

(ORG. 2) KARTA PRACY LABORATORYJNEJ

REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE WĘGLOWODORÓW

Grupa A: Zbadanie wpływu promieniowania UV na przebieg reakcji węglowodorów nasyconych i aromatycznych z bromem.

Odczynniki: *n*-heksan, cykloheksan, 2,2,4-trimetylopentan (izooktan), toluen, roztwór Br₂ w CCl₄.

Sprzęt laboratoryjny: dwa statywy na probówki, osiem suchych probówek, pipety Pasteura z tworzywa sztucznego, folia aluminiowa, lampa, stoper.

Wykonanie

1. W statywie umieszczamy cztery probówki (ponumerowane 1-4) szczelnie owinięte folią aluminiową. Do probówki nr 1 wlewamy około 2 cm³ heksanu, do probówki nr 2 – izooktanu, do probówki nr 3 – cykloheksanu, a do probówki nr 4 - toluenu. Następnie do każdej probówki dodajemy po 5 kropli roztworu Br₂ w CCl₄, zatykamy zwitkami waty i wstrząsamy zawartością. Statyw z probówkami umieszczamy w ciemnym miejscu (np. szafka stołu laboratoryjnego).

2. W drugim statywie umieszczamy cztery probówki (ponumerowane 1-4). Do probówki nr 1 wlewamy około 2 cm³ heksanu, do probówki nr 2 – izooktanu, do probówki nr 3 – cykloheksanu, a do probówki nr 4 - toluenu. Następnie do każdej probówki dodajemy po 5 kropli roztworu Br₂ w CCl₄, zatykamy zwitkami waty i wstrząsamy zawartością. Statyw z probówkami umieszczamy w dobrze oświetlonym miejscu (pod lampą). Mierzmy czas po jakim nastąpi zanik pomarańczowej barwy mieszaniny w poszczególnych probówkach i każdorazowo porównujemy ze zmianami zachodzącymi **w tym samym czasie** w ciemności.

Środki ostrożności

Czynność dodawania roztworu bromu wykonujemy pod włączonym wyciągiem i w rękawiczkach ochronnych.



Podczas wykonywania doświadczenia stosujemy środki ostrożności podane w karcie charakterystyki substratów.

Postępowanie z odpadami (pod włączonym wyciągiem)

Pozostałości poreakcyjne umieszczamy w pojemniku na odpady: F Ciekłe organiczne z fluorowcami
Szkło używane w doświadczeniu przemywamy jednorazowo acetonem z tryskawki (popłuczyny wylewamy do pojemnika na zlewki acetonu) i myjemy ciepłą wodą z dodatkiem detergentu.

Grupa B: Identyfikacja produktów reakcji *n*-heksanu z bromem.

Odczynniki: *n*-heksan, woda bromowa, oranż metylowy, uniwersalny papierek wskaźnikowy, woda destylowana.

Sprzęt laboratoryjny: mikropalnik gazowy, dwa komplety szalek Petriego, statyw na probówki, probówka, cztery szkiełka zegarkowe, dwie pipety Pasteura z tworzywa sztucznego, drut miedziany, pęseta, lampa, pisak do szkła.

Wykonanie

Na dolnej szalce Petriego ustawiamy obok siebie dwa szkiełka zegarkowe. Na szkiełko nr 1 nalewamy *n*-heksan i dodajemy około 1 cm³ wody bromowej, a na szkiełko nr 2, dla porównania - wodę destylowaną i 2 krople oranżu metylowego. Obok szkiełek umieszczamy papierek wskaźnikowy zwilżony wodą destylowaną. Całość nakrywamy górną szalką Petriego i naświetlamy lampą. Obserwujemy zmianę zabarwienia mieszanin na obu szkiełkach zegarkowych oraz papierka wskaźnikowego.

2. Następnie w mieszaninie poreakcyjnej na szkiełku nr 1 zanurzamy drut miedziany uchwycony pęsetą i wprowadzamy do płomienia palnika. Obserwujemy barwę płomienia. Dla porównania drut miedziany zanurzamy w czystym heksanie i wprowadzamy do płomienia. Obserwujemy barwę płomienia.

Środki ostrożności

Czynność dodawania roztworów bromu wykonujemy pod włączonym wyciągiem i w rękawiczkach ochronnych.



Podczas wykonywania doświadczenia stosujemy środki ostrożności podane w karcie charakterystyki substratów.

