



POLIMERI
pisni izpit

1. Polimerizirali smo metilmetakrilat pri masni koncentraciji 200 g dm^{-3} v toluenu, z AIBN kot iniciatorjem z masno koncentracijo $1.64 \times 10^{-2} \text{ g dm}^{-3}$ pri 60°C . Izračunajte začetno hitrost polimerizacije in molsko maso sintetiziranega polimetilmetakrilata v začetni stopnji reakcije polimerizacije, pri čemer so reakcijske konstante pri 60°C :

$$k_d = 8.5 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$$

$$k_p = 367 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$k_t = 9.3 \times 10^6 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$k_{tm} = 3.93 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$k_{ts} = 7.34 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$M_{MMA} = 100 \text{ g/mol}$$

$$M_{AIBN} = 164 \text{ g/mol}$$

$$M_{toluenc} = 92 \text{ g/mol}$$

Predpostavite, da je $f=0.7$ in da poteka terminacija z disproporcionacijo in da je gostota začetne raztopine metilmetakrilata v toluenu 860 g dm^{-3} .

2. Pri kislinsko katalizirani polimerizaciji dekametilen glikola in adipinske kisline v ekvimolarnem razmerju pri 109.6°C , smo spremljali \bar{P}_n s titracijo končnih skupin. Rezultati so pokazali, da naraste vrednost od 8 pri času $t=0$ na 50 po 300 min. Pogoji pri polimerizaciji so bili konstantni.

✓ a) Določite reakcijsko konstanto k' , ki je definirana kot:

$$-\frac{d[a]}{dt} = k'[a][b], \text{ kjer je koncentracija v mol L}^{-1} \text{ in čas v s.}$$

b) Ravnotežna konstanta $K = \frac{[-\text{COO-}][\text{H}_2\text{O}]}{[-\text{COOH}][-\text{OH}]}$ ima vrednost 1 pri 109°C .

Kakšno molsko razmerje koncentracij kondenzacijske vode in karboksilnih končnih skupin bo pripeljal do ravnotežne vrednosti $\bar{P}_n = 50$ pri 109°C .

✓ c) Predpostavite, da odstanjujemo vodo iz sistema od začetka polimerizacije, pri tem pa izgubimo 2% začetnega glikola, vendar nič adipinske kisline. Kakšna je maksimalno stopnja polimerizacije, ki jo lahko dosežemo?

3. Predpostavimo izotermno polimerizacijo stirena v raztopini pri 60°C :

100 g stirena
400 g benzena
0.5 g benzoil peroksida

Predpostavite, da je učinkovitost iniciatorja 100%, z razpolovnim časom 44 h. Pri 60°C je

$$k_p = 145 \text{ l mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$k_t = 0.130 \text{ l mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

Gostota je 1 g/ml , za vse komponente.

- ✓ a.) Izpeljite izraz za hitrost polimerizacije.
✓ b.) Izračunajte hitrost propagacije pri 50 % konverziji.
-c.) Po kolikšnem času dosežemo to konverzijo?

$$M_{stiren} = 104 \text{ g/mol}$$

$$M_{BPO} = 242 \text{ g/mol}$$

$$M_{benzene} = 78 \text{ g/mol}$$

4. 1 kg poliestra s številčno povprečno molsko maso 10000 g/mol zmešamo z 1 kg drugega poliestra s številčno povprečno molsko maso 30000 g/mol . Zmes nato segrejemo na temperaturo, kjer poteče transesterifikacija.

Ob predpostavki, da imata originalna poliestra in polimerni produkt po reakciji najbolj verjetno distribucijo molskih mas, izračunajte M_n in M_w za mešanico pred in po transesterifikaciji.

1. naloga: 3 točke; 2. naloga: 3 točke; 3. naloga: 2 točki; 4. naloga: 2 točki – pozitivno: min. 6 točk