

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Chemia analityczna			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Analytical chemistry			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Chemia i analityka przemysłowa			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		I stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu		CHC014004			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		60	60		
Forma zaliczenia		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS		2	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)		1	1		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstaw chemii 2. Ogólna wiedza i umiejętności praktyczne z zakresu klasycznych metod analizy chemicznej 3. Znajomość chemii nieorganicznej w zakresie kursów przewidzianych programem studiów I-go stopnia					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Nauczenie rozwiązywania problemów obliczeniowych z zakresu chemii analitycznej ze szczególnym uwzględnieniem chemicznych metod analizy ilościowej C2 Nabycie umiejętności sprawnego wykonywania oznaczeń z zastosowaniem metod analizy wagowej i miareczkowej oraz spektrofotometrii absorpcyjnej w chemicznej analizie ilościowej					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu umiejętności: PEK_U01 Student umie rozwiązywać problemy obliczeniowe dotyczące zagadnień analizy wagowej PEK_U02 Student umie rozwiązywać problemy obliczeniowe z zakresu takich metod analizy miareczkowanej jak: alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria i precypitometria PEK_U03 Student potrafi przeprowadzić ocenę statystyczną wyników analitycznych i ich interpretację pod kątem dokładności i precyzji oznaczeń PEK_U04 Student potrafi zastosować metody analizy objętościowej do oznaczania zawartości składników w próbkach nieorganicznych PEK_U05 Student sprawnie posługuje się różnymi metodami analizy strąceniowej do rozdzielania makroskładników w analizie jakościowej PEK_U06 Student sprawnie przeprowadza oznaczenia wymagające przygotowania serii roztworów wzorcowych i zastosowania metody krzywej wzorcowej w ilościowych oznaczeniach					

spektrofotometrycznych		
PEK_U07 Student potrafi wykonać wieloetapowe procedury analityczne		
PEK_U08 Student potrafi zapewnić wysoką jakość wykonywanych analiz		
Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEK_K01 Student umie pracować samodzielnie i współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sposób prowadzenia i warunki zaliczenia kursu. Analiza wagowa (grawimetria) – zasady analizy wagowej, obliczanie odważek analitycznych.	2
Ćw2	Obliczanie wyników analizy wagowej (stechiometria), obliczenia z uwzględnieniem wilgotności materiałów, błędy w analizie wagowej.	2
Ćw3	Przygotowanie roztworów o określonym stężeniu, roztwory mianowane – wyrażanie stężeń w ppm, ppb, g/cm ³ . Zasady analizy objętościowej	2
Ćw4	Alkacymetria – krzywe miareczkowania mocnych i słabych kwasów i zasad, obliczanie pH punktu końcowego i równowagowego.	2
Ćw5	Obliczanie wyników miareczkowań alkacymetrycznych, błędy oznaczeń alkacymetrycznych.	2
Ćw6	Miareczkowanie z dwoma wskaźnikami. Powtórzenie materiału i I kolokwium	2
Ćw7	Kierunek i równowaga reakcji redoks. Redoksymetria.	2
Ćw8	Krzywe miareczkowań redoksymetrycznych. Obliczanie potencjału redoks w punkcie końcowym i równowagowym.	2
Ćw9	Manganometria, chromianometria, jodometria, cerometria, bromianometria - obliczenia wyników miareczkowań i błędów.	2
Ćw10	Kompleksometria. Wpływ pH na reakcje kompleksowania. Miareczkowanie roztworem EDTA.	2
Ćw11	Krzywe miareczkowania, obliczanie wyników analiz kompleksometrycznych. Twardość wody. Wpływ kompleksowania na rozpuszczalność osadów.	2
Ćw12	Miareczkowanie strąceniowe (precypitometria). Argentometria.	2
Ćw13	Krzywe miareczkowania. Obliczanie wyników analiz argentometrycznych (metoda Mohra, metoda Vohlarda). II kolokwium	2
Ćw14	Podstawy oceny statystycznej wyników analitycznych.	2
Ćw15	Powtórzenie materiału i kolokwium z całości materiału	2
Suma godzin		30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym. Sposób prowadzenia i zaliczenia zajęć. Oznaczanie zawartości Na ₂ CO ₃ i NaOH w roztworze (miareczkowanie alkacymetryczne)	2
La2-La3	Kartkówka 1. Jodometria (metody jodometryczne w analizie miareczkowej). Nastawianie miana roztworu Na ₂ S ₂ O ₃ na mianowany roztwór KBrO ₃ . Oznaczanie kwasu solnego metodą jodometryczną.	4
La4-La5	Oznaczanie śladowych ilości Fe ³⁺ obok Cu ²⁺ . Oddzielenie Fe ³⁺ od Cu ²⁺ poprzez stracenie z nośnikiem glinowym. Kompleksometryczne oznaczenie Cu ²⁺ w przesączu po oddzieleniu Cu ²⁺ i Fe ³⁺ .	4
La6-La7	Kartkówka 2. Oznaczanie śladowych ilości Fe ³⁺ obok Cu ²⁺ (cd). Spektrofotometryczne oznaczenie Fe ³⁺ metodą tiocyjanianową. Jodometryczne oznaczenie Cu ²⁺ w roztworze pierwotnym.	4
La8-La9	Analiza chemiczna dolomitu. Oznaczanie części nieroztworzalnych w HCl	4
La10-	Kartkówka 3. Analiza chemiczna dolomitu (cd). Oddzielenie Ca ²⁺	4

