

**Příprava vzorku k analýze.**

Anorganické a organické vzorky. Odběr, rozklad, nabohacení (zakoncentrování).

Aplikace v analytice životního (pracovního) prostředí.

Zpracování analytických výsledků.

**Doporučená literatura:**

1. Z. Holzbecher, J. Churáček a kol.: Analytická chemie, SNTL Praha 1987.
2. Kolektiv (vedoucí J. Zýka): Analytická příručka, díl I, II, 4. vydání, SNTL Praha 1988.
3. F. Vláčil a kol.: Příklady z chemické a instrumentální analýzy, SNTL Praha 1983; Informatorium Praha 1991.
4. Kolektiv autorů: Instrumentální analýza, SNTL Praha 1986.
5. J. Garaj, D. Bustin, Z. Hladký: Analytická chemie, ALFA Bratislava 1987.
6. J. Churáček, S. Kotrlý: Analytická chemie II. (skripta), VŠCHT Pardubice 1983.
7. S. Kotrlý, J. Churáček: Analytická chemie III, Elektroanalytické metody (skripta), VŠCHT Pardubice 1984.
8. J. Kandráš, J. Čerňák: Základy analytickej chémie, SPN Bratislava 1978.
9. V. Kalous: Základy fyzikálně chemických metod, SNTL Praha 1975.
10. K. Vytaš a kol.: Laboratorní cvičení z analytické chemie Část II: Instrumentální analýza (skripta), Univerzita Pardubice 1996.
11. L. Sommer: Teoretické základy analytické chemie I., II., III., VUT Brno 1995.

**předmět: ANALYTICKÁ CHEMIE II.**

*letní semestr; přednášky: 2, seminář: 2, laboratorní cvičení: 5*

**Přehled témat ke zkoušce:**

**Elektroanalytické metody**

**Potenciometrie**

**1. Základní elektrody a měrné články**

Rovnováhy na fázových rozhraních, potenciál elektrody. Přehled měrných a referentních elektrod. Elektroda vodíková, elektrody metal-metaloxidové, chinhydronová elektroda. Měrné články, schematické zápis. Kapalinový potenciál a jeho eliminace. Membránový potenciál.

**2. Skleněná pH-měrná elektroda**

Sestava skleněné elektrody. Vlastnosti speciálního elektrochemického skla. Experimentální přístup k měření pH. Standardní tlumivé roztoky, článek bez převodu iontů, nastavení pH-metru na standardní tlumivé roztoky. Zdroje chyb při měření.

**3. Iontově selektivní elektrody**

Typy elektrochemických membrán a interpretace jejich funkce; výklad Nikolského-Eisenmanovy rovnice, koeficienty selektivity. Příklady iontově selektivních elektrod. Měření pH. Elektrody s přídavnými membránami (plynové elektrody a elektrody s biokatalytickými membránami).

**4. Analytické aplikace potenciometrie**

Užití přímé potenciometrie (kalibrace, přídavkové metody). Měření v průtokových systémech. Sestavy měrných článků pro potenciometrické titrace neutralizační, srážecí, oxidačně-redukční a titrace založené na tvorbě komplexů; vždy s uvedením příkladů. Potenciometrické titrace v nevodních prostředích. Vyhodnocení potenciometrických titračních křivek.

**Polarografie/voltametrije**

**5. Základy polarografického měření**

Základní polarografické zapojení. Rtuťová kapková elektroda a její vlastnosti (elektrodová dvojvrstva, kapacitní proud). Polarizace a depolarizační děje na elektrodách, křivka proud-potenciál. Migrační proud (vliv základního elektrolytu). Polarografická maxima. Úprava vzorku pro polarografická měření.

**6. Analytické využití polarografické vlny**

Anodicko-katodická vlna pro reverzibilní polarografický děj. Půlvlnový potenciál, jeho vyhodnocení. Ilkovičova rovnice (okamžitý a střední difúzní proud, význam jednotlivých parametrů). Vyhodnocení výšky vlny. Metody kvantitativní polarografické analýzy.

**7. Současné trendy ve voltametrii**

Elektrochemická rozpouštěcí voltametrije. Pulsní metody. Alternativní elektrodové materiály. Praktické aplikace. Clarkova elektroda a amperometrické biosenzory.

