



1. PREDMET: FIZIKALNA KEMIJA

Šifra: 30-0064

Število kreditnih točk (ECTS): 15,5

Obseg ur: 210, predavanja 105, vaje 90, seminarji 15.

Program: univerzitetni študijski program Kemijsko inženirstvo

2. VZGOJNOIZOBRAŽEVALNI CILJI

Fizikalna kemija obravnava povezavo med fizikalnimi in kemijskimi pojavi ter med fizikalnimi in kemijskimi lastnostmi snovi. Pri tem predmetu se študent seznanja s temeljnimi fizikalno kemijskimi količinami, s katerimi popisujemo stanje sistemov, ter s povezavo med njimi. Spozna splošne zakonitosti pri opisu različnih problemov iz naravoslovja in fizikalno-matematične metode za njih reševanje. Spozna ključne zakonitosti, ki opisujejo smer in hitrost spremembe stanja danega sistema, pri laboratorijskih vajah pa se prvič sreča tudi z nekaterimi zahtevnimi merskimi metodami. Pridobljeno znanje predstavlja osnovo za uspešni študij nekaterih drugih predmetov iz višjih letnikov študija. Hkrati omogoča globlje razumevanje mnogih problemov, s katerimi se bodoči inženir sooči pozneje pri svojem poklicnem delu.

3. VSEBINA

Predavanja. V uvodnem delu ponovimo obravnavo lastnosti plinov, to je plinske zakone, enačbe stanja za idealni in realni plin, ter kritične pojave. Sledi obsežna obravnavo osnovnih pojmov termodinamike ter njihove uporabe pri kemijskih reakcijah in fizikalnih procesih. Najprej vpeljemo nekaj osnovnih količin kot so delo, toplota, toplotna kapaciteta ter notranja energija. Nato se ukvarjamo s termodinamskimi zakoni (prvi, drugi in tretji) in s spremembami funkcij stanja – energije, entalpije, entropije in Gibbsove ter Helmholtzove proste energije, v zaprtih in odprtih sistemih. V okviru obravnave drugega termodinamskega zakona razložimo princip delovanja toplotnega stroja, toplotne črpalke ter hladilnika. Posebno pozornost posvetimo entropiji kot osnovni funkciji za določitev ravnotežja ter spontanosti poljubnega procesa (v izoliranem sistemu), ter vzporedno Gibbsovi prosti energiji, ki se za te namene v praksi največ uporablja. V naslednjem delu se ukvarjamo z faznimi ravnotežji enokomponentnih sistemov, z lastnostmi raztopin (parcialne molske lastnosti, koligativne lastnosti) ter faznimi diagrami večkomponentnih sistemov. Sledi obravnavo kemijskega ravnotežja ter njegovega odziva na spremembo pogojev (LeChatelierov princip). Nadaljujemo z elektrokemijo. Ta se ukvarja s sistemi, ki prevajajo električni tok. Najprej obravnavamo lastnosti raztopin (šibkih in močnih) elektrolitov, to je električno prevodnost in koligativne lastnosti. Omenimo tudi teorijsko obravnavo teh raztopin – Debye-Hückelovo teorijo in njeno uporabo. Pri elektrokemiji obravnavamo še galvanske člene ter njihovo uporabo v praksi (potenciometrične titracije, merjenje pH, viri električne energije). Predzadnji del posvetimo kemijski kinetiki. Obravnavamo hitrostne zakone enostavnih kot tudi kompleksnih (vzporednih, zaporednih) kemijskih reakcij, vpliv spremembe pogojev na hitrost reakcije ter

homogeno in heterogeno katalizo. Tečaj zaključimo z obravnavo kinetične teorije plinov, transportnih lastnosti (difuzija, viskoznost, toplotna prevodnost) ter medfaznih pojavov (medfazna napetost in adsorpcija).

Laboratorijske vaje. Termokemija: toplota raztapljanja, ionizacijska entalpija. Parni tlak in izparilna toplota. Vrelni diagrami. Določanje molske mase s krioskopsko metodo. Heterogena ravnotežja. Parcialni molski volumen. Napetost in notranja upornost galvanskih členov. Merjenje pH. Prevodnost močnih in šibkih elektrolitov. Srednji aktivnostni koeficient elektrolita v raztopini. Termodinamika galvanskega člena. Transportna števila. Viskoznost tekočin. Difuzija. Površinska napetost. Adsorpcija. Kemijska kinetika: inverzija saharoze, hitrost raztapljanja soli. Spektrofotometrija.

4. POVEZANOST Z DRUGIMI PREDMETI

Predmet je tesno povezan z fiziko in z vsemi vejami kemije. Uspešni študij fizikalne kemije zagotavlja dobro predhodno znanje matematike, fizike in splošne kemije.

5. ŠTUDIJSKA LITERATURA

OSNOVNI UČBENIK:

- Atkins, P. W. *Physical Chemistry*. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- Bratko, D. *et al.*: *Laboratorijske vaje iz fizikalne kemije*, Ljubljana: Založba UL FKKT, 2000.

DODATNA LITERATURA:

- Moore, W. J. *Physical Chemistry*. Harlow: Longman, 1996.
- Cerar, J. *et al.* *Vaje iz fizikalne kemije – zbirka računskih nalog*, Ljubljana: Katedra za fizikalno kemijo, 2002.
- A. Jamnik: *Fizikalna kemija - zapiski predavanj za študente univerzitetnega študija kemijskega inženirstva (Interno študijsko gradivo)*, Ljubljana 2002.

6. OBVEZNOSTI ŠTUDENTA

Pisni testi med letom, kolokvij iz vaj, pisni in ustni izpit.

PRIPRAVIL: Andrej Jamnik

DATUM: 16. 8. 2003