



UNIwersYTET MEDYCZNY

IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WROCLAWIU

WYDZIAŁ FARMACEUTYCZNY

Katedra i Zakład Chemii Fizycznej i Biofizyki
Kierownik: prof. dr hab. Witold Musiał

Rok akademicki 2020/2021

Treść wykładów i zagadnienia wymagane na egzaminie

- 1. Podstawy termodynamiki i termochemii:** pierwsza zasada termodynamiki, energia wewnętrzna, entalpia, ciepło reakcji w stałej objętości i pod stałym ciśnieniem, ciepło spalania, entalpia tworzenia, prawo Hessa, prawo Kirchhoffa, procesy odwracalne i nieodwracalne, entropia, druga zasada termodynamiki, trzecia zasada termodynamiki, energia swobodna i entalpia swobodna, związki pomiędzy funkcjami termodynamicznymi, przykłady obliczeń.
- 2. Równowagi fazowe, zagadnienia podstawowe, cz. A:** układy jednoskładnikowe dwufazowe, skraplanie gazów i zjawiska krytyczne, parowanie cieczy i prężność pary nasyconej, równanie Clausiusa-Clapeyrona, sublimacja, topnienie, wykresy fazowe czystych substancji, układy wieloskładnikowe jedno i wielofazowe, roztwory, prawo Daltona, roztwory gazów w cieczach, prawo Henry'ego, roztwory cieczy w cieczach, prężność pary nad układem dwóch cieczy, substancji lotnych, mieszających się nieograniczenie, prawo Raoult'a i odchylenia od tego prawa, układy azeotropowe, przykłady obliczeń.
- 3. Równowagi fazowe w praktyce farmaceutycznej, cz. B:** destylacja układów dwóch cieczy, substancji lotnych, mieszających się nieograniczenie, destylacja prosta i frakcjonowana, ograniczona rozpuszczalność wzajemna dwóch cieczy, układy trzech cieczy, trójkąt Gibbsa, ciecze niemieszające się wzajemnie, roztwory ciał stałych w cieczach, rozpuszczalność i jej badanie, destylacja z parą wodną, prężność pary nasyconej nad roztworem ciała stałego, temperatura wrzenia i krzepnięcia, ebulliometria i kriometria, ciśnienie osmotyczne, przykłady obliczeń.
- 4. Elementy statyki chemicznej:** stała równowagi, opis za pomocą stężeń i ciśnień cząstkowych, zastosowanie potencjału termodynamicznego i energii swobodnej do przedstawienia stałej równowagi, izoterma van't Hoffa i kierunek reakcji, termodynamiczna stała równowagi, aktywność, współczynnik aktywności, reguła przekory Le-Chateliera – Brauna, przykłady obliczeń.
- 5. Elementy kinetyki chemicznej:** szybkość reakcji chemicznej, cząsteczkowość i rząd reakcji, metody wyznaczania rzędu reakcji, wpływ temperatury na szybkość reakcji, równanie Arrheniusa, teoria stanu przejściowego, teoria szybkości reakcji jednocząsteczkowych, kataliza i autokataliza, mechanizmy reakcji chemicznych, przykładowe badanie trwałości leków metodą przyspieszonego starzenia, przykłady obliczeń.
- 6. Roztwory elektrolitów, przewodnictwo, dysocjacja i odczyn:** przewodnictwo elektryczne elektrolitów, przewodność właściwa i przewodność molowa, zależność przewodnictwa roztworu od stężenia, zastosowanie pomiarów przewodnictwa roztworów elektrolitów, stała dysocjacji, hydroliza i odczyn jako czynniki wpływające na aktywność terapeutyczną substancji leczniczych, przykłady obliczeń.

7. Elementy elektrochemii, ogniwa galwaniczne: ogniwa galwaniczne, siła elektromotoryczna ogniwa, rodzaje półogniw, rodzaje ogniw, pomiary siły elektromotorycznej, związek siły elektromotorycznej z funkcjami termodynamicznymi reakcji w ogniwie, zastosowanie pomiarów siły elektromotorycznej i potencjału półogniw do wyznaczania pH, stałej dysocjacji i iloczynu rozpuszczalności, przykłady obliczeń.

