



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia fizyczna

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Inżynieria Farmaceutyczna

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

-

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

Liczba

godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

30

0

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

0

0

Liczba punktów

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. Franciszek Główka

Wymagania wstępne

Opanowany materiał z zakresu chemii ogólnej, matematyki oraz fizyki.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami termodynamiki, kinetyki, spektroskopii molekularnej, metod fizycznych badania substancji leczniczych oraz podstawowymi aspektami modelowania molekularnego i projektowania leków. Dostarczenie podstaw do rozumienia farmakokinetyki leków, nowoczesnych metod analitycznych, problemów technologii chemicznej środków leczniczych i inżynierii farmaceutycznej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna podstawy termodynamiki, kinetyki i katalizy procesów chemicznych (K_W11).
2. Student zna podstawy farmakokinetyki (K_W1).
3. Student ma wiedzę ogólną w zakresie mechaniki kwantowej i metod fizycznych badania substancji leczniczych. Student zna podstawowe zasady modelowania molekularnego i racjonalnego projektowania leków (K_W24).



4. Student ma uporządkowaną wiedzę o właściwościach koligatywnych roztworów, równowagach jonowych, potencjometrii, emulsjach, lepkości koloidów i polimerów. Student wykonuje obliczenia wybranych parametrów fizykochemicznych (K_W5).
5. Student zna znaczenie pKa, logP i logD dla leków w ustroju (K_W7)

Umiejętności

1. Student stosuje określony sprzęt i aparaturę badawczą w wyznaczaniu wybranych parametrów fizykochemicznych, opracowuje protokół doświadczenia (K_U8).
2. Student posługuje się poprawnie chemiczną i farmaceutyczną terminologią w zakresie chemii fizycznej (K_U3).

Kompetencje społeczne

1. Student potrafi współdziałać i pracować w 3-4-osobowej grupie w celu przeprowadzenia określonego doświadczenia (K_K2).

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Wiedza pkt. 1, 3, 4: Wejściówka i/lub odpowiedź ustna na ćwiczeniach laboratoryjnych, kolokwium, egzamin.

Wiedza pkt. 2,5: Kolokwium, egzamin.

Umiejętności pkt. 1: Obserwacja studenta podczas ćwiczenia (wykonania zadania), ocena protokołu z wykonanego doświadczenia.

Umiejętności pkt. 2: Wejściówka i odpowiedź ustna na ćwiczeniach laboratoryjnych, ocena protokołu z wykonanego doświadczenia, kolokwium, egzamin.

Kompetencje społeczne pkt. 1: Obserwacja studenta podczas ćwiczenia (wykonania zadania).

KRYTERIA OCENY

Po cyklu wykładów, tj. I – elementy termodynamiki, II – kinetyka chemiczna z elementami farmakokinetyki, III – podstawy metod spektroskopowych i projektowania leków, przeprowadzany jest sprawdzian z nabytych wiadomości. Sprawdzian może składać się pytań zamkniętych jednokrotnego i wielokrotnego wyboru w formie elektronicznej (OpenOLAT) oraz pytań otwartych w formie pisemnej. Uzyskanie co najmniej 60% możliwej liczby punktów stanowi podstawę uzyskania oceny pozytywnej.

Podczas ćwiczeń rachunkowych studenci oceniani są za umiejętność samodzielnego rozwiązywania zadań oraz znajomość teorii związanej z danym zagadnieniem.

Podczas każdego ćwiczenia laboratoryjnego studenci oceniani są za przygotowanie teorii (sprawdzian pisemny lub test), praktyczne wykonanie ćwiczenia oraz sposób przedstawienia wyników w formie protokołu. Ocena końcowa z ćwiczeń jest średnią arytmetyczną.

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uczęszczanie na zajęcia, wykazanie się umiejętnością rozwiązywania zadań obejmujących część rachunkową ćwiczeń (uzyskanie ocen pozytywnych i poprawienie ocen niedostatecznych), wykazanie się znajomością zagadnień teoretycznych obejmujących część laboratoryjną ćwiczeń oraz uzyskanie zaliczenia raportów z przeprowadzonych ćwiczeń.



Przedmiot kończy się egzaminem składającym się z pytań zamkniętych jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru w formie elektronicznej (OpenOLAT) i/lub pytań otwartych w formie pisemnej, które obejmują materiał zrealizowany na wykładach i ćwiczeniach. Uzyskanie co najmniej 60% możliwej liczby punktów stanowi podstawę zaliczenia egzaminu. Do egzaminu mogą przystąpić studenci mający zaliczone ćwiczenia i kolokwia przewidziane planem zajęć.

