CHƯƠNG 5: HIĐROCACBON NO

BÀI 25: ANKAN

1. Khái niệm - Đồng đẳng - Đồng phân - Danh pháp

a. Khái niệm

- Ankan là hidrocacbon no mạch hở có CTTQ C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$).
- Các chất CH_4, C_2H_6, C_3H_8 …. C_nH_{2n+2} hợp thành dãy đồng đẳng của ankan.

b. Đồng phân

- Từ C_4H_{10} trở đi có đồng phân cấu tạo (đồng phân mạch C).
- Thí dụ: C_5H_{10} có ba đồng phân:

CH_3-CH_2-CH_2-CH_2CH_3; CH_3-$CH(CH_3)$-CH_2-CH_3; CH_3-$C(CH_3)_2$-CH_3

c. Danh pháp

- Gọi tên các ankan mạch không nhánh từ $C_1 \rightarrow C_{10}$
- Danh pháp thường.
  - iso - tên ankan tương ứng (iso- ở C thứ hai có nhánh -CH_3).
  - neo - tên ankan tương ứng (neo- ở C thứ hai có hai nhánh -CH_3).
- Danh pháp quốc tế: Số chỉ vị trí nhánh + tên nhánh + tên mạch Cacbon chính + an

Thí dụ: $\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}H(CH_3)-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}H_3$ (2-metylbutan)

- Bậc của nguyên tử C trong hiđrocacbon no được tính bằng số liên kết của nó với các nguyên tử C khác.

Thí dụ: $\overset{I}{C}H_3-\overset{IV}{C}(CH_3)_2-\overset{III}{C}H(CH_3)-\overset{II}{C}H_2-\overset{I}{C}H_3$

2. Tính chất vật lý

- Từ $CH_4 \rightarrow C_4H_{10}$ là chất khí.
- Từ $C_5H_{12} \rightarrow C_{17}H_{36}$ là chất lỏng.
- Từ $C_{18}H_{38}$ trở đi là chất rắn.

3. Tính chất hóa học

a. Phản ứng thế bởi halogen (đặc trưng cho hidrocacbon no)

- Clo có thể thế lần lượt từng nguyên tử H trong phân tử metan

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{askt} CH_3Cl + HCl$$
$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{askt} CH_2Cl_2 + HCl$$
$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{askt} CHCl_3 + HCl$$
$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{askt} CCl_4 + HCl$$

- Các đồng đẳng của metan cũng tham gia phản ứng thế tương tự metan

Thí dụ

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow{as} \begin{cases} CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2Cl & \text{1-clopropan (43\%)} \\ CH_3\text{-}CHCl\text{-}CH_3 & \text{2-clopropan (57\%)} \end{cases}$$

- Nhận xét: Nguyên tử H liên kết với nguyên tử C bậc cao hơn dễ bị thế hơn nguyên tử H liên kết với nguyên tử C bậc thấp hơn.

b. Phản ứng tách.

$$C_nH_{2n+2} \xrightarrow{t^0, xt} C_nH_{2n} + H_2$$

$$C_nH_{2n+2} \xrightarrow{t^0, xt} C_{n'}H_{2n'} + C_mH_{2m+2} (n = n' + m)$$

- Thí dụ

$$CH_3\text{-}CH_3 \xrightarrow{500^0C, xt} CH_2{=}CH_2 + H_2$$

$$C_4H_{10} \xrightarrow{t^0C, xt} \begin{cases} CH_4 + C_3H_6 \\ C_2H_4 + C_2H_6 \\ C_4H_8 + H_2 \end{cases}$$

- Phản ứng oxi hóa.

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O \quad (n_{H_2O} > n_{CO_2})$$

4. Điều chế:

a. Phòng thí nghiệm:

- $CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{CaO, t^0} CH_4\uparrow + Na_2CO_3$
- $Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 3CH_4\uparrow + 4Al(OH)_3$

b. Trong công nghiệp: Đi từ khí thiên nhiên, khí mỏ dầu và từ dầu mỏ.

