

ĆWICZENIE 4

WĘGLOWODORY

1. Otrzymywanie metanu z kwasu octowego

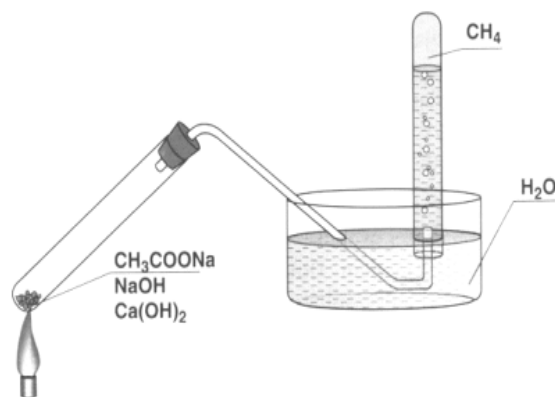
Celem ćwiczenia jest otrzymanie metanu w wyniku reakcji kwasu octowego z wodorotlenkiem sodu.

Szkło i aparatura: probówka, cylinder do zbierania gazów, korek z rurką (wężykiem), krystalizator, zlewka, pipeta kalibrowana, palnik gazowy, statyw metalowy z łapą.

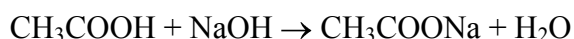
Odczynniki: 99% kwas octowy (0,5 cm³), wodorotlenek sodu (1,25 g), tlenek wapnia (1,25 g).

a. Ćwiczenie praktyczne

Ćwiczenie wykonać pod digestorium. W zlewce, 1,25 g NaOH zmieszać dokładnie z 1,25 g CaO. Do mieszaniny wkropić powoli i ostrożnie kwas octowy. Całość dobrze wymieszać i przenieść do probówki. Probówkę umieścić w łapie statywu i poprzez rurkę (wężyk) połączyć z cylindrem umieszczonym w krystalizatorze z wodą. Probówkę ostrożnie ogrzewać nad palnikiem gazowym. Wydzielający się z probówki gaz zbierać w cylindrze pod wodą.



W wyniku reakcji kwasu octowego z wodorotlenkiem sodu powstaje octan sodu i woda:



Woda reaguje dalej z tlenkiem wapnia. Otrzymany octan sodu w podwyższonej temperaturze ulega reakcji z NaOH w myśl reakcji:



2. Reakcje charakterystyczne węglowodorów aromatycznych.

Celem ćwiczenia jest odróżnienie węglowodorów alifatycznych od aromatycznych za pomocą reakcji charakterystycznych. Układy aromatyczne w odróżnieniu od układów alifatycznych ulegają reakcjom nitrowania i sulfonowania. Węglowodory aromatyczne w reakcji z pięciochlorkiem antymonu dają połączenia barwne.

a. Reakcja nitrowania - *ćwiczenie praktyczne:*

Szkło i aparatura: 2 zwykłe probówki, łaźnia wodna.

Odczynniki: heksan, benzen, mieszanina nitrująca (1:1, stęż. HNO_3 i stęż. H_2SO_4).

Do probówki wlać 2cm^3 benzenu oraz po 2cm^3 stęż. HNO_3 i stęż. H_2SO_4 . Mieszaninę ogrzewać na łaźni wodnej przez 10-15 minut. Otrzymany roztwór wylać na lód. Pojawienie się tłustych plam oraz zapachu gorzkich migdałów świadczy o otrzymaniu nitrobenzenu. Ćwiczenie powtórzyć z heksanem, zaobserwować wynik reakcji.

3. Wykrywanie wiązań wielokrotnych.

Celem ćwiczenia jest odróżnienie węglowodorów o pojedynczych wiązaniach pomiędzy węglami od węglowodorów o wiązaniach wielokrotnych. Węglowodory nienasycone (o wielokrotnych wiązaniach pomiędzy węglami) w odróżnieniu od węglowodorów nasyconych powodują odbarwienie roztworu Br_2 dając odpowiednio: dibromopochodne węglowodorów. Również reagują z roztworem KMnO_4 w środowisku kwaśnym powodując jego odbarwienie.

Szkło: 4 probówki

Odczynniki: heksan, cykloheksen, Br_2 w CCl_4 , 2% KMnO_4 , 2m H_2SO_4 .

a. Reakcja z KMnO_4 - *ćwiczenie praktyczne:*

Do probówki wlać 1cm^3 cykloheksenu, 1-2 krople H_2SO_4 (środowisko kwaśne) oraz dodawać powoli kilka kropli KMnO_4 . Odbarwienie trwałe KMnO_4 świadczy o wielokrotności wiązań w danym węglowodorze.

b. Reakcja z Br_2 - *ćwiczenie praktyczne*

Do probówki wlać 1cm^3 cykloheksenu oraz dodawać kroplami 1cm^3 Br_2 w CCl_4 . Zaobserwować zachodzącą reakcję.

Identyczną reakcję przeprowadzić z n-heksanem. Zaobserwować zachodzące reakcje.

