

Wymagania z chemii organicznej do preparatów

Lektura wstępna: M. Hornby, J. Peach, *Podstawy chemii organicznej*, WNT, 1994

Zalecana literatura: 1. J. McMurry, *Chemia organiczna*, PWN

2. P. Mastalerz, *Chemia organiczna*, PWN, 1984

3. R.T. Morrison, R.N. Boyd, *Chemia Organiczna*, PWN

Pojęcia ogólne

1. Wiązanie chemiczne.
2. Hybrydyzacja, orbitale sp^3 , sp^2 , sp .
3. Teoria rezonansu, struktury rezonansowe.
4. Teoria kwasów i zasad Lewisa.
5. Efekt indukcyjny.
6. Pojęcia nukleofil i elektrofil.

1. Fluorowcoalkany i alkohole (Substytucja nukleofilowa S_N1 , S_N2 i eliminacja $E1$, $E2$): Alkohol benzytowy Bromek n-butylu, Bromek izopropylu, Bromek n-propylu, Chlorek cykloheksylu, Cykloheksen

Zagadnienia:

1. Nazewnictwo i rzędowość fluorowcoalkanów (halogenków alkilowych).
2. Nazewnictwo i rzędowość alkoholi.
3. Otrzymywanie fluorowcoalkanów.
4. Polaryzacja wiązania węgiel — fluorowiec.
5. Mechanizmy S_N1 i S_N2 i ich cechy charakterystyczne: kinetyka i stereochemia.
 - 5.1 Wpływ budowy substratu na rodzaj mechanizmu. Trwałość karbokationów.
 - 5.2 Przykłady nukleofili i ich reaktywność.
 - 5.3 Natura grupy opuszczającej.
 - 5.4 Wpływ zastosowanego rozpuszczalnika w mechanizmie S_N1 i S_N2 .
6. Reakcje eliminacji jako reakcje konkurencyjne do reakcji substytucji. Mechanizm $E1$ i $E2$. Reguła Zajcewa.
7. Otrzymywanie i reakcje alkoholi.

2. Związki aromatyczne (Substytucja elektrofilowa S_E w pierścieniu aromatycznym): p-Bromoacetanilid, 2-Metylo-5-nitroanilina, p-Nitroacetanilid, m-Nitrobenzoesan metylu

Zagadnienia:

1. Nazewnictwo związków aromatycznych.

2. Struktura benzenu, aromatyczność i reguła Huckla.
2. Reakcje substytucji elektrofilowej S_E : halogenowanie, nitrowanie, alkiłowanie i acylowanie Friedla-Craftsa dla benzenu i jego pochodnych.
3. Wpływ kierujący grup: grupy aktywujące i dezaktywujące (efekt rezonansowy i indukcyjny).
4. Mechanizm reakcji substytucji elektrofilowej S_E .
5. Struktury rezonansowe kompleksu σ (niearomatycznego karbokationu) powstającego w wyniku reakcji S_E benzenu oraz jego monopodstawionych pochodnych (np. fenolu, benzaldehydu itp. itd.). Wyjaśnienie za pomocą struktur rezonansowych wpływu kierującego grup; reguła oktetu.
6. Otrzymywanie dipodstawionych pochodnych benzenu.

3. Aminy (Diazowanie): Oranż metylowy, Oranż II, Sudan I **Zagadnienia**

1. Budowa, nazewnictwo i własności amin.
2. Zasadowość amin alifatycznych i aromatycznych.
3. Otrzymywanie amin.
4. Reakcje amin.
 - 4.1 Alkiłowanie i acylowanie amin.
 - 4.2 Reakcje amin z HNO_2 .
5. Reakcje amin aromatycznych.
 - 5.1 Wpływ kierujący grupy $-NH_2$ w reakcjach aromatycznej substytucji elektrofilowej.
 - 5.2 Reakcje soli arenodiazoniowych.
 - 5.2.1 Wymiana grupy diazoniowej na inne grupy, reakcja Sandmeyera.
 - 5.2.2 Reakcja sprzęgania soli diazoniowych.

4. Aldehydy i ketony I: Oksym aldehydu benzoowego, Oksym cykloheksanonu **Zagadnienia:**

1. Nazewnictwo aldehydów i ketonów.
2. Otrzymywanie aldehydów i ketonów (utlenianie alkoholi, redukcja estrów, acylowanie Friedla-Craftsa).
3. Addycja nukleofilowa do grupy karbonylowej:
 - budowa grupy karbonylowej: geometria, polaryzacja wiązania $C=O$, hybrydyzacja atomów węgla i tlenu,
 - znajomość pojęć ogólnych (nukleofil, elektrofil (przykłady!) i struktury rezonansowe),

- względna reaktywność aldehydów i ketonów,
 - addycja nukleofilowa alkoholi, cyjanowodoru, związków Grignarda,
 - addycja nukleofilowa amin do grupy karbonylowej– tworzenie się imin (w szczególności oksymów) i enamin; mechanizm, zależność od pH, tautomeria iminowo-enaminowa.
4. Metody przesuwania równowagi reakcji w stronę produktu – reguła przekory.

5. Aldehydy i ketony II: Benzylidenoacetofenon, Benzylidenoaceton, Dibenzylidenoaceton, Kwas cynamonowy (kondensacja Knoevenagela), Octan enolu cykloheksanonu

Zagadnienia:

1. Nazewnictwo aldehydów i ketonów.
2. Otrzymywanie aldehydów i ketonów (utlenianie alkoholi, redukcja estrów, acylowanie Friedela-Craftsa).
3. Reakcje aldehydów i ketonów - addycja nukleofilowa do grupy karbonylowej:
 - polaryzacja wiązania węgiel – tlen grupy karbonylowej,
 - znajomość pojęć ogólnych (nukleofil, elektrofil - przykłady).
4. Addycja nukleofilowa związków Grignarda.
5. Kondensacja aldolowa:
 - enole i aniony enolanowe,
 - mechanizm reakcji aldolowej,
 - odwodnienie produktów reakcji aldolowej – synteza α,β -nienasyconych aldehydów i ketonów,
 - mieszane reakcje aldolowe.

6. Estry, kwasy karboksylowe, alkohole i fenole: Benzoesan 2-naftyłu, Kwas p-acetyloaminobenzoesowy, Kwas acetylosalicylowy, Kwas m-nitrobenzoesowy, Mrówczan etylu, Octan benzylu met.1, Octan cykloheksylu, Octan etylu, Octan fenylu, Octan 2-naftyłu

Zagadnienia

Estryfikacja i inne reakcje substytucji nukleofilowej w grupie acylowej

1. Nazewnictwo
2. Reakcje substytucji nukleofilowej grupy acylowej. Wiadomości ogólne.
3. Reaktywność kwasów, estrów, amidów, chlorków kwasowych i bezwodników w reakcjach substytucji nukleofilowej S_N w grupie acylowej z uzasadnieniem.
4. Mechanizm estryfikacji katalizowanej kwasem (Fischera).

5. Właściwości chemiczne estrów: hydroliza i aminoliza. Mechanizmy hydrolizy katalizowanej kwasem oraz zasadą.

6. Otrzymywanie estrów.

Kwasy karboksylowe

1. Nazewnictwo kwasów karboksylowych i ich pochodnych.

2. Właściwości fizyczne kwasów karboksylowych. Wiązanie wodorowe.

3. Właściwości kwasowo-zasadowe grupy karboksylowej. Pojęcia słabego/mocnego kwasu, słabej/mocnej zasady. Dysocjacja kwasów.

4. Wpływ podstawników na dysocjację kwasów karboksylowych.

Alkohole i fenole

1. Alkohole. Nazewnictwo, rzędowość, kwasowość, wiązanie wodorowe.

2. Fenole. Nazewnictwo, kwasowość.

7. Amidy: Acetanilid met.1, Acetanilid met.2, Acetyloglicyna, N-Acetylo-p-toluidyna, Benzamid met. 2, Benzoiloglicyna, Benzanilid, p-Bromoanilina, N,N-Diacetylo-o-toluidyna

Zagadnienia:

1. Kwasy karboksylowe: kwasowość kwasów, wpływ podstawienia na kwasowość.

2. Pochodne kwasów karboksylowych – nukleofilowa substytucja w grupie acylowej.

3. Amidy. Struktura wiązania amidowego.

4. Otrzymywanie amidów.

5. Reakcje amidów.

5.1 Mechanizm hydrolizy amidów katalizowanej kwasem.

5.2 Mechanizm hydrolizy amidów katalizowanej zasadą.

6. Aminy: nazewnictwo i rzędowość amin, zasadowość amin.

7. Reakcje alkilowania i arylowania amin.