

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА**

# **Химия**

Методические рекомендации

Самара 2016

УДК-947 (07)

**Химия.** Методические рекомендации /Составитель Нестерова Н.В. - Самара, МИР, 2016. - 20 с.

Методические рекомендации содержат материалы учебного курса «Химия»: темы семинарских занятий с пояснениями и списками литературы, вопросы и список литературы для коллоквиума.

Учебное пособие предназначено для обучающихся по направлению «Землеустройство и кадастры» заочной формы обучения.

Составитель: ***Нестерова Наталья Вениаминовна***  
кандидат химических наук, доцент

Рецензент: **Павлович В.Е.**, к.т.н., доцент

*Печатается по решению  
Учебно-методического совета  
Международного института рынка*

© Международный институт рынка, 2016  
© Составление: Нестерова Н.В., 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	4
КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА .....	5
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	8
ЛИТЕРАТУРА .....	18

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Целью** освоения учебной дисциплины «Химия» является обучение студентов основным теоретическим понятиям, направлениям, концепциям и законам общей химии.

В процессе изучения учебной дисциплины раскрываются важнейшие положения основных разделов современной химии: теории строения вещества и химической связи, химической термодинамики и кинетики, периодического закона и т.д., а также изложена методика решения различных типов химических задач.

**Задачи** учебной дисциплины «Химия»:

- 1) сформировать естественнонаучное представление о химии как науке;
- 2) освоить химическую терминологию;
- 3) изучить понятия и законы, составляющие теоретическую основу предмета;
- 4) приобрести знания о фундаментальных законах общей химии; ее основных проблемах и теоретических концепциях; о свойствах важнейших химических элементов и их соединений;
- 5) приобрести умения и навыки по решению химических задач.

## **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина входит в блок обязательных дисциплин вариативной части учебного плана. Принципы, заложенные в курсе «Химия» по предложенной программе готовят обучающихся к осознанному восприятию таких дисциплин, как общая и неорганическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, аналитическая химия, биоорганическая химия, химия почвообразования и природопользования и др.

Данный курс состоит из лекций, семинарских и (лабораторных) практических занятий. Программа курса определяет совокупность необходимых для профессиональной подготовки знаний, умений и навыков, которыми должен овладеть студент в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

## **КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение учебного курса должно содействовать выработке умений и навыков в применении химических процессов в профессиональной и бытовой сферах

В результате изучения дисциплины бакалавр должен

**знать:**

- объект и предмет химии, основные химические понятия и законы;
- химические элементы и их соединения, реакционную способность веществ;
- периодическую систему элементов в свете атомно-молекулярного учения, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическую связь;
- химическую идентификацию веществ: качественный и количественный анализ;
- химические системы; дисперсные системы и их классификацию;
- химическую термодинамику и кинетику;
- процессы коррозии и методы борьбы с ними;
- основные положения теории строения органических веществ и типы органических реакций;
- номенклатуру, свойства и методы получения углеводов, кислородсодержащих соединений, азотсодержащих соединений;
- общенаучные и химические термины, значимые для дальнейшего профессионального образования; основные приемы работы и технику безопасности при проведении химических реакций.

**уметь:**

характеризовать химию как науку, химические элементы по их положению в периодической системе; составлять электронные и электронно-графические формулы атомов;

использовать математические методы в химическом анализе, использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике; использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач в различных областях экономики;

составлять уравнения электролитической диссоциации оснований, кислот, солей, воды; составлять молекулярные и ионные уравнения реакций гидролиза солей в водных растворах; расставлять коэффициенты в уравнениях ОВР и определять окислительно-восстановительную природу реагентов; составлять уравнения электродных реакций при работе гальванического элемента, при электролизе расплавов и растворов электролитов с анодами разных типов;

писать формулы изомеров и гомологов; классифицировать органические соединения по функциональной группе и строению углеводородного радикала; определять тип органической реакции;

пользоваться номенклатурой Международного союза теоретической и прикладной химии ИЮПАК (IUPAC) при составлении формул и названий веществ; составлять уравнения реакций превращения веществ различных классов на основе их химических свойств;

пользоваться химической посудой и простейшим лабораторным оборудованием.

