

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Module name: Advanced chemical analysis

Academic year: 2019/2020 Code: CIMT-1-039-s ECTS credits: 3

Faculty of: Materials Science and Ceramics

Field of study: Materials Science Specialty: —

Study level: First-cycle studies Form and type of study: Full-time studies

Lecture language: English Profile of education: Academic (A) Semester: 0

Course homepage: http://galaxy.uci.agh.edu.pl/~kca/studia_stacjonarne.html

Responsible teacher: prof. dr hab. Kubiak Władysław (kubiak@agh.edu.pl)

Module summary

Chemiczna i analityczna terminologia angielska. Analityka i jej działy. Charakterystyka poszczególnych etapów procesu analitycznego. Współczesna analiza śladowa. Wymagania dla metod analizy śladowej. Nowoczesne metody analizy śladowej. Nowoczesne metody elektroanalityczne. Podstawy teoretyczne (kinetyka procesów elektrodowych w ujęciu Butlera Volmera), zjawiska transportu, elektrochemia cienkich warstw. Elektrody modyfikowane

Description of learning outcomes for module

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Connections with FLO	Method of learning outcomes verification (form of completion)
Social competence: is able to			
M_K001	Student will upgrade his ability to self-improvement.	IMT1A_K01	Activity during classes, Participation in a discussion
Skills: he can			
M_U001	Student gains ability to proper usage of chemical and analytical terminology.	IMT1A_U01	Activity during classes, Presentation, Participation in a discussion
M_U002	Student will be able to plan and realize the analytical procedure relevant to a given problem.	IMT1A_U02	Activity during classes, Participation in a discussion, Presentation
Knowledge: he knows and understands			
M_W001	Student will gain extended knowledge of the stages of analytical proceses	IMT1A_W01	Test
M_W002	Student will gain extended knowledge of modern analytical methods.	IMT1A_W01	Test

Number of hours for each form of classes

Suma	Form of classes										
	Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0

FLO matrix in relation to forms of classes

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Form of classes										
		Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Social competence: is able to												
M_K001	Student will upgrade his ability to self-improvement.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Skills: he can												
M_U001	Student gains ability to proper usage of chemical and analytical terminology.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Student will be able to plan and realize the analytical procedure relevant to a given problem.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Knowledge: he knows and understands												
M_W001	Student will gain extended knowledge of the stages of analytical process	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Student will gain extended knowledge of modern analytical methods.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 h
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	30 h
Realization of independently performed tasks	25 h
Contact hours	5 h
Summary student workload	90 h
Module ECTS credits	3 ECTS

Additional information

Module content

Seminar classes

Chemical and analytical English terminology. Analytical chemistry – scope, functions and applications. Quality in analytical chemistry – uncertainty and traceability of analytical results. Validation. Stages of the modern analytical processes. Calibration and other methods of quantitative analysis. Standards and certified reference materials. Environment protection and risk assessment in analytical laboratory. Separation methods. Gravimetric analysis. Titration. Electroanalytical methods – basic information, potentiometry, voltammetry. Spectroscopic methods – basic information, atomic absorption and emission methods. Mass spectrometry. X-ray methods. Activation analysis.

Teaching methods and techniques:

Seminar classes: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

W przypadku notorycznej nieusprawiedliwionej nieobecności na seminariach i wykładach – brak zaliczenia.

W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na większej niż 3 liczbie zajęć – dodatkowe kolokwium z zagadnień omawianych na opuszczonych zajęciach

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Seminar classes:

- Attendance is mandatory: Yes
- Participation rules in classes: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Method of calculating the final grade

Final grade = 0.5 grade from final test + 0.4 grade from presentation + 0.1 grade from activity during classes

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na większej niż 3 liczbie zajęć – dodatkowe kolokwium z zagadnień omawianych na opuszczonych zajęciach

Prerequisites and additional requirements

Finished basic chemistry course

Recommended literature and teaching resources

- 1.A.Townshend (Ed), "Encyclopedia of Analytical Science" Academic Press, London 1995
- 2.R.Kellner, J.M.Mermet, M.Otto, M.Valcarcel, H.M.Widmer, "Analytical Chemistry: A Modern Approach to Analytical Science", Wiley-VCH, Weinheim 2004
- 3.Southampton Electrochemistry Group, "Instrumental methods in Electrochemistry" Ellis Horwood, Chichester 1990
- 4.A.J.Bard, L.R.Faulkner, "Electrochemical Methods, Fundamentals and Applications", Wiley, New York 1980
- 5.J.Wang, "Analytical Electrochemistry" VCH, New York 1994

Scientific publications of module course instructors related to the topic of the module

