

Okruhy ke státním bakalářským zkouškám

Studijní program Průmyslová chemie

Bez specializací

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

1. **Chemie** (obsahuje vybrané kapitoly z předmětů Obecná a anorganická chemie I, Organická chemie I, Fyzikální chemie I)
2. **Technologie a inženýrství** (obsahuje vybrané kapitoly z předmětů Úvod do chemických technologií, Chemické inženýrství I a II)

Jako třetí okruh si studenti volí jeden ze skupiny:

3. **Technologie paliv** (obsahuje vybrané kapitoly z předmětů Zpracování a využití ropy, Zpracování a využití uhlí a plynu)
4. **Katalýza** (vychází z předmětu Katalýza)
5. **Nauka o materiálu** (vychází z předmětu Úvod do studia materiálů)

Okruh „Chemie“

společné otázky pro všechny studující

1. Stavové chování plynů: stavová rovnice ideálního a reálného plynu, p-V diagram reálné tekutiny, kritický bod.
2. Základy termodynamiky: první a druhý termodynamický zákon. Vnitřní energie, práce, teplo, entalpie, tepelné kapacity, teplo fázových přeměn a chemických reakcí. Adiabatický děj. Entropie, Gibbsova energie.
3. Fázové rovnováhy čistých látek a fázové rovnováhy směsí: p-T diagram čisté látky, Clapeyronova a Clausiova-Clapeyronova rovnice, rovnováha kapalina-pára a kapalina-plyn pro binární směs, Raoultův a Henryho zákon. Fázové diagramy rovnováhy kapalina-pára, kapalina-kapalina, kapalina-tuhá fáze.
4. Chemická rovnováha jedné reakce: Bilance chemické reakce (rozsah reakce, stupeň přeměny), Gibbsova reakční izoterma, rovnovážná konstanta, ovlivnění chemické rovnováhy teplotou tlakem a inertní látkou.
5. Chemická kinetika jednoduchých reakcí, řád reakce, rychlostní konstanta, poločas reakce, kinetika reakcí nultého, prvního a druhého řádu, teplotní závislost rychlostní konstanty.

a. otázky pro studující s bakalářskou prací zaměřenou na anorganickou chemii a technologii

6. Elementární nekovy - chemická vazba, vlastnosti, reaktivita.
7. Víceatomové molekuly nekovů - struktura, chemická vazba, vlastnosti.
8. Plynné a kapalné molekulární sloučeniny nekovů.
9. Monoatomární ionty ve vodných roztocích a jejich soli. Oxoanionty ve vodných roztocích a krystalech.
10. Koordináční sloučeniny.
11. Kovy – struktura a vlastnosti.
12. Jednoduché pevné oxidy a anorganické polymery.

b. otázky pro studující s bakalářskou prací zaměřenou na organickou chemii a technologii

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

Okruh „Technologie a inženýrství“

1. Chemická výroba a její produkty, surovinové zdroje chemického průmyslu, jeho odpady a vztah k životnímu prostředí. Obnovitelné zdroje.
2. Výroba vodíku z fosilních a obnovitelných zdrojů a výroba amoniaku.
3. Výroba základních anorganických kyselin a dusíkatých hnojiv.
4. Výroba sody, výroba hydroxidu sodného a chloru.
5. Výroba vodíku elektrolýzou vody. Hydrogenační reakce, přehled podle typu substrátu.
6. Ethylenová pyrolýza, separace složek pyroplynu a průmyslové využití získaných petrochemických surovin.
7. Tok v potrubí a doprava kapalin. Balance hmotnosti a látkového množství, energie a entalpie.
8. Sdílení tepla vedením a prouděním, přestup a prostup tepla. Výměníky tepla a jejich základní typy.
9. Sdílení hmoty prouděním a difuzí, přestup a prostup hmoty. Kapalinová extrakce, absorpce, princip, popis zařízení.
10. Destilace a rektifikace binárních směsí, princip, popis zařízení.
11. Základní typy chemických reaktorů, princip, materiálová a entalpická bilance.

Okruh „Technologie paliv“

a. Otázky pro studující, kteří absolvovali předmět *Zpracování a využití ropy*

1. Odsolování ropy, atmosférická a vakuová destilace ropy.
2. Termické krakování vysokovroucích ropných frakcí (koksování, visbreaking).
3. Katalytické krakování vysokovroucích ropných frakcí.
4. Katalytické hydrokrakování vysokovroucích ropných frakcí.
5. Rafinace ropných frakcí.
6. Výroba vodíku, zpracování sulfanu.
7. Výroba složek automobilových benzínů (izomerace, reformování, alkylace, výroba éterů).
8. Vlastnosti a použití plynných uhlovodíků, benzínů a petrolejů.
9. Vlastnosti a použití motorových naft a topných olejů.

b. Otázky pro studující, kteří absolvovali předmět *Zpracování a využití uhlí a plynu*

1. Vlastnosti pevných paliv a jejich hodnocení, klasifikace uhlí.
2. Uhlí: těžba, úprava a doprava.
3. Zplyňování a pyrolýza uhlí a pevných paliv, výroba koksu.

4. Zpracování a využití produktů pyrolýzy a koksování.
5. Procesy čištění plynů, využití zplyňování pro výrobu elektřiny a chemikálií.
6. Topné plyny: vlastnosti a klasifikace, netradiční topné plyny (bioplyn, skládkový plyn, vodík).
7. Zemní plyn: vznik, výskyt, těžba a úprava.
8. Zemní plyn jako energetická a chemická surovina.
9. Palivové články.

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.
6. Charakterizace katalyzátorů: Mössbauerova spektroskopie, difrakční metody a metody absorpce rentgenového záření.
7. Charakterizace katalyzátorů: vibrační spektroskopie, zobrazovací metody.
8. Dezaktivace a reaktivace katalyzátorů.
9. Příprava a výroba katalyzátorů.
10. Významné průmyslové katalytické procesy – příklady heterogenní, homogenní a biokatalýzy.
11. Katalýza v ochraně životního prostředí.

Okruh „Nauka o materiálu“

1. Užité vlastnosti materiálů: chemické, mechanické, tepelné, elektrické, magnetické a optické.
2. Struktura a vlastnosti krystalických a amorfních materiálů. Metody studia krystalů (RTG difrakce, využití).
3. Základy degradace materiálů. Vliv vybraných faktorů na průběh degradace.
4. Základní technologie zpracování kovových materiálů – odlévání, tváření, prášková metalurgie; tepelné a chemicko-tepelné zpracování.
5. Významné druhy kovových materiálů – slitiny železa a neželezných kovů.
6. Základní děje při přípravě skel a keramiky – difúze, slinování, nukleace a krystalizace, skelný přechod.
7. Základní typy skel, keramiky a anorganických pojiv (včetně žáruvzdorných materiálů, sklokeramiky).
8. Základní technologie zpracování polymerních materiálů – vytlačování, lisování, vstřikování.
9. Základní polymerní materiály – termoplasty, reaktoplasty, elastomery, termoplastické elastomery.