

Zagadnienia do ćwiczeń laboratoryjnych w pracowni chemii organicznej

Halogenowanie i dehydrohalogenowanie

1. Mechanizmy halogenowania jonowego i wolnorodnikowego związków alifatycznych.
2. Halogenowanie arenów wg mechanizmu S_{EAr} .
3. Wpływ obecności chlorowca w pierścieniu aromatycznym na kinetykę i selektywność reakcji S_{EAr} (efekt indukcyjny i mezomeryczny).
4. Halogenowanie arenów wg mechanizmu S_{NAr} – reakcje EA i AE.
5. Konkurencja między procesami podstawienia wodoru i chlorowca w procesach S_{NAr} .
6. Mechanizmy polarnej eliminacji HX – reakcje E1, E1cb, E2. Reguła Zajcewa.
7. Mechanizmy nukleofilowego podstawienia w związkach alifatycznych – reakcje S_N1 , S_N2 , S_N2' .
8. Mechanizmy addycji cząsteczek X_2 i HX do wiązania podwójnego (reguła Markownikowa).
9. Porównanie reaktywności halogenków alkilowych, alilowych i winylowych.
10. Mechanizm syntezy związków biarylowych na drodze sprzęgania krzyżowego z udziałem halogenowanych arenów.

Nitrowanie i nitrozowanie

1. Mechanizmy wolnorodnikowego wprowadzenia grupy nitrowej do związków alifatycznych.
2. Mechanizmy jonowego wprowadzenia grupy nitrowej do związków alifatycznych.
3. Nitrowanie i nitrozowanie związków aromatycznych (mechanizm S_{EAr}).
4. Wolnorodnikowe nitrowanie arenów na przykładzie toluenu.
5. Wpływ obecności grupy nitrowej w pierścieniu aromatycznym na kinetykę i selektywność reakcji S_{EAr} (efekt indukcyjny i mezomeryczny).
6. Tautomeria alifatycznych nitrozwiązków i jej konsekwencje – kwasy nitronowe i ich pochodne.
7. Mechanizm reakcji amin aromatycznych z kwasem azotowym(III).
8. Przekształcenia grupy nitrowej w inne grupy funkcyjne.
9. Redukcja grupy nitrowej w związkach aromatycznych – elektrochemiczny cykl Habera i jego chemiczne realizacje.
10. Mechanizmy eliminacji grupy nitrowej ze związków alifatycznych.

Kondensacje i przegrupowania

1. Mechanizmy międzycząsteczkowych i wewnątrzcząsteczkowych przegrupowań w związkach aromatycznych.
2. Przegrupowania sigmatropowe – mechanizm, przykłady.
3. Przegrupowanie pinakolinowe i retopinakolinowe.
4. Mechanizm kondensacji związków azotowych z aldehydami i ketonami.
5. Kondensacja nitroaldolowa (reakcja Henry).
6. Kondensacja aldolowa, bezoinowa i krotonowa.
7. Kondensacje: Michaela, Claisena i Knoevenagela.
8. Mechanizm syntezy związków biarylowych na drodze sprzęgania krzyżowego z udziałem halogenowanych arenów.
9. Reakcja Cannizzaro.
10. Układy alilowe: budowa, właściwości i przekształcenia.

Synteza i przekształcenia diazozwiązków i soli diazoniowych

1. Mechanizm reakcji amin aromatycznych z kwasem azotowym(III).
2. Przekształcenia soli diazoniowych z wydzieleniem azotu (reakcja Sandmayera, Gattermanna i inne).
3. Przekształcenia soli diazoniowych bez wydzielenia azotu.
4. Kwas dwuazowy i jego pochodne.
5. Synteza alifatycznych diazozwiązków.
6. Zastosowanie alifatycznych diazozwiązków w syntezie organicznej.
7. Reakcje sprzęgania z udziałem soli diazoniowych – komponenty, mechanizm, warunki reakcji.
8. Chemiczne klasy barwników – podział, przykłady.
9. Proste i skoniugowane ugrupowania chromoforowe: budowa i wpływ na właściwości fizyczne związków organicznych.
10. Wpływ obecności grupy aminowej w pierścieniu aromatycznym na kinetykę i selektywność reakcji S_{EAr} .

