



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Podstawy chemii organicznej 2

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia aplikacyjna Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemii Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 02CHAS.38K.01252.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Marcin Kwit	
Prowadzący zajęcia	Marcin Kwit, Jadwiga Gajewy	
Okres Semestr 4	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Egzamin - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy dotyczącej otrzymywania i reakcji jonów enolanowych.
C2	Przekazanie wiedzy dotyczącej alkiłowania jonów enolanowych.
C3	Przekazanie wiedzy dotyczącej reakcji aldolowej.
C4	Przekazanie wiedzy dotyczącej reakcji acylowania na atomie węgla.
C5	Przekazanie wiedzy z zakresu reakcji addycji sprzężonej anionów enolanowych.
C6	Przekazanie wiedzy dotyczącej reakcji cykloaddycji.
C7	Przekazanie wiedzy dotyczącej wybranych reakcji przegrupowań.
C8	Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej syntezy i reakcji karbenów.
C9	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi struktury, reaktywności i syntezy aromatycznych związków heterocyklicznych.
C10	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi planowania syntez związków organicznych.

Wymagania wstępne

Zaliczony na ocenę pozytywną egzamin z pierwszej części Podstaw Chemii Organicznej

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna i rozumie warunki występowania zjawiska enolizacji.	CHA_K3_W01, CHA_K3_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwia cząstkowe (ćwiczenia)
W2	zna i rozumie mechanizmy, warunki i ograniczenia reakcji wykorzystujących jony enolanowe i specyficzne równoważniki enoli.	CHA_K3_W01, CHA_K3_W02, CHA_K3_W05, CHA_K3_W09_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwia cząstkowe (ćwiczenia)
W3	zna i rozumie mechanizmy, warunki i ograniczenia reakcji addycji sprzężonej.	CHA_K3_W01, CHA_K3_W02, CHA_K3_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwia cząstkowe (ćwiczenia)
W4	zna i rozumie mechanizm, warunki i zastosowania reakcji cykloaddycji w syntezie organicznej.	CHA_K3_W01, CHA_K3_W02, CHA_K3_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwia cząstkowe (ćwiczenia)
W5	zna i rozumie mechanizmy reakcji przegrupowań.	CHA_K3_W01, CHA_K3_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwia cząstkowe (ćwiczenia)

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W6	zna metody otrzymywania i reakcje karbenów.	CHA_K3_W01, CHA_K3_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwia częstkowe (ćwiczenia)
W7	zna i rozumie budowę, reaktywność i metody syntezy aromatycznych związków heterocyklicznych.	CHA_K3_W01, CHA_K3_W02, CHA_K3_W05, CHA_K3_W09_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwia częstkowe (ćwiczenia)
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi powiązać właściwości związków z ich budową i prawidłowo sformułować nazwy systematyczne.	CHA_K3_U01, CHA_K3_U02, CHA_K3_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwia częstkowe (ćwiczenia)
U2	potrafi rozwiązać problemy dotyczące syntezy organicznej (syntezy 2-3 etapowe).	CHA_K3_U02, CHA_K3_U03, CHA_K3_U18	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwia częstkowe (ćwiczenia)
U3	potrafi zrozumieć i formułować mechanizmy reakcji, zwłaszcza prawidłowo zilustrować ruch elektronów, powstawanie/zrywanie wiązań.	CHA_K3_U01, CHA_K3_U02, CHA_K3_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwia częstkowe (ćwiczenia)
U4	potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, podręczników i baz danych.	CHA_K3_U14, CHA_K3_U15	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwia częstkowe (ćwiczenia)
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do pracy w grupie nad rozwiązaniem problemu.	CHA_K3_K01, CHA_K3_K02	Kolokwium pisemne
K2	jest gotów/gotowa krytycznej analizy danych literaturowych.	CHA_K3_K02	Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wstęp – synteza organiczna. Grupa karbonylowa – powtórzenie informacji. Umpolung grupy karbonylowej. Enolizacja i tautomeria. Enolizacja katalizowana kwasami i zasadami.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Nukleofilowość enoli i jonów enolanowych. Wykorzystanie reaktywności enoli i jonów enolanowych do wprowadzenia grup funkcyjnych przy atomie węgla sąsiadującym z grupą karbonylową. Sililowe etery enoli i enolany litu. Alkilowanie jonów enolanowych i specyficznych równoważników enoli.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Reakcje jonów enolanowych i specyficznych równoważników enoli z aldehydami i ketonami. Chemo-, regio i stereoselektywność reakcji i kondensacji aldolowej. Model Zimmermana-Traxlera. Kondensacje proste i krzyżowe Zastosowanie reakcji aldolowej w syntezie związków złożonych, reakcje wewnątrz- i międzycząsteczkowe. Reakcja Mannicha.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
4.	Acylowanie na atomie węgla - ograniczenia i zastosowania. Krzyżowe i wewnątrzcząsteczkowe kondensacje estrów. Kondensacje Claisena pomiędzy estrami i ketonami.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
5.	Addycja sprzężona w syntezie organicznej - kontrola kinetyczna i termodynamiczna. Wpływ budowy reagentów na efektywność reakcji addycji sprzężonej. Addycja sprzężona enoli i specyficznych równoważników jonów enolanowych. Reakcje nukleofili typu enoli z elektrofilowymi alkenami. Synteza związków cyklicznych. Addycja sprzężona - aplikacje w chemii medycznej.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
6.	Reakcje jonowe a reakcje pericykliczne. Reakcja Dielsa-Aldera - wpływ budowy substratów, regioselektywność, stereospecyficzność, mechanizm. Reakcja cykloaddycji - opis za pomocą orbitali granicznych (FMO). Reakcja enowa. Cykloaddycje 1,3-dipolarne	W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
7.	Przegrupowanie - efekt grup sąsiadujących, stereochemia. Migracja grup alkilowych. Przegrupowania Wagniera-Meerweina, pinakolowe, Faworskiego, Beckmanna.	W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
8.	Otrzymywanie i struktura elektronowa karbenów. Typowe reakcje karbenów.	W6, U1, U2, U3, U4, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
9.	Struktura aromatycznych związków heterocyklicznych - rola azotu, tlenu i siarki. Reaktywność aromatycznych związków heterocyklicznych. Wybrane metody syntezy aromatycznych związków heterocyklicznych (indol, chinolina).	W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład problemowy, Dyskusja, Metoda analizy przypadków
Ćwiczenia	Metoda analizy przypadków, Rozwiązanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej z egzaminu pisemnego. Do podejścia do egzaminu wymagane jest zaliczenie ćwiczeń. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%
Ćwiczenia	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie co najmniej 60% z kolokwii pisemnych z przerabianych tematów. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%

Literatura

Obowiązkowa

1. Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P. Chemia organiczna. WNT, Warszawa, 2009.
2. McMurry, J. Chemia Organiczna. PWN, Warszawa, 2017.
3. Morrison, R. T.; Boyd, R. N. Chemia organiczna. PWN, Warszawa, 2011.

Dodatkowa

1. Carey, F. A.; Sundberg, R. J. Advanced Organic Chemistry. Springer, New York, 2007.
2. Wyatt, P.; Warren, S. Organic Synthesis – Strategy and Control. Wiley-VCH, 2007.
3. Hudlický T.; Reed, J. W. The Way of Synthesis. Wiley-VCH, Weinheim, 2007.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	15
Czytanie wskazanej literatury	30

Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHA_K3_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do identyfikacji i oceny problemów poznawczych i praktycznych w pracy inżyniera
CHA_K3_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny zebranych informacji
CHA_K3_U01	Absolwent/ka potrafi stosować terminologię chemiczną zgodną z zaleceniami IUPAC oraz systemem norm
CHA_K3_U02	Absolwent/ka potrafi przedstawić w zrozumiały sposób zdobytą wiedzę dotyczącą zjawisk fizyko-chemicznych
CHA_K3_U03	Absolwent/ka potrafi analizować właściwości fizyko-chemiczne materiałów w oparciu o dobór odpowiednich metod i aparatury
CHA_K3_U14	Absolwent/ka potrafi wyszukać i wykorzystać informacje uzyskane z baz danych oraz źródeł literaturowych
CHA_K3_U15	Absolwent/ka potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w celu pogłębienia swojej wiedzy oraz komunikacji
CHA_K3_U18	Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętność poprawnego wnioskowania i krytycznej oceny istniejących rozwiązań
CHA_K3_W01	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu chemii
CHA_K3_W02	Absolwent/ka zna i rozumie pojęcia i zależności pozwalające na ilościowy opis zjawisk fizyko-chemicznych
CHA_K3_W05	Absolwent/ka zna i rozumie mechanizmy reakcji chemicznych i ich wzajemne powiązania oraz znaczenie w naukach ścisłych
CHA_K3_W09_inz	Absolwent/ka zna i rozumie projektowanie i przeprowadzanie procesów syntezy chemicznej