PHẦN 1: BÀI TẬP TỰ LUẬN

DẠNG 1: VIẾT CÔNG THỨC CẤU TẠO VÀ GỌI TÊN ANKAN

Câu 1: Viết công thức cấu tạo các chất có tên gọi sau:

a) pentan.

b) 2-metylhexan.

c) 2,4-đimetylheptan.

d)1-brom-3-etyl-2,2,4-trimetylhexan.

e) 3-etyl-3-metylpentan.

f)2-brom-1-clo-3-etyl-2,4,6,6-tetrametyloctan.

g) *iso*butan.

h) *iso*pentan

i) *neo*heptan

Gợi ý: - Nếu mạch C không phân nhánh: ankan.

- Nếu ở C thứ 2 có 1 nhóm $–CH_3$: *iso*ankan.
- Nếu ở C thứ 2 có 2 nhóm $–CH_3$: *neo*ankan.

Câu 2: Gọi tên theo danh pháp thay thế các chất có công thức sau:

a) $CH_3\text{-}CH(CH_3)CH_2CH_3$

b) $CH_3\text{-}CH(C_2H_5)CHBrCH_3$

c) $CH_3\text{-}CH_2CH(CH_3)CHClCH_3$

d) $CH_3\text{-}CCl(C_2H_5)CH_2CHClCH_3$

e) CH_3-$CHBr_2$-$CBr(CH_3)CHCH_2CH_3$

Câu 3: Gọi tên các chất có CTCT sau và cho biết chất nào là đồng phân của nhau:

a) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

b) $CH_3CH(CH_3)CH(CH_3)CH_3$

c) $(CH_3)_3CCH(CH_3)CH_2CH_3$

d) $CH_3CHClCH_2CH_3$

e) $CH_3CHClCH(CH_3)CH_3$

Câu 4: Viết đồng phân cấu tạo và gọi tên theo danh pháp thay thế của các ankan sau:

a) C_4H_{10} b) C_5H_{12} c) C_6H_{14}

<u>DẠNG 2: HOÀN THÀNH PHƯƠNG TRÌNH PHẢN ỨNG VÀ XÁC ĐỊNH CẤU TẠO</u>

Câu 5: Viết PTHH của các phản ứng sau (gọi tên sản phẩm)

a) etan + Cl_2 (tỉ lệ mol 1:1)

b) etan tách H_2

c) đốt etan trong O_2

d) butan + Cl_2 (1:1)

e) isobutan + Cl_2 (1:1)

f) 2-metylbutan + Br_2 (1:1)

g) tách 1 phân tử H_2 từ butan

h) cracking butan

i) propan + Br_2 (1:1)

k) đốt hexan

Câu 6: Xác định CTCT và gọi tên A, B biết A là C_5H_{12}, khi cho A tác dụng với Clo ngoài ánh sáng chỉ thu được 1 sản phẩm một lần thế B.

Câu 7: Cho *iso*pentan tác dụng với Cl_2 (askt) theo tỉ lệ số mol 1 : 1.

a) Xác định số sản phẩm monoclo tối đa thu được.

b) Viết PTHH tạo các sản phẩm monoclo tương ứng đó.

Câu 8: Thực hiện các chuỗi phản ứng sau:

a) $CH_3COONa \xrightarrow{1} CH_4 \xrightarrow{2} CH_3Cl \xrightarrow{3} CH_2Cl_2 \xrightarrow{4} CHCl_3 \xrightarrow{5} CCl_4$

b) $C_3H_6 \xleftarrow{1}$ butan $\begin{cases} \xrightarrow{2} \text{etan} \xrightarrow{3} \text{etylclorua} \\ \xrightarrow{4} CO_2 \\ \xrightarrow{5} 2-clobutan \end{cases}$

c) $\left.\begin{array}{r} CH_3COONa \xleftarrow{1} \\ C_4H_{10} \xleftarrow{2} \\ Al_4C_3 \xleftarrow{3} \\ C \xleftarrow{4} \end{array}\right\} CH_4 \left\{\begin{array}{l} \xrightarrow{5} CHCl_3 \\ \xrightarrow{6} C \\ \xrightarrow{7} HCHO \end{array}\right.$

