

KÉMIA

Műanyagkémia

Kialakulás

- XIX. század
 - természetes polimerek átalakítása
 - Thomas Hancock 1820. NR masztikálás
 - Charles Goodyear 1839. vulkanizáció
 - Hyatt 1870. Celluloid

XX. század

- szintetikus polimerek
 - Leo Baekeland 1910. fenol-aldehid
 - 1931 PMMA, 1930 PS, PVC, 1938 PA-6,6, 1943 PTFE, PUR, 1948 ABS, 1954 PP, 1956 POM, 1957 PC, 1962 PI, 1965 PPO 1970 PBT, 1982 PEEK, 1984 LCP

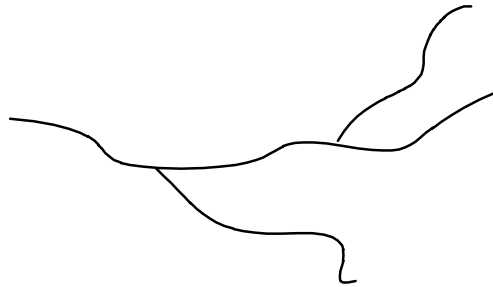
Definíciók

- polimer
 - ismétlődési egységből álló makromolekula
- monomer
 - amiből a polimer állítjuk elő
- polimerizáció
 - polimer képződési reakciója
- műanyag – összetett anyag
 - polimer
 - adalékanyag

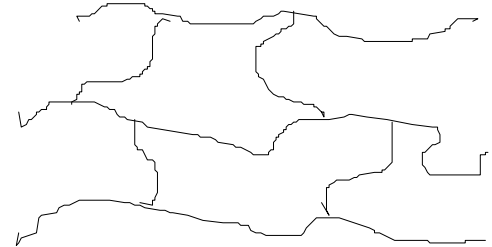
Makromolekulák szerkezete



lineáris



elágazott



térhálós

Csoportosítás

- hőhatással szembeni viselkedés
 - hőre lágyuló
 - hőre keményedő
- kémiai szerkezet
 - homopolimer
 - egy ismétlődési egység
 - kopolimer
 - legalább két ismétlődési egység
 - random
 - blokk

Molekulatömeg

- különböző molekulaméret
- átlagos molekulatömeg
- molekulatömeg eloszlás
- polimerizációs fok
 - ismétlődési egységek száma – átlag
 - polidiszperzitás