**владеть:**

химической терминологией и символикой для определения базисных понятий изученных разделов химии;

методами определения химических показателей;

навыками определения и расчета составов химических соединений с помощью химических, физико-химических методов анализа;

навыками выполнения основных химических лабораторных операций.

Дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС 3+ по данному направлению подготовки:

- способностью использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию (ОПК-2).

**ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА**

*Темы лекционных занятий*

**РАЗДЕЛ I. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАКОНЫ И ТЕОРИИ ХИМИИ****ТЕМА 1. ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ ОБЩЕЙ ХИМИИ. ХИМИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ МАТЕРИИ**

Предмет изучения химии. История, связь с другими науками, основные направления и значение химии. Характеристика понятий вещество, поле, движение. Формы движения. Возникновение атомов химических элементов. Химическая эволюция материи. Распространенность химических элементов.

**ТЕМА 2. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ СООТНОШЕНИЯ И ПОНЯТИЯ ХИМИИ**

Атомная масса. Моль. Валентность. Ионы: катионы и анионы, примеры. Составление уравнения химической реакции.

### ТЕМА 3. СТРОЕНИЕ АТОМА

История развития представлений о строении атома. Теория Н. Бора. Волновая механика. Теория электронного строения атома Шредингера. Волновая функция. Орбитальные квантовые числа. Атомные орбитали. Принципы заполнения атомных орбиталей. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность.

### ТЕМА 4. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Современная формулировка периодического закона. Характеристика периода, группы, подгруппы. s, p, d, f-элементы. Внутренняя периодичность. Периодические свойства атомов: радиус атома, энергия ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность. Радиус атома: шкалы радиусов, примеры, изменение радиуса в периоде и подгруппе. Энергия ионизации: определение, применение в химии, изменение в периоде и подгруппе.

### ТЕМА 5. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Образование химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, полярность. Типы химической связи: ковалентная, ионная, межмолекулярная (Ван-дер-ваальсова), водородная, металлическая. Структуры вещества: ионная, молекулярная, ионно-ковалентная, атомная.

### ТЕМА 6. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

Предмет изучения химической термодинамики, история развития. Основные положения химической термодинамики. Термодинамическая система – определение, типы систем: гетеро- и гомогенные; открытые, закрытые и изолированные. Уравнение состояния Клапейрона-Менделеева. Законы термодинамики. Первый закон термодинамики: формулировки, внутренняя энергия, экзо- и эндотермические процессы. Изобарный процесс, энтальпия. Изохорный процесс. Расчет теплоты в химических реакциях. Второй закон термодинамики. Энтропия, ее изменение в различных процессах. Термодинамическая вероятность существования системы. Оценка направления протекания процессов с помощью энтропии. Третий закон (постулат Планка).

### ТЕМА 7. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ

Скорость химических реакций. Механизм химических реакций. Катализ. Химическое равновесие. Энергетика химических процессов. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакций от температуры.

### ТЕМА 8. АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

Агрегатные состояния вещества. Газы: определение идеального газа, уравнением состояния идеального газа. Жидкости, критические точки жидкостей. Твердые вещества: кристаллические, стеклообразное состояние, жидкокристаллическое состояние, студни, гели, золи. Дисперсные системы: дисперсная фаза и среда.

### ТЕМА 9. РАСТВОРЫ. ЭЛЕКТРОЛИТЫ. ГИДРОЛИЗ

Определение понятия «растворы», основные характеристики. Истинные и коллоидные растворы. Растворимость. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Определение и варианты гидролиза.

Гидролиз солей. Насыщенный раствор. Электролиты. Степень диссоциации.

Классификация электролитов. Закон разбавления (Оствальда). Буферные растворы. Буферная емкость. Произведение растворимости. Активность и ионная сила. Окислительно-восстановительные процессы.

### ТЕМА 10. ТЕОРИИ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ

Общая характеристика кислот и оснований. История развития представлений. Кислоты и основания по теории Аррениуса. Протонная теория Бренстеда: классификация кислот и оснований, растворители. Электронная теория Льюиса: определение основания и кислоты, примеры.

### ТЕМА 11. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Классификация химических реакций. Степень окисления. Окислители и восстановители, примеры. Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные и др. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций, направление реакций, восстановительный потенциал. Уравнение Нернста и его приложения. Электролиз: определение, аноды и катоды, применение. Значение окислительно-восстановительных процессов в природе.

#### ТЕМА 12. ПОЛИМЕРЫ: СТРОЕНИЕ, СОСТАВ И СВОЙСТВА

Общая характеристика, определение, строение, состав и свойства. Реакции образования (реакции полимеризации и поликонденсации). Классификации полимеров. Природные полимеры и синтетические полимеры (характеристика, примеры). Применение полимеров.

#### ТЕМА 13. ХИМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВА

Качественный и количественный анализ. Классификация методов химического анализа в зависимости от: вида анализируемых частиц, чувствительности метода. Качественный анализ. Предел обнаружения вещества. Чистота веществ. Количественный анализ: характеристика, применяемые методики.

#### ТЕМА 14. ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Общая характеристика органических соединений. Комплементарность. Отличительные особенности органических соединений. Элементы-органогены, изомерия, ковалентные связи. Теория химического строения органических соединений. Свойства элемента углерода.

Классификация органических соединений. Предельные (насыщенные) углеводороды. Непредельные (ненасыщенные) углеводороды. Предельные циклические углеводороды. Ароматические углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов. Спирты и фенолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры карбоновых кислот. Жиры. Углеводы. Амины. Аминокислоты и белки.

### **РАЗДЕЛ II. СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ**

#### ТЕМА 15. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ IV, V ГРУПП ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Углерод, кремний, германий, олово, свинец (IVA группа). Свойства и применение простых веществ. Углерод: аллотропные модификации, характеристика соединений. Кремний: общая характеристика, соединения и применение. Германий, его свойства. Олово и свинец: свойства, характерные степени окисления, соединения. Содержание элементов в живых организмах и их биологическое действие.

Азот, фосфор, мышьяк, сурьма висмут (VA группа). Общая характеристика и свойства простых веществ. Соединения. Содержание в живом организме и биологическое действие.

#### ТЕМА 16. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ VI, VII ГРУПП ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Сера, селен, теллур (халькогены - VIA группа периодической системы). Свойства простых веществ. Общая характеристика. Сера: свойства, круговорот серы в природе, соединения серы в разных степенях окисления. Применение серы. Содержание в живом организме и биологическое действие. Селен и теллур, их применение.

Галогены (VIIA группа). Положение в периодической системе, общая характеристика. Свойства галогенов. Особенности фтора и хлора. Применение галогенов. Содержание в живых организмах и биологическое действие.

Хром молибден вольфрам (VIB группа). Свойства простых веществ. Применение. Содержание в живом организме и биологическое действие.

Марганец, железо, кобальт, никель (VIII группа). Использование. Свойства простых веществ. Применение. Содержание в живом организме и биологическое действие.

#### ТЕМА 17. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ I, II, III ГРУПП ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Цинк, кадмий, ртуть (IIA). Медь, серебро, золото (IA). Общая характеристика. Свойства простых веществ. Применение в промышленности. Содержание в живом организме и биологическое действие.

Лантаноиды. Краткая характеристика. Характерные степени окисления.

Бор и подгруппа алюминия (IIIA группа). Характеристика бора и его соединений. Алюминий и другие элементы подгруппы. Содержание в живом организме и биологическое действие. Токсическое действие.

#### **4.3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

##### **1. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ СООТНОШЕНИЯ И ПОНЯТИЯ ХИМИИ**

Внеаудиторная работа и решение задач: нормальные условия газов, относительная плотность газов.

##### **2. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

Внеаудиторная работа и решение задач: нахождение места химического элемента в Периодической системе по его номеру. Характеристика элементов.

##### **3. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА**

Внеаудиторная работа и решение задач с использованием уравнения Клапейрона-Менделеева.

##### **4. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА**

Внеаудиторная работа и решение задач: скорость химической реакции.

##### **5. АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА**

Внеаудиторная работа и решение задач: вычисление средней молекулярной массы газовой смеси.

##### **6. РАСТВОРЫ. ЭЛЕКТРОЛИТЫ. ГИДРОЛИЗ**

Внеаудиторная работа и решение задач: концентрации растворов.

##### **7. ТЕОРИИ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ**

Внеаудиторная работа и решение задач: диссоциация кислот и оснований.

##### **8. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ**

Внеаудиторная работа и составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ионное и молекулярное уравнения реакций).

#### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

##### **Темы рефератов по химии**

1. История открытия радиоактивности.
2. История изучения строения атома.
3. История открытия Периодического закона и Периодической системы Д.И. Менделеевым.
4. Алхимия: цели, методы и ее влияние на современную химию.
5. Ятрохимия Парацельса.
6. Экспериментальные методы изучения веществ.
7. История возникновения атомов химических элементов. Теория «Большого взрыва».
8. Методы качественного анализа веществ.



9. «Тяжелые металлы»: источники, особенности загрязнения и влияние на человека.
10. Радиоактивное загрязнение и его влияние на человека. Дозы облучения.
11. Теория газов. Идеальный газ.
12. Редкие рассеянные элементы (селен, рубидий, цезий и др.). Их применение.
13. Геохимия: история науки, миграция химических элементов в природе. Геохимические барьеры, образование месторождений химических элементов.
14. Инертные газы.
15. Галогены.
16. Щелочные металлы.
17. Щелочно-земельные металлы.
18. Типы химической связи.
19. Коллоиды: строение, свойства, примеры.
20. Системный подход и принцип системности в химии.
21. Особенности химического загрязнения территории Самарской области.
22. Химические загрязнения в сельском хозяйстве.
23. Химические процессы в верхних слоях атмосферы. Образование озонового слоя.
24. Химико-биологические процессы в сточных водах. Очищение сточных вод.
25. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ.
26. Проблема кислотных дождей и их влияние на экосистемы.
27. Санитарно-гигиенические нормативы содержания химических соединений в почвах.
28. Радиоактивное загрязнение.
29. Жидкокристаллическое состояние вещества.

#### **Примерные варианты ситуационных задач (кейсов)**

1. Количественные соотношения и понятия химии. Составление уравнения химической реакции.
2. Химическая термодинамика. Решение задач с использованием уравнения Клайперона-Менделеева.
3. Химическая кинетика. Расчет скорости химической реакции.
4. Теория кислот и оснований. Уравнения диссоциации кислот и оснований.

#### **Метод проектов: примерные задания**

1. Агрегатные состояния вещества. Газы: определение идеального газа, уравнением состояния идеального газа. Вычисление средней молекулярной массы газовой смеси
2. Агрегатные состояния вещества. Жидкости, критические точки жидкостей.
3. Агрегатные состояния вещества. Твердые вещества: кристаллические, стеклообразное состояние, жидкокристаллическое состояние, студни, гели, золи.
4. Агрегатные состояния вещества. Дисперсные системы: дисперсная фаза и среда.
5. Окислительно-восстановительные процессы: Классификация химических реакций. Степень окисления. Окислители и восстановители, примеры.
6. Окислительно-восстановительные процессы: Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные и др. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций, направление реакций, восстановительный потенциал.
7. Окислительно-восстановительные процессы: Уравнение Нернста и его приложения. Электролиз: определение, аноды и катоды, применение.

