

# ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ОПЫТОВ И РЕКОМЕНДУЕМЫХ СИНТЕЗОВ В ПРАКТИКУМЕ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (1-й семестр 2023/2024 уч. г.)

Неорганическая химия. Практикум; под ред. профессора А.В. Шевелькова. М.: Лаборатория знаний, 2021.

## 1. ТЕХНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

*Работа в лаборатории и техника эксперимента.*

Знакомство с лабораторным оборудованием и приемами работы в практикуме, работа со стеклом. – с.6-53.

*Очистка веществ*

1. Перекристаллизация по одной соли:
  - а) методом охлаждения насыщенного раствора;
  - б) методом упаривания или высаливания - с.56-63.
2. Очистка летучих твердых веществ методом сублимации - с.63-64.
3. Очистка воды от растворенных в ней солей методом перегонки – с.64-67.
4. Получение и очистка газов (*студенты выполняют один опытов по выбору преподавателя*):
  - Получение и очистка хлора – с.70-71.
  - Получение и перекристаллизация хлората калия – с.239-241.
  - Получение аммиака и растворение его в воде («фонтан») - с.71-72.
  - Получение углекислого газа – с.147.

*Дополнительный опыт*

Фракционная перегонка соляной кислоты, получение азеотропа - с.67-69.

## 2. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭКВИВАЛЕНТОВ. ТЕПЛОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

1. Взаимодействие хлорида железа(+3) с роданидом аммония - с.79.
2. Равновесие хромат-дихромат – с.79.
3. Определение химических эквивалентов неизвестных металлов с использованием эвдиометра – с.80-82.

*Дополнительный опыт*

Определение энтальпии реакции нейтрализации - с.82-84.

## 3. РАСТВОРЫ. ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ

1. Пересыщенные растворы (тиосульфат натрия) - с.87.
2. Определение растворимости веществ в воде - с.88-90.
3. Электропроводность растворов (*групповой опыт*) - с. 90.
4. Кислотно-основные равновесия в растворах - с.91-92.
5. Произведение растворимости - с.93.

*Дополнительные опыты*

1. Приготовление растворов кислот (одной из трех) и определение их концентрации методом титрования щелочью - с.93-96.
2. Зависимость pH раствора сильного электролита (соляной кислоты) от концентрации – с.96.

#### 4. СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

1. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой - с.99-100.
2. Влияние температуры на скорость взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой - с.101-102.
3. Влияние степени смешения на скорость гетерогенной химической реакции - с.104.

##### *Дополнительные опыты*

Влияние катализатора на скорость химической реакции - с.103-104.

#### ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

В разделе "Химия элементов" студенты выполняют все обязательные опыты по указанным ниже темам и некоторые дополнительные по выбору из списка рекомендуемых синтезов.

Лабораторный журнал оформляется по всем темам практикума для обязательных опытов с уравнениями всех химических реакций и с письменными ответами на все вопросы. Для дополнительных опытов и синтезов записываются только уравнения реакций и условия их проведения.

#### 5. ВОДОРОД

1. Получение водорода и проверка его на чистоту - с.106-107.
2. Восстановление водородом оксидов металлов - с.107-109.

#### 6. ЩЕЛОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

1. Гидрокарбонат натрия - с.110-111.
2. Карбонат натрия (кальцинированная сода) - с.111-112.
3. Малорастворимые соли щелочных элементов - с.112.
4. Окрашивание пламени солями щелочных металлов - с.112.
5. Гидроксид натрия (каустификация соды) - *без титрования*- с.113.

##### *Синтезы*

1. Гидроксид натрия (каустификация соды) - *с титрованием* - с.113-114.
2. Получение бромида натрия - с.115-116.

#### 7. МАГНИЙ, КАЛЬЦИЙ, СТРОНЦИЙ, БАРИЙ

1. Свойства магния - с.119.
2. Гидроксид магния - с.120.
3. Карбонаты магния - с.120.
4. Магнийаммонийфосфат - с.120.
5. Малорастворимые соли кальция, стронция, бария - с.121.
6. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов – с.121.

##### *Синтезы*

1. Пероксид бария - с.122.
2. Гексагидрат хлорида магния - с.122-123.
3. Безводный хлорид магния (*способ - на выбор преподавателя*) - с.124-126.
4. Кристаллогидрат хлорида кальция - с.126.
5. Получение хлорида бария из сульфата бария - с.127.

## 8. БОР

1. Свойства бора - с.132.
2. Борная кислота и бура – с.132.
3. Окрашенные перлы буры - с.132.

### *Синтезы*

1. Борная кислота - с.133.
2. Нитрид бора - с.133.
3. Пероксоборат натрия – с.133-134.

## 9. АЛЮМИНИЙ

1. Свойства алюминия - с.138.
2. Гидроксид алюминия и алюминат натрия - с.138.
3. Соли алюминия - с.138-139.

### *Синтезы*

1. Алюмотермия (получение железа) - с.139-140.
2. Алюмокалиевые квасцы (рост кристаллов) - с.140-141.
3. Безводный хлорид алюминия – с.141-142.
4. Алюминат натрия - с.142.
5. Тригидрат триоксалоалюмината калия – с.142.
6. Ацетилацетонат алюминия (*без возгонки в вакууме*) - с.143.

