

CHEMIA Z BIOCHEMIĄ STATYCZNĄ - MATERIAŁ WYKŁADOWY

Prof. dr hab. n. med. Małgorzata Czyż

Pierwszy wykład 26 lutego 2016 r.

Termodynamika i kinetyka chemiczna. Podstawowe pojęcia termodynamiczne. Układy biologiczne jako układy otwarte. Stan i stała równowagi. Prawo działania mas. Reguła przekory. Szybkość reakcji chemicznych. Energia aktywacji. Kataliza chemiczna i enzymatyczna.

Równowagi w roztworach wodnych. Teoria kwasów i zasad Broenstada-Lowry'ego. Dysocjacja elektrolityczna. Hydroliza. Iloczyn jonowy wody. Definicja pH. Krzywe miareczkowania mocnych i słabych kwasów i zasad. Roztwory buforowe: pH i pojemność buforowa. Biologicznie ważne bufony. Oddechowa regulacja równowagi kwasowo-zasadowej. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Dyfuzja. Osmoza i ciśnienie osmotyczne. Roztwory koloidalne.

Budowa atomu i cząsteczek. Struktura powłok elektronowych. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Hybrydyzacja atomu węgla i jej konsekwencje dla struktury związków organicznych. Odmiany konformacyjne a izomery. Podstawowe układy heterocykliczne w związkach o znaczeniu biologicznym.

Kwasy tłuszczowe i lipidy proste. Kwasy karboksylowe i ich pochodne (hydroksy- i ketokwasy, kwasy wielokarboksylowe). Moc kwasów karboksylowych - wpływ podstawników. Kwasy tłuszczowe nasycone i nienasycone. Biologicznie ważne reakcje kwasów tłuszczowych: utlenianie i redukcja, estryfikacja, peroksydacja. Lipidy obojętne. Woski. Witamina A jako przykład witamin rozpuszczalnych w tłuszczach.

Lipidy złożone. Sterydy. Budowa błony biologicznej. Alkohole i aminoalkohole występujące w lipidach. Glicerofosfolipidy: lecytyny i kefaliny. Kwasy występujące w sfingolipidach. Sfingolipidy: sfingomieliny, cerebrozydy, gangliozydy. Amfipatyczność lipidów. **Sterydy** - budowa na przykładzie cholesterolu. Cechy błony biologicznej: hydrofobowe i hydrofilowe składniki błon, płynność błony.

Aldehydy i ketony. Monosacharydy. Budowa i właściwości aldehydów i ketonów. Izomeria optyczna. Budowa (łańcuchowa i pierścieniowa) monosacharydów, konfiguracja D i L. Mutarotacja, anomery. Tautomeria. Epimery. Pochodne monosacharydów: produkty redukcji i utleniania, estry z kwasami nieorganicznymi, aminocukry, deoksycukry, glikozydy. Witamina C.

Disacharydy. Homo- i heteroglikany. Disacharydy redukujące i nieredukujące. Homoglikany: skrobia, glikogen, celuloza. Heteroglikany: kwas hialuronowy, heparyna, siarczan chondroityny.

Aminokwasy i peptydy. Budowa, konfiguracja i właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów. Aminokwasy niebiałkowe, rzadko występujące i stosowane jako leki. Wiązanie peptydowe, planarność. Peptydy o aktywności fizjologicznej.

Białka. Struktura I, II, III i IV-rzędowa białek oraz wiązania stabilizujące poszczególne struktury. Hemoglobina jako przykład białka oligomerycznego. Wysalanie i denaturacja białek. Chemiczne modyfikacje postranslacyjne i funkcjonalne białek. Rola biologiczna białek. Lipoproteiny, glikoproteiny, nukleoproteiny (wiązania międzycząsteczkowe). Molekularne podstawy terapii celowanej.

Nukleozydy i nukleotydy. Puryny i pirymidyny. Konfiguracja syn i anty. Mono-, di- i trifosforany nukleozydów. Koenzymy mono- i dinukleotydowe. Znaczenie w procesach komórkowych.

Kwasy nukleinowe. Kowalencyjny szkielet kwasów nukleinowych. Hydroliza łańcucha polinukleotydowego. Struktura przestrzenna RNA i DNA oraz czynniki ją stabilizujące. Koliste cząsteczki DNA, struktury superhelikalne. Denaturacja, efekt hiperchromowy. Rodzaje kwasów nukleinowych i ich komórkowa lokalizacja.

Molekularne mechanizmy genotoksyczności. Uszkodzenia DNA powodowane przez środowiskowe czynniki rakotwórcze. Oddziaływanie ligandów o aktywności cytotoksycznej z kwasami nukleinowymi.

Biochemiczne procesy oksydo-redukcyjne. Reakcje redoks, stopień utlenienia. Potencjał oksydacyjno-redukcyjny. Wzór Nernsta. Wpływ pH na potencjał redoks. Utlenianie biologiczne.