

(ORG. 3) KARTA PRACY LABORATORYJNEJ

## REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE ALKOHOLI I FENOLI

**Grupa A:** Badanie właściwości kwasowych alkoholi o różnej rzędowości.

*Doświadczenie wykonujemy pod nadzorem asystenta.*

Odczynniki: butan-1-ol (alkohol *n*-butylowy), butan-2-ol (alkohol *sec*-butylowy), 2-metylopropan-2-ol (alkohol *tert*-butylowy), woda destylowana, sól metaliczny.

Sprzęt laboratoryjny: statyw na probówki, cztery **suche** probówki (podpisane nr 1-4), pipety Pasteura z tworzywa sztucznego, nóż, pęseta, bibuła filtracyjna, pisak do szkła.

### Wykonanie

Do trzech probówek w statywie nalewamy za pomocą pipet Pasteura po około 2 cm<sup>3</sup>:

butan-1-olu – probówka nr 1

butan-2-olu – probówka nr 2

alkoholu *tert*-butylowego – probówka nr 3

1. Do każdej probówki wrzucamy za pomocą pęsety kawałek sodu wielkości ziarnka ryżu (wyjęty z nafty i osuszony bibułą). Porównujemy intensywność wydzielania się gazu w poszczególnych probówkach.

2. Do probówki nr 1 po całkowitym zaniku sodu, dodajemy około 1 cm<sup>3</sup> wody destylowanej i 2 krople fenoloftaleiny. Obserwujemy zmianę zabarwienia roztworu.

3. Dla porównania, do probówki nr 4 wlewamy około 2 cm<sup>3</sup> wody, wrzucamy niewielki kawałek sodu. Obserwujemy zachodzące zmiany. Po całkowitym zaniku sodu, dodajemy około 1 cm<sup>3</sup> wody destylowanej i 2 krople fenoloftaleiny. Obserwujemy zmianę zabarwienia roztworu.

### Środki ostrożności

Doświadczenie wykonujemy pod sprawnie działającym wyciągiem i w rękawiczkach ochronnych. Sód jest żrący i łatwopalny. Reaguje gwałtownie z wodą, uwalniając skrajnie łatwopalne gazy. Powoduje oparzenia.



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

### Postępowanie z odpadami

Po zakończeniu doświadczenia probówki pozostawiamy w statywie pod włączonym wyciągiem do całkowitego zaniku sodu (pod żadnym pozorem nie wylewamy mieszanin poreakcyjnych do pojemników na odpady wcześniej).

**Grupa B:** Badanie właściwości zasadowych alkoholi o różnej rzędowości.

Odczynniki: butan-1-ol (alkohol *n*-butylowy), butan-2-ol (alkohol *sec*-butylowy), alkohol *tert*-butylowy, odczynnik Lucasa (mieszanina stężonego kwasu solnego i bezwodnego ZnCl<sub>2</sub> w stosunku molowym 1:1).

Sprzęt laboratoryjny: statyw na probówki, trzy probówki (podpisane nr 1-3), pipety Pasteura z tworzywa sztucznego, łaźnia wodna (zlewka 250 cm<sup>3</sup> z gorącą wodą), pisak do szkła.

#### Wykonanie

1. Do trzech probówek w statywie wlewamy za pomocą pipet Pasteura po około 1 cm<sup>3</sup>:

butan-1-olu – probówka nr 1

butan-2-olu – probówka nr 2

alkoholu *tert*-butylowego – probówka nr 3

Do każdej probówki dodajemy po około 3 cm<sup>3</sup> odczynnika Lucasa i wstrząsamy przez 10 minut.

Probówki wstawiamy do statywu i po 5 minutach notujemy obserwacje (powstawanie dwóch faz).

2. Probówki, w których nie zachodzą zmiany, umieszczamy w gorącej łaźni wodnej na kilka minut i obserwujemy zachodzące zmiany (powstawanie dwóch faz).

#### Środki ostrożności

Doświadczenie wykonujemy pod sprawnie działającym wyciągiem i w rękawiczkach ochronnych.

Odczynnik Lucasa jest żrący, szczególnie niebezpieczny dla oczu. Pary chlorowodoru działają dusząco i są silnie drażniące dla układu oddechowego.



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

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

### **Grupa C: Utlenianie alkoholi o różnej rzędowości.**

Odczynniki: etanol (alkohol etylowy), butan-1-ol (alkohol *n*-butylowy), butan-2-ol (alkohol *sec*-butylowy), 2-metylopropan-2-ol (alkohol *tert*-butylowy), kwas siarkowy(VI) roztwór 5%, dichromian(VI) sodu roztwór 1 mol/dm<sup>3</sup>, siarczanu(VI) chromu(III) roztwór.

Sprzęt laboratoryjny: statyw na probówki, sześć probówek, cztery pipety Pasteura z tworzywa sztucznego, pisak do szkła.

#### Wykonanie

W statywie umieszczamy cztery probówki (ponumerowane nr 1-4). Do probówek wlewamy za pomocą pipet Pasteura po około 2 cm<sup>3</sup> roztworu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> i dodajemy po 5 kropli roztworu Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. Następnie do kolejnych probówek dodajemy po około 1 cm<sup>3</sup>:

etanolu - probówka nr 1

butan-1-olu – probówka nr 2

butan-2-olu – probówka nr 3

alkoholu *tert*-butylowego – probówka nr 4

i energicznie wytrząsamy. Probówki wstawiamy do statywu i obserwujemy zmianę zabarwienia mieszanin w czasie.

Dla porównania barw przygotowujemy roztwory wzorcowe. W tym celu do jednej probówki wlewamy około 2 cm<sup>3</sup> wody i dodajemy 5 kropli roztworu Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, a do drugiej probówki - około 2 cm<sup>3</sup> wody i dodajemy 5 kropli roztworu Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.

#### Środki ostrożności

Etanol palny. Kwas siarkowy(VI) jest żrący. Związki chromu są toksyczne, wykazują działanie rakotwórcze i są niebezpieczne dla środowiska naturalnego.



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

Postępowanie z odpadami (pod włączonym dygestorium)

Pozostałości poreakcyjne umieszczamy w pojemniku na odpady: S roztwory soli nieorganicznych metali ciężkich pH=6-8. Szkło używane w doświadczeniu przemywamy jednorazowo acetonem z tryskawki (popłuczyny wylewamy do pojemnika na zlewki acetonu) i myjemy ciepłą wodą z dodatkiem detergentu.

## **Grupa D: Wykrywanie alkoholi polihydroksylowych.**

Odczynniki: glikol etylenowy, etanol (alkohol etylowy), glicerol (gliceryna), propan-1-ol (alkohol n-propylowy), glukoza roztwór, siarczan(VI) miedzi(II) roztwór 10%, wodorotlenek sodu roztwór 10%, woda destylowana.

Sprzęt laboratoryjny: statyw na probówki, pięć probówek, łyżeczka laboratoryjna, pipety Pasteura z tworzywa sztucznego, pisak do szkła.

Wykonanie

1. Do pięciu probówek w statywie (podpisanych nr 1-5) wlewamy po 1 cm<sup>3</sup> roztworu NaOH i dodajemy po kilka kropli roztworu CuSO<sub>4</sub>. Obserwujemy strącanie się osadu.
2. Następnie do probówki nr 1 dodajemy kilka kropli glikolu etylenowego, a do probówki nr 2 - etanolu. Zawartości probówek energicznie wytrząsamy i porównujemy efekty.
3. Do probówki nr 3 dodajemy kilka kropli gliceryny, a do probówki nr 4 – propan-1-olu. Zawartości probówek energicznie wytrząsamy i porównujemy efekty.
4. Do probówki nr 5 wlewamy roztwór glukozy i energicznie wytrząsamy. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Środki ostrożności

Doświadczenie przeprowadzamy w rękawiczkach, szczególnie chronimy oczy. Sole miedzi są niebezpieczne dla środowiska naturalnego. Roztwory wodorotlenku sodu są żrące i niebezpieczne dla oczu.



