

Environmentální inženýrství a analýza

1) Technologie a analytika vody

1. Fyzikálně chemické metody při analýze vod (pH, konduktivita, ORP, organoleptické vlastnosti).
2. Skupinová stanovení anorganických látek ve vodách (celková mineralizace; veškeré, rozpuštěné a nerozpuštěné látky).
3. Stanovení a význam neutralizačních kapacit ve vodách (formy CO₂).
4. Stanovení významných kationtů a aniontů ve vodách.
5. Stanovení sloučenin dusíku ve vodách, formy výskytu dusíku.
6. Skupinová stanovení organických látek ve vodách: CHSK, BSK, DOC (a vztahy mezi nimi).
7. Definice, vlastnosti a vznik a složení odpadních vod: zdroje odpadních vod, přístup k nakládání s nimi, rozdíly mezi městskými a průmyslovými odpadními vodami, základní legislativní rámec.
8. Odstranění nerozpuštěných látek: sedimentace a zahušťování, filtrace, odlučovače ropných látek a tuků, flotace.
9. Separační procesy v čištění odpadních vod: iontová výměna, adsorpce, desorpce, membránové postupy.
10. Chemické procesy čištění odpadních vod: neutralizace, srážení, koagulace, oxidace a redukce.
11. Technologická linka čistírny městských odpadních vod: uspořádání, předčištění odpadních vod (hrubé a mechanické, primární sedimentace).
12. Základní pojmy v biologickém čištění odpadních vod: terminologie biochemických procesů, kinetika růstu mikroorganismů a odstraňování substrátu, rozdělení reaktorů z hlediska hydraulického režimu a způsobu provozu.
13. Aktivační proces: složení aktivovaného kalu, technologické parametry, biochemické principy odstraňování organických látek, technologické modifikace aktivačních systémů, aerace, oxygenační kapacita.
14. Odstraňování nutrientů: biochemické principy odstraňování nutrientů, systémy biologického odstraňování dusíku a fosforu, chemické srážení fosforu.
15. Separace aktivovaného kalu: princip tvorby vloček, hodnocení separačních vlastností, separační problémy a jejich řešení, metody identifikace organismů, dosazovací nádrže.
16. Kalové hospodářství ČOV, anaerobní čištění odpadních vod.

2) Technologické a analytické aspekty ochrany ovzduší

17. Základní charakterizace zemské atmosféry: stratifikace dle různých kritérií, složení a vlastnosti jednotlivých vrstev, atmosféra jako filtr záření, síly ovlivňující cirkulaci atmosféry.
18. Vzorkování atmosféry: charakteristika analytické matrice, problematika aktivního a pasivního vzorkování, používané vzorkovnice, činidla, pomůcky.
19. Automatický imisní monitoring: provozovatel AIM, rozdělení stanic AIM dle dislokace, stanovované látky, používané analytické postupy.
20. Aerosoly v atmosféře: původ, význam pro chemismus atmosférických reakcí, působení na lidský organismus, stanovení částic.
21. Environmentální informační systémy: Historie IS v České republice, nejdůležitější IS z hlediska kvality ovzduší: REZZO, ISKO, IRZ.
22. Aerosoly ve spalínách a odpadních plynech: přehled a konstrukce základních mokrých a suchých odlučovačů prachu.
23. Oxidy síry: přírodní a antropogenní emise, přehled technologií dostupných pro odsiřování spalín.
24. Oxidy síry: mokrá vápencová metoda odsiřování, fyzikálně-chemické podmínky procesu, hlavní konstrukční prvky technologie.
25. Oxidy síry: suché a polosuché průtočné systémy odsiřování spalín, konstrukce zařízení, používané reaktanty.
26. Spalování odpadu: odlučování významných polutantů (denitrifikace, ostatní kyselé plyny, prachové částice, halogenderiváty, toxické kovy).
27. Oxidy dusíku: přírodní a antropogenní zdroje, přehled primárních a sekundárních opatření eliminujících emise NO_x ze spalování.
28. Oxidy dusíku: porovnání SNCR a SCR (konstrukce, účinnost, teplotní okno, reaktanty, typy katalyzátorů).
29. Emise ze silniční dopravy: typické emise pro hlavní typy motorů s vnitřním spalováním, systémy čištění spalín od jednotlivých polutantů.
30. Emise skleníkových plynů: mechanismus účinku, hlavní technologie (resp. hospodářská odvětví) emitující GHG, mezinárodní dohody vztahující se k emisím GHG.
31. Emise skleníkových plynů: rozdělení technologií odlučování GHG z odpadních plynů a spalín, mechanismus fungování hlavních mokrých a suchých procesů.