Postępowanie z odpadami (pod włączonym wyciągiem)

Pozostałości poreakcyjne umieszczamy w pojemniku na odpady: F Ciekłe organiczne z fluorowcami
Szkło używane w doświadczeniu przemywamy jednorazowo acetonem z tryskawki (popłuczyny wylewamy do pojemnika na zlewki acetonu) i myjemy ciepłą wodą z dodatkiem detergentu.

Grupa C, D: Otrzymywanie etenu i badanie jego właściwości chemicznych w reakcji z bromem oraz manganianem(VII) potasu.

Odczynniki: etanol bezwodny, kwas siarkowy(VI) stężony, woda bromowa, roztwór manganianu(VII) potasu (rozcieńczony), kwas siarkowy(VI) roztwór 1 mol/dm³.

Sprzęt laboratoryjny: płaszcz grzejny, regulator temperatury (autotransformator), kolba okrągłodenna (250 cm³), statyw na probówki, trzy probówki, chłodnica zwrotna, złączka redukcyjna z nałożonym węzłem zakończonym rurką szklaną, cylinder miarowy (25 cm³), cylinder miarowy (10 cm³), łyżeczka laboratoryjna, piasek.

Wykonanie (pod włączonym wyciągiem)

Otrzymywanie etenu (**grupa C**)

Do kolby okrągłodennej umieszczonej w płaszczu grzejnym nasypujemy na dno piasek i wlewamy 10 cm³ bezwodnego etanolu. Następnie wprowadzamy niewielkimi porcjami około 25 cm³ stężonego roztworu H₂SO₄. Zawartość kolby delikatnie mieszamy po każdej dodanej porcji kwasu. Na kolbie montujemy chłodnicę zwrotną, a na jej szczycie umieszczamy złączkę redukcyjną z nałożonym węzłem zakończonym rurką szklaną.

Płaszcz grzejny podłączamy do regulatora temperatury i nastawiamy na około 75% mocy (ogrzewanie musi być intensywne). Uruchomiamy zasilanie i równocześnie włączamy przepływ wody w chłodnicy.

Badanie właściwości chemicznych etenu (**grupa D**)

W statywie umieszczamy probówkę z wodą oraz dwie probówki ponumerowane (1-3).

Do probówki nr 1 wlewamy około 3 cm³ rozcieńczonej wody bromowej, do probówki nr 2 – około 2 cm³ rozcieńczonego roztworu KMnO₄ oraz około 2 cm³ roztworu 1-molowego H₂SO₄. Gdy gaz zacznie się wydzielać bardzo intensywnie (obserwujemy zanurzając szklaną końcówkę węża w probówce z wodą), wąż przekładamy kolejno do probówki z roztworem Br₂ oraz roztworem KMnO₄. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Po zakończonym doświadczeniu wyłączamy ogrzewanie i zdejmujemy złączkę redukcyjną z chłodnicy zwrotnej. Na koniec zakręcamy dopływ wody do chłodnicy. Zestaw pozostawiamy do ostygnięcia.

Środki ostrożności

Czynności z roztworem bromu wykonujemy pod włączonym dygestorium i w rękawiczkach ochronnych. Brom i jego roztwory są toksyczne, wywołują trudno gojące się oparzenia i są silnie drażniące dla układu oddechowego. Eten jest palny. Stężony kwas siarkowy(VI) jest silnie żrący, związki manganu są niebezpieczne dla środowiska naturalnego.



Podczas wykonywania doświadczenia stosujemy środki ostrożności podane w karcie charakterystyki substratów.

Postępowanie z odpadami

Zawartość kolby okrągłodennej po ostudzeniu przelewamy do pojemnika na odpady: S Roztwory soli nieorganicznych pH=6-8. Zawartość probówki nr 1 wlewamy do pojemnika na odpady: F Ciekłe organiczne z fluorowcami, natomiast zawartość dwóch pozostałych probówek do pojemnika zawierającego związki metali ciężkich.

Szkło używane do doświadczenia przemywamy jednorazowo acetonem z tryskawki (popłuczyny wylewamy do pojemnika na zlewki acetonu) i myjemy ciepłą wodą z dodatkiem detergentu.

Grupa E: Porównanie przebiegu reakcji utleniania węglowodorów alifatycznych (nasyconych i nienasyconych) oraz węglowodorów aromatycznych.

Odczynniki: *n*-heksan, okt-1-en, toluen, wodny roztwór manganianu(VII) potasu.

Sprzęt laboratoryjny: statyw na probówki, trzy probówki.

Wykonanie

Trzy ponumerowane probówki umieszczamy w statywie. Do probówki nr 1 wlewamy około 2 cm³ heksanu, do probówki nr 2 – okt-1-enu, do probówki nr 3 – toluenu. Następnie do każdej probówki dodajemy po około 1 cm³ rozcieńczonego roztworu KMnO₄ i energicznie wstrząsamy zawartością. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Środki ostrożności

Heksan, okt-1-en oraz toluen są szkodliwe dla zdrowia oraz palne. Unikać wdychania par. Doświadczenie wykonujemy z dala od otwartego ognia.



Podczas wykonywania doświadczenia stosujemy środki ostrożności podane w karcie charakterystyki substratów.

Postępowanie z odpadami (pod włączonym wyciągiem)

Pozostałości poreakcyjne umieszczamy w pojemniku na odpady: S Roztwory zawierające sole metali ciężkich. Szkło używane w doświadczeniu przemywamy jednorazowo acetonem z tryskawki

(popłuczyny wlewamy do pojemnika na zlewki acetonu) i myjemy ciepłą wodą z dodatkiem detergentu.

Grupa F: Reakcja nitrowania toluenu oraz porównanie z reakcją nitrowania cykloheksanu.

Odczynniki: toluen, cykloheksan, kwas siarkowy(VI) stężony, kwas azotowy(V) stężony (65%).

Sprzęt laboratoryjny: dwie kolby stożkowe (50 cm³), cztery pipety Pasteura z tworzywa sztucznego, dwie zlewki (100 cm³), dwa krystalizatory (400 cm³), statyw na probówki, probówka.

Wykonanie

Sporządzenie mieszaniny nitrującej

(przygotowujemy równocześnie **dwie porcje** w osobnych kolbach)

Do krystalizatora wlewamy wodę i wrzucamy kostki lodu. W kolbie stożkowej umieszczamy za pomocą pipety Pasteura około 3 cm³ stężonego HNO₃ i chłodzimy w wodzie z lodem. Następnie do kolby dodajemy po 1 kropli około 4 cm³ stężonego H₂SO₄ cały czas mieszając zawartość kolby.

UWAGA: mieszanina silnie się rozgrzewa; czynność mieszania stężonych kwasów wykonujemy bardzo ostrożnie, bezwzględnie w okularach i rękawiczkach ochronnych.

Nitrowanie toluenu

Do pierwszej kolby z mieszaniną nitrującą dodajemy po 1 kropli za pomocą pipety Pasteura około 1 cm³ toluenu cały czas wstrząsając i chłodząc zawartość kolby. Po dodaniu całości toluenu zawartość kolby wlewamy do zlewki zawierającej około 100 cm³ zimnej wody. Obserwujemy barwę produktu reakcji oraz porównujemy jego gęstość w stosunku do gęstości wody. Dla porównania do probówki w statywie wlewamy kilka cm³ wody i dodajemy kilka kropli toluenu. Porównujemy gęstość substratu w stosunku do gęstości wody.

Nitrowanie cykloheksanu

Dla porównania przeprowadzamy reakcję nitrowania cykloheksanu. W tym celu do drugiej kolby z mieszaniną nitrującą dodajemy po 1 kropli za pomocą pipety Pasteura około 1 cm³ cykloheksanu cały czas wstrząsając i chłodząc zawartość kolby. Po dodaniu całości cykloheksanu zawartość kolby wlewamy do zlewki zawierającej około 100 cm³ zimnej wody. Porównujemy wyniki w obu doświadczeniach.

Środki ostrożności

Stężone kwasy są silnie żrące. Toluen jest palny i szkodliwy dla zdrowia.



Podczas wykonywania doświadczenia stosujemy środki ostrożności podane w karcie charakterystyki substratów.

Postępowanie z odpadami (nitropochodne toluenu są niebezpieczne dla zdrowia i środowiska naturalnego).

Pozostałości poreakcyjne umieszczamy w pojemniku na odpady: O Ciekłe organiczne bez fluorowców

Szkło używane w doświadczeniu przemywamy jednorazowo acetonem z tryskawki (popłuczyny wlewamy do pojemnika na zlewki acetonu) i myjemy ciepłą wodą z dodatkiem detergentu.

FORMULARZ SPRAWOZDANIA

REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE WĘGLOWODORÓW

| | | |
|---------------------------|--|---|
| Imię i nazwisko | | |
| Kierunek studiów, grupa | | |
| Grupa ćwiczeniowa | | |
| Data wykonania ćwiczenia | | |
| Data oddania sprawozdania | | |
| Ilość punktów | | 7 |

Zbadanie wpływu promieniowania UV na przebieg reakcji węglowodorów nasyconych i arenów z bromem

| badany węglowodór | Obserwacje (podać czas zaniku barwy mieszaniny w minutach) | Wnioski |
|-------------------|---|---------|
| <i>n</i> -heksan | | |
| cykloheksan | | |
| izooktan | | |
| toluen | | |

Identyfikacja produktów reakcji *n*-heksanu z bromem

| Obserwacje | Wnioski |
|------------|---------|
| | |

| równania zachodzących reakcji (uwzględniamy tylko produkty główne) | nazwa produktu głównego |
|--|-------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |

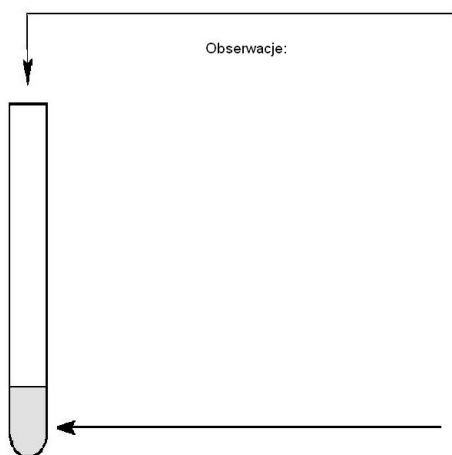
| | |
|-------------------|--|
| Typ reakcji | |
| Mechanizm reakcji | |

Otrzymywanie etenu

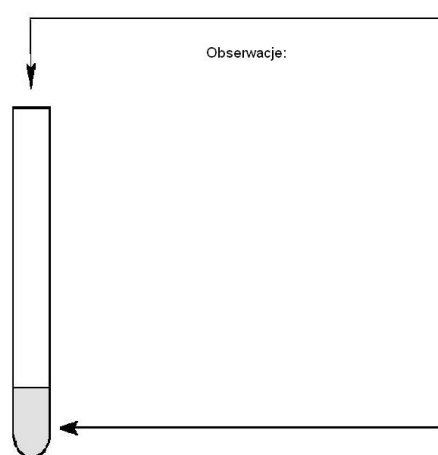
| | |
|------------------------------|--|
| Obserwacje | |
| Wnioski | |
| Równanie zachodzącej reakcji | |
| Typ reakcji | |
| Mechanizm reakcji | |
| Rola H_2SO_4 | |

Badanie właściwości chemicznych etenu

Reakcja 1



Reakcja 2



Reakcja 1

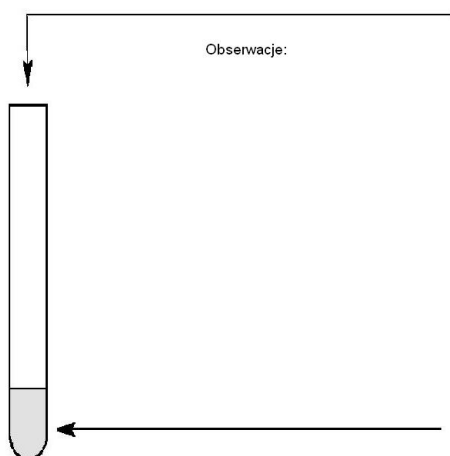
| | |
|-------------------|--|
| Wnioski | |
| Równanie reakcji | |
| Nazwa produktu | |
| Typ reakcji | |
| Mechanizm reakcji | |

Reakcja 2

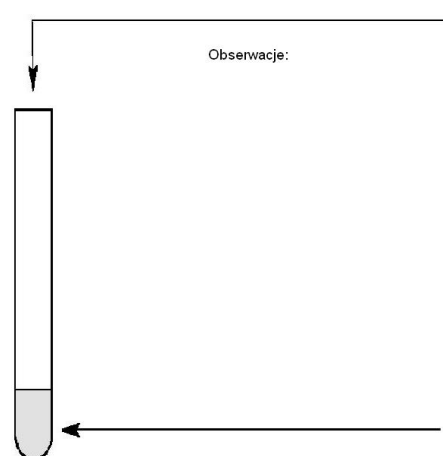
| | |
|-------------------|--|
| Wnioski | |
| Równanie reakcji | |
| Nazwa produktu | |
| Typ reakcji | |
| Mechanizm reakcji | |

Reakcja nitrowania toluenu oraz porównanie z reakcją nitrowania cykloheksanu

Reakcja 1



Reakcja 2



| | |
|---|--|
| Wnioski | |
| Równanie zachodzącej reakcji (nazwa produktów) | |
| Typ reakcji | |
| Mechanizm reakcji | |
| Wpływ grupy metylowej na przebieg reakcji | |

Podstawowe reakcje węglowodorów
(wnioski ogólne z przeprowadzonych doświadczeń)