

## Kataliza i katalizatori - domaća zadaća 1

1. (0,8 boda) Prikažite promjenu energije aktivacije za katalitičku i nekatalitičku reakciju i objasnite djelovanje katalizatora pomoću dijagrama koji prikazuje zavisnost energije aktivacije o reakcijskoj koordinati.
2. (0,1 bod) Na koji način dodatak katalizatora u reakcijsku smjesu utječe na ravnotežu:
  - a) mijenja konstantu ravnoteže,
  - b) smanjuje energiju aktivacije i reakcijsku entalpiju za unaprednu reakciju,
  - c) smanjuje energiju aktivacije i za unaprednu i za povratnu reakciju,
3. (0,6 boda) Klasificirajte sljedeće reakcije kao homogenu ili heterogenu katalizu:
  - a) oksidacija  $\text{SO}_2$  s kisikom u prisutnosti NO
  - b) hidriranje biljnih ulja u prisutnosti fino dispergiranog Ni katalizatora
  - c) transformacija vodene otopine D-glukoze u smjesu D- i L-oblika, katalizirana u vodenoj otopini HCl.
4. (0,1 bod) Navedite neke metode za separaciju homogenog katalizatora iz smjese produkata.
5. (0,5 boda) Usporedite homogene i heterogene katalizatore prema sljedećim kriterijima:
  - a) aktivni centri
  - b) koncentracija
  - c) difuzijska ograničenja
  - d) fleksibilnost
  - e) separacija katalizatora
5. (0,3 boda)

Navedite razloge zbog kojih se favoriziraju heterogeni katalizatori u industrijskoj praksi. Objasnite razliku između aktivnosti i selektivnosti katalizatora. Na koji način se određuje aktivnosti katalizatora.
7. (2 boda) Nekatalitička oksidacija ugljikovodika provodi se pri temperaturi od  $650\text{ }^\circ\text{C}$  i pritom je dobivena energija aktivacije od  $167\text{ kJ/mol}$ . Primjenom katalizatora  $E_a$  se smanjuje na  $84\text{ kJ/mol}$ .
  - a) pri kojoj će se temperaturi provoditi katalitička reakcija u cilju postizanja iste konverzije, uz pretpostavku istih vrijednosti pred-eksponencijalnog faktora, zavisnosti o koncentraciji i koncentraciji reaktanta?
  - b) uz pretpostavku da su poznate vrijednosti konstante ravnoteže, entalpije ( $\Delta H$ ) i slobodne energije ( $\Delta G$ ) za nekatalitičku reakciju pri  $650\text{ }^\circ\text{C}$ , kako će se te vrijednosti mijenjati pri katalitičkoj reakciji pri novoj temperaturi?
8. (0,6 boda) Napišite izraz za Langmuirovu adsorpcijsku izotermu za sljedeće slučajeve:
  - a) molekularnu adsorpciju NO
  - b) disocijativnu adsorpciju NO
  - c) kompetitivnu adsorpciju molekularno adsorbiranog NO i disocijativno adsorbiranog  $\text{H}_2$  bez daljnje reakcije.