

Pokyny a tematické okruhy k magisterským státním závěrečným zkouškám oboru **ZÁKLADNÍ A SPECIÁLNÍ ANORGANICKÉ TECHNOLOGIE**

Státní závěrečná zkouška se skládá ze dvou částí:

- 1) Obhajoba diplomové práce
 - prezentace v rozsahu 10 minut připravená např. v MS PowerPointu
 - diskuze – dotazy členů komise, objasnění připomínek oponenta a školitele DP
- 2) Ústní zkouška ze tří povinných a jednoho povinně-volitelného státnicového předmětu
 1. Anorganická technologie
 2. Fyzikálně chemické základy anorganické technologie
 3. Navrhování procesů
 - 4a. Technická elektrochemie
 - 4b. Heterogenní systémy a charakterizace pevné fáze
 - 4c. Membránové procesy

1. Anorganická technologie

1. Výroba kyseliny sírové ze síry, podmínky katalytické oxidace SO_2 , dvoustupňová konverze, absorpce SO_3
2. Příprava syntézního plynu z plyných a kapalných paliv, syntézní okruh pro výrobu amoniaku
3. Výroba kyseliny dusičné, katalytická oxidace amoniaku, absorpce oxidů dusíku a jejich odstraňování z koncových plynů
4. Výroba sody amoniakálním postupem
5. Jednosložková dusíkatá hnojiva
6. Fosfátové suroviny, výroba fosforu, termické a extrakční kyseliny trihydrogenfosforečné, fosforečná hnojiva
7. Výroba kombinovaných hnojiv
8. Elektrolyza vody, výroba vodíku a kyslíku
9. Vodíkové hospodářství. Výroba, transport a skladování vodíku, konverze energie
10. Elektrolyza roztoků alkalických kovů amalgámovým způsobem
11. Elektrolyza roztoků alkalických kovů membránovým a diafragmovým způsobem
12. Sloučeniny chlóru a jejich výroba
13. Galvanické a chemické pokovování, základní složení galvanické lázně a vliv provozních podmínek na kvalitu vyloučené vrstvy, čištění procesních a odpadních vod
14. Výroba Al_2O_3 , základy teorie a technologie výroby hliníku

2. Fyzikálně chemické základy anorganické technologie

1. Rozpustnosti ve dvou a třísložkových soustavách
2. Rozpustnosti ve čtyřsložkových soustavách
3. Využití termodynamických funkcí G, F, H, U, S v anorganické technologii
4. Výpočet fugacity a aktivity v reálných systémech, chování reálných plynů
5. Výpočet rovnovážného složení v plyných, kapalných a heterogenních soustavách
6. Závislosti mezi stupněm konverze a teplotou při adiabatické reakci, ohraničení rovnováhou
7. Průběh elementárních reakcí, závislost rychlostní konstanty na teplotě

8. Průběh komplexních reakcí, kvazistacionární stav, rychlost určující krok
9. Rovnováha a rychlost chemisorpce, kinetika a mechanismus katalytické reakce v ideální adsorbované vrstvě
10. Vliv transportních jevů na rychlost chemické reakce
11. Základní elektrochemické zákony
12. Výpočet rovnovážných napětí, referentní elektrody
13. Kinetika elektrodových reakcí, aktivační přepětí
14. Koncentrační přepětí, limitní proudová hustota
15. Polarizační křivky, smíšený potenciál

3. Navrhování procesů

1. Hmotnostní a enthalpické bilance složitěho chemického procesu
2. Simulace složitěho chemického procesu, struktura univerzálních simulačních programů
3. Návrh chemického procesu: reaktor-separátor-tepelný výměník
4. Výběr chemického reaktoru, reakční schéma, výkon reaktoru
5. Modely chemických reaktorů
6. Separáční procesy pro dělení homogenních směsí (rektifikace, absorpce, extrakce, membránové separátory)
7. Separáční procesy pro dělení heterogenních směsí (filtrace, cyklony, usazovány)
8. Návrh reaktoru a separáčního zařízení
9. Využití tepla v chemických procesech, výměníky tepla, jejich soustavy

4a. Technická elektrochemie

1. Transportní děje v elektrolytech
2. Vliv transportních dějů na elektrodové děje
3. Konstrukční prvky elektrolyzérů (elektrody, separáční přepážky, tělo elektrolyzéro), pracovní režim
4. Elektrické zapojení elektrolyzérů (monopolární, bipolární)
5. Přenos hmoty v elektrochemických reaktorech a jeho intenzifikace
6. Rozložení lokálních hodnot potenciálů a proudových hustot v elektrolyzerech
7. Materiály pro výrobu anod a katod
8. Galvanotechnika, struktura povlaků, příprava výrobků pro pokovování, vlastnosti elektrolytů, vylučování slitin
9. Povrchová úprava a zpracování kovů elektrochemickými metodami, elektrochemické obrábění, leštění a lakování
10. Koroze a protikoroze ochrana
11. Elektrochemické zdroje proudu
12. Trojrozměrná elektroda
13. Palivové články
14. Elektrolyzéry využívané při zpracování odpadních vod

4b. Heterogenní systémy a charakterizace pevné fáze

1. Texturní charakteristiky porézních látek
2. Teorie adsorpce na tuhých površích, typy adsorpčních izoterem
3. Adsorpční metody stanovení měrného povrchu, izoterma Langmuirova, izoterma BET

4. Stanovení distribuce pórů podle velikosti rtuťovou porozimetrií
5. Stanovení distribuce pórů podle velikosti v mezoporézní oblasti
6. Stanovení distribuce pórů podle velikosti v mikroporézní oblasti
7. Instrumentální metody charakterizace pevných látek:
ESCA, Augerova spektroskopie, elektronová mikroskopie, elektronová mikrosonda
8. Instrumentální metody charakterizace pevných látek:
SIMS, TPR, TPD, FTIR, UV-VIS
9. Transport hmoty v tekutinách, filmová a penetrační teorie
10. Mechanismus transportu hmoty v porézních látkách
11. Kinetika nukleace na povrchu pevné látky
12. Modely průběhu reakce pevné látky s tekutinou
13. Modely průběhu reakce neporézní pevné částice s tekutinou - model nezreagovaného jádra
14. Popis průběhu pomalé, rychlé a okamžité reakce plynu s kapalinou, postup při navrhování reaktorů

4c. Membránové procesy

1. Základní typy membrán a jejich charakteristiky (struktura, složení, příprava)
2. Reverzní osmóza
3. Ultrafiltrace a nanofiltrace
4. Mikrofiltrace
5. Membrány pro separace plynů
6. Pervaporace, membránová destilace
7. Rozdělení membránových procesů podle hnací síly
8. Membránové separační procesy založené na koncentračním gradientu (osmóza a dialýza)
9. Mechanismy přenosu hmoty v membráně
10. Tok hmoty iontově selektivní membránou v elektrickém poli
11. Elektrodialýza a elektrodeionizace
12. Membrána jako pevný elektrolyt pro palivové články
13. Membránové reaktory
14. Elektrochemické membránové reaktory