8. Окислительно-восстановительные процессы: Значение окислительно-восстановительных процессов в природе. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ионное и молекулярное уравнения реакций).

### **Примерные темы дискуссий:**

1. Химическая термодинамика:

Предмет изучения химической термодинамики, история развития. Основные положения химической термодинамики. Термодинамическая система – определение, типы систем: гетеро- и гомогенные; открытые, закрытые и изолированные. Уравнение состояния Клапейрона-Менделеева. Законы термодинамики. Первый закон термодинамики: формулировки, внутренняя энергия, экзо- и эндотермические процессы. Изобарный процесс, энтальпия. Изохорный процесс. Расчет теплоты в химических реакциях. Второй закон термодинамики. Энтропия, ее изменение в различных процессах. Термодинамическая вероятность существования системы. Оценка направления протекания процессов с помощью энтропии. Третий закон (постулат Планка).

2. Химическая кинетика:

Скорость химических реакций. Механизм химических реакций. Катализ. Химическое равновесие. Энергетика химических процессов. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакций от температуры.

3. Теория кислот и оснований:

Общая характеристика кислот и оснований. История развития представлений. Кислоты и основания по теории Аррениуса. Протонная теория Бренстеда: классификация кислот и оснований, растворители. Электронная теория Льюиса: определение основания и кислоты, примеры.

4. Окислительно-восстановительные процессы

Классификация химических реакций. Степень окисления. Окислители и восстановители, примеры. Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные и др. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций, направление реакций, восстановительный потенциал. Уравнение Нернста и его приложения. Электролиз: определение, аноды и катоды, применение. Значение окислительно-восстановительных процессов в природе.

### **Список литературы для дискуссий и эвристических бесед**

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: Учебник для академического бакалавриата / Н.Л.Глинка. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 729 с.
2. Карапетьянц, М.Х. Общая и неорганическая химия: Учебник / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. - М.: КД Либроком, 2015. - 592 с.
3. Росин, И.В. Общая и неорганическая химия. современный курс: Учебное пособие для бакалавров / И.В. Росин, Л.Д. Томина. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 1338 с.
4. Суворов, А.В. Общая и неорганическая химия в 2 т: Учебник для академического бакалавриата / А.В. Суворов, А.Б. Никольский. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 607 с.
5. Хозиев, О.А. Общая химия. Теория и задачи: Учебное пособие / О.А. Хозиев, А.М. Хозиев, В.Б. Цукгиева. - СПб.: Лань, 2014. - 496 с.
6. Хомченко, И.Г. Общая химия. / И.Г. Хомченко. - М.: Новая волна, 2014. - 463 с.
7. Хрущева, И.В. Общая и неорганическая химия: Учебник / И.В. Хрущева, В.И. Щербаков, Д.С. Леванова. - СПб.: Лань П, 2016. - 496 с.

## Темы контрольных работ по химии

### *Контрольная работа № 1.*

1. Характеристика элементов I группы Периодической системы (щелочные металлы)
2. Водородная химическая связь.
3. Колебательные реакции.
4. Использование  $O_2$  и  $H_2O_2$  как экологически чистых окислителей.
5. Полимеры.

### *Контрольная работа №2*

1. Характеристика элементов II группы Периодической системы (щелочно-земельные металлы)
2. Ионная химическая связь.
3. Виды химического анализа вещества (качественный и количественный).
4. Химические процессы в верхних слоях атмосферы.
5. Явление радиоактивности.

### *Контрольная работа №3*

1. Характеристика элементов III группы Периодической системы
2. Межмолекулярная химическая связь
3. Полимеры.
4. Озоновый слой Земли.
5. Электрохимические системы.

### *Контрольная работа №4*

1. Характеристика элементов IV группы Периодической системы
2. Металлическая химическая связь.
3. Явление радиоактивности.
4. Распространенность атомов химических элементов.
5. Цепные реакции

### *Контрольная работа №5*

1. Характеристика элементов V группы Периодической системы.
2. Электрохимические системы.
3. Химическое загрязнение почв тяжелыми металлами.
4. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ.
5. Полимеры.

### *Контрольная работа №6*

1. Характеристика элементов VI группы Периодической системы.
2. Катализаторы
3. Комплементарность.
4. Возникновение атомов химических элементов.
5. Цепные реакции.

### *Контрольная работа №7*

1. Характеристика элементов VII группы Периодической системы (галогены).
2. Буферные системы
3. Применение хлора, озона и пероксида водорода в обработке воды. Очистка сточных вод.
4. Ионная химическая связь.
5. Водородный показатель.

### *Контрольная работа №8*

1. Характеристика элементов VIII группы Периодической системы (инертные газы).

2. Методы физико-химического анализа.
3. Дисперсные системы.
4. Ковалентная химическая связь.
5. Параметры чистоты веществ.

*Контрольная работа №9*

1. Развитие химии как науки.
2. Возникновение атомов химических элементов. Гипотеза Большого взрыва.
3. Катализаторы, явление катализа.
4. Ионная химическая связь.
5. «Тяжелые металлы»: источники, особенности загрязнения и влияние на человека.

*Контрольная работа №10*

1. Открытие закона сохранения массы веществ (М.В. Ломоносов).
2. Полимеры.
3. Ковалентная химическая связь.
4. Кремний – его распространенность и роль в природе.
5. Радиоактивные элементы. Радиоактивное загрязнение почв.

*Контрольная работа №11*

1. Основы атомно-молекулярного учения.
2. Явление радиоактивности. Радиоактивное загрязнение водных экосистем.
3. Водородная химическая связь.
4. Каталитические системы.
5. Распространенность атомов химических элементов в природе.

*Контрольная работа №12*

1. Закон сохранения массы и энергии.
2. Ионная химическая связь.
3. Комплементарность.
4. Углерод – распространенность в природе и роль в живых организмах.
5. Радиоактивное загрязнение атмосферы.

*Контрольная работа №13*

1. История открытия и развитие Периодического закона.
2. Ионная химическая связь.
3. Явление буферности. Буферные системы
4. Радиоактивное загрязнение почв.
5. Олово – распространение в природе и применение в человеческой деятельности.

*Контрольная работа №14*

1. Теория химического строения А.М. Бутлерова.
2. Ковалентная химическая связь.
3. Водородный показатель - pH. Определение, свойства и значения в разных средах.
4. История открытия явления радиоактивности и его значение в изучении строения атома.
5. Особенности химического загрязнения территории Самарской области.

*Контрольная работа №15*

1. Закон сохранения массы и энергии.
2. Водородная химическая связь.
3. Дисперсные системы. Примеры дисперсных систем разных типов.
4. Углерод – распространенность в природе. Возникновение угля и нефти.
5. Особенности химического загрязнения территории Самарской области.

#### *Контрольная работа №16*

1. История открытия и развитие Периодического закона.
2. Водородная химическая связь.
3. Квантовая теория света. Ее значение в развитии представлений о строении атомов химических элементов.
4. Йод – свойства, встречаемость и роль в природе, его значение для здоровья человека.
5. Химические загрязнения в сельском хозяйстве.

#### *Контрольная работа №17*

1. Ионная химическая связь.
2. Полимеры. Реакция поликонденсации.
3. Особенности химических свойств элемента углерода.
4. «Тяжелые металлы»: источники, особенности загрязнения и влияние на человека.
5. Фтор – свойства, встречаемость в природе, использование человеком.

#### *Контрольная работа №18*

1. Водородная химическая связь.
2. Методы физико-химического анализа.
3. Характеристика элементов VIII группы Периодической системы (инертные газы).
4. Химические загрязнения в сельском хозяйстве.
5. Фосфор – его распространенность и роль в природе.

