


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu | | Kod ECTS | |
| Wykład specjalizacyjny - Cukry proste - struktura i stereochemia | | 13.3.0395 | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | |
| Katedra Chemii Organicznej | | | |
| Studia | | | |
| wydział | kierunek | poziom | drugiego stopnia |
| Wydział Chemii | Chemia | forma | stacjonarne |
| | | moduł | chemia biomedyczna, chemia i technologia środowiska, analityka i |
| | | specjalnościowy | diagnostyka chemiczna, chemia obliczeniowa |
| | | specjalizacja | wszystkie |
| Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) | | | |
| dr Barbara Dmochowska | | | |
| Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin | | Liczba punktów ECTS | |
| Formy zajęć | | 3 | |
| Wykład | | zajęcia 30 godz. | |
| Sposób realizacji zajęć | | konsultacje 10 godz. | |
| zajęcia w sali dydaktycznej | | praca własna studenta 35 godz. | |
| Liczba godzin | | RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS | |
| Wykład: 30 godz. | | | |
| Termin realizacji przedmiotu | | | |
| 2021/2022 letni | | | |
| Status przedmiotu | | Język wykładowy | |
| obowiązkowy | | polski | |
| Metody dydaktyczne | | Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne | |
| Wykład z prezentacją multimedialną | | Sposób zaliczenia | |
| | | Zaliczenie na ocenę | |
| | | Formy zaliczenia | |
| | | kolokwium | |
| | | Podstawowe kryteria oceny | |
| | | pozytywna ocena z kolokwium pisemnego składającego się z 10 lub 12 pytań otwartych obejmujących wyłącznie zagadnienia wymienione w problematyce wykładu; | |
| Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się | | | |
| Sposoby weryfikacji przyswojenia wiedzy: Student rozwiązuje problemy w formie pisemnej z zakresu chemii cukrów (KW_05). Sposoby weryfikacji nabycia umiejętności: Weryfikacja poprzez zaliczenie pracy pisemnej (K_U02) Sposoby weryfikacji nabycia kompetencji społecznych: Student uczestniczy w konsultacjach z nauczycielem (K_K01). | | | |
| Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi | | | |
| A. Wymagania formalne | | | |
| Zaliczony przedmiot: Chemia organiczna | | | |
| B. Wymagania wstępne | | | |
| Zaliczony przedmiot: Chemia organiczna, Techniki spektroskopowe | | | |
| Cele kształcenia | | | |
| • zaznajomienie studentów z podstawowym podziałem cukrów w zależności od liczby atomów węgla; | | | |

- zaznajomienie studentów z nomenklaturą cukrów (IUPAC i zwyczajową);
- zapoznanie studentów z konformacjami pierścienia pięciocłonowego, sześciocłonowego cukru oraz cyklicznych układów nienasyconych;
- zaznajomienie studentów z oddziaływaniami sterycznymi i elektronowymi w piranozach;
- poznanie podstaw obliczania składu mieszaniny równowagowej, obliczanie ΔG równowagi konformacyjnej i konfiguracyjnej;
- poznanie podstaw fizycznych metod badania budowy cukrów prostych.

Treści programowe

Problematyka wykładu:

1. występowanie i rola cukrów w przyrodzie; podział cukrów w zależności od liczby atomów węgla; budowa i konstytucja odmian łańcuchowych aldoz i ketoz, wzory perspektywiczne i rzutowe Fischera i Newmana (zasady rzutowania, dozwolone i niedozwolone operacje);
2. zasady nomenklatury konfiguracji D,L-cukrów (koncepcja Rozanowa), enancjomeria, diastereoizomeria, epimeria, podział cukrów wg grup funkcyjnych innych niż OH; rodziny diastereoizomerów cukrów, nazwy IUPAC i zwyczajowe cukrów wyższych niż sześciowęglowe i modyfikowanych;
3. odmiany cykliczne cukrów, przegrupowanie okso-cyklo aldoz i ketoz (hemiacetale), konfiguracja anomerycznego atomu węgla, zasady nomenklatury konfiguracji, anomerycznej piranoz, furanoz i cukrów o liczbie atomów większej niż 6;
4. wyznaczanie konfiguracji anomerycznej, mutarotacja i anomeryzacja – pomiary polarymetryczne, właściwości anomerycznego atomu węgla i anomerycznej grupy OH, struktura acetalu, własności redukujące cukrów prostych, tautomeria karbonylowo-endiolowa w środowisku zasadowym, przekształcanie aldoz w ketozy i odwrotnie, izomeria konstytucyjna cukrów prostych w roztworze wodnym;
5. Budowa i nomenklatura wybranych pochodnych cukrów, O- i N-glikozydy, acylocukry, deoksycukry, anhydrocukry, cukry nienasycone, halogenki glikozydowe, disacharydy, oligosacharydy, alditole, kwasy uronowe i aldonowe oraz ich pochodne, witamina C, wzory Milesa;
6. izomeria konformacyjna, wyznaczanie trwałości erytro- i treo-butano-2,3-dioli, konformacje acyklicznych pochodnych cukrów, reguły przekształcania wzorów Fischera we wzory perspektywiczne najtrwalszych konformacji zygakowatych, konformacja sierpowa, oddziaływania destabilizacyjne 1,2-sc i 1,3-syn;
7. konformacje pierścieni piranozowych, zasady nomenklatury konformacji, używanie symboli konformacyjnych dla rozróżnienia epimerów i diastereoizomerów konformacyjnych cukrów, mapa przekształceń konformacyjnych pierścienia cukrowego, porównanie wykresu energetycznego cukrów i cykloheksanu, oddziaływania steryczne i elektronowe w piranozach, matematyczne zależności, czynniki wpływające na całkowitą wartość energii odmian konformacyjnych piranoz, sposób wyznaczania wartości energii oddziaływań niewiążących na podstawie badania równowag powstawania kompleksów boranowych modelowych cyklitolu i wybranych par anomerów cukrów i ich pochodnych, oddziaływania destabilizujące;
8. obliczanie ΔG równowagi konformacyjnej i konfiguracyjnej, efekt anomeryczny, czynniki wpływające na wielkość efektu anomerycznego, wpływ na trwałość konformacji cukru, odwrócony efekt anomeryczny, efekty rozpuszczalnikowe, efekt egzoanomeryczny;
9. fizyczne metody badania budowy cząsteczki cukru: spektroskopia w podczerwieni (cechy widm), spektroskopia NMR (czynniki wpływające na wartość delta, wpływ obecności i orientacji aksjalnych grup np. OAc na delta, wyznaczanie składu mieszaniny równowagowej wolnych cukrów w D₂O, wyznaczanie konfiguracji pentopiranoz w stosunku do standardowej beta-D-ksylopiranozy, sprzężenia spinowo-spinowe, czynniki wpływające na zależność stałej sprzężenia, relacje konfiguracyjne protonów w pierścieniach piranozowych i furanozowych, określanie konfiguracji i konformacji pierścieni cukrowych na podstawie deltaH1 oraz J1,2, sprzężanie dalekiego zasięgu, analiza widm, porównanie widm ¹³C NMR furanoz i piranoz);
10. metody chiralooptyczne (czynność optyczna, dichroizm kołowy, Efekt Cottona – krzywa ORD, czynniki wpływające na znak i wielkość Efektu Cottona).

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

J. F. Stoddart – Stereochemistry of Carbohydrates
A. Wiśniewski, J. Madaj – Podstawy Chemii Cukrów

A.1. Literatura wykorzystywana podczas zajęć

A. Wiśniewski, J. Madaj – Podstawy Chemii Cukrów, Agra-Enviro, 1997
T. Sokołowska, A. Wiśniewski – Nomenklatura węglowodanów – odpowiednik Nomenclature of Carbohydrates (Recommendations 1996), Wrocław 2000
B. O. Fraser-Reid, K. Tatsuta, J. Thiem – Glycoscience: Chemistry and chemical Biology
G-J Boons, K. J. Hale – Organic Synthesis with Carbohydrates
S. A. Brooks, M. V. Dwek, U. Schumacher – Functional & Molecular Glycobiology
P. Crabbé – Metody chiralooptyczne w chemii

B. Literatura uzupełniająca:

J. Świdorski, J. Struciński, A. Temeriusz – Podstawy chemii węglowodanów

Kierunkowe efekty uczenia się

K_W05: operuje pogłębioną wiedzą w zakresie studiowanej specjalności;
K_U02: krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy;
K_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie

Wiedza

Formuluje i definiuje podstawowe prawa i pojęcia stosowane w chemii węglowodanów; zna zasady nomenklatury IUPAC dla cukrów łańcuchowych oraz cyklicznych, rozróżnia zależności stereochemiczne między monosacharydami, określa czynniki wpływające na wielkość efektu anomerycznego, rozróżnia efekt anomeryczny i odwrócony efekt anomeryczny, przedstawia równowagę konformacyjną i konfiguracyjną oraz określa czynniki wpływające na ΔG równowagi

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby; | konformacyjnej i konfiguracyjnej, zna fizyczne metody badania budowy cukrów prostych w chemii węglowodanów oraz cechy widm wolnych cukrów i ich pochodnych, wymienia czynniki wpływające na charakterystyczne wartości. |
| | Umiejętności Posiada umiejętność krytycznej oceny wyników przeprowadzonych eksperymentów, dokonanych obserwacji i/lub obliczeń teoretycznych. |
| | Kompetencje społeczne (postawy) Docenia i rozumie rolę cukrów w życiu człowieka, rozumie potrzebę dalszego kształcenia się w celu głębszego zrozumienia reakcji, które zachodzą w komórkach żywego organizmu. |
| Kontakt basia.dmochowska@ug.edu.pl | |