

Okruhy ke státním bakalářským zkouškám

Studijní program Chemie a chemické technologie

B101B Vodíkové a membránové 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. **Vodíkové technologie** (vychází z předmětů Chemické inženýrství I a II, Základy membránových a vodíkových procesů a Technologie výroby bioplynu a biovodíku)
4. **Membránové technologie** (vychází z předmětů Chemické inženýrství I a II, Technologie zpracování polymerních materiálů a Polymerní membrány a jejich transportní charakteristiky)

Okruh „Chemie a chemické technologie“

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)

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 „Vodíkové technologie“

1. Surovinová základna výroby vodíku
2. Výroba vodíku ze zemního plynu
3. Výroba vodíku z kapalných a pevných paliv
4. Vodík jako vedlejší produkt chlor-alkalické technologie
5. Výroba vodíku elektrolýzou vody
6. Vodíková ekonomika – základní filozofie, klíčové procesy
7. Vodík jako palivo pro výrobu energie
8. Separační postupy čištění vodíku
9. Způsoby skladování vodíku, bezpečnostní aspekty transportu a skladování vodíku
10. Alternativní způsoby výroby vodíku (biovodík, fotolýza, vysokoteplotní procesy)

Okruh „Membránové technologie“

1. Rozdělení membránových procesů podle hnací síly, jejich stručná charakterizace
2. Rozdělení membrán podle struktury, materiálu apod., základní postupy jejich přípravy
3. Iontově selektivní materiály, rozdělení, způsob funkce a metody stanovení elektrochemických charakteristik
4. Základní typy membránových modulů, jejich konstrukční uspořádání, jejich výhody a nevýhody, nejčastější aplikace
5. Reverzní osmóza - charakterizace procesu, používané moduly a membrány, průmyslové uspořádání procesu, hlavní oblasti použití
6. Mikrofiltrace a ultrafiltrace - charakterizace procesu, používané moduly a membrány, průmyslové uspořádání procesu, hlavní oblasti použití
7. Elektromembránové separační procesy, princip funkce, nejvýznamnější procesy, způsoby intenzifikace a jejich omezení
8. Separace plynů - charakterizace procesu, používané moduly a membrány, průmyslové uspořádání procesu, hlavní oblasti použití
9. Membránové reaktory – typy membránových reaktorů, konstrukce a uspořádání, možnosti jejich využití
10. Elektromembránové procesy v konverzi energie, hlavní procesy a jejich rozdělení, principy funkce