## 10. УГЛЕРОД, КРЕМНИЙ

1. Оксид углерода (IV) (*один опыт на стол*) - с.147.
2. Соли угольной кислоты - с.147-148.
3. Свойства кремния – с.148.
4. Силикаты - с.148-149.
5. Гидрогель и гидрозоль кремниевой кислоты – с.149.

### *Синтезы*

1. Оксид углерода (II) (*способ на выбор преподавателя*) - с.149-151.
2. Кристаллический кремний - с.151-152.
3. Гексафторкремниевая кислота - с.152-153.
4. Силицид магния и силаны - с.153.

## 11. ОЛОВО, СВИНЕЦ

1. Получение и свойства олова - с.156.
2. Соединения олова(+2) - с.156-157.
3.  $\alpha$ - и  $\beta$ -Оловянные кислоты – с.157.
4. Сульфиды и тиосоли олова - с.157-158.
5. Получение и свойства свинца - с.158.
6. Оксиды и гидроксиды свинца - с.158-159.
7. Соли свинца – с.159-160.

### *Синтезы*

1. Оксид олова (+2) - с.160-161.
2. Тетрахлорид олова - с.161.
3. Гексахлоростаннат (+4) аммония - с.161-162.
4. Тригидрат ацетата свинца(+2) - с.163.

5. Кристаллический сульфид свинца - с.163.
6. Оксид свинца(+2) (желтая и красная модификации) - с.163-164.
7. Свинцовый сурик – с.164.
8. Оксид свинца (+4) - с.164-165.
9. Тетраиодид олова (*без отгонки растворителя*) – с.165.
10. Гексахлороплюмбат(+4) аммония - с.167-168.

## 12. АЗОТ

1. Получение и свойства аммиака - с.169.
2. Соли аммония - с.169-170.
3. Соли гидразиния и гидроксиламмония - с.170-171.
4. Азотистая кислота и ее соли - с.171-172.
5. Азотная кислота и ее соли – с.172-173.

### *Синтезы*

1. Оксиды азота (+1), (+2), (+3), (+4) - с.173-175.
2. Дымящая азотная кислота – с.175-176.
3. Хлорид нитрозила - с.177.
4. Гексахлоростаннат(+4) нитрозония - с. 178.
5. Гидросульфат нитрозония (нитрозилсерная кислота) – с. 221-223.

## 13. ФОСФОР

1. Белый фосфор - с.183.
2. Соли фосфорноватистой кислоты – с.183-184.
3. Соли фосфористой кислоты – с.184.
4. Фосфорный ангидрид – с.184.
5. Метафосфорная кислота и метафосфаты – с.184-185.
6. Соли пиррофосфорной кислоты - с.185.
7. Ортофосфорная кислота и фосфаты - с.185-186.

### *Синтезы*

1. Пентахлорид фосфора – с.186-187.
2. Трихлорид фосфора – с.187-188.
3. Оксотрихлорид фосфора - с.189.

## 14. СУРЬМА, ВИСМУТ

1. Свойства сурьмы – с.193.
2. Оксид сурьмы (+3) - с.193.
3. Оксид сурьмы (+5) - с.193.
4. Сульфиды и тиосоли сурьмы (+3) - с.193-194.
5. Получение и свойства висмута - с.194.
6. Соединения висмута (+3) - с.194.
7. Соединения висмута(+5) - с.195.

### *Синтезы*

1. Сурьмянистый водород (стибин) - с.195-196.
2. Трииодид сурьмы – с.196-197.
3. Пентахлорид сурьмы – с.199.
4. Гексахлороантимонат(+5) нитрозония – с.200.

## 15. КИСЛОРОД

1. Получение кислорода – с.202.
2. Свойства кислорода (*с использованием кислорода из подушки*) - с.202-203.
3. Пероксид водорода – с.203.

### *Синтез*

Хемиллюминесценция (синглетный кислород) – с.203-204.

## 16. СЕРА

1. Модификации серы - с.205.
2. Сероводород - с.205-206.
3. Осаждение сульфидов металлов – с.206-207.
4. Оксид серы(+4) - с.207-209.
5. Серная кислота и ее соли - с.209-210.
6. Свойства тиосульфата натрия - с.210-211.
7. Свойства пероксодисульфата калия – с.211.

### *Синтезы*

1. Получение серной кислоты нитрозным способом - с.211-212.
2. Тиосульфат натрия – с.212-213.
3. Выделение пентагидрата сульфата меди из продуктов взаимодействия серной кислоты с медью – с.213.
4. Хлорид тионила - с.216.
5. Хлорид сульфурила - с.217.

## 17. ГАЛОГЕНЫ

1. Хлор. Реакции образования хлора – с.224-225.
2. Получение хлора действием соляной кислоты на перманганат калия или оксид марганца (+4) и изучение его свойств – с.70, с.225-226.
3. Бром. Получение и свойства брома - с.226-229.
4. Иод. Получение и свойства иода. - с.229-230.
5. Галогениды металлов – с.230-232.
6. Галогениды водорода – с.232-236.

### *Синтезы*

1. Хлориды кобальта(+2), никеля(+2), хрома(+3) (хлорирование металлов) – с.236-237.
2. Получение моногидрата тетрахлороиодата(+3) калия (*способ - на выбор преподавателя*) – с.238-239.
3. Хлорат калия – с.239-241.
4. Бромат калия – с.241-242.
5. Иодноватая кислота – с.242.
6. Иодат калия – с. 242.
7. Кислый иодат калия – с.243.
8. Периодат калия – с.243.
9. Трихлорид иода – с.243-245.