

8

/14

S a d r Ź a j

Polimeri radikalskih polimerizacija.

Polietilen.

Poli(vinil-klorid).

Polistiren.

Kopolimeri stirena i butadiena.

Akrilatni polimeri.

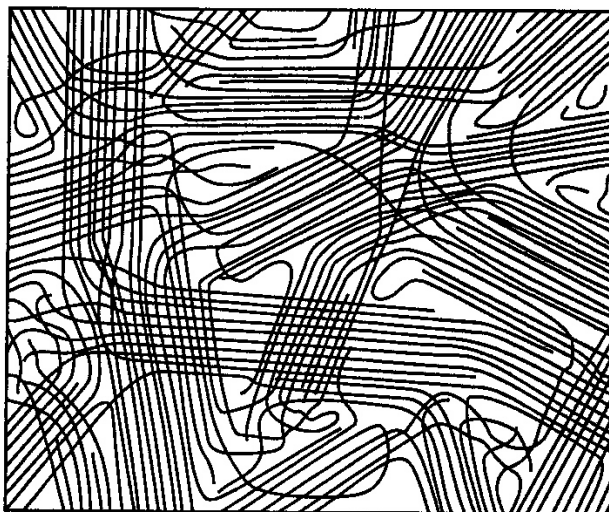
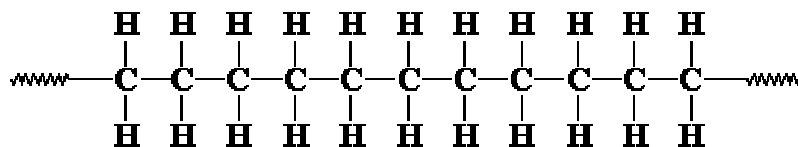
Polimeri vinil-acetata.

Polietilen: $-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$

Najjednostavniji poliugljikovodik, industrijski se proizvodi polimerizacijom etilena, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$.

Zbog pravilne strukture, lako kristalizira; o udjelima kristalne i amorfne faze ovise i temeljna svojstva polimernog materijala.

Komercijalni PE: gustoća 0,910-0,980 g cm^{-3} uz stupanj kristalnosti 40-90 %



Shematski prikaz rasporeda makromolekula u polietilenu

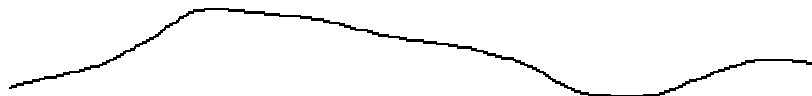
Bočne skupine onemogućuju gusto slaganje lančanih segemenata, povećanjem granatosti smanjuje se kristalnost;

1. kratkolančana granatost (butilne, metilne, etilne, vinilne skupine)

- broj metilnih skupina na 1000 C atoma (ili CH_2 skupina), do 80

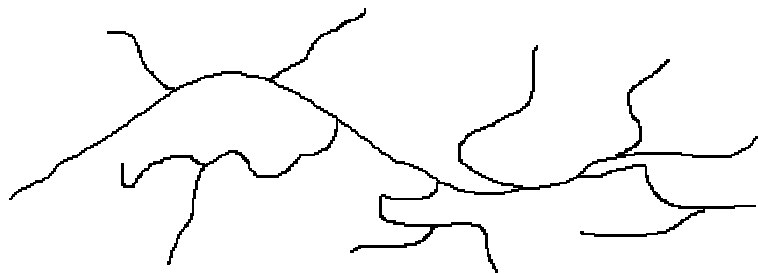
2. dugolančana granatost, do dvije skupine po makromolekuli temeljnog lanca

- znatan utjecaj na raspodjelu molnih masa, reološka i druga svojstva



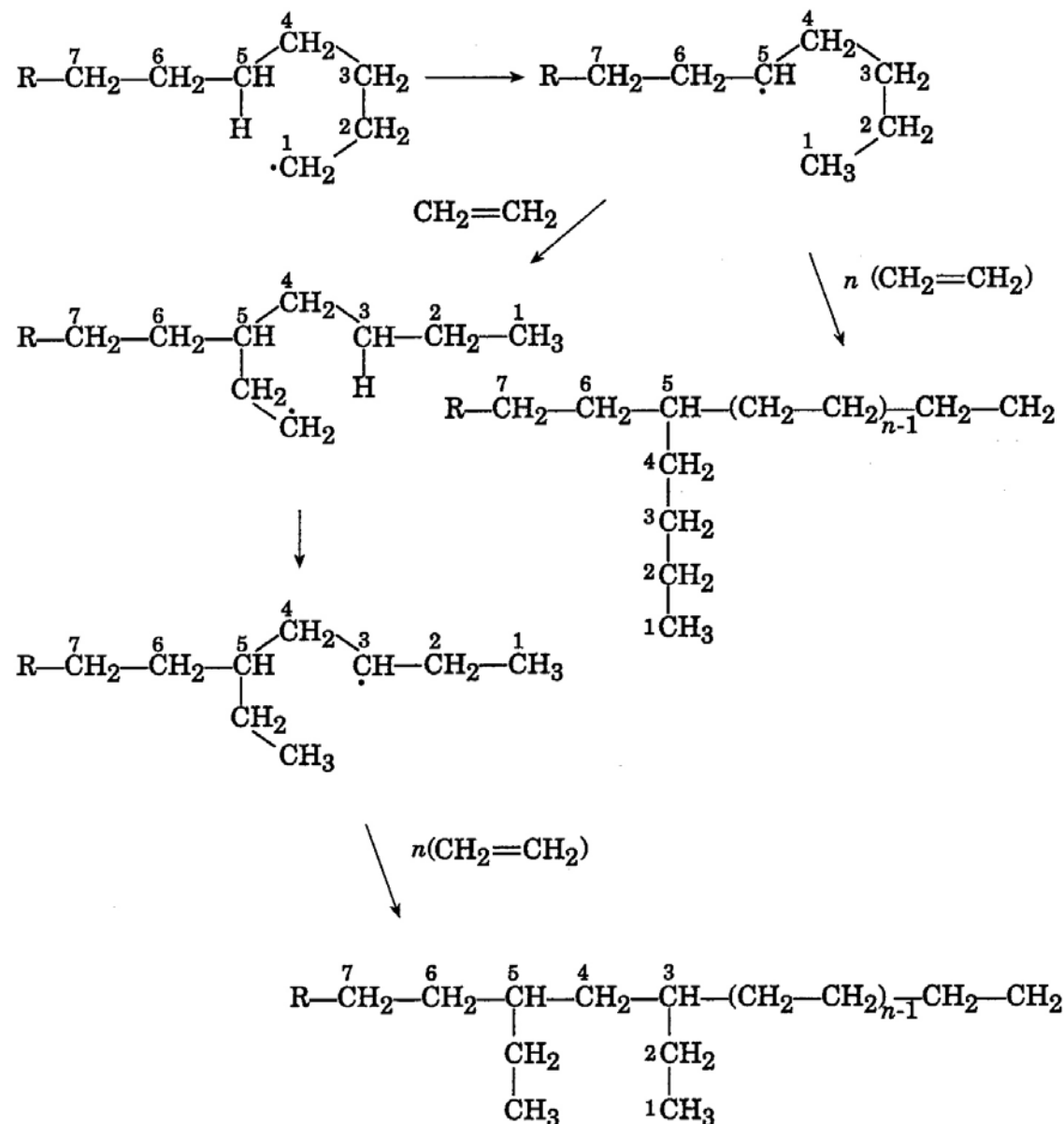
Molekula linearnog polietilena, HDPE (Z-N)

