

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Chemia jądrowa (WTCAXCSM-ChJ)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Nuclear chemistry**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2025/2026

Koordynator przedmiotu cyklu: dr Agata Oszczak-Nowińska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

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

Skrócony opis:

Metody analizy radiochemicznej; Skutki chemiczne przemian jądrowych; Otrzymywanie izotopów promieniotwórczych i ich zastosowanie jako wskaźników związków znaczonych; Efekty izotopowe i ich wykorzystanie; Mechanizmy reakcji radiacyjnych; Radioliza wody i związków organicznych oraz ich roztworów; Chemia radiacyjna ciał stałych; Zasady ochrony radiologicznej i praca z otwartymi źródłami promieniowania.

Opis:

1. POJĘCIA PODSTAWOWE

Zasadnicze charakterystyki izotopów oraz wykorzystanie ich do identyfikacji poszczególnych radionuklidów. Izotopy promieniotwórcze genetycznie związane. Równowaga promieniotwórcza trwała i przejściowa /2h

2. METODY ANALIZY RADIOCHEMICZNEJ, NOŚNIKI

Rozdzielanie izotopów promieniotwórczych oparte na strącaniu osadów. Nośniki, ich rodzaje i wykorzystanie. Mechanizmy współstrącania. Współstrącanie izomorficzne. Adsorpcja pierwotna i adsorpcja wtórna. Radiokoloide rzeczywiste i adsorpcyjne. Radiochemiczne zastosowanie ekstrakcji. Sposoby podwyższania skuteczności ekstrakcji. Niektóre układy ekstrakcyjne. Chromatografia jonowymienna i jej zastosowanie w radiochemii /2h

3. SKUTKI CHEMICZNE PRZEMIAN JĄDROWYCH

Przemiany chemiczne wywoływane przez reakcje (n,gamma). Wykorzystanie metody Szilarda-Chalmersa do wydzielania izotopów promieniotwórczych. Współczynnik wzbogacenia, retencja / 2h

4. OTRZYMYWANIE IZOTOPOW PROMIENIOTWÓRCZYCH I ZASTOSOWANIE ICH JAKO WSKAŹNIKÓW ZWIĄZKÓW ZNACZONYCH

Otrzymywanie izotopów promieniotwórczych. Związki znaczone specyficznie i niespecyficznie. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w badaniach mechanizmów reakcji chemicznych. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych do określania wieku. Zastosowanie wskaźników izotopowych w analizie chemicznej/ 2h

5. EFEKTY IZOTOPOWE I ICH WYKORZYSTANIE

Związki izotopowe. Pojęcie efektów izotopowych. Wymiana izotopowa. Klasyfikacja i mechanizmy reakcji wymiany izotopowej. Efekty izotopowe w kinetyce chemicznej. Zastosowanie efektów izotopowych do rozdzielania izotopów. Metody statystyczne i dyfuzja, termodyfuzja, wirowanie. Metody selektywne/ 2h

6. MECHANIZM REAKCJI RADIACYJNYCH

Wydajność radiacyjna. Mechanizm reakcji radiacyjnych. Geometria absorpcji promieniowania, pojęcie "ślądu" /2h

7. RADIOLIZA WODY I ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH ORAZ ICH ROZTWORÓW

Procesy elementarne. Bilans materiałowy radiolizy wody. Własności produktów rodnikowych i molekularnych. Zjawiska konkurencji. Krzywa akceptorowania. Specyfika radiolizy związków organicznych i ich roztworów. Teorie oddziaływania promieniowania jonizującego na organizmy żywe na poziomie molekularnym /2h

8. CHEMIA RADIACYJNA CIAŁ STAŁYCH

Chemia radiacyjna ciał stałych. Wpływ promieniowania na strukturę ciał stałych. Radioluminescencja. Dozymetry termofotoluminescencyjne/ 2h

9. ZASADY OCHRONY RADIOLOGICZNEJ I PRACA Z OTWARTYMI ŹRÓDŁAMI PROMIENIOWANIA

Kategorie narażenia na promieniowanie jonizujące. Dopuszczalne dawki promieniowania jonizującego. Kontrola napromieniowania. Pracownie izotopowe. Odpady promieniotwórcze, podział i zasady usuwania. Warunki dopuszczenia do pracy z promieniowaniem jonizującym. Zasady pracy z otwartymi źródłami promieniowania. Postępowanie na wypadek awarii /2h

Literatura:

Podstawowa:

