HIDROCARBURI SATURATE : ALCANI

Se numesc alcani hidrocarburile neciclice, în care există numai legături simple de tipul **C-C** şi **C-H**. Compoziţia chimică a alcanilor poate fi exprimată prin formula generală:

$$C_nH_{2n+2}$$

I CLASIFICARE. NOMENCLATURĂ. IZOMERIE.

Dacă se înlocuieşte în formula generală **n** cu valori întregi şi succesive (şirul natural al numerelor),se va obţine şirul omolog al alcanilor. Denumirea alcanilor se formează în felul următor: Primii patru reprezentanţi din şirul omolog şi-au păstrat denumirile raţionale cu sufixul **-an**. Denumirea următorilor reprezentanţi din şirul omolog provine de la numărul atomilor de carbon exprimat în limba greacă, prin adăugarea sufixului **-an**:

n=1 CH_4 CH_4 metan

n=2 C_2H_6 CH_3-CH_3 etan

n=3 C_3H_8 CH_3-CH_2-CH_3 propan

n=4 C_4H_{10} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 butan

n=5 C_5H_{12} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 pentan

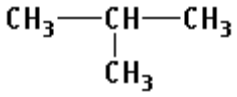
n=6 $C_6HŒ_4$ CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 hexan

...

Şirul omolog prezentat mai sus reprezintă alcani cu catene liniare. Dar există numeroşi alcani cu catene ramificate - izomeri ai alcanilor liniari. Începînd cu butanul alcanii formează izomeri cu catena ramificată.

CH_3-CH_2-CH_2-CH_3

butan



izobutan (2-metilpropan)

La denumirea alcanilor ramificaţi se procedează în felul următor:

- se alege catena cea mai lungă a hidrocarburii;

- se determină tipul ramificărilor şi poziţia lor în catenă, numerotînd atomii de carbon din catenă de la capătul de unde este mai aproape ramificarea;

- numele alcanului începe cu poziţia radicalului şi apoi denumirea hidrocarburii cu lanţul cel mai lung.

Cei mai des întîlniţi radicali sunt:

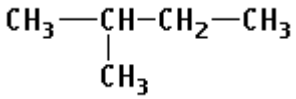
$-CH_3$ metil;

$-CH_2-CH_3$ etil;

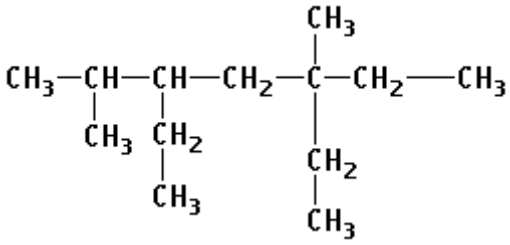
$-CH_2-CH_2-CH_3$ propil;

De exemplu:

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ pentan



2-metilbutan



2,5-dimetil-3,5-dietilheptan

II METODE DE PREPARARE

Hidrocarburile inferioare de la metan pînă la pentan şi izopentan pot fi obţinute din gazele naturale sau petrol la distilarea fracţionară. Începînd cu hexanul apar mulţi izomeri, care puţin se deosebesc după punctul de fierbere şi sunt greu de obţinut în stare pură. Au

fost elaborate şi alte metode de laborator şi industriale de obţinere a hidrocarburilor:

1. Metode industriale.

a) Cel mai simplu reprezentant al alcanilor, metanul, în industrie se mai poate obţine la hidrogenarea oxidului de carbon (II) (gazul de generator) în prezenţa catalizatorului de nichel:

$$C{=}O + 3H_2 \xrightarrow{(Ni)} CH_4 + H_2O$$

b) Hidrocarburile saturate pot fi obţinute la hidrogenarea catalitică a alchenelor:

$$CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + H_2 \xrightarrow{(Ni)} CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$

propenă propan

2. Metode de laborator.

a) În laborator metanul se obţine la calcinarea acetatului de **Na** cu exces de hidroxid alcalin:

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{(t^0C)} CH_4 + Na_2CO_3$$

Analog pot fi obţinute şi alte hidrocarburi.

b) Metanul poate fi obţinut uşor şi la hidroliza carburii de aluminiu:

$$Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4$$

c) Hidrocarburile cu lanţ mai lung se obţin prin reacţia lui *Wurtz*, ce constă în interacţiunea halogenurilor de alchil cu **Na** sau **Zn**

metalic după următoarea schemă:

$$R\text{-}X + 2Na + X\text{-}R \rightarrow R\text{-}R + 2NaX$$

III PROPRIETĂŢI CHIMICE

Alcanii în condiţii obişnuite sunt destul de inerţi din punct de vedere chimic. În toate reacţiile chimice, în care participă, decurg în condiţii dure (temperaturi şi presiuni înalte, concentraţii mari şi exces al reagenţilor). Aceasta se explică prin faptul că legăturile sigma **C-C** şi **C-H** sunt destul de puternice.