Synteza i przekształcenia związków heterocyklicznych

1. Ogólna systematyka i nazewnictwo układów heterocyklicznych trój-, cztero-, pięcio-, i sześcioczłonowych.
2. Synteza oksiranu i jego analogów.
3. Synteza związków heterocyklicznych na podstawie acetylenku miedzi (reakcja Kinugasa, Sharplessa i inne).
4. Reakcje 1,3-dipolarnej cykloaddycji ([3+2]-cykloaddycji) – komponenty, mechanizm, zastosowania.
5. Reakcja Dielsa-Aldera i hetero Dielsa-Aldera – komponenty, mechanizm, zastosowania.
6. Heteroaromatyczność – definicja, przykłady związków heteroaromatycznych.
7. Synteza pirydyny, pirolu, furanu i tiofenu.
8. Związki heteroaromatyczne w reakcjach S_{NAr} .
9. Kaprolaktam – synteza i zastosowania.
10. Ciecze jonowe oparte na szkielecie imidazoliowym i pirydyniowym – synteza i właściwości.

Synteza i przekształcenia estrów i eterów

1. Mechanizm estryfikacji kwasami organicznymi alkoholi I- i III-rzędowych.
2. Mechanizmy hydrolizy estrów kwasów karboksylowych i alkoholi I- oraz III-rzędowych w środowisku kwaśnym i zasadowym.
3. Kwasy nitronowe i ich estry.
4. Budowa i właściwości C-H-kwasów na przykładzie acetylooctanu etylu i malonianu dietylu.
5. Synteza oksiranu i jego analogów.
6. Synteza eterów liniowych.
7. Właściwości chemiczne eterów cyklicznych i liniowych.
8. Wpływ obecności grupy karboalkoksylowej w pierścieniu aromatycznym na kinetykę i selektywność reakcji S_{EAr} .
9. Reakcje transestryfikacji.
10. Reakcje kwasów karboksylowych z diazometanem: mechanizm i rola karbenowego produktu pośredniego.

Utlenianie i redukcja

1. Procesy oksydacyjno-redukcyjne w świetle teorii elektronowej oraz inne sposoby interpretacji procesów „redox” w chemii organicznej.
2. Typowe utleniacze i reduktory stosowane w laboratorium chemii organicznej.
3. Mechanizmy utleniania wiązań podwójnych za pomocą nadkwasów oraz OsO₄ i KMnO₄.
4. Mechanizm ozonolizy alkenów.
5. Redukcja alkenów i alkinów – stereochemia procesu.
6. Utlenianie alkiloarenów.
7. Utlenianie alkoholi – reakcja z kwasem nadjodowym.
8. Redukcja grupy nitrowej w związkach aromatycznych – elektrochemiczny cykl Habera i jego chemiczne realizacje.
9. Redukcja i utlenianie cukrów prostych.
10. Redukcja aldehydów, ketonów, estrów, nityli i izonityli.

Alkilowanie, arylowanie, acylowanie i benzoilowanie

1. Reakcje alkilowania związków aromatycznych metodami Friedla-Craftsa oraz Würtza-Fittiga.
2. Wpływ obecności grupy alkilowej w pierścieniu aromatycznym na kinetykę i selektywność reakcji S_{EAr}.
3. Mechanizm sprzęgania krzyżowego wg schematów Hecka, Negishi i Suzuki.
4. Wprowadzenie grupy acylowej do pierścienia aromatycznego.
5. Zabezpieczanie grup -NH₂ i -OH w reakcjach alkilowania i arylowania.
6. Acetanilid – właściwości kwasowe i zasadowe.
7. Reakcje formylowania.
8. Mechanizm benzoilowania wg Schottena-Baumanna.
9. Wpływ obecności grupy acylowej i benzoilowej w pierścieniu aromatycznym na kinetykę i selektywność reakcji S_{EAr}.
10. Siarczany alkilowe jako środki alkilujące.

Sulfonowanie

1. Środki sulfonujące.
2. Mechanizm sulfonowania związków aromatycznych.
3. Wpływ obecności grupy sulfonowej w pierścieniu aromatycznym na kinetykę i selektywność reakcji S_{EAr} (efekt indukcyjny i mezomeryczny).
4. Metody otrzymywania aromatycznych kwasów sulfonowych.
5. Reakcje wymiany grupy sulfonowej.
6. Pochodne kwasów sulfonowych.
7. Tirole i sulfidy – synteza i właściwości chemiczne.
8. Sulfotlenki i sulfony – synteza i właściwości chemiczne.
9. Siarczany alkilowe jako środki alkilujące.
10. Proste, siarkowe związki heterocykliczne.