1. J. Sobkowski, M. Jelińska-Kazmierczuk, Chemia jądrowa, Adamantan, Warszawa, 2006

2. J. Sobkowski, Chemia radiacyjna i ochrona radiologiczna, Adamantan, Warszawa, 2009

3. J. Stanuch, Encyklopedia chemii jądrowej, skrypt WAT, 1970

Cz. I Chemia radiacyjna

Cz. II Chemia izotopów

Cz. III Radiochemia

4. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych z Encyklopedii Chemii Jądrowej, skrypt WAT, 1969

Uzupełniająca:

1. W. Szymański, Chemia jądrowa, PWN, Warszawa, 1996

2. Praca zb. Red. A. Z. Hryniewicz, Człowiek i promieniowanie jonizujące, PWN, Warszawa 2001

3. J. Sobkowski, Zastosowanie nuklidów promieniotwórczych w chemii, WNT, Warszawa, 1989

4. J. Kroh, Wybrane zagadnienia chemii radiacyjnej, PWN, Warszawa, 1986

Efekty uczenia się:

W1 - Zna współczesne poglądy na budowę i właściwości związków chemicznych - K_W02.

W2 - Ma rozszerzoną wiedzę na temat metod otrzymywania substancji organicznych i nieorganicznych, między innymi substancji o szczególnych właściwościach, w tym substancji niebezpiecznych - K_W03.

W3 - Zna podstawy teoretyczne metod wykrywania, identyfikacji i ana-lizy różnych substancji, określania struktury związków, składu

chemicznego mieszanin oraz ich właściwości, zarówno metod klasycznych, jak i instrumentalnych, w tym metod chromatograficznych, dyfrakcyjnych, spektroskopowych, elektrochemicznych, adsorpcyjnych, termo-fizycznych, optycznych i innych - K_W04. W4 - Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu chemii jądrowej i zjawisk promieniotwórczości. Zna podstawowe właściwości promieniowania jądrowego i jego oddziaływania z materią oraz zasady ochrony przed substancjami promieniotwórczymi - K_W06. W5 - Ma wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach z zakresu nauk chemicznych i pokrewnych - K_W11. W6 - Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z substancjami chemicznymi i materiałami niebezpiecznymi. Zna podstawowe regulacje prawne związane z ogólnie pojętym bezpieczeństwem chemicznym - K_W13. U1 - Potrafi planować i wykonywać eksperymenty w laboratorium chemicznym, przestrzegając zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznego postępowania z chemikaliami, w tym sub-stancjami niebezpiecznymi, oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych - K_U02. U2 - Potrafi dobrać i wykorzystać właściwą aparaturę pomiarową do wykrywania, identyfikacji i analizy substancji organicznych i nieorganicznych, między innymi substancji o szczególnych właściwościach, w tym substancji niebezpiecznych., do określania struktury związków, składu chemicznego mieszanin oraz ich właściwości - K_U04. U3 - Potrafi w sposób krytyczny ocenić i interpretować wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe i wyciągnąć wnioski - K_U07. U4 - Posiada pogłębioną umiejętność przygotowania prac pisemnych i ustnych dotyczących zagadnień z zakresu ogólnie pojmowanej tematyki chemicznej z wykorzystaniem opracowań polsko- i obcojęzycznych, a także własnych obserwacji i przemyśleń - K_U08. U5 - Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach - K_U13. K1 - Jest gotowy do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działania na rzecz interesu publicznego - K_K03
Metody i kryteria oceniania:
Przedmiot zaliczany jest na podstawie dwóch kolokwium zaliczeniowych. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Warunkiem koniecznym uzyskania oceny pozytywnej z przedmiotu jest wykazanie się wiedzą oraz umiejętnościami wymienionymi w efektach kształcenia. Efekty W1 – W6 sprawdzane są na kolokwium oraz rozmowie, U1, U2, U3, U4, U5 i K1 w trakcie zajęć laboratoryjnych.
Rodzaj studiów
II stopnia
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
Fizyka jądrowa, Dozymetria, Chemia analityczna, Chemia fizyczna
Programy
kierunek: Chemia i analiza materiałów niebezpiecznych
Forma zajęć liczba godzin/rygor
wykłady - 18 godz. / zaliczenie na ocenę laboratoria - 12 godz. / zaliczenie na ocenę razem 30 godz.
Autor
dr Agata Oszczak - Nowińska
Bilans ECTS
Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 18 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 3. Udział w laboratoriach / 12 4. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 15 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.=30/ 1,2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60/2
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę