

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Experimental methods for studying chemical equilibria in aqueous solutions (Ćw. laboratoryjne), PG_00050885						
Kierunek studiów	Biznes chemiczny (O), Chemia (O), Ochrona środowiska (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii -> Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej -> Pracownia Fizykochemii Związków Kompleksowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Dariusz Wyrzykowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		5.0		65.0	100
Cel przedmiotu	<p>presenting basic issues in solution chemistry presenting the basis of chemical calculations familiarize students with the basic and more advanced aspects of chemical equilibria in aqueous solutions</p> <p>familiarize students with the commonly used experimental methods and data processing</p>						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[CHEMMU2_U02] Krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy.	K_U02 critically assesses the results of conducted, performed observations and theoretical calculations and discusses errors	[SU5] realizacja zadania problemowego
	[CHEMMU2_U01] Planuje i realizuje eksperymenty chemiczne o pogłębionym stopniu złożoności.	K_U01 plans and implements chemical experiments of extended complexity	[SU5] realizacja zadania problemowego
	[CHEMMU2_U04] Stosuje zdobytą wiedzę z chemii oraz pokrewnych dyscyplin naukowych.	K_U04 applies acquired knowledge of chemistry and related scientific disciplines	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[CHEMMU2_W10] Operuje wiedzą dotyczącą zasad działania aparatury naukowo-badawczej stosowanej w chemii.	K_W10 uses knowledge of the principles of operation of the scientific and research apparatus used in chemistry	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SW5] realizacja zadania problemowego
	[CHEMMU2_W03] Wykazuje się pogłębioną wiedzą w zakresie nowoczesnych technik pomiarowych stosowanych w analizie chemicznej.	K_W03 demonstrates in-depth knowledge in the field of modern measuring techniques used in chemical analysis K_W03 applies mathematics to the extent necessary to understand, describe and model chemical processes of extended complexity	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport [SW5] realizacja zadania problemowego
[CHEMMU2_W06] Stosuje matematykę w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o średnim poziomie złożoności.	K_W06 applies mathematics to the extent necessary to understand, describe and model chemical processes of extended complexity	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport	
Treści przedmiotu	The set of physico-chemical experiments includes 10 laboratory classes thematically related to chemical equilibria in aqueous solutions. The course is intended to familiarize students with the commonly used experimental methods, namely potentiometry and conductometry as well as an advanced method, namely isothermal titration chemistry for studying chemical equilibria, designing experiments, calculations as well as presentation of the obtained results.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	praca własna	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	lack	

	Uzupełniająca lista lektur	<p>a) L. S. Lanka K. Fernando, L. Hasini R. Perera, <i>Graphical Application to Assist Students Understand the Basic Concepts in AcidBase Titrations</i>, J. Chem. Educ., 2022, 99, 15471552</p> <p>b) P. Gans, B. OSullivan, <i>GLEE, a new computer program for glass electrode calibration</i>, <i>Talanta</i>, 2000, 51, 3337 [Download the installation file: Install_GLEE.EXE: http://www.hyperquad.co.uk/glee.htm]</p> <p>c) L. Alderighi, P. Gans, A. Ienco, D. Peters, A. Sabatini, A. Vacca, <i>Hyperquad simulation and speciation (HySS): a utility program for the investigation of equilibria involving soluble and partially soluble species</i>, <i>Coord. Chem. Rev.</i>, 1999, 184, 311-318 [Download the installation: Install HySS2009.EXE: http://www.hyperquad.co.uk/hyss.htm]</p> <p>d) K. C. Smith, E. Edionwe, B. Michel, <i>Conductimetric Titrations: A Predict-Observe-Explain Activity for General Chemistry</i>, J. Chem. Educ., 2010, 87, 12171221</p> <p>e) A. Kraft, <i>The Determination of the pKa of Multiprotic, Weak Acids by Analyzing Potentiometric AcidBase Titration Data with Difference Plots</i>, J. Chem. Educ. 2003, 80, 554559</p> <p>f) B. Sarac, S. Hadzi, <i>Analysis of Protonation Equilibria of Amino Acids in Aqueous Solutions Using Microsoft Excel</i>, J. Chem. Educ. 2021, 98, 10011007</p> <p>g) E. Klotz, R. Doyle, E. Gross, B. Mattson, <i>The Equilibrium Constant for Bromothymol Blue: A General Chemistry Laboratory Experiment Using Spectroscopy</i>, J. Chem. Educ. 2011, 88, 637639</p> <p>h) G. S. Patterson, <i>A Simplified Method for Finding the pKa of an AcidBase Indicator by Spectrophotometry</i>, J. Chem. Educ., 1999, 76, 395398</p> <p>i) A. S. Kooser, J. L. Jenkins, L. E. Welch, <i>AcidBase Indicators: A New Look at an Old Topic</i>, J. Chem. Educ., 2001, 78, 15041506</p> <p>j) A. Domínguez, A. Fernández, N. González, E. Iglesias, L. Montenegro, <i>Determination of Critical Micelle Concentration of Some Surfactants by Three Techniques</i>, J. Chem. Educ. 1997, 74, 12771231</p> <p>k) J. Goronja, N. Pejic, A. Janosevic Lezaic, D. Stanisavljev, A. Malenovic, <i>Using a Combination of Experimental and Mathematical Method To Explore Critical Micelle Concentration of a Cationic Surfactant</i>, J. Chem. Educ. 2016, 93, 12771281</p> <p>l) M. M. Mabrouk, N. A. Hamed, F. R. Mansour, <i>Simple Spectrophotometric Method to Measure Surfactant CMC by Employing the Optical Properties of Curcumins Tautomers</i>, J. Chem. Educ., 2021, 98, 26032609</p>
	Adresy eZasobów	

<p>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</p>	<p>1) What information can be found from species distribution diagrams?</p> <p>2) In which of the following acid / base titrations, we can NOT determine the equivalence point using a visual indicator in an accurate manner?</p> <p>(1) strong acid / strong base</p> <p>(2) strong acid / weak base</p> <p>(3) weak acid / strong base</p> <p>(4) weak acid / weak base</p> <p>(5) none of the above</p> <p>3) Consider the titrations of the pairs of aqueous acids and bases listed on the left. For which pair is the pH at the equivalence point stated incorrectly?</p> <p>Acid-Base Pair</p> <p>pH at Equivalence Point</p> <p>(1) HCl + NH₃</p> <p>less than 7</p> <p>(2) HNO₃ + Ca(OH)₂</p> <p>equal to 7</p> <p>(3) HClO₄ + NaOH</p> <p>equal to 7</p> <p>(4) CH₃COOH + NaOH</p> <p>less than 7</p> <p>(5) CH₃COOH + KOH</p> <p>greater than 7</p>
<p>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</p>	<p>Nie dotyczy</p>

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.