La11	i Mg^{2+} od Fe^{3+} i Al^{3+} poprzez wytrącenie z roztworu homogenicznego osadu wodorotlenków glinu i żelaza.	
La12-La13	Analiza chemiczna dolomitu (cd). Kompleksometryczne oznaczanie Fe^{3+} i Al^{3+} .	4
La14-La15	Analiza chemiczna dolomitu (cd). Oznaczanie sumy Ca^{2+} i Mg^{2+} . Oznaczanie Ca^{2+} .	4
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. rozwiązywanie zadań N2. wykonywanie analiz chemicznych N3. opracowanie sprawozdania N4. Konsultacje		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(ćwiczenia)	PEK_U01	kolokwium cząstkowe I (maks. 20 pkt.)
F2(ćwiczenia)	PEK_U02–PEK_U03	kolokwium cząstkowe II (maks. 20 pkt.)
F3(ćwiczenia)	PEK_U01–PEK_U03	aktywność + obecność na ćwiczeniach (maks. 4 pkt.)
P (ćwiczenia)=3,0 jeżeli $F1 \geq 5$ pkt. i $F2 \geq 5$ pkt. i $(F1+F2+F3) = 20 - 23,5$ pkt. 3,5 jeżeli " " i $(F1+F2+F3) = 24 - 27,5$ pkt. 4,0 jeżeli " " i $(F1+F2+F3) = 28 - 31,5$ pkt. 4,5 jeżeli $(F1+F2+F3) = 32 - 35,5$ pkt. 5,0 jeżeli $(F1+F2+F3) = 36 - 39,0$ pkt. 5,5 jeżeli $(F1+F2+F3) > 39,0$ pkt.		
F1 (laboratorium)	PEK_U04 – PEK_U08 PEK_K01	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych analiz (w sumie 9 ocen)
F2 (laboratorium)	PEK_U01 –PEK_U06	Kartkówki 1 – 3 (maks. 12 pkt.) F2 = 3,5 jeżeli 6 – 7,25 pkt. 4,0 jeżeli 7,5 – 9,0 pkt. 4,5 jeżeli 9,25 – 10,5 pkt. 5,0 jeżeli 10,75 – 12,0 pkt.
P (laboratorium)= $F1 \cdot 2/3 + F2 \cdot 1/3$		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej. WNT Warszawa, 2005		
[2] J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna t. I i II, PWN Warszawa, 2001		
[3] T. Lipiec, Z.S. Szmaj, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, Wyd. 7, PZWL Warszawa, 1996		
[4] M. Wesołowski, K. Szefer, D. Zimna, Zbiór zadań z analizy chemicznej. WNT Warszawa 1997		
[5] Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej. Praca zbiorowa pod red. Z. Galusa, PWN Warszawa 1993		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] A. Cygański, J. Krystek, B. Ptaszyński, Obliczenia z chemicznych i instrumentalnych metod analizy. Politechnika Łódzka, Łódź 1996		
[2] E. Szłyk i inni, Ilościowa analiza chemiczna. Metody wagowe i miareczkowe. Wyd. Uniwersytetu im. M. Kopernika, Toruń, 2003		
[3] D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej. Przekład z ang. WN PWN Warszawa, 2006		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr inż. Anna Leśniewicz, anna.lesniewicz@pwr.edu.pl		