$$M_n = \frac{\sum n_i M_i}{\sum n_i}$$

Nevezéktan

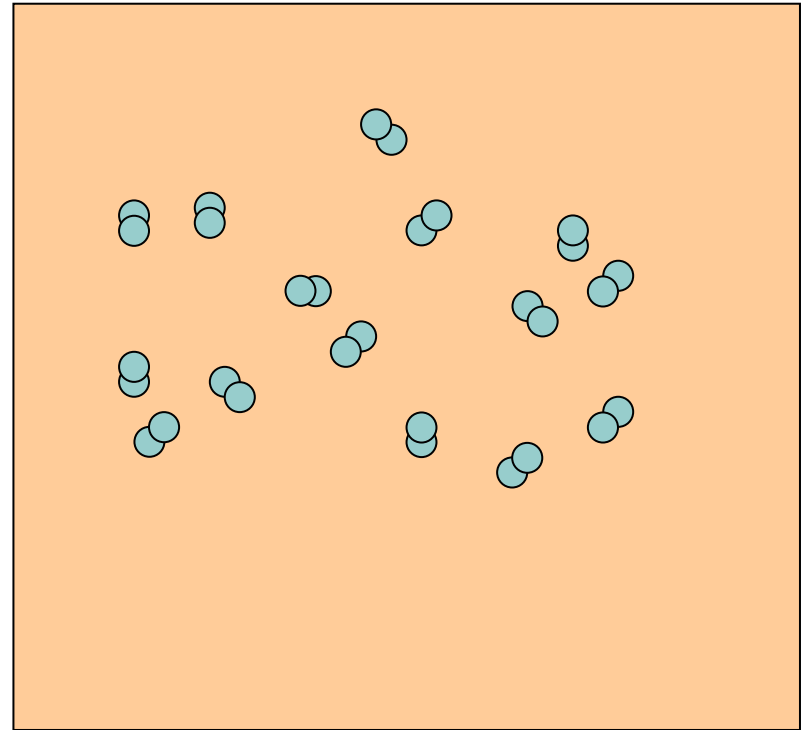
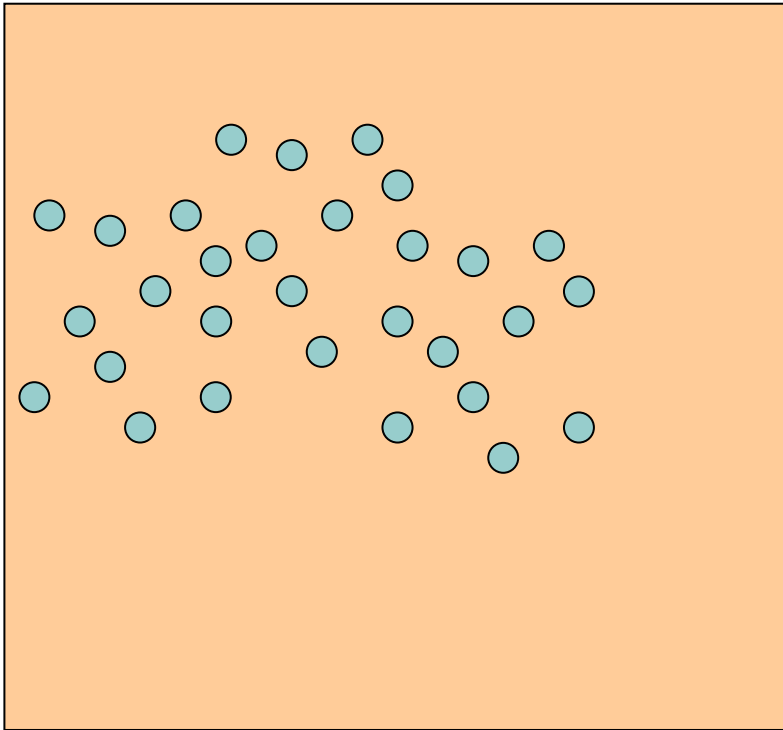
- IUPAC
 - polimetilén, poli(1metil-etilén)
- triviális (monomer bázisú)
 - polietilén, polipropilén
- rövidítések
 - PE, PP

Polimerizációs reakciók

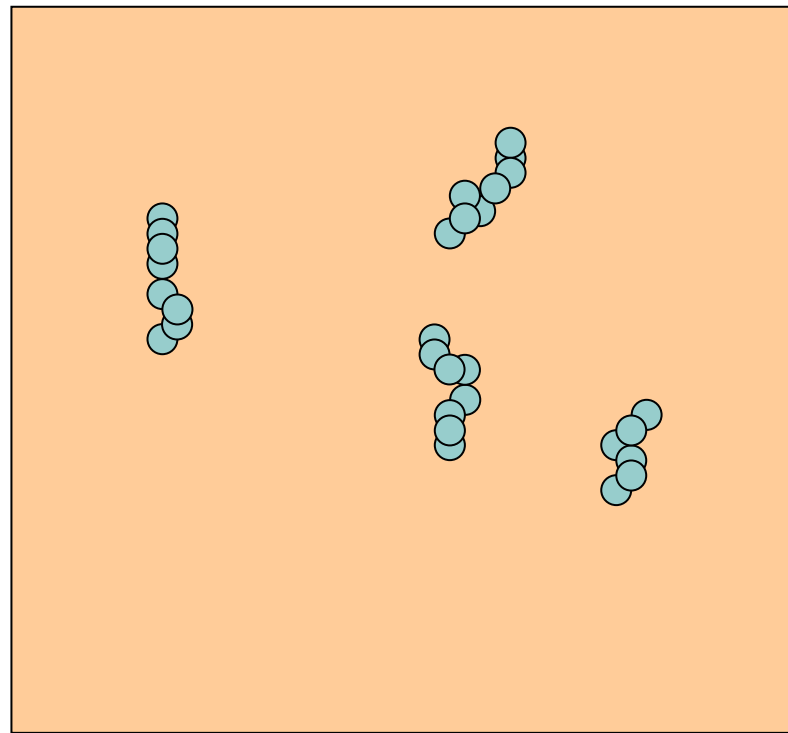
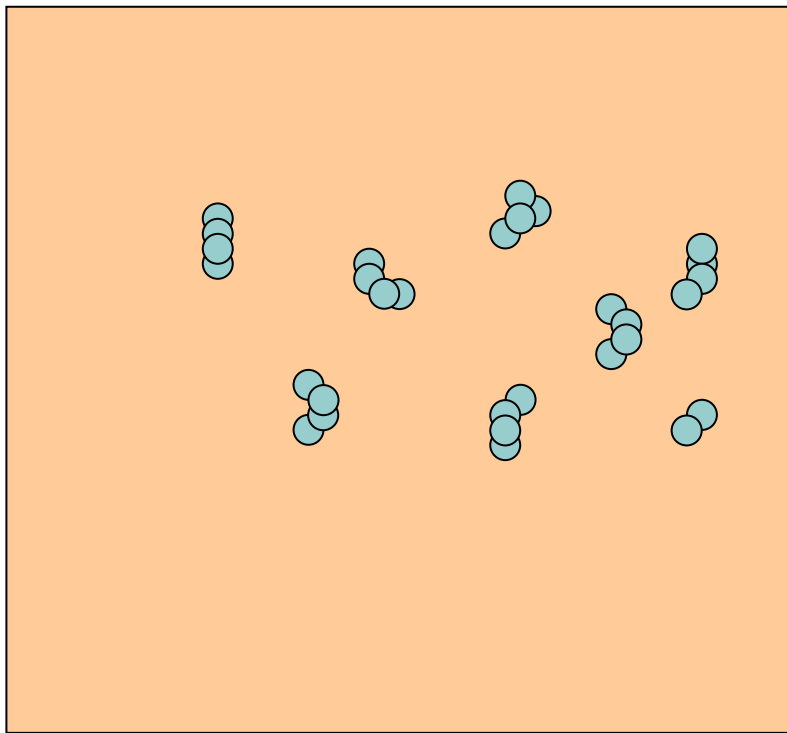
- exoterm reakció
- egyensúlyi
 - plafon hőmérséklet
 - depolimerizáció
- csoportosítás
- lépcsős polimerizáció
- addíciós (lánc) polimerizáció

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

Lépcsős polimerizáció



Lépcsős polimerizáció

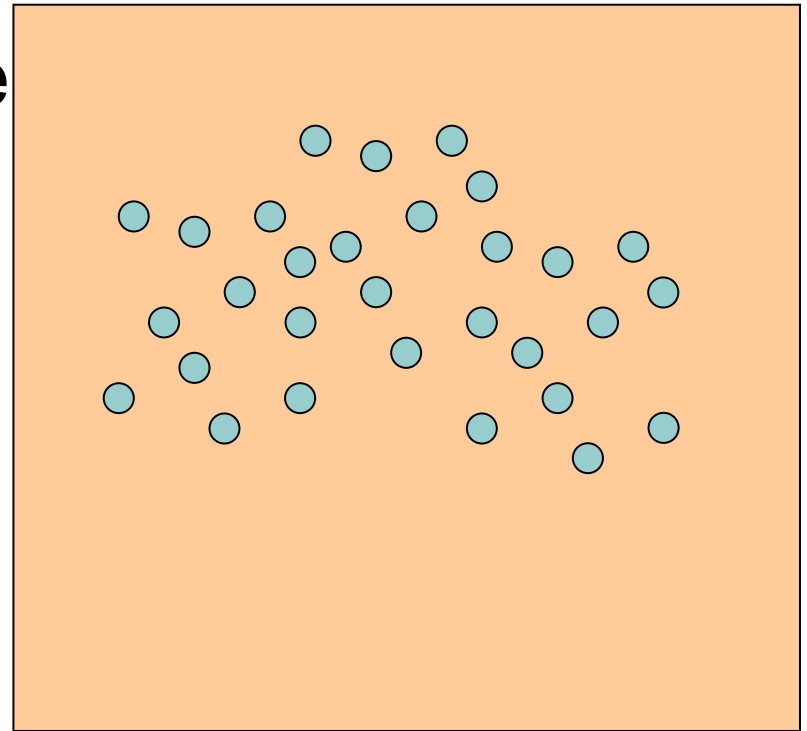


Lépcsős polimerizáció jellemzői

- funkciós csoport
- monomer elfogy
- viszonylag lassú reakció
- bárhol megállítható
- polimer csak a reakció végén

