

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)
Opis przedmiotu

| | | | | |
|---|--|-------------------|---------------------|---------------------|
| Kod przedmiotu | Nazwa przedmiotu | Chemia organiczna | | |
| UTH/WMTiW/A/TCh//A1/ST(I)/2L3Z4L/06 | | Organic chemistry | | |
| Język wykładowy | polski | | | |
| Wersja przedmiotu | pierwsza | Rok akademicki | 2019/20 | |
| | | | | |
| Wydział | Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa | | | |
| Kierunek | Technologia chemiczna | | | |
| Specjalność | | | | |
| Specjalizacja | | | | |
| Poziom kształcenia (studiów) | I stopień | | | |
| Profil kształcenia (studiów) | ogólnoakademicki | | | |
| Forma prowadzenia studiów | stacjonarne | | | |
| Semestr / semestry | 2L/3Z/4L | | | |
| | | | | |
| Przynależność do grupy przedmiotów | Podstawowe | | | |
| Poziom przedmiotu | Podstawowy | | | |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy | | | |
| Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS | Forma zajęć | Liczba godzin | Liczba punktów ECTS | |
| | Wykład | 60 [h] | | 15 ECTS |
| | Ćwiczenia | 30 [h] | | |
| | Laboratorium | 60 [h] | | |
| Powiązanie przedmiotu | przedmiot powiązany z prowadzonymi badaniami naukowymi, służy zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań | | | 120 [h] 12 ECTS |
| Forma nauczania | tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni | | | |
| Wymagania wstępne | Wszyscy studenci kierunku | | | |
| | | | | |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Chemii, Zakład Chemii Organicznej i Biochemii | | | |
| Koordinator przedmiotu | dr hab. inż. Marcin Sobczak, prof. nadzw. UTH Rad. | | | |

| | |
|--|---|
| Osoby prowadzące przedmiot | <i>dr hab. inż. Marcin Sobczak, prof. nadzw. UTH Rad., dr inż. Krzysztof Golec, dr Ewa Jabłońska</i> |
| Adres wydziałowej strony internetowej | http://uniwersytetradom.pl/index.php?ServiceName=wmtiw.pr.radom.pl |
| Adrese-mail, telefon koordynatora | m.sobczaki@uthrad.pl , Tel . 48 361 7552 |

** wybrać właściwe (wpisać tylko w przypadku, gdy przedmiot można powiązać z praktycznym przygotowaniem zawodowym w przypadku profilu praktycznego lub z badaniami naukowymi w przypadku profilu ogólnoakademickiego)*

