

Węglowodory – nomenklatura

1. Alkany:
 - a) otrzymywanie metodą Wurtza, ze związków Grignarda, z halogenków alkilów, przez elektrolizę soli kwasów karboksylowych.
 - b) Własności: halogenowanie, spalanie, piroliza, izomeryzacja
2. Alkeny:
 - a) Otrzymywanie z alkoholi, z halogenków alkilów.
 - b) Własności: reakcje przyłączania do podwójnych wiązań odczynników symetrycznych i niesymetrycznych (efekt nadtlenny), ozonoliza, utlenianie, redukcja
 - c) Dieny: addycja do dienów o sprzężonym układzie podwójnych wiązań, reakcja Dielsa-Aldera.
3. Alkiny:
 - a) Otrzymywanie z dihalogenoalkanów, z tetrahalogenoalkanów, z acetylenków metali.
 - b) Własności: reakcje addycji halogenów, halogenowodorów, wody, tworzenia acetylenków, reakcje aktywnego wodoru z aldehydami i ketonami, polimeryzacja, redukcja.
4. Węglowodory aromatyczne:
 - a) Reakcje rdzenia: mechanizm reakcji halogenowania, nitrowania, sulfonowania, alkilowania i acylowania metodą Friedla-Craftsa, chlorometylowania (Blanca), aminometylowania.

Pochodne chlorowcowe węglowodorów

1. Otrzymywanie halogenków alkilów:
 - a) z węglowodorów,
 - b) z alkoholi
2. Reakcje wymiany halogenków na: -OH, -SH, -NH₂, -CN itd. Mechanizm reakcji substytucji nukleofilowej dwucząsteczkowej i jednocząsteczkowej oraz eliminacji E2 i E1.
3. Związki Grignarda.
4. Własności chemiczne chlorku winylu i allilu.
5. Reakcja haloformowa.
6. Otrzymywanie i własności chlorowcopochodnych aromatycznych:

- a) wpływ halogenu na substytucję elektrofilową w pierścieniu aromatycznym

Kwasy sulfonowe – nomenklatura

1. Metody otrzymywania alifatycznych kwasów sulfonowych (utlenianie merkaptanów z fluorowcopochodnych i NaHSO₃).
2. Metody otrzymywania aromatycznych kwasów sulfonowych.
3. Własności chemiczne alifatycznych i aromatycznych kwasów sulfonowych:
 - a) reakcje wymiany grupy sulfonowej na: -OH, -CN, -SN, -H, -NH₂
 - b) reakcje w obrębie grupy sulfonowej (estry, amidy, chlorki itd.)
 - c) redukcja grupy sulfonowej i jej wpływ skierowujący oraz oddziaływanie na rdzeń aromatyczny
 - d) sulfonowanie węglowodorów wielopierścieniowych.

Nitrozwiązki – nomenklatura

1. Otrzymywanie nitroparafin (z oksymów, z halogenków alkilowych) i nitrozwiązków aromatycznych (mieszanina nitrująca)
2. Własności nitrozwiązków alifatycznych i aromatycznych:
 - a) metody odróżniania I, II i III rzędowych nitroparafin,
 - b) reakcja z bromem, ługiem, aldehydami i ketonami
 - c) redukcja w zależności od środowiska
 - d) oddziaływanie grupy nitrowej na rdzeń aromatyczny i jej wpływ skierowujący w reakcjach podstawienia elektrofilowego

Alkohole

1. Otrzymywanie alkoholi I-, II- i III rzędowych oraz alkoholi wielowodorotlenowych:
 - a) z halogenków alkilowych
 - b) ze związków Grignarda
 - c) przez redukcję aldehydów, ketonów, estrów i kwasów
 - d) z alkenów
2. Własności chemiczne:
 - a) tworzenie soli
 - b) podstawienie grupy -OH halogenkami
 - c) tworzenie estrów organicznych i nieorganicznych
 - d) próba haloformowa

3. Reakcje odróżniające alkohole I-, II- i III rzędowe:
 - a) próba Lucasa
 - b) reakcje utleniania

Etery – nomenklatura

1. Otrzymywanie metodami Williamsona i Ullmanna
2. Własności fizyczne i chemiczne

Fenole – nomenklatura

1. Otrzymywanie fenoli jedno- i wielowodorotlenowych:
 - a) metodą kumenową,
 - b) z kwasów sulfonowych,
 - c) z soli diazoniowych,
 - d) z chlorobenzenu,
 - e) z gwajkolu,
 - f) z chinonu,
 - g) z kwasu galusowego
2. Własności chemiczne fenoli:
 - a) tworzenie soli,
 - b) powstawanie estrów (przegrupowanie Friesa),
 - c) substytucja w pierścieniu (nitrowanie, sulfonowanie, halogenowanie, acylowanie i alkilowanie, karboksylowanie),
 - d) redukcja,
 - e) reakcja floroglucyny z NH_2OH

Aldehydy i ketony – nomenklatura

1. Metody otrzymywania alifatycznych i aromatycznych aldehydów i ketonów:
 - a) utlenianie alkoholi,
 - b) redukcja chlorków kwasowych,
 - c) synteza Reimera-Tiemanna,
 - d) synteza Gattermanna,
 - e) synteza Gattermanna i Kocha,
 - f) synteza Friedla-Craftsa
2. Własności alifatycznych i aromatycznych aldehydów i ketonów:

- a) reakcja addycji i kondensacji (HCN, NaHSO₃, alkohole, związki Grignarda, NH₃, NH₂-NH₂ i jej pochodne, NH₂ NHCO-NH₂, NH₂ NHCS-NH₂, NH₂OH),
- b) aldole i reakcja Cannizzaro,
- c) reakcja redukcji do alkanów i alkoholi,
- d) reakcje utleniania,
- e) reakcje odróżniające aldehydy od ketonów

Aminy – nomenklatura

1. Metody otrzymywania alifatycznych i aromatycznych amin I-, II-, III rzędowych: metody redukcyjne, metoda podbrominowa Hofmanna, metoda Gabriela, z cyjanamidów, ze związków Grignarda
2. Reakcje odróżniające aminy I-, II- i III-rzędowe
 - a) z kwasem azotowym (III),
 - b) reakcja izonitrylowa,
 - c) metoda Hinsberga
3. Własności chemiczne alifatycznych i aromatycznych amin:
 - a) tworzenie soli,
 - b) alkilowanie,
 - c) tworzenie amidów,
 - d) termiczny rozpad zasad amoniowych Hofmanna,
 - e) substytucja w pierścieniu w aminach aromatycznych

Kwasy

1. Nomenklatura
2. Otrzymywanie i właściwości alifatycznych i aromatycznych kwasów monokarboksylowych.
3. Otrzymywanie i właściwości alifatycznych i aromatycznych kwasów dikarboksylowych i wielokarboksylowych.
4. Otrzymywanie i właściwości kwasów nienasyconych mono- i dikarboksylowych.
5. Otrzymywanie i właściwości α -, β -, γ -halogeno, hydroksy, ketono i dikarboksylowych (Zwrócić uwagę na reakcje: Hella-Volharda-Zielińskiego, Reformatskiego, inwersję kołową Waldena, izomerię optyczną).
6. Otrzymywanie i właściwości halogenków, amidów i bezwodników kwasów karboksylowych.

Estry

1. Nomenklatura
2. Metody otrzymywania estrów.
3. Właściwości estrów: hydroliza, amonoliza, alkoholiza, reakcje ze związkami Grignarda, redukcja.
4. Otrzymywanie i zastosowanie do syntez malonianu dietylowego.
5. Estrowa kondensacja Claisena i właściwości estrów β -ketonokwasów.
Cyklizacja Dieckmanna.

Związki diazoniowe i barwniki

1. Dokładny przebieg reakcji otrzymywania soli diazoniowych.
2. Własności chemiczne soli diazoniowych:
 - a) wymiana grupy diazoniowej na: -Cl, -Br, -J, -F, -OH, -CN, -H
 - b) reakcja sprzęgania z aminami i fenolami
 - c) redukcja do pochodnych hydrazyny
3. Barwniki azowe: czerień Kongo, brunat Bismarcka, oranż 2-naftolu, oranż metylowy.
4. Barwniki kadziowe: indygo
5. Barwniki ftaleinowe: fenoloftaleina, fluoresceina
6. Barwniki antachnonowe: alizaryna
7. Barwniki trifenylometanowe: zieleń malachitowa, fiolet krystaliczny, fuksyna

Związki heterocykliczne

1. Wzory i nazwy podstawowych pierścieni heterocyklicznych pięciocząłowych i sześciocząłowych z jednym i dwoma heteroatomami.
2. Otrzymywanie i reakcje charakterystyczne: tiofenu, pirolu, furanu, pirydyny, chinoliny.

Cukry

1. Budowa i nomenklatura cukrów prostych i disacharydów.
2. Przedłużanie i skracanie łańcucha węglowego w cukrach.
3. Właściwości chemiczne cukrów: przemiany w środowisku zasadowym i kwaśnym, redukcja, utlenianie (Br_2 , H_2O , HNO_3 , HJO_4), osazony, osony, estryfikacja, eteryfikacja, glikozydy.
4. Izomeria optyczna.

5. Właściwości chemiczne disacharydów, wzory wg Fischera i Hawortha.
6. Polisacharydy i kwas askorbinowy.

Izoprenoidy

1. Klasyfikacja izoprenoidów
 - monoterpeny acykliczne (α -mircen, β -mircen, ocymen, geraniol, cytronelal),
 - monoterpeny pierścieniowe (mentan, limonen, mentol),
 - monoterpeny bicykliczne (α -pinen, β -pinen, kamfora),
 - diterpeny (fitol)

Alkaloidy

1. Pochodne:
 - pirydyny (nikotyna),
 - tropanu (atropina, kokaina, skopolamina),
 - fenantrenu (morfina, heroina, kodeina),
 - puryny (kofeina, teobromina),
 - chinoliny (chinina),
 - benzyloizochinoliny (papaweryna)

Steroidy

- cholesterol, androsteron, testosteron

Flawonoidy, statyny, barwniki kwiatów i motyli