

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

Факультет физики

Лабораторная работа

«Свойства переходных металлов и их соединений»

Работу выполнил студент 3 курса
Захаров Сергей Дмитриевич



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Москва
19 сентября 2020

Содержание

| | |
|-----------------------------------------------------------|----------|
| 1. Электрохимические реакции в растворах | 2 |
| 1.1. Опыт 1: Гальванический элемент | 2 |
| 1.1.1. Реактивы и оборудование | 2 |
| 1.1.2. Порядок выполнения опыта | 2 |
| 1.2. Опыт 2: Электролиз растворов электролитов | 2 |
| 1.2.1. Реактивы и оборудование | 2 |
| 1.2.2. Порядок выполнения опыта | 2 |
| 2. Химические свойства галогенов и их соединений | 3 |
| 2.1. Опыт 1: Получение бромной воды и йодной воды | 3 |
| 2.1.1. Реактивы и оборудование | 3 |
| 2.1.2. Порядок выполнения опыта | 3 |
| 2.2. Опыт 2: Сравнение окислительных свойств галогенов | 3 |
| 2.2.1. Реактивы и оборудование | 3 |
| 2.2.2. Порядок выполнения опыта | 3 |
| 2.3. Опыт 3: Восстановительная активность галогенид-ионов | 4 |
| 2.3.1. Реактивы и оборудование | 4 |
| 2.3.2. Порядок выполнения опыта | 4 |
| 2.4. Опыт 4: Качественные реакции на галогенид-ионы | 4 |
| 2.4.1. Реактивы и оборудование | 4 |
| 2.4.2. Порядок выполнения опыта | 4 |
| 2.5. Опыт 5: Взаимодействие брома и йода со щелочами | 4 |
| 2.5.1. Реактивы и оборудование | 4 |
| 2.5.2. Порядок выполнения опыта | 5 |
| 3. Свойства неметаллов IV-VI групп и их соединений | 6 |
| 3.1. Опыт 1: Осаждение сульфидов и их свойства | 6 |
| 3.1.1. Реактивы и оборудование | 6 |
| 3.1.2. Порядок выполнения опыта | 6 |
| 3.2. Опыт 2: Восстановительные свойства сульфидов | 6 |
| 3.2.1. Реактивы и оборудование | 6 |
| 3.2.2. Порядок выполнения опыта | 6 |
| 3.3. Опыт 3: Получение серы и растворение ее в щелочи | 6 |
| 3.3.1. Реактивы и оборудование | 6 |
| 3.3.2. Порядок выполнения опыта | 7 |
| 3.4. Опыт 4: Свойства солей аммония | 7 |
| 3.4.1. Реактивы и оборудование | 7 |
| 3.4.2. Порядок выполнения опыта | 7 |
| 3.5. Опыт 5: Разложение нитрата калия | 7 |
| 3.5.1. Реактивы и оборудование | 7 |
| 3.5.2. Порядок выполнения опыта | 7 |
| 3.6. Опыт 6: Качественная реакция на анионы | 7 |
| 3.6.1. Реактивы и оборудование | 8 |
| 3.6.2. Порядок выполнения опыта | 8 |
| 3.6.3. Реактивы и оборудование | 8 |
| 3.6.4. Порядок выполнения опыта | 8 |

1. Электрохимические реакции в растворах

1.1. Опыт 1: Гальванический элемент

1.1.1. Реактивы и оборудование

- Растворы: ZnSO_4 (1M), CuSO_4 (1M), NaCl
- Пластины: Zn , Cu
- Наждачная бумага
- Стаканы 100 мл (3 шт)
- Мерные колбы 100 мл (2 шт)
- Пипетки 10 мл (2 шт)
- Милливольтметр с проводами и клеммами
- Шпатель для реактивов
- Стеклянная палочка

1.1.2. Порядок выполнения опыта

1.2. Опыт 2: Электролиз растворов электролитов

1.2.1. Реактивы и оборудование

- Растворы: NaCl (1M), KI , $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, фенолфталеина
- Инертные электроды (2 шт)
- Железный электрод
- Электролизеры (2 шт)
- Источник питания
- Фильтровальная бумага
- Шпатель для реактивов
- Стеклянная палочка
- Штатив

1.2.2. Порядок выполнения опыта

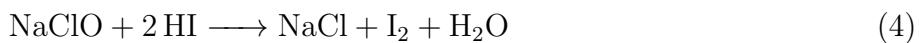
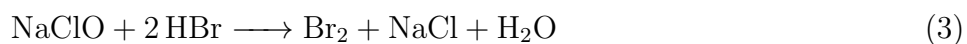
2. Химические свойства галогенов и их соединений

2.1. Опыт 1: Получение бромной воды и йодной воды

2.1.1. Реактивы и оборудование

- Сухие соли: KBr, KI
- Растворы: HCl (1M), NaClO
- Пробирки
- Стеклянная палочка
- Шпатель для реактивов

2.1.2. Порядок выполнения опыта



2.2. Опыт 2: Сравнение окислительных свойств галогенов

2.2.1. Реактивы и оборудование

- Растворы: KI, Br₂-вода
- Гексан
- Пробирки
- Стеклянная палочка
- Стакан

2.2.2. Порядок выполнения опыта

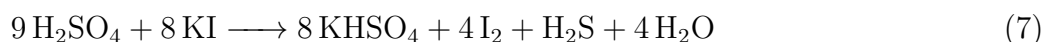
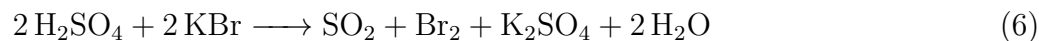


