

Chemia organiczna

Zagadnienia i przykładowe pytania do kolokwii dla
Biotechnologii (I rok)

Zakład Chemii Organicznej
Wydział Chemii
Uniwersytet Wrocławski
2005

Lista zagadnień:

Kolokwium I.....	3
Kolokwium II - Reakcje substytucji elektrofilowej. Reakcje amin z HNO ₂ , diazowanie, wymiana grupy diazoniowej.....	5
Kolokwium III - Reakcje substytucji nukleofilowej.....	6
Kolokwium IV - Reakcje związków karbonylowych. Addycja i eliminacja.....	7
Kolokwium V - Reakcje utleniania związków organicznych.....	8
Kolokwium VI - Reakcje redukcji związków organicznych.....	9

Uwaga!!!

Do wszystkich kolokwiów, oprócz wymienionych zagadnień, obowiązuje również znajomość instrukcji, wzorów związków wykorzystywanych w ćwiczeniu oraz reakcji.

Kolokwium I

Powtórzenie materiału ze szkoły średniej:

1. Nazewnictwo związków organicznych.
2. Podział związków organicznych na klasy.
3. Typy reakcji chemicznych: podstawienia, eliminacji i przyłączenia.
4. Hybrydyzacja orbitali w atomach węgla.
5. Podstawowe reakcje poszczególnych klas związków organicznych.

Metody oczyszczania związków organicznych:

1. Parametry charakteryzujące związki organiczne.
2. Destylacja:
 - a) zestaw aparatury do destylacji prostej, frakcyjnej, z parą wodną, pod obniżonym ciśnieniem; opis elementów aparatury (chłodnice, nasadki, deflegmatory, itd.);
 - b) zakres stosowalności różnych typów destylacji.
 - c) podstawy fizykochemiczne różnych procesów destylacji. Wykresy fazowe destylacji. Azeotropy.
3. Krystalizacja:
 - a) zestaw aparatury do krystalizacji;
 - b) przebieg krystalizacji;
 - c) dobór rozpuszczalnika do krystalizacji.
4. Ekstrakcja:
 - a) rodzaje ekstrakcji;
 - b) prawo podziału Nernsta.
5. Suszenie rozpuszczalników. Środki suszące.

Student powinien umieć:

Naszkicować w sposób rozpoznawalny odpowiedni zestaw do destylacji, nazwać poszczególne elementy, wskazać etapy procedury wymagające szczególnej uwagi. Opisać wykonanie krystalizacji i rozumieć znaczenie poszczególnych etapów. Przeanalizować typowe wykresy destylacyjne (układ ciecz-para) Wykorzystać prawo Nernsta do doboru układu rozpuszczalników do ekstrakcji. Zaproponować metodę oczyszczania w zależności od rodzaju zanieczyszczeń.

Przepisy BHP (przykłady pytań):

1. Kiedy wolno stosować ogrzewanie palnikiem gazowym?
2. Co należy zrobić w przypadku poparzenia: a) kwasem; b) ługiem?
3. Co należy zrobić w przypadku zetknięcia z bromem?
4. Jak należy zrobić w przypadku pożaru?

Literatura

K.M. Pazdro "Chemia dla kandydatów na wyższe uczelnie"

A.I. Vogel "Preparatyka organiczna"

"Preparatyka organiczna" przekład z niemieckiego pod redakcją B. Bochwica

"Preparatyka i elementy syntezy organicznej" pod redakcją J.T. Wróbla

"Preparatyka organiczna" pod redakcją W. Polaczkowej

M. Mąkosza "Synteza organiczna"

Kollokwium II - Reakcje substytucji elektrofilowej. Reakcje amin z HNO_2 , diazowanie, wymiana grupy diazoniowej

1. Definicja i przykłady odczynników elektrofilowych.
2. Mechanizm substytucji elektrofilowej w układzie aromatycznym: tworzenia kompleksów π i σ , struktury graniczne kompleksu σ , etap określający szybkość reakcji).
3. Wpływ podstawników na kierunek i szybkość reakcji podstawienia (teoria stanu przejściowego). Efekty indukcyjne i mezomeryczne. Podstawniki I i II rodzaju.
4. Przykłady reakcji S_E :
 - nitrowanie przy użyciu różnych odczynników nitrujących
 - sulfonowanie i chlorosulfonowanie
 - alkiłowanie i acylowanie (katalizatory i ich rola).
 - chlorowcowanie
 - diazowanie i sprzęganie (wpływ pH i temperatury)
5. Reakcje amin alifatycznych i aromatycznych z kwasem azotawym. Rozróżnianie rzędowości amin.

Kolokwium III - Reakcje substytucji nukleofilowej

1. Polarność wiązań. Homolityczny i heterolityczny rozpad wiązań. Karboaniony, karbokationy, rodniki.
2. Budowa, trwałość i przegrupowania karbokationów.
3. Definicja i przykłady odczynników nukleofilowych. Nukleofilowość a zasadowość. Silne i słabe nukleofile.
4. Reakcje typu S_N1 , S_N2 , S_Ni : mechanizm, kinetyka, stereochemia (inwersja / retencja konfiguracji, racemizacja)
5. Czynniki (warunki i reagenty) decydujące o mechanizmie reakcji S_N .
6. Dobre i złe grupy odchodzące.
7. Reakcje acylowania (odczynniki acylujące): estryfikacja, tworzenia amidów. Eteryfikacja.
8. Hydroliza, alkoholiza i aminoliza estrów i amidów.
9. Wymiana grupy hydroksylowej na chlorowec.

Kolokwium IV - Reakcje związków karbonylowych. Addycja i eliminacja.

1. Budowa alkenów i alkinów.
2. Budowa i właściwości kwasowo-zasadowe aldehydów i ketonów.
3. Budowa i trwałość karboanionów.
4. Reakcje przyłączenia (addycji) elektrofilowego: mechanizm, stereochemia, przykłady. Reguła Markownikowa i jej wyjątki.
5. Reakcje eliminacji: mechanizmy E1 i E2, stereochemia, przykłady. Reguła Hoffmana.
6. Cykloaddycja: mechanizm, trwałość pierścieni. Reakcje Dielsa-Aldera
7. Przyłączenia nukleofilowe:
 - enolizacja i równowagi keto-enolowe
 - reakcje związków Grignarda
 - reakcje związków karbonylowych z alkoholami, aminami i wodą
8. Reakcje związków karbonylowych z udziałem wodoru α :
 - kondensacja aldolowa
 - kondensacja Claisena
 - kondensacja Perkina
 - kondensacja Knoevenagla

Kolokwium V - Reakcje utleniania związków organicznych

1. Definicja utleniania i redukcji.
2. Rzeczywisty i formalny stopień utlenienia. Obliczanie formalnych stopni utlenienia w związkach organicznych.
3. Dobieranie współczynników w reakcjach redoks.
4. Utleniacze stosowane w chemii organicznej, m.in.: ozon, nadtlenki, KMnO_4 (zależność od pH).
5. Wykorzystanie utleniaczy w analizie jakościowej węglowodorów nienasyconych i alkoholi.
6. Mechanizm i stereochemia reakcji utlenienia wiązań podwójnych w zależności od użytego utleniacza.
7. Selektywność utleniaczy.
8. Niektóre specjalne odczynniki utleniające: SeO_2 , SO_3 /pirydyna, CrO_3 /pirydyna, HgO .
9. Przykłady reakcji utlenienia: utlenianie węglowodorów, alkoholi, aldehydów, ketonów, amin, estrów, itd.
10. Reakcja Cannizzaro.

Kollokwium VI - Reakcje redukcji związków organicznych

1. Rodzaje redukcji: chemiczna, katalityczna, elektrochemiczna.
2. Reduktory stosowane w chemii organicznej, m.in.:
 - zastosowanie wodorków i borowodorków metali
 - redukcja katalityczna wodorem (katalizatory homo- i heterogenne, mechanizm i stereochemia reakcji)
 - redukcja metalami (Na, Li)
 - użycie hydrazyny, amalgamatów, Zn/HCl, Na/NH₃
 - redukcja izopropanolanu glinowego
3. Selektywność reduktorów.
4. Redukcja wiązań wielokrotnych, pierścieni aromatycznych, grupy karbonylowe, grupy karboksylowej i jej pochodnych, grupy nitrowej (zależność od środowiska i użytego reduktora).
5. Reakcja Cannizzaro