

Okruhy ke státním bakalářským zkouškám

Studijní program Chemie a chemické technologie

B101A Chemické technologie

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 A a B, Úvod do chemických technologií)
2. **Fyzikální chemie** (vychází z předmětů Fyzikální chemie A a B)

Jako třetí okruh si studenti volí jeden z dvojice:

3. **Chemické inženýrství** (vychází z předmětů Chemické inženýrství I a II)
4. **Katalýza** (vychází z předmětů Katalýza a Aplikované chemické procesy)

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. Jednosložková dusíkatá hnojiva (síran amonný, dusičnan amonný)
 8. Kyselina trihydrogenfosforečná, fosforečná hnojiva (superfosfát)
 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 chemického průmyslu, jeho 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, karboxylové 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, pufrů, 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

Poznámka: Otázky budou kladeny zejména z hlediska aplikačních důsledků pro chemickou technologii a z hlediska zaměření BP.

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“

1. Principy urychlování a usměrňování chemických reakcí
2. Katalyzátor jako pevná látka; potřeba modelových katalyzátorů a surface science
3. Adsorpce v katalýze
4. Vliv transportních jevů na kinetiku a selektivitu katalyzovaných reakcí
5. Charakterizace katalyzátorů (teplotně programované metody, metody iontové spektroskopie, XPS, Mössbauerova spektroskopie, difrakční metody a metody absorpce rentgenového záření, vibrační spektroskopie, zobrazovací metody)
6. Dezaktivace a reaktivace katalyzátorů
7. Příprava a výroba katalyzátorů
8. Významné průmyslové katalytické procesy – příklady heterogenní, homogenní a biokatalýzy
9. Katalýza v ochraně životního prostředí