

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0531.6.CHEM.2.D.MCiE	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Metody chromatograficzne i elektromigracyjne Chromatographic and electromigration methods
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	chemia
1.2. Forma studiów	studia stacjonarne, niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	studia drugiego stopnia
1.4. Profil studiów*	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr Dariusz Widel
1.6. Kontakt	dariusz.widel@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	chemia ogólna i analityczna, podstawy chemii fizycznej, analiza instrumentalna

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	wykład, laboratorium	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Pomieszczenie dydaktyczne w Instytucie Chemii, WSP, UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład – pisemne kolokwium zaliczeniowe Laboratorium - zaliczenie z oceną (uzyskanie zaliczenia z wszystkich przewidzianych ćwiczeń laboratoryjnych; poszczególne ćwiczenie jest zaliczone po jego poprawnym wykonaniu oraz napisaniu sprawozdania i zdaniu kolokwium pisemnego)	
3.4. Metody dydaktyczne	Słowne oraz multimedialne (prezentacje w MS Power Point), ćwiczenia laboratoryjne wykonywane indywidualnie przez studenta lub w podgrupach	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1. Z. Witkiewicz, J. Kałużna-Czaplińska, Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 2021 2. Z. Witkiewicz, W. Wardencki, Chromatografia gazowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018 3. B. Buszewski, E. Dziubakiewicz, M. Szumski, Techniki elektromigracyjne, Malamut, Warszawa 2012
	uzupełniająca	1. I. Malinowska, W. Wardencki, Z. Witkiewicz, Chromatografia cieczowa – teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</p> <p>Wykład</p> <p>C1. informacje dotyczące nowoczesnych technik chromatografii i metod elektromigracyjnych w połączeniu ze spektrometrią mas,</p> <p>C2. zagadnienia związane z metodyką przygotowania próbek ciekłych, stałych i gazowych do analiz chromatograficznych, metody mikroekstrakcji ciecz-ciało stałe do przygotowania próbek</p> <p>C3. omówienie zastosowania technik chromatograficznych i elektromigracyjnych (elektroforeza kapilarna) w różnych dziedzinach nauki i przemysłu</p> <p>Laboratorium</p> <p>C1. zapoznanie studentów z technikami wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC), chromatografii gazowej ze spektrometrią mas (GC-MS), detektorem płomieniowo-jonizacyjnym (FID) oraz UV-Vis, wysokosprawna elektroforeza kapilarna (HPCE), mikroemulsyjna chromatografia elektrokinetyczna (MEEK)</p> <p>C2. Wykorzystanie technik mikroekstrakcji ciecz-ciało stałe – SPME, MEPS, MSPE oraz ciecz-ciecz (LLE) do przygotowania próbek do oznaczania metodami chromatograficznymi i elektromigracyjnymi</p> <p>C3. Analiza jakościowa i ilościowa wybranych związków chemicznych np. w preparatach farmaceutycznych i próbkach środowiskowych</p>	<p>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</p> <p>Wykład:</p> <p>Charakterystyka nowoczesnych technik rozdzielania chromatograficznego i ich stosowania. Szybka i ultraszybka chromatografia cieczowa. Dwuwymiarowa chromatografia gazowa. Elektroforeza kapilarna i techniki elektromigracyjne. Połączenie chromatografii ze spektrometrią mas. Chromatografia cienkowarstwowa. Nowoczesne zastosowania technik chromatograficznych i elektromigracyjnych. Metody izolacji analitu z matrycy: LLE, SPE, SPME, MEPS, MSPE</p> <p>Laboratorium:</p> <p>1. Szczegółowe omówienie budowy aparatury do chromatografii gazowej i cieczowej ze spektrometrią mas oraz elektroforezy kapilarnej</p> <p>3. Ekstrakcja wspomagana ultradźwiękami połączona z ekstrakcją do fazy stałej, SPE,</p> <p>4. Mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej z fazy nadpowierzchniowej, HS-SPME,</p> <p>6. Magnetyczna ekstrakcja do fazy stałej, MSPE.</p> <p>7. Analiza jakościowa i ilościowa wybranych związków chemicznych z próbek preparatów farmaceutycznych i próbek środowiskowych metodami HPLC-MS, GC-MS, HPCE.</p>
---	--

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY :		
W01	objasnia zjawiska i definiuje pojęcia towarzyszące procesom rozdzielania mieszanin substancji organicznych i nieorganicznych metodami chromatografii gazowej, cieczowej i elektroforezy kapilarnej	CHEM2A_W06
W02	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w laboratorium chromatograficznym i elektroforezy kapilarnej	CHEM2A_W10
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI :		
U01	stosuje techniki chromatograficzne i elektromigracyjne wykorzystywane w chemii, interpretuje chromatogramy, elektroforegramy i widma mas,	CHEM2A_U01
U02	umie zaplanować badania dotyczące oznaczania jakościowego i ilościowego związku chemicznego, potrafi przeprowadzić obliczenia fizykochemiczne z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego i informacji dostępnych w literaturze i bazach danych	CHEM2A_U02
U03	potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów chromatograficznych i elektroforetycznych, potrafi policzyć i przedyskutować błędy pomiarowe, dokonuje syntezy danych pochodzących z różnych źródeł i wyciąga na tej podstawie wnioski, wykonuje pisemne sprawozdania laboratoryjne	CHEM2A_U09
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH :		
K01	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu chromatografii i elektroforezy	CHEM2A_K01

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Referat			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Sprawozdania lab.		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L
W01				+		+				+		+						+			+
W02				-		+				-		+						+			-
U01				+		+				+		+						+			+
U02				-		+				-		+						+			+
U03				+		+				+		+						+			+
K01				+		+				+		+						+			+

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów kształcenia

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	kolokwium zaliczeniowe - 51 - 60% poprawnych odpowiedzi
	3,5	kolokwium zaliczeniowe - 61 - 70% poprawnych odpowiedzi
	4	kolokwium zaliczeniowe - 71 - 80% poprawnych odpowiedzi
	4,5	kolokwium zaliczeniowe - 81 - 90% poprawnych odpowiedzi
	5	kolokwium zaliczeniowe - 91 - 100% poprawnych odpowiedzi
laboratorium (L)	3	zdanie kolokwium średnio na ocenę dostateczną, wykonanie wszystkich obowiązujących ćwiczeń oraz zaliczenie wszystkich sprawozdań
	3,5	zdanie kolokwium średnio na ocenę dostateczną plus, wykonanie wszystkich obowiązujących ćwiczeń oraz zaliczenie sprawozdań
	4	zdanie kolokwium średnio na ocenę dobrą, wykonanie wszystkich obowiązujących ćwiczeń oraz zaliczenie co najmniej połowy sprawozdań bez poprawy
	4,5	zdanie kolokwium średnio na ocenę dobry plus, wykonanie wszystkich obowiązujących ćwiczeń oraz zaliczenie co najmniej 75% sprawozdań bez poprawy
	5	zdanie wszystkich kolokwiumów na ocenę bardzo dobrą, wykonanie wszystkich obowiązujących ćwiczeń oraz zaliczenie wszystkich sprawozdań w I terminie

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	65	45
<i>Udział w wykładach</i>	30	20
<i>Udział w laboratoriach</i>	35	25
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	60	80
<i>Przygotowanie do wykładu</i>	10	15
<i>Przygotowanie do laboratorium</i>	15	20
<i>Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego</i>	20	25
<i>Wykonanie sprawozdania z zajęć lab.</i>	15	20
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	125	125
PUNKTY ECTS za przedmiot	5	5

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....