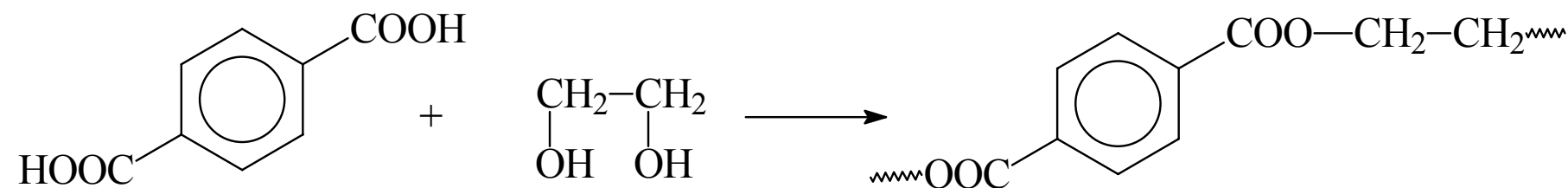
Láncpolimerizáció jellemzője

- aktív centrum
- fokozatos növekedés
- gyors reakció
- monomer marad

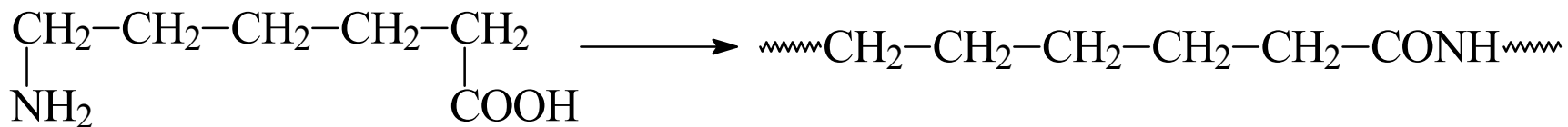


Monomerek

- homobifunkciós



- heterobifunkciós



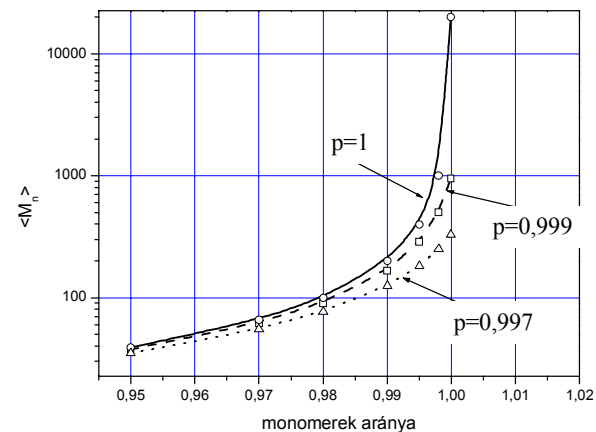
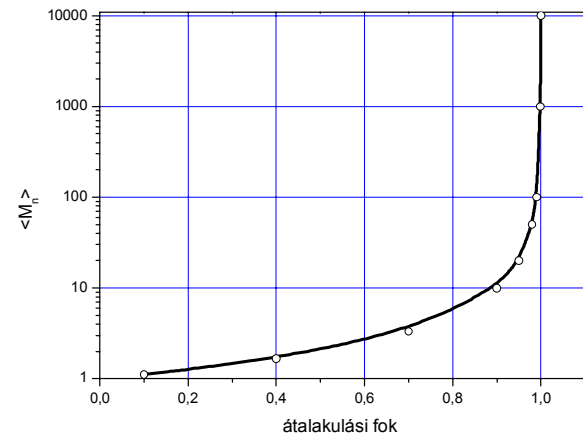
Molekulatömeget meghatározó tényezők