HDPE: 200.000 – 500.000, UHMWPE: 3 mil. – 6 mil.

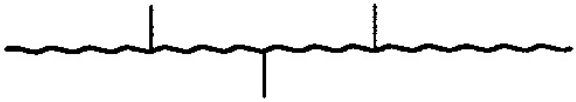
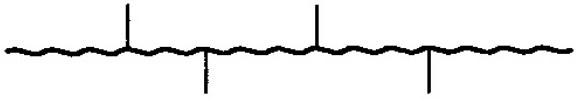
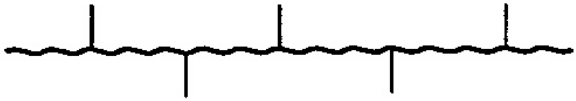
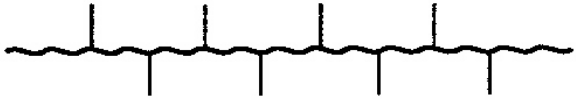


Molekula granatog polietilena, LDPE (FRP)

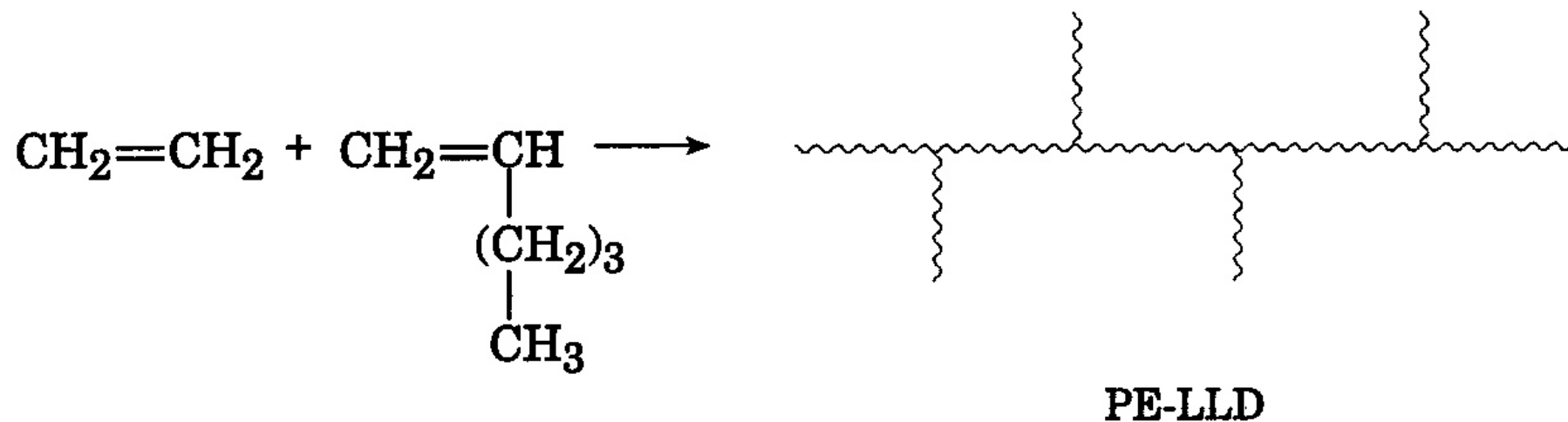
Mehanizam nastajanja kratkolančane granatosti



