

<b>Magisterské státní závěrečné zkoušky</b>	
Studijní program:	<i>Anorganická, organická a makromolekulární chemie</i>
Studijní obor:	<i>Anorganická chemie</i>
Tři povinné okruhy:	<i>Teoretické principy anorganické chemie</i> <i>Chemie a fyzika pevných látek</i> <i>Koordinační chemie</i>
Jeden z volitelných okruhů:	<i>Krystalochemie</i> <i>Anorganická technologie</i> <i>Elektrochemie</i>
<i>Teoretické principy anorganické chemie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronová stavba atomu. MO ve složitějších částicích: oktaedrický komplex, třístředová vazba, cluster.</li> <li>• Vazba kov- kov: popis <math>\delta</math> vazby a podmínky jejího vzniku.</li> <li>• Katenace v chemii anorganických molekul: homokatenace, heterokatenace. Vazba <math>p_{\pi}-d_{\pi}</math>, role kyslíku. Biologicky důležité sloučeniny.</li> <li>• Interakce ion – voda, kyselost kationů, bazicita aniontů, chování v závislosti na pH. Rozpustnost solí oxo- a fluoroaniontů, termodynamický popis.</li> <li>• Lewis – Pearson, měkké a tvrdé kyseliny a báze.</li> <li>• Redox reakce, Pourbaixovy diagramy. Oblasti stability prvků, aniontů, kationů, vody, ušlechtilost kovů. Metastabilní stavy, odhad reaktivity.</li> <li>• Prvky v elementárním stavu, souvislost mezi vazebnými možnostmi, fyzikálními vlastnostmi a reaktivitou. Jedinečné chování prvků druhé periody a jeho příčiny.</li> <li>• Oxidy, struktury, acidobazické chování, skupinové trendy, vliv oxidačního stavu.</li> <li>• Zvláštnosti v chemickém chování <i>f</i>-prvků. Oxidační stavy, koordinační číslo. Příklady rozdílného chování lanthanoidů a aktinoidů a jeho příčiny.</li> </ul>
<i>Chemie a fyzika pevných látek</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideální krystal a jeho prostorová mřížka, geometrie a symetrie ideální struktury.</li> <li>• Teorie RTG difrakce na krystalu, RTG strukturní a fázová analýza.</li> <li>• Strukturní typy prvků, binárních a ternárních sloučenin, tuhých roztoků, slitin, křemičitanů a hlinitokřemičitanů.</li> <li>• Defekty reálné krystalové struktury, jejich rovnováha a interakce, metody zjišťování.</li> <li>• Reakce pevných látek, jejich kinetika a mechanismus, nukleace, difúze, tepelné rozklady, oxidace kovů, interkalace, adiční a výměnné reakce, transportní reakce, fázové transformace.</li> <li>• Metody syntézy pevných látek. Vazebné síly v pevných látkách, mřížková energie. Kvantová teorie pevných látek, pásový model.</li> <li>• Fyzikální vlastnosti pevných látek a jejich souvislost s vnitřní strukturou. Dynamika struktury pevných látek, teplotní modely, tepelná vodivost a roztažnost.</li> <li>• Elektrická vodivost, kovy, polovodiče, izolanty, iontové vodiče, supravodiče. Magnetické chování, diamagnetismus, paramagnetismus, feromagnetismus, antiferomagnetismus, ferimagnetismus, magnetické rezonance.</li> <li>• Optické vlastnosti, polarizace, lom, dvojlom, barva pevných látek, laser. Mechanické chování, elasticita, plasticita, tečení, mechanický lom, tvrdost.</li> <li>• Amorfni látky, struktura, vlastnosti.</li> </ul>

<b>Koordinační chemie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinační polyedry. Typy isomerie. Metody zjišťování absolutní konfigurace.</li> <li>• Teorie krystalového a ligandového pole. CFSE a vliv na reaktivitu.</li> <li>• MO v oktaedru, vliv <math>\pi</math>-interakce. Vysvětlení spektrochemické řady ligandů.</li> <li>• Interakce kov – ligand. Stabilizace okrajových oxidačních stavů kovu výběrem vhodného ligandu. Změny ve struktuře a reaktivitě ligandů (CO, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, cp).</li> <li>• Spektrální a magnetické vlastnosti koordinačních sloučenin. Jahn-Tellerův efekt.</li> <li>• Ovlivnění stability koordinačních sloučenin, výběr reakčních partnerů. Lewisova acidobazicitata, chelátový a makrocyclický efekt.</li> <li>• Mechanismy substitučních reakcí. Strategie syntéz komplexů. Sterické nároky ligandů.</li> <li>• Inter- a intramolekulární mechanismy přenosu elektronu, fotochemie.</li> <li>• Metalloceny, ligandy s rozsáhlou delokalizací <math>\pi</math> elektronů.</li> <li>• Komplexy s vazbou kov – kov, násobné vazby kov – kov, třířetězcové vazby.</li> </ul>
<b>Krystalochemie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pásová teorie, aproximace těsné vazby, metody výpočtu elektronové struktury ab-initio, LDA, LAPW.</li> <li>• Elektrostatická a kvantová teorie krystalového pole, Jahn-Tellerův jev. Přejechody kov-izolátor, magnetické a transportní vlastnosti.</li> <li>• Symetrie krystalů, prostorové grupy, vztahy mezi strukturami z hlediska symetrie, klasifikace struktur podle symetrie, dimenzionality, povahy vazby.</li> <li>• Kritéria stability krystalové struktury, příspěvky k celkové Gibbsově energii.</li> <li>• Nejtěsnější uspořádání atomů a iontů, koncept iontových poloměrů. Krystalové typy iontových sloučenin.</li> <li>• Krystalová struktura kovů a intermetalických sloučenin. Poruchy krystalové struktury. Princip tvorby tuhých roztoků, sloučeniny se směsnou valencí.</li> <li>• Strukturní principy silikátů, fosfátů a dalších příbuzných struktur.</li> </ul>
<b>Anorganická technologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výroba kyseliny sírové ze síry, podmínky katalytické oxidace SO<sub>2</sub>, dvoustupňová konverze, absorpce SO<sub>3</sub>.</li> <li>• Příprava syntézního plynu pro výrobu amoniaku z plyných a kapalných paliv, syntézní okruh.</li> <li>• Spalování amoniaku, výroba kyseliny dusičné, vliv katalyzátoru, teploty, tlaku, odstraňování oxidů dusíku z koncových plynů.</li> <li>• Výroba sody amoniakálním postupem.</li> <li>• Jednosložková dusíkatá hnojiva.</li> <li>• Výroba fosforu, jeho skladování a transport.</li> <li>• Výroba extrakční kyseliny trihydrogenfosforečné, termické kyseliny trihydrogenfosforečné, fosforečná hnojiva.</li> </ul>

***Elektrochemie***

- Nefaradaické děje, faradaické děje, typy elektrod, HOMO-LUMO a redox energetika.
- Látkový transport, difúzní vrstva, Fickovy zákony, reakce řízené látkovým přenosem, reverzibilita a Gibbsova volná energie, elektromotorická síla, Nernstova rovnice, referentní elektrody. Potenciály kapalinových rozhraní. Kinetika elektrodových reakcí. Potenciostatické techniky, difúze k planární elektrodě, Cottrellova rovnice, difúze ke kulové elektrodě, mikroelektrody. Chronoampérometrie, chronocoulometrie.
- Polarografie, pulzní a tastované polarografické metody: NPP, DPP, analýza křivek.
- Cyklická voltametrie, vyhodnocení křivek, interpretace výsledků z hlediska mechanismu, vliv nabíjecího proudu.
- Galvanostatické techniky: popis, Sandova rovnice, chronopotenciometrie.
- Rotující disková elektroda, rychlostní profily kapaliny v blízkosti disku, koncentrační profily, rotující prstencová elektroda a tzv. "ring-disk".
- AC-techniky, měření faradaické impedance, Nyquistův diagram.
- Elektrolýzy objemu roztoku, zásady konstrukce preparativní cely, coulometrie.
- Potenciometrické titrace. Anodická a adsorptivní rozpouštěcí (stripping) analýza.