1. Oxidarea poate decurge ca ardere cu formarea produselor finale:

CO_2 şi **H_2O** sau parţială cu formarea diferitor produse oxidate intermediare:

a) arderea hidrocarburilor începe la temperaturi înalte şi continuă de la sine cu degajare de căldură.

(flacără)

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + Q$$

b) la oxidarea parţială din metan se obţine: acetilenă, oxid de carbon(II) şi hidrogen, care se utilizează în sinteza organică.

(1500^oC)

$$6CH_4 + O_2 \rightarrow 2HC\neg CH + 2CO + 10H_2;$$

(850^0C)

$$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$$

Din parafine se obţin acizi graşi care se utilizează la fabricarea săpunului:

$$CH_3\text{-}(CH_2)_{16}\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}(CH_2)Œ_6\text{-}CH_3 + [O] \rightarrow 2CH_3\text{-}(CH_2)Œ_6\text{-}COOH + 2CO_2 + 3H_2O$$

acid stearic

2. Descompunerea alcanilor.

Descompunerea poate decurge foarte variat:

a) prin descompunere totală cu formarea produselor finale carbon şi hidrogen molecular. Această reacţie decurge în condiţii rigide:

$$\xrightarrow{(1500^0C,P)}$$

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \rightarrow 3C + 8[H]$$

b) prin dehidrogenare cu formare de alchene:

$$\xrightarrow{(Ni)}$$

$$2CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \rightarrow \underset{\text{1-butenă}}{CH_2=CH\text{-}CH_2\text{-}CH_3} + \underset{\text{2-butenă}}{CH_3\text{-}CH=CH\text{-}CH_3} + 2H_2$$

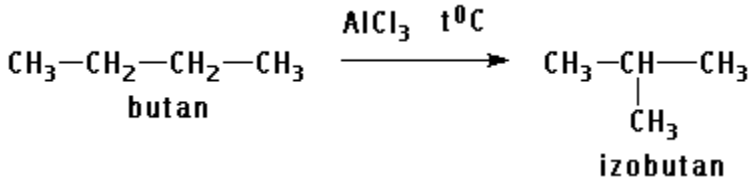
c) prin cracare cu fragmentarea catenei şi ruperea hidrogenului:

$$\xrightarrow{(t^0C)}$$

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \rightarrow 2\underset{\text{etenă}}{CH_2=CH_2} + H_2$$

3. Izomerizarea.

Această reacţie reprezintă transformarea alcanului în izoalcan sub influenţa catalizatorului:



Alcanii participă la reacţiile de substituţie, în rezultatul cărora are loc substituirea unui atom de hidrogen printr-un atom al altei substanţe.

4. Halogenarea, adică reacţia cu halogenii (F_2, Cl_2, Br_2, I_2).

Alcanii mai uşor reacţionează cu F_2; reacţia cu Cl_2 se petrece la iluminare. Cu **Br_2** reacţia decurge doar la iluminare şi încălzire.

Cu **I_2** alcanii nu reacţionează.

a) Substituţia primului atom de hidrogen:

$$\mathbf{CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl}$$

clorometan

b) Substituţia următorului atom de hidrogen:

$$CH_3Cl + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$

diclorometan

(După acest algoritm are loc substituţia celorlalţi atomi de hidrogen în catenă nu numai la metan dar şi la alte hidrocarburi).

Schema acestei reacţii este:

$$\mathbf{R\text{-}H + X_2 \rightarrow R\text{-}X + HX}\ (X_2 = F_2, Cl_2, Br_2)$$

5. Nitrarea.

Această reacţie se petrece la încălzire, sub presiune, cu **HNO_3** concentrat în urma căreea unul din atomii de hidrogen este substituit prin grupa nitro şi se elimină apa:

$$(140^0C)$$

$$\mathbf{R\text{-}H + HO\text{-}NO_2 \rightarrow R\text{-}NO_2 + H_2O}$$

10-12%

$$\mathbf{C_2H_6 + HO\text{-}NO_2 \rightarrow C_2H_5NO_2 + H_2O}$$

Nitroetan

Material descărcat de pe: www.ebacalaureat.ro