3) Technologie a analytika odpadů

1. Typy odpadů, charakter matrice a složek odpadu, sledované ukazatele, rozsah rozborů, legislativa, normované postupy hodnocení odpadů.
2. Vzorkování kapalných a pevných odpadů. Balení, konzervace, skladování, doprava.
3. Řízení jakosti vzorkovacích a analytických prací.
4. Stanovení obecných, fyzikálních a fyzikálně-chemických vlastností odpadu. Úprava vzorku. Analýza komunálního odpadu.
5. Vyluhovatelnost odpadů, analýza vodného výluhu podle parametrů.
6. Stanovení těžkých kovů. Rozklad vzorku.
7. Acidobazické charakteristiky, mobilita, dostupnost.
8. Termická analýza. Elementární analýza.
9. Separace organických látek z matrice odpadu, stanovení organických látek - těkavé, netěkavé, persistentní.
10. Skupinové ukazatele.
11. Respirační aktivita. Mikrobiologické ukazatele. Ekotoxikologické testy odpadů.
12. Screeningové metody a sety, použití mobilních analyzátorů, multiparametrické sondy.
13. Terénní analýza kapalných a pevných vzorků, neznámých a nebezpečných látek.
14. Současné možnosti analytiky v oblasti přenosných detektorů a analyzátorů.
15. Klasifikace odpadu, hierarchie nakládání s odpady.
16. Komunální odpad a způsoby jeho odstraňování.
17. Průmyslové a těžební odpady a způsoby jejich zpracování.
18. Zemědělské odpady a způsoby jejich zpracování.
19. Skládání odpadů.
20. Spalování odpadů, jiné termické postupy.
21. Recyklace odpadů - papír, textil.
22. Recyklace odpadů - sklo, kovy.
23. Recyklace odpadů - plasty.
24. Vztah odpad - výrobek.
25. Informační systémy v odpadovém hospodářství.

4) Právní a správní aspekty ochrany prostředí

1. Ústavní právo, evropské právo, mezinárodní právo veřejné - se zaměřením za životní prostředí; zákon o odpadech (odpad, vedlejší produkt, ukončení odpadového režimu)
2. Veřejná správa v oblasti životního prostředí; zákon o odpadech (kategorie, Katalog odpadů)
3. Náležitosti rozhodnutí; zákon o odpadech (nakládání s odpady – povinnosti původce odpadu a provozovatele zařízení)
4. Podání, doručování; zákon o odpadech (jednotlivé způsoby nakládání s odpady, nakládání s vybranými druhy odpadu)
5. Účastník řízení; zákon o předcházení ekologické újmy a o její nápravě
6. Práva účastníka řízení; vodní zákon (nakládání s vodami)
7. Druhy rozhodnutí; vodní zákon (odpadní vody, závadné látky, havárie)
8. Vlastnosti rozhodnutí; vodní zákon (ekonomické nástroje)
9. Řádné opravné prostředky; vodní zákon (vodní toky, povodí, vodní díla)
10. Přezkumné řízení; zákon o posuzování vlivů na životní prostředí
11. Obnova řízení; zákon o integrované prevenci
12. Závazné stanovisko, vyjádření; zákon o ochraně ovzduší (kategorizace zdrojů znečišťování, znečištění a znečišťování)
13. Opatření obecné povahy; zákon o ochraně ovzduší (povolení provozu vyjmenovaného stacionárního zdroje, povinnosti provozovatele stacionárního zdroje, ekonomické nástroje)
14. Kontrolní řád; prevence závažných havárií
15. Přestupky; zákon o obalech