Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования Республики Саха (Якутия)

«Якутский медицинский колледж»

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ**

**для лабораторных работ**

**по учебной дисциплине**

**«Общая и неорганическая химия»**



г. Якутск, 2013 год

Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования Республики Саха (Якутия)

«Якутский медицинский колледж»

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ**

**для лабораторных работ**

**по учебной дисциплине**

**«Общая и неорганическая химия»**

**Студент\_\_\_\_\_ группы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_бригады\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Фамилия\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Имя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Отчество\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**



**УДК 54 (075.32)**

**ББК 24.1**

**А 47**

Утверждено научно-методическим советом ГБОУ СПО РС(Я) «Якутский медицинский колледж»

**Составитель:**

**Алексеева Е.П.** - преподаватель первой квалификационной категории ГБОУ СПО РС(Я) «Якутский медицинский колледж» по учебной дисциплине «Общая и неорганическая химия»,

# Оглавление

1. **Пояснительная записка**
2. **Лабораторно-практические занятия:**

**№ 1.** Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Строение атома. Химическая связь

**№ 2.** Свойства оксидов, оснований, амфотерных соединений, гидроксидов, кислот, солей. Составление формул и номенклатура солей

**№ 3.** Составление формул, номенклатура, получение, свойства комплексных соединений

**№ 4.** Растворы. Способы выражения концентрации растворов

**№ 5.** Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей

**№ 6.** Окислительно-восстановительные реакции

**№ 7.** Свойства галогенов, халькогенов и их соединений

**№ 8.** Свойства соединений элементов V, IV, III групп главных подгрупп

**№ 9.** Свойства соединений s- и d- элементов I, II групп главных и побочных подгрупп

**№ 10.** Свойства соединений хрома, марганца, железа

3. **Список литературы**

4. **Приложения:**

**Приложение** **1.** Основные правила техники безопасности при работе в кабинете неорганической химии

**Приложение 2.** Обязанности дежурного

**Приложение** **3.** Первая медицинская помощь

**Приложение** **4.** Список самостоятельных работ студента

**Приложение** **5.** Задачник

**Приложение** **6.** Словарь терминов

**Приложение** **7.** Витамины в нашем питании

**Приложение 8.** Минералы в нашем питании

**Приложение 9.** Список литературы

**Уважаемый студент!**

Вашему вниманию представлена рабочая тетрадь по учебной дисциплине «Общая и неорганическая химия».

Вы должно последовательно ознакомиться с содержанием рабочей тетради и заполнить все требования.

От правильности и полноты заполнения зависят Ваш результаты по данной дисциплине:

1. Внимательно прочитайте требования к результатам освоения. Обратите внимание на общие и профессиональные компетенции, которые Вы должны освоить.
2. Ознакомьтесь с учебным планом, определите количество лекций, лабораторных и практических занятий. Обратите внимание на терминологию.
3. Примерный Тематический план для самостоятельной работы определяет количество рефератов, схем, расчетных задач и кроссвордов Вы должны составить по данной дисциплине за год обучения. Используя данный Тематический план выберите темы для рефератов.
4. Используя учебную литературу, раздаточный дополнительный материал заполните задания по дисциплине.
5. Решите задачи.
6. Учебная литература указана в конце рабочей тетради.

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия»**

*В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:*

- доказывать с помощью химических реакций химические свойства веществ неорганической природы, в том числе лекарственных;

- составлять формулы комплексных соединений и давать им названия

*В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:*

- периодический закон и характеристику элементов периодической системы Д.И. Менделеева;

- основы теории протекания химических процессов;

- строение и реакционные способности неорганических соединений;

- способы получения неорганических соединений;

- теорию растворов и способы выражения концентрации растворов;

- формулы лекарственных средств неорганической природы

*При изучении дисциплины Вы должны выполнять требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы, включающими в себя общие компетенции (ОК.2, ОК.3) и профессиональные компетенции (ПК 1.1, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3).*

**Общие компетенции:**

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые ме­тоды и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эф­фективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

**Профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекар­ственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соот­ветствии с требованиями нормативно-правовой базы.

ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

ПК 2.1. Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.

ПК 2.2. Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарствен­ные средства для последующей реализации.

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекар­ственных средств.

**Учебный план по учебной дисциплине «Общая и неорганическая химия»**

Согласно учебного плана ГБОУ СПО РС (Я) «Якутский медицинский колледж» максимальный объем учебной нагрузки дисциплины по специальности: 060108 Фармация составляет 102 часа, из них обязательная аудиторная 76 часов, самостоятельная работа (внеаудиторная) 26 часов. Учебная дисциплина «Общая и неорганическая химия» изучается на первом курсе (1 семестр учебного года). Обязательная аудиторная нагрузка состоит из теоретического (36 ч) и практического курса (40 ч).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Индекс** | **Наименование цикла и учебной дисциплины** | **Форма контроля**  **знаний** | **Учебная нагрузка обучающегося (час.)** | | | | |
| **максимальная** | **самостоятельная** | **Обязательная аудиторная нагрузка (час.)** | | |
| **всего занятий** | **лекций, уроков** | **лабораторные и практические занятия** |
| **ОП.** | **Общепрофессиональ-ный цикл** |  |  |  |  |  |  |
| ОП. 08 | Общая и неорганическая химия | Экзамен | 102 | 26 | 76 | 36 | 40 |

**Тематический план и содержание учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося** | **Объем учебных часов**  **(вид занятий)** | | | **Уровень усвоения** |
| **Теорет.** | **ЛПЗ** | **СРС** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
|  | РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы химии (16 часов) 70 | |  |  |  |  |
| 1 | Тема 1.1. Введение.  Предмет и задачи химии |  | 1 | 0 | 0 | 1 |
|  | Тема1.2.Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.  Теория строения вещества |  | 2 | 2 | 2 | 1 |
|  | Тема 1.3. Классы неорганических соединений |  | 4 | 6 | 2 | 2 |
|  | Тема 1.4. Комплексные соединения |  | 2 | 2 | 2 | 3 |
|  | Тема 1.5. Растворы |  | 4 | 6 | 2 | 2 |
|  | Тема 1.6. Теория электролитической диссоциации |  | 4 | 4 | 2 | 2 |
|  | Тема 1.7. Химические реакции |  | 2 | 4 | 2 | 2 |
|  | РАЗДЕЛ 2. Химия элементов и их соединений (20 часов) 90 | |  |  |  |  |
|  | Тема 2.1. р- элементы  2.1.1. Галогены |  | 2 | 2 | 2 | 3 |
|  | 2.1.2. Халькогены |  | 2 | 2 | 2 | 3 |
|  | 2.1.3. Главная подгруппа V группы |  | 2 | 2 | 1 | 3 |
|  | 2.1.4. Главная подгруппа IV группы |  | 2 | 2 | 1 | 2 |
|  | 2.1.5. Главная подгруппа III группы |  | 2 | 2 | 1 | 2 |
|  | Тема 2.2. s – элементы  2.2.1. Главная подгруппа II группы |  | 1 | 1 | 1 | 2 |
|  | 2.2.2. Главная подгруппа I группы |  | 1 | 1 | 1 | 2 |
|  | Тема 2.3. d – элементы  2.3.1. Побочная подгруппа I группы |  | 1 | 1 | 1 | 2 |
|  | 2.3.2. Побочная подгруппа II группы |  | 1 | 1 | 1 | 3 |
|  | 2.3.3. Побочная подгруппа VI группы |  | 1 | 1 | 1 | 3 |
|  | 2.3.4. Побочная подгруппа VIIгруппы |  | 1 | 1 | 1 | 3 |
|  | 2.3.5. Побочная подгруппа VIII группы |  | 1 | 0 | 1 | 2 |
|  |  |  | 36 | 40 | 26 |  |

**Условные обозначения**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Вписать текст или числовое значение величины

Вписать формулу или название вещества

**…** Расставить коэффициенты

**?**

Указать условия протекания химической реакции



# Лабораторно-практическое занятие № 1 (2 часа, СРС – 2 часа)

# Тема: Периодический закон и периодическая система химических элементов

# Д. И. Менделеева. Строение атома. Химическая связь

**Цель:** на основетеоретических знаний Периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева уметь характеризовать свойства атомов в зависимости от положения элемента в периодической системе.

**Задачи: Уметь**

- характеризовать строение электронных оболочек атомов в зависимости от положения элемента в периодической системе;

- составлять электронные конфигурации атомов в возбужденном и невозбужденном состоянии;

- определять виды химической связи в соединениях;

- определять валентность и сте­пень окисления элементов в формулах.

**Знать**

- периодический закон и структуру периодической системы Д. И. Менделеева;

- электронное строение атомов элементов;

- виды химической связи: полярная и неполярная ковалентные связи, ионная, водородная, металлическая;

- строение веществ неорганической природы.

**Вопросы и задания**

**1.** Периодический закон Д.И. Менделеева: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2.** Все вещества состоят из молекул. Молекулы состоят из атомов. Атом состоит из \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Ядро состоит из\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Количество протонов равно количеству электронов и равно порядковому номеру элемента. В целом атом частица \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

1. Составьте схему **«Строение атома»**
2. Заполните таблицу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **атом S** – сера | **атом Cu** - медь |
| **Число электронов** |  |  |
| **Число протонов** |  |  |
| **Число нейтронов** |  |  |
| **Суммарный заряд** |  |  |
| **Относительная атомная масса** |  |  |

**5.** Состояние электрона характеризуется квантовыми числами:

Главное квантовое число \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Орбитальное квантовое число\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Магнитное квантовое число \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Спиновое квантовое число \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**6.** Для составления электронных конфигураций атомов элементов необходимо помнить о трех принципах:

1) Принцип Паули : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2) Правило Гунда: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3) Принцип наименьшей энергии: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**7.** Составьте электронные конфигурации для атомов элементов:

|  |  |
| --- | --- |
| **N** |  |
| **Si** |  |
| **Cl** |  |
| **Ca** |  |
| **Cr** |  |
| **Fe** |  |

**8.** Установите соответствие между характеристиками и их изменениями в пределах подгрупп и периода, значками **↑ -** увеличивается, **↓ -** уменьшается, **-//-** не изменяется.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Характеристика** | **Подгруппа** | **Период** |
| **1** | **Радиус атома** |  |  |
| **2** | **Металлические свойства** |  |  |
| **3** | **Окислительные свойства** |  |  |
| **4** | **Электроотрицательность** |  |  |
| **5** | **Энергия ионизации** |  |  |
| **6** | **Энергия сродства к электрону** |  |  |

**9.** Проследите, как меняются свойства высших оксидов элементов III периода. Какие соединения образуются при их взаимодействии с водой?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Элементы III периода** | | | | | | |
| **Высший оксид (RmОn)** |  |  |  |  |  |  |  |
| **RmОn + Н2О** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Свойства** |  | | | | | | |

**10.** Составьте схему:

**Типы химической связи**

**11.** Заполните таблицу «Типы химической связи и механизмы их образования»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид химической**  **связи** | **Природа взаимодействующих частиц** | **Механизм**  **образования** | **Формула**  **вещества** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**12.** Установите соответствие между формулой соединения и типом химической связи: NаI, HBr, K2S, H2O, CCl4, Cl2, Mg, NH4Cl, N2, HCl, FeCl3, Na, NH4OH, KI, HF.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ковалентная полярная** | **ковалентная неполярная** | **ковалентная по донорно-акцепторному механизму** | **ионная** | **металлическая** | **водородная** |
|  |  |  |  |  |  |

**Задачи**

1. В V периоде периодической системы Д.И.Менделеева пришлось поменять местами два соседних элемента, поставив элемент с большей атомной массой перед элементом с меньшей атомной массой, иначе нарушается периодический закон.

Это элементы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

В чем выражалось бы это нарушение?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Какая кислота имеет наименьшую молекулярную массу по сравнению со всеми существующими кислотами?

Решение:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Какая соль имеет наименьшую молекулярную массу по сравнению со всеми существующими солями?

Решение:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Назовите газ, обладающий наименьшей молекулярной массой.

Решение:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Впишите не менее 6 формул солей, в состав которых входили бы только элементы из II периода:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соли из элементов II периода |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Найдите в периодической таблице элемент, принадлежащий к IV периоду и проявляющий одинаковые значения валентности в своем водородном соединении и в высшем оксиде.

Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

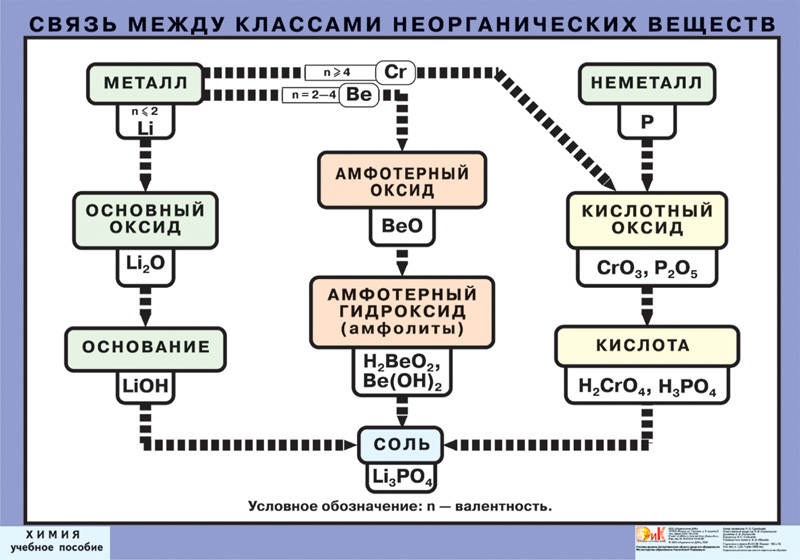
1. Найдите в периодической таблице элемент, единственный оксид которого имеет молекулярную массу 40, а валентность не больше 4. Докажите, что другого решения нет.

Решение:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата сдачи работы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отметка:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проверил:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



**Лабораторно-практическое занятие № 2** (4 часа, СРС - 4 часа)

Тема: **Свойства оксидов, оснований, амфотерных соединений, гидроксидов, кислот, солей. Составление формул и номенклатура солей**

**Цель:** на основе знаний о свойствах классов неорганических веществ уметь проводить химические реакции, подтверждающие их свойства и способы получения.

**Задачи: Знать**

- классификацию, номенклатуру, способы получения, физические и химические свойства оксидов, гидроксидов, оснований, кислот и солей;

- связь между классами неорганических соединений.

**Уметь**

- составлять формулы солей;

*-* подтверждать химическими реакциями свойства основных и кислотных оксидов, кислот и оснований.

**Вопросы и задания**

1. Сложные вещества, состоящие из двух элементов, один их которых кислород, называются\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Сложные вещества, состоящие их атомов водорода и кислотных остатков, называются\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Сложные вещества, состоящие их атомов металлов и гидроксогрупп, называются\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. Сложные вещества, состоящие их атомов металлов и кислотных остатков, называются\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. Выберите кислотный оксид:

а) SО3; б) Аl2О3 ; в) К2О

1. Выберите амфотерное основание:

а) NаОН; б) КОН; в) Са(ОН)2 ; г) Zn(ОН)2.

1. Выберите из перечисленных веществ кислоту:

а) NаОН; б) NаСl; в) SО2 ; г ) НСl

1. В растворах кислот лакмус становится\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. В растворах щелочей фенолфталеин становится\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. В растворах кислот метилоранж становится\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. В растворах щелочей метилоранж становится\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. Указать главные отличительные признаки кислотных, основных и амфотерных оксидов. Доказать уравнениями химических реакций.

**кислотный оксид + вода:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**основный оксид + вода:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**амфотерный оксид + вода:**

1. Написать формулы высших оксидов для элементов V – VII групп периодической системы Д. И. Менделеева и показать изменение их свойств (*увеличение, уменьшение*) в зависимости от строения атома элемента.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Формула высшего оксида** | | |
| **V группа** | **VI группа** | **VII группа** |
|  |  |  |
| **Кислотные свойства** | | |
| **Основные свойства** | | |

1. Напишите и дайте названия орто- и метакислот элементов II и IV периодов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **II период** | | **IV период** | |
| **Формула** | **Название** | **Формула** | **Название** |
| **Ортокислоты** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Метакислоты** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых, исходя из простых веществ: натрия, серы, кислорода и водорода, можно получить три соли и три кислоты.

**Соль:** 1)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Кислота:** 1)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Напишите уравнения всех возможных реакций между следующими веществами, взятыми попарно: оксид кальция, оксид фосфора (V), хлороводородная кислота, гидроксид натрия, сульфат меди (II), сульфид калия.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**17.** Если в лаборатории щелочь попала на тело или в глаза, то сначала следует быстро промыть холодной водой, а затем обожженные щелочью участки тела 2- процентным раствором уксусной кислоты СН3СООН, а глаза – 2% раствором борной кислоты Н3ВО3. После нейтрализации щелочи снова промыть обожженные участки холодной водой. Напишите уравнения реакций нейтрализации NаОН.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**18.** Ниже приведены формулы некоторых солей, часто применяемых в медицине, в домашнем обиходе, в промышленности, в сельском хозяйстве. Дайте этим солям химическое название и укажите, какие из них являются ядовитыми.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **химическое название** | **Ядовитые** |
| **питьевая сода** | **Nа2СО3** |  |  |
| **мел, мрамор, известняк** | **СаСО3** |  |  |
| **поташ** | **К2СО3** |  |  |
| **сулема** | **НgСl2** |  |  |
| **калийная селитра** | **КNО3** |  |  |
| **каломель** | **НgСl** |  |  |
| **ляпис** | **АgNО3** |  |  |
| **поваренная соль** | **NаСl** |  |  |

1. Распределите отдельно следующие соли и приведите их названия.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **основные соли** | **средние соли** | **кислые соли** | **кристаллогидраты** | **двойные соли** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

СuSО4∙5Н2О NаНСО3 К2SО4

Nа2СО3∙10Н2О Сu2(ОН)2СО3 NН4NО3

КАl(SО4)2 СаСО3 ZnS

ВаСl2 СаОСl2 Мg(ОН)Сl

КНS Nа2НРО4

**20.** Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить механизм следующих превращений:

1) Zn→ К2ZnО2\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2) S → Н2SО3\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3) NН3→ НNО3\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Лабораторная работа**

**Приборы:** фарфоровая чашка, пробиркодержатель, пробирки, чашка Петри, стеклянные стаканы, спиртовка, спички.

**Реактивы:** индикатор, сера, цинк, железо, оксид меди, соляная кислота (2н.), серная кислота, раствор сульфата меди.

**Опыт 1. Получение серной кислоты**

В фарфоровый тигель для сжигания поместить 2-3 микрошпателя порошка серы, укрепить в пробиркодержателе. Под тягой серу нагреть над пламенем спиртовки до воспламенения серы.

Наблюдения:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Что образовалось?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Внести тигель в стакан с 10 мл воды и закрыть стеклом чашки Петри. Встряхивая стаканчик, добиться растворения газа. После этого определить реакцию среды, используя индикатор.

Окраска индикатора:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Среда реакции полученного раствора:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Получили вещество:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 2. Получение основной соли и гидроксида меди (II)**

В фарфоровую чашку поместить 2-3 гр порошка оксида меди (II), прибавить 3-5 мл разбавленной серной кислоты и подогреть до кипения.

Что получили:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Горячий раствор отфильтровать от избытка оксида меди (II) в фарфоровую чашку и упарить до образования кристаллов сульфата меди СuSO4 ∙ 5H2O. Растворить кристаллогидрат полученной соли в 5 мл воды. Раствор разлить в две пробирки и постепенно приливать раствор NаОН:

В 1-ю пробирку до начала помутнения осадка (основная соль).

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Во 2-ю пробирку до образования густого осадка (гидроксид меди (II).

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Нагреть обе пробирки. Какова окраска раствора?

1-я пробирка:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Уравнение реакций:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2-я пробирка:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Уравнение реакций:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 3. Получение нерастворимых в воде оснований**

В отдельные пробирки возьмите по 1-2 мл растворов солей: сульфата меди, хлорида железа (III), сульфата магния – и к каждой соли прилейте раствор какой- либо щелочи.

Что наблюдается?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Уравнения реакций:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Назовите полученные вещества:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Какие из полученных веществ находятся в осадке:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дайте осадкам отстояться, слейте с них жидкость и сохраните осадки для следующего опыта.

**Опыт 4. Получение солей взаимодействием оснований с кислотами**

Полученные в предыдущей работе осадки растворите каждый в кислоте.

Что образуется в результате реакций?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнения реакций:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Как называются реакции взаимодействия кислот с основаниями?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 5. Взаимодействие металлов с кислотами**

Поместите в пробирку одну гранулу цинка и прилейте 1 мл соляной кислоты (разб.1:2). Накройте пробирку другой пустой пробиркой, соберите в нее выделяющийся газ и поднесите отверстием к пламени горелки.

Какой газ выделяется?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Чем доказано присутствие газа?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнения реакций:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 6. Взаимодействие солей с металлами**

Поместите в одну пробирку гранулу цинка, в другую – кусочек железа или железный гвоздь. Прилейте в обе пробирки по 1 мл раствора сульфата меди. Поставьте пробирки в штатив на 10-12 мин.

|  |  |
| --- | --- |
| **Наблюдаемые изменения** | |
| **В 1-ой пробирке** | **Во 2-ой пробирке** |
| Уравнение реакции: | Уравнение реакции: |

Вывод об активности металлов:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 7. Взаимодействие кислот с солями**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ход работы** | **Наблюдения** | **Уравнение реакции** |
| А) Налейте в пробирку 3 капли разбавленной соляной кислоты и добавьте каплю раствора нитрата серебра |  |  |
| Б) Налейте в пробирку 3 капли разбавленной серной кислоты и добавьте каплю раствора нитрата бария |  |  |
| В) Насыпьте в пробирку карбонат натрия слоем 1 мм и добавьте каплю разбавленной соляной кислоты |  |  |
| Г) Налейте в пробирку 3 капли сульфата железа (II) и добавьте каплю разбавленной соляной кислоты |  |  |

Вывод о взаимодействии кислот с солями:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 8. Взаимодействие оснований с солями (образование нерастворимых оснований)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ход работы** | **Наблюдения** | **Уравнение реакции** |
| А) Налейте в пробирку 5 капель раствора сульфата меди (II) прибавьте каплю раствора гидроксида натрия. | **Полученное вещество:** |  |
| Б) Налейте в пробирку 5 капель раствора хлорида железа (III) прибавьте каплю раствора гидроксида натрия. | **Полученное вещество:** |  |
| В) Налейте в пробирку 5 капель раствора сульфата железа (II) прибавьте каплю раствора гидроксида натрия. | **Полученное вещество:** |  |

Вывод об образовании нерастворимых оснований:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 9. Реакция нейтрализации**

А) Налейте в пробирку 10 капель гидроксида натрия, добавьте каплю лакмуса.

Полученный цвет раствора:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Осторожно по каплям добавьте раствор соляной кислоты. Пробирку все время встряхивайте до изменения окраски. Полученный цвет раствора:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Какова среда реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Б) Возьмите пробирки с полученными в опыте 11 нерастворимыми основаниями и добавьте следующие вещества и перемешайте стеклянными палочками.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ход работы** | **Наблюдения** | **Уравнение реакции** |
| - к гидроксиду меди 3 капли разбавленной соляной кислоты |  |  |
| - к гидроксиду железа (III) 3 капли разбавленной серной кислоты |  |  |
| к гидроксиду железа (II) 3 капли разбавленной азотной кислоты |  |  |

Дата сдачи работы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отметка:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проверил:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Лабораторно-практическое занятие № 3** (2 часа, СРС – 2 часа)

Тема: **Составление формул, номенклатура, получение,**

**свойства комплексных соединений**

**Цель:** на основе знаний о свойствах комплексных соединений, уметь проводить химические реакции, подтверждающие их свойства и способы получения.

**Задачи: Знать**

- классификацию, номенклатуру и физические свойства комплексных соединений;

- способы получения и химические свойства комплексных соединений.

**Уметь**

- составлять формулы комплексных солей и давать им названия в соответствии с номенклатурой;

- составлять уравнения первичной диссоциации комплексных соединений;

- получать комплексные соединения;

*-* подтверждать химическими реакциями свойства комплексных соединений.

**Вопросы и задания**

1. Комплексообразователь (центральный ион) – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Лиганд – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Координационное число – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**4.** Внутренняя сфера – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Внешняя сфера – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Подпишите названия в схеме:

Сu(NН3)4]Сl2

1. Заполните таблицу

|  |  |
| --- | --- |
| **Заряд центрального иона** | **Координационное число** |
| **+1** |  |
| **+2** |  |
| **+3** |  |
| **+4** |  |

1. Определить заряд, координационное число комплексообразователя в соединениях. Дать им названия:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Комплексная соль** | **Координационное число** | **Заряд комплексообразователя** |
| **K4[Fe(CN)6]** |  |  |
| **K2[HgI4],** |  |  |
| **K3[Fe(CN)6]** |  |  |
| **[Pt(NH3)2]Cl2** |  |  |
| **[Pt(NH3)5Cl]Cl3** |  |  |

**9.** Дописать уравнения химических реакций. Привести уравнения электролитической диссоциации

а) CuSO4 + NH3 ∙ H2O →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение диссоциации:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б) HsCl2 + KI →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уранение диссоциации:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

в) PtCl4 + HCl →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение диссоциации:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

г) AsBr + Na2S2O3 →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение диссоциации:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

д) FeCl3 + KCN →\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение диссоциации:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**10.** Дать названия следующим комплексным соединениям

а) [Co(H2O)2 (NH3)4]Cl3\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б) H2[PtCl4]\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в) [Cr(NH3)3 (SCN)3]\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

г) [Ni (H2O)6] (NO3)2\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ д) [Cr(NH3)3 (H2O)3]Cl3\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Лабораторная работа**

**Приборы:** стеклянные палочки, штатив с пробирками.

**Реактивы:** растворы нитрата висмута (III), иодида калия, сульфата меди (II), аммиака (10%), спирт этиловый (96%), гексацианоферрата калия (II), гексацианоферрата калия (III), хлорида железа (II) и хлорида железа (III), соляной кислоты, нитрата серебра, азотной кислоты, оксалата аммония, хлорида кальция

**Опыт 1. Получение соединений с комплексным катионом**

**А).** В пробирку к 5-6 каплям раствора сульфата меди добавить по каплям раствор аммиака.

Цвет раствора комплексной соли:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Название комплексного вещества:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Б).** В пробирку внести 4-5 капель раствора сульфата меди (II). Добавить по каплям раствор сульфида натрия.

Цвет раствора комплексной соли:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Название комплексного вещества:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 2. Обменные реакции в растворах комплексных соединений.**

**А**). К 1 – 2 каплям раствора сульфата меди (II) добавить столько же раствора K4[Fe(CN)6] (желтая кровяная соль).

Цвет раствора комплексной соли:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Название комплексного вещества:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Б**). К 1 –2 каплям раствора хлорида железа (III) прибавить столько же раствора K4[Fe(CN)6] (желтая кровяная соль).

Цвет раствора комплексной соли:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Название комплексного вещества:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**В).** К 1 –2 каплям свежеприготовленного раствора хлорида железа (II) прибавить такой же объем K3[Fe(CN)6] (красная кровяная соль).

Почему раствор хлорида железа (II) должен быть свежеприготовленным?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Цвет раствора комплексной соли:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Название комплексного вещества:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 3. Разрушение комплекса.**

В пробирку внести 4-5 капель раствора нитрата серебра и столько же раствора хлорида калия. Выпавший осадок хлорида серебра растворить в 10%-м растворе аммиака.

Цвет раствора комплексной соли:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Название комплексного вещества:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ К полученному раствору комплексной соли серебра добавить раствор азотной кислоты до образования белого осадка хлорида серебра.

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата сдачи работы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отметка:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проверил:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# Лабораторно-практическое занятие № 4 (6 часов, СРС – 4 часа)

# Тема: Растворы. Способы выражения концентрации растворов

**Цель:** на основе знаний о теории растворов приготовлять растворы с заданной массовой долей, молярной концентрации и мо­лярной концентрации эквивалента.

Задачи:Знать

- виды растворов;

- способы выражения концентрации растворов.

Уметь:

- определять массовую долю растворенного вещества;

- рассчитывать навеску при приготовлении растворов молярной концентрации и мо­лярной концентрации эквивалента;

- готовить растворы молярной концентрации и молярной концентрации эквивалента;

- определять факторы эквивалентности кислот, оснований, солей.

**Лабораторная работа**

**Приборы:** пробирки, мерные цилиндры, набор ареометров, колбы мерные на 100 мл, химические стаканы 50 мл, стаканы на 100 мл, воронки, палочки стеклянные, пипетки на 10 – 15 мл с делениями, пипетки капельные, секундомер, термометры ( от 0о до 100оС, от – 10о до 0оС с ценой деления 0,01), набор разновесов, весы аптечные (ручные).

**Реактивы:** сахар, нитрат аммония, хлорид натрия, гидроксид калия, борная кислота, иод, бензол, спирт этиловый, раствор хлорида железа (III), сульфат аммония, сульфат алюминия, соляная кислота, нитрат серебра, силикат натрия, серная кислота конц., 0,2 %-й раствор желатина, насыщенный раствор серы в этиловом спирте.

**Опыт 1. Приготовление растворов.**

*А) Приготовление растворов заданной процентной концентрации*.

* Ознакомьтесь с правилами взвешивания и приготовьте раствор, содержащий 10 г хлорида натрия в 100 г воды. Рассчитайте процентное содержание хлорида натрия.

Дано: Решение:

Найти:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Правила взвешивания**

1. Перед началом работы проверьте, в порядке ли набор разновесов, находятся ли весы в равновесии, и, если нет, уравновесьте их с помощью бумаги. Не кладите вещество на чашу весов. Взвешивайте его обязательно на листе бумаги.
2. Располагая на весах взвешиваемый предмет или разновесы, придерживайте чашу весов (но не стрелку), чтобы избежать резких колебаний чаши в ту или иную сторону.
3. Разновесы кладите только пинцетом. Снимая разновесы с весов, помещайте их только на отведенное место в футляре.
4. При взвешивании разновесы всегда размещайте на правой чаше весов, а взвешиваемое вещество (предмет) – на левой.
5. Разновесы ставьте на чашу весов всегда в определенном порядке: начните с более тяжелого разновеса, чем взвешиваемый предмет. Если и он слишком тяжел, то его снимите и положите следующий, более легкий. И наоборот. Если масса разновесов мала, то, не снимая их, дополните более тяжелыми.
6. По окончании взвешивания чаши весов необходимо протереть.

**Далее отмерьте вычисленный вами объем воды**

Чтобы правильно отмерить измерительным цилиндром необходимый объем неокрашенной прозрачной жидкости – воды, ее наливают так, чтобы нижний край мениска находился на уровне необходимого деления цилиндра (рис.1).

Соблюдайте правильное положение цилиндра относительно глаз при наполнении его жидкостью. Последние порции воды приливайте по каплям с помощью пипетки, чтобы не перелить.

Пересыпьте взвешенную соль в коническую колбу (рис.2) и, прилив отмеренный объем жидкости (рис.3), перемешайте стеклянной палочкой до полного растворения соли (рис.4).

Приготовленный раствор покажите преподавателю (лаборанту) и затем слейте его в склянку с соответствующей этикеткой для дальнейшего использования.

* Измерить плотность раствора ареометром. Для этого налить в цилиндр подходящего размера (чуть больше диаметра ареометра) раствор на половину объема. Осторожно опустить в цилиндр с раствором ареометр и отметить (на уровне глаз) плотность раствора по делению на шкале:

Ответ: ρ (NaCl) = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* Добавлением 20% - го раствора хлорида натрия к 100 мл 3% -го раствора хлорида натрия получить 10%-й раствор. Выполните необходимые вычисления:

Дано: Решение:

Найти:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* Измерить плотность полученного раствора.

Ответ: ρ (NaCl) = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Б) Приготовление раствора заданной молярной или нормальной концентрации из твердого вещества*.

* Ознакомьтесь с правилами приготовления раствора с заданной молярной или нормальной концентрацией. Приготовьте 200 мл 0,1 М раствора едкого натра. Выполните необходимые вычисления. Определить плотность приготовленного раствора ареометром .

