

## PREDNÁŠKY Z FYZIKÁLNEJ CHÉMIE

I. ročník FaF UK, letný semester, prednášky 2 hod./týž.

Garant predmetu: prof. RNDr. Daniela Uhríková, CSc.

Sylabus:

1. Fyzikálna chémia, obsah a vzťah k farmaceutickým disciplínám. Štruktúra hmoty. Látky a polia, elementárne častice. Atómové jadro, stabilné jadrá, nuklidy, prvky, izotopy. Rádioaktivita a rádionuklidy v zdravotníctve, druhy rádioaktívnych premien, aktivita a kinetika premeny.
2. Elektrónový obal atómu. Vlnové vlastnosti elektrónu, atómové orbitály, atómové spektrá. Molekuly, kovalentné chemické väzby, iónová väzba. Medzimolekulové interakcie. Elektrické vlastnosti molekúl - polarizácia, polarizovateľnosť, dipólový moment, refrakcia.
3. Molekulové spektrá. Absorpcia elektromagnetického žiarenia. Vibračno-rotačné spektrá - IČ absorpčné spektrá a Ramanove spektrá. Elektrónové spektrá - absorpčné (UF a viditeľné) a fluorescenčné. Magnetická rezonancia, spektrá NMR, chemický posun, spektrá EPR. Hmotnostná spektrometria.
4. Chemická termodynamika (energetika). Termodynamické systémy, uzatvorený systém, stavové veličiny a funkcie, termodynamická rovnováha, vratné a nevratné deje. Teplo a práca, I. veta termodynamická, vnútorná energia ( $U$ ), entalpia ( $H$ ), tepelné kapacity. II. a III. veta termodynamická, entropia ( $S$ ).
5. Gibbsova energia ( $G$ ), Helmholtzova energia. Chemický potenciál, aktivita, aktivitný koeficient. Rovnováha v izotermicko - izobarickom systéme. Fázové rovnováhy, Gibbsov fázový zákon, fázové diagramy. Jednozložkové systémy, rovnováhy tuhá látka - kvapalina - para, Clausiova-Clapeyronova rovnica.
6. Viaczložkové systémy, osobitne roztoky. Roztok plynu v kvapaline. Zriedené roztoky, Raoultov zákon, ebulioskopia, kryoskopia, osmotický tlak, izotonizácia. Roztoky (zmesi) neobmedzene miešateľných kvapalín, rovnováha kvapalina - para, destilácia, azeotropické zmesi.
7. Kondenzované systémy, obmedzene miešateľné kvapaliny, eutektické zmesi. Rozdeľovacie rovnováhy, rozdeľovací koeficient, extrakcia. Chemické reakcie, stechiometrické rovnice a stechiometrické koeficienty, reakčný rozsah, štandardné reakčné termodynamické funkcie.
8. Reakčné teploty, závislosť od teploty. Chemická rovnováha - reakčná izoterma, a rovnovážna konštanta chemických reakcií. Reakčná izobara - vplyv teploty na chemickú rovnováhu.

9. Elektrochémia. Rozpúšťanie elektrolytov a solvatácia iónov. Osmotický tlak elektrolytov. Elektrická vodivosť elektrolytov. Slabý elektrolyt - disociačný stupeň a disociačná konštanta. Silný elektrolyt - stredný aktivitný koeficient a iónová sila. Súčin rozpustnosti. Kyseliny a zásady, iónový súčin vody ( $K_v$ ), pH vodných roztokov.

10. Disociácia slabých kyselín a zásad ( $K_A$ ,  $K_B$ ), hydrolýza solí. Amfolyty, izoelektrický bod. Tlmivé roztoky. Galvanické články a elektródy, elektromotorické napätie článku a elektródové potenciály. Elektródy I. a II. druhu, redox elektródy, membránové - iónovoselektívne elektródy.

11. Chemická kinetika. Reakčná rýchlosť, kinetické triedenie chemických reakcií. Homogénne reakcie: reakčný poriadok a molekularita, kinetické rovnice reakcií 0., 1., a 2. poriadku. Zložité reakcie - zvrtné, paralelné a postupné (sériové). Teória chemickej kinetiky - vplyv teploty na reakčnú rýchlosť, Arrheniova rovnica.

12. Katalýza heterogénna a homogénna. Enzymová katalýza, rovnica Michaelisa-Mentenovej. Kinetika heterogénnych procesov - difúzia a kinetika rozpúšťania tuhej látky.

Koloidika. Povrchové javy, adsorpcia. Koloidné disperzné systémy: fázové koloidy, molekulové koloidy, asociačné koloidy, tenzidy, micelizácia, CMC.

13. Sóly a gély, napučovanie, osmotický a onkotický tlak koloidov. Sedimentácia, difúzia a sedimentačná rovnováha v koloidných disperziách. Membrány a membránové javy koloidov - dialýza, Donnanova rovnováha koloidného elektrolytu.