

4.

Instrumentální analýza

Suchá chemie

Průběh reakce, technologie, celulózová impregnovaná vlákna, reflexní fotometrie, Ulbrichtova koule, stanovení glykémie, atypické technologie, hysteresní křivka, skleněná vlákna, příklad analytické reakce, průběh měření, interference, vícevrstvý film, příklady stanovení, analyzátory pro vícevrstvé filmy, optika měření filmů, porovnání různých systémů se suchými reagenty.

Počet hodin: 2

Přednášející: Štern

Měřicí postupy absolutních metod

Pojmy absolutní, referenční a rutinní metoda; nejistota a návaznost měření, kalibrátor. Primární metody měření dle IUPAC. Referenční metody a jejich použití, jejich vztah k rutinním metodám. Příklad postupu referenční metody (HbA1c), příklad postupu absolutní metody (glukóza). Co je JCTLM.

Počet hodin: 1

Přednášející: Vávrová

Chromatografické metody

Základní pojmy (rozlišení, teoretické patro, retence, selektivita, účinnost), základní pravidla optimalizace rozlišení píků, vlastnosti mobilních fází, polarita a selektivita stacionárních fází, mechanismy chromatografického dělení. Chromatografie na tenké vrstvě, kolonová kapalinová chromatografie, plynová chromatografie. Instrumentace. Příprava vzorků pro chromatografické dělení - základní problematika, metody izolace analytu, chromatografické pre-separační postupy, derivatizace.

Počet hodin: 3

Přednášející: Vávrová

Plamenová fotometrie, AAS, elektrochemické metody

PES: princip metody, vnitřní standard, obtíže a přednosti technologie, interference.

AAS: vznik absorpce, měření, zdroje, hořáky, elektrotermické atomizátory, optika, detektory, vyhodnocení, deuteriová korekce, Zeemanův kompenzátor, Stockdaleova optika, záchyt atomů v drážce trubice, grafitová pec a doplňky, izotermní uspořádání grafitové pece, Lvovova vložka, autoproba, zdroje chyb, stanovení vápníku, hořčíku, železa, zinku, mědi, selenu, hliníku, kadmia, výrobci AAS.

Potenciometrie, typy potenciálů, Nernstova rovnice, ISE a jejich chyby, referenční elektrody, Nikolského-Eisenmannova rovnice, aktivita, CO₂ elektroda; ampérometrie, ampérometrické měření kyslíku, princip měření pO₂ elektrody, Clarkova elektroda, enzymové elektrody, stanovení glukózy, reakce poskytující elektrony, přístroje pro praktického lékaře, analýzy v domácnosti; coulometrie, stanovení chloridů; konduktometrie, impedanční elektroda, počítače krvinek; elektrochemické analyzátory.

Počet hodin: 3

Přednášející: Štern

POCT

Elektrochemické analyzátory, vlastnosti POC testů, použití na ARO+operačních sálech, použití u záchranné služby, laboratorní kout, ampérometrická neinvazivní detekce glukózy.

Počet hodin: 1

Přednášející: Štern

Metrologie

Oblast metrologie, jednotky, principy návaznosti. Termíny používané v metrologii. Definice chyb, jejich popis a detekce. Ovlivnění výsledků chybou přístroje, teoretické základy nejistoty.

Počet hodin: 1

Přednášející: Šprongl

Chemometrie

Definice chemometrie. Základy počtu pravděpodobnosti. Náhodná veličina, náhodný výběr. Základní statistické postupy používané v chemometrii. Druhy rozdělení. Hodnocení pokusu. Rozdíl zpracování malých a velkých souborů.

Počet hodin: 1

Přednášející: Šprongl

Fyzikální a chemické faktory analytických reakcí

Fyzikální vlastnosti látek, teorie analytických chyb, aktivní koeficienty, elektrostatické interakce, ionty rozpuštěných elektrolytů Debye-Hückelův vztah, iontová síla, reakční rychlost, vliv teploty, solný efekt, nabitě částice v reakci, termodynamická a kinetická kritéria analytických reakcí, rovnovážný stav, experimentální podmínky, rozpouštědla, pufrů, vliv pH na enzymy, vliv ředění a přídavku solí, přesnost a správnost kinetických metod, reakční rychlost, fluorimetrická detekce, barevnost, organická činidla, citlivost fotometrických reakcí, chemický faktor, fyzikální vlivy.

