

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	3
1.1. Опыт 1: Гальванический элемент	3
1.1.1. Реактивы и оборудование	3
1.1.2. Порядок выполнения опыта	3
1.2. Опыт 2: Электролиз растворов электролитов	3
1.2.1. Реактивы и оборудование	3
1.2.2. Порядок выполнения опыта	3
2. Химические свойства галогенов и их соединений	4
2.1. Опыт 1: Получение бромной воды и йодной воды	4
2.1.1. Реактивы и оборудование	4
2.1.2. Порядок выполнения опыта	4
2.2. Опыт 2: Сравнение окислительных свойств галогенов	4
2.2.1. Реактивы и оборудование	4
2.2.2. Порядок выполнения опыта	4
2.3. Опыт 3: Восстановительная активность галогенид-ионов	4
2.3.1. Реактивы и оборудование	4
2.3.2. Порядок выполнения опыта	5
2.4. Опыт 4: Качественные реакции на галогенид-ионы	5
2.4.1. Реактивы и оборудование	5
2.4.2. Порядок выполнения опыта	5
2.5. Опыт 5: Взаимодействие брома и йода со щелочами	5
2.5.1. Реактивы и оборудование	5
2.5.2. Порядок выполнения опыта	5
2.6. Опыт 6: Взаимодействие галогенов с металлами	5
2.6.1. Реактивы и оборудование	5
2.6.2. 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	6
3.4. Опыт 4: Свойства тиосульфатов	6
3.4.1. Реактивы и оборудование	6
3.4.2. Порядок выполнения опыта	6
3.5. Опыт 5: Свойства солей аммония	6
3.5.1. Реактивы и оборудование	6
3.5.2. Порядок выполнения опыта	7
3.6. Опыт 6: Разложение нитрата калия	7
3.6.1. Реактивы и оборудование	7
3.6.2. Порядок выполнения опыта	7

3.7. Опыт 7: Качественная реакция на анионы	7
3.7.1. Реактивы и оборудование	7
3.7.2. Порядок выполнения опыта	7
3.7.3. Порядок выполнения опыта	7

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 , Br_2 -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 , H_2SO_4 (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

2.5. Опыт 5: Взаимодействие брома и йода со щелочами

2.5.1. Реактивы и оборудование

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

2.5.2. Порядок выполнения опыта

2.6. Опыт 6: Взаимодействие галогенов с металлами

2.6.1. Реактивы и оборудование

- Br₂-вода, I₂-вода
- Растворы: K₄[Fe(CN)₆], K₃[Fe(CN)₆]
- Гексан
- Fe порошок
- Пробирки
- Пипетки
- Стакан 100 мл

2.6.2. 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
- Стеклянная палочка
- Спиртовка

3.3.2. Порядок выполнения опыта

3.4. Опыт 4: Свойства тиосульфатов

3.4.1. Реактивы и оборудование

- Растворы: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, HCl
- Br_2 -вода, I_2 -вода
- Пробирки

3.4.2. Порядок выполнения опыта

3.5. Опыт 5: Свойства солей аммония

3.5.1. Реактивы и оборудование

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

- Пробирки
- Спиртовка

3.5.2. Порядок выполнения опыта

3.6. Опыт 6: Разложение нитрата калия

3.6.1. Реактивы и оборудование

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

3.6.2. Порядок выполнения опыта

3.7. Опыт 7: Качественная реакция на анионы

а) Качественное обнаружение соединений серы

3.7.1. Реактивы и оборудование

- 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

3.7.2. Порядок выполнения опыта

б) Качественное обнаружение соединений азота

3.7.3. 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

3.7.4. Порядок выполнения опыта