

## Sylabus przedmiotu

Przedmiot:	<b>Chemia organiczna</b>
Kierunek:	Biotechnologia, I stopień [6 sem], stacjonarny, ogólnoakademicki, rozpoczęty w: 2014
Tytuł lub szczegółowa nazwa przedmiotu:	Chemia organiczna
Rok/Semestr:	I/2
Liczba godzin:	30,0
Nauczyciel:	<b>Majewski Władysław, dr</b>
Forma zajęć:	wykład
Rodzaj zaliczenia:	egzamin
Punkty ECTS:	8,0
Godzinowe ekwiwalenty punktów ECTS (łącznie liczba godzin w semestrze):	60,0 Godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia realizowane w formie konsultacji 30,0 Godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia realizowane w formie zajęć dydaktycznych 15,0 Przygotowanie się studenta do zajęć dydaktycznych 100,0 Przygotowanie się studenta do zaliczeń i/lub egzaminów 35,0 Studiowanie przez studenta literatury przedmiotu
Poziom trudności:	podstawowy
Wstępne wymagania:	Treści programowe wykładu z chemii ogólnej i nieorganicznej
Metody dydaktyczne:	<ul style="list-style-type: none"><li>• ćwiczenia laboratoryjne</li><li>• konsultacje</li><li>• wykład informacyjny</li></ul>

Tematy:

1. **Przedmiot chemii organicznej** -rys historyczny, klasyfikacja związków organicznych w oparciu o różne kryteria, graficzny "język" chemii organicznej, nazewnictwo: zwyczajowe, grupowo-funkcyjne, systemtyczne.
2. **Budowa atomu, wiązanie chemiczne, struktura cząsteczek** -budowa atomu, konfiguracje elektronowe, wartościowość atomu węgla, ładunek formalny, hybrydyzacja orbitali w oparciu o teorie: LCAO i VB, tetraedyczny i trygonalny atom węgla, klasyfikacja wiązań, elektroujemność, polaryzacja wiązań, moment dipolowy, struktura cząsteczek organicznych, szkielet węglowy, podstawniki, grupy funkcyjne, rozpad i tworzenie wiązania chemicznego.
3. **Typy reakcji organicznych, mechanizm reakcji, kwasy i zasady w chemii organicznej** -rodzaje reakcji organicznych, mechanizmy reakcji, reakcje rodnikowe, jonowe i ich przebieg, szybkość reakcji i równowaga termodynamiczna, pojecie stanu i produktu pośredniego, efekty przesunięć elektronowych: indukcyjny, mezomeryczny i hiperkoniugacyjny, kwasy i zasady w ujęciu teorii Arrheniusa, Brønsteda-Lowry"ego i Lewisa.
4. **Pojęcie izomerii związków organicznych i klasyfikacja izomerów** -definicja izomerii, izomeria konstytucyjna: łańcuchowa, położenia podstawnika, grup funkcyjnych, tautomeria, stereoisomeria: konformacyjna, konfiguracyjna (geometryczna, optyczna) czynność optyczna związków organicznych określanie konfiguracji względnej D/L (Fischer), bezwzględnej E/Z i R/S (Cahna-Ingolda-Preloga), reguły pierwszeństwa podstawników.
5. **Alkany i cykloalkany** -charakterystyka szeregów homologicznych, izomeria, nazewnictwo, grupy alkilowe, otrzymywanie, właściwości fizyko-chemiczne utlenianie (kontrolowane i niekontrolowane), halogenowanie, nitrowanie i sulfonowanie, mechanizm  $S_R$ , inicjatory reakcji rodnikowych.
6. **Alkeny i dieny** -charakterystyka alkenów, otrzymywanie laboratoryjne i przemysłowe, nazewnictwo, izomeria, reakcje  $A_E$ , reguła Markownikowa i jej uzasadnienie,  $A_R$ - HBr do alkenów niesymetrycznych w obecności nadtlenu, trwałość karbokationów i rodników, specyficzne reakcje alkenów: oksyrtęciowanie, hydroborowanie, uwodornienie, hydroksylowanie, rozszczepienie wiązania C=C, ozonoliza, reakcje addycji do dienów,  $A_E$  w dienach sprzężonych, reakcje pericykliczne, cykloadycja Dielsa-Aldera.
7. **Alkiny** -charakterystyka szeregu, nazewnictwo, metody otrzymywania, addycja  $X_2$ , HX, i  $H_2O$  do alkinów, tworzenie anionów acetylenkowych i ich alkilowanie.
8. **Halogenki alkilowe**- charakterystyka, nazewnictwo, metody otrzymywania, tworzenie związków Grignarda i ich reakcje, związki metaloorganiczne, reakcje  $S_N1S_N2$  (przebieg, stereochemia, kinetyka, środowisko), inwersja Waldena, reakcje E1 i E2, różnice w przebiegu reakcji  $S_N$  i E.
9. **Benzen, aromatyczność,  $S_EAr$  i  $S_NAr$ , wpływ podstawnika w układzie aromatycznym na reakcje substytucji, węglowodory wielopierścieniowe**- wzory benzenu (model orbitalowy i rezonansowy), nomenklatura, pojęcie aromatyczności, reguła Hückela, mechanizm  $S_EAr$  - halogenowanie, nitrowanie, sulfonowanie, alkilowanie i acylowanie(Friedela-Craftsa), sprzęganie, reakcje  $S_NAr$  - 3 różne mechanizmy,  $S_R$  pierścienia benzenowego, utlenianie i redukcja związków aromatycznych, halogenowanie w łańcuchu bocznym, aromatyczne węglowodory wielopierścieniowe i ich reakcje, wpływ podstawników na reaktywność układów aromatycznych (wpływ aktywujący i skierowujący).
10. **Alkohole, fenole i tiole**- omówienie szeregów homologicznych, nazewnictwo, metody otrzymywania, kwasowość i zasadowość alkoholi i fenoli, alkohole - podział, dehydratacja, reakcje z HX, utlenianie, fenole - podstawienie w fenolach, utlenianie, alkohole wielowodorotlenowe, otrzymywanie i zastosowanie tioli.
11. **Etery, epoksydy, sulfidy**- charakterystyka szeregów homologicznych, nazewnictwo, otrzymywanie eterów, reakcje specyficzne, etery cykliczne: koronowe i epoksydy (warunki otwarcia pierścienia oksiranowego), sulfidy - otrzymywanie i zastosowanie.
12. **Przegląd właściwości chemicznych układów karbonylowych, addycja nukleofilowa do grupy karbonylowej.**
13. **Aldehydy i ketony**- charakterystyka szeregów aldehydów i ketonów, nomenklatura, metody otrzymywania, utlenianie i redukcja, addycja nukleofilowa do grupy karbonylowej (wody, cyjanowodoru, związków Grignarda, amin, hydrazyny, hydroksyloaminy, alkoholi), reakcja Cannizzaro i jej mechanizm.
14. **Reakcje  $S_NAc$  - ogólny mechanizm reakcji.**
15. **Kwasy karboksylowe i ich pochodne, tioestry**- charakterystyka szeregów kwasów, nazewnictwo, właściwości, reaktywność kwasów, pochodne kwasów,  $S_NAc$  halogenków kwasowych, bezwodników, estrów, amidów, wykorzystanie acetylooctanu etylu i malonianu dietylu w syntezie organicznej, tioestry jako pochodne kwasów karboksylowych.
16. **Reakcje substytucji w pozycji alfa względem grupy karbonylowej**- jony enolanowe: tworzenie, reaktywność, kwasowość atomów wodoru alfa, reakcja haloformowa, alkilowanie i acylowanie jonów enolanowych, mechanizm alfa substytucji aldehydów i ketonów, mechanizm reakcji Hella-Volharda-Zielińskiego.
17. **Reakcje kondensacji związków zawierających grupę karbonylową**- mechanizm kondensacji aldolowej (autokondensacja, kondensacja mieszana, krzyżowa), reakcje typu aldolowego: Claisena, Knoevenagela i Doebnera, Michaela, Perkina).
18. **Organiczne związki azotu: nitrozwiązki, aminy i ich pochodne**- charakterystyka i otrzymywanie nitrozwiązków, produkty pośrednie redukcji nitrozwiązków do amin, aminy alifatyczne - struktura, nomenklatura, otrzymywanie, właściwości kwasowo-zasadowe, reaktywność, aminy aromatyczne - struktura, nazewnictwo, otrzymywanie, aromatyczne związki diazoniowe, reakcje z udziałem soli diazoniowych (z wydzieleniem i bez wydzielenia cząsteczki azotu), alkilowanie i acylowanie amin, barwniki - klasyfikacja, budowa, otrzymywanie barwników azowych.
19. **Związki heterocykliczne**- klasyfikacja związków heterocyklicznych, nazewnictwo, pirydyna - aromatyczność i substytucja, chinolina - właściwości, synteza Skraupa, przegląd związków heterocyklicznych z jednym i dwoma heteroatomami.
20. **Chemia makromolekuł**- pojęcie meru, oligomeru, polimeru, metody otrzymywania polimerów, polimeryzacja łańcuchowa (rodnikowa i jonowa), polikondensacja, kopolimeryzacja, przegląd najważniejszych rodzajów polimerów.