DẠNG 3: ĐIỀU CHẾ

Câu 9: Các hóa chất phụ có đủ, viết PTHH điều chế:

a) clorofom từ natri axetat.

b) metylenclorua từ nhôm cacbua.

DẠNG 4: TÌM CTPT ANKAN DỰA VÀO TỈ KHỐI HƠI, %, CTĐGN

Câu 10: Xác định CTPT của ankan trong những trường hợp sau:

a) Có tỉ khối hơi so với H_2 là 43.

b) Chứa 16,67%H.

Câu 11: Xác định CTPT của ankan trong những trường hợp sau:

a) Ankan có tỉ khối hơi so với không khí bằng 2.

b) Ankan chứa 25% hiđro

c) Ankan chứa 82,76% cacbon.

d) Ankan có CTĐGN là C_3H_7

DẠNG 5: LẬP CTPT CỦA ANKAN THÔNG QUA PHẢN ỨNG CHÁY

Câu 12: Xác định CTPT của ankan trong các trường hợp sau:

a) Đốt cháy hoàn toàn 4,4 gam ankan thu được 6,72 lít CO_2 (đktc).

b) Đốt cháy hoàn toàn 3,6g ankan thu được 5,4 gam nước.

c) Đốt cháy hoàn toàn 5,8 gam ankan cần dùng vừa đủ 14,56 lít O_2 (đktc)

d) Đốt cháy hoàn toàn một ankan cần dùng vừa đủ 35,84 lít O_2 (đkc) thu được 21,6 gam H_2O.

e) Đốt cháy hoàn toàn một ankan thu được 2,016 lít CO_2 (đkc) và 2,16 gam H_2O.

f) Đốt cháy hoàn toàn 20 cm^3 một ankan A thu được 80 cm^3 khí cacbonic (các thể tích ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất).

Câu 13: Đốt cháy hoàn toàn một hiđrocacbon X thu được CO_2 và hơi nước có tỉ lệ thể tích là V_{CO2} : V_{H2O} = 3 : 4. Tìm CTPT của ankan.

Câu 14: Đốt cháy hoàn toàn 8,64g ankan X, cho sản phẩm qua bình $Ba(OH)_2$ dư thu được 118,2g kết tủa.

a) Tìm CTPT và viết CTCT các đồng phân của X.

b) Xác định CTCT đúng của X biết X tác dụng với clo (1:1) tạo ra 1 sản phẩm duy nhất.

Câu 15: Đốt cháy hoàn toàn hiđrocacbon A thu được 1,12 lít CO_2 (đktc) và 1,08g H_2O.

a) Xác định dãy đồng đẳng của A.

b) Xác định CTPT và viết CTCT các đồng phân của A.

c) Xác định CTCT đúng của A biết rằng khi cho A tác dụng với clo (ánh sáng) sinh ra 4 sản phẩm thế monoclo.

Câu 16: Đốt cháy hoàn toàn 0,01 mol ankan (A). Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua bình $Ca(OH)_2$ dư người ta thu được 4 gam kết tủa.

a) Tìm công thức phân tử của Ankan (A).

b) B là đồng đẳng liên tiếp của A. B tác dụng với clo (askt) theo tỉ lệ mol 1:1. Người ta thu được 4 sản phẩm. Hãy xác định CTCT đúng của (B).

Câu 17: Đốt cháy hoàn toàn hh 2 hiđrocacbon cùng dãy đồng đẳng hơn kém nhau 28đvC thu được 5,4g H_2O và 4,48 lít CO_2 (đktc) . Tìm CTPT của chúng.

