

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	PRAKTIKUM IZ FIZIKALNE KEMIJE
Course Title:	PRACTICAL COURSE IN PHYSICAL CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	4.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	4 th

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE118

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
/	/	15 SV + 60 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Jurij Lah / Dr. Jurij Lah, Full Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: /

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

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

Študent oz. kandidat mora imeti predmet opredeljen kot študijsko obveznost.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student.

Vsebina:

Vaje iz fizikalne kemije:

Razmerje toplotnih kapacitet plina.
 Parcialni molski volumen.
 Kalorimetrija: (a) Ionizacijska entalpija. (b) Topilna toplota. (c) Sežigna toplota.
 Parni tlak tekočin in izparilna entalpija.
 Vrelni diagram.
 Krioskopija: (a) Določanje molske mase s krioskopsko metodo. (b) Znižanje zmrzišča raztopin šibkih in močnih elektrolitov.
 Heterogeno ravnotežje.
 Galvanski členi: (a) Napetost in notranja upornost galvanskega člena. (b) Termodinamika galvanskega člena. (c) Izkoristek neposredne metanolove gorivne celice. (d) Določanje standardne napetosti

Content (Syllabus outline):

Practical course in physical chemistry :
 Ratio of the heat capacity of gas.
 Partial molar volume.
 Calorimetry : (a) Enthalpy of ionization. (b) Enthalpy of solution (c) a heat of combustion .
 Vapor pressure of liquids and enthalpy of vaporization .
 Boiling point vs. composition diagrams for systems consisting of two components.
 Cryoscopy : (a) Determination of molecular weight (b) Depression of the freezing point of solutions of weak and strong electrolytes.
 Heterogenic equilibrium
 Galvanic cells : (a) EMF and internal resistance of galvanic cells . (b) Thermodynamics of galvanic cells . (c) Efficiency of the direct

galvanskega člena, standardnega potenciala steklene elektrode in srednjega koeficienta aktivnosti elektrolita v galvanskem členu. (e) Določanje transportnih števil z merjenjem napetosti galvanskega člena. (f) Merjenje pH in pufrska kapaciteta. (g) Potenciometrična titracija.

Električna prevodnost raztopin elektrolitov: (a) Prevodnost močnih elektrolitov. (b) Prevodnost šibkih elektrolitov.

Transportno število.

Viskoznost tekočin.

Viskoznost plinov.

Difuzija.

Protolitsko ravnotežje.

Površinska napetost.

Adsorpcija na trdnih površinah.

Kemijska kinetika: (a) Inverzija saharoze. (b) Hitrost raztapljanja soli.

methanol fuel cell. (d) Determination of the mean activity coefficient of an electrolyte in aqueous solution from the measured EMF of the appropriate galvanic cell. (e) Determination of the ionic transference number from the measured EMF of the appropriate galvanic cell. (f) Measurement of the pH and buffer capacity. (g) Potentiometric titration.

Electrical conductivity of electrolyte solutions: (a) Conductivity of strong electrolytes. (b) Conductivity of weak electrolytes.

Transference number.

Viscosity of liquids.

Viscosity of gases.

Diffusion.

Protolytic equilibrium.

Surface tension.

Adsorption on solid surfaces.

Chemical kinetics : (a) inversion of sucrose. (b) rate of salt dissolution.

Temeljna literatura in viri / Readings:

M. Bončina et al. *Fizikalna kemija - praktikum*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. XXXII, 227 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-32-7.

Cilji in kompetence:

Predmet zajema laboratorijske vaje, ki pokrivajo večino snovi podane na predavanjih iz fizikalne kemije in tako omogoča študentom, da utrdijo in poglobijo že pridobljena znanja iz tega predmeta. Poseben poudarek je dan osvajanju različnih metod merjenja fizikalno kemijskih količin in kritičnemu vrednotenju dobljenih rezultatov.

Objectives and Competences:

The subject includes laboratory exercises that cover most of the themes presented in lectures in physical chemistry and thus allows students to consolidate and deepen the existing knowledge in this subject. Special emphasis is given to various methods of measuring physical and chemical quantities and critical evaluation of the results obtained.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Izvedba vrste eksperimentov, ki se nanašajo na ključne segmente na predavanjih podane snovi, omogoča študentu utrditev znanja fizikalne kemije, mu na praktičnih primerih pokaže smisel in pomembnost predmeta ter ga nauči osnovnih tehnik merjenja fizikalno kemijskih količin.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Implementation of the experiments that relate to key segments of lectures in physical chemistry enables students to consolidate the knowledge of physical chemistry. Practical examples show the meaning and importance of the subject, and enable students to learn the basic techniques for measuring physical and chemical quantities.

<p><u>Uporaba</u> Pojmovna in tehnična osvojitev metod merjenja osnovnih fizikalno kemijskih količin, ki jih študentje pridobijo pri opravljanju praktikuma iz fizikalne kemije je predpogoj za razumevanje in uspešno uporabo modernih metod merjenja uporabljenih pri študiju in vodenju različnih naravnih in laboratorijsko ali industrijsko vodenih procesov. Pri opravljanju teh vaj študentje razvijajo tudi nujno potrebno sposobnost kritične evalvacije rezultatov in izbire najbolj ustrezne merske tehnike.</p>	<p><u>Application</u> Conceptual and technical mastering of methods of measuring basic physical and chemical quantities that students obtain in their practical course in physical chemistry is a prerequisite for understanding and effectively using modern techniques used in the study of natural, laboratory or industrial processes. In carrying out these exercises students develop the ability to critically evaluate the results and to choose the most appropriate experimental techniques.</p>
<p><u>Refleksija</u> Po opravljenih vajah iz fizikalne kemije bi morali biti študenti sposobni povezovati temeljne teorije, ki nastopajo v fizikalni kemiji z eksperimentalnimi rezultati.</p>	<p><u>Analysis</u> After performing the laboratory exercises students should be able to relate fundamental theories in physical chemistry with the experimental results.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Pri izvajanju vaj mora vsak študent eksperiment samostojno izvesti ter princip, izvedbo in interpretacijo rezultatov podati v obliki poročila. Poleg tega mora biti med izvajanjem vaje sposoben diskutirati o njeni problematiki. Vse to razvija sposobnost ustnega in pisnega poročanja.</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> During the lab exercises every student carries out an experiment and interpretation of the results given in the form of a report, independently. In addition, the student must be able to discuss on all subject of the exercise. This develops the student's ability to communicate orally and in written reports.</p>

Metode poučevanja in učenja:

Laboratorijske vaje s seminarjem.

Learning and Teaching Methods:

Seminars, laboratory exercises.

Načini ocenjevanja:

Pisni in ustni izpit.
Ocenjevalna lestvica:
6 - 10 pozitivno , 1 – 5 negativno

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Written and oral exam.
6 - 10 positive , 1 – 5 negative

Reference nosilca / Lecturer's references:

- LAH, Jurij, POHAR, Ciril, VESNAVER, Gorazd. Calorimetric study of the micellization of alkylpyridinium and alkyltrimethylammonium bromides in water. *J. Phys. Chem., B* 2000, 104, 2522-2526.
- LAH, Jurij, MAIER, Norbert M., LINDNER, Wolfgang, VESNAVER, Gorazd. Thermodynamics of binding of (R)- and (S)-dinitrobenzoyl leucine to cinchona alkaloids and their tert-butylcarbamate derivatives in methanol : evaluation of enantioselectivity by spectroscopic (CD, UV) and microcalorimetric (ITC) titrations. *J. Phys. Chem., B* 2001, 105, 1670-1687.
- DROBNAK, Igor, VESNAVER, Gorazd, LAH, Jurij. Model-based thermodynamic analysis of reversible unfolding processes. *J. Phys. Chem., B* 2010, 114, 8713-8722.