0 gam este X cần vừa đủ dung dịch chứa 0,1 mol NaOH. Công thức phân tử của este là

A. $C_2H_4O_2$ B. $C_3H_6O_2$ C. $C_4H_8O_2$ D. $C_5H_8O_4$

Câu 22 : Đốt cháy hoàn toàn 3,7 gam chất hữu cơ X cần dùng vừa đủ 3,92 lít O_2 (đktc), thu được CO_2 và H_2O có lệ số mol là 1: 1. X tác dụng với KOH tạo ra hai chất hữu cơ. Số đồng phân cấu tạo của X thoả mãn điều kiện trên là

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

Câu 23 : Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp hai este no, đơn chức mạch hở. Sản phẩm cháy được dẫn vào bình đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thấy khối lượng bình tăng 12,4 gam và tạo ra được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 12,4. B. 10. C. 20. D. 28,18.

Phạm Ngọc Dũng

Câu 24 : Khi đốt cháy 4,4 gam hữu cơ X đơn chức thu được sản phẩm cháy chỉ gồm 4,48 lít CO_2 (đktc) và 3,6 gam H_2O. Nếu cho 4,4 gam X tác dụng với NaOH vừa đủ được 4,8 gam muối của axit hữu cơ Y và chất hữu cơ Z. Tên của X là

A. etyl axetat. B. etyl propionat.

C. isopropyl axetat. D. metyl propionat.

Câu 25 : Xà phòng hoá hoàn toàn 1,48 gam hỗn hợp hai este A, B là đồng phân của nhau cần dùng hết 20ml dung dịch NaOH 1M. Mặt khác khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai este đó thì thu được khí CO_2 và H_2O với thể tích bằng nhau (ở cùng điều kiện). Công thức cấu tạo hai este đó là

A. CH_3COOCH_3 và $HCOOC_2H_5$

B. $CH_3COOC_2H_5$ và $C_2H_5COOCH_3$

C. $HCOOCH_2H_2CH_3$ và $HCOOCH(CH_3)_2$

D. $CH_3COOCH{=}CH_2$ và $CH_2{=}CHCOOCH_3$

Câu 26 : Đốt cháy hỗn hợp hai este no, đơn chức ta thu được 1,8 gam H_2O. Thuỷ phân hoàn toàn hỗn hợp 2 este trên ta thu được hỗn hợp X gồm rượu và axit. Nếu đốt cháy hoàn toàn một nửa hỗn hợp X thì thể tích CO_2 thu được là bao nhiêu ?

A. 1,12 lít B. 2,24 lít C. 3.36 lít D. 4,48 lít

Câu 27 : Có các loại hợp chất sau: anken; xicloankan; anđehit no, đơn chức, mạch hở; este no, đơn chức mạch hở; rượu no, đơn chức, mạch hở; axit no, hai chức, mạch hở. Có bao nhiêu loại hợp chất ở trên khi đốt cháy hoàn toàn cho số mol H_2O bằng mol CO_2.

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

ĐÁP ÁN

1B	2A	3D	4B	5B	6C	7C	8C	9B	10A
11A	12C	13B	14A	15A	16C	17D	18A	19A	20B
21A	22B	23C	24D	25A	26A	27C			

Phạm Ngọc Dũng