



Univerza v Mariboru

Fakulteta za kemijo
in kemijsko tehnologijo

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Analizna kemija II
Course title:	Analytical Chemistry II

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Enovit magistrski študijski program druge stopnje Predmetni učitelj		2.	3
Five-year master's degree program Subject Teacher		2.	3

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni / Obligatory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45			30		105	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Matjaž Finšgar

Jeziki /

Predavanja / Lectures: Slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Osnovno znanje klasične analize kemije, matematike in fizike.

Pristopni pogoji za opravljanje laboratorijskih vaj
Analizne kemije II: opravljene vaje Analizne kemije I in kolokvij iz laboratorijskih vaj Analizne kemije I

Pristopni pogoji za opravljanje izpita Analizna kemija II:

- Opravljene laboratorijske vaje Analizna kemija II in kolokvij iz vaj Analizna kemija II.

Prerequisites:

Basic knowledge of classical analytical chemistry, mathematics, and physics.

Prerequisites for Attending Laboratory Exercises in Analytical Chemistry II: Completed laboratory exercises in Analytical Chemistry I and the colloquium from Analytical Chemistry I.

Prerequisites for taking the Analytical Chemistry II exam:

Completed Analytical Chemistry II laboratory exercises and Analytical Chemistry II colloquium.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

VALIDACIJA ANALIZNEGA POSTOPKA	VALIDATION OF AN ANALYTICAL PROCEDURE
UVOD V ELEKTROKEMIJO	INTRODUCTION TO ELECTROCHEMISTRY
Osnove potenciometrije	Fundamentals of Potentiometry
Osnove analitskih tehnik elektrolize iz raztopine	Fundamentals of Analytical Techniques based on Electrolysis in Solution
Osnove voltametrije	Fundamentals of Voltammetry
Osnove polarografije	Fundamentals of Polarography
Osnove ciklične voltametrije	Fundamentals of Cyclic Voltammetry
Osnove amperometrije	Fundamentals of Amperometry
UVOD V KROMATOGRAFIJO	INTRODUCTION TO CHROMATOGRAPHY
OSNOVE MASNE SPEKTROMETRIJE	FUNDAMENTALS OF MASS SPECTROMETRY
SPEKTROSKOPIJA	SPECTROSCOPY
ABSORPCIJA ELEKTROMAGNETNEGA VALOVANJA	ABSORPTION OF ELECTROMAGNETIC RADIATION
OSNOVNE KOMPONENTE SPEKTROSKOPSKEGA OPTIČNEGA INSTRUMENTA	BASIC COMPONENTS OF A SPECTROSCOPIC OPTICAL INSTRUMENT
Svetlobni izvori	Light Sources
Separatorji valovnih dolžin	Wavelength Separators
Efektivna širina spektralne črte	Effective Line Width of a Spectral Line
Detektorji fotonov	Photon Detectors
MOLEKULSKA ABSORPCIJSKA SPEKTROMETRIJA	MOLECULAR ABSORPTION SPECTROMETRY
Kvantitativna analiza	Quantitative Analysis
Metoda standardnega dodatka	Standard Addition Method
Analiza mešanic – dvokomponentni sistem	Mixture Analysis – Two-Component System
Fotometrične in spektrofotometrične titracije	Photometric and Spectrophotometric Titrations
IR-absorpcijska spektroskopija	IR Absorption Spectroscopy
MOLEKULSKA LUMINISCENČNA SPEKTROMETRIJA	MOLECULAR LUMINESCENCE SPECTROMETRY
Relaksacijski procesi pri fotoluminiscenci	Relaxation Processes in Photoluminescence
Fluorescenca v povezavi s strukturo zvrsti	Fluorescence in Relation to the Structure of Species
Zveza med koncentracijo zvrsti in intenziteto fluorescence	Relation between Concentration of Species and Fluorescence Intensity
Fosforescenca	Phosphorescence
Kemiluminiscenca	Chemiluminescence
ATOMSKA SPEKTROSKOPIJA	ATOMIC SPECTROSCOPY
Širina atomskih spektralnih črt	Width of Atomic Spectral Lines
Efekt temperature	Effect of Temperature
Plazemski viri	Plasma Sources
Vnos vzorca v ICP	Sample Introduction into ICP
Plamenski generatorji atomov	Flame Atomizers
Elektrotermični generatorji atomov	Electrothermal Atomizers
Atomizacija s tvorbo hidridov	Hydride Atomization
Absorpcija v hladnih parah	Cold-Vapor Atomization
ATOMSKA EMISIJSKA SPEKTROMETRIJA	ATOMIC EMISSION SPECTROMETRY
ATOMSKA ABSORPCIJSKA SPEKTROMETRIJA	ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETRY
Zveza med absorpcijo svetlobe v plamenu in koncentracijo analita	Relation between Light Absorption and Analyte Concentration
Žarnica z votlo katodo	Hollow Cathode Lamp
Brezelektrodne razelektritvene žarnice	Electrodeless Discharge Lamps
Modulacija signala	Signal Modulation
Interference v atomski absorpcijski spektroskopiji	

Devterijska korekcija ozadja
 Korekcija ozadja na osnovi Zeemanovega efekta
 Korekcija ozadja po metodi Smith-Hieftje
 Kemijske interference v plamenu

Laboratorijske vaje
 Vaje zajemajo praktične primere izvedbe analiznih postopkov na področjih elektrokemijskih, spektroskopskih in separacijskih metod

Interferences in Atomic Absorption Spectroscopy
 Deuterium Background Correction
 Background Correction Based on the Zeeman Effect
 Background Correction by the Smith-Hieftje Method
 Chemical Interferences in the Flame

Laboratory Exercises
 Exercises cover practical examples of analytical procedures in the fields of electrochemical, spectroscopic, and separation methods

Temeljni literatura in viri / Readings:

Poglavja Part IV, V, VI v D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, 9. izdaja, Brooks/Cole, 2014

ki se dopolnjujejo s sorodnimi poglavji v:

- D. A. Skoog, F. J. Holler, S. R. Crouch, Principles of Instrumental Analysis, 7. izdaja, Cengage Learning, 2018

Cilji in kompetence:

Predmet daje poglobljeno znanje teoretskih osnov in aplikacij analiznih metod elektrokemijske analize, spektroskopske analize in separacijskih metod. Podatki o sestavi materialov vodijo vsak proizvodni proces v raznih fazah od surovin do končnih produktov. Analiza je osnova za vrednotenje hrane, okolja, delovanja organizmov. Predmet analiza kemija 2 obravnava področje kemijske analize teoretično poglobljeno, praktično pa tako usmerjeno, da usposobi slušatelje ne samo za razumevanje, temveč tudi za reševanje analiznih problemov. Predmet daje integralni pregled teorij in metod uporabnih za identifikacijo in rešitev vrste realnih problemov kemijske analize. Primeri iz področij anorganske kemije, organske kemije in biokemije se uporabljajo za razumevanje kemijskih in fizikalnih procesov, ki spremljajo analizni postopek.

Objectives and competences:

The course provides in-depth knowledge of the theoretical foundations and applications of analytical methods in electrochemical analysis, spectroscopic analysis, and separation techniques. Information on the composition of materials guides every stage of the production process, from raw materials to final products. Analysis forms the basis for evaluating food, the environment, and biological functions. The course Analytical Chemistry 2 covers the field of chemical analysis with a strong theoretical focus and a practical orientation aimed at preparing students to understand and to solve analytical problems. It offers a comprehensive overview of theories and methods relevant to identifying and resolving a wide range of real-world chemical analysis issues. Examples from inorganic, organic, and biochemical fields are used to help understand the chemical and physical processes involved in analytical procedures.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- razumeti osnove kemijske analize, osnovnih instrumentalnih analiznih meritev.
- spoznati osnovne principe in zakone na katerih temeljijo instrumentalne analize metode
- spoznati kvantitativno ovrednotenje rezultatov meritev

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

On completion of this course, the student will be able to

- understand the basis of chemical analysis and basic instrumental analytical measurements
- recognize basic principles and laws on which instrumental analytical methods are based.
- recognize quantitative evaluation of measurement results.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Ročne spretnosti, predvsem zmožnost praktičnega dela na instrumentih. Ovrednotenje rezultatov meritev in merilne negotovosti.	Manual skills, preferably the capability of practical work with instruments. Evaluation of analytical results and measurement uncertainty.
---	--

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Lab work

Načini ocenjevanja:

Teoretični izpit
Laboratorijsko delo

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Theoretical exam
Laboratory work

Opombe:

Sprotni študij: Študenti lahko opravijo teoretični izpit z opravljanjem treh delnih testov iz snovi predavanj. Med semestrom bodo izvedeni trije delni testi – vsak pokriva tretjino snovi s predavanj. Študentom, ki na vsakem delnem testu dosežejo rezultat najmanj 30 % in na vseh delnih testih povprečno 55 % ali več, je ocena delnih testov priznana kot opravljen teoretični izpit.

Comments:

Partial exams: Students can fulfil part of their examination requirements by taking written partial exams. Three partial exams will be offered during the semester, each of them covering one third of the course. Students who achieve a minimum score of 30% at each of the partial exams and an average score of 55 % or higher have fulfilled the requirement of completing the written exam.

Reference nosilca / Lecturer's references:

FINŠGAR, Matjaž. Mapping active pharmaceutical ingredients distributions in tablets using time-of-flight secondary ion mass spectrometry with multivariate curve resolution. *Microchemical journal*. [Online ed.]. 2024, vol. 207, [article no.] 112156, 8 str. ISSN 1095-9149. Digitalna knjižnica Univerze v Mariboru – DKUM, DOI: 10.1016/j.microc.2024.112156. [COBISS.SI-ID 215675395]

MAJER, David, ŠPORIN, Aljaž, FINŠGAR, Matjaž. Optimizing carry-over in automated dissolution system dissoBOT for paracetamol and diclofenac sodium analysis. *SLAS technology*. [Online ed.]. Oct. 2024, vol. 29, iss. 5, [article no.] 100170, 10 str., ilustr. ISSN 2472-6311. Digitalna knjižnica Univerze v Mariboru – DKUM, DOI: 10.1016/j.slast.2024.100170. [COBISS.SI-ID 203726339]

MASTNAK, Tinkara, MOHR, Gerhard J., FINŠGAR, Matjaž. The use of a novel smartphone testing platform for the development of colorimetric sensor receptors for food spoilage : *Elektronski vir. Analytical methods*. 2023, vol. 15, str. 1700-1712, ilustr. ISSN 1759-9679. Digitalna knjižnica Univerze v Mariboru – DKUM, DOI: 10.1039/D2AY02082C. [COBISS.SI-ID 146152451]