4. Otrzymywanie chlorowcopochodnych węglowodorów.

Celem ćwiczenia jest otrzymanie chlorowcopochodnych węglowodorów alifatycznych i aromatycznych. Równocześnie należy stwierdzić w jakich warunkach zachodzą reakcje chlorowania i jakie powstają chlorowcopochodne.

Szkło i aparatura: 4 probówki zwykłe, 2 zlewki po 50cm^3 , żarówka 150W lub lampa kwarcowa.

Odczynniki: heksan, cykloheksen, toluen, Br_2 w CCl_4 , opiłki Fe, papierek wskaźnikowy.

a. *Ćwiczenie praktyczne*

Do probówki wlać 1cm^3 toluenu i 2 krople bromu w czterochlorku węgla. Próbkę ogrzewamy lampą promiennikową i naświetlamy promieniami ultrafioletowymi przez 15 minut (ewentualnie ogrzewać nad maszynką elektryczną). Zaobserwować zmianę zabarwienia.

b. *Ćwiczenie praktyczne*

Do probówki wlać 1cm^3 toluenu i 2 krople bromu w czterochlorku węgla oraz około 0,5g odtłuszczonych opiłków żelaza. Ogrzewać na łaźni wodnej 10 minut. Zaobserwować zmianę zabarwienia i zbadać pH roztworu papierkiem uniwersalnym.

5. Chlorowcopochodne węglowodorów

Celem ćwiczenia jest sprawdzenie trwałości połączenia chlorowcopochodnych węglowodorów.

Szkło: probówki

Odczynniki: chlorometan, trichlometan (chloroform), tetrachlorometan, trichloroetylen, chlorobenzen, AgNO₃-roztwór alkoholowy nasycony

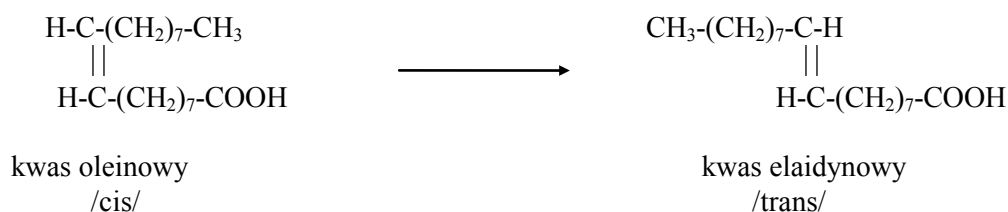
a. Ćwiczenie praktyczne

Do kilku kropeł chlorowcozwiązku dodawać kroplami AgNO₃ (alkoholowy nasycony) i pozostawić około 2 minuty. Biały osad halogenku srebrowego świadczy o aktywności chlorowcopochodnej węglowodorów.

6. Reakcja izomeryzacji

Celem ćwiczenia jest wykazanie, że niektóre połączenia organiczne mają zdolność do izomeryzacji. Izomery mają ten sam wzór sumaryczny, różnią się natomiast wzorem strukturalnym, a tym samym własnościami fizycznymi i chemicznymi.

W połączeniach organicznych posiadających podwójne wiązanie spotyka się szczególny rodzaj stereoizomerii zwanej izomerią geometryczną *cis-trans*. Zazwyczaj izomery *trans* są trwalsze od izomerów *cis*.



Szkło: 25cm³ cylinder z korkiem na szlifie.

Odczynniki: kwas oleinowy, stęż. HNO₃, 1g druciku miedzianego

a. Ćwiczenie praktyczne

W cylindrze umieścić zwinięty drucik miedziany, po czym wlać 5 cm³ kwasu azotowego i 10 cm³ kwasu oleinowego. Mieszaninę reagującą ostrożnie się wstrząsa, otwierając co pewien czas korek aby wypuścić powstające tlenki azotu. Pod ich działaniem ciekły kwas oleinowy (izomer „*cis*”) przechodzi w stały kwas elaidynowy (izomer „*trans*”) i mieszanina reagująca w cylindrze zestala się.

ĆWICZENIE 5

ALKOHOLE I FENOLE

1. Reakcje alkoholi z sodem

Celem ćwiczenia jest wykazanie charakteru kwasowego alkoholi oraz ich aktywności w reakcji z sodem.

Aktywność alkoholi zależy w dużej mierze od ilości grup hydroksylowych w cząsteczce. Charakter kwasowy rośnie z ilością grup hydroksylowych, a aktywność alkoholi alifatycznych maleje.

Szkło i aparatura: 3 probówki zwykłe (suche), łaźnia wodna.

Odczynniki: alkohol etylowy, glikol etylenowy, gliceryna, papierek wskaźnikowy.

a. Ćwiczenia praktyczne

Przygotować 3 suche probówki. Do pierwszej probówki dodać 1cm³ alkoholu etylowego, do drugiej 1cm³ glikolu, do trzeciej 1cm³ gliceryny. Do każdej probówki dodać drobno pokrojony sól. Obserwować zachodzące reakcje. Po zejściu reakcji do końca (brak wydzielania się gazu) dodać do każdej probówki po 2cm³ wody i ogrzewać je na łaźni wodnej przez 5 minut. Zbadać odczyn roztworu w probówkach za pomocą papierka wskaźnikowego. Napisać zachodzące reakcje.

2. Reakcje charakterystyczne na poszczególne alkohole

a. Reakcje alkoholi z waniliną

Celem ćwiczenia jest pokazanie barwnych połączeń jakie dają poszczególne alkohole z waniliną w środowisku kwasu siarkowego.

Szkło: 5 probówek zwykłych.

Odczynniki: alkohole: metylowy, etylowy, propylowy, izopropylowy, izobutyłowy, izoamylowy, wanilina w kwasie siarkowym (1g waniliny w 200cm³ stęż. H₂SO₄)

Wykonanie:

Do poszczególnych probówek wlewać kolejno po 4 krople alkoholi oraz dodać po 2 cm³ waniliny w H₂SO₄ oraz. Obserwować pojawiające się zabarwienie.

- alkohol metylowy - żółte (po chwili ciemnieje) po dodaniu ok. 15 kropeł wody zabarwienie fioletowe;
- alkohol etylowy - żółty, po dodaniu ok. 15 kropeł wody odbarwia się;
- alkohol propylowy - ciemnozielony, po dodaniu ok. 15 kropeł wody zabarwienie przechodzi w granatowe;
- alkohol izopropylowy - czerwone, po dodaniu ok. 20 kropeł wody zabarwienie przechodzi w niebiesko-fioletowe;
- alkohol izobutyłowy - czerwone, po dodaniu ok. 10 kropeł wody zabarwienie przechodzi w czerwono-fioletowe zabarwienie;

- alkohol izoamyłowy - ciemnobrunatny po dodaniu ok. 15 kropeł wody zabarwienie zielone.

b. Reakcja alkoholu metylowego z kwasem borowym

Celem ćwiczenia jest wykazanie, że alkohole z kwasami tworzą estry. Alkohole z kwasami organicznymi i nieorganicznymi dają estry o charakterystycznych zapachach. Środowisko zasadowe lub kwasowe przyspiesza bieg reakcji estryfikacji.

Szkło: parowniczką

Odczynniki: alkohol metylowy, 10% kwas borowy, stęż. H₂SO₄.

Wykonanie:

Do parowniczkę dodać łyżeczkę stałego boraksu po 2-3 krople kwasu siarkowego. Następnie dodać 5-10 kropli alkoholu. Mieszaninę wymieszać i zapalić. Zielone zabarwienie płomienia świadczy o utworzeniu się boranu metylu.

3. Utlenianie gliceryny

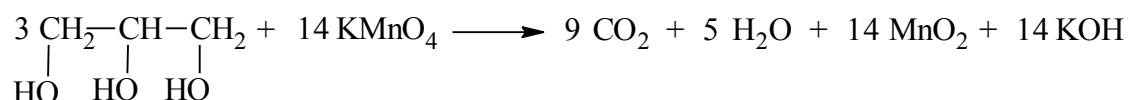
Szkło: probówka,

Odczynniki: gliceryna, nadmanganian potasu.

a. Ćwiczenie praktyczne

Do probówki wsypać około 0,4 g sproszkowanego KMnO₄, dodać 3 krople gliceryny. Zachodzi silnie egzotermiczna reakcja powodująca zapalenie się mieszaniny.

Gliceryna ulega spalaniu do dwutlenku węgla i wody:



4. Reakcja fenoli z chlorkiem żelaza (III)

Celem ćwiczenia jest odróżnienie alkoholi od fenoli. Poszczególne fenole dają z FeCl₃ barwne zabarwienie w odróżnieniu od alkoholi alifatycznych.

Szkło: 4 probówki

Odczynniki: fenol, rezorcyna, pirokatechina, floroglucyna, hydrochinon, alkohol etylowy, 2,5% chlorek żelaza (III).

a. Ćwiczenie praktyczne

Do pięciu probówek dodać kolejno: kryształek fenolu, rezorcynę, pirokatechinę, floroglucynę, 1cm³ alkoholu etylowego. Do każdej probówki dodać około 10 cm³ wody destylowanej. Wstrząsając probówki do rozpuszczenia fenoli. Następnie dodać po kilka kropeł FeCl₃. Obserwować zabarwienie.

- fenol - fioletowe
- rezorcyna - fioletowe, znikające po dodaniu wodorowęglanu
- pirokatechina - zielone, przechodzące po dodaniu wodorowęglanu w czerwone.

5. Reakcja fenolu z bromem

Szkło: 2 probówki

Odczynniki: fenol, woda bromowa.

a. Ćwiczenie praktyczne

Do 1 cm³ roztworu fenolu, dodać około 0,5 cm³ wody bromowej i wytrząsnąć. Powstaje żółty osad tribromofenolu. W porównaniu do toluenu reakcja fenolu z bromem przebiega o wiele łatwiej. Przyczynia się do tego grupa hydroksylowa, która ułatwia podstawianie bromem w położeniach 2, 4, 6. **W tych warunkach reakcja z toluenem nie zachodzi.**

