

Okruhy ke státním bakalářským zkouškám

Studijní program Chemické technologie

Bez specializací

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

1. **Chemie a chemické technologie** (obsahuje vybrané kapitoly z předmětů Obecná a anorganická chemie I a II, Organická chemie I, Úvod do chemických technologií)
2. **Fyzikální chemie** (obsahuje vybrané kapitoly z předmětů Fyzikální chemie A a B)

Jako třetí okruh si studenti volí jeden ze skupiny:

3. **Chemické inženýrství** (vychází z předmětů Chemické inženýrství I a II)
4. **Katalýza a chemické procesy** (vychází z předmětů Katalýza, Procesy v anorganických a elektrochemických technologiích a Aplikace chemicko-fyzikálních dějů v organických průmyslových procesech)
5. **Membránové a vodíkové technologie** (vychází z předmětů Základy membránových a vodíkových procesů, Výroba a skladování vodíku a vybraných kapitol předmětů Chemické inženýrství I a II)

Okruh „Chemie a chemické technologie“

a. Otázky pro studenty a studentky se zaměřením bakalářské práce na anorganickou technologii

1. Chemická výroba a její produkty, surovinové zdroje anorganického průmyslu, jeho odpady a vztah k životnímu prostředí
2. Amoniakální (Solvayův) způsob výroby sody
3. Příprava syntézního plynu pro výrobu amoniaku
4. Výroba amoniaku
5. Výroba kyseliny dusičné
6. Výroba kyseliny sírové ze síry
7. Kyselina trihydrogenfosforečná (termický a extrakční způsob výroby)
8. Průmyslová hnojiva (jednosložková, vícesložková)
9. Výroba vodíku elektrolýzou vody
10. Výroba hydroxidu sodného (diafragmový, amalgámový a membránový způsob)

b. Otázky pro studenty a studentky se zaměřením bakalářské práce na organickou technologii

1. Chemická výroba a její produkty, surovinové zdroje organických technologií, jejich odpady a vztah k životnímu prostředí. Obnovitelné zdroje
2. Ropa, složení, její charakteristiky a primární a sekundární zpracování (odsíření, reformování a krakování)
3. Ethylenová pyrolýza, separace složek pyroplynu a průmyslové využití získaných petrochemických surovin
4. Struktura, vlastnosti a reaktivita alkanů, cykloalkanů a alkenů a jejich průmyslové využití
5. Zemní plyn, transport, fyzikálně-chemické základy produkce syntézního plynu a vodíku
6. Methanol, jeho výroba a využití, další kyslíkaté deriváty uhlovodíků (fenoly, ethery, karbonylové sloučeniny, karboxylové kyseliny a jejich deriváty)
7. Uhlí, karbonizace, zplyňování a jeho využití k produkci chemikálií
8. Areny, obecné zákonitosti elektrofilní substituce (sulfonace, nitrace), další typy reakcí. Zdroje aromatů

9. Přehled hydrogenačních reakcí podle typu substrátu. Možné způsoby vyjádření selektivity, její ovlivňování

Okruh „Fyzikální chemie“

1. Stavové chování plynů: stavová rovnice ideálního a reálného plynu, p – V diagram reálné tekutiny, kritický bod
2. Termochemie: vnitřní energie a entalpie, tepelné kapacity, teplo fázových přeměn a chemických reakcí. Slučovací a spalné entalpie, entalpická bilance, Hessův a Kirchhoffův zákon
3. Entropie, volná energie, Helmholtzova energie, Gibbsova energie
4. Termodynamika směsí, ideální směs, dodatkové a směšovací veličiny, parciální molární veličiny (zejména chemický potenciál), Gibbsovo fázové pravidlo
5. Fázové rovnováhy čistých látek a fázové rovnováhy směsí: p – T diagram čistých látek, Clapeyronova a Clausiova-Clapeyronova rovnice, Raoultův zákon a binární směs kapalina–pára (diagramy, azeotrop a heteroazeotrop, destilace). Henryho zákon
6. Chemická rovnováha obecně a v plynné fázi: rovnovážná konstanta, látková bilance pro jednoduchou reakci, vliv teploty a tlaku na výtěžek reakce
7. Rovnováhy v roztocích elektrolytů, silné a slabé kyseliny a zásady, výpočet pH, pufrý, málo rozpustné soli
8. Chemická kinetika jednoduchých reakcí, řád reakce, rychlostní konstanta, poločas reakce, kinetika reakcí prvního a druhého řádu, teplotní závislost rychlostní konstanty
9. Rovnovážná elektrochemie, elektrolytické a galvanické články, Faradayovy zákony, Nernstova rovnice, standardní potenciál
10. Adsorpce: fyzikální adsorpce a chemisorpce, základní adsorpční izotermy

