

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Chemia organiczna II (WTCCXCSM-ChOII)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Organic Chemistry II**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2024/2025

Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Jakub Herman

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<http://www.wtc.wat.edu.pl>

Skrócony opis:

Zaawansowany kurs chemii organicznej z naciskiem na nabycie umiejętności planowania syntez złożonych związków organicznych.

Opis:

Wykłady:

1. Znaczenie praktyczne chemii organicznej. Wiązania występujące w związkach organicznych – ogólna charakterystyka – węgiel-wodór, węgiel-węgiel, węgiel-azot, węgiel-tlen – porównanie ogólnych własności. 2 h.

2. Znaczenie mechanizmów reakcji chemii organicznej. Znaczenie pojęć: reakcja chemoselektywna, regioselektywna, stereoselektywna, stereospecyficzna. Przykłady reakcji. 2h

3. Kontrola geometrii wiązania podwójnego w alkenach: 4 h.

- addycja sprzężona nukleofila do sprzężonego alkenu
- równowagowanie izomerów za pomocą cząsteczki jodu
- wytwarzanie Z-alkenów z E-alkenów za pomocą światła
- regiospecyficzne olefinowanie metodą Julia
- reakcja Petersona (mechanizm kwasowy, mechanizm zasadowy)
- reakcja Wittiga (ylidy stabilizowane, ylidy niestabilizowane)
- selektywna redukcja alkinów do Z-alkenów lub do E-alkenów

4. Tautomeria keto-enolowa: 4h

- enolizacja katalizowana kwasem, enolizacja katalizowana zasadą
- grupy związków które tworzą enolany
- termodynamicznie trwałe enolany (enole)
- reakcje halogenowania oraz alkilowania enolanów
- regioselektywne przekształcanie ketonów w jony enolanowe (enolany litu, etery silylowe enoli)
- reakcja aldolowa, reakcja eliminacji E1CB, reakcja kondensacji Claisena

5. Reakcja addycji sprzężonej oraz reakcja addycji prostej do

α,β - nienasyconych związków karbonylowych, reakcja addycji Michaela

- nukleofile twarde, nukleofile miękkie
- addycja Michaela + anulacja Robinsona. 4h

6. Reakcje utleniania, reakcje redukcji wykorzystywane w chemii organicznej. 2h

- odczynniki utleniające: Jonesa, Collinsa, PCC, PDC, Dess-Martina, Swerna, utlenianie z użyciem TPAP
- odczynniki redukujące: $H_2+Pd(C)$, $LiAlH_4$, $NaBH_4$, $LiBH_4$, BH_3 , $DiBALH$, redukcja Rosenmunda

7. Tworzenie wiązania węgiel-węgiel za pomocą reakcji heterosprzęgania (Suzuki-Miyaura, Kochi, Negishi, Sonogashira, CadiotChodkiewicz). 4h

- utleniająca addycja, transmetalacja, reduktywna eliminacja – podstawowy cykl katalityczny reakcji heterosprzęgania
- synteza kwasów boronowych
- reakcja orto-kierowanej metalacji

8. Grupy ochronne; grupy ochronne dla grup: hydroksylowej, aminowej, karboksylowej, karbonylowej; metody wprowadzania i usuwania; ochrona ortogonalna, przykłady użycia do syntezy oligopeptydów. 2 h.

9. Strategia i taktyka w syntezie organicznej – wstęp; zagadnienia podstawowe; syntony, cięcia, klasyfikacja cięć, analiza retrosyntetyczna; cięcia C-X i C-C, ze szczególnym uwzględnieniem cięć C-C diO i diCO. - znaczenie pojęć: synteza zbieżna, synteza liniowa, ukryta polaryzacja, cząsteczki, reakcje typu Umpolung (odwrocona polaryzacja cząsteczki) zastosowanie analizy retrosyntetycznej do syntezy wybranych związków. Synteza totalna - wprowadzenie, cele, przykłady. 2 h.

Ćwiczenia:

Ćwiczenia będą poświęcone planowaniu wybranych syntez związków organicznych; analizy aspektów ekonomicznych syntezy organicznej; doborze odpowiednich metod i narzędzi syntetycznych. Praca indywidualna oraz praca w grupach.

Laboratorium:

Laboratorium będzie poświęcone planowaniu oraz przeprowadzeniu wieloetapowej syntezy wybranych związków organicznych oraz analizy jakościowej w chemii organicznej nieznanymi substancjami organicznymi. Praca indywidualna oraz praca w grupach.	
Literatura:	
Podstawowa:	
1. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, Organic Chemistry, 2nd ed, Oxford Univ. Press, 2001.	
2. T. W. Graham Solomons, Craig Fryhle, Organic Chemistry 10th ed., J. Wiley & Sons, 2011.	
3. Joseph M. Hornback, Organic Chemistry, 2nd ed, Thomson Learnings, 2006	
Uzupełniająca:	
1. P. J. Craig, „Supramolecular Chemistry”, Springer, 2010.	
2. Wyatt, P.; Warren, S. Organic Synthesis – The Disconnection Approach.	
3. Willis, C.; Wills, M. Organic Synthesis, Oxford University Press. 1995	
Wiley-VCH, 2007	
Efekty uczenia się:	
W1/ Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności. Zna klasyfikację, nazewnictwo i sposoby zapisywania wzorów związków organicznych. Ma zaawansowaną wiedzę odnośnie właściwości i metod otrzymywania podstawowych klas związków organicznych/ K_W02	
W2/ Ma rozszerzoną wiedzę na temat technik syntezy organicznej i nieorganicznej, metod wydzielania i oczyszczania związków chemicznych oraz ich identyfikacji z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych/ K_W04	
W3/ Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z substancjami chemicznymi i materiałami niebezpiecznymi. Zna podstawowe regulacje prawne związane z ogólnie pojętym bezpieczeństwem chemicznym. / K_W17	
U1/ Potrafi planować i wykonywać badania doświadczalne lub obserwacje w laboratorium chemicznym w zgodzie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych/ K_U03	
U2/ Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi do rozwiązywania zadań z zakresu syntezy związków chemicznych, komponowania materiałów, określania ich składu chemicznego i struktury oraz właściwości fizykochemicznych w oparciu o wyniki badań literaturowych i doświadczalnych. Potrafi wykorzystać zaawansowane narzędzia spektroskopowe do określenia struktury związku chemicznego/ K_U04	
U3/ Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.. Umie korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych danych oraz ma podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji/ K_U14	
K1/ Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu. Potrafi krytycznie oceniać odbierane treści / K_K01	
K2/ Jest gotowy do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad. / K_K03	
Metody i kryteria oceniania:	
Wykład - egzamin pisemny lub ustny	
Ćwiczenia - kolokwium/zaliczenie na ocenę	
Laboratorium - kolokwium/zaliczenie na ocenę	
Przedmiot kończy się egzaminem w formie ustnej lub pisemnej na ocenę. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest otrzymanie pozytywnej oceny zarówno z ćwiczeń jak i laboratorium.	
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnej oceny z egzaminu.	
Osiągnięcie efektów W1-W3 weryfikowane jest podczas kolokwium na ćwiczeniach, pracy w podgrupach oraz rozmowy końcowej podczas egzaminu oraz na ćwiczeniach i laboratorium.	
Osiągnięcie efektów U1-U3 i K1-K2 sprawdzane jest w trakcie realizacji ćwiczeń, pracy w podgrupach na ćwiczeniach, zaliczeniu pisemnym, pracy indywidualnej podczas laboratorium, zaliczeń cząstkowych w postaci rozmów bezpośrednich z prowadzącym zajęcia, zaliczeń pisemnych oraz pracy grupowej podczas realizacji zadań eksperymentalnych.	
Na końcową ocenę z ćwiczeń składa się ocena uzyskana z kolokwium zaliczającego oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.	
Na ocenę końcową laboratorium składają się oceny uzyskane podczas wszystkich cząstkowych sprawdzianów pisemnych oraz ustnych, oceny uzyskane z przygotowania do przeprowadzenia eksperymentów, oceny uzyskane z przestrzegania zasad bezpieczeństwa i BHP obowiązujących w laboratorium syntezy organicznej. Zaliczenie laboratorium następuje po otrzymaniu pozytywnych ocen z wszystkich wymienionych cząstkowych form zaliczenia.	
- Ocenę 5 otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością, samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy.	
- Ocenę 4 otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązać zadania i problemy, o średnim stopniu trudności.	
- Ocenę 3 otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela,	
- Ocenę 2 otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.	
Forma studiów	
stacjonarne	
Rodzaj studiów	
II stopnia	

Przedmioty wprowadzające
Chemia organiczna
Programy
kierunki studiów: chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
Wykład 26 godz. / egzamin Ćwiczenia 20 godz. / zaliczenie na ocenę Laboratorium 44 godz. / zaliczenie na ocenę
Autor
dr hab. inż. Jakub Herman
Bilans ECTS
Aktywność / Obciążenie w godz. 1. Udział w wykładach / 26 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 26 3. Udział w ćwiczeniach / 20 4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń / 22 5. Udział w laboratoriach / 44 6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 42 7. Przygotowanie do egzaminu / 8 8. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 190 / 5,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 98 / 4 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 90 / 5,5 ECTS
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Egzamin