

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU ŠTÁTNEJ SKÚŠKY

Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Farmaceutická fakulta	
Kód predmetu: FaF/504-PhD/11	Názov predmetu: Analytická chémia
Počet kreditov: 0	
Stupeň štúdia: III.	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Úspešné absolvovanie skúšky.	
Výsledky vzdelávania: Po absolvovaní predmetu doktorand získa rozšírené teoretické vedomosti v oblasti využitia moderných inštrumentálnych analytických metód chromatografických, elektromigračných, elektrochemických, spektrálnych (MS, NMR, IR, UV-VIS, Fluorescenčných) a nukleárne analytických, ako aj multidimenzionálnych techník (SPE-HPLC, HPLC-HPLC, CE-CE, MS/MS a ich kombinácií) vo farmaceutickej a biomedicínskej analýze. Integrovanou súčasťou získaných poznatkov sú spôsoby prípravy farmaceutických a biologických vzoriek ako aj vzoriek životného prostredia konvenčnými (off-line) aj pokročilými (on-line) technikami pre uvedené analytické metódy. V súvislosti so syntézou a štruktúrnou analýzou (i) nových molekúl ako potenciálnych liečiv alebo nosičov liečiv pre inovatívne liekové formy ako aj (ii) inovatívnych materiálov (nanoštruktúr) ako súčastí analytických systémov a liekových foriem, získa doktorand poznatky a zručnosti aj pre ďalšie špecifické prístupy a techniky akými sú mikrovlnná syntéza s on-line Ramanovou spektroskopiou, semipreparatívna chromatografia, elektrónová mikroskopia a techniky štruktúrnej analýzy materiálov na báze rozptylu.	
Stručná osnova predmetu: Analýza organických bioaktívnych látok, hladín liečiv a ich metabolitov, degradačných produktov a biomarkerov ochorení v biologických matriáloch (krv, moč, tkanivá a pod.). Analýza nových organických molekúl (potenciálnych liečiv a nosičov liečiv pre inovatívne liekové formy) v reakčných zmesiach z organických syntéz a izolovaných produktoch. Anorganická analýza biogénnych a toxických prvkov v jednotlivých zložkách životného prostredia (ovzdušie, pôda, rastlinné drogy, voda). Bioanorganická analýza nových komplexov kovov v reakčných zmesiach z organických syntéz a izolovaných produktoch. Využitie moderných prístrojových techník: <ul style="list-style-type: none">• separačných metód chromatografických (HPLC, GC) a elektromigračných (CZE, ITP, IEF, EKC) a ich vzájomných kombinácií (2D HPLC, 2D/3D CE) s integrovanou predúpravou vzorky na separáciu komplexných (mnohozložkových) zmesí látok• spektrálnych metód UV-VIS, FS a LIF (na rýchle kvantitatívne hodnotenie látok v jednoduchých matriaciach), MS, MS/MS, NMR, IČ, Ramanova spektroskopia, EPR, XRC/XRD (na detailnú štruktúrnú analýzu molekúl a ich komplexov)• kombinovaných metód separačných so spektrálnymi (LC-UV/MS, CE-UV/LIF/MS, a pod.) na identifikáciu a stanovenie stopových hladín analytov v jednoduchých aj komplexných (mnohozložkových) matriaciach (biologické vzorky, liekové formy, syntetické reakčné zmesi, izolované produkty z reakčných zmesí)• elektrochemických metód s konvenčnými a pokročilými senzormi (biosenzory) na rýchle stanovenie vybraných látok v jednoduchých aj zložitých matriaciach	

- rádioanalytických metód: rádionuklidovej röntgenofluorescenčnej analýzy (RRFA) na priame stanovenie prvkov v pevných materiáloch
- metód analýzy rozptylu svetla a elektrónovej mikroskopie na analýzu nanoštruktúr (tvar, rozmery, distribúcia nanočastíc)
- metódy (semi)preparatívnej chromatografie na separáciu a izoláciu vybraných zložiek z reakčných zmesí

Inštrumentálne analytické metódy:

Princíp metódy, experimentálne usporiadanie (inštrumentácia), spôsob kvalitatívneho a kvantitatívneho hodnotenia, analytický a pikačný potenciál. Optimalizácia, validácia a aplikácia metód.

Elektrochemické metódy:

Potenciometria

Voltampérometria (DPV, SWV, CV)

Iónovoselektívne elektródy, FIA

Biosenzory

Separačné analytické metódy chromatografické:

Chromatografia v planárnom a kolónovom usporiadaní

Vysokoúčinná kvapalinová chromatografia.

Iónovýmenná chromatografia.

Plynová chromatografia.

