

Okruhy ke státním bakalářským zkouškám

Studijní program Nanomateriály

Bez specializací

Zkouška se skládá ze 3 okruhů. Povinné okruhy státní závěrečné zkoušky jsou:

1. **Chemie a fyzika materiálů** (obsahuje vybrané kapitoly z předmětů Úvod do studia materiálů, Struktura a vlastnosti materiálů a Základy nanomateriálů)
2. **Fyzikální chemie** (vychází z předmětu Fyzikální chemie I)

Jako třetí okruh si studenti volí jeden ze skupiny:

3. **Anorganická chemie** (vychází z předmětů Obecná a anorganická chemie I a II)
4. **Organická chemie** (vychází z předmětu Organická chemie I)

Okruh „Chemie a fyzika materiálů“

1. Vnitřní a vnější geometrie a symetrie krystalů.
2. Difrakce rentgenového záření, stanovení struktury krystalických látek.
3. Krystalochemie, nejtěsnější uspořádání.
4. Strukturní typy.
5. Pevné roztoky a mechanismy fázových přechodů.
6. Chemické vazby v pevných látkách, pásový model.
7. Reálný krystal.
8. Amorfni pevné látky.
9. Reaktivita pevných látek.
10. Tepelné vlastnosti pevných látek.
11. Elektrické vlastnosti pevných látek.
12. Magnetické vlastnosti pevných látek.
13. Optické vlastnosti pevných látek.
14. Mechanické vlastnosti pevných látek.
15. Nanomateriály a nanostruktury
16. Příprava monokrystalů.
17. Polovodiče, jejich vlastnosti a příprava
18. Vakuové napařování, napařování, speciální metody, laserová expozice, princip, zařízení, vlastnosti struktur.
19. Příprava nanokrystalických prášků.
20. Biomateriály a nanobiomateriály
21. Keramické materiály a kompozity
22. Analytické metody pro charakterizaci materiálů a nanomateriálů – SEM, TEM, XRD, EDS, XRF, Termická analýza, AFM, STM, RBS, SIMS, XPS

Okruh „Fyzikální chemie“

1. Základní pojmy, termodynamický systém, termodynamický děj, stavové veličiny.
2. Stavové chování plynů, stavová rovnice ideálního plynu. Reálný plyn.
3. I. věta termodynamická, vnitřní energie, teplo, práce a jejich výpočet.

4. Entalpie, reakční teplo, standardní slučovací entalpie, Hessův a Kirchhoffův zákon.
5. II. věta termodynamická, entropie. Výpočet entropie při různých dějích.
6. Helmholtzova a Gibbsova energie, jejich význam a III. věta termodynamická.
7. Chemický potenciál, aktivita, podmínky rovnováhy, Gibbsův fázový zákon.
8. Fázové rovnováhy v jednosložkových soustavách, Clapeyronova rovnice.
9. Rovnováhy ve vícesložkových systémech, fázové diagramy.
10. Rozpustnost plynů v kapalinách, rovnováhy v kondenzovaných soustavách.
11. Chemické rovnováhy, ovlivňování rovnovážného složení chemické reakce.
12. Reakce v kapalně fázi, iontové rovnováhy, rozpustnost solí ve vodě.
13. Úvod do elektrochemie, Faradayův zákon, galvanický článek.
14. Základní pojmy chemické kinetiky, rychlost reakce, rychlostní rovnice.
15. Termodynamika a kinetika nukleace a krystalizace.

Okruh „Anorganická chemie“

1. Struktura látek, elektronová struktura atomu.
2. Periodický systém.
3. Chemická vazba a chemické reakce.
4. Elementární nekovy - chemická vazba, vlastnosti, reaktivita.
5. Víceatomové molekuly nekovů - struktura, chemická vazba, vlastnosti.
6. Plynné a kapalně molekulární sloučeniny nekovů.
7. Monoatomární ionty ve vodných roztocích a jejich soli.
8. Oxoanionty ve vodných roztocích a krystalech.
9. Koordinační sloučeniny.
10. Struktura, chemická vazba a vlastnosti kovů.
11. Kovy - reaktivita, chemická podstata výroby.
12. Jednoduché pevné oxidy a anorganické polymery.
13. Binární neoxidové pevné sloučeniny kovů a nekovů.
14. Anorganické nekovové materiály – reaktivita, chemická podstata výroby.

Okruh „Organická chemie“

1. Chemická vazba, elektronové efekty, stabilita radikálů
2. Alkany a cykloalkany – struktura, konfigurace a konformace. Radikálová substituce alkanů.
3. Alkeny - struktura, vlastnosti, E/Z-nomenklatura. Elektrofílní adice na dvojnou vazbu a jejich stereochemie. Radikálové adice. Polymerizace.
4. Dieny – typy a reakce (Diels-Alderovy reakce a polymerizace).
5. Organokovové sloučeniny Mg a Li, struktura a vlastnosti. Alkylační a adiční reakce organokovových sloučenin.
6. Areny – aromaticita. Aromatická elektrofílní substituce, direktivní vlivy substituentů. Reakce v postranním řetězci, radikálová halogenace.
7. Alkoholy a fenoly – struktura, acidobazické vlastnosti, reakce.
8. Karbonylové sloučeniny, karboxylové kyseliny a jejich deriváty – struktura, vlastnosti, reakce.