

Teorie - Proprietăți chimice ale alcanilor

Reacțiile chimice la care participă alcanii pot fi grupate în funcție de tipul de legătură care se scindează în timpul reacției. Așadar, avem două mari categorii de reacții specifice alcanilor: reacții care au loc cu ruperea legăturii carbon-carbon, și reacții care au loc cu ruperea legăturii carbon-hidrogen.

Reacții ale alcanilor care au loc cu ruperea legăturilor C-C:

- cracare
- ardere
- izomerizare

Reacții ale alcanilor care au loc cu ruperea legăturilor C-H:

- substituție
- oxidare
- dehidrogenare

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

Cracarea și **dehidrogenarea** sunt ambele reacții de **descompunere termică**. În funcție 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 substanțelor organice sub acțiunea oxigenului din aer, iar pentru ca oxidarea să fie totală, e nevoie de un exces de oxigen. Procesul este însoțit de degajarea unei cantități mari de căldură, motiv pentru care alcanii sunt folosiți drept carburanți și combustibili.

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



Prođușii reacției de oxidare totală a hidrocarburilor sunt, întotdeauna, dioxidul de carbon și apa. Se obține și o cantitate de căldură, notată, de obicei, cu Q. Cantitatea de căldură degajată de reacția de ardere crește cu masa molară a alcanului supus arderii.

Puterea calorică este o caracteristică foarte importantă a combustibililor și 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.

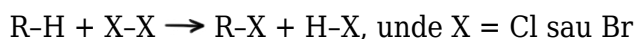
Reacția de substituție a alcanilor constă în înlocuirea unui atom de hidrogen dintr-un alcan cu un atom sau cu o grupă de atomi, fără modificarea catenei alcanului. Se pot substitui unul sau mai mulți atomi de hidrogen.

Halogenarea alcanilor este printre cele mai importante reacții de substituție. Halogenarea presupune înlocuirea unui atom de hidrogen cu un atom de halogen care poate fi clorul sau bromul. Producții de reacție se numesc **derivați halogenați**.

Condiții necesare pentru ca halogenarea alcanilor să aibă loc:

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

Schema generală a reacției de halogenare a alcanilor:



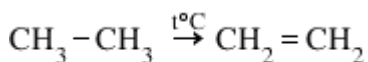
În cazul alcanilor, reacția de substituție este *neorientată*, adică poate fi substituit atomul de hidrogen de la oricare atom de carbon din catenă. Astfel, ca produși de reacție rezultă un amestec de izomeri.

Dehidrogenarea alcanilor presupune eliminarea unor atomi de hidrogen din alcani.

Reacțiile de descompunere termică ale alcanilor care au loc la peste 650° C se numesc **reacții de piroliză**, iar cele care au loc la mai puțin de 650° C se numesc **reacții de cracare**. În funcție de condițiile în care au loc aceste procese, condiții precum temperatura, presiunea și prezența sau absența catalizatorilor, pot avea loc:

- proces de dehidrogenare cu obținere de alchene sau arene;
- proces de cracare cu obținere de alcani și alchene cu molecule mai mici;
- proces de izomerizare.

Exemplu - Din reacția de dehidrogenare a etanului se obține etena:



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

De exemplu, la sfârșitul procesului de izomerizare al n-butanului (reacție studiată de către chimistul român Costin D. Nenițescu), se obține un amestec care conține 80% izobutan și 20% n-butan.

Cea mai importantă aplicație practică a reacțiilor de izomerizare este obținerea benzinelor de calitate superioară care conțin izoalcani.

Cifra octanică, C.O., este un parametru prin care se caracterizează rezistența la detonație a benzinelor (adică la autoaprinderea combustibilului), și se stabilește cu ajutorul unei scări convenționale. Cifra octanică este definită drept procentul masic de izooctan dintr-un amestec cu n-heptan, care are aceeași rezistență la detonație ca benzina examinată. Deci prin cifra octanică se apreciază calitatea benzinei.

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