Multidimenzionálne techniky (2D HPLC, SPE-HPLC)

Spojenie HPLC s pokročilými detekčnými technikami (HPLC-MS, HPLC-MS/MS)

Separačné analytické metódy elektromigračné:

Elektroforéza v planárnom usporiadaní, elektromigračné techniky v kapilárnom usporiadaní.

Kapilárna zónová elektroforéza (CZE).

Kapilárna izotachoforéza (ITP).

Izoelektrická fokusácia (IEF).

Elektrokinetická chromatografia (EKC).

Kapilárna gélová elektroforéza (CGE).

Kapilárna elektrochromatografia (CEC).

Multidimenzionálne techniky (2D CE, 3D CE)

Spojenie CE s pokročilými detekčnými technikami (CE-LIF, CE-MS, CE-MS/MS)

Separačné preparatívne metódy chromatografické a elektromigračné:

(semi)preparatívna kvapalinová chromatografia.

Preparatívna izotachoforéza.

Spektrálne analytické metódy:

Emisná spektrálna analýza

Fluorescenčná analýza

Atómová absorpčná spektrofotometria

Molekulová absorpčná spektroskopia vo viditeľnej a ultrafialovej oblasti spektra

Infračervená spektroskopia

Ramanova spektroskopia.

Hmotnostná spektrometria

Nukleárna magnetická rezonancia

Nespektrálne optické metódy:

Refraktometria.

Polarimetria.

RTG kryštalografická a difrakčná analýza (XRC, XRD).

Elektrónová paramagnetická rezonancia (EPR).

<p>Detektory: Detektory optické spektrometrické -absorpčné, fluorescenčné, MS, nespektrometrické Detektory elektrochemické, Detektory rádiometrické Nukleárne analytické metódy: Nukleárnoanalytické indikátorové metódy – rádiochromatografia, izotopová zried'ovacia analýza, rádioimunoanalýza a ich využitie. Nukleárnoanalytické metódy, založené na prírodnej rádioaktivite. Aktivačná analýza. Nukleárnoanalytické metódy – neaktivačná interakčná analýza. Betarozptylová analýza. Rádionuklidová röntgenofluorescenčná analýza. Identifikácia β a γ žiarenia Ďalšie analytické metódy: Metódy na báze analýzy rozptylu svetla. Elektrónová mikroskopia. Štatistické spracovanie analytických výsledkov a validácia analytických metód a postupov: Validačné parametre (presnosť, správnosť, linearita, citlivosť, LOD, LLOQ, LOQ, selektivita, robustnosť, stabilita, výťažnosť, maticový efekt, priepustnosť vzorky, prenos) Testovanie štatistických hypotéz Validačné protokoly (ICH, FDA)</p>
<p>Obsahová náplň štátnicového predmetu:</p>
<p>Odporúčaná literatúra: Mikuš, P., Pieš'anský, J., Dokupilová, S.: Kvapalinová chromatografia, hmotnostná spektrometria a ich kombinácie vo farmaceutickej a biomedicínskej analýze, VEDA, Bratislava, 2018. 365s. Mikuš, P., Pieš'anský, J.: Kapilárna elektroforéza, hmotnostná spektrometria a ich kombinácie vo farmaceutickej a biomedicínskej analýze, VEDA, 2014. 310 s. Mikuš, P., Maráková, K.: HYPHENATED ELECTROPHORETIC TECHNIQUES IN ADVANCED ANALYSIS, Bratislava, KARTPRINT, 2012. 217 s. Mikuš, P., Hanko, M., Pieš'anský, J., Maráková, K., Dokupilová, S., Mikulová, M.: Analytical chemistry: Instrumental analysis. Bratislava : VEDA, in preparation. Mikuš, P., Mikušová, V.: Analytical chemistry: Chemical analysis. Bratislava : VEDA, 2022. Tekel', J., Mikuš, P.: Vybrané kapitoly z analytickej chémie. Analýza látok v biologických systémoch. Bratislava : UK, 2004, 192 s Svĕtlík, J.: Molekulová spektroskopia a optické metódy. Bratislava : UK, 2006. 81 s. Garaj, J., Bustin, D., Hladký, Z.: Analytická chémie. Bratislava, Alfa 1989. 740 s. Havránek, E. a kol.: Laboratórne cvičenia z analytickej chémie III. Fyzikálno-chemické metódy. Bratislava : UK, 2007. 91 s. Křenek, P.: Analýza organických látok. Bratislava : UK, 2007. 80 s. Vybrané kapitoly budú poskytnuté v elektronickej forme.</p>
<p>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský jazyk</p>
<p>Poznámky: Vyučujúci: prof. RNDr. Peter Mikuš, PhD., prof. RNDr. Emil Havránek, CSc., PharmDr. Katarína Maráková, PhD., PharmDr. Juraj Pieš'anský, PhD.</p>
<p>Dátum poslednej zmeny: 03.04.2022</p>

Schválil: