Teorie - Proprietăţi chimice ale alcanilor

Reacţiile chimice la care participă alcanii pot fi grupate în funcţie de tipul de legătură care se scindează în timpul reacţiei. Aşadar, avem două mari categorii de reacţii specifice alcanilor: reacţii care au loc cu ruperea legăturii carbon–carbon, şi reacţii care au loc cu ruperea legăturii carbon–hidrogen.

Reacţii ale alcanilor care au loc cu ruperea legăturilor C–C:

- cracare
- ardere
- izomerizare

Reacţii ale alcanilor care au loc cu ruperea legăturilor C–H:

- substituţie
- oxidare
- dehidrogenare

Reacţiile de ardere sunt tot reacţii de oxidare, numai că în cazul arderilor este vorba de o **oxidare totală**.

Cracarea şi **dehidrogenarea** sunt ambele reacţii de **descompunere termică.** În funcţie de temperatură, poate avea loc fie cracarea, adică ruperea legăturilor C–C, fie dehidrogenarea, adică ruperea legăturilor C–H.

Arderea sau **oxidarea totală** este procesul de oxidare al substanţelor organice sub acţiunea oxigenului din aer, iar pentru ca oxidarea să fie totală, e nevoie de un exces de oxigen. Procesul este însoţit de degajarea unei cantităţi mari de căldură, motiv pentru care alcanii sunt folosiţi drept carburanţi şi combustibili.

Reacţia generală a oxidării totale necesită o hidrocarbură, oxigen în stare gazoasă şi o sursă de căldură:

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + Q$ (kJ)

Produşii reacţiei de oxidare totală a hidrocarburilor sunt, întotdeauna, dioxidul de carbon şi apa. Se obţine şi o cantitate de căldură, notată, de obicei, cu Q. Cantiatea de căldură degajată de reacţia de ardere creşte cu masa molară a alcanului supus arderii.

Puterea calorică este o caracteristică foarte importantă a combustibililor şi se referă la cantitatea de căldură degajată la arderea unui metru cub de combustibil gazos, sau la arderea unui kg de combustibil solid sau lichid.

Reacţia de substituţie a alcanilor constă în înlocuirea unui atom de hidrogen dintr-un alcan cu un atom sau cu o grupă de atomi, fără modificarea catenei alcanului. Se pot substitui unul sau mai mulţi atomi de hidrogen.

www.lectii-virtuale.ro

Halogenarea alcanilor este printre cele mai importante reacţii de susbtituţie. Halogenarea presupune înlocuirea unui atom de hidrogen cu un atom de halogen care poate fi clorul sau bromul. Produşii de reacţie se numesc **derivaţi halogenaţi.**

Condiţii necesare pentru ca halogenarea alcanilor să aibă loc:

a. lumină;
b. sau: întuneric, la temperatură ridicată (300-600° C).

Schema generală a reacţiei de halogenare a alcanilor:

R–H + X–X ⟶ R–X + H–X, unde X = Cl sau Br

În cazul alcanilor, reacţia de substituţie este *neorientată*, adică poate fi substituit atomul de hidrogen de la oricare atom de carbon din catenă. Astfel, ca produşi de reacţie rezultă un amestec de izomeri.

Dehidrogenarea alcanilor presupune eliminarea unor atomi de hidrogen din alcani.

Reacţiile de descompunere termică ale alcanilor care au loc la peste 650° C se numesc **reacţii de piroliză,** iar cele care au loc la mai puţin de 650° C se numesc **reacţii de cracare**. În funcţie de condiţiile în care au loc aceste procese, condiţii precum temperatura, presiunea şi prezenţa sau absenţa catalizatorilor, pot avea loc:

- procese de dehidrogenare cu obţinere de alchene sau arene;
- procese de cracare cu obţinere de alcani şi alchene cu molecule mai mici;
- procese de izomerizare.

Exemplu – Din reacţia de dehidrogenare a etanului se obţine etena:

$$CH_3-CH_3 \xrightarrow{t^\circ C} CH_2=CH_2$$

Izomerizarea alcanilor presupune transformarea n-alcanilor în izomerii lor cu catenă ramificată. Izomerizarea este o reacţie reversibilă şi are loc în prezenţă de catalizatori precum $AlCl_3$ sau $AlBr_3$, la o temperatură între 50 şi 100°C.

De exemplu, la sfârşitul procesului de izomerizare al n-butanului (reacţie studiată de către chimistul român Costin D. Neniţescu), se obţine un amestec care conţine 80% izobutan şi 20% n-butan.

Cea mai importantă aplicaţie practică a reacţiilor de izomerizare este obţinerea benzinelor de calitate superioară care conţin izoalcani.

Cifra octanică, C.O., este un parametru prin care se caracterizează rezistenţa la detonaţie a benzinelor (adică la autoaprinderea combustibilului), şi se stabileşte cu ajutorul unei scări convenţionale. Cifra octanică este definită drept procentul masic de izooctan dintr-un amestec cu n-heptan, care are aceeaşi rezistenţă la detonaţie ca benzina examinată. Deci prin cifra octanică se apreciază calitatea benzinei.

Solubilitatea alcanilor: n-alcanii şi izoalcanii sunt insolubili în apă, însă sunt solubili în solvenţi nepolari precum benzina sau tetraclorura de carbon (CCl_4).

www.Lectii Virtuale.ro