

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Modern methods of organic synthesis (WTCCXCSM-MMOS)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Modern methods of organic synthesis**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2025/2026

Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Jakub Herman

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

angielski

Strona WWW:

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

Skrócony opis:

Zaawansowany kurs chemii organicznej z naciskiem na zdobycie umiejętności planowania syntez złożonych związków organicznych. Wykorzystanie nowoczesnych technik syntezy organicznej.

Opis:

Wykłady:

1. Chemia związków fluoroorganicznych. Unikalne właściwości związków fluoroorganicznych. Właściwości fizyczne, chemiczne. (2h)
2. Synteza złożonych związków fluoroorganicznych. Perfluorowanie i selektywne bezpośrednie fluorowanie. Fluorowanie nukleofilowe (ECF). Wymiana Finkelsteina. Fluorowanie wspomagane kwasem Lewisa. (2h)
3. Synteza związków fluoroaromatycznych. Redukcyjna aromatyzacja. Reakcja Balza-Schiemann. Fluorowanie oksydacyjne wspomagane metalami przejściowymi. Aromatyczna substytucja nukleofilowa. Aktywacja wiązania węgiel-fluor przez metale przejściowe. Aktywacja związków fluoroaromatycznych przez orto-metalację. Transformacja grup funkcyjnych. (4h)
4. Zastosowanie związków fluoroorganicznych. Halofluorowęglowodory i związki pokrewne. Polimery i smary. Ciekłe kryształy do aktywnych wyświetlaczy ciekłokrystalicznych. Farmaceutyki i inne zastosowania biomedyczne. Chemia rolno. (4h)

5. Chemia przepływowa w syntezie organicznej. Przekształcenie konwencjonalnej wieloetapowej syntezy organicznej poprzez zastosowanie zintegrowanych systemów syntetycznych. Perspektywy i korzyści. Konfiguracje systemów, typy reaktorów przepływowych. Przykłady reakcji i procesów. (4h)

6. Wysokociśnieniowe reakcje organiczne. Korzyści i teoria. Przykłady reakcji wysokociśnieniowych. Wysokociśnieniowe uwodornienie, wysokociśnieniowe utlenianie, wysokociśnieniowa polimeryzacja, wysokociśnieniowa synteza farmaceutyków. Eksperymentalne względy bezpieczeństwa. (4h)

Ćwiczenia: polegają na rozwiązywaniu problemów syntetycznych przydzielonych wcześniej do samodzielnego przygotowania. Znajomość podstaw analizy retrosyntetycznej jest wymagana do zaplanowania i weryfikacji poprawności wieloetapowego procesu syntezy.

1. Transformacja grup funkcyjnych - rozwiązywanie problemów syntetycznych. (2h)
2. Synteza związków fluoroaromatycznych - rozwiązywanie problemów syntetycznych. (2h)
3. Aromatyczna substytucja nukleofilowa - rozwiązywanie problemów syntetycznych. (2h)
4. Wysokociśnieniowe reakcje organiczne - rozwiązywanie problemów syntetycznych. (2h)
5. Reakcje organiczne w przepływie ciągłym - rozwiązywanie problemów syntetycznych. (2h)

Literatura:

- F.A. Carey, R.I. Sundberg, "Advanced Organic Chemistry", Part A and Part B, Springer, 2007
- J.Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, "Organic chemistry", Oxford University Press; 2nd edition.
- P. Kirsch, "Modern fluoroorganic chemistry", Wiley-Vch 2004

Efekty uczenia się:

Numer / Opis / Odniesienie do efektów kierunkowych

W1 / Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności.

Ma wiedzę na temat podstaw materiałów organicznych i zależności między strukturą molekularną a właściwościami / 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

U1 / Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i piśmie w zakresie ogólnym oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii / K_U01

U2 / 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. Potrafi zastosować wiedzę z zakresu nauk chemicznych do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych. / K_U03, K_U11

U3 / 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. / K_U04

U4 / Potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna podstawowe czasopisma naukowe z dziedziny chemii oraz ma zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji. Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach / K_U10, K_U16

K1 / Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności (zwłaszcza w działalności gospodarczej) oraz związana z tym odpowiedzialność. / K K04
Metody i kryteria oceniania:
Zaliczenie na ocenę w formie pisemnej. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnej oceny z kolokwium oraz zaliczenie ćwiczeń.
Osiągnięcie efektów W1-W2 weryfikowane jest podczas kolokwium i rozmowy końcowej. Osiągnięcie efektów U1-U4 i K1 sprawdzane jest w trakcie realizacji ćwiczeń. Na końcową ocenę składa się ocena uzyskana z kolokwium zaliczającego oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.
- 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
Rodzaj przedmiotu
wybieralny
Przedmioty wprowadzające
Chemia organiczna, Chemia organiczna II, Analiza instrumentalna. Wymagania wstępne: podstawowa i uporządkowana wiedza z zakresu chemii organicznej obejmująca grupy funkcyjne występujące w związkach organicznych, a także mechanizmy reakcji charakterystyczne dla różnych typów związków organicznych.
Programy
kierunki studiów: Chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
Wykłady 20 godz. / zaliczenie na ocenę Ćwiczenia 10 godz. / zaliczenie na ocenę
Autor
dr hab. inż. Jakub Herman
Bilans ECTS
Aktywność / obciążenie studenta w godzinach: 1. Udział w wykładach / 20 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 18 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 12 Sumaryczne obciążenie pracą studenta : 60 godzin / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczyciela : 30 godziny / 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową : 60 godzin / 2 ECTS
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę