

**Департамент образования Вологодской области**  
**Бюджетное профессиональное образовательное учреждение**  
**Вологодской области**  
**«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Методические указания**  
к лабораторным и практическим работам  
по учебной дисциплине «Химия»  
раздел 2: «Общая и неорганическая химия»

2017 г.

Рассмотрено и утверждено на заседании предметно - цикловой комиссии общеобразовательных дисциплин.

Методические указания к лабораторным и практическим работам предназначены студентам 1 курса очной формы обучения, для специальности 43.02.08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства.

В методических указаниях представлена последовательность выполнения лабораторных и практических работ по учебной дисциплине «Химия» по разделу «Общая и неорганическая химия».

Выполнение лабораторных и практических работ определяет степень усвоения студентами теоретического учебного материала и умение применять полученные знания при выполнении лабораторных опытов и практических заданий.

**Составитель:** Дурягина О.В. – преподаватель общеобразовательных дисциплин БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж»

## Содержание

Введение.....	4
Практическая работа №1: «Основные сведения о строении атома. Решение задач на составление электронных конфигураций атомов элементов».....	5
Практическая работа №2: «Периодический закон, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома. Решение задач».....	6
Лабораторная работа №1: «Ознакомление со свойствами дисперсных систем. Приготовление суспензии карбоната кальция. Получение эмульсии моторного масла».....	8
Лабораторная работа №2: «Приготовление раствора заданной концентрации. Решение задач на массовую долю вещества».....	10
Лабораторная работа №3: «Реакции, протекающие с образование осадка, газа или воды».....	12
Практическая работа №3: «Металлы и их свойства. Ознакомление с коллекцией металлов».....	14
Практическая работа №4: «Неметаллы и их свойства. Ознакомление с коллекцией минеральных удобрений».....	16
Лабораторная работа №4: «Химические свойства кислот».....	24
Лабораторная работа №5: «Химические свойства оснований».....	26
Лабораторная работа №6: «Химические свойства солей. Гидролиз солей различного типа».....	28
Лабораторная работа №7: «Распознавание веществ».....	30
Список литературы.....	32
Словарь терминов и определений.....	33

## Введение

В методических указаниях представлена последовательность выполнения лабораторных и практических работ по учебной дисциплине «Химия» раздел 2: «Общая и неорганическая химия».

Выполнение лабораторных и практических работ определяет степень усвоения студентами теоретического учебного материала и умение применять полученные знания при выполнении лабораторных опытов и практических заданий.

Перечень лабораторных и практических работ представлен в последовательности, предусмотренной рабочей программой.

В результате выполнения лабораторных и практических работ студент должен:

### **знать:**

- основополагающие химические понятия, теории, законы и закономерности;
- химическую терминологию и символику;
- методику выполнения химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности;
- алгоритм выполнения практических заданий.

### **уметь:**

- соблюдать правила безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- объяснять сущность химических процессов;
- отражать химические процессы с помощью уравнений химических реакций;
- наблюдать, фиксировать и описывать результаты проведенного эксперимента;
- применять общеучебные навыки.

## Практическая работа №1

**Тема:** «Основные сведения о строении атома. Решение задач на составление электронных конфигураций атомов элементов».

**Цель:** Научиться составлять электронные конфигурации атомов элементов. Научиться определять принадлежность элементов к электронным семействам на основании электронной формулы.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Что такое атом?
2. Из каких частиц состоит атомное ядро?
3. Что понимается под электронной оболочкой?
4. Нарисуйте форму: s,p,d- электронных облаков?
5. Как заполняются энергетические уровни и электронные орбитали у атомов химических элементов главных и побочных подгрупп таблицы Д.И. Менделеева?

**Ход работы:**

**Задание 1:** Определите по таблице Д.И. Менделеева сколько протонов, электронов и электронных слоёв имеют атомы элементов. Изобразите схемы строения атомов одного из вариантов.

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
Литий	Серебро	Золото	Мышьяк	Натрий	Кремний
Магний	Фосфор	Сера	Азот	Барий	Молибден

**Задание 2:** Запишите электронно-графические и электронные формулы атомов элементов одного из вариантов. Определите, к каким электронным семействам относятся эти элементы.

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
4, 13, 21, 33, 48	5, 11, 17, 39, 50	6, 16, 19, 23, 37	3, 13, 20, 29, 38	7, 12, 21,31, 40	8, 11, 22, 38, 42

## Практическая работа №2

**Тема:** «Периодический закон, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома.

**Решение задач».**

**Цель:** Научиться составлять характеристику атомов элементов, исходя из их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. В каком году был открыт Периодический закон, какова его современная формулировка?
2. В чём заключается физический смысл: а) порядкового № элемента; б) № периода; в) № группы?
3. Что такое валентные электроны?

**Ход работы:**

**Задание 1:** В какой группе (номер, главная, побочная) и каком периоде (номер, малый, большой) Периодической системы находятся элементы с порядковым номером: 3, 13, 23.

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
4, 13, 21	5, 11, 25	6, 16, 23	3, 14, 40	7, 12, 30	8, 11, 22

**Задание 2:** Какой из элементов обладает более выраженными металлическими свойствами? Сделайте вывод на основании сравнения строения электронных оболочек атомов.

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
Литий или франций	Натрий или цезий	Углерод или свинец	Кремний или олово	Бор или алюминий	Литий или цезий

**Задание 3:** Напишите электронные формулы элементов, атомы которых содержат (см. вариант в таблице). Определите элемент и его принадлежность к электронному семейству.

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
1) На 3d – подуровне 3 электрона.	1) На 4d – подуровне 2 электрона.	1) На 3d – подуровне 5 электронов.	1) На 4d – подуровне 10 электронов.	1) На 5d – подуровне 10 электронов.	1) На 4d – подуровне 5 электронов.
2) На 4s- подуровне 1 электрон.	2) На 4s- подуровне 2 электрон.	2) На 3s- подуровне 2 электрона.	2) На 5s- подуровне 1 электрон.	2) На 6s- подуровне 2 электрона.	2) На 5s- подуровне 2 электрона.
3) На 3p- подуровне 1 электрон.	3) На 3p- подуровне 2 электрон.	3) На 3p- подуровне 3 электрон.	3) На 3p- подуровне 4 электрон.	3) На 4p- подуровне 1 электрон.	3) На 4p- подуровне 2 электрона.

**Задание 4:** Исходя из места в Периодической системе, опишите химические свойства элементов с порядковым номером 12, 15, 24 по плану:

- определите принадлежность элемента к периоду, группе и его название;
- составьте его электронную формулу и определите принадлежность элемента к семейству;
- определите высшую степень окисления элемента и запишите формулы возможных оксидов (высших) и гидроксидов (или кислот для кислотных оксидов).

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
7,11	4, 15	13, 16	19,24	20,15	30, 7

## Лабораторная работа №1

**Тема:** «Ознакомление со свойствами дисперсных систем.  
**Приготовление суспензии карбоната кальция. Получение эмульсии моторного масла».**

**Цель:** Познакомиться со свойствами дисперсных систем. Приготовить суспензию карбоната кальция. Получить эмульсию моторного масла.

### **Оборудование и реактивы:**

Фарфоровая ступка и пестик, 4 пробирки, 4 стеклянных палочки, 2 химических стакана, темный экран, теневой проектор.

Мел (карбонат кальция), оливковое масло, моторное масло, алмагель, поваренная соль (хлорид натрия), крахмальный клейстер, дистиллированная вода.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:** нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики можно только тигельными щипцами или специальными зажимами.

### **Вопросы для допуска к работе:**

1. Что такое дисперсная система?
2. На какие группы подразделяются грубодисперсные системы?
3. Что такое суспензия, какое свойство для неё характерно?
4. Запишите название строительной суспензии и суспензии, применяемой в медицине
5. Что такое эмульсия? Приведите примеры практического использования различных эмульсий.



## Ход работы

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы.

№ опыта	Наименование опыта	Выполнение опыта (рисунок)	Наблюдения из опыта (уравнения реакций)	Выводы

### Опыт 1. Приготовление суспензии карбоната кальция

Размельчите в ступке пестиком до порошкообразного состояния кусочек мела. В сухую пробирку поместите 2 гр. порошкообразного карбоната кальция. Прилейте к нему 2-3мл. дистиллированной воды. Пробирку слегка стряхните. Понаблюдайте в течении 2мин. Какие изменения происходят в пробирке. Объясните свои наблюдения.

### Опыт 2. Приготовление эмульсии моторного масла

В сухую пробирку прилейте 1мл. моторного масла и 2мл. воды. Взболтайте. Отметьте внешний вид полученной эмульсии. Повторите опыт в обратной последовательности: в сухую пробирку прилейте 2мл. воды и 1 мл. моторного масла. Взболтайте. Отметьте внешний вид полученной эмульсии. Сделайте вывод о факторах, способствующих превращению прямой эмульсии в обратную и наоборот.

### Опыт 3. Приготовление жировой эмульсии

В сухую пробирку налейте 1 мл. оливкового масла и 2 мл. воды. Взболтайте. Отметьте внешний вид полученной эмульсии. Сделайте вывод об использовании полученной эмульсии.

### Опыт 4. Эффект Тиндаля - образование конуса «светящейся дорожки»

Собрать установку, закрепить теневой проектор. Пропустить луч света через раствор хлорида натрия. Пропустить луч света коллоидный

раствор крахмального клейстера или раствор белка куриного яйца. Объясните наблюдения, сделайте вывод.

**Дополнительное задание:**

Записать необходимые формулы для расчета состава вещества (параграф 12 учебника О.С. Габриелян Химия. 11 класс.). Решить задачи: № 4-6 стр.111 учебника.

## Лабораторная работа №2

**Тема:** «Приготовление раствора заданной концентрации. Решение задач на массовую долю вещества».

**Цель:** Приготовить раствор заданной концентрации. Решить задачи по теме.

**Оборудование и реактивы:**

коническая колба 250мл, стеклянная палочка, химических стакана 250 мл, воронка, весы электронные.

Хлорид натрия (каменная поваренная соль), дистиллированная вода

**Правила техники безопасности на рабочем месте:** нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики можно только тигельными щипцами или специальными зажимами.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Кто и когда сформулировал закон постоянства состава вещества?
2. Запишите формулировку закона постоянства состава вещества.
3. По какой формуле рассчитывается массовая доля компонентов смеси?
4. Какой формулой пользуются для расчета доли компонента, если смесь является газообразной?
5. По какой формуле рассчитывается массовая доля чистого вещества в смеси?

6. Что такое массовая доля выхода продукта реакции, по какой формуле она рассчитывается?

7. Что такое молярная концентрация, по какой формуле она рассчитывается?

### Ход работы

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы.

№ опыта	Наименование опыта	Выполнение опыта (рисунок)	Наблюдения из опыта (уравнения реакций)	Выводы

#### **Опыт 1. Приготовление 250 мл. раствора хлорида натрия заданной молярной концентрации**

Рассчитайте массу хлорида натрия, необходимую для приготовления 250 мл. раствора хлорида натрия молярной концентрацией по одному из указанных вариантов.

Взвесьте полученную расчетным путем массу хлорида натрия на электронных весах.

С помощью воронки перенесите навеску хлорида натрия в коническую колбу объемом 250 мл.

Налейте примерно до половины объема колбы дистиллированной воды и с помощью стеклянной палочки растворите в ней вещество. Затем долейте воды до отметки 250 мл.

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
0,1 моль/л.	0,2 моль/л.	0,3 моль/л.	0,4 моль/л.	0,5 моль/л.	0,6 моль/л.

**Задание:** Решить задачи: №7 -14 стр. 111 учебника О.С. Gabrielyan Химия. 11 класс.

## Лабораторная работа №3

**Тема:** «Реакции, протекающие с образование осадка, газа или воды».

**Цель:** Осуществить реакции, протекающие с образованием осадка, газа или воды.

**Оборудование и реактивы:**

Пять пробирок, мерная ложечка, стальная скрепка

Универсальный индикатор, раствор серной кислоты, раствор соляной кислоты, раствор уксусной кислоты, раствор хлорида бария, раствор гидроксида натрия, порошкообразный карбонат натрия, раствор сульфата меди (II).

**Правила техники безопасности на рабочем месте:** нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики можно только тигельными щипцами или специальными зажимами.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Что называют химической реакцией?
2. На какие типы классифицируются химические реакции по числу и составу реагентов и продуктов реакции?
3. Какие реакции называются обратимыми? Что такое химическое равновесие?
4. В чём заключается принцип Ле Шателье?
5. На какие типы классифицируются реакции по тепловому эффекту?
6. Используя правило Вант-Гоффа, решите следующую задачу:  
Для реакции были взяты вещества при температуре +30 С. Затем их нагрели до температуры +50 С. Как изменилась скорость химической реакции, если ее температурный коэффициент равен 3?

## Ход работы

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы.

№ опыта	Наименование опыта	Выполнение опыта (рисунок)	Наблюдения из опыта (уравнения реакций)	Выводы

### Опыт 1. Реакция, протекающая с образованием осадка

В пробирку налейте 1 мл. серной кислоты. Прилейте к нему раствор хлорида бария до образования белого осадка. Какое вещество выпало в осадок?

Напишите уравнения реакции в молекулярном, полном и сокращенном ионном видах.

Определите тип химической реакции.

### Опыт 2. Реакция, протекающая с образованием газа

В пробирку поместите 0,5 г. порошка карбоната натрия. Прилейте к нему 2 мл. соляной кислоты. Наблюдайте бурное выделение пузырьков бесцветного газа. Какой газ образуется в результате данной реакции.

Напишите уравнения реакции в молекулярном, полном и сокращенном ионном видах. Определите тип химической реакции.

### Опыт 3. Реакция, протекающая с образованием воды

В пробирку налейте 1 мл. раствора уксусной кислоты. Поместите в раствор лакмусовую бумажку. Как изменился ее цвет? Объясните, почему цвет универсального индикатора изменился?

В другую пробирку налейте 1 мл. раствора гидроксида натрия. Поместите в раствор лакмусовую бумажку. Как изменился ее цвет? Объясните, почему цвет универсального индикатора изменился?

Затем прилейте раствора гидроксида натрия в пробирку с уксусной кислотой. Как изменился цвет лакмусовой бумажки? Объясните это наблюдение. Какие вещества образовались в результате взаимодействия уксусной кислоты с гидроксидом натрия?

Напишите уравнения реакции в молекулярном, полном и сокращенном ионном видах. Определите тип химической реакции

**Опыт 4. Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса**

Налейте в пробирку 2 – 3 мл. раствора сульфата меди (II) и опустите в него стальную скрепку. Что наблюдаете?

Напишите уравнения реакции в молекулярном, полном и сокращенном ионном видах.

Определите тип химической реакции.

### **Практическая работа №3**

**Тема:** «Металлы и их свойства. Ознакомление с коллекцией металлов».

**Цель:** Изучить свойства металлов. Рассмотреть коллекцию металлов и выполнить их описание.

**Оборудование:** коллекция: «Металлы и их сплавы»

**Вопросы для допуска к работе:**

1. В чём заключаются особенности строения металлической кристаллической решетки?
2. Какие физические свойства характерны для металлов?

#### **Ход работы:**

**Задание 1:** Прочитайте текст на стр. 18-19, 164 учебника О.С. Gabrielyan Химия. 11 класс и ответьте письменно на вопросы:

-Как изменяются металлические свойства в пределах одной и той же группы, чем это объясняется?

-Как изменяются металлические свойства в пределах одной и той же группы, чем это объясняется?

- Почему металлы проявляют только восстановительные свойства?

**Задание 2:** Изучите текст на стр. 164-166 учебника О.С. Gabrielyan Химия. 11 класс и выпишите в тетрадь уравнения химических реакций взаимодействия металлов с неметаллами.

**Задание 3:** Рассмотрите рис. 117 и объясните, почему при изготовлении бенгальских огней и салютов используют порошкообразный алюминий?

**Задание 4:** Заполните пропуски в предложении.

Горение ... использовали в качестве вспышки при съемке первые фотографии?

Современные фотографии используют ... вспышку.

**Задание 5:** Изучите текст стр. 166-167 учебника О.С. Габриелян Химия. 11 класс и выпишите в тетрадь уравнения химических реакций взаимодействия металлов с водой. Почему нельзя проводить данный опыт с натрием и калием?

**Задание 6:** Изучите текст стр. 167-168 учебника О.С. Габриелян Химия. 11 класс и выпишите в тетрадь уравнения химических реакций взаимодействия металлов с раствором кислот, какие при этом необходимо соблюдать условия?

**Задание 7:** Изучите текст стр. 169 учебника О.С. Габриелян Химия. 11 класс и выпишите в тетрадь уравнения химических реакций взаимодействия металлов с раствором солей, какие при этом необходимо соблюдать условия?

**Задание 8:** Какие свойства используют для получения некоторых металлов, при котором более активные металлы вытесняют другие металлы из их оксидов?

**Задание 9:** О каком химическом процессе гласит русская пословица: «Ржа ест железо», выпишите его определение в тетрадь.

**Задание 10:** Составьте схему: «Компоненты окружающей среды, вызывающие коррозию».

**Задание 11:** Составьте схему: «Способы борьбы с коррозией».

**Задание 12:** Рассмотрите образцы металлов из коллекции. Используя материал учебника О.С. Габриелян Химия. 11 класс с. 43-46, заполните таблицу 1.

## Свойства металлов и их применение

Название металла	Агрегатное Состояние	Цвет	Сплав	Применение сплавов
Железо				
Медь				
Алюминий				
Никель				
Олово				
Свинец				
Цинк				

## Практическая работа №4

**Тема:** «Неметаллы и их свойства. Ознакомление с коллекцией минеральных удобрений».

**Цель:** Изучить свойства неметаллов. Рассмотреть коллекцию минеральных удобрений и выполнить их описание.

**Оборудование:** коллекция: «Минеральные удобрения».

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Какие виды кристаллической решетки характерны для неметаллов?
2. В чём заключаются особенности физических свойств неметаллов?

**Ход работы:**  
**Краткая теория**

**Азотные удобрения**

**1. Аммиачная селитра (нитрат аммония)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .** Аммиачная селитра является наиболее распространенным концентрированным азотным удобрением с содержанием азота до 34-35%, половина которого находится в нитратной, быстродействующей форме, действующей более медленно.