Рассчитать количество твердого вещества, необходимое приготовления раствора заданной концентрации. Отвесить рассчитанное количество вещества на часовом стекле на аналитических или технохимических весах в зависимости от точности, с которой должен быть приготовлен раствор. В мерную колбу на 100 мл вставить воронку. Перенести в нее навеску соли. Небольшим количеством дистиллированной воды смыть с часового стекла над воронкой соль в колбу. Постепенно добавляя воду и перемешивая жидкость легким круговым движением колбы, добиться полного растворения вещества. Объем воды не должен превышать 2/3 объема колбы. Только после полного растворения всего вещества добавить воду, доведя уровень раствора до метки. Последнее порции воды следует прибавлять по каплям из пипетки. Уровень жидкости определять по нижнему уровню мениска. Плотно закрыть колбу пробкой и перемешать раствор, несколько раз повернув ее вверх дном.

Дано: Решение:

Найти:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ρ (NaОН) = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 2. Теплота гидратации.**

В две пробирки налить по 3 мл воды, измерить ее температуру: **t (Н2О)=**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**оС**

Внести: в первую пробирку – 3 г гидроксида калия, а во вторую – 3 г нитрата аммония. При растворении следить за изменением температуры раствора в обеих пробирках, для чего в каждой из них должен все время находиться отдельный термометр, которым осторожно перемешивают растворы. Наблюдение закончить при прекращении изменения температуры.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **КОН** | **NН4NО3** |
| **Температура, Со** |  |  |

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 4. Зависимость растворимости от температуры.**

Налить в пробирку воды примерно на ¼ ее объема, растворить в ней борную кислоту до насыщения и нагреть. Если весь осадок растворится, добавить еще борной кислоты до получения насыщенного раствора при данной температуре. Слить раствор с нерастворившихся кристаллов в другую пробирку и охладить ее под струей холодной воды при постоянном перемешивании.

Наблюдения:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 5. Получение золя гидроокиси железа путем гидролиза**

Нагрейте в химическом стакане 25 мл дистиллированной воды до кипения и в кипящую воду добавьте 2-3 мл хлорида железа (III), перемешивая стеклянной палочкой. Раствор сохраните для следующего опыта.

Наблюдения:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 6. Получение коллоидного раствора серы**

А) К 2-3 мл дистиллированной воды добавьте по каплям 0,5-1 мл насыщенного спиртового раствора серы.

Наблюдение:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Б) К 2-3 мл разбавленного раствора тиосульфата натрия добавьте столько же разбавленной серной кислоты. Поставьте пробирку на несколько минут в стойку.

Наблюдения:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 7. Коагуляция коллоида**

В пробирку налейте 2-3 мл полученного раствора золя Fe(ОН)3 и прибавляйте по каплям раствор электролита (NН4)2SО4 или Аl2(SО4)3.

Наблюдения:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 8. Защитный коллоид**

В две пробирки налейте по 1-2 мл раствора соляной кислоты и по 2-3 мл дистиллированной воды, чтобы раствор был сильно разбавлен. В одну пробирку прилейте 1-2 мл 0,2%-го раствора желатина, после чего добавляйте в обе пробирки по несколько капель нитрата серебра и взболтайте смесь.

Наблюдения: 1 пробирка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2 пробирка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 9. Получение геля кремниевой кислоты**

В пробирку налейте 1-2 мл раствора силиката натрия и равный объем концентрированной серной кислоты.

Наблюдение:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

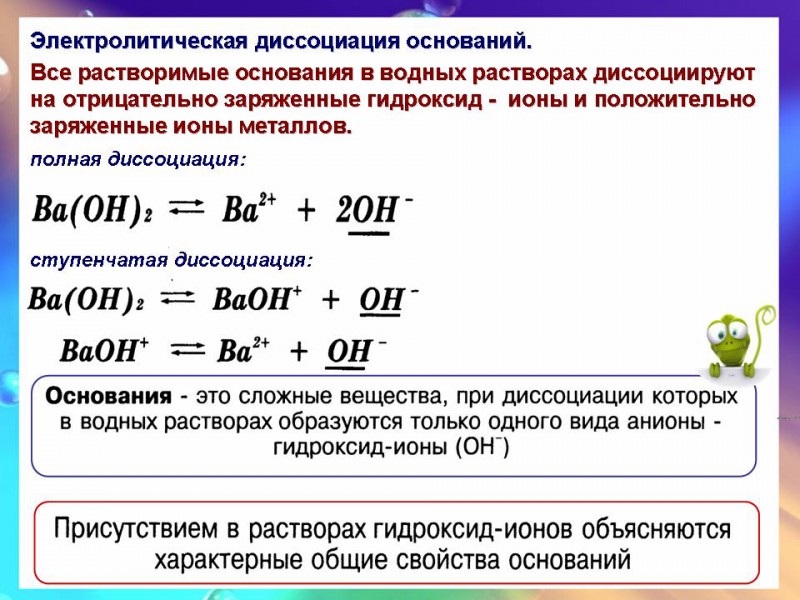
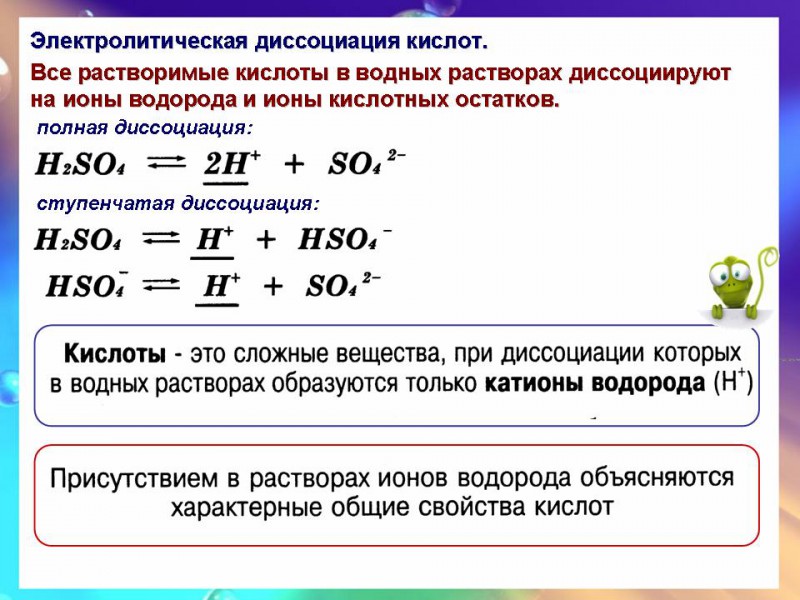
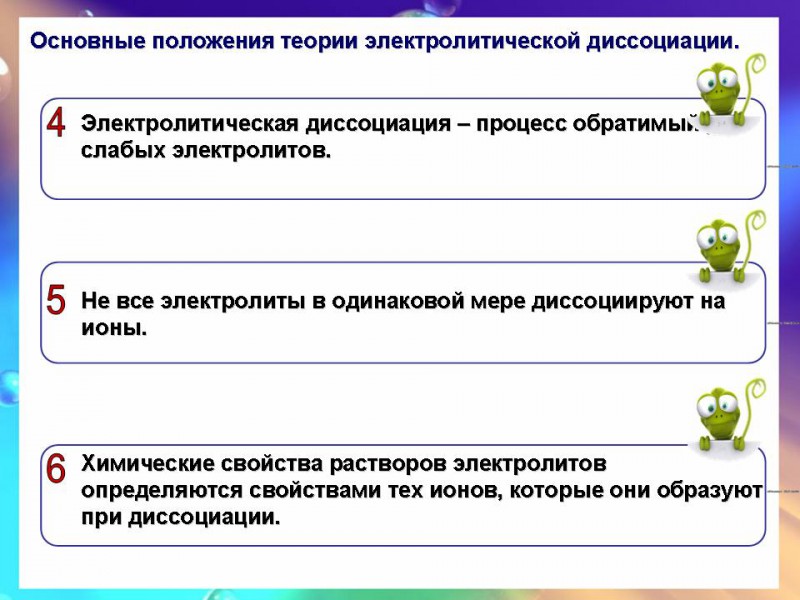
Что происходит, если перевернуть пробирку?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уравнение реакции:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата сдачи работы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отметка:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проверил:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



**Лабораторно-практическое занятие № 5** (часов, СРС - часов)

**Тема:** Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей

Цель: на основе знаний о теории электролитической диссоциации уметь составлять уравнения реакций между электро­литами, определять тип гидролиза солей.

Задачи:

Знать

- диссоциация электролитов;

- реакции в растворах электролитов;

- типы гидролиза;

- факторы, усиливающие и ослабляющие гидролиз.

**Уметь**

**-** составлять молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакций между электро­литами;

- определять тип гидролиза солей;

- писать уравнения гидролиза солей.

**Лабораторная работа**

**Приборы:** пробирки, палочки стеклянные.

**Реактивы:** ацетат натрия, хлорид аммония, цинк гранулированный, сероводородная вода, метиловый оранжевый, фенолфталеин, соляная кислота (2 н.), серная кислота (2 н.), уксусная кислота (2 н. и 0,1 н.), азотная кислота (2 н.), гидроксид натрия (2 н.), гидроксид бария (насыщенный) раствор, аммиак (0,1 н.), хлорид железа (III) (0,5 н.), сульфат меди (0,5 н.), сульфат натрия (0,5 н.), силикат натрия (0,5 н.), молибдат аммония (0,5 н.), нитрат свинца (II) (0,5 н.), карбонат натрия (0,5 н.), сульфид аммония (0,5 н.), хлорид натрия (0,5 н.), сульфат железа (0,5 н.), нитрат серебра (0,1 н.), 0,5 н. растворыхлорида натрия, хлорида бария, сульфата натрия, нитрата калия, ацетата натрия, карбоната натрия, гидрокарбоната натрия, сульфита натрия, гидросульфита натрия, хлорида аммония, хлорида цинка, сульфата цинка, сульфата или хлорида алюминия, хлорида сурьмы (III), хлорида висмута (III), хлорида или сульфата хрома (III), силиката натрия; дистиллированная вода, концентрированная соляная кислота(2 н.), гидроксид натрия (2 н.), фенолфталеин (спиртовый раствор), универсальная индикаторная бумага.

**Опыт 1.** **Ионные реакции**

А) В две пробирки внести 2-3 капли раствора хлорида железа (III). В одну из них добавить несколько капель раствора гидроксида натрия,в другую – раствора гидроксида бария.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **1 пробирка** | **2 пробирка** |
| **Наблюдение** |  |  |
| **Уравнение реакции** |  |  |

Б) В одну пробирку внести 2-3 капли раствора силиката натрия, в другую – такой же объем молибдата аммония. Потом в обе пробирки добавить несколько капель соляной кислоты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **1 пробирка** | **2 пробирка** |
| **Наблюдение** |  |  |
| **Уравнение реакции** |  |  |

В) В две пробирки внести по 2-3 капли раствора соды, в одну пробирку добавить несколько капель соляной кислоты, в другую – уксусной.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **1 пробирка** | **2 пробирка** |
| **Наблюдение** |  |  |
| **Уравнение реакции** |  |  |

Г) В две пробирки внести по 2-3 капли раствора нитрата свинца (II), в одну добавить несколько капель 2 н. серной кислоты, а в другую – сульфата натрия.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **1 пробирка** | **2 пробирка** |
| **Наблюдение** |  |  |
| **Уравнение реакции** |  |  |

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 2. Сравнение химической активности кислот**

В одну пробирку налить 1/3 ее объема 2 н. раствор соляной кислоты, в другую – столько же 2 н. раствора уксусной кислоты. В каждую пробирку бросить по одному кусочку металлического цинка одинакового размера.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **1 пробирка** | **2 пробирка** |
| **Наблюдение** |  |  |
| **Уравнение реакции** |  |  |

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 3. Смещение равновесия диссоциации слабого электролита.**

А) В две пробирки внести по 5-7 капель 0,1 н. раствора уксусной кислоты. В каждую прибавить по одной капле метилоранжа. Одну пробирку оставить в качестве контрольной, а в другую всыпать 3-4 микрошпателя ацетата натрия и перемешать стеклянной палочкой.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **1 пробирка** | **2 пробирка** |
| **Наблюдение** |  |  |
| **Уравнение реакции** |  |  |

Б) В две пробирки внести по 5-7 капель 0,1 н. раствора аммиака. В каждую прибавить по 1 капле фенолфталеина. Одну пробирку оставить в качестве контрольной, а в другую всыпать 3-4 микрошпателя хлорида аммония и перемешать стеклянной палочкой.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **1 пробирка** | **2 пробирка** |
| **Наблюдение** |  |  |
| **Уравнение реакции** |  |  |

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт 4. Гидролиз солей.**

*А) Соли, образованные сильными основаниями и сильными кислотами*

Налить в пробирки растворы хлорида натрия, хлорида бария, сульфата натрия и нитрата калия. Испытать реакции растворов универсальной индикаторной бумагой.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Соль** | **NаСl** | **ВаСl2** | **Nа2SО4** | **КNО3** |
| **Реакция среды** |  |  |  |  |

Содержат ли растворы солей избыток ионов [ H + ] или [ OH - ]?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вывод: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Б) Соли, образованные сильными основаниями и слабыми кислотами*

* Налить в одну пробирку 5-6 капель раствора карбоната натрия, в другую – такой же объем сульфита натрия и сравнивать их окраску после прибавления к ним 1-2 капель фенолфталеина.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Соль** | **Nа2СО3** | **Nа2SО3** |
| **Наблюдение** |  |  |
| **Молекулярно-ионное уравнение гидролиза** |  |  |

Какой анион – СO3 -2 или SO3 -2 – является ионом сильного основания:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*В) Соли, образованные сильными кислотами и слабыми основаниями*

Определить с помощью лакмуса реакцию растворов: хлорида цинка, сульфата цинка, сульфата алюминия. Написать молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза солей.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Соль** | **ZnСl2** | **ZnSО4** | **Аl2(SО4)3** |
| **Реакция среды** |  |  |  |
| **Молекулярно-ионное уравнение гидролиза** |  |  |  |

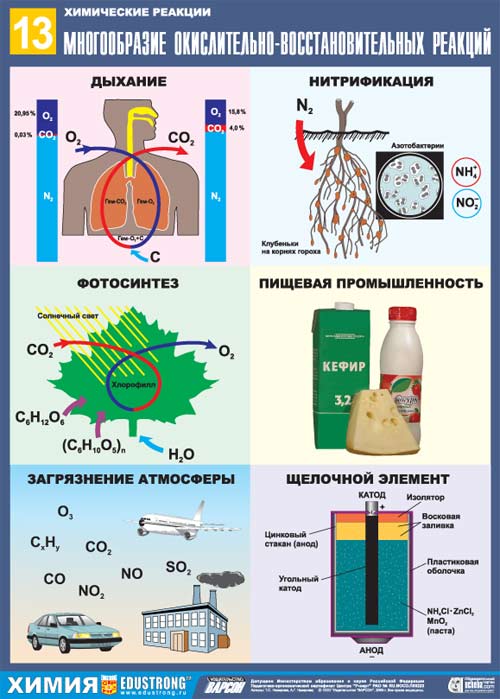
Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата сдачи работы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отметка:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проверил:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



**Лабораторно-практическое занятие № 6** (часов, СРС - часов)

**Тема:** Окислительно-восстановительные реакции

Цель: на основе знаний об окислительно-восстановительных реакциях уметь составлять и проводить окислительно-восстановительные реакции.

Задачи:

Знать

- классификация окислительно-восстановительных реакций;

- важнейшие окислители и восстановители.

Уметь

- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;

- подбирать коэффициенты методом электронного баланса и электронно-ионным мето­дом.

**Вопросы и задания**

1. Окислительно-восстановительная реакция – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

1. Процесс окисления – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Процесс восстановления – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Окислитель – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Восстановитель – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Заполните таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| **Важнейшие окислители** | **Важнейшие восстановители** |
|  |  |

1. Составить уравнения полуреакций:

* …FeSO4 +…KMnO4 +…H2SO4 =…Fe2(SO4)3 +…K2SO4 +…MnSO4 +…H2O

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* …AsH3 +…HNO3 =…H3AsO4 +…NO2 +…H2O

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* …Br2 +…HClO +…H2O =…HBrO3 +…HCl

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* …FeSO4 +…HNO3 +…H2SO4 =…Fe2(SO4)3 +…NO +…H2O

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* …I2 +…Cl2 +…H2O =…HIO3 +…HCl

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* …K2Cr2O7 +…H2S +…H2SO4 →…K2SO4 +…Cr2(SO4)3 +…S +…H2O

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* …H2S +…H2SO3 →…S +…H2O

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* …Fe +…HNO3 →…Fe(NO3)3 +…NO +…H2O

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Лабораторная работа**

**Приборы:** штатив с пробирками.

**Реактивы:** универсальная индикаторная или лакмусовая бумага, свинцовая бумага, магний (стружки), иод кристаллический, (порошок), медь (стружки), железо (пластинки), растворы дихромата калия, нитрата натрия, азотной кислоты (ρ = 1,4 и 1,2\*103 кг/м3), серной кислоты ( ρ = 1,84\*103 кг/м3 и 2н.), перманганата калия (0,005 н. и 0,1 н.), нитрата ртути (II) (0,5н.), хлорида олова (II) (0,1 н.), иодида калия (0,5 н.), нитрата натрия (0,5 н.), едкого натра (10%), дистиллированная вода.

**Опыт.**

Выполните следующие окислительно-восстановительные реакции. Запишите наблюдения и уравнения химических реакций.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Опыт** | **Ход работы** | **Наблюдения** | **Уравнение реакции** |
| **1** | **Окисление меди конц. НNО3** | Поместить в пробирку маленький кусочек медной стружки и прибавить 3-4 капли концентрированной азотной кислоты. Если реакция идет медленно, то раствор слегка нагревают. | Цвет газа:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Окраска раствора:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **2** | **Окисление меди**  **разб. НNО3** | Повторить опыт с таким же количеством меди и 5-6 каплями разбавленной азотной кислоты (ρ = 1,2 ∙ 103 кг/м3). Пробирку слегка нагреть до начала выделения газа. | Какой из оксидов азота выделяется в этом опыте:  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **3** | **Взаимодействие разб. Н2SО4 с металлами** | В одну пробирку поместить кусочек медной стружки, в другую – один микрошпатель порошка цинка, а в третью – кусочек металлического магния. В каждую пробирку прибавить по 5-6 капель 2 н. раствора H2SO4. Наблюдается ли различие в поведении меди, цинка и магния в разбавленной серной кислоте? | 1 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  3 пробирка**:**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | 1 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  3 пробирка**:**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **4** | **Взаимодействие конц. Н2SО4**  **с металлами** | В три пробирки поместить те же металлы и в тех же количествах, что и в предыдущем опыте. В каждую пробирку прибавить по 5-6 капель концентрированной H2SO4. Осторожно подогреть содержимое пробирки с медью до кипения, а пробирки с цинком и магнием нагреть лишь слегка. Характер выделяющегося газа при реакции с медью определить влажной синей лакмусовой бумажкой, а при реакции с цинком и магнием – фильтровальной бумажкой, смоченной раствором ацетата свинца. | 1 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  3 пробирка**:**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | 1 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  3 пробирка**:**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **5** | **Окислительные свойства КМnО4 в зависимости от среды** | В три пробирки внести по 3-4 капли раствора перманганата калия. В одну добавить 2-3 капли 2 н. раствора серной кислоты, во вторую – столько же воды, в третью – такое же количество щелочи. Во все три пробирки всыпать по 1-2 микрошпателя кристаллического нитрита калия и перемешать до полного растворения соли. Через 2-3 мин отметить изменение окраски раствора во всех трех пробирках. | 1 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  3 пробирка**:**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | 1 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  3 пробирка**:**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **6** | **Окислительные свойства**  **солей ртути (II)** | К 3-4 каплям раствора нитрата ртути (II) добавить 1 каплю раствора хлорида олова (II) добавить 1 каплю раствора хлорида олова (II) (ионы Hg2+ должны быть в избытке). Отметить цвет образовавшегося малорастворимого осадка хлорида ртути (I). Прилить к содержимому пробирки избыток раствора хлорида олова (II). Как изменился цвет осадка спустя 1-2 мин? | Цвет осадка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Цвет осадка спустя 1-2 мин:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**Через 1-2 минуты:  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **7** | **Поведение металлов в щелочной среде** | В три пробирки поместить по 1-2 кусочка цинка, железа, алюминия и в каждую добавить по 5-7 капель 10 %-го раствора едкого натра. Наблюдается ли выделение газа в пробирках? Сравнить восстановительную активность металлов в растворах кислот и щелочей | 1 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  3 пробирка:  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | 1 пробирка:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2 пробирка  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  3 пробирка**:**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **8** | **Двойственное поведение**  **азотистой кислоты и нитритов** | 1. К 1-2 каплям раствора перманганата калия добавить 3-4 капли разбавленной серной кислоты, а затем по каплям – раствора нитрита натрия до полного обесцвечивания.  2. К 2-3 каплям раствора иодида калия добавить 3-4 капли разбавленной серной кислоты, а затем – 2-3 капли раствора нитрита натрия. Указать, какую функцию – окислителя или восстановителя – выполняет в этих реакциях азотистая кислота в кислой среде. | 1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **9** | **Диспропорционирование иода в щелочной среде** | В пробирку поместить 1-2 кристалла иода, добавить 3-5 капель раствора едкого натра и нагреть. Как меняется цвет раствора? К охлажденному раствору прибавить по каплям разбавленный раствор серной кислоты до слабокислой среды. Что происходит при этом? | Цвет раствора до:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Цвет раствора после:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **10** | **Внутримолекулярное окисление – восстановление (NН4)2Сr2О7** | В сухую пробирку всыпать 1-2 микрошпателя дихромата аммония и нагреть до начала реакции. | Цвет твердого продукта реакции:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |

Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата сдачи работы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Отметка:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Проверил:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Основные правила техники безопасности**

**при работе в кабинете неорганической химии**

К работе с приборами и реактивами допускаются студенты, изучившие правила эксплуатации химических приборов, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с ними.

1. Допуск посторонних лиц в кабинет в момент проведения эксперимента разрешается только с разрешения преподавателя химии.
2. Во время работы в кабинете студенты обязаны быть в халатах и колпаках и пользоваться средствами индивидуальной защиты (по указанию преподавателя), поддерживать порядок на рабочем месте.
3. Подготовленный к работе прибор необходимо показать преподавателю или лаборанту.
4. Запрещается проводить самостоятельно любые опыты, не предусмотренные данной работой.
5. Запрещается есть и пить в кабинете, загромождать проходы вещами, сумками.
6. При получении травмы (порезы, ожоги), а также при плохом самочувствии студенты должны немедленно сообщить об этом преподавателю или лаборанту.
7. Запрещается выносить из кабинета и вносить в него любые вещества без разрешения преподавателя.
8. Обо всех случаях, когда разлиты жидкости или рассыпаны твердые реактивы, нужно сообщить преподавателю или лаборанту.
9. Обо всех неполадках в работе оборудования, водопровода, электросети и т. д. необходимо ставить в известность преподавателя или лаборанта. Самостоятельно устранять неисправности студентам запрещается.
10. Запрещается оставлять без присмотра нагревательные приборы.
11. Уборка рабочих мест по окончании работы производится в соответствии с указаниями преподавателя.
12. По окончании практических и лабораторных работ студенты обязаны вымыть руки с мылом.
13. При возникновении в кабинете во время занятий аварийных ситуаций (пожар, появление сильных посторонних запахов) не допускать паники и подчиняться только указаниям преподавателя.
14. По окончании работы привести в порядок рабочее место. Уходить из лаборатории можно только с разрешения преподавателя.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Обязанности дежурного**

1. Придти за 10 минут до начала занятия и принять у лаборанта (преподавателя) лабораторию с соответствующим комплектом приборов, реактивов, посуды.
2. Следить за чистотой и порядком в лаборатории, наличием реактивов во время занятия.
3. По окончании занятия принять у студентов рабочее место, убрать посуду и реактивы, закрыть водопроводный кран, погасить нагревательные спиртовки, сдать лаборанту (преподавателю) лабораторию.
4. Уходить из лаборатории можно только с разрешения лаборанта (преподавателя).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Первая медицинская помощь**

При оказании первой медицинской помощи в условиях кабинета (лаборатории) химии следует помнить о том, что после этого нужно обратиться в **медицинское учреждение**!

**ОТРАВЛЕНИЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кислота** | **Конц.кислоты** | **Щелочь** | **Фенол** | **Бром (пары)** | **Газы** |
| Выпить 4—5 стаканов теплой воды и вызвать рвоту, затем выпить столько же взвеси оксида магния в воде и снова вызвать рвоту. После этого сделать два промывания желудка чистой теплой водой. Общий объем жидкости не менее 6 л. | При попадании внутрь концентрированных кислот и при потере сознания запрещается вызывать искусственно рвоту, применять карбонаты и гидрокарбонаты как противоядие (вместо оксида магния). В этом случае необходимо вызвать врача. | Выпить 4—5 стаканов теплой воды и вызвать рвоту, затем выпить столько же водного раствора уксусной кислоты с массовой долей вещества 2%. После этого сделать два промывания чистой теплой водой. | Выпить 4—5 стаканов теплой воды и вызвать рвоту, затем выпить столько же розового раствора перманганата калия и снова вызвать рвоту. Третье промывание сделать водным раствором этанола с массовой долей вещества 5% (объем не менее 1 л). | Нюхать с ватки нашатырный спирт (водный раствор аммиака с массовой долей вещества 10%), затем промыть слизистые оболочки носа и горла водным раствором гидрокарбоната натрия с массовой долей вещества 2%. | Обеспечить приток чистого воздуха и покой, в тяжелых случаях — кислород |

**ОЖОГИ**

При любом ожоге запрещается пользоваться жирами для обработки обожженного участка. Запрещается также применять красящие вещества (растворы перманганата калия, бриллиантовой зелени, йодной настойки). Ожог 1-й степени обрабатывают этиловым спиртом и накладывают сухую стерильную повязку.

Во всех остальных случаях после охлаждения места ожога накладывают стерильную повязку и обращаются за медицинской помощью.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Едкое вещество** | **Растворы кислот или щелочей** | **Негашеная известь** | После удаления с кожи травмирующего вещества пораженный участок обмывают растворами уксусной кислоты или гидрокарбоната натрия с массовой долей вещества 2%, затем ополаскивают водой и накладывают повязку с риванолем или фурацилином. | | **Йод, жидкий бром** |
| Удаляют едкое вещество с кожи стряхиванием или снятием пинцетом, сухой бумагой или стеклянной папочкой. | Смывают вещества после стряхивания видимых капель широкой струей прохладной воды или душем. Запрещается обрабатывать пораженный участок увлажненным тампоном. | Снимать известь с кожи следует пинцетом или тампоном, смоченным минеральным или растительным маслом. Запрещается пользоваться водой для удаления негашеной извести. | Вещество удаляют с кожи этиловым спиртом и накладывают примочку из раствора гидрокарбоната натрия с массовой долей вещества 5%. В случае ожога бромом немедленно обратиться в медпункт. |
| **ПОРЕЗЫ** | | **УШИБЫ** | | **ГЛАЗА** | |
| Необходимо остановить кровотечение (жгут, пережатие сосуда, давящая повязка). | | Обеспечить покой поврежденному органу. На область ушиба накладывают давящую повязку и холод (например, лед в полиэтиленовом мешочке). Ушибленному органу придают возвышенное положение. | | **Попадание в глаза инородных тел:** разрешается удалить влажным ватным или марлевым тампоном. Затем промывают глаза водой из фонтанчика не менее 7—10 мин. Для подачи воды допускается также пользоваться чайником или лабораторной промывалкой. | |
| **Если рана загрязнена**, грязь удаляется только вокруг, но ни в коем случае не из глубинных слоев раны. Кожу вокруг раны обеззараживают йодной настойкой или раствором бриллиантовой зелени и обращаются в медпункт. | |
| **При ушибах головы** пострадавшему обеспечивают полный покой и вызывают «скорую помощь». | | **Попадание в глаза едких жидкостей:** глаза промывают водой, как указано выше, затем раствором борной кислоты или гидрокарбоната натрия, в зависимости от характера попавшего вещества. | |
| **Если после наложения жгута кровотечение продолжается**, на рану накладывают стерильный тампон, смоченный раствором пероксида водорода с массовой долей 3%, затем стерильную салфетку и туго бинтуют. Если повязка намокает от проступающей крови, новую накладывают поверх старой. | |
| После заключительного ополаскивания глаз чистой водой под веки необходимо ввести 2—3 капли раствора альбуцида с массовой долей вещества 30% и направить пострадавшего в медпункт | |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Перечень самостоятельной работы студентов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название темы** | **Форма работы** | **Тема работы** |
| 1.2. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева.  Теория строения веществ | Реферат, доклад | «Учение о периодичности»;  «Периодический закон Д. И. Менделеева и современная химия»;  «Д. И. Менделеев в воспоминаниях современников»;  «Химия – союзник медицины»;  «Теория химической связи» |
| 1.3. Классы неорганических веществ | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Генетическая связь неорганических веществ»;  «Разнообразие солей и их применение в медицине» |
| 1.4. Комплексные соединения | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Окраска комплексных ионов»;  «История получения комплексных соединений»;  «Комплексные соединения и их использование в медицине» |
| 1.5. Растворы | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Вода – источник жизни»;  «Аномальные свойства воды»;  «Биологическое значение коллоидно- дисперсных систем»;  «Коллоидная защита, ее роль в физиологических процессах, использование в медицине»;  «Роль диффузии в биологических системах» |
| 1.6. Теория электролитической диссоциации | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Роль гидролиза биорганических и бинеорганическийх веществ в процессах жизнедеятельности»;  «Роль электролитов в процессе жизнедеятельности»;  «Сванте Аррениус – основоположник теории электролитической диссоциации» |
| 1.7. Химические реакции | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Биологическое значение окислительно- восстановительных процессов» |
| 2.1.1. Галогены | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «История открытия галогенов»;  «Химическое оружие»;  «Иод в пище»; «Фтор в организме человека»;  «Лекарственные средства галогенов» |
| 2.1.2. Халькогены | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Аллотропия серы»; «Кислотные дожди»;  «Полезные и губительные свойства озона»;  «Пероксид водорода»;  «Лекарственные средства халькогенов» |
| 2.1.3. Главная подгруппа V группы | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Аллотропия фосфора»;  «Удобрения»; «Удивительные свойства аммиака»; «Порох. Спички»;  «Лекарственные средства элементов главной подгруппы V группы» |
| 2.1.4. Главная подгруппа IV группы | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Аллотропия углерода»; «Керамика»;  «Наночастицы углерода»; «Стекло»;  «Материалы на основе графита»;  «Отравление свинцом»;  «Лекарственные средства элементов главной подгруппы IV группы» |
| 2.1.5. Главная подгруппа III группы | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Борная кислота в аптечке»;  «Драгоценные и полудрагоценные камни»;  «Лекарственные средства элементов главной подгруппы III группы» |
| 2.2.1. Главная подгруппа II группы | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Жесткость воды»;  «Драгоценные и полудрагоценные камни»;  «Лекарственные средства элементов главной подгруппы II группы» |
| 2.2.2. Главная подгруппа I группы | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Производство соды»;  «Поваренная соль»;  «Лекарственные средства элементов главной подгруппы I группы» |
| 2.3.1. Побочная подгруппа I группы | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Царственная семья»; «Малахит»; «Серебро в медицине»;  «Кроссворд. Серебро. Золото»  «Лекарственные средства элементов побочной подгруппы I группы» |
| 2.3.2. Побочная подгруппа II группы | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Опасная ртуть»; «Ртутно-цинковые батарейки»; «Кроссворд. Кадмий. Ртуть»  «Лекарственные средства элементов побочной подгруппы II группы» |
| 2.3.3. Побочная подгруппа VI группы | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Окраска соединений хрома»;  «Кроссворд. Молибден. Вольфрам»  «Лекарственные средства элементов побочной подгруппы VI группы» |
| 2.3.4. Побочная подгруппа VII группы | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «Элемент Лекланше»;  «Кроссворд. Марганец»  «Лекарственные средства элементов побочной подгруппы VII группы» |
| 2.3.5. Побочная подгруппа VIII группы | Реферат, доклад, решение упражнений и задач | «От чугуна к стали»;  «Кроссворд. Железо. Платина»  «Платиновые металлы»;  «Лекарственные средства элементов побочной подгруппы VIII группы» |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Задачник**

1. Препарат №1 в домашней аптечке перманганат калия. Для обработки ожогов используют ярко-фиолетовый его раствор. Рассчитайте массу перманганата калия и объем воды, которые требуются для приготовления 100гр. 3% раствора.

Ответ: m(KMnO4)=3г, V(H2O)=97мл.

1. Для полоскания горла при ангине и для промывания желудка при отравлении применяется 0,01-0,1% раствора перманганата калия (бледно – розового цвета), а для промывания ран 0,1-0,5% (розовые). Эти растворы лучше всего готовить, разбавляя водой более концентрированный («крепкий») раствор. Рассчитать объем 2,5 % раствора перманганата калия и воды, которые требуются для приготовления 40 мл.0,05% раствора, если плотность 0,05% раствора равна 1,003г/мл, а 2,5%-ного – 1,017г/мл.

V(KMnO4)=8мл 2,5% р-ра и V(H2O)=39мл.

1. Глауберову соль впервые выделил из воды минерального источника в Кронштадте немецкий химик Иоганн Рудольф Глаубер. Это кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, постепенно выветривается. Глауберова соль применяется как слабительное средство в виде водного раствора. Рассчитать массу глауберовой соли и объем воды, необходимые для приготовления 90г. 10% раствора сульфата натрия (в расчете на безводную соль) и молярную концентрацию этого раствора, если плотность его равна1091,5 г/л.

Ответ: m(кристаллогидрата)=20,4г., V(воды)=69,6мл, C(р-ра)= 0,77 моль/л.

1. При отравлении кислотами принимают «жжёную магнезию» - оксид магния, который превращает кислоты в соли. Рассчитайте массу оксида магния, которая необходима для нейтрализации 10мл. 2% серной кислоты, плотность серной кислоты равна 1,014 г/мл.

Ответ: m (Mg) =0,0832г.

1. Если на руку попала уксусная кислота, казалось бы, надо, прежде всего, нейтрализовать её щелочным реагентом. Но так никогда не поступают, потому что пострадавший помимо химического рискует получить и термический ожог – ведь при реакции нейтрализации выделяется теплота. Рассчитайте количество теплоты, выделившейся при нейтрализации гидроксидом натрия хлороводорода, содержащегося в 1мл. 32% соляной кислоты (g=1,16 г/мл.). Термохимическое уравнение реакции Н+ + ОН–= Н2О + 55,84 кДж1–

Ответ: 0,568 кДж

1. Нашатырь применяется в медицине в виде водного раствора как мочегонное средство, легко всасывается из желудочно-кишечного тракта и превращается в карбамид, одновременно образуя соляную кислоту:

2NH4Cl + CO2 = (NH4)2CO + 2HCl + H2O

1. Соляная кислота и мочевина удаляются из организма с мочой, увлекая излишнюю воду, а заодно и катионы натрия, вызывающие отеки. Рассчитать, какой объем углекислого газа надо пропустить через 1 литр одномолярного раствора хлорида аммония, чтобы получить 0,1 грамма карбамида. Определите также количество неизрасходованного хлорида аммония, остающегося при этом в растворе.

Ответ: V(CO2) = 0,037л, n(ост.) = 0,0967 моль.

1. Название «аммиак» происходит от оазиса Амон в Аравийской пустыне, который с незапамятных времен служил стоянкой караванов. Скопившиеся тысячелетиями испражнения верблюдов и других жвачных животных издавали острый, характерный запах аммиака. Водный раствори аммиака, (нашатырный спирт), применяется в виде примочек при укусах муравьев, комаров, мошек. Определите, хватит ли одной капли 1% раствора (g = 958г/л) для нейтрализации муравьиной кислоты от одного укуса, если при этом под кожный покров попало 0,001 мл 1% раствора муравьиной кислоты. Плотность раствора муравьиной кислоты принять равной плотности воды. Объём капли равен 0,04 мл.

Ответ: Одной капли раствора аммиака будет достаточно.

1. В начале 20 века появился раствор Люголя, содержащий в 17мл один грамм йода и 2 грамма иодида калия. Этим раствором смазывали слизистую оболочку горла и полости рта при воспалении (ангине, стоматите и др.). Рассчитайте массовую долю йода и иодида калия в растворе Люголя.

Ответ: w (I2) =0,05, w(KI) =0,1.

1. Долгое время йод не находил применения в медицине. Только в 1904 году русский военный врач Филончиков ввел в практику 5-10 %-е спиртовые растворы йода для обработки краев свежих ран. Какой объем 5% спиртового раствора йода можно приготовить, имея в своем распоряжении 10 граммов йода? Плотность спиртового раствора йода примите равной 0,950 г/мл.

Ответ: V = 211 мл.

1. Полоскание полости рта и горла пероксидом водорода помогает справиться с инфекцией и избавиться от неприятного запаха. Обычно удобно использовать для этой цели гидроперит-комплексное соединение пероксида водорода с карбамидом состава (NH2)2СО. Н2 О2. Рассчитайте массовую долю пероксида водорода в гидроперите.

Ответ:w(пероксида в гидроперите)=36,15 %.

1. Зеленка-это ярко-зеленый 0,2-2% водный раствор органического красителя бриллиантового зеленого. Такой раствор обладает антисептическими свойствами и применяется как наружное средство при воспалительных заболеваниях и мелких травмах кожи. Сколько молекул красителя бриллиантового зеленого C27H36N2 SO4 содержится в одной капле его 1% водного раствора? Объем одной капли раствора равен 0,04мл. Плотность раствора примите равной плотности воды.

Ответ: N=4,8 1017.

1. «Свинцовый сахар», или тригидрат ацетата свинца (II) Pb(CH3COO)2.3Н2О, входит в состав «свинцовой примочки» - раствора, который обладает охлаждающим, вяжущим и противомикробным действием и незаменим при ушибах. Рассчитайте: а) массу воды в одном моль этой соли; б) количество и число атомов кислорода и водорода в том же количестве соли.

Ответ:m(H2O) = 54г, N (О) =4,2. 1024, N (H) = 7,2.1024.

1. Одно из распространенных средств лечения при нервном истощении, повышенной возбудимости, аллергии-теплые вводно-солевые ванны, содержащие 1-3% хлорида натрия. Рассчитайте массу хлорида натрия для приготовления такой ванны, содержащей 1 % хлорида натрия, если объем воды равен 300 литрам, а плотность раствора равна 1,0056 г/мл.

Ответ: m (NaCl)= 3016 г.

1. Перманганатом калия можно лечить змеиные укусы. Если нет специальной сыворотки, точно по месту укуса делают инъекции 0,5-1 мл 1 %-го раствора перманганата калия. Рассчитать массу перманганата калия и объём воды, необходимые для приготовления 75 мл такого раствора, имеющего плотность 1,006 г/мл.

Ответ: m(KMnO4)=0,75г, V(H2O)=75 мл.

1. «Горькая или английская соль» (кристаллогидрат серосодержащей соли магния) впервые была выделена англичанином Неемиасом Грю из воды минерального источника в Эпсоме-пригороде Лондона. Эта соль применяется в медицине при заболеваниях нервной системы, для снижения артериального давления, а также как слабительное средство. Определить состав «английской соли», если массовые доли химических элементов в ней следующие: 9,86 % магния, 3,01 % серы, 71,40 % кислорода, 5,73 % водорода.

Ответ: MgSO4 .7Н2О

1. При отравлении ляписом желудок промывают 2% раствором поваренной соли, при этом образуется нерастворимый хлорид серебра. Рассчитайте массу хлорида серебра, который получается при реакции 0,1грамма нитрата серебра с избытком хлорида натрия.

Ответ: m (NaCl) =0,034 г.

1. За полторы тысячи лет до нашей эры египетские жрецы уже умели извлекать из верблюжьего навоза бесцветные кристаллы, названные ими «нушадир». Позднее это слово превратилось в «нашатырь» - так назвали алхимики хлорид аммония. В смеси с гидроксидом кальция хлорид аммония служит для получения газообразного аммиака в лаборатории. Какой объем аммиака (при н.у.) может быть выделен таким способом из 25 граммов хлорида аммония?

Ответ: V (NH3) =10,5л.

1. В любой аптечке обязательно должна быть питьевая сода-гидрокарбонат натрия. Еще в 1845 году немецкий врач Бульрих обнаружил, что питьевая сода устраняет изжогу-чувство жжения в нижней части пищевода при повышенной кислотности желудочного сока. Раствор, содержащий 5г. этой соды и 200мл. воды избавит от неприятных ощущений. Рассчитайте объем углекислого газа, который может выделиться при растворении 5г. соды с соляной кислотой, входящей в состав желудочного сока

Ответ: V(CO2)=1,33л.

1. Представьте, что вы медицинский работник (фельдшер или медсестра) в небольшом поселке, где нет аптеки. К вам обратился житель поселка с вопросом: можно ли использовать для приема внутрь раствор хлорида кальция, в котором образовался небольшой хлопьевидный осадок белого цвета, если ему срочно нужно принять этот препарат, а приобрести свежий в данный момент невозможно?
2. В книге М.М. Гуревича «Домашняя диетология» есть такая рекомендация для больных мочекаменной болезнью: «Из зелени и овощей в рацион включают те сорта, которые считаются бедными кальцием и щелочными валентностями: горох, брюссельскую капусту». Прокомментируйте эту формулировку с позиции химика, а если сможете, то с позиции агронома и биолога.
3. Кариес стал настоящим бичом населения России. По статистике, им страдают более 96% населения. Одна из мер профилактики-тщательный уход за зубами. Желательно их чистить щеткой после каждого приема пищи, но есть одно исключение: если вы ели кислые ягоды или фрукты, лучше в течение часа не чистить зубы, особенно жесткой щеткой. Почему? Подсказка: Химический состав зубной эмали близок к составу минерала гидроксилапатита Ca5OH (PO4)3.
4. Кальций играет важную роль в жизнедеятельности организма. Ионы кальция необходимы для осуществления процесса передачи нервных импульсов, для сокращения скелетных мышц и мышцы сердца, для формирования костной ткани, для свертывания крови. Препараты кальция широко используют, в частности, при лечении переломов, при усиленном выделении кальция из организма, что имеет место у долго лежащих больных. В арсенале медика есть несколько препаратов кальция. Чаще всего применяют глюконат кальция, лактат кальция, глицерофосфат кальция, похожие по своему действию на организм, которые выпускаются в таблетках. Поэтому врачи нередко рекомендуют приобрести любой из них, оставляя право выбора за пациентом. Какой препарат рациональнее выбрать из вышеперечисленных, если их цена примерно одинакова? Приведите доказательство.
5. Для уменьшения кислотности желудочного сока и снижения его активности при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритах с повышенной кислотностью в арсенале врачей есть такие препараты, как бекарбон (1 таблетка содержит сухого экстракта красавки 0,01г. и гидрокарбоната натрия 0,3г), оксида магния; магнезия белая- Mg (OH)2 . 4MgCO3 .Н2О; викалин BiNO3(OH)2,Al(OH)3 (в виде аморфного белого порошка), алмагель (смесь специально приготовленного геля гидроксида алюминия с оксидом магния и сорбитом). Многие больные до сих пор, если нет этих лекарств, пользуются обычной питьевой содой, чтобы избавиться от изжоги (что врачи делать не рекомендуют!). Сравнить действия всех названных препаратов и объяснить, какие есть преимущества у каждого из них, почему врачи сейчас отдают предпочтение препаратам на основе гидроксида алюминия и не рекомендуют принимать соду для нейтрализации избыточной кислотности желудочного сока.
6. Для лечения чесотки, заразного кожного заболевания, вызываемого чесоточным клещом, существуют высокоэффективные препараты, содержащие органические соединения, например, мазь или эмульсия бензилбензоата-сложного эфира бензойной кислоты и бензилового спирта (С6Н5-С (О) - О-СН2-С6Н5). К сожалению, у многих больных они вызывают аллергию, поэтому до сих пор не потеряли актуальность старые методы лечения, основанные на применении серы в виде мазей на вазелине. Но значительно более эффективен, хотя и трудоемок, метод М. П. Демьяновича. При лечении по этому методу в кожу втирают в течение 10-15 минут 60 %-ный водный раствор тиосульфата натрия. При высыхании кожи и появлении на ней кристалликов втирают в течение 10-15 минут 6% соляную кислоту. Мытье разрешается через три дня. К этому времени больной выздоравливает. Объясните сущность метода М. П. Демьяновича с точки зрения химика.
7. Для лечения малокровия (пониженного содержания в крови гемоглобина) издавна применяют препараты железа, в т.ч. сульфат железа (II), а иногда и восстановленное железо в порошке. Известен и старинный народный рецепт средства от малокровия - «железное» яблоко: в яблоко (лучше антоновское) втыкают несколько гвоздей и выдерживают сутки. Затем гвозди вынимают, а яблоко съедает больной. Может ли быть эффективным с точки зрения химика такое «железное» яблоко?
8. Многим известен способ лечения насморка или радикулита с помощью поваренной соли. Ее нагревают на сковороде или в духовке, насыпают в мешочек из плотной ткани, а мешочек прикладывают к больному месту на несколько часов. Какие свойства поваренной соли использованы в этом рецепте? Можно ли вместо соли использовать чистый речной песок? Докажите.
9. Фармацевт получил задание приготовить глазные капли, представляющие собой водный раствор сульфата цинка и борной кислоты (массовая доля сульфата цинка – 0,25 %, борной кислоты – 2 %). Определите массы сульфата цинка и борной кислоты, которые необходимы фармацевту для приготовления капель, если дистилированной воды он взял 200 мл. (Ответ: 0,508 г сульфата цинка, 4,092 г борной кислоты.)
10. Порошок «Регидрон» используют при обезвоживании организма. Одна доза порошка содержит 3,5 г хлорида натрия, 2,5 г хлорида калия, 2,9 г цитрата натрия и 10 г глюкозы. Перед употреблением дозу растворяют в 1 л воды. Определите массовые доли всех компонентов порошка «Регидрон» в полученном растворе. (Ответ: 0,34 % хлорида натрия, 0,25 % хлорида калия, 0,28 % цитрата натрия, 0,98 % глюкозы.)
11. АЦЦ – средство от кашля. Одна доза АЦЦ массой 3 г содержит 100 мг ацетилцистеина и 2,9 г сахарозы. Перед употреблением АЦЦ растворяют в 100 мл воды. Определите молярную концентрацию сахарозы в полученном растворе, если плотность раствора 1,01 г/мл. (Ответ: 0,08 моль/л.)
12. При изжоге и болях в желудке используют средство «Маалокс», содержанием в 100 мл суспензии 3,49 г гидроксида алюминия и 3,99 г гидроксида магния. Сколько молей гидроксидов попадает в организм человека при приеме 1 столовой ложки (15 мл) препарата? (Ответ: 0,017 моль.)
13. Для обработки ран используют 5 %-ный спиртовой раствор йода, содержащий 2 % иодида калия. Для приготовления такого препарата используют 95 %-ный раствор этанола. Определите массовую долю воды в спиртовом растворе йода. (Ответ: 4,65 %.)
14. При пониженной кислотности желудочного сока больным назначают разбавленную соляную кислоту, в которой массовая доля хлороводорода равна 8,2 % (ρ=1,04 г/мл). В аптеке ее готовят из 37 %-ной соляной кислоты (ρ=1,19 г/мл). Определите объём разбавленной кислоты, которую можно приготовить из 20 мл 37 %-ной соляной кислоты. (Ответ: 103,27мл.)
15. Больной получил внутривенно в качестве противоаллергического средства 10 мл 30 %-ного раствора тиосульфата натрия (ρ=1,2 г/мл). Сколько ионов натрия попало при этом в его организм? (Ответ: 2,74х10²² ионов.)
16. При язвенной болезни пациентам назначают пить 0,05 %-ный раствор нитрата серебра. Суточная доза нитрата серебра составляет 0,1 г. На сколько дней больному хватит 2 л 0,05 %-ного раствора нитрата серебра? Плотность этого раствора считать равной плотности воды. (Ответ: на 10 дней.)
17. Шестиводный кристаллогидрат хлорида кальция, поступающий в аптеки, не используют для приготовления лекарств, так как он гигроскопичен и имеет непостоянный состав, что может привести к неточной дозировке. Из кристаллогидрата готовят 50 %-ный раствор хлоида кальция, который в дальнейшем и применяют для приготовления лекарств. Определите массу кристаллогидрата, который потребуется для приготовления 50 %-ного раствора хлорида кальция, необходимых для приготовления 100 г 10 %-ного раствора этого вещества. (Ответ: 7,35 кг; 80 г воды и 20 г раствора.)
18. Для рентгеноскопии желудка используют взвесь сульфата бария в воде. Сульфат бария получают из минерала витерита, состоящего, в основном из карбоната бария. Рассчитайте массу 35 %-ного раствора хлороводорода, который потребуется для полного растворения 100 г витерита, содержащего 5 % некорбанатных примесей. Определите массу 20 %-ного раствора сульфата натрия, необходимого для полного осаждения ионов бария в виде сульфата из полученного раствора хлорида бария. (Ответ: 100 г; 342 г.)
19. Березовый сок (пасока) считается целебным напитком, содержит витамин С, обладает желчегонным действием, усиливает функцию печени, уменьшает содержание холестерина в крови. При выпаривании 200 г березового сока остается 3 г сахара. Определите массовую долю сахара в березовом соке.
20. После отела самок оленей северные народы Якутии готовят национальное блюдо (молочный кисель). Для приготовления десяти порций его требуется 0,5 л воды, 1,2 кг муки, 0,5 кг сливочного масла, 800 г чайной заварки, 2 кг молока. Определите массовую долю молока в данном блюде.
21. При выделке шкурок пушнины их замачивают в растворе поваренной соли для закрепления ворса. Для приготовления раствора в 1 л воды насыпают 30 г соли. Определите массовую долю соли в растворе.

**ПРИЛОЖЕНИЕ** **6.** **СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ**

-А-

АВОГАДРО ЧИСЛО (или постоянная Авогадро): NA = 6,02.1023 частиц вещества (см. также *МОЛЬ*).

АВОГАДРО ЗАКОН – см. *ЗАКОН АВОГАДРО*.

АДСОРБЦИЯ - концентрирование какого-либо вещества на поверхности раздела фаз. Например, концентрирование молекул газа (адсорбата) на твердой поверхности (адсорбенте). В качестве адсорбентов используют, как правило, пористые тела с сильно развитой поверхностью (пример - активированный уголь). Адсорбция может быть результатом действия только физических сил между частицами вещества, но может сопровождаться и химическим взаимодействием адсорбата с адсорбентом (хемосорбция).

а.е.м. - см. *АТОМНАЯ ЕДИНИЦА МАССЫ*.

АКТИВИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС - см. *ПЕРЕХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ*.

АКЦЕПТОРНЫЕ (ЭЛЕКТРОНОАКЦЕПТОРНЫЕ) СВОЙСТВА - способность атомов элемента притягивать (удерживать) электроны. Количественной мерой акцепторных свойств атомов, образующих химическую связь, является их электроотрицательность.

АЛЛОТРОПИЯ - явление существования химического элемента в виде двух или нескольких простых веществ, различных по строению и свойствам. Эти простые вещества, различные по строению и свойствам, называются аллотропными формами или аллотропными модификациями. Например, графит и алмаз - две аллотропные формы (модификации) углерода, молекулярный кислород и озон - две аллотропные модификации кислорода. При определенных условиях аллотропные модификации могут переходить друг в друга.

АМОРФНОЕ вещество - не кристаллическое вещество, т.е. вещество, не имеющее кристаллической решетки. Примеры: бумага, пластмассы, резина, стекло, а также все жидкости.

АМФОТЕРНОСТЬ - способность некоторых химических соединений проявлять кислотные или основные свойства в зависимости от веществ, которые с ними реагируют. Амфотерные вещества (амфолиты) ведут себя как кислоты по отношению к основаниям и как основания - по отношению к кислотам.

АМФОЛИТЫ - то же, что "основания амфотерные". См. также "амфотерность".

АНИОНЫ - отрицательно заряженные ионы.

АТОМ - наименьшая частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств. Атом построен из субатомных частиц - протонов, нейтронов, электронов.

АТОМНАЯ ЕДИНИЦА МАССЫ (а.е.м.) - ровно 1/12 часть массы атома углерода 126C, в ядре которого 6 протонов и 6 нейтронов, а в электронной оболочке 6 электронов. Другое название - углеродная единица. Единица, в которой измеряют массу атомов, молекул и субатомных частиц. См. также *ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА* и *АТОМНЫЙ ВЕС*.

АТОМНЫЙ ВЕС (в численном выражении то же, что *ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА*) - масса атома какого-либо элемента, выраженная в *атомных единицах массы* (углеродных единицах). Атомный вес элемента равен среднему значению из атомных весов всех его природных изотопов с учетом их распространенности. В *ИЮПАК (IUPAC)* постоянно действует Комиссия по относительной распространенности изотопов и атомным весам (Commission on Isotopic Abundances and Atomic Weights, сокращенно – CIAAW).

АТОМНЫЙ НОМЕР - то же, что порядковый номер элемента в Периодической системе Д.И.Менделеева. Атомный номер численно равен положительному заряду ядра этого элемента, т.е. числу протонов в ядре данного элемента.

-В-

ВАЛЕНТНОСТЬ - число электронных пар, с помощью которых атом данного элемента связан с другими атомами.

ВЕЩЕСТВО - в естествознании существует ряд понятий, которым трудно дать строгое определение. Вещество - одно из таких понятий. В общем смысле оно используется для обозначения того, что заполняет пространство и имеет массу. В более узком смысле - вещество это то, из чего состоят окружающие нас предметы. В химии чаще используется понятие конкретного вещества - хлорид натрия, сульфат кальция, сахар, бензин и т.д. См. также "простое вещество", "сложное вещество", "смесь".

ВОДОРОДНАЯ СВЯЗЬ - один из видов межмолекулярных связей. Обусловлена в основном электростатическими силами. Для возникновения водородной связи нужно, чтобы в молекуле был один или несколько атомов водорода, связанных с небольшими, но электроотрицательными атомами, например: O, N, F. Важно, чтобы у этих электроотрицательных атомов были неподеленные электронные пары. Водородные связи характерны для таких веществ, как вода H2O, аммиак NH3, фтороводород HF. Например, молекулы HF связаны между собой водородными связями, которые на рисунке показаны пунктирными линиями:



Водородная связь приблизительно в 20 раз менее прочная, чем ковалентная. При её возникновении число связей, образуемых атомом Н, превышает его формальную валентность.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ (вещества) - химическая реакция, при которой электроны передаются данному веществу.

ВОССТАНОВИТЕЛЬ - вещество, способное отдавать электроны другому веществу (окислителю).

-Г-

ГАЗОВАЯ ПОСТОЯННАЯ R - см. *КЛАПЕЙРОНА-МЕНДЕЛЕЕВА УРАВНЕНИЕ*.

ГЕТЕРОГЕННЫЕ РЕАКЦИИ - химические реакции между веществами, находящимися в разных фазах (разных агрегатных состояниях вещества). Например, реакция горения угля - гегерогенная реакция между твердым углеродом и газообразным кислородом. Реакция взаимодействия цинка с соляной кислотой - гетерогенная реакция между твердым цинком и раствором HCl. Гетерогенные реакции протекают не в объеме, а на границе раздела фаз - в этом их принципиальное отличие от *ГОМОГЕННЫХ* реакций.

ГИБРИДИЗАЦИЯ - Теоретическое представление, с помощью которого удается связать между собой физическую картину строения атома и определяемую опытным путем геометрию молекул (см. *РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ*). Например, атом углерода имеет s- и p-орбитали, но в молекуле CH4 не удалось опытным путем обнаружить отдельных связей, образованных s-электронами и отдельных связей - образованных p-электронами (все связи в CH4 одинаковы). Поэтому принято, что одна s- и три p-орбитали “смешиваются” (гибридизуются), образуя 4 новые, совершенно одинаковые орбитали (четыре sp3-гибридные орбитали). Эти 4 гибридные орбитали перекрываются с электронными оболочками 4-х атомов Н. Геометрическую формулу образовавшейся молекулы предсказывают исходя из правила, что гибридные орбитали в молекуле стремятся расположиться на максимальном расстоянии друг от друга. Например, для 4-х гибридных орбиталей это тетраэдр. В тех случаях, когда одна или две p-орбитали *не участвуют* в гибридизации, они остаются в негибридизованном виде и либо не несут электронов, либо участвуют в связывании другого типа (двойные и тройные связи). Это соответственно sp2- и sp-гибридизации. *НЕПОДЕЛЕННЫЕ* электронные *ПАРЫ* тоже участвуют в гибридизации. Например, аммиак :NH3 - sp3-гибридизация атома N, молекула имеет форму тетраэдра, одна из вершин которого - неподеленная пара электронов, оставшиеся три - атомы Н. В различных гибридизациях вместе с s- и p-орбиталями могут участвовать также и d-орбитали (sp3d- и sp3d2-гибридизации). Тип гибридизации атома часто определяют с помощью его *ОРБИТАЛЬНОЙ ДИАГРАММЫ.*

ГИДРАТАЦИЯ - связывание молекул (атомов, ионов вещества) с водой, не сопровождающееся разрушением молекул воды.

ГИДРАТЫ - соединения вещества с водой, имеющие постоянный или переменный состав и образующиеся в результате гидратации.

ГИДРОКСИ-ГРУППА - группа ОН.

ГЛАУБЕРОВА СОЛЬ (мирабилит) – Nа2SО4 ∙ 10Н2О – природный сульфат натрия.

ГОРЕНИЕ - быстрый процесс окисления вещества, сопровождающийся выделением большого количества теплоты и, как правило, света.

ГОМОГЕННЫЕ РЕАКЦИИ - химические реакции, протекающие в однородной фазе. Обычно это реакции либо в газовой фазе (реакции между газами), либо в жидкой фазе (реакции между растворами). Гомогенные реакции протекают во всем объеме реакционного сосуда - в этом их принципиальное отличие от *ГЕТЕРОГЕННЫХ* реакций.

ГРАММ-МОЛЬ. См. *МОЛЯРНАЯ МАССА*.

-Д-

ДЕФЕКТ МАССЫ - уменьшение массы атома по сравнению с суммарной массой всех отдельно взятых составляющих его элементарных частиц, обусловленное энергией их связи в атоме.

ДИСТИЛЛЯЦИЯ - то же, что *ПЕРЕГОНКА*.

ДИФФУЗИЯ - (от латинского diffusio – распространение) – самопроизвольное выравнивание концентрации веществ в смеси, обусловленное тепловым движением молекул. Перенос частиц вещества, приводящий к выравниванию его концентрации в первоначально неоднородной системе. Искусственное перемешивание смеси действует в том же направлении.

ДЛИНА ВОЛНЫ - расстояние между соседними пиками волн электромагнитного (светового) излучения.

ДОНОРНЫЕ (ЭЛЕКТРОНОДОНОРНЫЕ) СВОЙСТВА - способность атомов элемента отдавать свои электроны другим атомам. Количественной мерой донорных свойств атомов, образующих химическую связь, является их электроотрицательность.

-З-

ЗАКОН АВОГАДРО - Равные объемы любых газов (при одинаковых температуре и давлении) содержат равное число молекул. 1 МОЛЬ любого газа при нормальных условиях занимает объем 22,4 л.

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МАССЫ - Масса веществ, вступающих в химическую реакцию, равна массе веществ, образующихся в результате реакции.

ЗАРЯД ЯДРА - положительный заряд атомного ядра, равный числу протонов в ядре данного элемента. Порядковый номер химического элемента в Периодической системе Д.И.Менделеева равняется заряду ядра атома этого элемента.

-И-  
ИЗОТОПЫ - атомные разновидности одного и того же элемента. Изотопы состоят из атомов с одинаковым *ЗАРЯДОМ ЯДРА* (то есть с одинаковым числом протонов), но с разными относительными атомными массами (то есть с разным числом нейтронов в ядре). Очень многие элементы в природе находятся в виде смеси из несколько изотопов.

ИНГИБИТОРЫ - вещества, замедляющие химические реакции.

ИНДИКАТОРЫ (кислотно-основные) - вещества сложного строения, имеющие разную окраску в растворах кислот и оснований. Бывают индикаторы и для других веществ (не кислотно-основные). Например, крахмал - индикатор на появление в растворе иода (дает синюю окраску).

ИНИЦИАТОРЫ - вещества, добавление которых к реагентам в ряде случаев необходимо для возбуждения химической реакции, которая далее происходит без посторонней помощи. Инициаторы расходуются в ходе реакции, поэтому их не надо путать с *КАТАЛИЗАТОРАМИ*.

ИОННАЯ СВЯЗЬ - предельный случай полярной ковалентной связи. Связь между двумя атомами считается ионной, если разница электроотрицательностей этих атомов больше или равняется 2,1.

ИОНЫ - отрицательно или положительно заряженные частицы, образующиеся при присоединении или отдаче электронов атомами элементов (или группами атомов). Ионы бывают однозарядные (1+ или 1-), двухзарядные (2+ или 2-), трехзарядные и т.д. См. также "катионы" и "анионы".

ИЮПАК (IUPAC) - Международный союз теоретической (чистой) и прикладной химии (International Union of Pure and Applied Chemistry). Организация, созданная в 1919 году. Входит в Международный совет научных союзов. Координирует исследования, требующие международного согласования, контроля и стандартизации, рекомендует и утверждает химическую терминологию.

-К-

КАТАЛИЗАТОРЫ - вещества, способные ускорять химические реакции, сами оставаясь при этом неизменными.

КАТИОНЫ - положительно заряженные ионы.

КВАНТ - определенное количество ("порция") энергии, которое способна отдать или поглотить физическая система (например, атом) в одном акте изменения состояния. Квант света - порция световой энергии - называется фотоном.

КВАНТОВЫЕ ЧИСЛА - описывают состояние конкретного электрона в электронном облаке атома:

- *ГЛАВНОЕ* (n) - показывает, на каком электронном уровне, начиная от ближайшего к ядру (1, 2, 3, ... ) находится данный электрон;

- *ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ* или *ОРБИТАЛЬНОЕ* (l) - показывает вид подуровня (s-подуровень, p-подуровень, d-подуровень, f-подуровень);

- *МАГНИТНОЕ* (m) - указывает конкретную орбиталь (s-орбиталь, px-орбиталь, py-орбиталь и т.д.);

- *СПИНОВОЕ* (s) - показывает, какое из двух возможных (разрешенных) состояний занимает электрон на данной орбитали.

КИСЛОТА - сложное вещество, в молекуле которого имеется один или несколько атомов водорода, которые могут быть замещены атомами (ионами) металлов. Оставшаяся часть молекулы кислоты называется кислотным остатком. Еще одно определение: кислоты – вещество, распадающееся в растворе с образованием ионов водорода Н+. \*\*Кислотные свойства веществ не обязательно исчерпываются способностью давать в растворе ионы водорода.

КИСЛОТНЫЙ ОСТАТОК - см. "кислота".

КЛАПЕЙРОНА-МЕНДЕЛЕЕВА УРАВНЕНИЕ: PV = *n*RT.  
В этом уравнении: *n* - число молей газа; P - давление газа (*атм*); V - объем газа (в литрах); T - температура газа (в кельвинах); R - газовая постоянная (0,0821 л.*атм*/моль.K). Если вычисления проводят в системе СИ, то объем измеряется в м3, а давление в Па (паскалях). В последнем случае газовая постоянная R = 8,314 Дж/K.моль.

КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ - связывание атомов с помощью общих (поделенных между ними) электронных пар. Неполярная ковалентная связь образуется между атомами одного вида. Полярная ковалентная связь существует между двумя атомами в том случае, если их электроотрицательности не одинаковы.

КОНЦЕНТРАЦИЯ - относительное количество какого-либо вещества в растворе. Например, *ПРОЦЕНТНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ* - то же, что и *МАССОВАЯ ДОЛЯ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА* - отношение массы растворенного вещества к массе раствора, выраженное в процентах. *МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ* - отношение числа молей растворенного вещества к общему объему раствора (единица - моль/л).

КООРДИНАЦИОННОЕ ЧИСЛО - к каждой частице, находящейся в кристалле, примыкает вплотную только определенное число соседних частиц. Это различное для разных кристаллов число соседних частиц называется координационным числом.

КРИСТАЛЛ - твердое вещество, в котором атомы, ионы или молекулы расположены в пространстве регулярно, практически бесконечно повторяющимися группами.

КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ - способ очистки вещества путем осаждения его из насыщенного раствора. Обычно насыщенный раствор вещества готовится при повышенной температуре. При охлаждении раствор становится пересыщенным и чистые кристаллы выпадают в осадок. Примеси, по которым раствор остается ненасыщенным, остаются в растворителе и отфильтровываются от кристаллов.

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА - Кристаллическая структура характеризуется правильным (регулярным) расположением частиц в строго определенных точках пространства кристалла. При мысленном соединении этих точек линиями получаются пространственный каркас, который называют кристаллической решеткой. Точки, в которых размещены частицы, называются узлами кристаллической решетки. В узлах могут находиться ионы, атомы или молекулы. Кристаллическая решетка состоит из совершенно одинаковых элементарных ячеек (см. "элементарная ячейка").

КРИСТАЛЛОГИДРАТЫ - кристаллические гидраты (соединения вещества с водой), имеющие постоянный состав. Выделяются из растворов многих веществ, особенно солей.

-Л-

ЛЬЮИСА ФОРМУЛЫ - то же, что и *СТРУКТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ* молекул, но с изображением связей между атомами не черточками, а точками, каждая из которых обозначает 1 электрон. Например, :N:::N: - молекула азота N2. В отличие от структурных формул, возможны формулы Льюиса и для отдельных атомов. Например H. - атом водорода (H:H - молекула водорода H2).

-М-

МАССОВАЯ ДОЛЯ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА - см. "концентрация".

МАССОВОЕ ЧИСЛО (А) - сумма числа протонов (Z) и нейтронов (N) в ядре атома какого-либо элемента (A = Z + N).

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ - химическая связь в кристалле между положительно заряженными ионами металла посредством свободно перемещающихся (по всему объему кристалла) электронов с внешних оболочек атомов металла.

МОЛЕКУЛА - наименьшая частица какого-либо вещества, определяющая его химические свойства и способная к самостоятельному существованию. Молекулы состоят из атомов.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРБИТАЛЬ - электронное облако, образующееся при слиянии внешних электронных оболочек атомов (атомных орбиталей) при образовании между ними химической связи. Молекулярные орбитали образуются при слиянии двух или нескольких атомных орбиталей. Число молекулярных орбиталей всегда равно числу взаимодействующих атомных орбиталей. Все валентные электроны связывающихся атомов располагаются на вновь образованных молекулярных орбиталях.

МОЛЕКУЛЯРНОСТЬ РЕАКЦИИ - число исходных частиц (например молекул, ионов), одновременно взаимодействующих друг с другом в одном элементарном акте реакции. Молекулярность реакции может составлять 1, 2 или 3. Соответственно различают МОНОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ, БИМОЛЕКУЛЯРНЫЕ и ТРИМОЛЕКУЛЯРНЫЕ реакции. Иногда (но не всегда) молекулярность реакции совпадает с *ПОРЯДКОМ РЕАКЦИИ*.

МОЛЬ - количество вещества, равное 6,022.1023 структурных единиц данного вещества: молекул (если вещество состоит из молекул), атомов (если это атомарное вещество), ионов (если вещество является ионным соединением). Число 6,022.1023 называется постоянной Авогадро или числом Авогадро.

МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ - см. "концентрация".

МОЛЯРНАЯ МАССА - масса одного моля вещества в граммах называется молярной массой вещества или грамм-молем (размерность г/моль). Численное выражение молярной массы (грамм-моля) в граммах совпадает с молекулярным весом (или атомным, если вещество состоит из атомов) в единицах а.е.м.

МОЛЯРНОСТЬ (раствора) - концентрация раствора, выраженная в молях растворенного вещества на 1 литр раствора. Обозначается буквой М. Например, 1М NaOH - это раствор NaOH с концентрацией 1 моль/л.

МОНОКРИСТАЛЛ - кристалл вещества, во всем объеме которого *КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА* однородна, то есть не имеет дефектов. Монокристаллы часто прозрачны и обычно имеют правильную форму.

-Н-

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ - см. "типы химических реакций".

НЕЙТРОН - электрически нейтральная элементарная (т.е. неразделимая) частица с массой примерно 1,67.10–27 кг или 1,00867 а.е.м. Нейтроны вместе с протонами входят в состав атомных ядер.

НЕПОДЕЛЕННАЯ ПАРА электронов - внешняя электронная пара атома, не участвующая в образовании химической связи.

НЕСВЯЗЫВАЮЩАЯ ПАРА - то же, что *НЕПОДЕЛЕННАЯ ПАРА* электронов.

НОРМАЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ (н.у.) называют температуру 0 оС (273 K) и давление 1 атм (760 мм ртутного столба или 101 325 Па). Не путать со *СТАНДАРТНЫМИ УСЛОВИЯМИ!*

НУКЛОНЫ - элементарные частицы (протоны и нейтроны), входящие в состав ядра атома.

-О-

ОКИСЛЕНИЕ (вещества) - химическая реакция, при которой электроны отбираются у данного вещества окислителем.

ОКИСЛИТЕЛЬ - вещество, способное отнимать электроны у другого вещества (восстановителя).

ОКСИДЫ - сложные вещества, состоящее из атомов двух элементов, один из которых - кислород.

ОКСИДЫ КИСЛОТНЫЕ - оксиды, которые взаимодействуют с основаниями с образованием соли и воды.

ОКСИДЫ ОСНОВНЫЕ - оксиды, которые взаимодействуют с кислотами с образованием соли и воды.

ОРБИТАЛЬ - пространство около ядра, в котором можно обнаружить электрон. За пределами этого пространства вероятность встретить электрон достаточно мала (менее 5%).

ОРБИТАЛЬНАЯ ДИАГРАММА - то же, что *ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМУЛА* элемента, но записанная с помощью нарисованных от руки *ЭЛЕКТРОННЫХ ЯЧЕЕК*, внутри которых электроны изображаются вертикальными стрелками.

ОСНОВАНИЕ - сложное вещество, в котором атом (или атомы) металла связаны с гидрокси-группами (ОН-группами). Растворимые основания могут распадаться в растворе с образованием гидроксид-ионов ОН-. \*\*Основные свойства веществ не обязательно исчерпываются способностью давать в растворе ионы ОН-.

ОСНОВАНИЕ АМФОТЕРНОЕ - сложное вещество, способное проявлять как кислотные, так и основные свойства в зависимости от партнера по реакции. Амфотерное основание способно отдавать как ионы водорода Н+ в реакциях с обычными основаниями, так и гидрокси-группы ОН- в реакциях с обычными кислотами. См. также "амфотерность" и "амфолиты".

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА - обозначается символом *Ar* ("r" - от английского "relative" - относительный) - отношение массы атома к массе 1/12 атома углерода-12 (см. *а.е.м.*). В современной научной литературе наряду с термином "относительная атомная масса" используюется термин *АТОМНЫЙ ВЕС* (как синонимы).

-П-

ПЕРЕГОНКА - способ очистки веществ (как правило, жидкостей) путем их испарения в одном сосуде и конденсации паров в другом сосуде. Перегонкой можно разделять жидкости, если их температуры кипения отличаются.

ПЕРЕХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ (то же, что АКТИВИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС) - короткоживущая молекула, возникающая в химической реакции при переходе от начального состояния (реагенты) в конечное (продукты). Энергия и геометрия переходного состояния соответствуют вершине энергетического барьера, разделяющего реагенты и продукты (см. также ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ).

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА - Свойства элементов периодически изменяются в соответствии с зарядом ядер их атомов.

ПОДОБОЛОЧКА (то же, что *ПОДУРОВЕНЬ*) - часть электронной оболочки, состоящая из орбиталей одного вида. Например, пять d-орбиталей составляют d-подоболочку (d-подуровень), три р-орбитали - р-подоболочку (p-подуровень) и т.д.

ПОДУРОВНЬ - см. “подоболочка”.

ПОЛИКРИСТАЛЛ - множество сросшихся монокристаллов кристаллического вещества. Наиболее распространенная форма существования кристаллических веществ. Например, бытовая поваренная соль.

ПОЛЯРИЗАЦИЯ - разделение положительных и отрицательных зарядов.

ПОРЯДОК РЕАКЦИИ - по данному веществу - показатель степени при концентрации этого вещества в кинетическом уравнении. Сумма порядков по всем веществам называется общим или суммарным порядком реакции. Например, для реакции 2 NO + O2 = 2 NO2: кинетическое уравнение v = k[NO]2[O2]; второй порядок по NO, первый порядок по O2, общий (суммарный) порядок реакции 3. Для элементарных реакций порядок - целочисленная величина, совпадающая с *МОЛЕКУЛЯРНОСТЬЮ РЕАКЦИИ*. Для других реакций порядки определяются только экспериментально, причем они могут иметь как целочисленное, так и дробные (и даже нулевое) значение.

ПОСТОЯННАЯ АВОГАДРО - 6,022.1023 (см. “моль”).

ПРАВИЛО ГУНДА - При заселении орбиталей с одинаковой энергией (например, пяти d-орбиталей) электроны в первую очередь расселяются поодиночке на вакантных ("пустых") орбиталях, после чего начинается заселение орбиталей вторыми электронами.

ПРАВИЛО ОКТЕТА - Атомы элементов стремятся к наиболее устойчивой электронной конфигурации. Самая распространенная устойчивая электронная конфигурация – с завершенной внешней электронной оболочкой из 8 электронов (с *октетом* электронов).

ПРИНЦИП ПАУЛИ. (*ЗАПРЕТ ПАУЛИ*). Никакие два электрона в одном атоме не могут характеризоваться одинаковым набором всех четырех квантовых чисел n, l, m и s.

ПРОВАЛ ЭЛЕКТРОНА - то же, что "проскок электрона".

ПРОМОТОРЫ - вещества, сами по себе не являющиеся *КАТАЛИЗАТОРАМИ* данной реакции, но усиливающие действие основного катализатора.

ПРОСКОК ЭЛЕКТРОНА - отступления от общей для большинства элементов последовательности заполнения электронных оболочек (1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d и так далее), связанные с тем, что эти "нарушения правил" обеспечивают атомам некоторых элементов меньшую энергию по сравнению с заполнением электронных оболочек "по правилам".

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО - вещество, которое состоит из атомов только одного элемента или из молекул, построенных из атомов одного элемента. Примеры: железо, кислород, алмаз, аргон, медь и т.д.

ПРОТОН - устойчивая элементарная (т.е. неразделимая) частица с элементарным (т.е. наименьшим из возможных) положительным электрическим зарядом и массой 1,67.10-27 кг (или 1,00728 а.е.м.). Протоны вместе с нейтронами входят в состав атомных ядер. Порядковый номер химического элемента в Периодической системе Д.И.Менделеева равняется числу протонов в ядре атома этого элемента.

ПРОЦЕНТНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ - см. "концентрация".

-Р-

РАСТВОРИМОСТЬ - способность вещества растворяться в том или ином растворителе. Мерой растворимости вещества при данных условиях является его содержание в насыщенном растворе.

РАСТВОРИТЕЛЬ. Из двух или нескольких компонентов раствора растворителем называется тот, который взят в большем количестве и имеет то же агрегатное состояние, что и у раствора в целом.

РАСТВОР НАСЫЩЕННЫЙ - раствор, в котором данное вещество при данной температуре уже больше не растворяется. Насыщенный раствор находится в динамическом равновесии с нерастворившимся веществом.

РАСТВОРЫ. Простое определение: однородные молекулярные смеси из двух или более веществ. Более полное определение: растворами называют физико-химические однородные смеси переменного состава, состоящие из двух или нескольких веществ и продуктов их взаимодействия.

РЕАГЕНТЫ - исходные вещества в химической реакции. Формулы реагентов записываются всегда в левой части уравнения химической реакции.

РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ. Экспериментальный метод определения строения кристаллов и геометрии молекул. Рентгеновское излучение несет еще более высокую энергию, чем *УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ*, поэтому может проникать вглубь “непрозрачных” твердых тел. Если рентгеновским излучением облучить *МОНОКРИСТАЛЛ* какого-либо вещества, то внутри его рентгеновские лучи рассеиваются и отражаются от атомов, расположенном в строгом порядке, давая тоже упорядоченное изображение на фотопленке. Полученное фотоизображение можно расшифровать таким образом, что получаются координаты *x*, *y*, *z* для каждого атома кристалла в трехмерном пространстве. Соединяя найденные точки линиями, получают точные геометрические изображения молекул вещества.

-С-

СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ - количество вещества, вступающего в реакцию или образующегося при реакции за единицу времени в единице объема системы. Имеет размерность моль/л сек-1.

СЛОЖНОЕ ВЕЩЕСТВО - вещество, которое состоит из молекул, построенных из атомов разных элементов. Примеры: соль, сахар, диоксид углерода, бензин, вода и т.д.

СМЕСЬ - вещество, состоящее из молекул или атомов двух или нескольких веществ (неважно - простых или сложных). Вещества, из которых состоит смесь, могут быть разделены. Примеры: воздух, морская вода, сплав двух металлов, раствор сахара и т.д.

СОЛИ - сложные вещества, в которых атомы металла связаны с кислотными остатками.

СОЛИ КИСЛЫЕ - соли, которые помимо ионов металла и кислотного остатка содержат ионы водорода.

СОЛИ ОСНОВНЫЕ - соли, которые помимо ионов металла и кислотного остатка содержат гидроксильные группы (ОН-группы).

СТАНДАРТНАЯ ЭНТАЛЬПИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ВЕЩЕСТВА - тепловой эффект реакции образования данного вещества из элементов при определенных условиях. См. также *ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ*, *СТАНДАРТНЫЕ УСЛОВИЯ* и *ЭНТАЛЬПИЯ*.

СТАНДАРТНЫЕ УСЛОВИЯ, СТАНДАРТНЫЕ СОСТОЯНИЯ (не путать с *НОРМАЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ!*) - состояние вещества при 25 oC (298 К) и 1 атм (1,01.105 Па), а для простых веществ, кроме того, состояние в наиболее устойчивой при этих условиях *АЛЛОТРОПНОЙ МОДИФИКАЦИИ*. Например, для углерода стандартным состоянием является графит, но не алмаз. От простых веществ в их стандартном состоянии отсчитывают *СТАНДАРТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭНТАЛЬПИИ* (Ho298) при образовании сложного вещества.

СТАЦИОНАРНЫЕ ОРБИТЫ - в квантовой теории - электронные орбиты вокруг атомного ядра, находясь на которых электрон может существовать, не излучая и не поглощая энергию.

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ. При образовании химических связей между атомами электроны частично передаются от менее электроноакцепторных атомов к более электроноакцепторным атомам. Количество отданных или принятых атомом электронов называется степенью окисления атома в молекуле. При связывании разных атомов степень окисления равна заряду, который приобрел бы атом в этом соединении, если бы оно могло состоять из одних ионов. Описывает состояние атома в молекуле.

СТРУКТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ - изображение молекулы, в котором показан порядок связывания атомов между собой. Химические связи в таких формулах обозначаются черточками. Например, структурные формулы: Cl-Ca-Cl (молекула CaCl2), O=С=O (молекула СО2) и т.д. Рекомендуется в структурных формулах изображать также и *НЕПОДЕЛЕННЫЕ ПАРЫ* электронов.

СУБАТОМНЫЕ ЧАСТИЦЫ (элементарные частицы) - ряд различных по своим свойствам микрочастиц, из которых состоят атомы. Название "элементарные" было принято в связи с тем, что эти частицы считались неразложимыми на составные части. Однако, это свойство субатомных частиц условно, т.к. в настоящее время установлено, что они тоже являются сложными физическими объектами.

-Т-

ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ РЕАКЦИИ - теплота, выделенная или поглощенная при протекании химической реакции. Обычно обозначается символами Q или E. При постоянном давлении ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ РЕАКЦИИ (E) равен изменению *ЭНТАЛЬПИИ* (H). В термохимической системе знаков положительным считается тепловой эффект экзотермической реакции (в которой тепло выделяется "наружу"). В термодинамической системе знаков тепловой эффект экзотермической реакции считается отрицательным (Q = -H).

ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ:

- *СОЕДИНЕНИЯ* - когда два (или более) вещества-реагента соединяются в одно, более сложное вещество;

- *РАЗЛОЖЕНИЯ* - когда одно сложное исходное вещество разлагается на два или несколько более простых;

- *ОБМЕНА* - когда реагенты обмениваются между собой атомами или целыми составными частями своих молекул.

- *ЗАМЕЩЕНИЯ* - реакции обмена, в которых участвует какое-либо простое вещество, замещающее один из элементов в сложном веществе;

- *НЕЙТРАЛИЗАЦИИ* - (важная разновидность реакций обмена): реакции обмена между кислотой и основанием, в результате которых образуется соль и вода;

- *ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ* - реакции всех перечисленных выше типов, в которых происходит изменение степени окисления каких-либо атомов в реагирующих молекулах.

