



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	EKSTRAKCYJNE TECHNIKI PRZYGOTOWANIA PRÓBEK DO ANALIZY, PG_00064299						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Analitycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Agata Kot-Wasik					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Agata Kot-Wasik					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	45.0	0.0	0.0	75
	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	75	5.0		45.0		125
Cel przedmiotu	<p>Nardziej czaso- i pracochłonnym oraz najbardziej trudnym etapem całej procedury analitycznej jest etap przygotowania próbki do analizy, który różni się w zależności od rodzaju oznaczanych analitów. Typowe próbki środowiskowe, żywnościowe, biologiczne etc., które mają być poddane analizie chemicznej wymagają zwykle specjalnego przygotowania, jeżeli ich analiza ma być źródłem rzetelnej informacji o stężeniu lub ilości analitu. Tylko nieliczne rodzaje próbek mogą być poddawane analizie bezpośrednio po ich pobraniu, bez wstępnego przygotowania. Izolacja i wzbogacanie substancji występujących na poziomie śladów i ultra śladów, co jest charakterystyczne dla współczesnej analityki, stwarza niestety okazję do jakościowych i ilościowych zmian analitów, a w rezultacie do błędnych wyników. Przygotowanie próbek jest więc bardzo ważnym, jeśli nie najważniejszym i najtrudniejszym etapem analizy.</p> <p>Głównym celem przygotowania próbki jest selektywna izolacja analitów. I tego - w zakresie podstaw teoretycznych, jak i w praktyce analitycznej - dotyczy przedmiot.</p> <p>W trakcie realizacji przedmiotu omówione zostaną podstawowe zagadnienia związane z przygotowaniem próbek do analizy śladowych zanieczyszczeń, pochodzących przede wszystkim z materiałów środowiskowych, żywnościowych, biologicznych i roślinnych. Przedstawione będą główne etapy składające się na całą procedurę analityczną od chwili pobrania próbki do momentu oznaczenia zawartości analitów w wyizolowanym materiale. Szczególną uwagę poświęci się na te techniki przygotowania próbek, które są obecnie najbardziej powszechnie stosowane w praktyce laboratoryjnej - Student pozna ich ich zasadę, zakres zastosowania oraz podstawowe zalety i niedogodności. W trakcie realizacji przedmiotu ujęte będzie także zastosowanie technik nowoczesnych, które do ekstrakcji analitów są stosowane od niedawna, ale które zdaniem autora przedmiotu zasługują na szczególną uwagę. I tak należy wymienić takie techniki jak: ekstrakcja do fazy gazowej (analiza fazy nadpowierzchniowej), ekstrakcja rozpuszczalnikiem (ciecz-ciecz), ekstrakcja wspomagana ciśnieniem, mikrofalami, ultradźwiękami, ekstrakcja płynem w stanie nadkrytycznym, ekstrakcja do fazy stałej i mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej, <i>QuEChERS</i>.</p>						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W05] rozpoznaje kluczowe kierunki rozwoju badań, aparatury i techniki w technologii i dziedzinach pokrewnych	Student poznaje kierunki rozwoju badań i aparatury w technologii chemicznej, zwłaszcza w analityce chemicznej	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U02] przeprowadza eksperymenty przy użyciu prawidłowo dobranych technik i aparatury z wykorzystaniem nowych osiągnięć w technologii i dziedzin pokrewnych	Student posiada podstawową wiedzę umożliwiającą przeprowadzanie doświadczeń przy użyciu prawidłowo dobranych technik i aparatury z wykorzystaniem nowych osiągnięć w technologii	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_K01] krytycznie ocenia treści dotyczące problemów poznawczych i praktycznych	Student posiada praktykę w krytycznym ocenianiu treści problemów związanych z przygotowaniem próbek do badań	[SK2] Ocena postępów pracy [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K7_W01] definiuje zjawiska, procesy i prawa przyrody stosowane do wytwarzania dóbr użytkowych i prowadzenia usług	Student posiada umiejętność definiowania zjawisk i procesów wykorzystywanych podczas izolacji analitów w materiale badanego	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym

Treści przedmiotu	<p>Zajęcia wykładowe obejmują takie tematy, jak:</p> <p>Przegląd technik przygotowania próbek. Techniki pasywne vs techniki dynamiczne.</p> <p>Techniki ekstrakcyjne stosowane do izolacji substancji lotnych z matrycy - ekstrakcja do fazy gazowej (statyczna i dynamiczna), ekstrakcja do fazy stałej, termiczna desorpcja, mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej.</p> <p>Techniki ekstrakcyjne stosowane do izolacji substancji z matrycy ciekłej - ekstrakcja typu ciecz-ciecz (LLE), ekstrakcja do fazy stałej (SPE, dSPE), mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej (SPME), techniki destylacyjne.</p> <p>Techniki ekstrakcyjne stosowane do matryc półpłynnych - ekstrakcja za pomocą rozpuszczalnika z próbki zmieszanej z wypełniaczem MSPD. Ekstrakcja z wykorzystaniem ruchomego elementu sorpcyjnego typu Twister TM. Ekstrakcja typu <i>QuEChERS</i>.</p> <p>Techniki ekstrakcyjne stosowane do izolacji analitów z próbek stałych rozpuszczalnikiem: klasyczna ekstrakcja na zimno i na ciepło (wytrząsanie, w aparacie Soxhleta) i nowoczesne techniki (wspomagane ultradźwiękami UAE, mikrofalami MAE, w podwyższonej temperaturze i ciśnieniu ASE, płynem w stanie nadkrytycznym SFE).</p> <p>Oczyszczanie ekstraktu.</p> <p>Derywatywacja.</p> <p>Ekstrakcja sekwencyjna.</p> <p>Nowe rozwiązania w zakresie przygotowania próbek do analizy (techniki bezrozpuszczalnikowe, zasady białej chemii, techniki łączone, automatyzacja).</p> <p>Zajęcia laboratoryjne obejmują taką tematykę, jak:</p> <p>Optymalizacja i porównanie techniki izolacji substancji lotnych z próbek z użyciem analizy fazy nadpowierzchniowej HS i DHS. Izolacja analitów z próbek ciekłych (wodnych) z użyciem techniki SPME - analiza fazy gazowej i ciekłej. Ekstrakcja analitów średniolotnych z próbek stałych w aparacie Soxhleta i wspomaganą ultradźwiękami UAE. Izolacja analitów z próbek wodnych z użyciem techniki LLE i SPE - porównanie. Ekstrakcja zanieczyszczeń z próbek żywności (truskawki, pomidory, kiwi) z użyciem techniki <i>QUECHERS</i>.</p> <p>W ramach przedmiotu przewidywany jest wyjazd do akredytowanego laboratorium badawczego Hamilton J.S. w Gdyni celem zapoznania się ze stosowanymi technikami przygotowania próbek.</p>									
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw chemii ogólnej, chemii organicznej oraz analizy chemicznej i instrumentalnej.									
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1621 794 1653">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="799 1621 1137 1653">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1142 1621 1481 1653">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1659 794 1691">laboratory experiments</td> <td data-bbox="799 1659 1137 1691">60.0%</td> <td data-bbox="1142 1659 1481 1691">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1697 794 1729">wykład</td> <td data-bbox="799 1697 1137 1729">60.0%</td> <td data-bbox="1142 1697 1481 1729">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	laboratory experiments	60.0%	50.0%	wykład	60.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej								
laboratory experiments	60.0%	50.0%								
wykład	60.0%	50.0%								

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Pawliszyn J. Sampling and sample preparation for field and laboratory: fundamentals and new directions in sample preparation. Elsevier, 2002.</p> <p>Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L. Przygotowanie próbek środowiskowych do analiz. WNT, Warszawa, 2000.</p> <p>Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z. Techniki separacyjne. Wydawnictwo UG 2010.</p> <p>Kot-Wasik et all, Przygotowanie Próbek do analizy, skrypt - wydawnictwo Politechniki Gdańskiej</p> <p>publikacje naukowe związane z treściami programowymi przedmiotu, dostępne w zasobach PG</p>
	Uzupełniająca lista lektur	Somenath Mitra: Sample preparation techniques in analytical chemistry, Wiley, 2003.
	Adresy eZasobów	<p>Podstawowe</p> <p>https://www.agilent.com/cs/library/primers/public/5991-3326EN_SPHB.pdf - Zbiorczy materiał dotyczący przygotowanie próbek do analizy chromatograficznej</p> <p>Uzupełniające</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Techniki pasywne vs techniki dynamiczne - podstawowe zalety i wady.</p> <p>Techniki ekstrakcyjne stosowane do izolacji substancji lotnych z matrycy - ekstrakcja do fazy gazowej (statyczna i dynamiczna), ekstrakcja do fazy stałej, termiczna desorpcja, mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej - zasady izolacji analitów, podstawowe parametry stosowane do optymalizacji, główne problemy.</p> <p>Techniki ekstrakcyjne stosowane do izolacji substancji z matrycy ciekłej - ekstrakcja typu ciecz-ciecz (LLE), ekstrakcja do fazy stałej (SPE, dSPE), mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej (SPME), techniki destylacyjne - porównanie zakresu stosowalności, podstawowe zalety i wady technik.</p> <p>Techniki ekstrakcyjne stosowane do matryc półpłynnych - ekstrakcja za pomocą rozpuszczalnika z próbki zmieszanej z wypełniaczem MSPD. Ekstrakcja z wykorzystaniem ruchomego elementu sorpcyjnego typu Twister TM. Ekstrakcja typu <i>QuEChERS</i>.</p> <p>Techniki ekstrakcyjne stosowane do izolacji analitów z próbek stałych rozpuszczalnikiem: klasyczna ekstrakcja na zimno i na ciepło (wytrząsanie, w aparacie Soxhleta) i nowoczesne techniki (wspomagane ultradźwiękami UAE, mikrofalami MAE, w podwyższonej temperaturze i ciśnieniu ASE, płynem w stanie nadkrytycznym SFE) - rozwiązania techniczne, parametry do optymalizacji, główne obszary zastosowań.</p> <p>Oczyszczanie ekstraktu - cel i problemy do związania.</p> <p>Techniki bezropuszczalnikowe, techniki przyjazne środowisku, ocena w zakresie białej chemii - podstawy teoretyczne.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.