

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Instrumentalne metody analizy materiałów wybuchowych (WTCCWCSM-IMAMW)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Instrumental Methods of Explosives Analysis

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2024/2025

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Mateusz Szala

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

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

Skrócony opis:

W ramach przedmiotu omówione zostaną współczesne metody analizy i wykrywania materiałów wybuchowych. Część z tych metod, wcześniej omawiana w ramach innych przedmiotów, będzie omawiana bardziej szczegółowo. Zdobyta wcześniej wiedza zostanie zastosowana rozwiązywania problemów związanych z wykrywaniem i analizą materiałów wybuchowych. Studenci powinni nie tylko uzyskać wiedzę dotyczącą możliwości metod analitycznych, ale także istotnych ograniczeń, co umożliwi im właściwie interpretować uzyskane wyniki.

Opis:

Wprowadzenie do analizy materiałów wybuchowych (MW)

- Obszary zastosowania analiz MW
- Właściwości fizykochemiczne materiałów wybuchowych istotne z analitycznego punktu widzenia.
- Proces analityczny – uwagi ogólne
- Podział metod wykrywania

Zastosowanie promieniowania do wykrywania MW

Promieniowanie niejonizujące

- Podczerwień
- Fale submilimetrowe
- Mikrofale

Promieniowanie jonizujące

- Badania rentgenowskie
- Pomiar jednoenergetyczny
- Pomiar dwuenergetyczny
- Tomografia komputerowa
- Rozpraszanie wsteczne
- Dyfrakcja rentgenowska

Pomiary transmisji promieniowania gamma

Zastosowanie neutronów do wykrywania MW

- Neutronowa analiza aktywacyjna
- Z użyciem neutronów termicznych
- Z użyciem neutronów szybkich
- Analiza impulsowa z użyciem neutronów termicznych
- Analiza impulsowa z użyciem neutronów szybkich
- Rozpraszanie wsteczne neutronów

Zastosowanie rezonansu elektromagnetycznego do wykrywania MW

- Jądrowy rezonans kwadrupolowy
- Magnetyczny rezonans jądrowy
- Elektronowy rezonans paramagnetyczny

Wprowadzenie do analizy śladów

- Uwagi ogólne
- Pobieranie i przygotowanie próbek
- Tresowane zwierzęta

Zastosowanie spektroskopii wibracyjnej w analizie śladów MW

- Spektroskopia absorpcyjna w podczerwieni
- Spektroskopia strat we wnęce optycznej
- Spektroskopia fotoakustyczna
- Spektroskopia Ramana

Powierzchniowo wzmocniona spektroskopia Ramana

Zastosowanie metod UV-Vis w analizie śladów MW

- Kolorymetria
- Luminescencja
- Chemiluminescencja
- Fluorescencja
- Reflektometria różnicowa
- Spektroskopia emisyjna ze wzbudzeniem laserowym

