



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Techniki mikroekstrakcyjne w procedurze analitycznej

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia Specjalność ANALITYKA CHEMICZNA Jednostka organizacyjna Wydział Chemii Poziom studiów studia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 02CHEACS.22P.00942.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe
Koordynator zajęć	Iwona Rykowska	
Prowadzący zajęcia	Iwona Rykowska, Iwona Nowak	
Okres Semestr 2	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Zaliczenie z oceną - Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu wykorzystania mikroekstrakcji w procedurze analitycznej.
C2	Przekazanie wiedzy na temat nowoczesnych metod wydzielania i wzbogacania analitów wraz ze strategią wyboru i projektowania procedur przygotowania próbki (zgodnie z zasadami zielonej chemii).
C3	Rozwinięcie umiejętności doboru właściwej metody analitycznej do rozwiązywania zagadnień dotyczących oznaczeń analitycznych.
C4	Przekazanie wiedzy na temat nowych rozwiązań metodycznych i aparaturowych technik mikroekstrakcyjnych.
C5	Przekazanie wiedzy dotyczącej oznaczania wybranych zanieczyszczeń środowiska z wykorzystaniem technik mikroekstrakcyjnych.
C6	Rozwinięcie umiejętności komunikacji i pracy w grupie.
C7	Wyrobieenie umiejętności pisania opracowań naukowych oraz bezpiecznej pracy w laboratorium.

Wymagania wstępne

Potwierdzona wiedza i umiejętności z zakresu chemii analitycznej oraz podstawowych zasad BHP.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna procedurę analityczną pozwalającą na rozwiązanie konkretnego problemu analitycznego i detekcji związków chemicznych.	CHE_K2_W04, CHE_K2_W05, CHE_K2_W06, CHE_K2_W09, CHE_K2_W10	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test
W2	zna i rozumie jak stosować następujące techniki mikroekstrakcyjne: DI-SPME, HS-SPME, SBSE, IL-DLLME.	CHE_K2_W05, CHE_K2_W06, CHE_K2_W09, CHE_K2_W10	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
W3	zna nowe rozwiązania metodyczne i aparaturowe w zakresie technik mikroekstrakcyjnych z uwzględnieniem zasad zielonej chemii.	CHE_K2_W10, CHE_K2_W11, CHE_K2_W12	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zoptymalizować proces mikroekstrakcji wybranych analitów przy użyciu technik: SPME, SPME, SBSE, IL-DLLME.	CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U09	Raport, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U2	potrafi prawidłowo interpretuje wyniki oznaczeń analitycznych.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U08	Raport, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U3	potrafi napisać raport z wykonanego oznaczenia analitycznego.	CHE_K2_U06, CHE_K2_U07, CHE_K2_U10	Raport, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U4	potrafi umiejętnie stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	CHE_K2_U10	Raport, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa obiektywnie oceniać wkład pracy własnej i innych w przeprowadzonych wspólnie badaniach.	CHE_K2_K02, CHE_K2_K04	Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium.	W3, U4	Wykład, Laboratorium
2.	Wymogi stawiane nowoczesnym procedurom analitycznym.	W1, W2, W3	Wykład
3.	Strategia wyboru metod rozdzielania i wzbogacania.	W1, W3, U1	Wykład
4.	Nowe rozwiązania metodyczne i aparaturowe w zakresie technik ekstrakcyjnych.	W2, U1, U2, K1	Wykład, Laboratorium
5.	Metodyka oznaczeń wybranych zanieczyszczeń środowiska (nowopojawiających się) z wykorzystaniem technik mikroekstrakcyjnych.	W2, U1, U2, U3, U4	Wykład, Laboratorium
6.	Mikroekstrakcja wybranych analitów przy użyciu technik: DI-SPME, HS-SPME, SBSE, IL-DLLME.	W2	Laboratorium
7.	Opracowanie wyników i ich statystyczna ocena.	U2, U3, K1	Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja
Laboratorium	Metoda laboratoryjna, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	1. Do kolokwium dopuszczone zostaną tylko te osoby, które wcześniej otrzymają zaliczenie z laboratoriów. 2. Zakres materiału, którego dotyczą pytania (otwarte oraz testowe), pokrywa się z zakresem tematów poruszanych na wykładzie oraz w książce W. Szczepaniaka 3. Metody instrumentalne w analizie chemicznej. 4. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych na ocenę bardzo dobrą zwiększa ilość punktów otrzymanych na kolokwium o 5%. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 95%, • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 85%, • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 75%, • dostateczny plus (+dst; 3,5) osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 65%, • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 55%, • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się
Laboratorium	1. Student zobowiązany jest prowadzić Notatnik Laboratoryjny, zawierający: krótki opis wykonania ćwiczenia, cel ćwiczenia, dane eksperymentalne, obliczenia i wynik końcowy. 2. Uzyskane wyniki eksperymentalne powinny być potwierdzone podpisem prowadzącego ćwiczenia w Notatniku Laboratoryjnym. 3. Zaliczenie ćwiczenia jest dwustopniowe: - a/ sprawdzian teoretyczny, - b/ część eksperymentalna, zakończona uzyskaniem pozytywnego wyniku. 4. Brak wystarczającej wiedzy, związanej z wykonywanym ćwiczeniem, upoważnia prowadzącego do niedopuszczenia studenta do części praktycznej, co jest równoznaczne z niezaliczeniem ćwiczenia. - Negatywny wynik części praktycznej (zbyt duży błąd analizy), wynikający z winy studenta (niestaranna praca), upoważnia prowadzącego do niezaliczenia ćwiczenia. 5. Ćwiczenie powinno być zaliczone w dniu jego wykonania, w szczególnych przypadkach dopuszcza się możliwość przedłużenia terminu zaliczenia do 7 dni. Brak uzyskania zaliczenia w wymienionym terminie jest równoznaczny z niezaliczeniem ćwiczenia. 6. Podstawą do zaliczenia pracowni jest pozytywne wykonanie wymaganej liczby ćwiczeń (10) wynikającej z terminów zajęć w semestrze. Ostatni tydzień zajęć jest przeznaczony na odrabianie nieobecności na zajęciach. Odrabiać można jedynie nieobecności usprawiedliwione np. zwolnieniem lekarskim lub wynikające z niezaliczenia ćwiczenia w trakcie semestru. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 95%, • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 85%, • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 75%, • dostateczny plus (+dst; 3,5) osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 65%, • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 55%, • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się

Literatura

Obowiązkowa

1. Namieśnik J., Chrzanowski W., Szpinek P. (2003) Nowe horyzonty w analityce i monitoringu środowiskowym, Rozdz. 34, Wyd. CEEAM., Gdańsk.
2. Szczepaniak W., "Metody instrumentalne w analizie chemicznej", WN PWN 2003
3. Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L., Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, Wyd. WNT Warszawa, 2000.

Dodatkowa

1. Dostępne artykuły przeglądowe z literatury naukowej, udostępniane przez prowadzącego zajęcia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie raportu	10
Przygotowanie do zaliczenia	40
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHE_K2_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do identyfikowania i oceniania głównych kierunków rozwoju nowych obszarów badań chemicznych i szacowania możliwości aplikacyjnych
CHE_K2_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do proponowania alternatywnych rozwiązań mających na celu minimalizowanie negatywnego wpływu działalności zawodowej chemika na środowisko i wykazywania odpowiedzialności za podejmowane decyzje
CHE_K2_U02	Absolwent/ka potrafi analizować i uzasadniać właściwości fizyko chemiczne substancji na podstawie przeprowadzonych badań jej struktury
CHE_K2_U03	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać procesy chemiczne z uwzględnieniem doboru reagentów i eliminacji tworzących się produktów ubocznych
CHE_K2_U04	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać w skali laboratoryjnej reakcje chemiczne będące odzwierciedleniem procesów technologicznych charakterystycznych dla wybranej przez siebie specjalności
CHE_K2_U06	Absolwent/ka potrafi stosować metody matematyczne w obliczeniach dla złożonych układów chemicznych i fizykochemicznych oraz krytycznie oceniać uzyskane wyniki
CHE_K2_U07	Absolwent/ka potrafi dobierać i stosować metody statystyczne do opisu i krytycznej oceny złożonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych oraz analizy danych
CHE_K2_U08	Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia zjawisk chemicznych i fizykochemicznych do jakościowej i ilościowej interpretacji zjawisk chemicznych
CHE_K2_U09	Absolwent/ka potrafi dobierać i wykorzystywać metody analizy instrumentalnej do zbadania określonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych oraz krytycznie ocenia zebrane wyniki
CHE_K2_U10	Absolwent/ka potrafi planować, konsultować i samodzielnie wykonywać doświadczenia chemiczne i fizykochemiczne z uwzględnieniem zasad BHP
CHE_K2_W04	Absolwent/ka zna i rozumie właściwości fizyko chemiczne substancji oraz mieszanin chemicznych w zależności od ich budowy/składu
CHE_K2_W05	Absolwent/ka zna i rozumie kinetykę reakcji chemicznych zwłaszcza w kontekście procesów katalitycznych
CHE_K2_W06	Absolwent/ka zna i rozumie procesy syntezy chemicznej prowadzące do uzyskania pożądaných produktów
CHE_K2_W09	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane techniki laboratoryjne i analityczne oraz zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym
CHE_K2_W10	Absolwent/ka zna i rozumie teoretyczne podstawy metod i aparatury stosowanej w laboratorium chemicznym
CHE_K2_W11	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane procesy technologii chemicznej oraz aktualne trendy w jej rozwoju
CHE_K2_W12	Absolwent/ka zna i rozumie uwarunkowania prawno-ekonomiczne mające zastosowanie w obszarze nauk chemicznych zarówno w kontekście badawczym jak i laboratoryjnym