

Teorie - Proprietăți chimice ale alchenelor

Alchenele sunt hidrocarburi nesaturate care conțin o legătură dublă. Legătura dublă este formată dintr-o legătură σ și o legătură π . Legătura π este mai instabilă decât legătura σ , motiv pentru care alchenele, și compușii nesaturați în general, au o reactivitate mai ridicată față de hidrocarburile saturate.

Alchenele participă la **reacții specifice legăturii duble (hidrocarburilor nesaturate)**. Aceste reacții se împart în două mari categorii:

- reacții care au loc cu ruperea legăturii π ;
- reacții care au loc cu ruperea totală a legăturii duble.

Astfel de reacții, specifice hidrocarburilor nesaturate, sunt **adiția, oxidarea, și polimerizarea**.

Alchenele participă și la **reacții comune cu hidrocarburile saturate**, adică la reacții de **ardere și substituție**.

Poziția alilică din structura unei alchene se referă la poziția vecină legăturii duble.

Spunem că o alchenă este **simetrică** atunci când de cei doi atomi participanți la dubla legătură este legat un număr egal de atomi de hidrogen.

Alchene nesimetrice sunt alchenele în care cei doi atomi de carbon din dubla legătură sunt legați de un număr diferit de atomi de hidrogen.

Reacția de adiție este o reacție specifică legăturii duble care are loc cu ruperea legăturii π . Astfel, se formează câte o nouă legătură σ la fiecare atom de carbon participant la dubla legătură, moment în care se pot insera în moleculă diverși alți atomi:

1. **Hidrogenarea** presupune adiția unei molecule de hidrogen la catena unei alchene. În urma acestei reacții se obțin alcanii corespunzători. Condiții necesare pentru ca reacția să aibă loc: catalizatori metalici (Ni, Pt, sau Pd), temperatură între 80 și 180° C, și presiune de până la 200 atm.
2. **Halogenarea** alchenelor presupune adiția halogenilor la legătura dublă (Cl_2 , Br_2 , I_2). Se obțin compuși dihalogenați în care cei doi atomi de halogen sunt învecinați; acești compuși se numesc derivați dihalogenați vicinali. Cel mai ușor adăunează clorul, și cel mai greu adăunează iodul.
3. **Adiția hidracizilor** (HCl, HBr, HI) la alchene duce la formarea unor derivați monohalogenati simetrici. Cel mai reactiv pentru reacția de adiție este HI, iar cel mai puțin reactiv este HCl. Condiții necesare: prezența unor catalizatori precum clorura de mercur (HgCl_2) sau clorura de fier (FeCl_3).

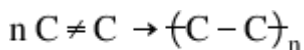
Adiția hidracizilor la alchenele nesimetrice este orientată sau *regioselectivă* și are loc respectând **regula lui Markovnikov**: atomul de hidrogen din molecula hidracidului se fixează la atomul de carbon al dublei legături care are cel mai mare număr de atomi de hidrogen, iar atomul de halogen se fixează la atomul de carbon care are numărul mai mic de atomi de hidrogen.

1. **Adiția apei** la alchene duce la formarea alcoolilor. Reacția are loc în prezență de acizi tari

precum H_2SO_4 concentrat, HCl , HBr sau HNO_3 . La alchenele nesimetrice adiția are loc conform regulii lui Markovnikov.

Polimerizarea este procesul prin care un număr foarte mare de molecule ale aceluiași reactant, pe care-l numim **monomer**, se leagă între ele și formează o macromoleculă numită **polimer**.

Polimerizarea alchenelor este o reacție cu enorm de multe aplicații practice. În cadrul reacției de polimerizare alchenele se unesc între ele pentru a forma macromolecule compuse din unități identice care se repetă de zeci, sute, sau chiar mii de ori. Poate fi considerată o reacție de poliadiție în care se rupe legătura π din fiecare alchenă și se formează noi legături σ C - C.



unde n este numărul de molecule de monomer care formează polimerul și se numește **grad de polimerizare**.

Polimerii vinilici sunt polimerii care se obțin din etenă sau din etenă substituită.

Oxidarea alchenelor poate fi oxidare blândă sau oxidare energetică, în funcție de condițiile de reacție.

- **Oxidarea blândă** a alchenelor are loc cu formare de dioli vicinali sau glicoli. Diolii sunt compuși organici care conțin două grupări hidroxil ($-OH$). Reacția are loc cu soluție apoasă de permanganat de potasiu ($KMnO_4$) în mediu bazic, la rece.
- **Oxidarea energetică** are loc în prezență de dicromat de potasiu ($K_2Cr_2O_7$) în mediu acid, sau cu permanganat de potasiu tot în mediu acid. În cazul oxidării energice are loc ruperea completă a legăturii duble, și se formează amestecuri de diferiți produși de oxidare care depind de structura inițială a alchenei.

Reacția de substituție a alchenelor: la temperaturi ridicate (între 500 și $600^\circ C$) poate avea loc substituția atomilor de hidrogen din poziția alilică cu atomi de clor sau de brom.