Podczas wykonywania doświadczenia stosujemy środki ostrożności podane w karcie charakterystyki substratów

## **Grupa E: Badanie właściwości chemicznych fenolu.**

### **I. Badanie odczynu wodnego roztworu fenolu.**

Odczynniki: fenol, woda destylowana, uniwersalny papierek wskaźnikowy, oranż metylowy.

Sprzęt laboratoryjny: zlewka (25 cm<sup>3</sup>), bagietka szklana, łyżeczka laboratoryjna, statyw na probówki, dwie probówki, pipeta Pasteura z tworzywa sztucznego, łyżeczka laboratoryjna, pisak do szkła.

Do zlewki wsypujemy 1 łyżeczkę fenolu, dodajemy około 10 cm<sup>3</sup> wody destylowanej i mieszamy bagietką przez kilka minut. 1. Do probówki przenosimy ze zlewki około 1 cm<sup>3</sup> zawiesiny fenolu w wodzie i dodajemy kroplami wodę destylowaną (wstrząsamy probówką po dodaniu każdej kropli) do momentu sklarowania się mieszaniny.

2. Do drugiej probówki przenosimy ze zlewki około 1 cm<sup>3</sup> zawiesiny fenolu w wodzie, zanurzamy papierek wskaźnikowy, a następnie dodajemy 3 krople roztworu oranżu metylowego, wstrząsamy probówką i po chwili określamy zabarwienie mieszaniny.

## II. Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu i wodorowęglanem sodu.

Odczynniki: zawiesina fenolu w wodzie, wodorotlenek sodu roztwór 6 mol/dm<sup>3</sup>, kwas solny roztwór 10%, wodorowęglan sodu roztwór 5%.

Sprzęt laboratoryjny: statyw na probówki, trzy probówki, pipety Pasteura z tworzywa sztucznego.

### Wykonanie

1. Do probówki wlewamy około 1 cm<sup>3</sup> zawiesiny fenolu w wodzie i dodajemy kroplami roztwór NaOH (wstrząsamy probówką po dodaniu każdej kropli) do momentu sklarowania się mieszaniny.

Następnie dodajemy kroplami roztwór kwasu solnego do pojawienia się zmętnienia.

2. Do drugiej probówki wlewamy około 1 cm<sup>3</sup> zawiesiny fenolu w wodzie, dodajemy około 2 cm<sup>3</sup> roztworu NaHCO<sub>3</sub> i wstrząsamy probówką. Dla porównania, do kolejnej probówki wlewamy około 1 cm<sup>3</sup> roztworu HCl, dodajemy około 2 cm<sup>3</sup> roztworu NaHCO<sub>3</sub> i wstrząsamy probówką. Obserwujemy zachodzące zmiany (sprawdzamy czy w obu probówkach wydzielą się gazy).

### Środki ostrożności

Doświadczenie wykonujemy pod włączonym dygestorium i w rękawiczkach ochronnych.

Fenol jest toksyczny i żrący. Roztwory wodorotlenku sodu są niebezpieczne dla oczu.



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

### Postępowanie z odpadami (pod włączonym dygestorium)

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

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

## **Grupa F:** Zbadanie wpływu grupy hydroksylowej na reaktywność pierścienia aromatycznego w reakcji bromowania fenolu.

Odczynniki: fenol, kwas benzoesowy, woda bromowa, woda destylowana, uniwersalny papierek wskaźnikowy.

Sprzęt laboratoryjny: statyw na probówki, dwie probówki, pipety Pasteura z tworzywa sztucznego, pęseta metalowa, łyżeczka metalowa.

### Wykonanie

1. W probówce na dnie umieszczamy niewielką ilość fenolu i dodajemy kroplami wodę destylowaną (wstrząsamy probówką po dodaniu każdej kropli) do momentu sklarowania się mieszaniny. Następnie

do otrzymanego roztworu wkraplamy za pomocą pipety Pasteura wodę bromową. Obserwujemy zachodzące zmiany (zanik barwy wody bromowej, strącanie się białego osadu).

2. U wylotu probówki umieszczamy papierek wskaźnikowy zwilżony wodą destylowaną. Obserwujemy zmianę zabarwienia papierka.

