

Sinteza polimera/ Polimerizacija

- Istraživanje polimera započinje s razumijevanjem metoda pomoću kojih je polimere moguće sintetizirati.
- Sinteza polimera je složen proces i može se povesti na mnoštvo različitih načina.

IUPAC definicija

polymerization: The process of converting a monomer or a mixture of monomers into a polymer.

Sinteza polimera

- 1) temeljna kemija vezanja monomernih jedinica
- 2) utjecaj mehanizma i kinetike reakcije polimerizacije na molarnu masu i raspodjelu molarne mase
- 3) utjecaj mehanizma reakcije polimerizacije na mikrostrukturu lanca

Sinteza polimera

Carothers

Tradicijska podjela polimerizacijskih reakcija:

- a) kondenzacijska
- b) adicijska

Flory

Nova podjela polimerizacijskih reakcija:

- a) stupnjevita polimerizacija (polikondenzacija)
- b) lančana polimerizacija (adicijska)

lančana polimerizacija (adicijska)

Rast lanca odvija se isključivo reakcijom između monomera i reaktivnog mjesta na kraju svakog stupnja rasta

stupnjevita polimerizacija (polikondenzacija)

Rast polimernog lanca odvija se reakcijama kondenzacije između molekula svih stupnjeva polimerizacije (uz oslobađanje male molekule)

lančana polimerizacija (adicijska)

Inicijacija

- početak rasta lanca
- stvaranje aktivnog inicijatora
- reakcijom inicijatora s monomerom kreće izgradnja lanca

Propagacija

- rast lanca

Terminacija

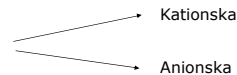
- završetak rasta lanca

lančana polimerizacija (adicijska)

- Radikalna polimerizacija

- Ionska polimerizacija

- Koordinacijska polimerizacija



radikalna polimerizacija

inicijator $\rightarrow R \cdot$ inicijacija

$R \cdot \rightarrow MR \cdot$

$MR \cdot + M \rightarrow M_2R \cdot$

...

$M_nR \cdot + M_mR \cdot \rightarrow M_{n+m}$

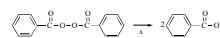
propagacija

terminacija

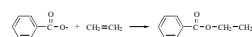
radikalna polimerizacija

(sinteza polietilena)

Inicijacija:

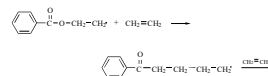


Benzil peroksid



Etlen (monomer)

Propagacija:



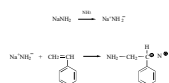
Terminacija:



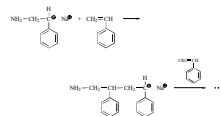
ionska polimerizacija

(sinteza polistirena)

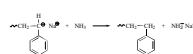
Inicijacija:



Propagacija:



Terminacija:



koordinacijska polimerizacija

stereospecifična ili stereoregularna polimerizacija

polimeri

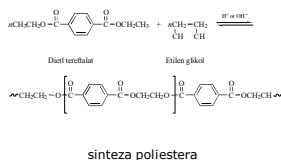
izotaktički

sindiotaktički

ataktički

stupnjevita polimerizacija (polikondenzacija)

Rast polimernog lanca odvija se reakcijama kondenzacije između molekula svih stupnjeva polimerizacije (uz oslobađanje male molekule)



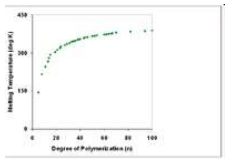
Sinteza polimera

Kinetika reakcije:

Brzina polimerizacije: zbroj brzina reakcija svih vrsta u smjesi

Stupanj polimerizacije

- Za homopolimer:
$$DP = \frac{\text{ukupna } M_w \text{ polimera}}{M_w \text{ monomera (podjedinice)}}$$



Odnos između stupnja polimerizacije i tališta za polietilen.