- W.W.Kubiak i M.Dudek, "Źródła kontaminacji próbki i ich eliminacja w oznaczeniach śladowych metali ciężkich metodą woltamperometrii inwersyjnej", Biuletyn Instytutu Leków 44/3-4(2000)550-562
- W.W.Kubiak, R-M.Latonen and A.Ivaska, "The Sequential Injection System With Adsorptive Stripping Voltammetric Detection", Talanta, 53(2001)1211-1219
- B.Baś, M.Jakubowska, Z.Kowalski i W.W.Kubiak, "Wykorzystanie analizatora elektrochemicznego EA9 do nauczania i badania korozji elektrochemicznej", Ochrona przed korozją, Wydanie specjalne 2002 – Proceedings KORozJA 2002, p190-194
- W.W.Kubiak and E.Niewiara, "Influence of Electrolyte on Triton X-100 Adsorption on Fumed Silica", Electroanalysis 14/17(2002)1169,
- M.Jakubowska, R.Piech, T.Dzierwa, J.Wcisło and W.W.Kubiak, "The Evaluation Method of Smoothing Algorithms in Voltammetry", Electroanalysis, 15 (2003) 1729-1736
- R.Piech, B.Baś, E.Niewiara, W.W.Kubiak, "Renewable copper and silver amalgam film electrodes of prolonged application for the determination of elemental sulfur using stripping voltammetry" Electroanalysis 20(2008)809-815
- M.Jakubowska, E.Hull, R.Piech, W.W.Kubiak, "Selection of optimal smoothing algorithm for voltammetric curves", Chem.Anal(Warsaw) 53(2008)215-226
- R.Piech, B.Baś, W.W.Kubiak, "The cyclic renewable mercury film silver based electrode for determination of manganese(II) traces using anodic stripping voltammetry" Journal of Electroanalytical Chemistry 621(2008)43-48
- M.Jakubowska, B.Baś, W. W.Kubiak, "End-point detection in potentiometric titration by continuous wavelet transform", Talanta 79(2009)1398-1405
- Małgorzata JAKUBOWSKA, Bogusław BAŚ, Filip CIEPIELA, Władysław W. KUBIAK, „A calibration strategy for stripping voltammetry of lead on silver electrodes”, Electroanalysis 22(2010)1763-1764
- Bogusław BAŚ, Małgorzata JAKUBOWSKA, Filip CIEPIELA, Władysław W. KUBIAK, „New multipurpose electrochemical analyzer for scientific and routine tasks”, Instrumentation Science & Technology 38(2010)421-435
- Robert PIECH, Anna BUGAJNA, Sebastian Baś, Władysław W. KUBIAK, „Ultrasensitive determination of tungsten(VI) on pikomolar level in voltammetric catalytic adsorptive catechol-chlorate(V) system”, Journal of Electroanalytical Chemistry 644(2010) 74-79
- Łukasz GÓRSKI, Filip CIEPIELA, Małgorzata JAKUBOWSKA, Władysław W. KUBIAK, „Baseline correction in standard addition voltammetry by discrete wavelet transform and splinem” Electroanalysis 23(2011)2658-2667
- Łukasz GÓRSKI, Małgorzata JAKUBOWSKA, Bogusław BAŚ, Władysław W. KUBIAK, „Application of genetic algorithm for baseline optimization in standard addition voltammetry” Journal of Electroanalytical Chemistry 684(2012)38-46
- Robert PIECH, Bogusław BAŚ, Władysław W. KUBIAK, Beata PACZOSA-BATOR, „Fast cathodic stripping

voltammetric determination of elemental sulfur in petroleum fuels using renewable mercury film silver based electrode" Fuel: the science and technology of fuel and energy 97(2012)876-878

Bogusław BAŚ, Małgorzata JAKUBOWSKA, Witold RECZYŃSKI, Filip CIEPIELA, Władysław W. KUBIAK, „Rapidly renewable silver and gold annular band electrodes" Electrochimica Acta 73(2012)98-104

K. Pamin, M. Prończuk, S. Basąg, W. KUBIAK, Z. Sojka, J. Połtowicz, „A new hybrid porphyrin-heteropolyacid material : synthesis, characterization and investigation as catalyst in Baeyer-Villiger oxidation : synergistic effect", Inorganic Chemistry Communications, 59(2015)13-16

Beata PACZOSA-BATOR, Leszek CABAJ, Magdalena PIĘK, Robert PIECH, Władysław W. KUBIAK, „Carbon-supported platinum nanoparticle solid-state ion selective electrodes for the determination of potassium", Analytical Letters 48(2015)2773-2785

Francesco Bozza, Karolina Bator, Władysław W. Kubiak, Thomas Graule, „Effects of Ni doping on the sintering and electrical properties of BaZr_{0.8}Y_{0.2}O₃-? proton conducting electrolytr prepared by Flame Spray Synthesis", J.Europ.Ceramic Society 36(2016)101-107

Edyta Tabor, Jan Połtowicz, Katarzyna Pamin, Sylwia Basąg, Władysław Kubiak, "Influence of substituents in meso-aryl groups of iron μ -oxo porphyrins on their catalytic activity in the oxidation of cycloalkanes", Polyhedron 119(2016)342-349

Małgorzata Dziubaniuk, Jan Wyrwa, Mieczysław Rękas, Władysław Kubiak, „Własności elektryczne elektrolitu stałego Ba(Ce_{0,95}Ti_{0,05})_{0,8}Y_{0,2}O₃", Materiały Ceramiczne 68(2016)140-144

GÓRSKI Łukasz , KUBIAK Władysław W., JAKUBOWSKA Małgorzata: "Independent components analysis of the overlapping voltammetric signals", Electroanalysis, 28(2016) 1470-1477

Additional information

Every seminar meeting consist of:

- introduction of topic by teacher responsible for particular class,
- 2 - 3 presentations performed by students
- extended discussion