

# POLIMERI

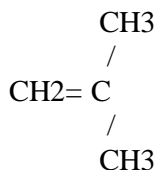
Moleculele alchenelor si ale altor substante nesaturate au proprietatea de a se uni intre ele cu ajutorul dublelor legaturi si de a forma polimeri :

$$n A = A_n$$

Numarul de molecule ale monomerului, care se impreuneaza pentru a forma polimerul, se numeste *grad de polimerizare(n)*. Reactia care sta la baza formarii polimerului se numeste *polimerizare* iar alchena folosita ca materie prima se numeste *monomer*.

Se disting doua tipuri de reactii de polimerizare. Unele duc la polimeri cu grade de polimerizare mici : dimeri, trimeri tetrameri; în altele iau nastere polimeri inalti sau macromoleculari ( n= câteva sute sau mii).

Alchenele simple, cum sunt etena,  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ , si propena,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ , se transforma in macromolecule numai in conditii speciale. Cel mai usor se polimerizeaza alchenele care au doua grupe alchil la unul din atomii de carbon ai dublei legaturi, ca de exemplu izobutena :



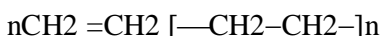
Se cunosc monomeri care polimerizeaza usor deoarece contin în molecula o dubla legatura, de care se leaga o alta grupa de atomi, decât grupa alchil ( $\text{CH}_3$ ) sau hidrogen. Asemenea monomeri sunt :

$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$  ;  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$  ;  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$   
Stirenul                      clorura de vinil      acrilonitril

Polimerizarea consta în unirea “cap la coada” a unui mare numar de alchene, prin desfacerea dublelor legaturi ,sub influenta catalizatorilor, a radicalilor liberi si în conditii de temperatura, rezultând o macromolecula de forma unui fir lung (molecula filiforma).

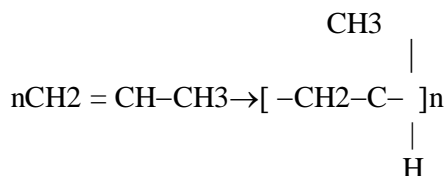
Alchenele inferioare se polimerizeaza la temperatura camerei (sau la  $= 0$  grd), sub actiunea catalitica a acizilor minerali( ex. Acidul sulfuric). Acizii mai slabi necesita o temperatura mai inalta( cca 200 grd, în cazul acidului fosforic). Catalizatori buni de polimerizare sint si silicatii de aluminiu naturali sau sintetici.

Polimerizarea etenei, cu formare de polietena. Pana în anul 1955, polietena se fabrica în cantitati relativ mici, deoarece polimerizarea se realiza numai la presiuni ridicate, mai mari de 1500 at. Acum procedeul se realizeaza la presiuni joase (1-2 at.) si ritmul de crestere a cantitatii de polietena s-a marit:



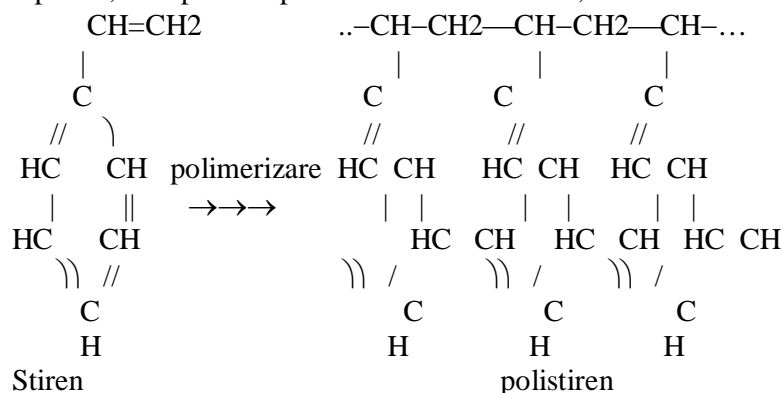
Polietena se utilizeaza la fabricarea diferitelor tuburi, la izolarea cablurilor electrice si telefonice, la fabricarea diferitelor obiecte casnice, a foliilor pentru ambalaj etc.

Polimerizarea propenei, cu formare de polipropena. Propena se polimerizeaza în prezenta catalizatorilor de alchil-aluminiu si tetraclorura de titan :



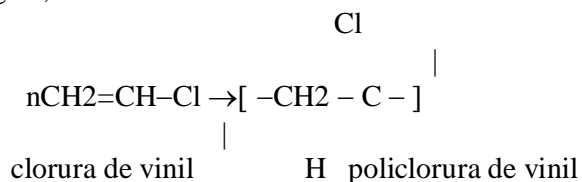
În comparație cu polietena, polipropena are unele proprietăți mai valoroase. Este cel mai ușor material plastic, are proprietăți dielectrice bune, este rezistent la soc, abraziune, la agenți chimici, se descompune numai la temperatura de 300° și are o permeabilitate redusă față de gaze.

Polimerizarea stirenului, cu formare de polistiren. Materiile prime necesare obținerii acestui material plastic sunt etena și benzenul. Etena reacționează cu benzenul, în prezența unor catalizatori, formând etil-benzenul; acesta dehidrogenat este transformat în stiren, un lichid incolor cu miros plăcut, care prin simpla încălzire la 100-180°, se transformă în polistiren, conform schemei:



Polistirenul este cunoscut în comerț și sub numele de *trolit* sau *styroflex*. Prezintă proprietăți electroizolante deosebite și este foarte rezistent la apă; de aceea este folosit ca material izolant pentru diferite piese de radio, televiziune și radar, cât și pentru izolarea cablurilor. Se folosește de asemenea, la confecționarea unor piese anexe pentru frigidere și automobile.

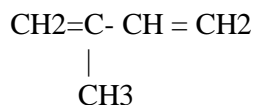
Polimerizarea clorurii de vinil, cu formare de policlorura de vinil (P.V.C.). Este unul dintre produsele cele mai utilizate și se obține prin polimerizarea în emulsie. Policlorura de vinil se prezintă ca o pulbere albă, cu densitatea 1,4g/cm<sup>3</sup>. Prin prelucrarea materialului ca atare se obțin produse rigide, cu o bună rezistență mecanică.



Prin adăos de plastifianți se obține un produs moale, flexibil, folosit ca înlocuitor de piele sau de talpă. Policlorura de vinil plastifiată cu suport textil are o rezistență marită la sfâșiere și este utilizată la confecționarea articolelor de îmbrăcăminte sau la marochinarie. În tehnica, PVC-ul se folosește la confecționarea de ventile, corpuri de pompe, tevi și conducte, benzi de transport; în construcții la confecționarea de pardoseli, acoperisuri, pervaze pentru geamuri și tuburi pentru instalații electrice.

Cauciucul natural se extrage din suc al unor arbori tropicali ori din suc al unor plante care cresc în zona temperată: tau-sacâzul, coc-sacâzul.

Din punct de vedere chimic, cauciucul natural este o hidrocarbura macromoleculară, cu formă brută (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>)<sub>n</sub>, unde n variază între 1000 și 5000. Moleculele cauciucului sunt formate din catene lungi și au ca component structural de bază izoprenul. Izoprenul, produs în celulele arborelui de cauciuc are formula brută: C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> sau 2-metil-butadienă:



Cauciucul sintetic este un compus macromolecular cu proprietati asemanatoare celor ale cauciucului natural, care se obtine prin polimerizarea butadienei ori prin copolimerizarea lor cu stiren sau cu nitril-acrilic.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & & & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_3 \\ | & & & | & & & | \\ \text{nCH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \dots -\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\dots \end{array}$$

*Cauciucul butadienic* prin polimerizare, sub acțiunea sodiului metalic, a butadienei, obținute din alcool etilic. Astăzi, butadiena se polimerizează în emulsie, folosind ca inițiator peroxidul de izopropil-benzen.

a) 
$$\begin{array}{ccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & & & \\ n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 & \rightarrow & \dots & -\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\dots \\ \textit{Butadien\AA} & & & \textit{Polibutadien\AA} & & & \\ & & & (\text{polimer liniar nesaturat}) & & & \end{array}$$

b) 
$$\begin{array}{ccccccc} & 1 & 2 & 3 & 4 & & \\ & \text{nCH}_2 & =\text{CH} & -\text{CH} & =\text{CH}_2 & \rightarrow & \dots-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\dots \\ & \text{1,3 -Butadienă} & & & & & \\ & & & & & & \text{//} \qquad \qquad \text{//} \\ & & & & & & \text{3CH} \qquad \qquad \text{3CH} \\ & & & & & & \text{4CH}_2 \qquad \text{4CH}_2 \\ & & & & & & \text{Polibutadienă} \\ & & & & & & \text{(polimer cu catene} \\ & & & & & & \text{laterale nesaturate)} \end{array}$$