

CAUCIUCUL

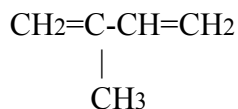
Cauciucul natural

Cauciucul natural se extrage din suc lăptos al unor arbori tropicali de genul *Hevea brasiliensis*, *Ficus elastica*, ori din suc al unor plante care cresc în zona temperată, cum sunt: *tau-sacâzul*, *coc-sacâzul*, și *crâm-sacâzul*, în care latexul este depus în rădăcini.

Din punct de vedere chimic, cauciucul natural este o hidrocarbură macromoleculară, cu formula brută $(C_5H_8)_n$, unde n variază între 1000 și 5000. Moleculele cauciucului sunt formate din catene lungi ce au ca și component structural de bază *izoprenul*:



Izoprenul, produs în celulele arborelui de cauciuc în urma unor procese biochimice asemănătoare celor prin care se formează rășina în conifere, are formula brută: C_5H_8 sau 2-metil-butadienă:

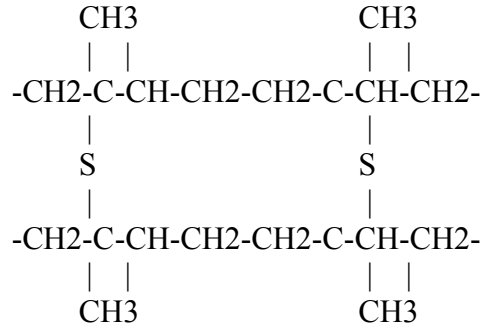


Cauciucul natural obținut din latex este ambalat în baloturi și expedit fabricilor pentru prelucrare.

Proprietăți. Cauciucul brut are o culoare slab gălbuie, este insolubil în apă, alcool, acetonă, dar solubil în benzen, benzină, sulfură de carbon etc. Cea mai importantă proprietate a cauciucului este elasticitatea, care este optimă între 0 și 300.

Cauciucul brut prezintă o serie de inconveniente: elasticitatea sa variază cu temperatura, și anume peste 300 el se înmoaie (curge), iar sub 00 devine casant. Sub acțiunea oxigenului cauciucul "îmbătrânește", adică devine sfărâmic și inutilizabil.

Prin vulcanizare, la dublele legături ale catenei se aditionează sulf, ceea ce duce la o cuplare între molecule, prin punți de sulf. Vulcanizarea transformă cauciucul dintr-un material plastic într-un material elastic modificându-și comportarea la acțiunea dizolvanților:



Practic, vulcanizarea se face tratând cauciucul cu sulf sau cu protoclorură de sulf, S₂Cl₂ în proporție de 0,3-3% în greutate față de cauciuc și în condiții speciale de temperatură și de presiune.

Un procedeu modern îl constituie vulcanizarea radioactivă, care constă în expunerea cauciucului influenței radiațiilor emise de izotopul radioactiv al cobaltului, obținându-se un cauciuc vulcanizat de calitate superioară. Prin vulcanizare, cauciucul își îmbunătățește proprietățile: i se mărește elasticitatea pe care și-o menține între limite mult mai mari de temperatură, devine mai rezistent la agenți mecanici, la frecare, la agenți chimici și la apă, nu lasă gazele să treacă prin el și dobândește calități de bun izolator electric.

Prin încălzire, sub presiune redusă, cauciucul se descompune cu formare de izopren.

Datorită dublelor legături existente în lanțul macromoleculilor, cauciucul are proprietatea de a da reacții de aditie, caracteristice hidrocarburilor nesaturate.

Cauciucul aditionează brom și acid bromhidric; de asemenea, prin hidrogenare catalitică rezultă hidrocauciucul [C₅H₁₀]_n, care nu mai conține duble legături și prezintă caracter saturat.

Întrebări. Cantități importante de cauciuc se consumă pentru fabricarea anvelopelor, în industria constructoare de mașini. Se fabrică tuburi, garnituri, curele de transmisie, articole sanitare, părți din aparate și din instalații necesare industriei chimice, cleiuri de lipit, încălțăminte de cauciuc, izolatoare electrice, obiecte de uz casnic etc.

