

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Chemia organiczna (WTCCXCSI-ChO2-2627L)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Organic chemistry**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2026/2027
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Przemysław Kula prof. WAT

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Atom i cząsteczka. Spektroskopowe metody określania budowy związków organicznych. Podstawowe grupy związków organicznych : alkany, alkeny i alkiny; halogenki alkilowe; alkohole, etery, epoksydy i ich analogi siarkowe; związki metaloorganiczne, związki aromatyczne; aldehydy, ketony i kwasy karboksylowe; aminy; fenole; związki nitrowe; cukry; makromolekuły; aminokwasy, białka, kwasy nukleinowe; metody otrzymywania, właściwości, reakcje, zastosowanie. Mechanizmy reakcji związków organicznych.

Opis:

SEMESTR IV

- Aldehydy i ketony
- Własności fizyczne. Otrzymywanie. Własności chemiczne: reakcje przyłączania: alkoholi, amin, pochodnych amin, cyjanowodoru, związków metaloorganicznych. Reakcje utleniania i redukcji. Reakcje kondensacji: aldolowej, Claisena-Schmidta. Reakcja przyłączania do nienasyconych aldehydów. Związki dikarbonylowe, barbiturany.
- Kwasy organiczne i ich pochodne
- Kwasy karboksylowe i dikarboksylowe i ich pochodne: estry, bezwodniki kwasowe, chlorki kwasowe, amidy, nityle. Mechanizmy estryfikacji i hydrolizy estrów. Kondensacja estrów. Pochodne kwasu węglowego. Kwasy sulfonowe, fosfonowe i fosfinowe.
- Aminy
- Własności fizyczne. Otrzymywanie amin. Własności chemiczne amin. Związki diazoniowe: otrzymywanie, reakcje podstawienia i sprzęgania. Amidy i sulfamidy. Biologicznie ważne aminy.
- Fenole i halogenki arylowe
- Fizyczne własności fenoli. Fenole jako kwasy. Metody otrzymywania fenoli. Reakcje podstawienia w pierścieniu fenolowym. Reakcja Kolbego. Aspiryna. Fenole wielowodorotlenowe. Chinony. Nukleofilowe podstawienie aromatyczne.
- Związki nitrowe i nitrozowe
- Własności fizyczne i chemiczne, otrzymywanie.
- Cukry
- Klasyfikacja cukrów. Monosacharydy, disacharydy i polisacharydy. Własności chemiczne cukrów.
- Chemia makromolekuł
- Metody otrzymywania makromolekuł. Reakcje polimeryzacji, polikondensacji. Ważniejsze typy polimerów: poliolefiny, polimery winylowe, poliestry i poliamidy.
- Biomolekuły
- Aminokwasy: polipeptydy, kwasy nukleinowe oraz ich elementy strukturalne. Ważniejsze metody syntezy polipeptydów, polinukleotydów. Synteza na fazie stałej. Metody zautomatyzowane. Struktury pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe biomolekuł. Helisy lewo- i prawoskrętne. Podwójna helisa DNA, wyższe struktury białek. Kolagen. Enzymy.
- Podstawy analizy strukturalnej związków organicznych
- Widma elektronowe (spektroskopia UV-VIS).
- Widma oscylacyjno-rotacyjne (spektroskopia IR).
- Budowa spektrometrów, przygotowanie próbek. Przegląd widm różnych klas związków.
- Widma elektronowego i jądrowego rezonansu magnetycznego.
- Podstawy teoretyczne, budowa spektrometrów. Zjawisko przesunięcia chemicznego i sprzężenia spinowo-spinowo-spinowego w rezonansie magnetycznym. Przegląd widm ^1H i ^{13}C .
- Spektroskopia mas
- Budowa spektroskopu masowego, jony cząsteczkowe i schematy rozpadu jonów cząsteczkowych różnych typów związków organicznych, wykorzystanie izotopów w analizie.

Literatura:

Podstawowa:

- J. Clayden, „Chemia organiczna T1 – T4, Wydawnictwa Naukowo Techniczne 2009-2010
John Mc Murry, „Chemia organiczna” Cz. 1 – 5 Wydawnictwo Naukowe PWN, (2003)
R.T.Morrison, R.M.Boyd Chemia organiczna”, Wydawnictwo Naukowe PWN, (1997)
A.I.Vogel, „Preparatyka organiczna”, WNT, wyd. III (2006)
R.M. Silverstein F.X. Webster, D.J. Kiemle, „Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych” PWN (2008)

Uzupełniająca:

- Przemysław Masztalerz „Podręcznik chemii organicznej”, (1998)
Gabriela Adamska Roman Dąbrowski, „Chemia organiczna – zbiór instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych”, (1981)
Roman Dąbrowski „Chemia organiczna – cz. I. Węglowodory i chlorowcopochodne węglowodoro-rów”, (1988)
Polskie Towarzystwo Chemiczne Nomenklatura związków organicznych (1978)
Część A – węglowodory
Część B – podstawowe układy heterocykliczne
Część C – związki z grupami zawierającymi atomy węgla, wodoru, tlenu, azotu, fluorowców, siarki, selenu i/lub telluru
T.W.Graham Solomons, Organic Chemistry, John Wiley & Sons, Inc New York, (2004)
Praca zbiorowa pod redakcją Wojciecha Zielińskiego, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, (1995)

Efekty uczenia się:
W1 Zna sposoby zapisywania wzorów, rodzaje izomerii oraz nazewnictwo związków organicznych oraz sposoby zapisu reakcji w chemii organicznej K_W02, K_W_03
W2 Zna wybrane reakcje organiczne K_W03
W1 Zna sposoby zapisywania wzorów, rodzaje izomerii oraz nazewnictwo związków organicznych oraz sposoby zapisu reakcji w chemii organicznej K_W03, K_W02
W2 Zna wybrane reakcje organiczne oraz ich mechanizmy, zna czynniki wpływające na przebieg reakcji organicznych. K_W03
W3 Zna sposoby projektowania wieloetapowych reakcji organicznych K_W03, K_W13
W4 Zna podstawy teoretyczne oraz zasadę działania następujących technik spektroskopowych IR, NMR, UV-VIS, MS. K_W03, K_W05
W5 Zna zależności pomiędzy strukturą związków organicznych oraz widmami IR, 1HNMR, UV-VIS, MS K_W04
W6 Zna podstawowe techniki syntezy organicznej oraz nazewnictwo podstawowej aparatury stosowanej w syntezie organicznej K_W04, K_W11
U1 Potrafi zapisać wzory związków organicznych oraz schematy wybranych reakcji organicznych K_U03
U2 Potrafi, bazując na zdobytej wiedzy, zaproponować metody syntezy prostych związków organicznych. K_U04
U3 Potrafi przewidzieć główne reakcje uboczne towarzyszące wybranym reakcjom organicznym K_U03, K_U04
U4 Potrafi zaprojektować kilkuetapową syntezę prostych związków organicznych oraz znaleźć warunki prowadzenia tych reakcji w dostępnej literaturze polsko lub anglojęzycznej K_U09, K_U11
U6 Potrafi przygotować prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu chemii organicznej oraz prowadzić dziennik laboratoryjny z prowadzonych eksperymentów K_U11, K_U14
K1 Zna poziom swojej wiedzy oraz potrafi samodzielnie korygować i realizować kierunki dalszego samokształcenia K_K01
K2 Potrafi aktywnie i odpowiedzialnie współpracować w grupie podczas rozwiązywania problemów zarówno teoretycznych jak i doświadczalnych K_K02
K3 Ma świadomość wagi oraz roli chemii organicznej w nauce oraz we współczesnym społeczeństwie K_K05, K_K07
Metody i kryteria oceniania:
Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie wyników kolokwii pisemnych podczas których rozwiązywane są wybrane zagadnienia z reakcji organicznych, aspektów mechanistycznych oraz problemów spektroskopowych . Po uzyskaniu pozytywnych ocen z kolokwii ćwiczeniowych w danym semestrze, możliwe jest przystąpienie do egzaminu, który jest egzaminem ustnym. Podczas egzaminu ustnego student otrzymuje zestaw trzech pytań pokrywający różne zagadnienia obowiązującego materiału, następnie w ciągu 5-10 min przygotowuje się do odpowiedzi, która jest odpowiedzią ustną wspomagana pisemnym zapisem reakcji, wzorów oraz innych koniecznych zależności. Efekty W1, W2, W3, W4, W5 U1, U2, U3, U4, K1 i K3 sprawdzane są na teście pisemnym i podczas egzaminu ustnego: ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi; ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi; ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi; ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi; ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi; ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.
Praktyki zawodowe:
n/d
Przedmioty wprowadzające
Fizyka, Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć z elektromagnetyzmu, budowy materii, mechaniki kwantowej. Chemia ogólna i nieorganiczna Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć, wielkości i zależności termochemii i termodynamiki chemicznej oraz statyki i kinetyki chemicznej
Programy
kierunek: Chemia specjalność: wszystkie specjalności
Forma zajęć liczba godzin/rygor
Wykłady 40/X Ćwiczenia 20/+
Autor
Plk dr hab inż Przemysław Kula, Prof. WAT
Bilans ECTS
Lp. Aktywność Obciążenie w godz. 1 Udział w wykładach 40 2 Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 30 3 Udział w ćwiczeniach 20 4 Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń 35 5 Przygotowanie do egzaminu 8 6 Udział w Egzaminie 2 Godz. ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 135 5 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 78 3 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 135 5
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Egzamin