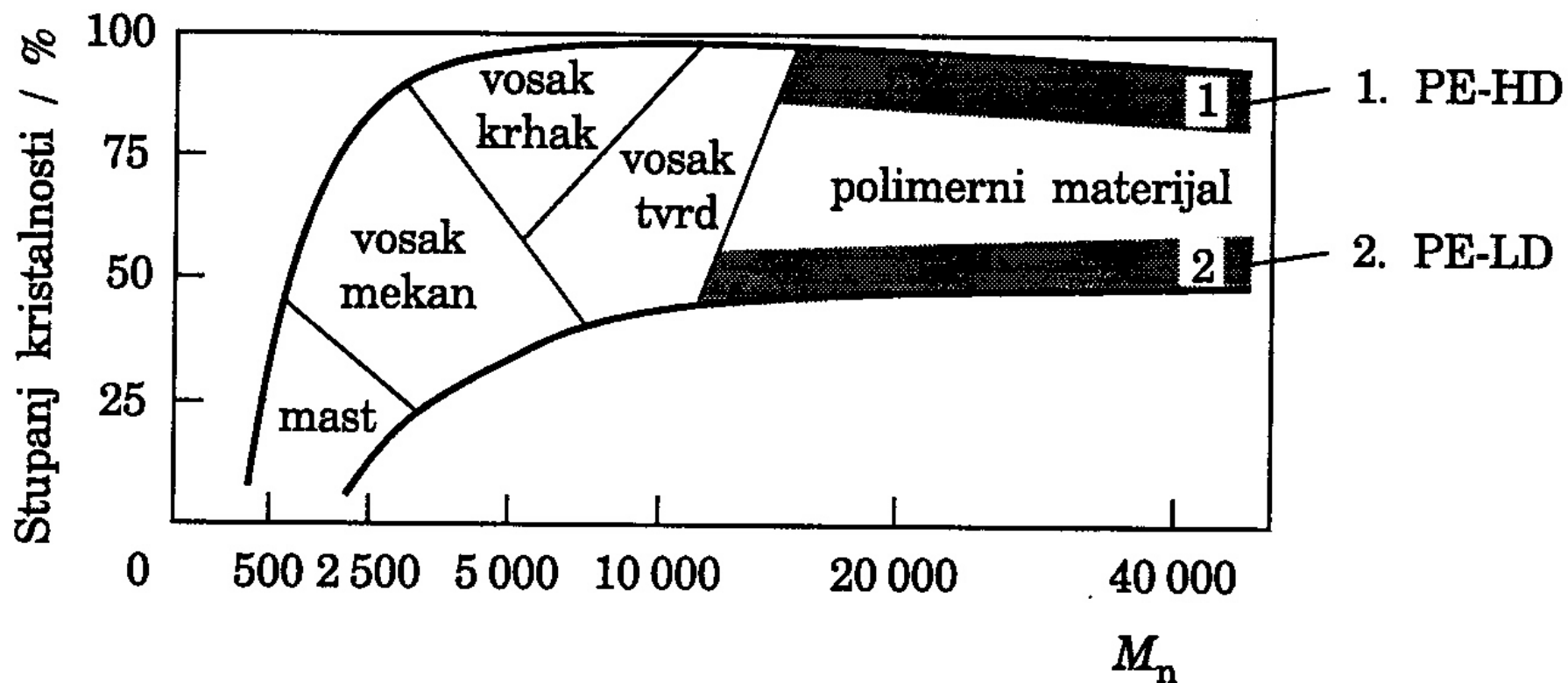
Shematski prikaz strukture i gustoće temeljnih vrsta polietilena

Naziv	Kratica	Struktura	Gustoća/(gcm ⁻³)
Polietilen visoke gustoće	PE-HD		0,941...0,960
Polietilen srednje gustoće	PE-MD		0,926...0,940
Polietilen niske gustoće	PE-LD		0,910...0,925
Linearni polietilen niske gustoće	PE-LLD		0,925...0,940
Polietilen vrlo niske gustoće	PE-VLD		< 0,910

Kopolimerizacija etilena s drugim α -olefinima (1-buten, 1-heksen, 1-okten)



Utjecaj molekulne mase i stupnja kristalnosti na konzistenciju polietilena

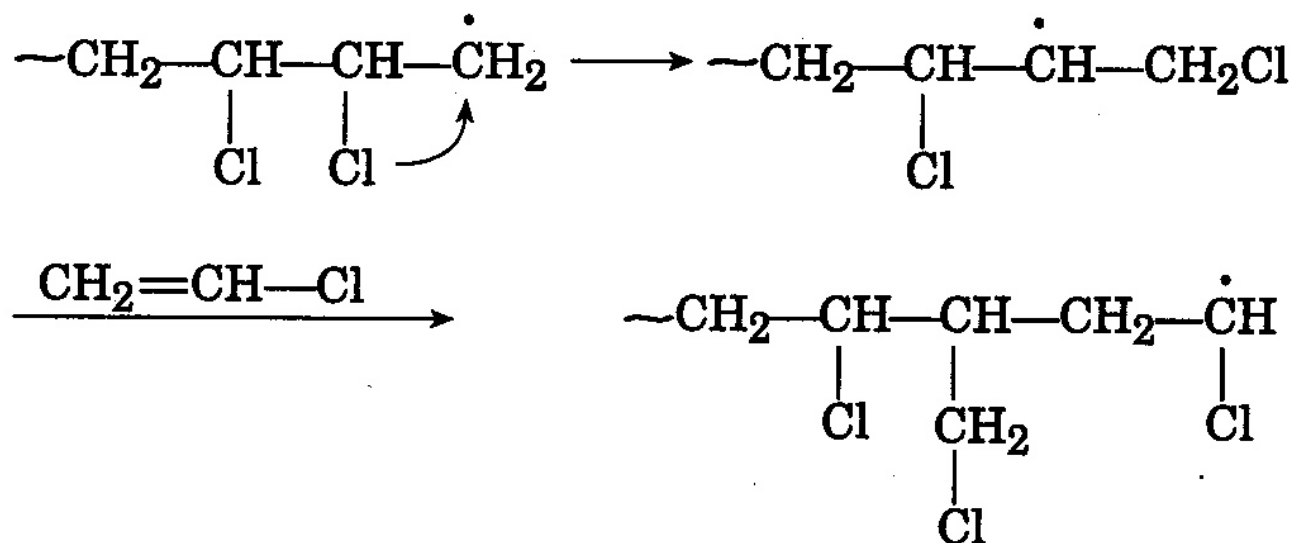


Poli(vinil-klorid) (PVC): $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$

Dobiva se polimerizacijom vinil-klorida, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$

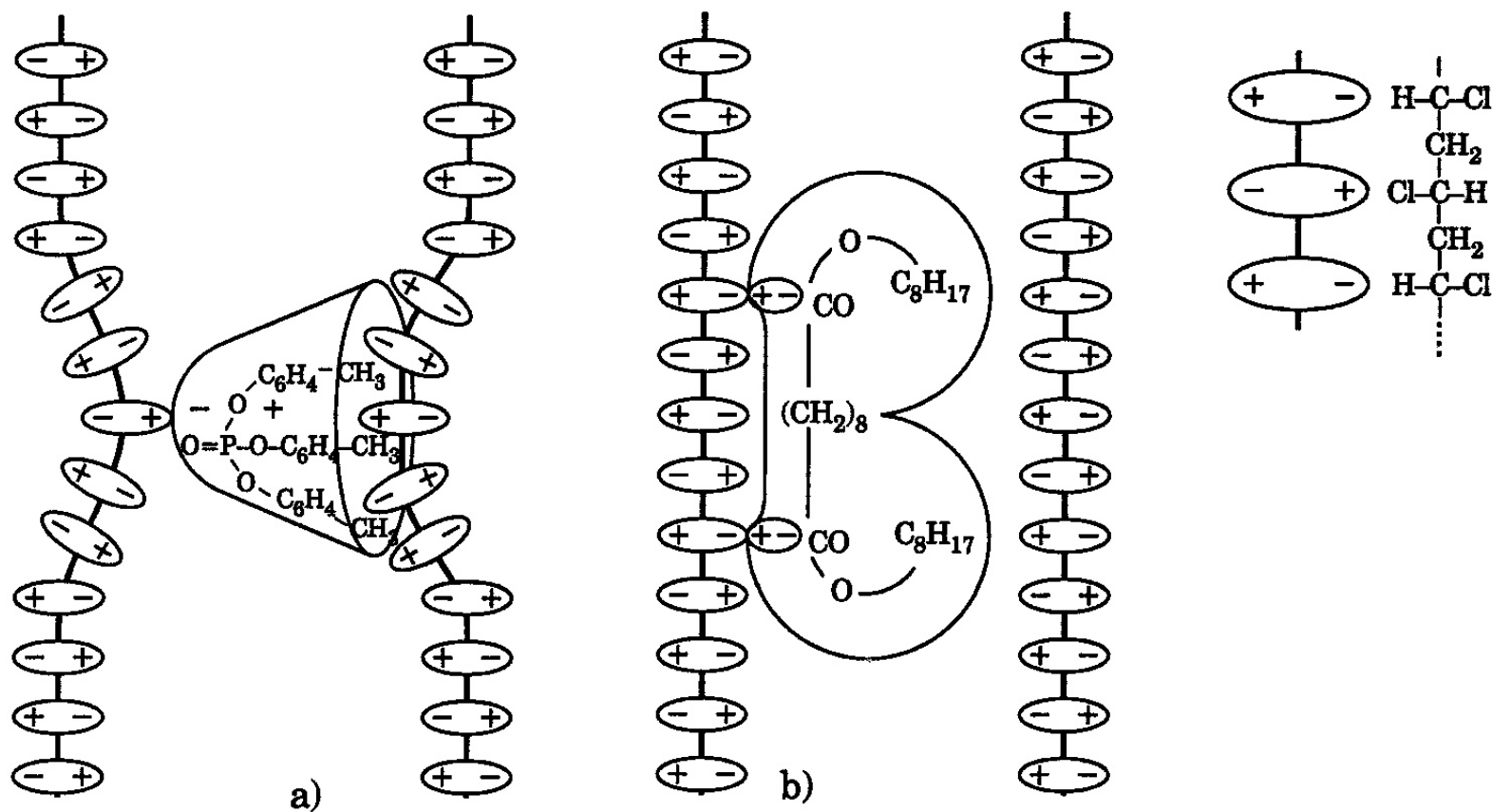
- svojstva temeljnog polimera mogu se lako mijenjati postupcima modificiranja (više od stotinu vrsta PVC polimera)

- komercijalni proizvodi su ataktne strukture uz kratkolančanu i dugolančanu granatost makromolekula



Mehanizam nastajanja kratkolančane granatosti

Modificiranje svojstava PVC-a

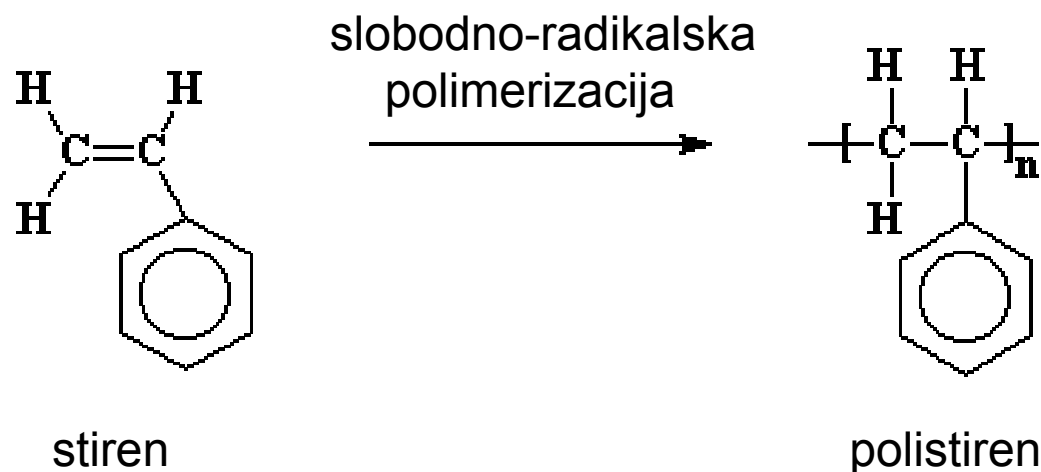


Shematski prikaz mehanizma djelovanja PVC-omekšavala:
a) trikrezil-fosfat, b) dioktil-sebacat

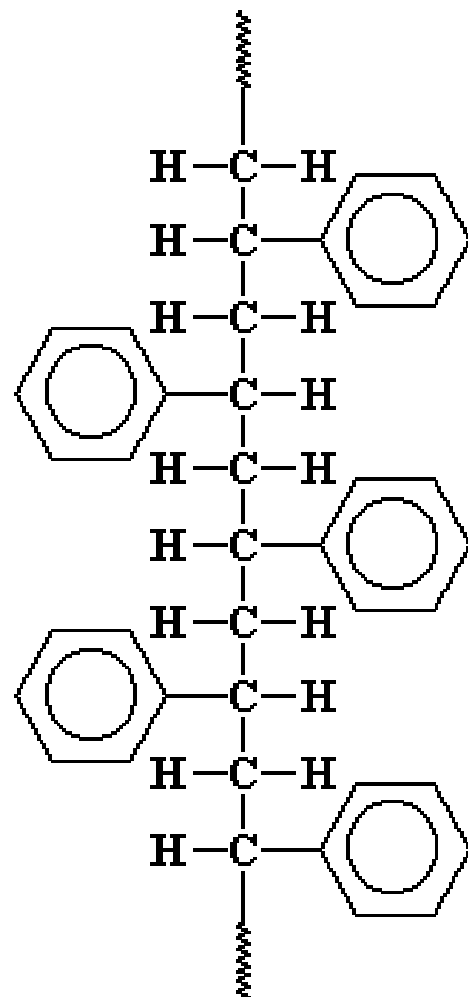
Poli(stiren) (PS): $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-$

Dobiva se polimerizacijom stirena, $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)$

