**ĆWICZENIA Z CHEMII ORGANICZNEJ DLA STUDENTÓW II ROKU WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO
UMED WE WROCŁAWIU; rok akademicki 2024/2025**

**Kolokwium z zakresu preparatyki związków organicznych** *obejmuje metody syntezy związków organicznych metodami laboratoryjnymi, metody syntezy związków heterocyklicznych oraz znajomość mechanizmów najważniejszych reakcji organicznych, zasady nazewnictwa związków organicznych w oparciu
o zalecenia IUPAC, podstawowe typy reakcji w chemii organicznej (nitrowanie, sulfonowanie, chlorowcowanie, reakcja Friedla – Craftsa, estryfikacja, hydroliza, synteza eterów, diazowanie i przemiany soli diazoniowych, redukcja, utlenianie, eliminacja, addycja, reakcje kondensacji itd.)*

**Do kolokwium z zakresu preparatyki związków organicznych wymagana jest znajomość niżej wymienionych zagadnień**:

**1**. Wiązania chemiczne w związkach organicznych (delokalizacja, efekt indukcyjny, efekt mezomeryczny).

**2.** Karbokationy, karboaniony, wolne rodniki, karbeny

**3**. Kwasy i zasady w chemii organicznej

**4**. Substytucja elektrofilowa i rodnikowa

a) Ogólny mechanizm substytucji elektrofilowej w związkach aromatycznych

b) Wpływ kierujący podstawników: efekt indukcyjny i mezomeryczny (benzen i jego pochodne, naftalen, pirydyna)

c) Elektrofilowe reakcje nitrowania, sulfonowania, halogenowania, alkilowania i acylowania (reakcja Friedela-Craftsa):

- budowa i metody generowania czynników elektrofilowych (w tym karbokationów i karbenów)

- mechanizm ww. reakcji

- zakres zastosowania ww. reakcji (jakie związki im ulegają a jakie nie)

- trwałość karbokationów, hiperkoniugacja

d) Nitrowanie i halogenowanie rodnikowe (mechanizm, metody generowania wolnych rodników, selektywność, trwałość wolnych rodników).

e) Reakcje kwasu azotowego(III) HNO2 z aminami:

- czynnik elektrofilowy w reakcji nitrozowania

- mechanizm nitrozowania, powstawanie soli diazoniowych

- zależność przebiegu reakcji od rzędowości aminy

- zależność przebiegu reakcji od rodzaju aminy (aromatyczna czy alifatyczna)

f) Reakcje soli diazoniowych:

- struktura jonu diazoniowego

- wymiana grupy diazoniowej na atom fluorowca lub grupę CN (reakcja Sandmayera)

- reakcje sprzęgania z aminami i fenolami

- barwniki azowe, izomeria wiązania azowego

- zależność przebiegu reakcji od pH

**5**. Substytucja nukleofilowa oraz reakcje prostej addycji i eliminacji:

- nukleofile

- mechanizmy SN1, SN2 oraz ich stereochemia
- reakcje substytucja nukleofilowej w cząsteczkach halogenków alkilowych i alkoholi

a) Reakcje eliminacji

- mechanizmy E1, E2 oraz ich stereochemia, reguły Zajcewa i Hoffmanna

- konkurencja między reakcjami SN1, SN2, E1, E2

b) Reakcje addycji elektrofilowej i nukleofilowej:

- addycja do wiązań C=C, reguła Markownikowa

-addycja do grupy karbonylowej: iminy, enaminy, cyjanohydryny, acetale, hemiacetale itp.

c) Reakcje Grignarda i Wittiga

d) Reakcje substytucji nukleofilowej w grupie acylowej:

- czynniki acylujące i ich reaktywność, budowa jonu acylowego

- pochodne kwasów karboksylowych (halogenki acylowe, bezwodniki, estry, amidy, nitryle, ich wzajemne przekształcenia

e) Otrzymywanie i mechanizm tworzenia eterów poprzez:

- odwadnianie alkoholi

-reakcję z diazometanem

- działanie halogenopochodnych na alkoholany lub fenolany (reakcja Williamsona)

f) Substytucja nukleofilowa w związkach aromatycznych węglowych i heterocyklicznych:

-warunki i mechanizmy

- benzyn

**6.** Reakcje kondensacji, przegrupowania, utleniania i redukcji:

a) Pojęcie enolu, związki ulegające enolizacji, mechanizm reakcji enolizacji w środowisku kwaśnym i zasadowym, kwasowość atomów wodoru w związkach organicznych
b) Kondensacja aldolowa –mechanizm, kondensacja „mieszana”
c) Kondensacje Claisena i Dieckmanna –mechanizm, czynniki wpływające na przebieg reakcji
d) Reakcja Perkina – mechanizm, warunki reakcji
e) Reakcja Cannizzaro – mechanizm
f) Kondensacja Knoevenagla, kondensacja Doebnera, kondensacja benzoinowa, reakcja Skraupa
g) Kwas malonowy, acetylooctowy i cyjanooctowy, reaktywność pochodnych i zastosowanie w syntezie
h) Addycja sprzężona 1,4, reakcja Michaela
i) Reakcja Dielsa-Aldera, mechanizm, efekty stereochemiczne
j) Reakcje przegrupowania, przegrupowanie pinakolonowe, Hofmanna, Curtiusa, Lossena oraz Beckmanna
k) Utlenianie i redukcja wiązań wielokrotnych C-C
l) Utlenianie wiązań C-H
m) Redukcja wiązań pojedynczych i wielokrotnych węgiel-heteroatom, zastosowanie wodorków kompleksowych
n) Utlenianie heteroatomów i redukcja wiązań heteroatom-heteroatom

**7**. Metody syntezy związków heterocyklicznych

**8**. Reakcje i procesy zachodzące w trakcie syntez przewidzianych do wykonania na ćwiczeniach laboratoryjnych
z chemii organicznej dla Studentów II roku Farmacji.