

## SPRAWOZDANIE: REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE WYBRANYCH ANIONÓW.

Imię Nazwisko	Klasa	Data	Uwagi prowadzącego

### 1. Wykrywanie obecności jonu chlorkowego Cl<sup>-</sup>:

**Cel:** *Celem ćwiczenia jest wykrycie jonu Cl<sup>-</sup> za pomocą reakcji charakterystycznych.*

#### **Wykonanie doświadczenia:**

1. Do probówki wlać ok. 2 ml roztworu zawierającego jony chlorkowe (Cl<sup>-</sup>) - NaCl, dodawać kroplami roztwór azotanu (V) srebra (AgNO<sub>3</sub>). Obserwować przebieg reakcji i jeśli wytrąci się osad zbadać jego rozpuszczalność w roztworze NH<sub>4</sub>OH (inny zapis NH<sub>3</sub>H<sub>2</sub>O) oraz w kwasie azotowym o stężeniu 2 mol/dm<sup>3</sup>: pipetką usunąć roztwór znad osadu i dopiero dodać odczynnik. Zwrócić uwagę na barwę ewentualnego osadu, pozostawionego na świetle.

2. Do probówki zawierającej badane jony (2 ml) dodać 4 krople 1-molowego roztworu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a następnie ok. 1 ml roztworu nadmanganianu (VII) potasu KMnO<sub>4</sub>. Obserwować przebieg reakcji na zimno, po czym probówkę podgrzać. Wszystkie obserwacje i równania reakcji umieścić w poniższej tabelki

Odczynniki użyte do przeprowadzenia identyfikacji (substraty reakcji):	Obserwacje:	Charakterystyczne produkty reakcji.
NaCl + AgNO <sub>3</sub>		
.....+ NH <sub>4</sub> OH .....+ HNO <sub>3</sub>		
NaCl + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + KMnO <sub>4</sub>		
Równania reakcji cząsteczkowo i jonowo:		
.....		
.....		
.....		
Reakcje rozpuszczania:		
	AgCl + 2NH <sub>4</sub> OH → .....	
	AgCl + HNO <sub>3</sub> → .....	
$2MnO_4^- + 16H^+ + 10Cl^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Cl_2 + 8H_2O$		

**Wnioski:**

## 2. Wykrywanie obecności jonu fosforanowego $PO_4^{3-}$ :

**Cel:** Celem ćwiczenia jest wykrycie jonu  $PO_4^{3-}$  za pomocą reakcji charakterystycznych.

### **Wykonanie doświadczenia:**

Do suchej i czystej probówki wlać około  $1\text{ cm}^3$  fosforanu(V) sodu-  $Na_3PO_4$ , następnie dodać około  $1\text{ cm}^3$  roztworu  $AgNO_3$ . Zanotować obserwacje i napisać równanie reakcji. Następnie dodać do probówki ok.  $3\text{ cm}^3$  kwasu  $HNO_3$  o stężeniu  $2\text{ mol/dm}^3$ . Zanotować obserwacje i napisać równanie reakcji.

**Cel:** Badanie rozpuszczalności osadów:  $Ag_3PO_4 \downarrow$  - fosforan (V) srebra i  $AgCl \downarrow$  - chlorku srebra w kwasie azotowym o stężeniu  $2\text{ mol/dm}^3$ .

Odczynniki użyte do przeprowadzenia identyfikacji (substraty reakcji):	Obserwacje:	Charakterystyczne produkty reakcji.
		$Ag_3PO_4 \downarrow$ - fosforan (V) srebra
Równanie reakcji cząsteczkowo i jonowo:  .....  .....  .....		
Reakcja rozpuszczania osadu $Ag_3PO_4 \downarrow$ :  .....  .....		
Reakcja rozpuszczania osadu $AgCl \downarrow$ :  .....		

### **Wnioski:**

Jony  $PO_4^{3-}$  tworzą z jonami srebra charakterystyczny żółty osad fosforanu (V) srebra, rozpuszczalny w kwasie azotowym o stężeniu  $2\text{ mol/dm}^3$ . Natomiast osad  $AgCl$  w kwasie azotowym (III) o tym samym stężeniu nie rozpuszcza się. Wpływ środowiska kwaśnego pozwala nam odróżnić od siebie te dwa aniony.

### 3. Wykrywanie obecności jonu siarczanowego (VI) $\text{SO}_4^{2-}$ :

**Cel:** Celem ćwiczenia jest wykrycie jonu  $\text{SO}_4^{2-}$  za pomocą reakcji charakterystycznych.

#### **Wykonanie doświadczenia:**

Do suchej i czystej probówki wlać około 1 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego (VI)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Następnie dodać około 1 cm<sup>3</sup> 5% roztworu chlorku baru  $\text{BaCl}_2$  lub 5% roztworu chlorku wapnia  $\text{CaCl}_2$ . Zaobserwować i zapisać zmiany zachodzące w probówce.

Odczynniki użyte do przeprowadzenia identyfikacji (substraty reakcji):	Obserwacje:	Charakterystyczne produkty reakcji:
Równanie reakcji cząsteczkowo i jonowo: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$ $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \dots\dots\dots$ $\dots\dots\dots$		

**Wnioski:**

### 4. Wykrywanie obecności jonu siarczkowego $\text{S}^{2-}$ :

**Cel:** Celem ćwiczenia jest wykrycie jonu  $\text{S}^{2-}$  za pomocą reakcji charakterystycznych.

#### **Wykonanie doświadczenia:**

1. Do 1 ml badanego roztworu dodaje się 1-2 M kwasu solnego do wyraźnie kwasowego odczynu roztworu (odczyn roztworu sprawdzamy papierkiem lakmusowym, który barwi się w tych warunkach na czerwono). U wylotu probówki należy trzymać bibułę nasączoną kilkoma kroplami octanu ołowiu (II):

Odczynniki użyte do przeprowadzenia identyfikacji (substraty reakcji):	Obserwacje:	Charakterystyczne produkty reakcji.
$\text{Na}_2\text{S}$ $\text{HCl}$ $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$	Bibuła nasączona octanem ołowiu pokrywa się .....	
Równanie reakcji : $\dots\dots\dots$ $\dots\dots\dots$ $\dots\dots\dots$		

**Wnioski:**

## 5. Wykrywanie obecności jonu octanowego $\text{CH}_3\text{COO}^-$ :

**Cel:** Celem ćwiczenia jest wykrycie jonu  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  za pomocą reakcji charakterystycznych.

### Wykonanie reakcji

Do około 3 ml roztworu octanu ołowiu (II)  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$  dodać kilka kropeł kwasu solnego  $\text{HCl}$ , a następnie całość ogrzewać na łaźni wodnej. Zanotować obserwacje.

Odczynniki użyte do przeprowadzenia identyfikacji (substraty reakcji):	Obserwacje:	Charakterystyczne produkty reakcji.
	wyczuwalny charakterystyczny zapach .....	
Równanie reakcji cząsteczkowo i jonowo: ..... .....		

**Wnioski:**

## 6. Wykrywanie obecności jonu tiosiarczanowego $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ :

**Cel:** Celem ćwiczenia jest wykrycie jonu  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  za pomocą reakcji charakterystycznych.

### Wykonanie doświadczenia:

Do 2 ml roztworu tiosiarczanu sodu  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dodawaj kroplami roztworu  $\text{AgNO}_3$ . Obserwuj uważnie kolor wydzielającego osadu. Zanutuj spostrzeżenia. Co dzieje się, gdy produkt reakcji podgrzewamy z wodą.