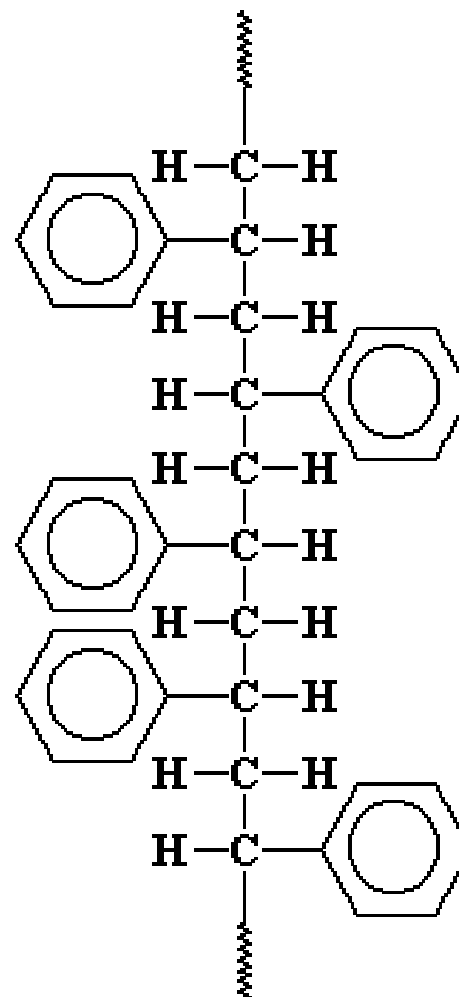
- uobičajeno je amorfne strukture
- industrijski se proizvodi radikalskom polimerizacijom procesima u masi, suspenziji i emulziji



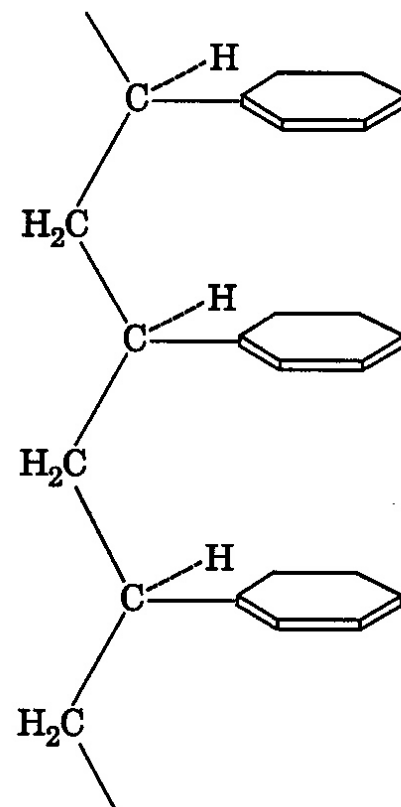
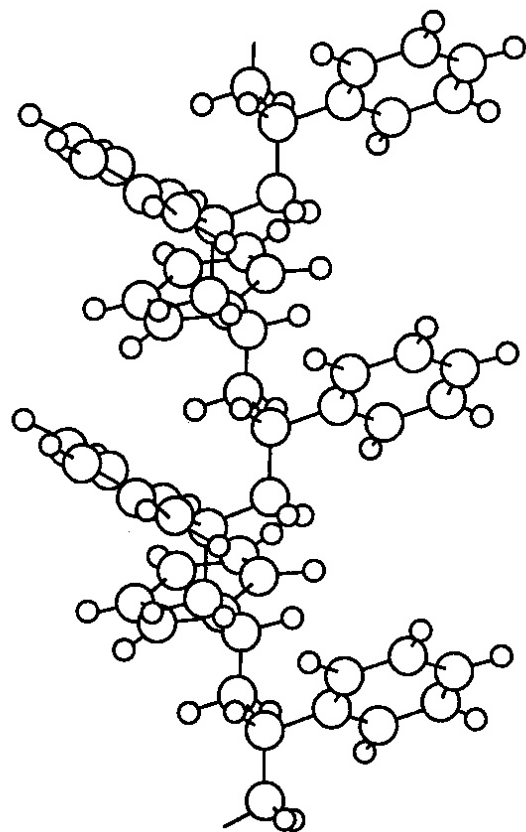
sindiotaktni
polistiren



ataktni
polistiren

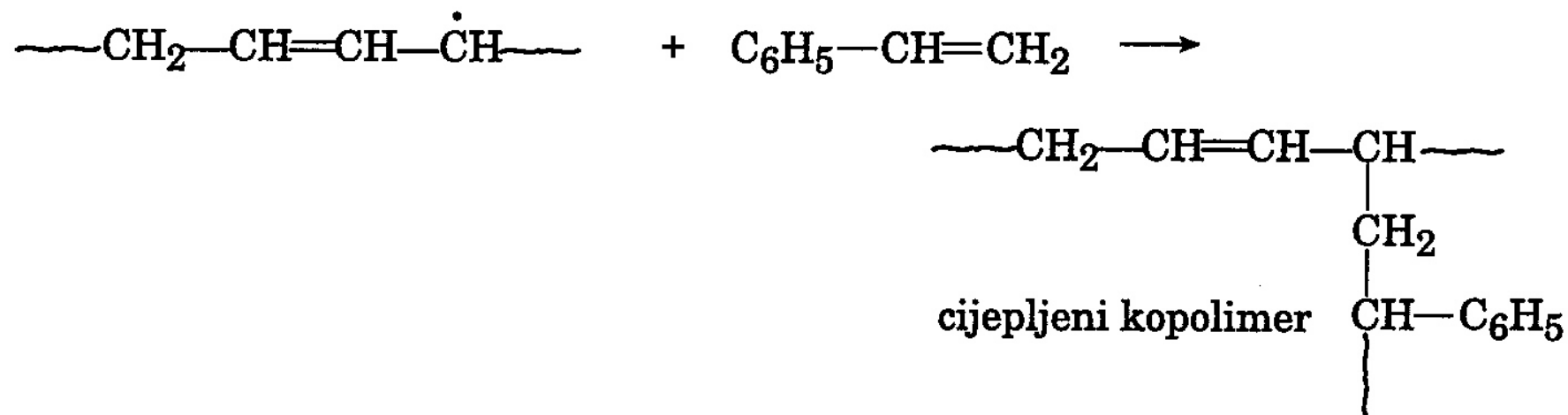
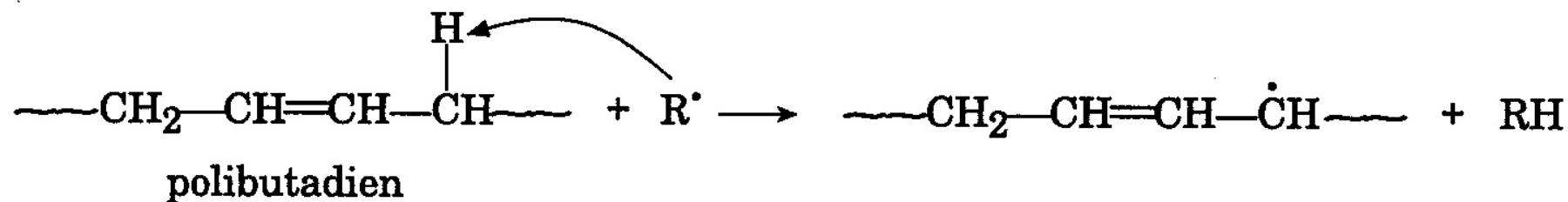


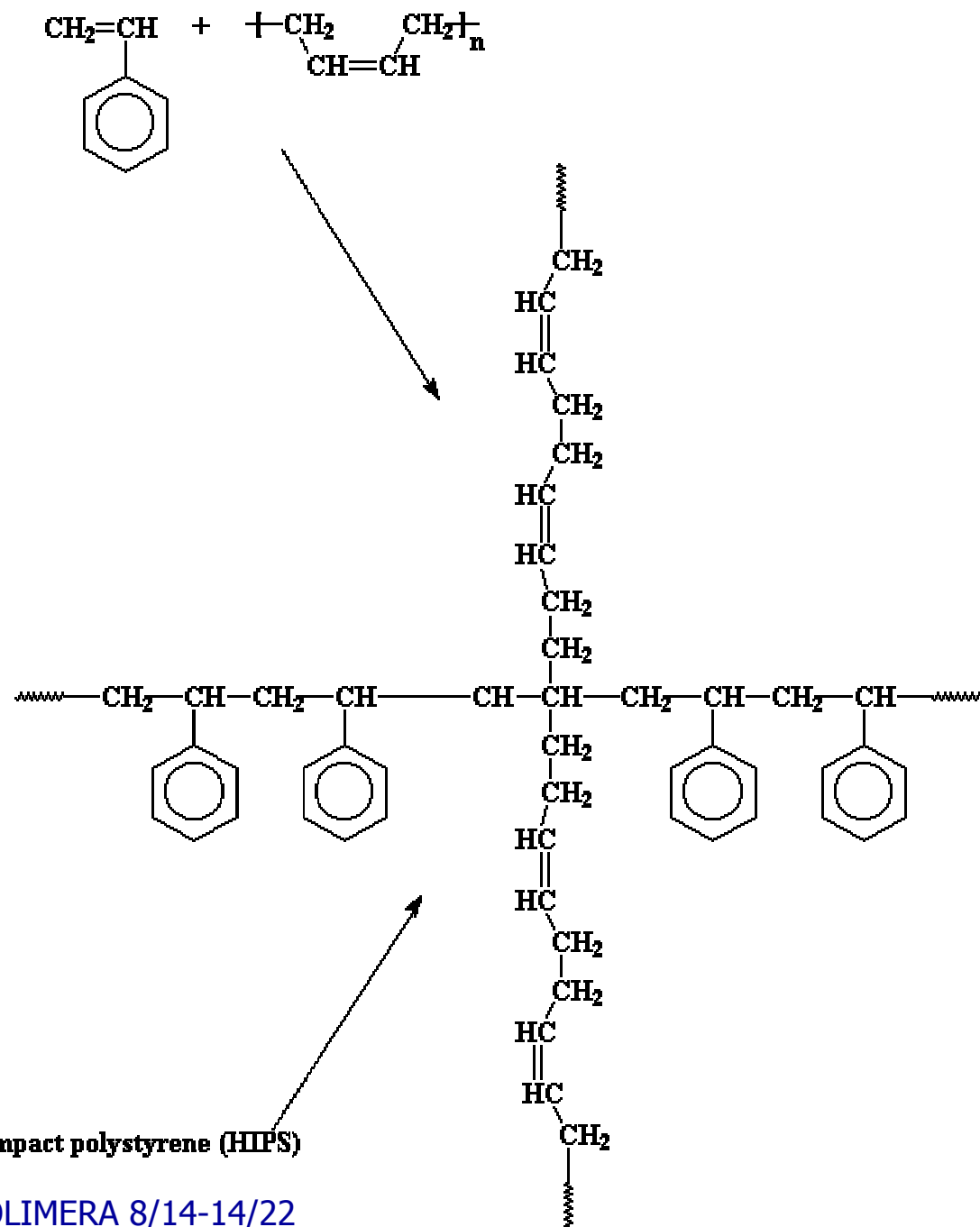
Vijčana konformacija 3_1 -heliksa izotaktnog polistirena dobivenog uz Ziegler-Natta katalizatore