*Dla porównania wykonujemy reakcję bromowania kwasu benzoesowego.*

3. W tym celu w probówce umieszczamy niewielką ilość kwasu benzoesowego, dodajemy około 1 cm<sup>3</sup> wody destylowanej i wstrząsamy zawartością do rozpuszczenia substancji (w razie potrzeby dodajemy niewielką ilość wody destylowanej). Następnie do otrzymanego roztworu wkraplamy za pomocą pipety Pasteura wodę bromową. U wylotu probówki umieszczamy papierek wskaźnikowy zwilżony wodą destylowaną. Obserwujemy, czy w warunkach doświadczenia nastąpi zanik pomarańczowej barwy wody bromowej i zmiana zabarwienia papierka wskaźnikowego.

#### Środki ostrożności

Doświadczenie 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. Fenol jest toksyczny, wywołuje podrażnienia i oparzenia skóry.



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

#### Postępowanie z odpadami (pod włączonym dygestorium)

Pozostałości poreakcyjne umieszczamy w pojemniku na odpady: F Ciekłe organiczne z fluorowcami.

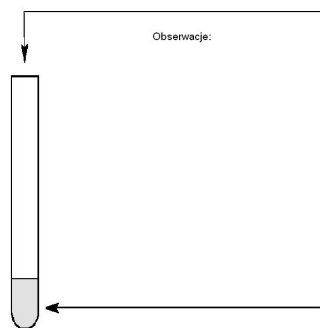
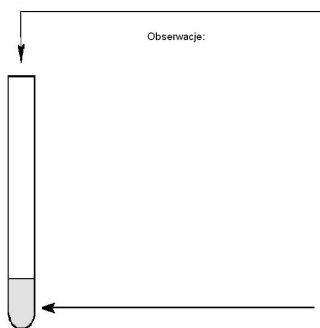
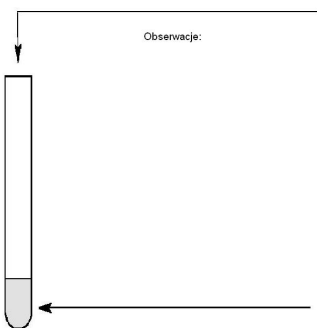
Szkoło używane do doświadczenia przemywamy jednorazowo acetonem z tryskawki (popłuczyny wylewamy do pojemnika na zlewki acetonu) i myjemy ciepłą wodą z dodatkiem detergentu.

# FORMULARZ SPRAWOZDANIA

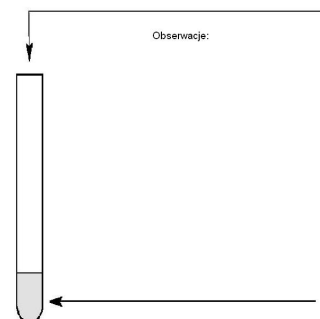
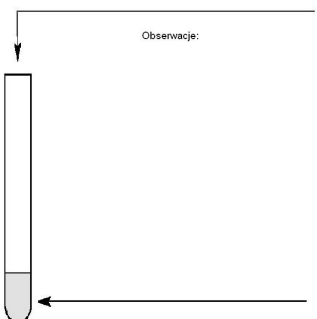
## REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE ALKOHOLI I FENOLI

Imię i nazwisko		
Kierunek studiów, grupa		
Grupa ćwiczeniowa		
Data wykonania ćwiczenia		
Data oddania sprawozdania		
Ilość punktów		6

Badanie właściwości kwasowych alkoholi o różnej rzędowości.




Wnioski




Napisać równania zachodzących reakcji, nazwać produkty.




### Badanie właściwości zasadowych alkoholi o różnej rzędowości.



Observacja:



Observacja:




Observacja:

Wnioski


Napisać równania zachodzących reakcji, nazwać produkty.


Typ reakcji	
Mechanizm reakcji	


### Reakcja utleniania alkoholi o różnej rzędowości.



Observacja:

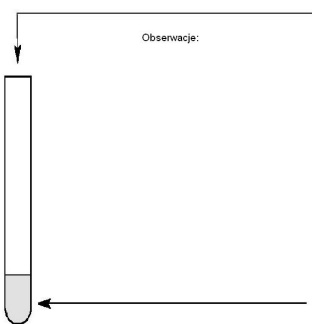


Observacja:



Observacja:

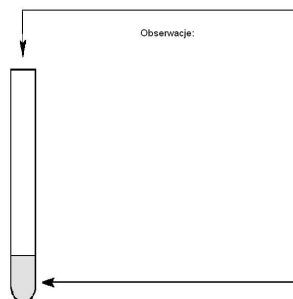
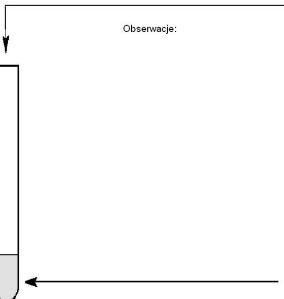
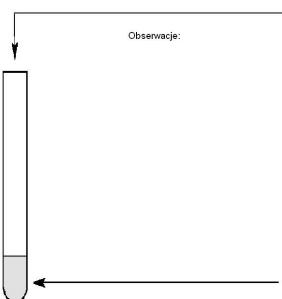
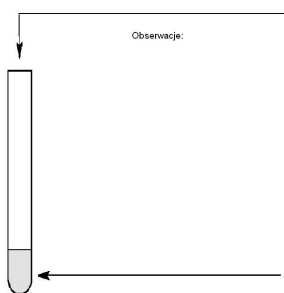
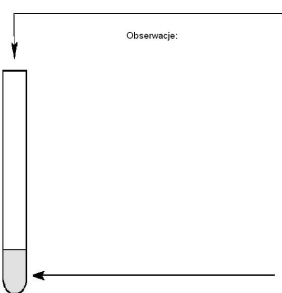
## Wnioski



Napisać równania lub schematy zachodzących reakcji, nazwać produkty. Wskazać barwny substrat i produkt.


## Wykrywanie alkoholi wielowodorotlenowych.

### Wnioski





Napisać schemat jednej z zachodzących reakcji i wyjaśnić jej przebieg.

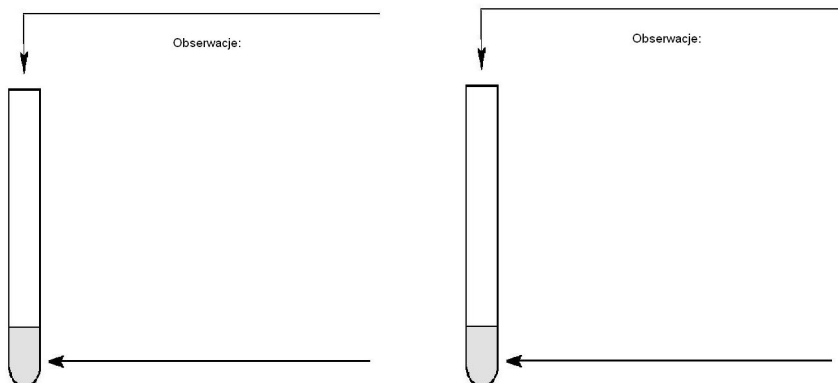
Badanie właściwości kwasowych fenolu.

L.p.	Obserwacje	Wnioski
I.		
II.	Reakcja z NaOH	
	Reakcja z HCl	
	Reakcja z $\text{NaHCO}_3$	

Napisać równania wszystkich zachodzących reakcji, nazwać produkty.


## Zbadanie wpływu grupy hydroksylowej na reaktywność pierścienia aromatycznego w reakcji bromowania fenolu.

Wnioski



Napisać równanie zachodzącej reakcji, nazwać produkty.

Typ reakcji	
Mechanizm reakcji	
<p>Wyjaśnić wpływ obecności grupy hydroksylowej i karboksylowej na przebieg reakcji bromowania pierścienia aromatycznego.</p>	
<p>Określić warunki reakcji, w których bromowaniu ulegnie kwas benzoesowy – napisać równania reakcji i nazwać produkty</p>	