Odczynniki użyte do przeprowadzenia identyfikacji (substraty reakcji):	Obserwacje:	Charakterystyczne produkty reakcji.
Równanie reakcji cząsteczkowo i jonowo: ..... ..... ..... $\text{Ag}_2 \text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}\downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$		

**Wnioski:**

## 7. Wykrywanie obecności jonu rodankowego SCN<sup>-</sup>:

**Cel:** Celem ćwiczenia jest wykrycie jonu SCN<sup>-</sup> za pomocą reakcji charakterystycznych.

### **Wykonanie doświadczenia:**

Do suchej i czystej probówki wlać około 1 cm<sup>3</sup> rodanku potasu KSCN. Dodać 2-3 krople rozcieńzonego kwasu solnego. Następnie do probówki dodać 1 cm<sup>3</sup> roztworu soli FeCl<sub>3</sub>. Zaobserwować i zapisać zmiany zachodzące w probówce.

Odczynniki użyte do przeprowadzenia identyfikacji (substraty reakcji):	Obserwacje:	Charakterystyczne produkty reakcji.
Równanie reakcji cząsteczkowo i jonowo: ..... → Fe(SCN) <sub>3</sub> ..... → Fe(SCN) <sub>3</sub>  Możliwe są również następujące formy kompleksowe: $Fe^{3+} + SCN^{-} \rightarrow [Fe(SCN)]^{2+}$ $Fe^{3+} + 2SCN^{-} \rightarrow [Fe(SCN)_2]^{+}$		

**Wnioski:**

## 8. Wykrywanie obecności jonu węglanowego $\text{CO}_3^{2-}$ :

**Cel:** Celem ćwiczenia jest wykrycie jonu  $\text{CO}_3^{2-}$  za pomocą reakcji charakterystycznych.

### Wykonanie doświadczenia:

1. Do suchej i czystej probówki wlać około 2 cm<sup>3</sup> węglanu sodu  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Następnie dodać około 2 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego (VI)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  o stężeniu 1 mol/dm<sup>3</sup>. Zaobserwować zmiany zachodzące w probówce, zapisać odpowiednie równania reakcji. Jaki gaz wydziela się podczas reakcji?

2. Do suchej i czystej probówki wlać około 2 cm<sup>3</sup> azotanu(V) srebra  $\text{AgNO}_3$  a następnie dodać około 2 cm<sup>3</sup> węglanu sodu  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Zaobserwować zmiany zachodzące w probówce, zapisać odpowiednie równania. Co dzieje się z powstałym osadem po pewnym czasie, ewentualnie po podgrzaniu?

Odczynniki użyte do przeprowadzenia identyfikacji (substraty reakcji):	Obserwacje:	Charakterystyczne produkty reakcji.
	Wydziela się bezbarwny, bezwonny gaz.	
	Strąca się.....	
Równanie reakcji cząsteczkowo i jonowo: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\dots\dots$ $\dots\dots\dots$ Rozpad kwasu węglowego: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \dots\dots\dots$ Sumarycznie:.....		
Równanie reakcji cząsteczkowo i jonowo: $\dots\dots\dots$ $\dots\dots\dots$ $\dots\dots\dots$ $\text{Ag}_2\text{CO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \downarrow + \text{H}_2\text{CO}_3$		

**Wnioski:**

## 9. Wykrywanie obecności jonu siarczanowego (IV) $\text{SO}_3^{2-}$ :

**Cel:** Celem ćwiczenia jest wykrycie jonu  $\text{SO}_3^{2-}$  za pomocą reakcji charakterystycznych.

### **Wykonanie doświadczenia:**

1. Reakcja z rozcieńczonym kwasem solnym:

Do suchej probówki wlać około  $1 \text{ cm}^3$  badanego roztworu. Następnie dodać 1-2 M kwasu solnego i obserwować zachodzące zmiany. Zwrócić uwagę na zapach!

2. Reakcja z azotanem srebra:

Do suchej probówki wlać około  $1 \text{ cm}^3$  badanego roztworu. Badany roztwór zobojętnić roztworem wodorotlenku sodu. Następnie dodać ok.  $2 \text{ cm}^3$  roztwór  $\text{AgNO}_3$  i po chwili ogrzać. Obserwować zachodzące zmiany. Następnie dodać duży nadmiar siarczanu(IV) sodu i zanotować obserwacje.

3. Reakcja z jodem:

W osobnej probówce zmieszać 2 ml roztworu  $\text{I}_2$  w KI z 3 kroplami roztworu skrobi – powstaje intensywne granatowe zabarwienie. Do suchej probówki wlać około  $1 \text{ cm}^3$  badanego roztworu. Zakwasić lekko kwasem siarkowym, a następnie dodać przygotowany wcześniej roztwór  $\text{I}_2$  w KI ze skrobią. Odbarwienie roztworu wskazuje na obecność anionu o właściwościach redukujących.

4. Reakcja z nadmanganianem potasu:

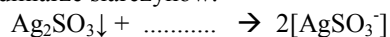
Do suchej probówki wlać około  $1 \text{ cm}^3$  badanego roztworu, zakwasić lekko kwasem siarkowym. Następnie dodawać 2 krople roztworu  $\text{KMnO}_4$  i obserwować czy następuje odbarwienie roztworu.

Odczynniki użyte do przeprowadzenia identyfikacji (substraty reakcji):	Obserwacje:	Charakterystyczne produkty reakcji.
$\text{Na}_2\text{SO}_3$ $\text{HCl}$		
$\text{Na}_2\text{SO}_3$ $\text{AgNO}_3$		
$\text{Na}_2\text{SO}_3$ $\text{I}_2$ w KI+ skrobia		
$\text{Na}_2\text{SO}_3$ $\text{KMnO}_4$		
1. Równanie reakcji		

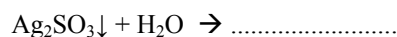
2. Równanie reakcji cząsteczkowo i jonowo:

.....  
.....  
.....

Równanie reakcji rozpuszczanie w nadmiarze siarczynów:



Równanie reakcji po ogrzaniu:



3.

4.

**Wnioski:**

## 10. Wykrywanie obecności jonu azotanowego $\text{NO}_3^-$ :

### Reakcja pokazowa wykonywana przez prowadzącego zajęcia.

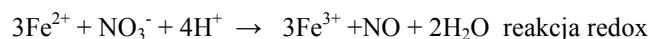
**Cel:** *Celem ćwiczenia jest wykrycie jonu  $\text{NO}_3^-$  za pomocą reakcji charakterystycznych*

#### **Wykonanie doświadczenia:**

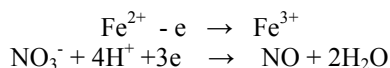
W czystej probówce sporządzamy 4ml nasyconego roztworu soli Mohra w  $\text{H}_2\text{O}$  (sól Mohra:  $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ). Do tak przygotowanego roztworu wlewamy ok.  $1 \text{ cm}^3$  badanego roztworu i następnie po ściance przechylonej probówki dodajemy ok.  $1 \text{ cm}^3$  stężonego  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Odczynniki użyte do przeprowadzenia identyfikacji (substraty reakcji):	Obserwacje:	Charakterystyczne produkty reakcji.
sól Mohra - $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ stężony kwas siarkowy- $\text{H}_2\text{SO}_4$	brunatna obrączka w miejscu zetknięcia się dwóch warstw cieczy	$[\text{Fe}(\text{NO})] \cdot \text{SO}_4$ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

Równanie reakcji :



reakcje półowkowe:



sumaryczne równanie reakcji:



**Wnioski:** *Podczas reakcji jonu  $\text{NO}_3^-$  z jonami żelaza(II) w miejscu zetknięcia się dwóch warstw cieczy powstaje brunatna obrączka, która wskazuje na obecności jonu  $\text{NO}_3^-$ .*