Okruh „Chemické inženýrství“

1. Bilance hmotnosti a látkového množství, energie a entalpie
2. Laminární a turbulentní tok, doprava tekutin potrubím
3. Filtrace a usazování, typy zařízení
4. Sdílení tepla vedením a prouděním, přestup a prostup tepla
5. Výměníky tepla a jejich základní typy
6. Přestup a prostup hmoty
7. Jednostupňová a vícestupňová kapalinová extrakce
8. Absorpce, typy absorbérů, rovnovážný stupeň
9. Destilace a rektifikace binárních směsí, princip, zařízení, popis
10. Chemické reaktory a jejich základní typy

Okruh „Katalýza a chemické procesy“

1. Principy katalýzy a kinetika katalyzovaných reakcí
2. Struktura, příprava a charakterizace katalyzátorů
3. Transportní jevy, hodnocení katalytických vlastností a stabilita katalyzátorů
4. Průmyslové a environmentální aplikace katalýzy
5. Kinetika klíčových reakcí základních chemických technologií a způsoby jejího ovlivnění
6. Chemická rovnováha, její ovlivňování, příklady využití v procesech, metody zvyšování výtěžku průmyslových procesů
7. Konstrukce chemických reaktorů a zařízení pro produkci základních chemických látek
8. Procesy s chemickými reakcemi v heterogenním systému fází, řídicí děje, reaktory, příklady

9. Elektrochemická reakce, mechanismus, transport hmoty, druhy přepětí, Tafelova rovnice
10. Elektrochemické reaktory, konstrukce elektrod, membrány, svazky elektrochemických cel
11. Separační procesy v chemických technologiích – destilace, rektifikace, extrakce, fázové rovnováhy kapalina-pára, kapalina-kapalina
12. Způsoby úpravy pevných surovin a produktů chemických výrob – mletí, rozdrůžování, filtrace, sušení, granulace

Okruh „Membránové a vodíkové technologie“

1. Rozdělení membránových procesů podle hnací síly, jejich stručná charakterizace
2. Rozdělení membrán podle struktury a vlastností, jejich charakterizace a způsoby transportu hmoty
3. Základní typy membránových modulů, jejich konstrukční uspořádání, jejich výhody a nevýhody, nejčastější aplikace
4. Reverzní osmóza, mikrofiltrace a ultrafiltrace - charakterizace procesu, používané moduly a membrány, průmyslové uspořádání procesu, hlavní oblasti použití
5. Elektromembránové separační procesy, princip funkce, nejvýznamnější procesy, způsoby intenzifikace a jejich omezení
6. Separace plynů - charakterizace procesu, používané moduly a membrány, průmyslové uspořádání procesu, hlavní oblasti použití
7. Membránové reaktory – typy membránových reaktorů, konstrukce a uspořádání, možnosti jejich využití
8. Základní filozofie klíčové procesy vodíkové ekonomiky
9. Výroba vodíku z uhlíkatých paliv a způsoby jeho čištění
10. Elektrochemické technologie výroby vodíku
11. Konverze chemické energie vodíku na energii elektrickou a tepelnou
12. Způsoby skladování a transportu vodíku, bezpečnostní aspekty