8. **Titrace s polarizovatelnými elektrodami (voltametrické titrace)**  
Základní uspořádání pro amperometrické, biampерometrické, příp. bipotenciometrické titrace. Typy titračních křivek, jejich interpretace, aplikace (stanovení vody podle K. Fischera, apod.).
9. **Elektrogravimetrie a coulometrie**  
Základní způsoby a přístrojové vybavení. Elektrogravimetrie za konstantní intenzity proudu, resp. za konstantního potenciálu pracovní elektrody. Příklady stanovení. Principy coulometrických stanovení. Coulometrie za konstantního potenciálu. Coulometrická titrace.
10. **Konduktometrie a konduktometrické titrace**  
Měření elektrické vodivosti v roztocích. Přímá konduktometrie a konduktometrická titrace. Výklad titračních křivek při titraci silné a slabé kyseliny.
17. **Infračervená a Ramanova spektrometrie**  
Absorpce záření molekulou v IČ oblasti. Rotačně-vibrační a vibrační absorpční spektra. Souvislost mezi symetrií vibrace a jevy v IČ a v Ramanově spektru. Experimentální technika infračervené a Ramanovy spektrometrie (zdroje záření, detekce). Úprava vzorků, technika měření, interpretace výsledků. Příklady aplikace při řešení struktury organické látky. Kvantitativní analýza v IČ oblasti (např. metoda základní linie, atp.).
18. **Luminiscenční spektrometrie**  
Teoretické základy luminiscenční analýzy. Způsoby buzení luminiscenčního záření. Analytické aplikace.
19. **Princip NMR a hmotnostní spektrometrie**  
Příklady využití v analytické chemii.
20. **Nespektralopické optické metody**  
Polarimetric, refraktometric, interferometric. Nezelometric a turbidimetric. Principy a příklady využití.

#### Spektrální a optické metody

11. **Základní způsoby měření a přístroje v oboru optické emisní spektroskopie**  
Emisní a fluorescenční atomová spektra (profil spektrální čáry).
12. **Spektrografy/spektrometry**  
Analytické aplikace spektrografie  
Záznam spektra (vzorku a polohového standardu). Identifikace prvků. Měření intenzity spektrální čáry. Kalibrační křivka pro spektrografickou analýzu (Lomakinův-Schcibcho vztah, homologický pár spektrálních čar). Semikvantitativní analýza.
13. **Spektrometrie v průmyslové praxi.** Vizuální spektrometrie, automatické spektrometrie, příklady uplatnění. Emisní spektrometrie s buzením v plazmatu (s indukčně vázanou plazmou) - princip, uspořádání, typické analytické aplikace. Plamenová fotometrie.
14. **Atomová absorpční spektrometrie (AAS)**  
Základní uspořádání atomového absorpčního spektrometru (výbojka s dutou katodou, monochromátor, detektor). Atomizace v plameni (vlastnosti plamenů, změšování roztoku vzorku atp.). Elektrotermická atomizace (teplotní režim grafitové kyvety, snímaní měřeného signálu atp.). Kalibrace a aplikace AAS. Atomová fluorescenční spektrometrie.
15. **Molekulová absorpční spektrometrie v UV/VIS oblasti**  
Obecné základy. Elektronová spektra. Optické schema spektrálního fotometru (řešení monochromátora). Základní fotometrické veličiny. Bouguerův-Lambertův-Beerův zákon. Molární absorpční koeficient. Odchyly od B-L-B zákona. Možnosti identifikace látek.
16. **Aplikace molekulové absorpční spektrometrie v UV/VIS oblasti**  
Kvantitativní analýza (stanovení jedné a více absorbujících složek v roztoku). Fotometrické (mikro)titrace (s využitím metalochrominsho indikátoru). Využití při studiu chemických reakcí v roztoku (stechiometrické složení komplexních sloučenin, určení rovnovážných konstant, atp.). Vizuální kolorimetrie. Příklady uplatnění.

#### Vybrané separační metody

21. **Extrakce**  
Extrakční rovnováhy, definice rovnovážných konstant (extrakční konstanta, rozdělovací poměr, výtěžek extrakce, atp.). Extrakce tuhé látky kapalinou a nadkritickou tekutinou. Extrakce z kapaliny do kapaliny, příklady extrakčního dělení: extrakce neutrálních chelátů, extrakce iontových asociátů. Extrakce tuhým sorbentem, extrakce plynem. Příklady uplatnění.
22. **Chromatografie**  
Základní principy, rozdělení podle mechanismu separace, způsobu zavádění vzorku na kolonu, provedení, atp. Vyhodnocování výsledků chromatografických měření. Údaje charakteristické pro kvalitativní a kvantitativní analýzu.
23. **Plynová chromatografie**  
Experimentální uspořádání, volba vhodné stacionární fáze. Nosné plyny, kolony, dávkovací zařízení, detektory. Aplikace.
24. **Kapalinová chromatografie**  
Experimentální uspořádání. Kolonová kapalinová chromatografie. Vysokotlaká kapalinová chromatografie: čerpadla, kolony, dávkování vzorků, detektory. Aplikace.
25. **Chromatografie v plošném uspořádání**  
Papírová a tenkovrstvá chromatografie. Detekce a vyhodnocování chromatogramů. Aplikace.
26. **Elektromigrační separační metody**  
Elektroforéza a izotachoforéza. Principy dělení, příklady využití v analytické chemii.