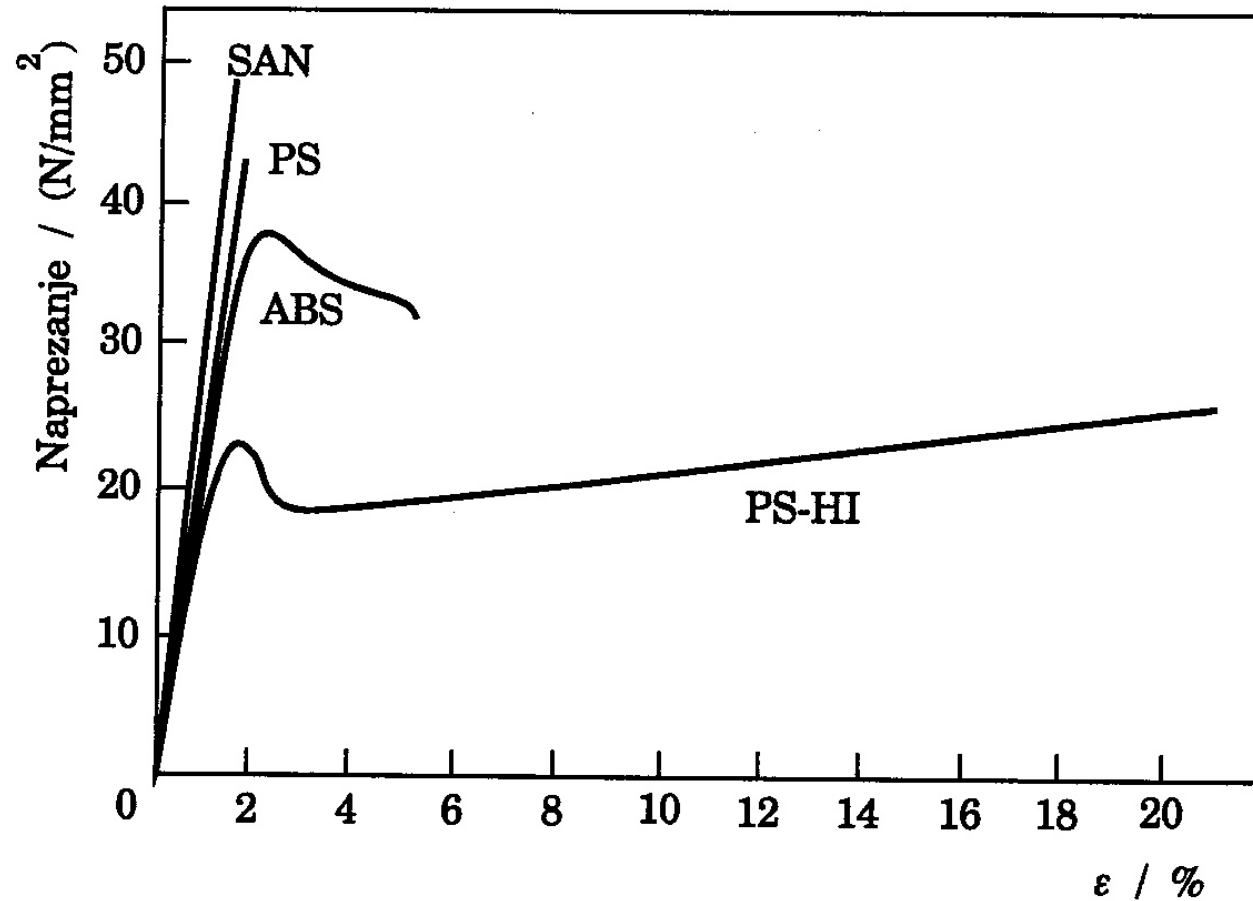
Polistiren visoke udarne žilavosti (PS-HI)