Treści programowe

WYKŁADY

Elementy termodynamiki

Praca objętościowa, energia wewnętrzna, pierwsza zasada termodynamiki. Entalpia. Pojemność cieplna układu. Ciepło reakcji chemicznej, ciepło tworzenia, ciepło spalania. Prawo Hessa i prawa Kirchoffa. Entropia. Procesy odwracalne i nieodwracalne, druga zasada termodynamiki. Energia swobodna i entalpia swobodna. Potencjał chemiczny. Zależność stałych równowagi od temperatury i ciśnienia, izobara i izoterma van't Hoffa. Trzecia zasada termodynamiki.

Kinetyka chemiczna z elementami farmakokinetyki

Pojęcie szybkości, rzędowości, cząsteczkowości reakcji chemicznej. Wyznaczanie rzędowości reakcji. Reakcje zerowego, pierwszego i drugiego rzędu, autokatalityczna reakcja II rzędu. Stała szybkości reakcji. Czas połowicznej przemiany leku $t_{0,5}$ oraz czas trwałości leku $t_{0,1}$. Wpływ temperatury na szybkość reakcji, równanie Arrheniusa, energia aktywacji. Kataliza homogeniczna. Kinetyka reakcji enzymatycznych wg modelu Michaelisa-Menten. Losy leków w ustroju (LADME). Pojęcie kompartmentu. Parametry farmakokinetyczne. Wyznaczanie równań farmakokinetycznych do opisu zmian stężenia leku we krwi oraz ilości leku w moczu po podaniu jednorazowej dawki dożylniej i doustnej w modelu jednokompartamentowym. Równanie Batemana.

Podstawy metod spektroskopowych i projektowania leków

Promieniowanie elektromagnetyczne i jego cechy. Energia cząsteczek. Dualizm falowo-korpuskularny, funkcja falowa, równanie Schrödingera. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Absorpcja światła. Elektryczne właściwości cząsteczek i ich wpływ na aktywność biologiczną substancji. Refrakcja. Dyspersja skręcalności optycznej, dwójłomność kołowa, dichroizm kołowy. Magnetyczny rezonans jądrowy. Elektronowy rezonans paramagnetyczny. Lasery. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego. Metody modelowania molekularnego. Racjonalne projektowanie leków. Znaczenie pK_a , $\log P$ i $\log D$ dla losów leku w ustroju. Reguła Lipinskiego. SAR, QSAR, deskryptory.

ĆWICZENIA – CZĘŚĆ RACHUNKOWA

Właściwości roztworów. Równowagi jonowe. Układy koloidalne. Zjawiska powierzchniowe. Kinetyka.

ĆWICZENIA – CZĘŚĆ LABORATORYJNA

Wyznaczanie pK_a kwasu acetylosalicylowego metodą miareczkowania potencjometrycznego.

Wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności trudno rozpuszczalnej soli wapnia. Wyznaczanie stałej szybkości



oraz parametrów termodynamicznych reakcji hydrolizy kwasu acetylosalicylowego. Otrzymywanie i rozpoznawanie rodzajów emulsji. Wyznaczanie masy molowej polimeru metodą wiskozymetryczną. Wyznaczanie punktu izoelektrycznego żelatyny. Adsorpcja paracetamolu na węglu aktywnym.

Metody dydaktyczne

WYKŁADY: Prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

ĆWICZENIA - część rachunkowa: Dyskusja sposobu rozwiązywania zadań.

ĆWICZENIA - część laboratoryjna: Wykonanie doświadczeń pod nadzorem prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa

1. P.W. Atkins, Chemia fizyczna , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.
2. P.W. Atkins, Podstawy chemii fizycznej , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009.
3. T.W. Hermann (red.), Chemia fizyczna , Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2007.

Uzupełniająca

1. Główna F. Farmacja fizyczna. Ćwiczenia laboratoryjne dla studentów farmacji i analityki medycznej. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2015.
2. A.G. Whittaker, A.R. Mount, M.R. Heal. Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa 2003.
3. N.K. Pandit. Introduction to the Pharmaceutical Sciences, Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	135	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	2,8
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, przygotowanie raportów) ¹	60	2,2

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności