

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Chemia jądrowa (WTCCXWSJ-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 zimowy 2027/2028

Koordynator przedmiotu cyklu: dr Agata Oszczak-Nowińska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

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 znaczących; 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. Dezaktywacja.

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. Radiokoloidy rzeczywiste i adsorpcyjne. Radiochemiczne zastosowanie ekstrakcji. Sposoby podwyższania skuteczności ekstrakcji. Niektóre układy ekstrakcyjne. Chromatografia jonowymienna i jej zastosowanie w radiochemii / 4h.

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 ZNACZĄCYCH

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 / 4h.

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 / 4h.

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. Radioluminecencja. 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 / 4h.

10. DEZAKTYWACJA

Dezaktywacja jako proces usuwania skażeń promieniotwórczych. Właściwości fizykochemiczne powierzchni. Środki powierzchniowo czynne. Usuwanie zanieczyszczeń / 4h.

Literatura:

Podstawowa:

1. J. Sobkowski, M. Jelińska-Kazimierczuk, 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 - Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu chemii ogólnej oraz chemii nieorganicznej. Zna współczesne poglądy na budowę materii, w

tym na budowę atomu, cząsteczki i wiązań chemicznych. Potrafi pisać i uzgadniać równania reakcji chemicznych. Zna nazewnictwo chemiczne. Zna zastosowania pierwiastków i ich związków - K_W02. W2 - Ma rozszerzoną wiedzę na temat technik syntezy organicznej i nieorganicznej, metod wydzielania i oczyszczania związków chemicznych oraz ich identyfikacji z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych - K_W04. W3 - Zna pojęcia, wielkości i zależności termodynamiki chemicznej, elektrochemii, statyki i kinetyki chemicznej oraz zjawiska fizykochemiczne (kataliza, sorpcja, dyfuzja, osmoza, przemiany fazowe). Zna rodzaje oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią oraz relacje pomiędzy strukturą związków i ich widmami IR, ¹ H NMR, UV-Vis i MS. Ma rozszerzoną wiedzę na temat spektroskopowego określania struktury związków chemicznych -K_W05. W4 - Zna matematyczny opis symetrii kryształów, podstawy metod dyfrakcyjnych wykorzystywanych do badania struktur kryształów i podstawowe obliczenia krystalograficzne - K_W19. U1 - 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_U02. U2 - Ma umiejętność wykonania analizy ilościowej i jakościowej w oparciu o opracowaną procedurę analityczną. Potrafi wykorzystać aparaturę badawczo-naukową do analizy mieszanin oraz próbek środowiskowych - K_U07. U3 - Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i kierować pracą zespołu - K_U19. K1 - Potrafi określić priorytet działania i zaplanować realizację zadań - K_K07.
Metody i kryteria oceniania:
Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Warunkiem koniecznym uzyskania oceny pozytywnej z przedmiotu jest wykazanie się wiedzą oraz umiejętnościami wymienionymi w Efektach kształcenia. Efekty W1 – W4 sprawdzane są na kolokwium oraz egzaminie, U1, U2, U3 i K1 w trakcie zajęć laboratoryjnych.
Praktyki zawodowe:
brak
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
jednolite magisterskie
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
Fizyka jądrowa, Dozymetria, Chemia analityczna, Chemia fizyczna
Programy
kierunek: Chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
wykłady - 30 godz. / egzamin ćwiczenia - 10 godz. / zaliczenie na ocenę laboratoria - 20 godz. / zaliczenie na ocenę razem 60 godz.
Autor
dr Agata Oszczak - Nowińska
Bilans ECTS
Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 30 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 42 3. Udział w laboratoriach / 20 4. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 28 5. Udział w konsultacjach / 4 6. Przygotowanie do egzaminu / 10 7. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 136 / 5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.+7.=56/ 2.5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 136/5

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Egzamin