2.3. Опыт 3: Восстановительная активность галогенид-ионов

2.3.1. Реактивы и оборудование

- Сухие соли: KBr, KI, H₂SO₄(конц.)
- Гексан
- Пробирки
- Шпатель
- Стеклянная палочка
- Стакан
- Пипетка

2.3.2. Порядок выполнения опыта

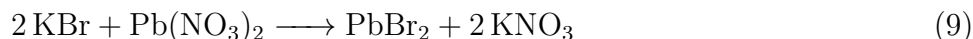
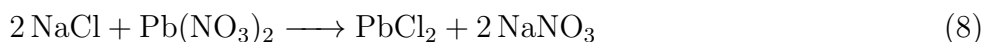


2.4. Опыт 4: Качественные реакции на галогенид-ионы

2.4.1. Реактивы и оборудование

- Растворы: NaCl, KBr, KI, Pb(NO₃)₂
- Пробирки

2.4.2. Порядок выполнения опыта



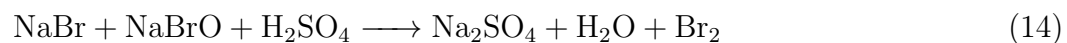
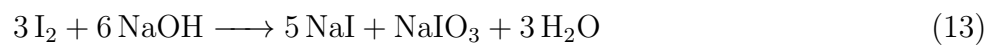
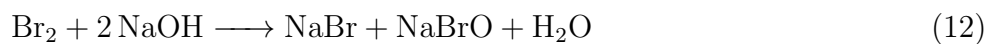
(11)

2.5. Опыт 5: Взаимодействие брома и йода со щелочами

2.5.1. Реактивы и оборудование

- Br₂-вода, I₂-вода
- Растворы: NaOH, H₂SO₄ (1М)
- Индикаторная бумага
- Пробирки
- Пипетка

2.5.2. Порядок выполнения опыта



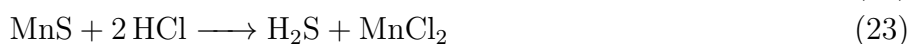
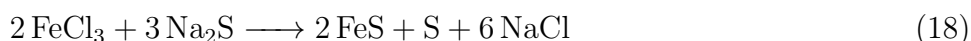
3. Свойства неметаллов IV-VI групп и их соединений

3.1. Опыт 1: Осаждение сульфидов и их свойства

3.1.1. Реактивы и оборудование

- Растворы: ZnCl_2 , CuSO_4 , FeCl_2 , FeCl_3 , MnCl_2 , Na_2S , HCl
- Пробирки

3.1.2. Порядок выполнения опыта



3.2. Опыт 2: Восстановительные свойства сульфидов

3.2.1. Реактивы и оборудование

- Раствор Na_2S
- Br_2 -вода, I_2 -вода
- Пробирки

3.2.2. Порядок выполнения опыта

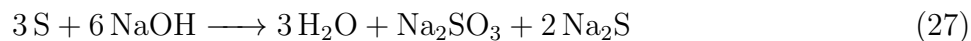
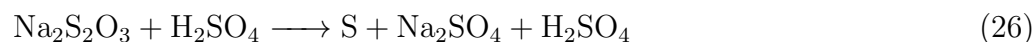


3.3. Опыт 3: Получение серы и растворение ее в щелочи

3.3.1. Реактивы и оборудование

- Растворы: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2SO_4 , NaOH
- Пробирки
- Стеклопалочка
- Спиртовка

3.3.2. Порядок выполнения опыта



3.4. Опыт 4: Свойства солей аммония

3.4.1. Реактивы и оборудование

- Сухие соли: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, NH_4Cl
- Пробирки
- Спиртовка

3.4.2. Порядок выполнения опыта

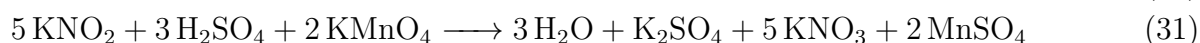


3.5. Опыт 5: Разложение нитрата калия

3.5.1. Реактивы и оборудование

- Сухая соль KNO_3
- Растворы: H_2SO_4 , KMnO_4
- Пробирки
- Шпатель
- Лучина
- Спиртовка

3.5.2. Порядок выполнения опыта



3.6. Опыт 6: Качественная реакция на анионы

[a]

I Качественное обнаружение соединений серы

3.6.1. Реактивы и оборудование

- 1) Растворы: Na_2S , HCl (1M), PbSO_4 , BaCl_2 , Na_2SO_3 , KMnO_4 , KI , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, FeCl_3
- Пробирки
 - Фильтровальная бумага

3.6.2. Порядок выполнения опыта

-

б) Качественное обнаружение соединений азота

3.6.3. Реактивы и оборудование

- Растворы: KNO_3 , NaOH (1M), NaNO_2 , HCl (1M), KMnO_4 , KI , BaCl_2 , NH_4Cl
- Zn порошок
- Пробирки
- Шпатель
- Спиртовка
- Индикаторная бумага
- Фильтровальная бумага

3.6.4. Порядок выполнения опыта