Zastosowanie metod opartych o analizę jonów w analizie śladów MW

- Detektor wychwytu elektronów
- Spektrometria mas

• Spektrometria ruchliwości jonów Zastosowanie metod opartych o zjawiska powierzchniowe w analizie śladów MW • Czujnik akustyczny • Czujnik mikromechaniczny Chromatograficzne metody analiz MW • Krótka charakterystyka chromatograficznych metod analiz (TLC, GC, HPLC i SFC) • Rodzaje detektorów • Detektory wykorzystywane w chromatografii kolumnowej • Przegląd wybranych metod
Literatura:
podstawowa: - Field Detection Technologies for Explosives, Yin Sun, ILM Publications, 2010, 69492. uzupełniająca: - Existing and Potential Standoff Explosives Detection Techniques (2004), Board on Chemical Sciences and Technology (BCST), [http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10998] - J David and A M Lewis, Explosive Detection Equipment and Technology for Border Security, (2007), [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/111111111/13326?] - Maurice Marshall and Jimmie C. Oxley, Aspects of Explosives Detection, Elsevier, 2009 - Beveridge A. (1998): Forensic Investigation of Explosions, CRC PRESS, Boca Raton - London - New York - Washington D.C. - Davies A. G. (2008): Terahertz spectroscopy of explosives and drugs, Materials Today, vol. 11, nr 3, March 2008 - Yinon J., Zitrin S. (1993): Modern Methods and Applications Analysis of Explosives, John Wiley&Sons, Chichester - New York - Brisbane - Toronto - Singapore - Yinon J. (1999): Forensic and Environmental Detection of Explosives, John Wiley&Sons Ltd, Chichester - New York - Weinheim Brisbane - Singapore - Toronto
Efekty uczenia się:
Student/ka: K_W11 Zna wymagania i ogólne zasady wykrywania materiałów wybuchowych. K_W12 Zna możliwości i ograniczenia współczesnych metod wykorzystywanych do wykrywania materiałów wybuchowych. K_U04 Potrafi wskazać optymalne rozwiązania dla konkretnej sytuacji w zakresie wykrywania materiałów wybuchowych. K_U06 Potrafi posługiwać się wybranymi metodami analitycznymi i urządzeniami do wykrywania materiałów wybuchowych. K_U10 Potrafi korzystać ze współczesnej literatury naukowo technicznej dotyczącej metod i urządzeń do wykrywania materiałów wybuchowych, przygotowywać wystąpienia i uczestniczyć w dyskusji na ten temat. K_U13 Umie samodzielnie poszukiwać źródeł wiedzy w celu samokształcenia. K_U14 Sprawnie rozwiązuje zadania jako członek zespołu. K_U16 Rozumie swoją rolę jako członek zespołu K_K04 Rozumie ważność zagadnień związanych z przedmiotem dla zapewniania bezpieczeństwa publicznego.
Metody i kryteria oceniania:
Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnej oceny z kolokwium (w postaci testu wielokrotnego wyboru) oraz zaliczenie ćwiczeń. Pytania testu dotyczą wiedzy przekazywanej na wykładach i zdobytej samodzielnie przez studenta w czasie studiowania tematyki wykładów. Test zawiera 10 pytań z przypisanymi czterem odpowiedziami. Zadaniem studenta jest wskazanie odpowiedzi poprawnych. Za wskazanie każdej poprawnej odpowiedzi student otrzymuje 1 pkt, za wskazanie odpowiedzi niepoprawnej - zero. Maksymalna liczba punktów za test wynosi 10. Oceny: 5 pkt. – dst, 6 pkt. – dst +, 7 pkt.- db, 8 pkt. – db+, 9-10 pkt. – bdb. Zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianów, bądź poprawnych odpowiedzi na zadawane pytania przed rozpoczęciem każdego z ćwiczeń, pełnego i poprawnego wykonania zadań określonych przez prowadzącego oraz oddania pisemnego sprawozdania. Osiągnięcie efektów W11 i W12 weryfikowane jest podczas kolokwium z wykładów oraz sprawdzianów i udzielania odpowiedzi na pytania w czasie ćwiczeń. Osiągnięcie efektów U4, U6, U10-16 oraz K04 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń, na podstawie realizacji powierzonych zadań oraz w wyniku oceny wykonanych sprawozdań. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia w stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy. Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę z przedmiotu składają się: ocena z kolokwium, oceny z ćwiczeń oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.
Praktyki zawodowe:
Nie przewidziano praktyk do przedmiotu
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
II stopnia

Przedmioty wprowadzające
Materiały wysokoenergetyczne Chemia i technologia materiałów wybuchowych Chemia analityczna Analiza instrumentalna
Programy
Kierunek: chemia Specjalność: Materiały wybuchowe i pirotechnika
Forma zajęć liczba godzin/rygor
46 (razem) 20+ (wykłady) 12 + (ćwiczenia) 14 + (ćwiczenia laboratoryjne)
Autor
dr inż. Mateusz Szala
Bilans ECTS
1. Udział w wykładach 20 2. Udział w laboratoriach 14 3. Udział w ćwicz. audytoryjnych 16 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 15 5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 18 6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 10 7. Udział w konsultacjach 2 8. Przygotowanie do zaliczenia 5 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 100 / 3 Zadania z udziałem nauczycieli: 46 /1,5 Zadania powiązane z działalnością naukową: 100/ 3,0 pkt ECTS
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę