

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Pobieranie i przygotowanie próbek do analiz chemicznych (WTCCXCSM-PiPPdAC)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Sampling and sample preparation for chemical analysis**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2025/2026

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Daniel Dziedzic

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://www.wtc.wat.edu.pl/>

Skrócony opis:

Pobieranie i przygotowanie próbek do dalszych analiz chemicznych: próbek powietrza, wody i gleby oraz innych wybranych materiałów a także próbek naturalnych. Ogólne podstawy procesu pobierania próbek, reprezentatywność próbki, składniki próbki (matryca, analit). Problemy analizy śladowej. Jednostki stosowane do wyrażania stężeń analitów śladowych. Pobór próbek w analizie środowiska. Utrwalanie i przechowywanie próbek oraz zagadnienia związane z utratą analitów. Matryce i ich wpływ na przygotowanie próbek do analiz. Tradycyjne metody przygotowania próbek do analiz w porównaniu do nowoczesnych technik separacyjnych. Techniki ekstrakcyjne (między innymi ekstrakcja ciecz-ciecz, ekstrakcja do fazy gazowej, ekstrakcja do fazy stałej, mikroekstrakcja do fazy stałej, ekstrakcja próbek stałych). Techniki membranowe i inne nowoczesne techniki. Przykłady pobierania i przygotowania próbek do analiz.

Opis:

Wykłady:

1. Etapy procesu analitycznego i ich znaczenie dla końcowego wyniku oznaczeń jakościowych i ilościowych, problemy analizy śladowej, odczynniki stosowane w analizie śladowej / 1 godzina/
 2. Ogólne podstawy procesu pobierania próbek, reprezentatywność próbki, składniki próbki, niezbędna dokumentacja /1 godzina/
 3. Pobieranie próbek o matrycach gazowych, ciekłych i stałych (wybór: miejsca, ilości, próbnika). Utrwalanie i przechowywanie próbek. Zagadnienia związane z utratą analitów /2 godziny/
 4. Znaczenie homogenizacji próbki. Rozdrabnianie i zmniejszanie próbki ogólnej /1 godzina/
 5. Techniki ekstrakcyjne – ogólny podział i ich podstawy fizykochemiczne / 1 godzina/
 6. Techniki ekstrakcji do fazy gazowej i płynu w stanie nadkrytycznym: analiza fazy nadpowierzchniowej (HS), wymywanie i wychwytywanie lotnych składników (Purge & Trap), ekstrakcja nadkrytyczna (SFE) /3 godziny/
 7. Techniki ekstrakcji do fazy ciekłej: ekstrakcja ciecz-ciecz (LLE), mikroekstrakcja kroplą rozpuszczalnika (SDME), mikroekstrakcja fazą ciekłą (LPME), ekstrakcja w aparacie Soxhleta, przyspieszona ekstrakcja rozpuszczalnikami (ASE) /4 godziny/
 8. Techniki ekstrakcji do fazy stałej: ekstrakcja do fazy stałej (SPE), mikroekstrakcja do fazy upakowanej (MEPS), mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej (SPME), Dynamiczna ekstrakcja do fazy stacjonarnej (SPDE), ekstrakcja sorpcyjnym elementem mieszającym (SBSE) /4 godziny/
 9. Techniki oczyszczania oraz wzbogacania ekstraktów. Derywatywacja analitów /2 godziny/
 10. Omówienie kolejnych etapów procesu analitycznego (od pobrania próbki do analizy) w zależności od analitu, matrycy i techniki analitycznej – na konkretnych przykładach /2 godziny/
- Zaliczenie przedmiotu /1 godzina/

Ćwiczenia laboratoryjne:

Studenci wykonują dwa ćwiczenia laboratoryjne obejmujące przygotowanie próbek środowiskowych od analizy za pomocą chromatografii gazowej oraz cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS oraz HPLC-MS).

W ramach zajęć studenci wykonają:

- homogenizację próbek środowiskowych,
- wieloetapowe procesy ekstrakcji ciało stałe - ciecz,
- oznaczenie zawartości wody w osadzie z dna morskiego,
- oznaczenie zawartości lipidów w próbkach mięśni ryb,
- oczyszczanie i wzbogacanie ekstraktów,
- derywatyzację analitów,
- obliczenie zawartości analitów w otrzymanych próbkach.

Literatura:

Podstawowa:

1. Pawliszyn J. Sampling and sample preparation for field and laboratory: fundamentals and new directions in sample preparation. Elsevier, 2002
2. Mitra S., Sample preparation techniques in analytical chemistry. Wiley, 2003.
3. Namieśnik J., Jamróiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L., Przygotowanie próbek środowiskowych do analiz. WNT, Warszawa 2000.
4. Zhang C.C. Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis. Wiley, 2007.
5. Popek E. P. Sampling and analysis of environmental chemical pollutants. Academic Press, California, USA, 2003.

Uzupełniająca:

1. Publikacje naukowe związane z treściami programowymi przedmiotu
2. Praca zb. pod redakcją P. Vanninen, Recommended operating procedures for analysis In the verification of chemical disarmament, ISBN: 978-952-10-7407-3, 2011, Dostępne w Internecie.
3. M. Mesilaakso, Chemical Weapons Convention Chemicals Analysis: Sample Collection, preparation and Analytical Methods. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK, ISBN: 9780470847565, 2005.

Efekty uczenia się:

Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunku

W1 / Student ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności. / K_W02

USOSweb: Szczegóły przedmiotu: WTCCXCSM-PiPPdAC, w cyklu: 2025/26Z, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

W2 / Student ma rozszerzoną wiedzę z zakresu chemii analitycznej pozwalającą na teoretyczne uzasadnienie wyboru metody analitycznej, określanie składu chemicznego substancji lub ich mieszanin. / K_W11
W3 / Student zna klasyczne oraz instrumentalne metody analityczne, ich możliwości analityczne i podstawy teoretyczne. Posiada znajomość metod sprawdzania wiarygodności wyników ilościowej analizy chemicznej oraz posługiwania się statystycznymi metodami oceny wyników analizy. Zna tendencje rozwojowe aparatury analitycznej. / K_W12
U1 / Student potrafi planować i wykonywać badania doświadczalne lub obserwacje w laboratorium chemicznym w zgodzie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych. / K_U03
U2 / Potrafi wykorzystać aparaturę badawczo-naukową do analizy mieszanin oraz próbek środowiskowych. / K_U06
U3 / Student potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie. / K_U14
U4 / Student potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach. / K_U16
K1 / Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu. Potrafi krytycznie oceniać odbierane treści. / K_K01
K2 / Student jest gotowy do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działania na rzecz interesu publicznego. / K_K02
K3 / Student rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności (zwłaszcza w działalności gospodarczej) oraz związaną z tym odpowiedzialność. / K_K04
K4 / Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. / K_K05
Metody i kryteria oceniania:
Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnej oceny z kolokwium składającego się z kilku pytań otwartych oraz zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, poprawne wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego oraz zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Oceny z kolokwium pisemnego: ocena 2 – poniżej 60% poprawnych odpowiedzi; ocena 3 – 60 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi; ocena 3,5 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi; ocena 4 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi; ocena 4,5 – 91 ÷ 95% poprawnych odpowiedzi; ocena 5 – powyżej 96% poprawnych odpowiedzi. Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, K1 oraz K3 weryfikowane jest podczas kolokwium z wykładów, sprawdzianów poprzedzających zajęcia laboratoryjne jak i oceny wykonanych sprawozdań z zajęć laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów U1, U2, U3, U4, K2 oraz K4 sprawdzane jest w trakcie wykonywania przez studenta zadań przewidzianych w trakcie realizacji zajęć laboratoryjnych. Ocena Opis umiejętności 3,0 (dst), Student posiadający się instrukcją umie przeprowadzić prawidłowo proste czynności w zakresie pobierania, zabezpieczania i przechowywania próbek stałych, ciekłych i gazowych. Umie również wybrać i zastosować w praktyce podstawowe metody przygotowania próbek do analizy chemicznej. 4,0 (db), Student umie zaprojektować i przeprowadzić prawidłowo proste i średnio złożone czynności w zakresie pobierania, zabezpieczania i przechowywania próbek stałych, ciekłych i gazowych. Umie również wybrać i zastosować w praktyce podstawowe metody przygotowania próbek do analizy chemicznej wykonać dokumentację procesu pobierania próbek - wykonywać podstawowe operacje związane z przygotowaniem próbek do analizy (np. wirowanie, sączenie, liofilizacja, sianie, mielenie, ucieranie) – przygotować reprezentatywną próbkę laboratoryjną. 5,0 (bdb), Student umie zaprojektować i przeprowadzić prawidłowo bardzo złożone czynności w zakresie pobierania, zabezpieczania i przechowywania próbek stałych, ciekłych i gazowych. Umie również wybrać i zastosować w praktyce adekwatne metody przygotowania próbek do analizy chemicznej, wykonać dokumentację procesu pobierania próbek - wykonywać złożone operacje związane z przygotowaniem próbek do analizy. Potrafi sam opracowywać lub usprawniać istniejące procedury analityczne.
Praktyki zawodowe:
Nie dotyczy
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
II stopnia
Rodzaj przedmiotu
wybieralny
Przedmioty wprowadzające
- Chemia analityczna; wymagania wstępne: zna podstawowe prawa chemii analitycznej, zna wymagania współczesnej chemii analitycznej. - Chemia fizyczna; wymagania wstępne: zna podstawowe prawa chemii fizycznej. - Analiza instrumentalna; wymagania wstępne: potrafi obsługiwać podstawowe przyrządy wykorzystywane w analizie instrumentalnej i potrafi prowadzić odpowiednie obliczenia stosowane podczas analizy instrumentalnej i interpretować uzyskane wyniki. - Spektroskopia; wymagania wstępne: zna podstawy teoretyczne technik spektroskopowych i spektrometrycznych na których opierają się współczesne przyrządy analityczne.
Programy
Kierunek studiów: chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
wykład: 22 godz. / zaliczenie na ocenę ćwiczenia laboratoryjne: 8 godz. / zaliczenie
Autor
Dr inż. Daniel DZIEDZIC

Bilans ECTS

Lp. Aktywność / Obciążenie w godz.

1. Udział w wykładach / 22

2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 18

3. Udział w laboratoriach / 8

4. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 4

5. Przygotowanie do zaliczenia / 8

Godz. / ECTS

Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 / 2

Zajęcia z udziałem nauczycieli: 30 / 1

Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 / 2

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:**Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:**

Zaliczenie na ocenę