8. Elementy chemii koloidów, znaczenie dla projektowania postaci leku: otrzymywanie i właściwości polimerów, układ koloidalny, typy koloidów, masa cząsteczkowa koloidów i rozmiary rozproszonych cząstek koloidalnych, dyfuzja w układach koloidalnych, równanie Einsteina-Smoluchowskiego, efekt Faradaya-Tyndalla, lepkość w układach koloidalnych, wybrane metody badawcze i przykładowe zastosowania, przykłady obliczeń.

9. Zjawiska powierzchniowe i ich konsekwencje dla nauk farmaceutycznych: typy adsorpcji, adsorpcja fizyczna i chemiczna, izotermy adsorpcji wg Freundlicha i Langmuira, izoterma BET, pojęcie napięcia powierzchniowego, współczynnik napięcia powierzchniowego, równanie Gibbsa, przykłady związków powierzchniowo czynnych, micelle, krytyczne stężenie micelarne, wskaźnik HLB, adsorpcja na granicy faz ciecz-ciecz, typy i trwałość emulsji, przykłady obliczeń.

10. Promieniowanie EM, konsekwencje dla badań struktury materii i analizy farmaceutycznej: pole i promieniowanie elektromagnetyczne, energia i częstość promieniowania, podstawy spektroskopii molekularnej, przejścia spektralne, poziomy energii cząsteczek - energia rotacyjna, oscylacyjna, elektronowa, widmo promieniowania EM, częstość promieniowania i typ spektroskopii – promieniowanie radiowe, promieniowanie mikrofalowe, daleka podczerwień, bliska podczerwień, VIS, UV, nadfiolet próżniowy, promieniowanie X, promieniowanie gamma, przykłady obliczeń.

11. Podstawy chemii jądra atomu i ich konsekwencje dla nauk farmaceutycznych, elementy chemii kwantowej: struktura jądra i oddziaływania wewnątrzjądrowe, izotopy, kinetyka rozkładu promieniotwórczego, energetyka reakcji jądrowych i defekt masy, kontrolowany i niekontrolowany proces łańcuchowy, oddziaływanie promieniowania alfa, beta i gamma z materią żywą, wybrane przykłady zastosowań w diagnostyce i terapii, podstawy doświadczalne teorii kwantów, katastrofa w nadfiolecie, równanie Rayleigha-Jeansa, efekt fotoelektryczny, doświadczenie Younga, równanie Plancka, elementy mechaniki kwantowej, operatory w mechanice kwantowej, postulaty mechaniki kwantowej, równanie Schrödingera, oraz jego dokładne rozwiązania, przybliżone metody rozwiązywania równania Schrödingera stosowane w chemii kwantowej, przykłady obliczeń.

12. Fizykochemiczne podstawy QSAR, Znaczenie właściwości fizykochemicznych dla projektowania API i oddziaływań z receptorem farmakologicznym: wpływ struktury molekuł substancji leczniczych na ich oddziaływanie z receptorem farmakologicznym i ze strukturami białkowymi, równania empiryczne dla zróżnicowanych efektów w molekułach API – współczynnik hydrofobowości, efekty elektronowe, przeszkody steryczne, równanie Hanscha.

13. Fizykochemiczne podstawy farmakokinetyki i biofarmacji: dyfuzja przez błony półprzepuszczalne, współczynnik podziału i dysocjacja jako czynniki wpływające na dyfuzję związków chemicznych przez błony hydrofilowe i lipofilowe, zastosowanie zasad kinetyki chemicznej do przykładowych modeli farmakokinetycznych, procesy zerowego, pierwszego i drugiego rzędu, przykłady obliczeń.

14. Wybrane metody obliczeniowe w chemii fizycznej cz 1: rozwiązywanie przykładowych zagadnień problemowych z zakresu termochemii, termodynamiki, równowag fazowych, statyki chemicznej i roztworów elektrolitów.

15. Wybrane metody obliczeniowe w chemii fizycznej cz 2: rozwiązywanie przykładowych zagadnień problemowych z zakresu elektrochemii, chemii koloidów, zjawisk powierzchniowych, promieniowania EM, chemii jądra atomu, chemii kwantowej.