ТИТРОВАНИЕ - способ определения *МОЛЯРНОСТИ* раствора вещества *А* с помощью раствора вещества *Б*, которое реагирует с веществом *А*. К точно отмеренному объему исследуемого раствора *А* по каплям добавляют раствор *Б известной концентрации*. Окончание реакции определяют с помощью *ИНДИКАТОРА*. По объему израсходованного раствора *Б* судят о числе молей вещества А в отобранной пробе и во всем растворе *А*.

-У-

УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ - электромагнитное излучение (свет), длина волны которого короче длины волны видимого фиолетового цвета. См. также "длина волны".

-Ф-

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ - явления, не сопровождающиеся превращением одних веществ в другие путем разрыва и образования связей в их молекулах.

-Х-

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ - см. "химические явления".

ХИМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ - явления, при которых одни вещества, обладающие определенным составом и свойствами, превращаются в другие вещества - с другим составом и другими свойствами. При этом в составе атомных ядер изменений не происходит. Химические явления называют иначе химическими реакциями.

ХИМИЯ - наука о веществах и законах, по которым происходят их превращения в другие вещества.

-Ч-

ЧИСЛО АВОГАДРО - 6,022.1023 (см. “моль”).

-Щ-

ЩЕЛОЧЬ - растворимое в воде сильное основание. Все щелочи (NaOH, KOH. Ba(OH)2) в растворах распадаются на катионы металлов и гидроксид-ионы ОН-.

-Э-

ЭКЗОТЕРМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (от греческого exo - вне, снаружи) - химические реакции, протекающие с выделением тепла.

ЭКОЛОГИЯ (от греческого oikos - пребывание и logos - слово, понятие, учение) - наука, изучающая взаимоотношения живых организмов с окружающей средой.

ЭЛЕКТРОН - устойчивая элементарная (т.е. неразделимая) частица с элементарным (т.е. наименьшим из возможных) отрицательным электрическим зарядом и массой 9,11.10-31 кг. Электроны являются составной частью атомов всех элементов. Обладают свойствами как частиц, так и волн.

ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ - распределение электронов по энергетическим уровням, существующим в электронном облаке атома. Электронную конфигурацию описывают разными способами: а) с помощью электронных формул, б) с помощью орбитальных диаграмм (см. “электронная формула”, электронная ячейка”).

ЭЛЕКТРОННАЯ ПАРА - два электрона, осуществляющие химическую связь. См. также "неподеленная пара".

ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМУЛА - запись распределения имеющихся в атоме электронов по энергетическим уровням и орбиталям. Например, электронная формула кислорода (элемент номер 8, атом содержит 8 электронов): 1s2 2s2 2p4.

ЭЛЕКТРОННАЯ ЯЧЕЙКА - изображение атомной орбитали в виде квадратика, в котором располагаются (или не располагаются) электроны в виде вертикальных стрелок. Используются в *ОРБИТАЛЬНЫХ ДИАГРАММАХ*.

ЭЛЕКТРОНОАКЦЕПТОРНЫЕ СВОЙСТВА - см. "акцепторные свойства".

ЭЛЕКТРОНОДОНОРНЫЕ СВОЙСТВА - см. "донорные свойства".

ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ - относительная способность атомных ядер притягивать к себе электроны, образующие химическую связь. Характеризует способность атома к поляризации химических связей. Электроотрицательность различных атомов можно оценить количественно - см. таблицу в приложении VII (вход на главной странице).

ЭЛЕМЕНТ - вещество, состоящее из атомов одного вида (из атомов с одинаковым зарядом ядра). Часто элемент содержит в своем составе несколько *ИЗОТОПОВ*.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ЯЧЕЙКА кристаллическая - многократно повторяющееся в кристалле сочетание атомов, молекул или ионов. Изобразив элементарную ячейку, мы тем самым как бы изображаем весь кристалл, поскольку он состоит из таких ячеек.

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ - см. субатомные частицы.

ЭНДОТЕРМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (от греческого endon - внутри) - химические реакции, протекающие с поглощением тепла.

ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ (Еа, иногда обозначается как E#) - это та дополнительная энергия (к средней энергии Е сталкивающихся частиц), которая необходима, чтобы столкновение привело к химической реакции. Энергию активации иногда называют также энергетическим барьером. Каждая химическая реакция имеет свою энергию активации. Значения Еа для реакций между нейтральными молекулами составляют, как правило, от 80 до 240 кДж/моль. На величину Еа не влияет температура, но может повлиять присутствие КАТАЛИЗАТОРА.

ЭНТАЛЬПИЯ - "теплосодержание" реагирующих веществ. Обозначается как H. При постоянном давлении (если реакция идет не в замкнутом сосуде) изменение энтальпии в процессе химической реакции равно её *ТЕПЛОВОМУ ЭФФЕКТУ*.

-Я-

ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ - превращение одних веществ в другие, но не путем разрыва и образования химических связей, а путем изменения строения ядер элементов, участвующих в таких реакциях.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Витамины в нашем питании**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название витамина  Суточная  потребность | Основная польза  Для организма | Признаки  недостатка | 10 основных источников с наибольшим содержанием в них витамина(мг/100г продукта) |
| **С**  Аскорбиновая кислота 70-100мг | Повышает сопротивляемость инфекциям, нормализует проницаемость сосудов, способствует росту, формированию и сохранению ногтей и зубов, а также выведению токсинов из организма | Подкожные кровоизлияния, кровоточащие десна, медленное заживление порезов и ран, длительные простуды и инфекционные заболевания, боль в суставах, депрессия | Сырые фрукты и фруктовые соки, овощи. Шиповник(1200), перец красный сладкий 250), смородина черная(200), облепиха(200), петрушка, зелень(150),  Грибы белые сушеные  (150), капуста(70), апельсины(60), лимоны(40), лук зеленый(30) |
| **P**  Рутин,  Около 50мг | Во взаимодействии с витамином С уменьшает проницаемость мелких сосудов, появляются мелкие кожные кровоизлияния. Отмечаются боли в ногах при ходьбе, в плечах, общая слабость, быстрая утомляемость | Хрупкость, ломкость и нарушение проницаемости мелких сосудов, появляются мелкие кожные кровоизлияния. Отмечаются боли в ногах при ходьбе, в плечах, общая слабость, быстрая утомляемость | Вишня(1900), смородина черная(1250), шиповник(680), апельсины(500), щавель(500), лимоны(500), брусника(460), крыжовник(430), картофель(250), земляника(195) |
| **В₁**  Тиамин**,**  2-4мг | Участвует в углеводном обмене, укрепляет нервную систему, повышает аппетит, поддерживает нормальный тонус мускулатуры | Депрессия, расстройство желудка, судороги в ногах, нарушение обмена веществ, нарушения роста, ухудшение зрения, «куриная слепота», сухая кожа, кариес | Горох(0,81), дрожжи(0,6), крупа овсяная(0,43), свинина(0,4), орехи грецкие(0,38), горошек зеленый(0,34), фундук(0,3), печень(0,3), хлеб пшеничный зерновой(0,27) |
| **В₂**  Рибофлавин  1-3мг | Помогает организму извлекать энергию из пищи, поддерживает здоровое состояние кожи и слизистых | Перхоть, ломкие волосы, вялая кожа, образования трещин в уголках рта, нервозность, снижение иммунитета | Печень(2,19), почки(1,8), молоко сухое цельное(1,3), чай(1,0), дрожжи(0,68), сыры твердые(0,3-0,44), яйцо куриное(0.44), творог(0,3), грибы белые свежие(0,3), шпинат(0,25) |
| **В₃**  Пантоте новая кислота,  12мг | Улучшает углеводный обмен, контролирует содержание холестерина в крови, участвует в тканевом дыхании и выработке энергии организмом | Кожные высыпания, раздражительность, понос, нарушения эндокринной системы | Овощи. Фрукты, кофе в зернах(17,0), дрожжи(11.4), печень(9,0), курага(7,8), говядина(4,7), крупа гречневая(4,19), хлеб пшеничный зерновой(4,0), консервы рыбные в масле(3,63), кальмар(2,54),горох(2,2) |
| **В₆**  Пиридоксин  1,5-3мг | Участвует в синтезе аминокислот, в передаче информации между клетками головного мозга, способствует образованию гемоглобина, смягчает предменструальный синлром | Кожные высыпания, малокровие, раздражительность, понос, возможны судороги. Нарушение обмена железа, дистрофические изменения различных органов | Орехи грецкие(0,8), печень говяжья(0,7), паста томатная(0,63), чеснок(0,6), дрожжи(0,58), курага(0,52), крупа пшенная(0,52), перец красный сладкий(0,5), мясо кролика(0,48) |
| **В₁₂**  Цианкобаламин,  0,001 | Участвует в метаболизме белка, образовании красных кровяных телец, поддерживает функцию нервной системы | Слабость, потеря чувства равновесия, язвы на языке, онемения конечностей. Длительный дефицит может вызвать злокачественное малокровие, у пожилых- психические расстройства | В вегетарианской диете витамин В₁₂ отсутствует. Печень(60,0), сердце(25,0), почки(20,0), молоко сухое обезжир.(4,5), говядина(2,8), треска(1,6), сыр(1,50, брынза(1,0), творог(1,0), яйцо куриное(0,52) |
| **Вᶜ**  Фолиевая кислота  0,2- 0,3 мг | Участвует в воспроизводстве генетического материала, синтезе белков, способствует образованию красных кровяных телец | Утомляемость, понос, но дефицит встречается редко. Риск рождения ребенка с дефектами. | Печень говяжья(240,0), печень трески(110,0),шпинат(80,0), орехи грецкие(77,0), фундук(68,0), мука ржаная(55,0), салат(48,0), какао-порошок(45,0), грибы белые свежие(40,0), капуста брюссельская и кольраби(31,0) |
| **А**  Ретинол, около 1,5мг | Способствует росту и развитию организма, обеспечивает нормальное функционирование слизистых и кожных покровов, повышает иммунитет, сдерживает развитие атеросклероза | Ухудшение зрения, сухая кожа, кариес, нарушения роста, нарушение обмена веществ | Печень говяжья(8,2), печень трески(4,4), маргарин(1,5), масло сливочное(0,4), сливки сухие(0,35), сыр(0,25-0,3), яйцо куриное(0,25), сметана, 30% жирности(0,23), творог(0,1), курага(0,07). В моркови, плодах шиповника. Листьях одуванчика содержится каротин, из которого в организме синтезируется ретинол |
| **D**  Калиферолы, 0,0025мг | Помогает организму усваивать кальций и фосфор из пищи | Неправильная форма и повышенная хрупкость костей | Образуется в коже под воздействием солнечных лучей. Бифидолакт сухой(17,0), ацидофильные смеси(16,0), яйцо куриное(2,2), масло сливочное(1,5), сыр(1,0), сметана 30% жирности(0,08), молоко коровье(0,05), молоко сгущенное(0,05), мороженное сливочное(0,02) |
| **E**  Токофоролы 12-15мг | Поддерживает стабильность мембран клеток, способствует усвоению жиров и витаминов А и D, необходим для нормального течения беременности, стимулирует деятельность мышц, повышает устойчивость эритроцитов к распаду, замедляет старение организма | Усиленный гемолиз (распад) эритроцитов, медленно нарастающая мышечная слабость, нарушение половой функции | Масло соевое (120), масло кукурузное (100), масло подсолнечное (60), проросшие зерна пшеницы (25), рожь и кукуруза (10), бобовые (5,0), овощи (1,5- 2,0), говядина (2,0), треска, палтус, сельдь (1,5), молоко (0,1-0,5) |
| **E**  Филлохинон 0,015 мг | Обеспечивает нормальное свертывание крови, синтез белка, формирование костей и почек | Повышенный риск кровоизлияний и потери крови | Шпинат (4,5), томаты (0,4), горошек зеленый (0,3), соевые бобы (0,2), телятина (0,15), земляника (0,12) морковь, петрушка (0,1), треска (0,1), картофель (0,08), шиповник (0,08) |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Минералы в нашем питании**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название вещества, суточная потребность | Основная польза для организма | Признаки недостатка | Источники |
| **Са**  Кальций,  1200мг-  до 24 лет, 800мг - в пожилом возрасте | Обеспечивает формирование, сохранение костей и зубов, играет роль в сокращении мускулов и процессе свертывания крови | Ослабление костей, остеопороз | Молочные продукты, жесткая вода, рыба, сардины, листовые овощи, крупы, пшеничная мука, изделия из нее |
| **Fe**  Железо,  10-15мг, при беремен-ности - 30мг | Способствует образованию красных кровяных телец и транспортировке кислорода в крови и мышцах | Малокровие( слабость, бледность кожи, апатия). У детей может быть раздражительность, рассеянность | Красное мясо, печень, почки, бобовые, чечевица, курага, инжир, какао, хлеб, крупы, орехи(особенно миндаль), темно-зеленые овощи |
| **К**  Калий,  2-4 г | Обеспечивает передачу нервных импульсов, управляет мышечными сокращениями, подживает оптимальное кровяное давление | Мышечная слабость, апатия, тошнота, рвота, запоры, появление аритмий | Свежие фрукты, овощи, картофель, мясо, мука с отрубями, крупы, молоко, кофе, чай, заменители соли. |
| **Zn**  Цинк,  15мг | Участвует в пищеварительных и процессах, способствует заживлению ран, росту и обновлению тканей, сексуальному развитию | Шелушение кожи, потеря аппетита, медленное заживление ран, медленный рост детей | Печень и красное мясо, яичный желток, молоко, молочные продукты, мука с отрубями, крупы, дары моря (устрицы) |
| **Na**  Натрий, 1600мг | Улучшает кровяное давление, нервы, мышцы, водный(жидкостный) баланс | Потеря аппетита, мышечная слабость | Сыр, мясо, рыба, овощи |
| **P**  Фосфор, двухосновной фосфат кальция,  961 мг | Улучшает костную ткань, зубы, обмен веществ | Потеря аппетита, похудение | Соевые бобы, сливки, сыр, яйца, рыба, мясо, птица, мука и крупа, дрожжи, семена, орехи, овощи |
| **F**  Фтор,  1,5-4,0 мг | Улучшает костную ткань, зубы | Размягчение костей, кариес | Рыба, мясо, печень, крупа, яйца, грецкие орехи |
| **I**  Йод, йодид калия, 150мг | Регулирует обмен веществ, щитовидная железа | Пассивность, усталость, сухая кожа, хрупкие волосы, образование зоба | Морская рыба, рыбий жир, морская соль, яйца, кресс-салат |
| **Mg**  Магний, 400мг окись магния | Регулирует обмен веществ, мышцы, кровеносные сосуды, нервы | Мышечные судороги, мигрень, нервозность | Соевые бобы, молоко, сыр, яйца, рыба, крупа, мука, дрожжи, семена, орехи |
| **Se**  Селен, 0,01мг | Рассматривается как антиканцерогенный фактор и как возможный этиологический фактор при некоторых сердечно- сосудистых заболеваниях | Страдают сердце, сосуды, печень, развивается дистрофия поджелудочной железы | Продукты из зерна (неочищенные и без сахара), мука грубого помола, морская соль. Богаты селеном продукты моря |
| **Cr**  Хром,  50-200 мкг | Способен усиливать действие инсулина во всех метаболических процессах | Повышение концентрации инсулина в крови, появление глюкозы в моче, повышение концентрации холестерина в крови, приводящее к увеличению числа атеросклеротических бляшек в стенке аорты | Черный перец, телячья печень, проросшие зерна пшеницы, пивные дрожжи, хлеб из муки грубого помола |
| **Со**  Кобальт, около 1мг | Связана с действием витамина В₁₂. Физиологические дозы кобальта оказывают гипотензивное и коронарнорасширяющее действие | Чаще всего связаны с хроническим гастритом, язвенной больезнью 12- перстной кишки, хроническим холангиохолециститом | При достаточном содержании в пище овощей и фруктов организм человека не испытывает недостатка в кобальте |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 9.**  **Список литературы:**

1. Крючкова –Чернобельская Г. М. «Неорганическая химия». – М.: Медицина, 1980.
2. Пустовалова Л. М., Никанорова И. Е. «Неорганическая химия». – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005.
3. Чернобельская Г. М. «Руководство к практическим занятиям по неорганической и органической химии». – М.:Медицина, 1982.