- dvofazni sustav polistirena i kaučuka, najčešće polibutadiena

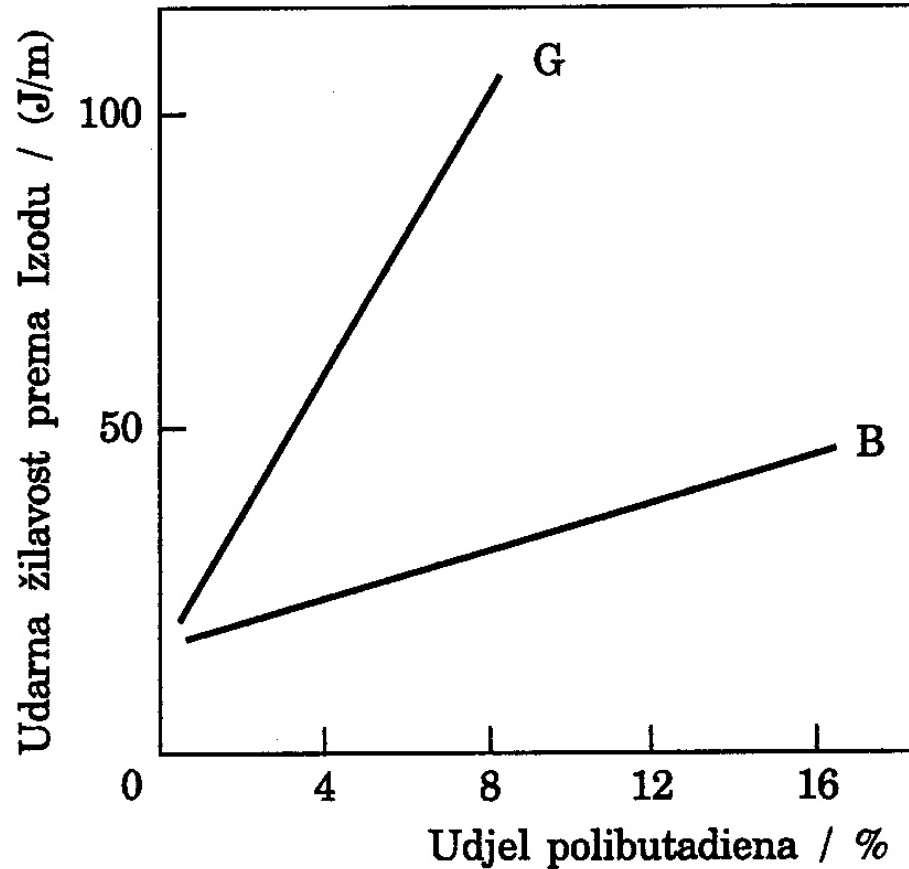




Deformacijske krivulje naprezanje (σ) – istezanje (ϵ)
za PS, PS-HI, SAN i ABS



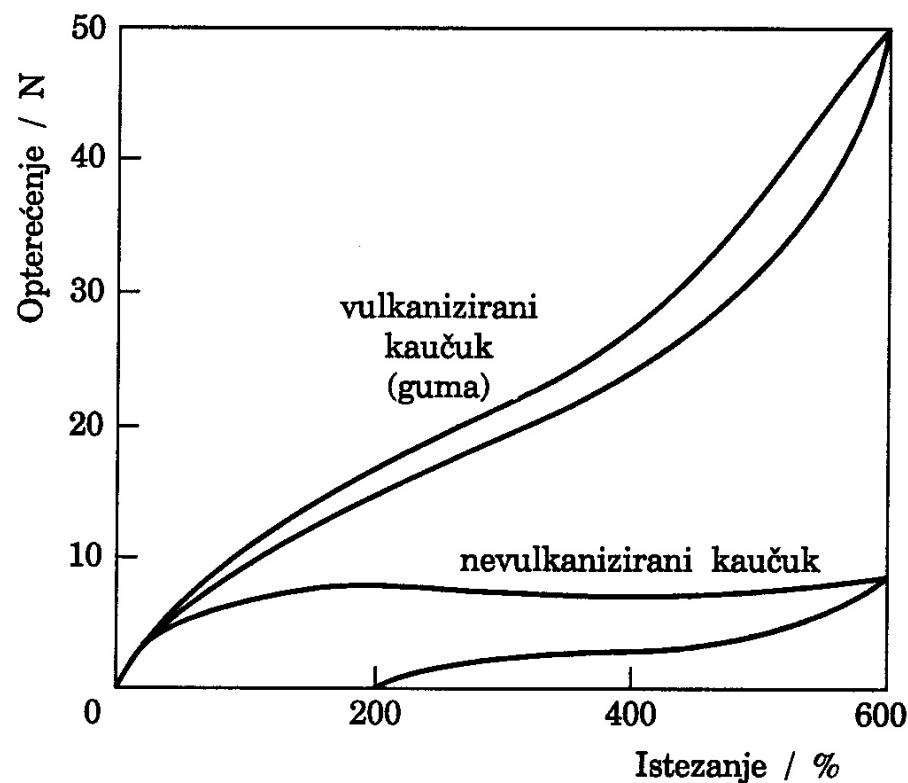
Utjecaj udjela polibutadiena na udarnu žilavost PS-HI:
cijepljeni kopolimer (G) i polimerna smjesa (B)



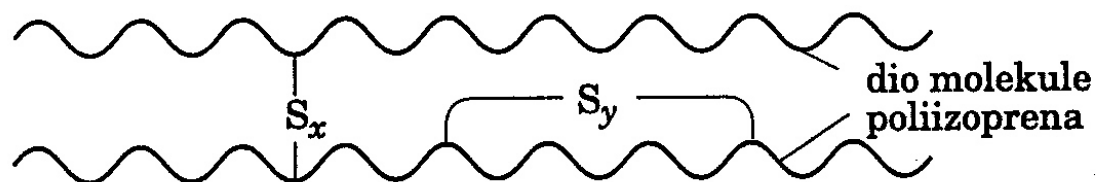
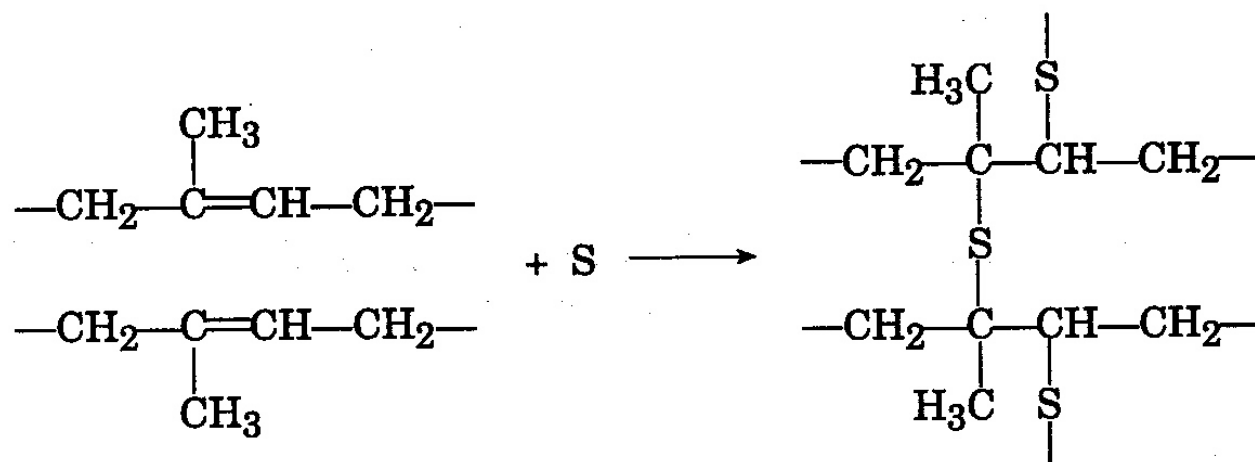
Vulkanizacija – kemijska reakcija kojom se linearne polimerne molekule kaučuka poprečno povezuju stvarajući umrežene strukture.

Vulkanizacijom kaučuka dobiva se guma, materijal velike elastičnosti i čvrstoće; ta svojstva zadržava i pri visokim i niskim temperaturama.

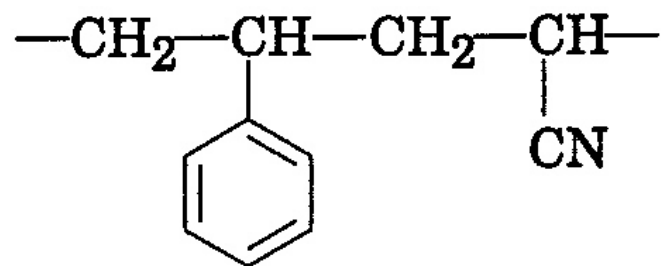
Zbog umrežene strukture guma je netopljiva u organskim otapalima, poboljšane postojanosti prema kemikalijama, toplini, zračenju.



Sredstva za vulkanizaciju = sumpor i njegovi spojevi, obično i uz dodatak drugih tvari kojima se povećava brzina reakcije vulkanizacije, omogućava provođenje procesa pri nižim temperaturama i uz smanjenu količinu sumpora.



Stiren / akrilonitrilni kopolimer (SAN)



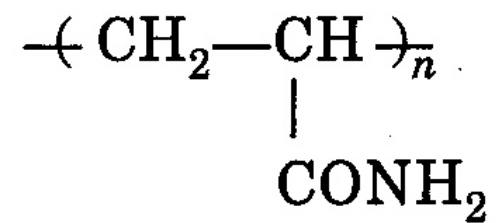
Akrilatni polimeri

Poliakrilna i polimetakrilna kiselina

Polimeri estera akrilne kiseline

R = metil, etil, *n*-butil, 2-etil-heksil, *n*-dodecil, *n*-oktadecil

Poli(akril-amid) (SAN)



Polimeri vinil-acetata

