

„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	II stopnia	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2019/2020	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	np. W 18/+, L 12/+ razem: 30 godz., 3 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 II / 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 / 2 godz. 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 / 2 godz. 3. SKUTKI CHEMICZNE PRZEMIAN JĄDROWYCH Przemiany chemiczne wywoływane przez reakcje (n,gamma). Wykorzystanie metody Szilarda-Chalmersa do wydzielania izotopów promieniotwórczych. Współczynnik wzbogacenia, retencja / 2 godz. 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 / 2 godz. 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 / 2 godz. 6. MECHANIZM REAKCJI RADIACYJNYCH Wydajność radiacyjna. Mechanizm reakcji radiacyjnych. Geometria absorpcji promieniowania, pojęcie "śladu"/ 2 godz. 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 / 2 godz. 8. CHEMIA RADIACYJNA CIAŁ STAŁYCH Chemia radiacyjna ciał stałych. Wpływ promieniowania na strukturę ciał stałych. Radioluminiscencja. Dozymetry termofotoluminiscencyjne 2 godz. 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/ 2 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.
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 <i>Chemia radiacyjna</i> Cz. II <i>Chemia izotopów</i> Cz. III <i>Radiochemia</i>. 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. Hrynkiewicz, <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 ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności - 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 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. W4 - 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_W17. 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_U03. U2 - Potrafi wykorzystać aparaturę badawczo-naukową do analizy mieszanin oraz próbek środowiskowych - K_U06. U3 - Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach - K_U16. K1 - Jest gotowy do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działania na rzecz interesu publicznego - K_K02.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: <i>zaliczenia</i>. Laboratorium zaliczane są na podstawie: kolokwium wejściowych oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. Egzamin przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów W1 – W4 - weryfikowane jest w trakcie zajęć oraz kolokwium. 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	Aktywność / obciążenie studenta w godz.

(nakład pracy studenta)	1. Udział w wykładach / 18 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / - 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów /34 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 24 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / - 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / - 9. Realizacja projektu / - 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / - 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / - Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 100 godz./3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32 godz./ 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ 100 godz. / 3 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym¹⁵ 36 godz./1 ECTS
-------------------------	--

autor

kierownik
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....

.....