Câu 18: Đốt cháy hoàn toàn hh 2 hiđrocacbon cùng dãy đồng đẳng hơn kém nhau 14đvC thu được 9g H_2O và 13,2g CO_2. Xác định dãy đồng đẳng của hai hiđrocacbon và tìm CTPT của chúng.

Câu 19: Đốt cháy hoàn toàn 6,2 gam hh 2 ankan liên tiếp thu được 8,96 lít CO_2 (đktc).

a) Xác định CTPT của hai ankan.

b) Tính %m mỗi ankan trong hh.

Câu 20: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 ankan liên tiếp. Sản phẩm sinh ra làm khối lượng bình $CaCl_2$ khan tăng 6,43g và bình KOH dư tăng 9,82g.

a) Xác định CTPT của hai ankan.

b) Tính %V và %m mỗi ankan trong hh.

Câu 21: Khi đốt cháy hoàn toàn 7,84 lít hỗn hợp khí gồm CH_4, C_2H_6, C_3H_8 (đktc) thu được 16,8 lít khí CO_2 (đktc) và x gam H_2O. Xác định giá trị của X.

Câu 22: Một hỗn hợp gồm 2 ankan X và Y là đồng đẳng kế tiếp nhau có khối lượng 10,2 gam. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp cần 36,8 gam O_2.

a) Tính khối lượng CO_2 và H_2O tạo thành.

b) Tìm CTPT của 2 ankan.

Câu 23: Đốt cháy hoàn toàn 11,2 lít hỗn hợp propan và butan (đktc) rồi cho tất cả sản phẩm cháy thu được vào dung dịch NaOH thì thu được 95,4 gam Na_2CO_3 và 84 gam $NaHCO_3$.

a) Tính thành phần % về số mol của hỗn hợp.

b) Tìm thể tích dung dịch NaOH 0,5 M cần thiết dùng trong trường hợp trên.

Câu 24: Cho 2 hiđrocacbon cùng dãy đồng đẳng đốt cháy toàn bộ. Sản phẩm cháy hấp thụ hoàn toàn vào 250ml dd KOH 2M. Sau phản ứng thu được 40,7g hh hai muối và khối lượng bình tăng 24,4g.

a) Xác định dãy đồng đẳng.

b) Xác định CTPT trong trường hợp hai chất có tỉ lệ mol 2:1.

Câu 25: Đốt cháy 0,672 lít (đkc) hh 2 ankan rồi dẫn sản phẩm vào bình chứa dd $Ca(OH)_2$ thì thấy khối lượng dd giảm 0,98g.

a) Tính V_{O2} cần và tỉ khối của hh ankan so với H_2.

b) Tìm CTPT 2 ankan biết ankan có khối lượng phân tử nhỏ chiếm thể tích gấp 2 lần ankan còn lại.

<u>DẠNG 6: TÌM CTPT ANKAN BẰNG PHẢN ỨNG THẾ HALOGEN</u>

Câu 26: Ankan Y phản ứng với clo tạo ra 2 dẫn xuất monoclo có tỉ khối so với hidro là 39,25 . Tìm Y

Câu 27: Ankan Y phản ứng với brom tạo ra 2 dẫn xuất monobrom có tỷ khối hơi so với H_2 bằng 61,5. Tên của Y là gì?

Câu 28: Khi brom hóa một ankan X chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất có tỉ khối hơi đối với hiđro là 75,5. Xác định CTCT, gọi tên của X

Câu 29: Khi cho ankan X (trong phân tử có phần trăm khối lượng hiđro bằng 16,28%) tác dụng với clo theo tỉ lệ số mol 1 : 1 (trong điều kiện chiếu sáng), chỉ thu được 2 dẫn xuất monoclo đồng phân của nhau. Hãy gọi tên của X

Câu 30: Một ankan **Y** tác dụng với hơi Brom cho dẫn xuất **Z**. Biết tỉ khối hơi của **Z** đối với không khí bằng 5,207. Tìm CTPT của **Y**, **Z**?

