



1. PREDMET: KEMIJA IN KEMIJSKA TEHNOLOGIJA

Šifra: 30-8010

Število kreditnih točk (ECTS): 13,5

Obseg ur: 165; predavanja 90, vaje 75

Program: visokošolski strokovni študij Varstvo pri delu in požarno varstvo

2. VZGOJNOIZOBRAŽEVALNI CILJI

Namen predmeta je posredovati študentu dovolj temeljito znanje o zgradbi, lastnostih, reaktivnosti, uporabi snovi ter o nevarnosti povezanih z uporabo snovi. Nadalje se študenti spoznajo z varnostjo v kemijski in sorodnih procesnih tehnologijah. Pridobljeno znanje usposobi študenta za razumevanje kemijskih in sorodnih procesov kar potrebuje za timsko delo s strokovnjaki v različnih gospodarskih panogah.

3. VSEBINA

Kemija

Osnovni pojmi: atom, ion, molekula, kemijski simboli, formule kemijskih spojin, poimenovanje kemijskih spojin, zakon o ohranitvi mase pri kemijskih reakcijah.

Snovne spremembe in energija: eksotermna in endotermna reakcija, notranja energija, entalpija, termokemijski računi.

Zgradba atoma: jedro, izotopi, radioaktivnost, razporeditev elektronov, masno in vrstno število, periodni sistem elementov, atomski ionski radij, ionizacijska energija, elektronska afiniteta, elektronegativnost.

Atomske vezi: kovalentna, ionska, kovinska; molekulske vezi, vpliv vrste vezi na lastnost spojine.

Agregatna stanja: plinsko, tekoče, trdno; gibanje osnovnih delcev v posameznih agregatnih stanjih, prehodi med agregatnimi stanji, površinska napetost, pojavi na površini trdne snovi.

Plini in pare: idealni in realni plini, splošna plinska enačba, gostota, difuzija, zmesi plinov ali par, meji eksplozivnost zmesi.

Disperzni sistemi: prave raztopine, koloidne raztopine, grobodisperzni sistemi, koncentracija topljenca, procesi med raztapljanjem, topnost, koligativne lastnosti, električna prevodnost raztopin.

Kemijsko ravnotežje: enosmerne in dvosmerne reakcije, zakon o vplivu koncentracij, Le Chatelierjev princip.

Hitrost kemijske reakcije: vpliv temperature in koncentracij reaktantov, katalizatorji.

Elektroliti in protoliske reakcije: elektrolitska disociacija, kisline in baze, protolitsko ravnotežje v vodnih raztopinah, pufri, pH.

Reakcijske oksidacije in redukcije: urejanje enačb reakcij, reakcije v galvanskih členih, svinčeni akumulator, elektroliza, koordinacijske spojine.

Kemija elementov s poudarkom na nevarnih snoveh. Kemija vodika in njegovih spojin. Kemija elementov I. in II. skupine periodnega sistema. Kemija kisika in silicija. Kemija dušika in fosforja. Ogljikovi oksidi in kislina; karbonati. Kovine prehoda. Organska kemija. Poimenovanja, izomerija, tipi spojin po funkcionalnih skupinah in najvažnejši primeri spojin, razdelitev reakcij, polimerne spojine.

Kemijska tehnologija:

Študent spozna robne pogoje modernih industrijskih procesov kot so energetska in surovinska osnova (z varovanjem in smotrnim izkoriščanjem naravnih virov), ustrezno načrtovan in voden industrijski obrat, okoljska dorečenost industrijskih procesov z ustreznim minimiziranjem oziroma obvladovanjem škodljivih plinskih emisij, procesnih raztopin, izpiralnih vod, trdnih ostankov. Spozna kompleksnost delovanja industrijskega procesa, potrebe po optimalnem delovanju vsakega segmenta kot tudi celote, soodvisnost med surovinsko osnovo, ustreznim vodenjem posameznih faz procesa in kvaliteto, izkoristkom ter drugimi kazalci uspešnosti procesa. Seznan se s potrebo po natančnem upoštevanju tehnološkega režima in standardnih proizvodnih postopkov ter ustreznim vzdrževanjem posameznih naprav in celotnega sistema.

V sklopu predmeta se obdelata najpomembnejše tipe kemijskih in drugih industrijskih procesov: katalitski procesi, predelava mineralnih in fosilnih surovin, elektrokemijski procesi, visokotemperaturni procesi, nizkotemperaturni (kriogeni) procesi in proizvodnja tehničnih plinov. Na primerih večjih kemijskih nezdod spozna vzroke za njihov nastanek, ustreznost oziroma neustreznost ukrepanja v konkretnem primeru ter posledice.

Pri posameznih poglavjih se spoznavajo različni tehnološki procesi. Obravnavajo se pogoji pri proizvodnji in možne nevarnosti. Vplivi spremenljivk ta kvaliteto produkta se ilustrira z različnimi računskimi nalogami.

Praktične vaje v laboratoriju: Plini. Formule in sestava spojin. Raztopine (dve vaji), Protolitska ravnotežja in pH, Oksidacijsko redukcijske reakcije. Priprava izhodnih surovin za pridobivanje sode in analiza vode. Proces termične obdelave natrijevega hidrogen-karbonata. Analiza produktov in izračun izkoristka Solvay-evega postopka. Načini merjenja pH v kemijski tehnologiji. Določevanje materialov z DSC metodo. Določevanje granulacijske sestave surovin v kemijski tehnologiji. Načini merjenja temperature v kemijski tehnologiji. Nevtralizacija kislih medijev in odpadnih voda. Nekatere metode za spremljanje propada materialov. Elektro-kemijski procesi: galvanska zaščita kovin.

V okviru predmeta predvidevamo 1 dan terenskih vaj za ogled klor alkalne elektrolize v tovarni TKI Hrastnik in Steklarno Hrastnik (ročna in strojna izdelava stekla).

4. POVEZANOST Z DRUGIMI PREDMETI

Kemijski del je osnovni predmet. Kemijska tehnologija povezana s predmeti Nevarne snovi, Delovno okolje.

5. ŠTUDIJSKA LITERATURA

- Splošna in anorganska kemija, J. Brenčič in F. Lazarini, DZS, Ljubljana, 1992.
- Kemija, Zakonitosti in uporaba, P. W. Atkins, M. J. Clugston, M. J. Fraser, R. A. Y., Jones, Tehniška založba Slovenije, 1997.
- E. Tratar-Pirc in A. Demšar, Vaje iz anorganske kemije – navodila za vaje z zbirko računskih nalog. -Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana, 1999.

- Norris R. Shreeve, Chemical Process Industries, 6th Ed., McGraw-Hill.
- Stocchi, Eugenio, Industrial chemistry, Ellis Horwood, New York, 1990

6. OBVEZNOSTI ŠTUDENTA

Opravljene praktične vaje z zaključnim kolokvijem, pisni izpit (kemija) in pozitiven kolokvij s predavanj ali pisni izpit, ustni izpit (kemijska tehnologija).

7. POSEBNOSTI

Potrebna osebna varovalna oprema, primerna psihofizična sposobnost in usposobljenost študenta za varno delo v laboratoriju.

PRIPRAVIL: Alojz Demšar in Barbara Novosel

DATUM: 07. 10. 2003