- átalakulási fok (Carothers)

$$X_n = \frac{1}{1-p}$$

- funkciós csoportok aránya

$$X_n = \frac{1+r}{1+r-2rp}$$



Polifunkciós monomerek

- átlagos funkcionalitás

$$f = \frac{\sum f_i n_i}{\sum n_i}$$

- térhálós szerkezet

$$p = \frac{2}{f} \left(1 - \frac{1}{x_n} \right)$$

Egyensúlyi reakciók

- poliészterek
- poliamidok

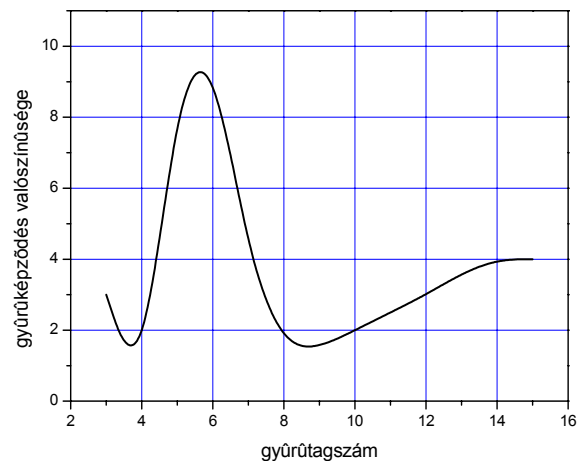
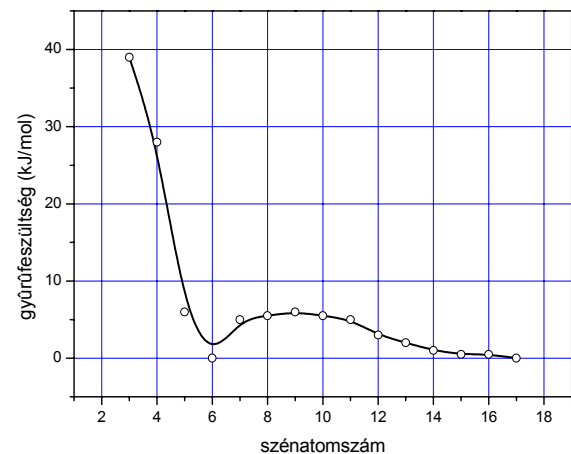
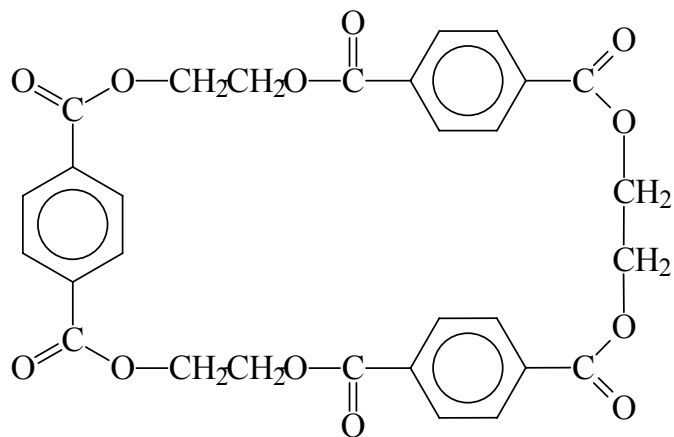
- víz eltávolítása

$$K = \frac{(p \cdot c_0)^2}{(c_0 - p \cdot c_0)^2} = \frac{p^2}{(1 - p)^2}$$

$$[H_2O] = \frac{K \cdot c_0}{x_n (x_n - 1)}$$

Mellékreakciók

- gyűrűképződés



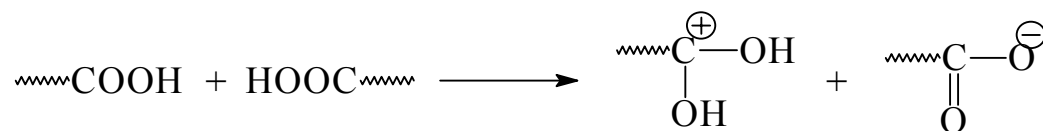
Molekulatömeg-eloszás

- adott méret képződési valószínűségének meghatározása
- polidiszperzitás lépcsős polimerizációban

$$\frac{X_w}{X_n} = 1 + p \Rightarrow 2$$

Lépcsős polimerizáció kinetikája

- észterezés
 - autokatalízis



- savkatalízis
 - proton donor