Zakres tematów:

Forma oceniania:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin pisemny</li> <li>• obecność na zajęciach</li> </ul>										
Literatura:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Mastalerz, Chemia organiczna, PWN, W-wa, 1984</li> <li>2. R. Boyd, R. Morrison, Chemia organiczna, PWN, W-wa, 1985</li> <li>3. H. Hart, L. Craine, D. Hart, Chemia organiczna, krótki kurs, PZWL, W-wa, 1999</li> <li>4. J. McMurry, Chemia organiczna, PWN, W-wa, 2000</li> <li>5. E. Białecka-Florjańczyk, J. Włostowska, Chemia organiczna, WNT, W-wa, 2003</li> <li>6. W. Majewski, Mechanizmy reakcji organicznych, Wyd. UMCS, Lublin, 2012</li> </ol>										
Modułowe efekty kształcenia:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">01</td> <td>Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu chemii organicznej</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">02</td> <td>Opisuje i nazywa podstawowe struktury związków organicznych</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">03</td> <td>Wyjaśnia i dokumentuje przebieg reakcji według podstawowych mechanizmów reakcji</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">04</td> <td>Stosuje zdobytą wiedzę do planowania eksperymentów chemicznych</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">06</td> <td>Zdobywa wiedzę z różnych dostępnych źródeł</td> </tr> </table>	01	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu chemii organicznej	02	Opisuje i nazywa podstawowe struktury związków organicznych	03	Wyjaśnia i dokumentuje przebieg reakcji według podstawowych mechanizmów reakcji	04	Stosuje zdobytą wiedzę do planowania eksperymentów chemicznych	06	Zdobywa wiedzę z różnych dostępnych źródeł
01	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu chemii organicznej										
02	Opisuje i nazywa podstawowe struktury związków organicznych										
03	Wyjaśnia i dokumentuje przebieg reakcji według podstawowych mechanizmów reakcji										
04	Stosuje zdobytą wiedzę do planowania eksperymentów chemicznych										
06	Zdobywa wiedzę z różnych dostępnych źródeł										