Это удобрение получается путем нейтрализации азотной кислоты с аммиаком с последующим упариванием полученных растворов, отделением и высушиванием выкристаллизовавшейся соли.

Аммиачная селитра может применяться в качестве как основного (допосевного) удобрения, так и рядкового и для подкормки растений.

**2.Сульфат аммония (сернокислотный аммоний)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .** Сульфат аммония представляет собой в основном аммиачное удобрение с содержанием азота до 20-21%. Это удобрение в ассортименте азотных удобрений занимает второе место после аммиачной селитры.

Получается это удобрение обычно нейтрализацией серной кислоты аммиаком, извлекаемым из газов коксовых печей:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Сульфат аммония относится к удобрениям гидролитически и физиологически кислым. Поэтому многократное систематическое применение в течение ряда лет этого удобрения, особенно на дерново-подзолистых и других бедных органическим веществом почвах, может оказывать неблагоприятное влияние на развитие многих сельскохозяйственных культур вследствие повышения почвенной кислотности.

**3.Натриевая селитра(нитрат натрия ,натронная селитра)  $\text{NaNO}_3$ .** Натриевая селитра - быстро действующее азотное удобрение, содержащее 15-16% азота в нитратной форме.

Получается оно синтетическим путем, улавливанием раствором кальцинированной соды окислов азота из отходящих газов при производстве азотной кислоты, с последующим упариванием и кристаллизацией соли.

Эта селитра может успешно применяться в разных почвах и под разные культуры. Положительное действие натриевой селитры особенно сказывается при внесении ее под сахарную свеклу и другие корнеплоды. Сахарная и кормовая свекла под влиянием натриевой селитры дают более высокую прибавку урожая, а сахарная свекла, кроме того, - повышенное содержание сахара.

**4.Кальциевая, или известковая, селитра(нитрат кальция, азотнокислый кальций)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .**

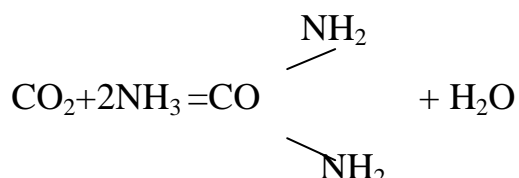
Кальциевая селитра - удобрение, содержащее 13-15% азота, представляет собой белое мелкокристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, но обладающее высокой гигроскопичностью, хотя в таре сохраняется хорошо и при хранении не слеживается.

Это удобрение получается нейтрализацией азотной кислоты известняком, карбонатным шлаком:  $2\text{HNO}_3 + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ .

Кальциевая селитра является лучшим быстродействующим азотным удобрением для подкормки озимых, кукурузы и других культур на кислых почвах.

**5. Мочевина (карбамид)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ .** Мочевина из всех азотных удобрений является самым концентрированным безбалластным азотным удобрением с содержанием азота до 46,6% в амидной форме.

Это удобрение получается при взаимодействии углекислого газа  $\text{CO}_2$  с аммиаком при высоком давлении температуре:



Применение мочевины под корнеплоды, табак, хмель и другие культуры наряду с повышением урожайности ускоряет развитие и созревание овощей, фруктов, цветов и т.д.

### **Фосфорные удобрения (фосфаты)**

**6. Фосфорная мука  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .** Фосфоритная мука представляет собой тонкоразмолотый фосфорит темно-серого или буроватого цвета. Фосфорит, предварительно отделенный от грубых посторонних примесей (глины, песка и др.), подвергается сначала дроблению, а затем размолу на специальных мельницах до состояния тонкой муки. Установлен специальный стандарт-просеивание не менее 80% муки через сито с диаметром отверстия в 0,17мм.

Наиболее эффективная фосфоритная мука в зоне дерново-подзолистых, торфяных почв, деградированных и выщелоченных черноземов. Эффективность фосфоритной муки зависит не только от свойств почвы, но и от состава фосфорита, тонины помола, особенности некоторых растений лучше усваивать фосфоритную муку (люпин, гречиха, эспарцет, горчица и др.).

**7. Простой суперфосфат  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{CaSO}_4$ .** Суперфосфатами в сельском хозяйстве принято называть фосфорные удобрения, содержащие фосфор в виде воднорастворимого монофосфата кальция-  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ .

Получается суперфосфат на суперфосфатных заводах путем разложения измельченных природных фосфатов (фосфорита, апатита) серной кислотой (61-67%):

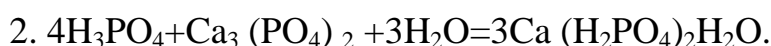


из расчета на 1 т фосфорита 1 т кислоты.

Суперфосфат является удобрением универсальным: его можно применять на всех почвах, на которых фосфорное удобрения оказывают положительное действие на урожай сельскохозяйственных культур.

**8.Суперфосфат двойной Ca (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O.** Суперфосфат двойной представляет собой монофосфат кальция без гипса, является, в отличие от простого суперфосфата, высококонцентрированным фосфорным удобрением с содержанием фосфора до 38-50% (в перерасчете на P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Процесс производства двойного суперфосфата состоит из 2-х стадий. Сначала из размолотого фосфорита или апатита обработкой серной кислотой извлекается фосфорная кислота, которая отделяется от осадка, выпаривается для повышения концентрации и затем насыщается фосфоритовой (или апатитовой) мукой.

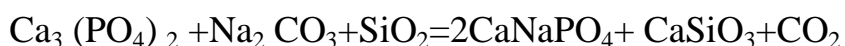


По своему действию на урожай двойной суперфосфат при равной дозе по фосфору мало отличается от суперфосфата. Но некоторые сельскохозяйственные культуры, положительно реагирующие на присутствие гипса в удобрении (клевер и др.), более положительно отзываются на действие простого суперфосфата по сравнению с двойным.

**9.Томасшлак Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·CaO.** Томасшлак - фосфорное удобрение, являющееся побочным продуктом при переработке чугуна, содержащего фосфор, на сталь и железо.

Томасшлак как удобрение пригоден для всех сельскохозяйственных культур и обычно вносится как основное удобрение при глубокой обработке почвы.

**10.Термофосфаты.** К термофосфатам относятся фосфорные удобрения, получаемые путем сплавления или спекания природных фосфатов (фосфоритов, апатитов) с некоторыми щелочными солями – содой, поташом, щелочными сульфатами и другими. Реакция термофосфатного процесса, например с содой, протекает по следующему сравнению:



По эффективности своего действия термофосфаты близки к томасшлаку и, следовательно, пригодны для всех почв.

## Калийные удобрения

**11. Хлористый калий  $KCl$**  - важнейшее из калийных удобрений, содержащее калия (в расчете на  $K_2O$ ) до 59-62%

**12.40-30%-ная калийная соль.** Это удобрение представляет собой смесь  $KCl$  с тонкоразмолотыми сырыми калийными солями. Содержание калия в этой смеси может достигать 41-44% (из расчета на  $K_2O$ ).

Оно так же, как и  $KCl$ , является пригодным для всех почв (кроме солонцов) под культуры, мало чувствительные к хлору и положительно оказывающиеся на натрий (сахарная и кормовая свекла).

**13. Сернокислый калий  $K_2SO_4$ .** Сернокислый калий удобрение, содержащее около 45-52%  $K_2O$ .

Получается удобрение путем термического восстановления природного сырья с углем:  $2K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4 + C = 2K_2SO_4 + 2MgO + 2SO_2 + CO_2$ .

Это удобрение является особенно для сельскохозяйственных культур, чувствительных в почвах к избытку хлора.

**14. Кали-магнезия (или калимаг)  $K_2SO_4 \cdot MgSO_4$ .** Кали-магнезия удобрение, состоящее в основном из сульфата калия ( $K_2SO_4$ ) и сульфата магния ( $MgSO_4$ ).

Указанное удобрение является особенно пригодным для легких песчаных и супесчаных почв, бедных магнием, действие которого на этих почвах является особенно эффективным.

**15. Каинит  $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$ .** Содержание калия (в расчете на  $K_2O$ ) 12-14%.

Применяется под бобовые культуры на почвах богатых основаниями и достаточно влажных. На легких почвах, а также ненасыщенных почвах перед внесением удобрения желательна известкование почвы.

## Известковые и гипсовые удобрения

**16. Известковый туф  $CaCO_3$ .** Это известковая порода характеризуется рыхлым строением с общим содержанием  $CaCO_3$  100%

**17. Гипс  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ .** Это удобрение представляет собой серый или белый порошок, получаемый разломом природных залежей гипса.

Мелиорирующее действие гипса зависит от скорости его растворения в почве. Поэтому гипс обычно вносится при подъеме черного пара.

## Сложные удобрения

### **18. Суперфосфат аммонизированный $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .**

Это удобрение получается насыщением суперфосфата аммиаком:



Аммонизированный суперфосфат является удобрением для всех почв и сельскохозяйственных культур, но вследствие низкого содержания азота по сравнению с фосфором применение этого удобрения должно сопровождаться дополнительным внесением какого-либо азотного удобрения.

**19. Аммофос  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ .** Высококонцентрированное сложное азотно-фосфорное удобрение с содержанием фосфора около 42-46% (в расчете на  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) и около 10-10,5% азота.

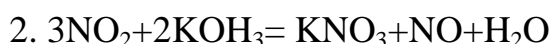
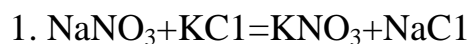
Это удобрение получается нейтрализацией фосфорной кислоты аммиаком с последующей грануляцией и сушкой.

Это удобрение наиболее эффективно повышает урожайность при внесении в сероземы, черноземы, а также является наиболее эффективным источником фосфора для подкормки хлопчатника.

**20. Нитрофоска (азот-фосфор-калиевое бесхлорное удобрение).** Удобрение получается путем смешивания аммофоса и сульфата калия с расплавленной аммиачной селитрой.

Оно содержит азота примерно 13-17,5%, калия (в расчете на  $\text{K}_2\text{O}$ ) 15-26%, фосфора (в расчете на  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) 11-30%.

**21. Калийная селитра (нитрат калия азотно-кислый калий)  $\text{KNO}_3$ .** Это удобрение представляет собой кристаллический порошок белого цвета с содержанием азота 13,7 и  $\text{K}_2\text{O}$  46,5%. Получается она в результате обменного замещения между солями  $\text{NaNO}_3$  или  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  с  $\text{KCl}$  или взаимодействием окислов азота с  $\text{KOH}$ :



## Борные удобрения

**22. Бормагниевое удобрение (бормагниевого сульфат)** в сельском хозяйстве наиболее распространенное из борных удобрений. Бормагниевого удобрение является продуктом отхода при производстве борной кислоты и буры. Это удобрение содержит борную кислоту ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) и сульфат магния ( $\text{MgSO}_4$ )

Из борных удобрений оно наиболее низкопроцентное с содержанием бора 2-5%.

Но при внесении борных удобрений в почвы надо всегда иметь в виду, что избыток бора вреден для растений.

### Медные удобрения

**23. Медный купорос  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$**  содержит меди около 25,9%, применяется главным образом для внекорневой подкормки растений во время их роста растворами концентрацией 0.02-0.05% меди.

Из других медных удобрений наибольшее практическое значение имеют пиритные огарки, являющиеся отходом химической промышленности при производстве серной кислоты.

### Марганцевые удобрения

**24. Марганцевый шлам** является отходом металлургической промышленности с содержанием марганца до 10-17%. Примерной дозой внесения этого удобрения в почвы является 1-2 ц/га при основной пахоте в пару или при зяблевой пахоте.

**Задание 1:** Запишите примеры аллотропии неметаллов (С, Р, О, S).

**Задание 2:** Отобразите в виде таблицы (стр. 175 учебника О.С. Габриелян Химия. 11 класс) физические свойства галогенов. Как зависит скорость химической реакции от природы галогена? Подтвердите ответ примерами взаимодействия галогенов с водородом.

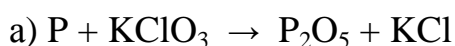
**Задание 3:** Что такое демеркуризация металлов (запишите уравнение данной реакции), каково её практическое применение?

**Задание 4:** Какие окислительные свойства неметаллов имеют практическое значение (запишите уравнения реакций)?

**Задание 5:** Запишите уравнение химических реакций неметаллов с указанием изменения степени окисления, в которых они проявляют восстановительные свойства.

**Задание 6:** Какая реакция лежит в основе зажигания спичек? Напишите уравнение реакций, дайте ей название по известным вам классификациям.

**Задание 7:** Составьте уравнения реакций, расставив коэффициенты методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.



**Задание 8:** Рассмотрите образцы коллекции минеральных удобрений и используя краткую теория, заполните таблицу 2.

Таблица 2

**Минеральные удобрения и их применение**

Группа	Вид	Название	Химическая формула	Агрегатное состояние	Применение
Простые	Азотные	Сульфат аммония			
		Аммиачная селитра			
		Натриевая селитра			
		Карбамид			
	Фосфорные	Суперфосфат простой			
		Фосфоритная мука			
		Суперфосфат двойной			
	Калийные	Калий хлористый			
		Калий сернокислый			
		Калийная соль			
Сложные	Азотно-фосфорные	Аммофос			
		Нитрофоска			
	Азотно-	Калийная			

	калийные	селитра			
Мелиорирующие	Известковые	Известковый туф			
	Гипсовые	Гипс			

## Лабораторная работа №4

**Тема: «Химические свойства кислот».**

**Цель:** Изучить химические свойства кислот. Провести химические опыты, отражающие общность химических свойств неорганических и органических кислот.

**Оборудование и реактивы:**

восемь пробирок, спиртовка, две гранулы цинка, две медные пластинки.

Раствор соляной кислоты, раствор уксусной кислоты, раствор гидроксида натрия, раствор фенолфталеина, раствор карбоната калия.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:** нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики можно только тигельными щипцами или специальными зажимами.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Что такое кислоты с точки зрения электролитической диссоциации? Запишите процесс диссоциации соляной и уксусной кислот. Укажите, какая из кислот является слабым или сильным электролитом.

2. Где находится и какую роль выполняет соляная кислота в организме человека?

3. Где в природе встречаются органические кислоты?

4. По каким признакам классифицируют кислоты, отобразите классификацию кислот в виде таблицы.



5. Что произойдёт, если нанести каплю концентрированной серной кислоты на лист бумаги? Чем объясняется данное наблюдение?

6. Как называется реакция взаимодействия кислот со спиртами? Запишите уравнения реакции взаимодействия уксусной кислоты с этиловым спиртом, назовите продукт реакции.

7. Запишите уравнения реакции взаимодействия азотной кислоты с многоатомным спиртом – глицерином. Как используется продукт данной реакции?

### Ход работы

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы.

№ опыта	Наименование опыта	Выполнение опыта (рисунок)	Наблюдения из опыта (уравнения реакций)	Выводы

#### Опыт 1. Взаимодействие кислот с металлами

В две пробирки налейте по 1- 2 мл. раствора соляной кислоты и поместите в первую пробирку гранулу цинка, а во вторую пробирку кусочек медной пластины. Что наблюдаете?

В две пробирки налейте по 1-2 мл. раствора уксусной кислоты и поместите в первую пробирку гранулу цинка, а во вторую пробирку кусочек медной пластины. Что наблюдаете?

Запишите уравнения возможных реакции в молекулярной и ионной формах. Сформулируйте вывод о взаимодействии неорганических кислот с металлами.

#### Опыт 2. Взаимодействие кислот с основаниями

В две пробирки налейте по 1- 2 мл. раствора гидроксида натрия и добавьте по 2-3 капли раствора фенолфталеина. В первую пробирку прилейте 1-2 мл. соляной кислоты, а во вторую столько же раствора уксусной кислоты. Что наблюдаете?

### Опыт 3. Взаимодействие кислот с солями

В две пробирки налейте по 1-2 мл. раствора карбоната калия. В первую пробирку прилейте 1-2 мл. соляной кислоты, а во вторую – столько же раствора уксусной кислоты. Что наблюдаете?

Запишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

**Домашнее задание:** п.22, №5,6,7,8 с.188 – письменно

## Лабораторная работа №5

**Тема:** «Химические свойства оснований».

**Цель:** Изучить химические свойства оснований.

**Оборудование и реактивы:** пять пробирок, спиртовка, пробиркодержатель.

Раствор серной кислоты, раствор хлорида аммония, раствор гидроксида натрия, раствор гидроксида калия, раствор фенолфталеина, лакмус, раствор сульфата меди (II).

**Правила техники безопасности на рабочем месте:** нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики можно только тигельными щипцами или специальными зажимами.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Запишите определение понятия «основание» с точки зрения теории электролитической диссоциации. Запишите процесс диссоциации неорганического и органического основания, укажите, какое из оснований является слабым или сильным электролитом.

2. По каким признакам классифицируют основания, отобразите классификацию оснований в виде таблицы.

3. Почему взаимодействие с кислотами является общим свойством для всех оснований? Поясните ответ уравнениями химических реакций.

4. Какое свойство характерно для щелочей? Запишите качественную реакцию для обнаружения углекислого газа.

### Ход работы

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы.

№ опыта	Наименование опыта	Выполнение опыта (рисунок)	Наблюдения из опыта (уравнения реакций)	Выводы

#### Опыт 1. Получение и свойства нерастворимых оснований.

В две пробирки налейте по 1-2 мл. раствора сульфата меди (II). Добавьте в каждую из пробирок 1-2 мл. раствора гидроксида натрия. Что наблюдаете? Сформулируйте вывод о способе получения нерастворимых оснований. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах.

Добавьте в одну из пробирок с полученным нерастворимым основанием 1-2 мл. раствора серной кислоты. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах.

Оставшуюся пробирку с нерастворимым основанием укрепите в пробиркодержатель и нагрейте в племени спиртовки. Что наблюдаете? Напишите уравнения проведенной реакции. Дайте характеристику реакции по всем изученным признакам классификации химических реакции (по числу и составу реагентов и продуктов реакции, выделение или поглощение теплоты, по направлению, по изменению степени окисления).

#### Опыт 2. Взаимодействие щелочи с солью.

В пробирку налейте 1 мл. раствора гидроксида калия и прилейте 1 мл. хлорида аммония. Лёгким маховым движением руки от пробирки ощутите запах продукта реакции.

Запишите уравнения реакции в молекулярной и ионной формах. Данная реакция является качественной на катион аммония.

### Опыт 3. Испытание растворов оснований индикаторами.

В две пробирки налейте по 1 мл. раствора гидроксида калия. В первую пробирку прилейте 1-2 капли раствора фенолфталеина, а во вторую 1-2 капли лакмуса.

Что наблюдаете? Сформулируйте вывод об изменении цвета индикаторов в щелочной среде.

**Домашнее задание:** п. 23, №4,5,6,7,8,9 с. 192- письменно.

## Лабораторная работа №6

**Тема:** «Химические свойства солей. Гидролиз солей различного типа».

**Цель:** Изучить химические свойства солей. Провести реакции гидролиза солей различного типа.

**Оборудование и реактивы:** три пробирки, универсальная индикаторная бумажка. Раствор карбоната натрия, раствор хлорида цинка, раствор нитрата калия.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:** нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики можно только тигельными щипцами или специальными зажимами.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Запишите определение понятия «соли» с точки зрения теории электрической диссоциации. Запишите два уравнения реакции, отражающие процесс диссоциации солей.

2. Какой тип кристаллической решетки характерен для солей?

3. По какому признаку шведский химик Й. Берцелиус разделил все соли на группы? Отобразите классификацию солей в виде таблицы 3.

## Группы солей

Название группы	Определение	Примеры

Запишите уравнение химических реакций, отражающие характерные свойства солей (используйте материалы лабораторных работ №4, №5):

- а) взаимодействие солей с кислотами;
- б) взаимодействие солей с щелочами;
- в) взаимодействие солей с металлами;
- г) взаимодействие солей с другими солями.

## Ход работы

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы.

№ опыта	Наименование опыта	Выполнение опыта (рисунок)	Наблюдения из опыта (уравнения реакций)	Выводы

**Опыт 1. Различные случаи гидролиза солей**

В три пробирки налейте по 1-2 мл. растворов: в первую - карбоната натрия; во вторую - хлорид цинка; в третью - нитрат калия. Испытайте действия растворов на универсальную индикаторную бумажку. Что наблюдаете? Объясните результаты наблюдений и запишите уравнения гидролиза солей в молекулярной и ионных формах.

**Опыт 2. Ознакомление с коллекцией минералов, содержащих соли**

Рассмотрите выданные образцы минералов, рисунки и используя п.24 заполните таблицу 4.

## Минералы, содержащие соли

Название минерала	Формула основной составной части минерала	Внешний вид	Применение (уравнения реакций)
Галит (хлорид натрия, каменная соль)			
Мел, известняк			
Мрамор			
Фосфорит			
Пищевая сода (гидрокарбонат натрия)			
Малахит			

## Лабораторная работа №7

**Тема:** «Распознавание веществ».

**Цель:** Распознать предложенные вещества, путем проведения качественных реакций.

**Оборудование и реактивы:** пробирки, мензурка, стеклянные палочки, пробиркодержатель, спиртовка, штативы для пробирок.

Раствор гидроксида натрия, раствор серной кислоты, порошок гидрокарбоната натрия, раствор сульфата меди (II), спиртовой раствор йода, сульфат натрия, универсальный индикатор, вода.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:** нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и

стаканчики можно только тигельными щипцами или специальными зажимами.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Что такое качественная реакция?
2. Какая качественная реакция является общей для спиртов и карбоновых кислот?
3. Какая качественная реакция является общей для альдегидов и глюкозы?

**Ход работы**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы.

<b>№ опыта</b>	<b>Наименование опыта</b>	<b>Выполнение опыта (рисунок)</b>	<b>Наблюдения из опыта (уравнения реакций)</b>	<b>Выводы</b>

В двух выданных вам пробирках содержатся растворы следующих веществ:

<b>Номер варианта</b>	<b>Вещества для распознавания</b>	
1	А) хлорид натрия	Б) карбонат натрия
2	А) гидрокарбонат натрия	Б) этиловый спирт
3	А) хлорид бария	Б) хлорид аммония
4	А) глюкоза	Б) белок
5	А) глюкоза	Б) глицерин
6	А) глицерин	Б) белок
7	А) хлорид бария	Б) уксусная кислота
8	А) ацетат натрия	Б) сульфат калия

С помощью минимального числа реагентов определите содержимое обеих пробирок. Напишите уравнения соответствующих реакций.

## Список литературы

### Основные источники

1. Габриелян О.С. Химия 11 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений / О.С Габриелян. – 4-е изд. – М.: Дрофа, 2013.- 223 с.
2. Пресс И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пресс И.А.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22542.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### Дополнительные источники

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия. 10 класс. Методическое пособие.- М.: Дрофа, 2015.- 160 с.2.
2. Справочник по химии. Для учащихся средней школы.- М.: Просвещение, 2013.- 352 с.
3. Г.Е Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. Химия. Учебное пособие для 7-11 класс. В 2-х частях. М.: Просвещение, 2015.

### Электронные ресурсы

- [www.pvg.mk.ru](http://www.pvg.mk.ru) (олимпиада "Покори Воробьёвы горы")
- [www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников "Химия")
- [www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников)
- [www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).
- [www.enauki.ru](http://www.enauki.ru) (интернет-издание для учителей "Естественные науки")
- [www.hvsh.ru](http://www.hvsh.ru) (Журнал "Химия в школе)
- [www.hij.ru](http://www.hij.ru) (Журнал "Химия и жизнь").



## Словарь терминов и определений

### А

**Атом** – это электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц, состоящая из ядра (образованного протонами и нейтронами) и электронов.

**Анионы** – это атомы, принявшие чужие электроны, имеют отрицательный заряд.

**Аэрозоли** – это грубодисперсные системы, в которых дисперсионной средой является газ, а дисперсной фазой могут быть капельки жидкости или частицы твёрдого вещества.

**Аллотропные модификации или видоизменения** – это простые вещества, образованные одним химическим элементом.

### В

**Валентные электроны** – это электроны, которые могут принимать участие в образовании химической связи.

**Водородная химическая связь** – это связь между атомами водорода одной молекулы (или её части) и атомами наиболее электроотрицательных элементов (фтор, кислород, азот) другой молекулы (или её части).

**Волокна** – это полимеры линейного строения, которые пригодны для изготовления нитей, жгутов, пряжи и текстильных материалов.

