

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

1. Anorganická chemie – AFC/SZZAG, povinný předmět

Metody studia struktury anorganických sloučenin (monokrystalová a prášková rentgenová difrakční analýza, magnetochemie, termická analýza, UV/VIS, IR, fluorescenční, NMR, EPR, Mössbauerova a rentgenová spektroskopie, hmotnostní spektrometrie). Symetrie a stereochemie molekul. Krystalová struktura anorganických látek, krystalochemie. Koordinační chemie obecná i speciální (vazby v komplexech, vazba kov-kov, metody přípravy koordinačních sloučenin, trans-efekt, komplexy s π -akceptory, π -komplexy, významnější koordinační sloučeniny prvků). Stabilizace méně běžných oxidačních stavů. Mechanismy anorganických reakcí (základy kinetiky, metody studia reakčních mechanismů, reakce substituční, radikálové a redoxní, fotochemie, katalýza). Anorganické polymery (struktura polymerů, mechanismy vzniku polymerů – termická kondenzace, kationtová agregace, aniontové kondenzace, koordinační polymerace). Organokovové sloučeniny (vazby M-C, organokovy přechodných i nepřechodných prvků, reaktivita, využití v chemické katalýze). Syntéza anorganických látek. Základy bioanorganické chemie – výskyt a zastoupení anorganických prvků v organismech, biologická funkce anorganických prvků, biologické ligandy (makrocykly, proteiny, nukleové kyseliny, nukleosidy a nukleotidy). Průmyslové anorganické výroby.

2. Fyzikální chemie – AFC/SZZFC, povinný předmět

Termodynamika. Stavové funkce. Entalpie. Entropie. Clausiova nerovnost. Gibbsova a Helmholtzova energie. Chemický potenciál. Fugacita. Standardní stavy. Fázové rovnováhy. Podmínky fázové rovnováhy. Fázový diagram. Aktivita. Roztoky. Chemické rovnováhy. Závislost Gibbsovy energie na rozsahu reakce. Rovnovážná konstanta a její závislost na tlaku a na teplotě. Rovnovážná elektrochemie. Aktivity iontů. Debyeova-Hückelova teorie silných elektrolytů, iontová síla. Druhy elektrod. Nernstova rovnice. Kapalinové spojení a membránový potenciál. Základní pojmy statistické termodynamiky. Ideální a reálné plyny. Kinetická teorie ideálního plynu. Základy nerovnovážné termodynamiky. Chemická dynamika. Rychlost chemických reakcí, rychlostní konstanta a řady reakcí. Molekularita. Izolované a simultánní reakce. Řetězová reakce, fotochemické reakce, katalýza a autokatalýza. Teorie chemické kinetiky. Molekulová dynamika. Fázové rozhraní a koloidy. Povrchová energie, kapilární jevy. Adsorpce na fázových rozhraních. Freundlichova, Langmuirova a BET izoterma. Povrchově aktivní látky. Typy disperzních soustav. Příprava, stabilita a vlastnosti koloidů. Viskozita. Interakce hmoty a záření. Základní metody studia struktury molekul.

3. Analytická chemie – AFC/SZZAC, povinně volitelný předmět

Podmínky chemické analýzy, statistické zpracování výsledků analýzy, citlivost reakcí, detekční limit, mez stanovitelnosti. Proteolytické, komplexotvorné, srážecí rovnováhy,

oxidačně-redukční a extrakční rovnováhy v systému kapalina-kapalina. Gravimetrie, termická analýza a enthalpiometrie. Odměrná analýza, způsoby indikace bodu ekvivalence ve vodném i nevodném prostředí. Separační analytické metody – prekoncentrační techniky plynová chromatografie, kapalinová chromatografie, chirální separace, detektory); elektromigrační techniky, spojené techniky (GC, HPLC, CE/MS, FTIR, AAD). Optické a spektrální metody v analytické chemii. Elektroanalytické metody – potenciometrie, rovnovážná potenciometrie, polarografické a voltametrické techniky, metody s kontrolovanou konvekcí, voltametrická detekce v průtokových systémech, chronopotenciometrie, titrace s polarizovanými elektrodami, coulometrie, voltametrické a coulometrické analyzátoři, vodivostní metody. Aplikovaná analýza – odběr a úprava vzorků anorganických a organických materiálů, převádění vzorků do roztoku, analýza kovových slitin, silikátů, vod a půd; analýza polutantů životního prostředí, analytika zemědělských laboratoří.

4. Organická chemie – AFC/SZZOC, povinně volitelný předmět

Příprava, vlastnosti (fyzikálně-chemické a chemické) a reaktivita organických sloučenin – uhlovodíky (alifatické, alicyklické, aromatické); halogenderiváty; hydroxyderiváty (jednosytné alkoholy, vícesytné alkoholy, fenoly jednosytné a vícesytné); ethery; organické sirné sloučeniny; dusíkaté organické sloučeniny (nitrosloucheniny, nitrososloucheniny, aminy, diazoniové soli, azosloucheniny a azobarviva, organické deriváty hydrazinu, triaziny, organické azidy, sloučeniny s větším počtem vzájemně vázaných atomů dusíku, diazosloucheniny; aldehydy a ketony, dikarboxylové sloučeniny, keteny, halogenkarboxylové a hydroxykarboxylové sloučeniny; karboxylové kyseliny a jejich deriváty (halogenidy, estery, tuky, amidy, nitrily, nitriloxidy); hydroxamové kyseliny, hydrazidy a azidy; thiokyseliny a thioestery, halogenkyseliny, hydroxykyseliny, laktony, ketokyseliny, aminokyseliny, peptidy a peptidové syntézy; funkční deriváty kyseliny uhličitě; kyselina kyanatá a isokyanatá; heterocykly – rozdělení heterocyklů v závislosti na velikosti kruhu, druhu a počtu heteroatomu a z hlediska jejich aromaticity; syntéza a transformace heterocyklů, vlastnosti heterocyklů. Kritéria klasifikace a typy organických reakcí (adice, eliminace, substituce, přesmyky). Mechanismy organických reakcí, nejdůležitější metody studia reakčních mechanismů. Molekulární geometrie a vazebné poměry v organických molekulách, konformace, symetrie a chiralita molekul, stereoisomerie, dynamická stereochemie, stereoselektivní reakce. Vztahy mezi strukturou, vlastnostmi a reaktivitou organických sloučenin. Základy průmyslových organických výrob.