Cauciucul sintetic

Cauciucul sintetic este un compus macromolecular cu proprietăți asemănătoare celor ale cauciucului natural, care se obține prin polimerizarea izoprenului sau prin polimerizarea butadienei ori prin copolimerizarea lor cu stiren sau cu nitril-acrilic etc. Vulcanizarea cauciucului sintetic se face analog cu a cauciucului natural. Fabricarea cauciucului sintetic comportă două operații:

- *Prepararea monomerului*; ca monomeri se pot folosi: izoprenul, butadiena, stirenul metil-stirenul, acrilonitrilul, cloroprenul etc.;
- *Polimerizarea sau copolimerizarea monomerilor* enumerați.

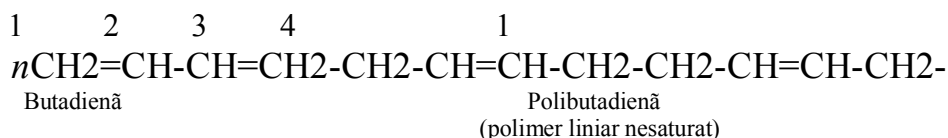
Ca procedee de polimerizare se utilizează astăzi:

- Polimerizarea termică în prezența de sodiu metalic;
- Polimerizarea în bloc (masă) și în emulsie.

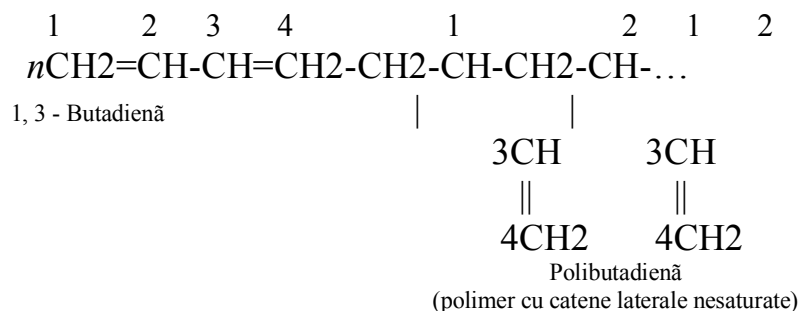
Vom descrie câteva din cele mai importante tipuri de cauciucuri sintetice.

Cauciucul polibutadienic (Buna). În anul 1923, S.V. Lebedev a fabricat în U.R.S.S. acest tip de cauciuc sintetic prin polimerizarea, sub acțiunea sodiului metallic, a butadienei, obținute pe atunci din alcool etilic. Astăzi, butadiena se polimerizează în emulsie, folosind ca inițiatori hidroperoxidul de izopropil-benzen.

În procesul de polimerizare, moleculele de butadienă se pot lega în pozițiile 1, 4 rezultând polimeri liniari nesaturați conform schemei:



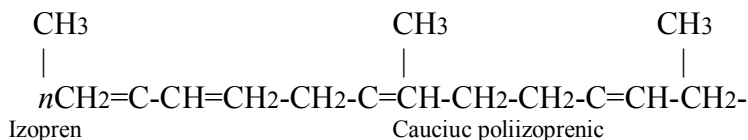
În realitate, procesul de polimerizare nu poate fi condus în întregime în acest sens, astfel că o parte din moleculele de butadienă se leagă în pozițiile 1, 2 rezultând polimeri cu catene laterale nesaturate, conform schemei:



Cauciucul butadienic se cunoaște sub denumirea de *cauciuc Buna* (butadien-natrium), nume ce derivă de la procedeul lui Lebedev (polimerizarea butadienei cu sodiu metallic).

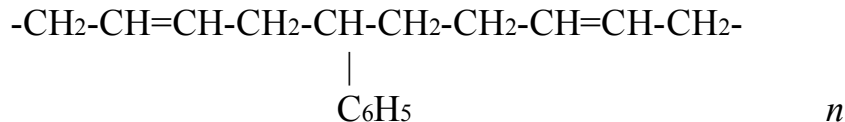
Cauciucul butadienic se folosește în amestec cu altele, la fabricarea anvelopelor, a tesăturilor cauciucate etc.

Cauciucul poliizoprenic. Se obține prin polimerizarea izoprenului în emulsie, sub acțiunea unor catalizatori organo-metalici, rezultând un produs macromolecular identic cauciucului natural:



În viitor dezvoltarea industriei cauciucului va tinde către fabricarea acestui produs. **Cauciucul butadienă-stiren (butadien-stirenic).** Catenele laterale nesaturate de la cauciucul polibutadienic pot deveni la rândul lor punctul de plecare al unor noi

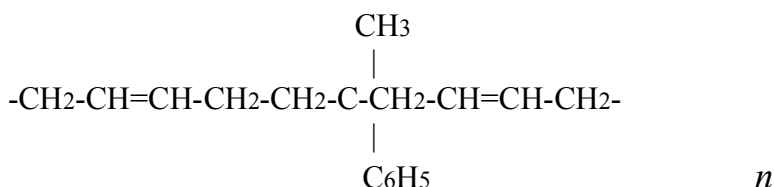
polimerizări, tot cu molecule de butadienă, ceea ce ar duce la obținerea unui polimer cu catena ramificată. Acest neajuns a putut fi în parte evitat prin copolimerizarea butadienei cu circa 20% stiren (CH₂=CH-C₆H₅ sau vinil-benzen). Copolimerul rezultat, butadienă-stiren, este constituit din macromolecule de forma:



Prin acest procedeu s-a fabricat, după anul 1936, cauciucul sintetic cunoscut sub numele de *Buna S*, cauciuc *S-K* (sovietic-Kauciuc), *G.R.S.* (fabricatie S.U.A.) etc. Productia mondială de cauciuc butadienă-stiren este de 2000000 tone/an. În țara noastră, la combinatul de cauciuc sintetic din orasul Gheorghe Gheorghiu-Dej, se fabrică cauciuc butadien-metil-stiren, prin copolimerizarea



butadienei cu metil-stirenul (CH₂=C-C₆H₅), raportul copolimerilor fiind de 70% butadienă și 30% metil-stiren. Copolimerul rezultat (butadienă-metil-stiren) având macromoleculele de forma:



Datorită proprietăților superioare pe care le prezintă, acest sortiment de cauciuc se folosește în special la fabricarea anvelopelor.

Cauciucul butadien-acrilonitrilic. Acest cauciuc sintetic se obține prin copolimerizarea în emulsie a butadienei CH₂=CH-CH=CH₂ cu acrilonitril CH₂=CH-CN: și poartă denumirea de *SKN*, *Buna N* sau *Perbunan*. Se folosește la confecționarea garniturilor și a furtunurilor pentru transportul produselor petroliere, deoarece este insolubil în alcani.

Realizarea cauciucurilor sintetice a creat posibilitatea nelimitată de a se mări capacitățile de producere și a dus la obținerea unor sortimente de cauciucuri superioare celor naturale, cu utilizări speciale în anumite domenii.

În țara noastră, fabricarea cauciucului sintetic în cantități necesare industriei în plină dezvoltare constituie o preocupare importantă a statului nostru.

La noi în țară, cauciuc sintetic se fabrică la Combinatul Petrochimic din orasul Gheorghe Gheorghiu-Dej. Productia acestui mare combinat, 50000 tone/an, asigură nevoile consumului intern de cauciuc.

Prelucrarea cauciucului (încorporarea în cauciuc a unor materiale ca, acceleratori de vulcanizare, negru de fum etc., înainte de vulcanizare) se face la uzinele prelucrătoare, cum sunt: combinatul de la Jilava, "Cauciucul Quadrat" din Bucuresti, uzinele "Victoria" Floresti-Prahova si Uzina de Anvelope "Danubiana", Popesti-Leordeni-Bucuresti.