

Zkušební okruhy pro bakalářské státní závěrečné zkoušky oboru Chemie a technologie ochrany životního prostředí

Fyzikální chemie

1. Základní pojmy, termodynamický systém, termodynamický děj, stavové veličiny.
2. Stavové chování plynů, stavová rovnice ideálního plynu. Reálný plyn.
3. věta termodynamická, vnitřní energie, teplo, práce a jejich výpočet.
4. Entalpie, reakční teplo, standardní slučovací entalpie, Hessův a Kirchhoffův zákon.
5. věta termodynamická, entropie. Výpočet entropie při různých dějích.
6. Helmholtzova a Gibbsova energie, jejich význam a III. věta termodynamická.
7. Chemický potenciál, podmínky rovnováhy, Gibbsův fázový zákon.
8. Fázové rovnováhy v jednosložkových soustavách, Clapeyronova rovnice.
9. Rovnováhy ve vícesložkových systémech, fázové diagramy.
10. Rozpustnost plynů v kapalinách, rovnováhy v kondenzovaných soustavách.
11. Chemické rovnováhy, ovlivňování rovnovážného složení chemické reakce.
12. Reakce v kapalně fázi, iontové rovnováhy, rozpustnost solí ve vodě.
13. Úvod do elektrochemie, Faradayův zákon, galvanický článek.
14. Základní pojmy chemické kinetiky, rychlost reakce, rychlostní rovnice.

Analytická chemie

1. Základní pojmy, rovnováhy v roztocích.
2. Rovnováhy v roztocích, pH.
3. Odměrná analýza, vážková analýza.
4. Elektroanalytické metody.
5. Elektroanalytické metody.
6. Principy spektrometrie, spektrometrická instrumentace.
7. Atomová spektrometrie.
8. Molekulová spektrometrie.
9. Molekulová spektrometrie.
10. Extrakce, princip chromatografie.
11. Princip chromatografie, plynová chromatografie.
12. Kapalinová chromatografie, kapilární elektroforéza.
13. Hmotnostní spektrometrie.
14. Chyby analytických měření.

Základy ochrany životního prostředí

1. Základní pojmy v odpadovém hospodářství, legislativní aspekty.
2. Vznik a druhy odpadů.
3. Způsoby využívání a odstraňování odpadů.
4. Kontaminované půdy a způsoby jejich dekontaminace, S/S technologie.
5. Nová strategie v odpadovém hospodářství, čistší produkce, EMS.
6. Definice odpadních vod, klasifikace znečišťujících látek.
7. Mechanické, fyzikálně chemické a chemické procesy používané k čištění odpadních vod.

8. Anaerobní a aerobní čištění odpadních vod.
9. Specifika čištění průmyslových odpadních vod a zpracování čistírenských kalů.
10. Základy chemie atmosféry.
11. Emisní strategie ochrany ovzduší, emisní limity, smogové regulační systémy.
12. Snižování emisí oxidů síry a oxidů dusíku ze stacionárních zdrojů a zařízení.
13. Odlučování popílku ze spalin, mechanické, elektrostatické a tkaninové odlučovače.
14. Procesy čištění odpadních plynů, snižování emisí z mobilních zdrojů.

Hydrochemie

1. Fyzikální a fyzikálně-chemické vlastnosti vody (konduktivita, oxidačně-redukční potenciál, organoleptické vlastnosti).
2. Základní chemické složení vod (vyjadřování kvalitativního a kvantitativního složení vod, celková mineralizace, kontrola výsledků rozboru).
3. Koloidní látky ve vodách a fyzikální chemie povrchů (adsorpce na hlinitokřemičitanech a hydratovaných oxidech).
4. Vápník, hořčík, sodík a draslík (původ, výskyt, vlastnosti).
5. Hliník, železo a mangan (původ, výskyt, vlastnosti, kinetika oxidace Fe a Mn).
6. Nejvýznamnější toxické kovy ve vodách (původ, výskyt, vlastnosti).
7. Halogeny a síra (původ, výskyt, vlastnosti; koloběh síry v přírodním prostředí).
8. Fosfor, bor a křemík (původ, výskyt, vlastnosti; koloběh fosforu v přírodním prostředí).
9. Sloučeniny dusíku (původ, výskyt, vlastnosti), významné chemické a biochemické přeměny probíhající ve vodách za aerobních, anoxických a anaerobních podmínek.
10. Oxid uhličitý a jeho iontové formy (distribuce forem, původ, výskyt, vlastnosti; koloběh uhlíku v přírodě), agresivní oxid uhličitý.
11. Radioaktivita vod (původ, kvantifikace).
12. Stanovení veškerých organických látek ve vodě (CHSK, TOC, DOC a vztahy mezi nimi).
13. Biochemická spotřeba kyslíku (kinetika, vliv nitrifikace, porovnání s CHSK).
14. Chlorované organické látky; fenoly a huminové látky ve vodách (původ, výskyt, vlastnosti).
15. Nepolární extrahovatelné látky; tenzidy a detergenty ve vodách (původ, výskyt, vlastnosti).
16. Požadavky na jakost pitné vody (skupiny ukazatelů a jejich význam), hodnocení organického znečištění vody pro pitné účely.
17. Atmosférické, povrchové a podzemní vody (formování, složení, klasifikace).
18. Eutrofizace povrchových vod; stratifikace chemických složek v nádržích; imobilizace a remobilizace kovů a dalších látek v přírodních vodách
19. Splaškové a průmyslové odpadní vody (základní a specifické znečištění; specifická produkce CHSK, BSK, TOC, N a P na obyvatele, populační ekvivalent).
20. Koroze stavebních materiálů vodou (vliv CO₂, koroze betonu); inkrustace v potrubí.

Technologie vody

1. Běžné metody analýzy vod.
2. Vzorkování vodního prostředí.
3. Ochrana vodních zdrojů.
4. Úprava podzemních vod.

5. Úprava povrchových vod.
6. Akumulace a doprava pitné vody.
7. Objekty a zařízení ve stokových sítích.
8. Chemické procesy čištění odpadních vod - neutralizace, srážení, koagulace, oxidace a redukce.
9. Technologická linka čistírny městských odpadních vod.
10. Typy odpadních vod, jejich charakteristika a charakteristika znečišťujících látek ve vodách.
11. Základní typy biologických reaktorů pro čištění odpadních vod a jejich technologické parametry.
12. Technologie odstraňování nutričních prvků z odpadních vod.
13. Principy a rozdíly aerobního a anaerobního čištění odpadních vod.
14. Charakteristika a zpracování čistírenských kalů.
15. Legislativní nástroje ochrany čistoty vod, centralizované a decentralizované systémy čištění odpadních vod, znovupoužívání a recyklace vod.