

**ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ОПЫТОВ И РЕКОМЕНДУЕМЫХ  
СИНТЕЗОВ В ПРАКТИКУМЕ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ  
(1-й семестр 2018/2019 уч.г.)**

**I. ТЕХНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

*Работа в лаборатории и техника эксперимента.*

Знакомство с лабораторным оборудованием и приемами работы в практикуме, работа со стеклом. – ПР, раздел I, гл.1-3, с. 4-47.

*Очистка веществ.*

1. Перекристаллизация по одной соли а) методом охлаждения насыщенного раствора и б) методом упаривания или высаливания - ПР. с.49-55.
2. Очистка летучих твердых веществ методом сублимации - ПР. с.56.
3. Очистка воды от растворенных в ней солей методом перегонки – ПР. с.56-59.
4. Получение и очистка хлора – ПР.с.61-62.
5. Получение аммиака и растворение его в воде («фонтан») - ПР. с.62-63.

*Дополнительный опыт:*

1. Фракционная перегонка соляной кислоты, получение азеотропа - ПР. с.59-61.

---

**II. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭКВИВАЛЕНТОВ.  
ТЕПЛОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ**

1. Взаимодействие хлорида железа(III) с роданидом аммония - ПР. с.71.
2. Равновесие хромат-дихромат – ПР. с.71.
3. Определение химических эквивалентов неизвестных металлов с использованием эвдиометра – ПР. с.71-73.

*Дополнительный опыт:*

1. Определение энтальпии реакции нейтрализации - ПР. с.73-75.

---

**III. РАСТВОРЫ. ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ**

1. Пересыщенные растворы (тиосульфат натрия) - ПР. с.78.
2. Определение растворимости веществ в воде - ПР. с.79-80.
3. Электропроводность растворов (*групповой опыт*) - ПР. с. 81.
4. Кислотно-основные равновесия в растворах - ПР. с.82.
6. Произведение растворимости - ПР. с.83.

*Дополнительные опыты:*

1. Приготовление растворов кислот (одной из трех) и определение их концентрации методом титрования щелочью - ПР. с.83-85.
2. Зависимость рН раствора сильного электролита (соляной кислоты) от концентрации – ПР. с.85-86.

**IV. СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ**

*Скорость гомогенных химических реакций.*

1. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой - ПР. с.88-89.
2. Влияние температуры на скорость взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой - ПР. с.89-91.
3. Влияние степени смешения на скорость гетерогенной химической реакции - ПР. с.92.

*Дополнительные опыты:*

1. Влияние катализатора на скорость химической реакции - ПР. с.91-92.
- 

## **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.

### **V. ВОДОРОД**

1. Получение водорода и проверка его на чистоту - ПР. с.93-94.
  2. Восстановление водородом оксидов металлов - ПР. с.94-96.
- 

### **VI. ЩЕЛОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**

1. Гидрокарбонат натрия - ПР. с.98-99.
2. Карбонат натрия (кальцинированная сода) - ПР. с.98.
3. Малорастворимые соли щелочных элементов - ПР. с.99-100.
4. Окрашивание пламени солями щелочных металлов - ПР. с.100.
5. Гидроксид натрия (каустификация соды)- *без титрования*-ПР. с.100-101.

*Синтезы:*

1. Гидроксид натрия (каустификация соды)- *с титрованием* - ПР. с.100-102.
  2. Получение бромида натрия - ПР. с.103.
- 

### **VII. МАГНИЙ, КАЛЬЦИЙ, СТРОНЦИЙ, БАРИЙ**

1. Свойства магния - ПР. с.106.
2. Гидроксид магния - ПР. с.107.
3. Карбонаты магния - ПР. с.107.
4. Магнийаммонийфосфат - ПР. с.107.
5. Малорастворимые соли кальция, стронция, бария - ПР.с.107-108.
6. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов – ПР. с.108.

*Синтезы:*

1. Пероксид бария - ПР. с.109.
  2. Гексагидрат хлорида магния - ПР. с.109-110.
  3. Безводный хлорид магния (*способ на выбор преподавателя*) - ПР. с.110-112.
  4. Кристаллогидрат хлорида кальция - ПР. с.112.
  5. Получение хлорида бария из сульфата бария - ПР. с.112-113.
- 

### **VIII. БОР**

1. Свойства бора - ПР. с.116.
2. Борная кислота и бура – ПР. с.116.
3. Окрашенные перлы буры - ПР. с.116.

*Синтезы:*

1. Борная кислота - ПР. с.117.

2. Нитрид бора - ПР. с.117.
3. Получение пероксобората натрия – ПР. с.117-118.

---

### IX. АЛЮМИНИЙ

1. Свойства алюминия - ПР. с.121.
2. Гидроксид алюминия и алюминат натрия - ПР. с.121.
3. Соли алюминия - ПР. с.121.

#### *Синтезы:*

1. Алюмотермия (получение железа) - ПР. с.122.
2. Алюмокалиевые квасцы (рост кристаллов) - ПР. с.123.
3. Безводный хлорид алюминия – ПР. с.123-124.
4. Алюминат натрия - ПР. с.124.
5. Получение ацетилацетоната алюминия (без возгонки в вакууме) - ПР. с.125.

---

### X. УГЛЕРОД, КРЕМНИЙ

1. Оксид углерода (IV) (*один опыт на стол*) - ПР. с.129.
2. Соли угольной кислоты - ПР. с.129.
3. Свойства кремния – ПР. с.130.
4. Силикаты - ПР.с.130.
5. Гидрогель и гидрозоль кремниевой кислоты – ПР. с.130.

#### *Синтезы:*

1. Оксид углерода (II) (*способ на выбор преподавателя*) - ПР. с.127.
2. Кристаллический кремний - ПР.с.132.
3. Гексафторокремниевая кислота - ПР. с.133.
4. Силицид магния и силаны - ПР. с.133-134.

---

### XI. ОЛОВО, СВИНЕЦ

1. Получение и свойства олова - ПР. с.136.
2. Соединения олова(II) - ПР. с.136.
3.  $\alpha$ - и  $\beta$ -Оловянные кислоты – ПР. с.137.
4. Сульфиды и тиосоли олова - ПР. с.137-138.
5. Получение и свойства свинца - ПР. с.138.
6. Оксиды и гидроксиды свинца - ПР. с.138-139.
7. Соли свинца – ПР. с.139.

#### *Синтезы:*

1. Оксид олова (II) - ПР. с.139.
2. Тетрахлорид олова - ПР. с.140.
3. Гексахлоростаннат (IV) аммония - ПР. с.141-142.
4. Тригидрат ацетата свинца(II) - ПР. с.142.
5. Кристаллический сульфид свинца - ПР. с.142.
6. Оксид свинца(II) (желтая и красная модификации) - ПР. с.142-143.
7. Свинцовый сурик – ПР. с.143.
8. Оксид свинца (IV) - ПР. с.143.
9. Тетраиодид олова – ПР. с. 144.
10. Гексахлороплюмбат(IV) аммония - ПР. с.146-147.

### XII. АЗОТ

1. Получение и свойства аммиака - ПР. с.148.
2. Соли аммония - ПР. с.148-149.
3. Соли гидразиния и гидроксиламмония - ПР. с.149.
4. Азотистая кислота - ПР. с.150.

5. Азотная кислота и ее соли – ПР. с.150-151.

*Синтезы:*

1. Оксиды азота (I), (II), (III), (IV) - ПР. с.151-153.
2. Дымящая азотная кислота – ПР. с.153-154.
3. Хлорид нитрозила - ПР. с.155.
4. Гексахлоростаннат(IV) нитрозония - ПР. с. 155-156.
5. Гидросульфат нитрозония (нитрозилсерная кислота) – ПР. с. 160-162.

### **XIII. ФОСФОР**

1. Белый фосфор (*один опыт на подгруппу*) - ПР. с.163.
2. Соли фосфорноватистой кислоты – ПР. с.163.
3. Соли фосфористой кислоты – ПР. с.164.
4. Фосфорный ангидрид – ПР. с.164.
5. Метафосфорная кислота и метафосфаты - ПР. с.164.
6. Соли пиропосфорной кислоты - ПР. с.165.
7. Ортофосфорная кислота и фосфаты - ПР. с.165-166.

*Синтезы:*

1. Пентахлорид фосфора – ПР. с.166.
2. Трихлорид фосфора – ПР. с.167.
3. Оксотрихлорид фосфора - ПР. с.168.

### **XIV. СУРЬМА, ВИСМУТ**

*Сурьма.*

1. Свойства сурьмы – ПР. с.172.
2. Оксид сурьмы (III) - ПР. с.172.
3. Оксид сурьмы (V) - ПР. с.172.
4. Сульфиды и тиосоли сурьмы (III) - ПР. с.172-173.

*Висмут.*

1. Получение и свойства висмута - ПР. с.173.
2. Соединения висмута (III) - ПР. с.173.
3. Соединения висмута (V) - ПР.с.173.

*Синтезы:*

1. Сурьмянистый водород (стибин) - ПР. с.174-175.
2. Трийодид сурьмы – ПР. с.175.
3. Пентахлорид сурьмы – ПР. с.177-178.
4. Гексахлороантимонат (V) нитрозония – ПР. с.178.

### **XV. КИСЛОРОД**

1. Получение кислорода – ПР. с.180.
2. Свойства кислорода (*с использованием кислорода из подушки*) - ПР. с.180-181.
3. Получение и свойства пероксида водорода – ПР. с.181.

*Синтезы:*

1. Хемилюминесценция (синглетный кислород) – ПР. с.181-182.

### **XVI. СЕРА**

1. Модификации серы - ПР. с.183.
2. Сероводород - ПР. с.183-184.
3. Сульфиды металлов – ПР. с.184-185.
4. Оксид серы (IV) - ПР. с.185-186.

5. Серная кислота и ее соли - ПР. с.187-188.
6. Свойства тиосульфата натрия - ПР. с.188.
7. Пероксодисульфат калия – ПР. с.188.

*Синтезы:*

1. Получение серной кислоты нитрозным способом - ПР. с.188-189.
2. Тиосульфат натрия – ПР. с.189-190.
3. Выделение пентагидрата сульфата меди из продуктов взаимодействия серной кислоты с медью – ПР. с.190.
4. Хлорид тионила - ПР. с.192-193.
5. Хлорид сульфурила - ПР. с.193-194.

---

## **XVII. ГАЛОГЕНЫ**

1. Реакции образования хлора – ПР. с.198-199.
2. Получение хлора действием соляной кислоты на перманганат калия или оксид марганца (IV) и изучение его свойств – ПР. с.199-200.
3. Бром - ПР. с.200-202.
4. Иод - ПР. с.202-203.
5. Галогениды металлов – ПР. с.203-204.
6. Галогениды водорода – ПР. с.204-208.

*Синтезы:*

1. Хлориды кобальта(II), никеля(II), хрома(III) – ПР. с.208-209.
2. Получение моногидрата тетрахлороиодата(III) калия (*одним из способов на выбор преподавателя*) – ПР. с.209-211.
3. Хлорат калия – ПР. с.211-213.
4. Бромат калия – ПР. с.213.
5. Иодноватая кислота – ПР. с.213.
6. Иодат калия – ПР. с. 213-214.
7. Кислый иодат калия – ПР. с.214.
8. Периодат калия – ПР. с.214.
9. Трихлорид иода – ПР. с.214-215.

ПР – «Практикум по неорганической химии», учебное пособие под редакцией профессора А.В.Шевелькова, 2017

---