Počet hodin: 2

Přednášející: Štern

Analytické systémy

Požadavky, selektivita, identifikace; třídění, jednoúčelové a víceúčelové systémy, simultánní a sekvenční systémy, speciální analyzátory, diskrétní a průtokové systémy, kapalně a suché reagenty.

Počet hodin: 2

Přednášející: Štern

Referenční hodnoty

Vysvětlení biologických variabilit, postup při stanovení referenčních hodnot, postup při ověřování referenčních hodnot.

Počet hodin: 1

Přednášející: Šprongl

Preanalytické postupy

Faktory ovlivňující preanalytickou fázi, příprava na odběr, doba odběru a vliv polohy, transport vzorku, příjem a úprava vzorku, skladování. Odhady nejistot preanalytické fáze. Možnosti automatizace v preanalytické fázi.

Počet hodin: 2

Přednášející: Šprongl

Fotometrie

Základní pojmy, polarizované a nepolarizované světlo, koherentní a nekoherentní zdroje, druhy spekter.

Absorpční fotometrie, barvy a barevnost, lidské oko, zdroje UV a VIS záření, filtry, monochromátory, pomocná optika, charakteristika spektra, detektory, zpracování signálu, derivace spektra, spektrofotometry, využití UV spekter, kinetická měření; vertikální fotometrie; IR spektrometrie, NIR a prototypy měření, měření ve střední IR oblasti.

Počet hodin: 3

Přednášející: Štern

Integrace – konsolidace

Běžné analyzátory, kombinované analyzátory, dopravníky a roboty, požadavky na automatizovaný systém, třídění, laboratorní systémy 3. generace, úplná a modulární automatizace, softwarové řízení a softwarové systémy, rozdělení úloh v síti, současné trendy, automatizovaná technologie, základní organizace laboratorního centra a jeho struktura.

Počet hodin: 1

Přednášející: Štern

Elektromigrační techniky

Pohyb nabitých částic v elektrickém poli, mobilita iontu, efekty ovlivňující elektromigrační postupy, stabilizace zón v elektroforéze, elektromigrační postupy (uspořádání, příklady použití, detekce) - elektroforéza volná, zónová, disková, dvourozměrná, protisměrná, izoelektrická fokusace, radiální imunodifúze, imuno elektroforéza, imunoblotting, imunofixace, kapilární uspořádání elektromigračních postupů (izotachoforéza, HPCE).

Počet hodin: 3

Přednášející: Vávrová

Fluorimetrie, chemiluminiscence, turbidimetrie, nefelometrie, dozimetrie

Fluorescence a fosforescence, ovlivnění fluorescence, druhy rozptylu světla, fluorimetr, povrchová fluorescence, fluorescenční polarizace.

Podmínky pro chemiluminiscenci, luminogeny, enzymové značky, zesilovače, sloučeniny akridinu, časový průběh luminiscence, luminometry a luminiscenční analyzátory, bioluminiscence.

Zákalové metody, turbidimetrie, turbidita, ochranné koloidy, laserové a konvenční nefelometry, Rayleighův vztah, spolehlivost zákalových metod.

Záření beta a gama, radioaktivita, ionizační komory, detektory jaderného záření.

Počet hodin: 2

Přednášející: Štern

Vnitřní kontrola kvality a laboratorní chyby

Kontrola organizační a administrativní, kontrola analytického procesu, kontrola objemu, kontrola přístrojů, kontrola čistoty chemikálií, kontrola skla, kontrola kvality analytických postupů. Klinická upotřebitelnost výsledků, vliv matrice. Kontrola přesnosti, Westgardova pravidla, kontrola správnosti, tajná a neznámá kontrola, nápravná opatření, výstupní lékařská kontrola,

Analytická kvalita: vnější a vnitřní stálé a proměnlivé faktory, vazby vnější a vnitřní kontroly, odstraňování chyb a jejich prevence, pravděpodobnost nesprávného zamítnutí série, systematické a trvalé chyby, porovnání kontroly přesnosti a správnosti, Rilibäck, optimalizace četnosti kontrol.

Mimolaboratorní a laboratorní chyby, stabilita látek ve vzorcích, zdroje chyb u imunoanalytických metod, chyby neprokazatelné vnitřní kontrolou.

Počet hodin: 2

Přednášející: Štern

