

„ZATWIERDZAM”

.....

.....

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU/ZAJĘĆ
(wersja anglojęzyczna w przypadku przedmiotu/zajęć w j. angielskim)

nazwa przedmiotu	chemia jądrowa	nuclear chemistry
Kod przedmiotu	WTCCXWSJ-ChJ	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	jednolite studia magisterskie	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2019/2020	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	np. W 30/x, C 10/+, L 20/+ razem: 50 godz., 5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Fizyka jądrowa / budowa jądra atomowego i promieniotwórczość Dozymetria / umiejętność pomiaru promieniowania jonizującego Chemia analityczna / klasyczna i instrumentalna analiza stężenia metali w roztworach Chemia fizyczna / wielkości termodynamiczne opisujące statykę i kinetykę reakcji chemicznych	
Semestr/kierunek studiów	semestr IX / chemia	
Autor	dr inż. Krzysztof Jasek	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	WTC, Instytut Chemii	
Skrócony opis przedmiotu	<i>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. Dezaktywacja.</i>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady 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 IZOTOPÓW 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 / 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 "śladu"/ 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. Radioluminiscencja. Dozymetry termofotoluminiscencyjne 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.

Ćwiczenia:

1. ZASADY OCHRONY RADIOLOGICZNEJ I PRACA Z OTWARTYMI ŹRÓDŁAMI PROMIENIOWANIA

Obliczanie dawek ekspozycyjnych i pochłoniętych pochodzących od różnego rodzaju promieniowania jonizującego. Określanie kategorii pracy z promieniowaniem. Wyznaczanie terenu kontrolowanego, nadzorowanego i strefy awaryjnej. Postępowanie na wypadek awarii. Określanie kategorii izotopów i odpadów promieniotwórczych. / 10 godz.

Laboratoria:

1. Otrzymywanie izotopów promieniotwórczych metodą Szilarda-Chalmersa/ 4 godz.

2. Wymiana jodu pomiędzy jodkiem etylu i jodkiem sodu. 4 godz.

3. Wyznaczanie składu mieszaniny NaCl i KCl na podstawie pomiaru aktywności radionuklidu K-40. 4 godz.

	4. Ekstrakcja La(III) przy użyciu ekstrahentów organicznych. 4 godz. 5. Dezaktywacja powierzchni skażonych pyłem promieniotwórczym/ 4 godz.
Literatura	Podstawowa: 1. J. Sobkowski, M. Jelińska-Kazimierczuk, <i>Chemia jądrowa</i>, Adamantan, Warszawa, 2006 2. J. Sobkowski, <i>Chemia radiacyjna i ochrona radiologiczna</i>, Adamantan, Warszawa, 2009 3. J. Stanuch, <i>Encyklopedia chemii jądrowej</i>, 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, <i>Chemia jądrowa</i>, PWN, Warszawa, 1996 2. Praca zb. Red. A. Z. Hryniewicz, <i>Człowiek i promieniowanie jonizujące</i>, PWN, Warszawa 2001 3. J. Sobkowski, <i>Zastosowanie nuklidów promieniotwórczych w chemii</i>, WNT, Warszawa, 1989 4. J. Kroh, <i>Wybrane zagadnienia chemii radiacyjnej</i>, 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, 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, ¹H 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 priorytety działania i zaplanować realizację zadań - K_K07.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Laboratorium zaliczane są na podstawie: kolokwium wejściowych oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium i ocen z zajęć. Egzamin przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych Osiągnięcie efektów W1 – W3 - weryfikowane jest na egzaminie i

	ćwiczeniach rachunkowych. Osiągnięcie efektów U1 – U3 i K1 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. 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 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.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 30 2. Udział w laboratoriach / 20 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów /42 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 28 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / - 9. Realizacja projektu / - 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 10 12. Przygotowanie do zaliczenia / - 13. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 161 godz./5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 66 godz./ 2,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ 161 godz. / 5 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym¹⁵ 48 godz./1,5 ECTS

autor

kierownik
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....

.....