EFEKTY KSZTAŁCENIA, SPOSÓB PROWADZENIA ZAJĘĆ I WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| | |
|---------------------------|---|
| Cel kształcenia: | <p>Przedmiot pozwoli nabyć umiejętności z zakresu chemii organicznej. Celem wykładów i ćwiczeń jest zapoznanie studenta z podstawową wiedzą z zakresu chemii organicznej, pozwalającą na omówienie budowy związków organicznych (uwzględniając ich budowę przestrzenną) i ich właściwości fizycznych i chemicznych oraz wyjaśnienie mechanizmów podstawowych reakcji. Celem laboratoriów jest zapoznanie studenta z metodami syntez oraz podstawowymi technikami izolacji i oczyszczania związków organicznych oraz oznaczania wybranych właściwości fizykochemicznych. Student podczas zajęć powinien opanować umiejętności manualne niezbędne w pracy laboratoryjnej, nauczyć się planowania i obserwacji eksperymentów, wyciągania z nich wniosków oraz opracowania wyników w formie pisemnej.</p> |
| Treści programowe: | <p>Wykłady:</p> <p>II semestr (15 h) (BN, W1, W2, U1, U3, K1)</p> <p>Chemia organiczna – geneza i rys historyczny, natura związków organicznych, klasyfikacja związków organicznych. Sposoby zapisu związków organicznych – wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne.</p> <p>Podstawowe typy reakcji związków organicznych – substytucja, addycja, eliminacja, rozpad homolityczny i heterolityczny wiązań kowalencyjnych, rodzaje reagentów organicznych.</p> <p>Elektronowa teoria budowy związków organicznych – wiązania, hybrydyzacja sp^3, sp^2, sp.</p> <p>Nomenklatura węglowodorów – nazewnictwo zwyczajowe, reguły nazewnictwa systematycznego węglowodorów nasyconych i nienasyconych, ustalanie wzorów strukturalnych węglowodorów na podstawie nazwy.</p> <p>Węglowodory nasycone – reakcje otrzymywania alkanów i cykloalkanów, izomeria węglowodorów nasyconych, właściwości chemiczne: reakcje halogenowania, substytucja rodnikowa, trwałość wolnych rodników.</p> <p>Węglowodory nienasycone – reakcje otrzymywania alkenów i alkinów, właściwości chemiczne – reakcje addycji elektrofilowej do wiązań wielokrotnych (H_2, HX, H_2O, HOX, X_2), reguła Markownikowa, trwałość rodników i karbokationów, izomeria Z-E alkenów.</p> <p>Węglowodory aromatyczne – pojęcie aromatyczności, reakcje otrzymywania, substytucja elektrofilowa (halogenowanie, alkiłowanie, acylowanie, nitrowanie, sulfonowanie), wpływ kierujący podstawników w reakcjach substytucji elektrofilowej, halogenowanie w łańcuchu bocznym.</p> <p>Halogenki alkiłowe i aryłowe – reakcje otrzymywania, właściwości chemiczne: reakcje substytucji nukleofilowej, reakcje eliminacji (reguły eliminacji).</p> <p>Związki metaloorganiczne – otrzymywanie i reakcje związków Grignarda, zastosowanie do syntez.</p> <p>Izomeria przestrzenna – podział, izomeria konformacyjna, geometryczna, optyczna; konfiguracja absolutna R, S – reguły pierwszeństwa Cahn, Ingolda, Preloga; czynność optyczna.</p> <p>III semestr (30 h) (BN, W1, W2, U1, U3, K1)</p> <p>Alkohole i fenole – budowa, nazewnictwo, właściwości fizyczne, metody otrzymywania, reaktywność.</p> <p>Aldehydy i ketony – budowa, nazewnictwo, właściwości fizyczne, metody otrzymywania, reaktywność; reakcja Cannizzaro, reakcje kondensacji aldolowej prostej i krzyżowej.</p> <p>Kwasy karboksylowe – budowa, nazewnictwo, właściwości fizyczne, metody otrzymywania, właściwości chemiczne grupy karboksylowej.</p> <p>Pochodne kwasów karboksylowych (estry, bezwodniki kwasowe, chlorki kwasowe, amidy) – budowa, nazewnictwo, metody otrzymywania, właściwości chemiczne. Mechanizm reakcji estryfikacji i hydrolizy estrów.</p> <p>Chlorowcokwasy i hydroksywacyny – budowa, nazewnictwo, właściwości fizyczne, metody otrzymywania, właściwości chemiczne</p> <p>Związki nitrowe – reakcje otrzymywania, właściwości chemiczne, redukcja związków nitrowych.</p> <p>Aminy i sole diazoniowe – nazewnictwo, właściwości fizyczne, rzędowość amin; reaktywność;</p> |

zasadowość amin; reakcje diazowania, reakcje soli diazoniowych.

IV semestr (15 h)
(BN, W1, W2, U1, U3, K1)

Aminokwasy – nomenklatura aminokwasów, budowa i podział aminokwasów, konfiguracja *D*, *L* aminokwasów, metody otrzymywania, reakcje charakterystyczne, właściwości amfoteryczne aminokwasów.

Peptydy i białka – reakcje otrzymywania peptydów; budowa, struktura, podział i funkcje białek, metody syntezy białek, właściwości chemiczne białek.

Węglowodany – występowanie cukrów, podział cukrów, struktura chemiczna, konfiguracja *D*, *L* cukrów; wzory chemiczne w projekcji Fischera oraz Hawortha; monosacharydy, disacharydy i polisacharydy – właściwości chemiczne.

Podstawowe mechanizmy reakcji chemicznych związków organicznych:

- Addycja rodnikowa i jonowa – addycja do wiązań wielokrotnych, halogenacja (X_2), hydrohalogenacja (HX), hydratacja (HOH), addycja H_2 , HOCl, HOBr, H_2SO_4 do alkenów i alkinów, dienów sprzężonych, addycja do grupy karbonylowej;
- Substytucja rodnikowa i jonowa – rodnikowa S_N1 , S_N2 , aromatyczna substytucja elektrofilowa ArS_E , aromatyczna substytucja nukleofilowa ArS_N , acylowa substytucja nukleofilowa.
- Eliminacja – reakcje dehalogenacji, dehydrohalogenacji, dehydratacji.

Zastosowanie reakcji utleniania i redukcji w syntezie organicznej.

Ćwiczenia:

II semestr (15 h)
(W1, W2, U1, U2, K1)

Obliczenia chemiczne – ustalanie wzorów związków organicznych na podstawie składu, obliczenia na podstawie równań reakcji, obliczenia wydajności reakcji.

Nazewnictwo związków organicznych – nazewnictwo zwyczajowe, reguły nazewnictwa systematycznego węglowodorów nasyconych i nienasyconych, ustalanie wzorów węglowodorów na podstawie nazwy.

Węglowodory nasycone – otrzymywanie i właściwości chemiczne - pisanie reakcji, reakcje charakterystyczne dla alkanów i cykloalkanów.

Węglowodory nienasycone – otrzymywanie i właściwości chemiczne - pisanie reakcji, reakcje charakterystyczne alkenów i alkinów.

Węglowodory aromatyczne – pojęcie aromatyczności, reakcje otrzymywania.

Właściwości chemiczne węglowodorów aromatycznych – reakcje węglowodorów aromatycznych, aromatyczna substytucja elektrofilowa, teoria podstawników, zastosowanie reguł podstawników do syntezy.

Chlorowcopochodne – reakcje otrzymywania, reaktywność i właściwości chemiczne chlorowcopochodnych, zastosowanie chlorowcopochodnych w syntezie organicznej.

Izomeria związków organicznych – pisanie wzorów izomerów konstytucyjnych, izomerów geometrycznych, stereoizomerów.

III semestr (15 h)
(W1, W2, U1, U2, K1)

Alkohole i fenole – pisanie równań reakcji otrzymywania oraz reakcji charakterystycznych alkoholi i fenoli; właściwości kwasowe i zasadowe alkoholi i fenoli.

Aldehydy i ketony – pisanie równań reakcji otrzymywania aldehydów i ketonów, reaktywność; reakcja Cannizzaro, zastosowanie reakcji kondensacji aldolowej.

Kwasy karboksylowe – pisanie równań reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych, typy reakcji grupy karboksylowej.

Pochodne kwasów karboksylowych (estry, bezwodniki kwasowe, chlorki kwasowe, amidy) – pisanie równań reakcji otrzymywania pochodnych kwasów karboksylowych, reakcje chemiczne; reakcje estryfikacji, transestryfikacji oraz hydrolizy estrów – zastosowanie do syntez.

Chlorowcokwasy i hydroksykwasy – pisanie równań reakcji otrzymywania, zastosowanie chlorowcokwasów i hydroksykwasów w syntezie organicznej.

Związki nitrowe – pisanie równań reakcji otrzymywania, reakcje redukcji i wymiany, grupy nitrowej.

Aminy i sole diazoniowe – nazewnictwo amin, pisanie równań reakcji otrzymywania oraz reakcji charakterystycznych amin; zastosowanie reakcji soli diazoniowych w syntezie organicznej.

Laboratorium (60 h, BN, W2, U1, U2, U3, U4, K1)

Zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemii organicznej.

Podstawowe techniki laboratoryjne – metody wyodrębniania, rozdzielania, oczyszczania związków

| | |
|---|--|
| | <p>organicznych; krystalizacja, ekstrakcja, destylacja prosta, destylacja z parą wodną, techniki chromatograficzne.</p> <p>Preparatyka organiczna – synteza czterech preparatów organicznych: acetanilid, kwas benzoowy, fenol, diazoaminobenzen.</p> <p>Badanie czystości substancji na przykładzie diazoaminobenzenu – pomiar temperatury topnienia, chromatografia cienkowarstwowa TLC</p> <p>Analiza podstawowych klas związków organicznych pod względem składu pierwiastkowego i rodzaju grup funkcyjnych oraz reakcje charakterystyczne – alkohole, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe.</p> <p>Zastosowanie metod spektroskopowych w analizie chemicznej – interpretacja widm IR wybranych związków organicznych.</p> |
| Metody kształcenia (dydaktyczne): | <ul style="list-style-type: none"> – wykład informacyjny – ćwiczenia audytoryjne – ćwiczenia laboratoryjne |
| Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów kształcenia, sposób obliczania oceny końcowej: | <i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia określonych dla danego przedmiotu.</i> |

* wybrać właściwe (wpisać tylko w przypadku, gdy przedmiot można powiązać z praktycznym przygotowaniem zawodowym w przypadku profilu praktycznego lub z badaniami naukowymi w przypadku profilu ogólnoakademickiego)

| Efekty kształcenia dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych a forma zajęć | | | | Metody weryfikacji efektów kształcenia | |
|--|---|------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Numer efektu kształcenia | Opis efektów kształcenia dla przedmiotu (EKP) Student, który zaliczył przedmiot | Kierunkowy efekt kształcenia | Forma realizacji zajęć | Forma zaliczeń | Metody sprawdzania i oceny |
| W1 | Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii organicznej, w tym zna zagadnienia dotyczące terminologii, budowy, właściwości, metod otrzymywania oraz reaktywności wybranych klas związków organicznych. | K_WG03 | wykład ćwiczenia | egzamin, zaliczenie na ocenę | egzamin pisemny, kolokwia |
| W2 | Ma wiedzę w zakresie technik analitycznych stosowanych do identyfikacji związków organicznych, w tym spektralnych i chromatograficznych | K_WG05 | wykład ćwiczenia laboratorium | egzamin, zaliczenie na ocenę, | egzamin pisemny, kolokwia pisemne, sprawozdania |
| U1 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski | K_UW01 | wykład ćwiczenia laboratorium | egzamin, zaliczenie na ocenę, | egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdanie pisemne |
| U2 | Potrafi opracować dokumentację pisemną dotyczącą realizacji zadania laboratoryjnego i omówienia jego wyników i wyciągnięcia wniosków | K_UW02 | laboratorium | zaliczenie na ocenę | sprawozdania pisemne |
| U3 | Potrafi, posługując się metodami analitycznymi dokonać identyfikacji i oznaczania związków chemicznych | K_UW07 | wykład ćwiczenia laboratorium | egzamin, zaliczenie na ocenę, | egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdania pisemne |
| U4 | Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny do wykonania zleconego zadania; potrafi opracować harmonogram prac do realizacji zadania | K_UO22 | laboratorium | zaliczenie na ocenę | sprawozdania pisemne |
| K1 | Ma świadomość dynamicznych zmian w nauce i konieczności kontynuowania procesu uczenia się i pogłębiania wiedzy w celu rozwiązywania problemów również w interesie publicznym | K_KK03 K_KK06 | wykład ćwiczenia laboratorium | zaliczenie na ocenę | aktywność na zajęciach, udział w dyskusji |
| Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów kształcenia (w skali od 1 do 3): K_WG03-3; K_WG05-2; K_UW01-2; K_UW02-3; K_UW07- 2; K_UO22-2; K_KK03-1;K_KK06-1 | | | | | |

Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe

Literatura podstawowa:

1. R. T. Morrison, R. N. Boyd, "Chemia Organiczna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009
2. P. Mastalerz, Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2000
3. G. Patrick, „Krótkie wykłady, Chemia organiczna”, PWN, Warszawa, 2005
4. S. Banaszkiewicz, M.B. Manek, J. Urbański, „Ćwiczenia laboratoryjne z chemii organicznej”, Politechnika Radomska, Radom, 2002
5. S. Banaszkiewicz, R. Kukułka, M.B. Manek, „Analiza związków organicznych”, Politechnika Radomska, Radom, 1999

Literatura dodatkowa:

1. J. McMurry "Chemia Organiczna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005
2. A. Vogel, „Preparatyka organiczna”, WNT, Warszawa, 2006
3. S. Banaszkiewicz, „Zadania i ćwiczenia z chemii organicznej”, Politechnika Radomska, Radom, 2002

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia – bilans punktów ECTS

| Udział w zajęciach, aktywność | Obciążenie studenta [h] | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| | Inne godz. kontaktowe (IGK) | Zajęcia bez nauczyciela (ZBN) | Zajęcia dydaktyczne |
| Udział w wykładach | X | X | 60 [h] |
| Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | X | 45 [h] | X |
| Udział w ćwiczeniach audytoryjnych | X | X | 30 [h] |
| Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych | X | X | 60 [h] |
| Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń i laboratoriów | X | 120 [h] | X |
| Udział w konsultacjach | 18 [h] | X | X |
| Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu | X | 35 [h] | X |
| Udział w egzaminie / zaliczeniu | 12 [h] | X | X |
| Inne ... | X | X | X |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 30 [h]/1 ECTS | 200 [h]/8 ECTS | 150 [h]/ 6 ECTS |
| Punkty ECTS za przedmiot | 15 ECTS | | |

Informacje dodatkowe, uwagi

Zajęcia odbywają się w budynku Wydziału Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa

.....
podpis koordynatora przedmiotu

.....
data

.....
podpis kierownika
podstawowej jednostki organizacyjnej