**Водные растворы** – это гомогенные системы, состоящие из молекул воды, частиц растворённого вещества и продуктов их взаимодействия.

### Г

**Гели** – это коллоидные системы, в которых частицы дисперсной фазы образуют пространственную структуру.

**Гомогенные реакции** – это реакции, которые протекают в однородной среде (нет поверхности раздела между реагирующими веществами).

**Гетерогенные реакции** – это реакции, протекающие между веществами в неоднородной среде (есть граница раздела между реагирующими веществами).

**Гидролиз** – это реакции обменного взаимодействия вещества с водой, приводящие к их разложению.

## Д

**Диполи** – это молекулы, имеющие два противоположно заряженных полюса.

**Дисперсные системы** – это гетерогенные системы, в которых одно вещество в виде очень мелких частиц равномерно распределено в объёме другого.

## Ж

**Жесткая вода** – это вода, содержащая ионы кальция, магния и железа.

## И

**Изотопы** – это разновидности атомов одного и того же химического элемента, имеющие одинаковый заряд атомного ядра (одинаковое число протонов в нём), но разные массовые числа (разное число нейтронов).

**Ионная химическая связь** - это связь за счёт электростатического притяжения между катионами и анионами, в которые превращаются атомы в результате отдачи и присоединения электронов.

**Изомеры** – это вещества, имеющие одинаковый состав, т.е. одинаковую молекулярную формулу, но разное строение, а следовательно, и разные свойства.

**Ингибиторы** – это вещества, которые замедляют скорость химической реакции.

## К

**Катионы** – это атомы, отдавшие свой электроны, имеют положительный заряд.

**Ковалентная химическая связь** – это связь, возникающая между атомами за счет образования общих электронных пар.

**Кислые соли** – это соли, которые являются продуктами неполного замещения атомов водорода в молекуле кислоты на металл.

**Коагуляция** – это слипание коллоидных частиц золь и выпадение их в осадок.

**Катализаторы** – это вещества, которые увеличивают скорость химической реакции, оставаясь к концу её неизменными.

**Кислоты** – это электролиты, диссоциирующие на катионы водорода и анионы кислотного остатка.

**Коррозия** – это самопроизвольное разрушение металлов и сплавов под влиянием окружающей среды.

**Кислые соли** – это продукты неполного замещения атомов водорода в кислоте на металл.

## М

**Металлическая связь** – это связь в кристаллах металлов и сплавов, которая обусловлена наличием валентных электронов, обладающих большой свободой движения в кристаллической решетке, образуемой положительными ионами металлов.

**Массовая доля выхода продукта реакции** – это отношение массы продукта, полученного практически, к массе продукта, рассчитанной теоретически.

**Молярная концентрация** – это отношение количества вещества растворенного вещества к объему раствора.

## Н

**Необратимые реакции** – это химические реакции, в результате которых исходные вещества практически полностью превращаются в конечные продукты.

## О

**Обратимые реакции** – это химические реакции, которые протекают одновременно в двух противоположных направлениях – прямом и обратном.

**Основания** – это электролиты, диссоциирующие на катионы металла (аммония или органического основания) и гидроксид-анионы.

**Окислительно-восстановительные реакции** – это реакции, протекающие с изменением степеней окисления элементов, образующих вещества, участвующие в реакции.

**Основные соли** – это продукты неполного замещения гидроксогрупп в основании на кислотный остаток.

## П

**Полимер** – это высокомолекулярное соединение, молекулы которого состоят из множества одинаковых структурных звеньев.

**Пластмассы** - это материалы, полученные на основе полимеров, способные приобретать заданную форму при изготовлении изделий и сохранять её в процессе эксплуатации.

## Р

**Реакции соединения** – это реакции, в результате которых из двух и более веществ образуется одно сложное вещество.

**Реакции разложения** – это реакции, в результате которых из одного сложного вещества образуется несколько новых веществ.

**Реакции замещения** – это реакции, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в сложном веществе.

**Реакции обмена** – это реакции, в которых, два сложных вещества обмениваются своими составными частями.

## С

**Суспензия** – это грубодисперсная система с твёрдой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой.

**Седиментация** – это процесс оседания частиц дисперсной фазы в суспензии под действием силы тяжести.

**Синерезис** – это самопроизвольное уменьшение объёма геля, сопровождающееся отделением жидкости.

**Скорость химической реакции** – это изменение концентрации одного из реагирующих веществ или одного из продуктов реакции в единицу времени.

**Степень электролитической диссоциации** – это отношение числа молей вещества, распавшегося на ионы, к общему количеству растворённого вещества.

**Соли** – это электролиты, диссоциирующие на катионы металла (аммония или органического основания) и анионы кислотного остатка.

**Степень окисления** – это условный заряд атомов химического элемента в соединении, вычисленный на основе предположения, что оно состоит только из простых ионов.

**Средние соли** – это продукты полного замещения атомов водорода в кислоте на металл.

## Т

**Тепловой эффект** – это теплота, которая выделяется или поглощается в результате химической реакции.

**Термохимическое уравнение** – это химическое уравнение, в котором указан тепловой эффект реакции.

## Ф

**Ферменты** – это биологические катализаторы белковой природы.

## Х

**Химический элемент** – это вид атомов с одинаковым положительным зарядом ядра.

**Химическая реакция, или химическое явление** - это процесс, в результате которого из одних веществ образуются другие вещества, отличающиеся от исходных по составу или строению, а следовательно, и по свойствам.

**Химическое равновесие** – это состояние химического обратимого процесса,

при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции.

### Э

**Электронное облако** – это пространство вокруг атомного ядра, в котором наиболее вероятно нахождение электрона.

**Электроотрицательность** - это способность атомов химических элементов смещать к себе общие электронные пары.

**Эмульсии** – это дисперсная система с жидкой дисперсионной средой и жидкой дисперсной фазой.

**Экзотермические реакции** – реакции, протекающие с выделением теплоты.

**Эндотермические реакции** - реакции, протекающие с поглощением теплоты.

**Электролиты** – это вещества, которые в растворах распадаются на ионы – диссоциируют.

**Электролиз** - это окислительно-восстановительные реакции, протекающие на электродах при прохождении электрического тока через расплав или раствор электролита.