Câu 31: Một ankan có sản phẩm thế monoclo trong đó Clo chiếm 33,33% về khối lượng

a. Xác định CTPT và CTCT của ankan

b. Viết CTCT các đồng phân monoclo và gọi tên chúng

Câu 32: Một ankan X tác dụng với brom theo tỉ lệ mol 1 : 1 thu được một dẫn xuất brom Y. Biết tỉ khối hơi của Y so với không khí là 5,207.

a. Tìm công thức phân tử của X.

b. Viết PTHH của phản ứng trên, biết X tạo ra 3 sản phẩm.

Câu 33: Clo hóa mộtankan (A) với tỉ lệ mol 1 : 1 thì thu được một dẫn xuất monoclo có chứa 38,38% Cl về khối lượng.

a. Tìm công thức phân tửcủa A.

b. Viết PTHH của phản ứng trên, biết A có mạch nhánh.

Câu 34: Một ankan (X) có %C = 83,33% tác dụng với brom theo tỉ lệ mol 1:1 (chiếu sáng) thu được 4 dẫn xuất monobrom đồng phân của nhau. Cho biết tên của X.

Câu 35: Ankan X phản ứng với Br_2 thu được 9,06 g monobrom duy nhất, để trung hòa lượng HBr sinh ra cần 100 ml dd NaOH 0,6M. Tìm X

Câu 36: Ankan X trong đó cacbon chiếm 83,72% về khối lượng tác dụng với clo đk as thu được 2 dẫn xuất monoclo. Tìm X

Câu 37: Cho 8,0 gam một ankan X phản ứng hết với clo chiếu sáng, thu được 2 chất hữu cơ Y và Z ($d_{Y/H_2} < d_{Z/H_2} < 43$). Sản phẩm của phản ứng cho đi qua dung dịch $AgNO_3$ dư, thu được 86,1 gam kết tủa. Tỉ lệ mol Y : Z là bao nhiêu (4 : 1)

Câu 38: C_6H_{14} có đồng phân **X**. Biết rằng khi **X**tác dụng với Cl_2 theo tỉ lệ (1:1) chỉ thu được 2 dẫn xuất monoclo. Xác định CTCT, gọi tên của X và 2 dẫn xuất.

Câu 39: Một ankan **X** có thành phần phần trăm cacbon là 83,33%. Tìm CTPT và xác định CTCT đúng của **X** biết rằng khi cho **X** tác dụng với Cl_2 theo tỉ lệ mol 1: 1 ta chỉ thu được 1 sản phẩm thế monoclo.

<u>DẠNG 7: PHẢN ỨNG CRACKING ANKAN</u>

Câu 40: Khi tiến hành craking 22,4 lít khí C_4H_{10} (đktc) thu được hỗn hợp A gồm CH_4, C_2H_6, C_2H_4, C_3H_6, C_4H_8, H_2 và C_4H_{10} dư. Đốt cháy hoàn toàn A thu được x gam CO_2 và y gam H_2O. Xác định giá trị của x và y.

Câu 41: Crăc kinh 4,4 gam porpan được hỗn hợp X . Dẫn X qua nước Br dư thoát ra khí Y có d(Y/H_2) là 10,8. Tính hiệu suất phản ứng crăcking.

Câu 42: Cracking một ankan Y thu được hỗn hợp khí Z gồm hai ankan và hai anken . Z có tỉ khối hơi so với H_2 là 14,5. Tìm công thức phân tử của Y.

Câu 43: Caracking hoàn toàn 6,6 gam propan được hỗn hợp X gồm 2 hiđrocacbon. Dẫn toàn bộ X qua bình đựng 400ml dung dịch brom a mol/l thấy khí thoát ra khỏi bình có tỷ khối so với metan là 1,1875. Tìm giá trị của a.