#### *Контрольная работа №19*

1. Водородный показатель - pH. Определение, свойства и значения в разных средах.
2. Виды химического анализа вещества (качественный и количественный).
3. Характеристика элементов VII группы Периодической системы (галогены).
4. Кальций – его распространенность, роль в природе и в живых организмах.
5. Химические загрязнения от транспортно-дорожного комплекса.

#### *Контрольная работа №20*

1. Развитие химии как науки.
2. Ионная химическая связь.
3. Реакции полимеризации и поликонденсации.
4. Радиоактивное загрязнение и его влияние на человека. Дозы облучения.
5. Сера – распространенность, роль в природе и применение в химической промышленности.

#### *Контрольная работа №21*

1. Ковалентная химическая связь.
2. Квантовая теория света. Ее значение в развитии представлений о строении атомов химических элементов.
3. Калий – его распространенность, роль в природе и применение в сельском хозяйстве.
4. Характеристика элементов III группы Периодической системы
5. Химические загрязнения от транспортно-дорожного комплекса.

#### *Контрольная работа №22*

1. Межмолекулярная химическая связь
2. Возникновение атомов химических элементов. Гипотеза Большого взрыва.
3. Виды химического анализа вещества (качественный и количественный).
4. Стронций – его распространенность в природе и применение человеком
5. Химические процессы в верхних слоях атмосферы. Образование озонового слоя.

#### *Контрольная работа №23*

1. Развитие химии как науки.

2. Водородный показатель - pH. Определение, свойства и значения в разных средах.
3. Характеристика элементов IV группы Периодической системы
4. Химико-биологические процессы в сточных водах.
5. Алюминий – его роль и встречаемость в природе, применение человеком

*Контрольная работа №24*

1. Водородная химическая связь.
2. Методы физико-химического анализа.
3. Характеристика элементов I группы Периодической системы (щелочные металлы)
4. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ.
5. Проблема кислотных дождей и их влияние на экосистемы.

*Контрольная работа №25*

1. Электрохимические системы.
2. Виды химического анализа вещества (качественный и количественный).
3. Металлическая химическая связь.
4. Токсическое действие загрязняющих веществ на живую клетку.
5. Агрегатные состояния вещества: твердое, жидкое, газообразное. Жидкие кристаллы.

*Контрольная работа №26*

1. Квантовая теория света. Ее значение в развитии представлений о строении атомов химических элементов.
2. Характеристика элементов II группы Периодической системы (щелочно-земельные металлы)
3. Химическая связь: способы образования. Виды химической связи.
4. Химические источники электрического тока.
5. Загрязнение гидросферы «тяжелыми металлами», физико-химические методы очистки вод от тяжелых металлов.

*Контрольная работа №27*

1. Металлическая химическая связь.
2. Истинные и коллоидные растворы. Общие свойства растворов.
3. Экзо- и эндотермические реакции. Примеры.
4. Проблема кислотных дождей и их влияние на экосистемы.
5. Физические и химические методы разделения, очистки и анализа веществ.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

### **РАЗДЕЛ I. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАКОНЫ И ТЕОРИИ ХИМИИ**

1. Предмет изучения химии;
2. Определения: вещество, поле, движение;
3. Формы движения материи;
4. Возникновение атомов химических элементов;
5. Химическая эволюция материи;
6. Распространенность химических элементов;
7. Атомная масса. Моль. Валентность;
8. Ионы: катионы и анионы;
9. Уравнение химической реакции;
10. История развития представлений о строении атома;
11. Теория Н. Бора;
12. Волновая механика. Теория электронного строения атома Шредингера. Волновая функция;
13. Орбитальные квантовые числа;
14. Атомные орбитали. Принципы заполнения атомных орбиталей;

15. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность;
16. Формулировка Периодического закона Д.И. Менделеева;
17. Характеристика период, группы, подгруппы;
18. s, p, d, f-элементы;
19. Внутренняя периодичность. Периодические свойства атомов;
20. Радиус атома: шкалы радиусов, примеры, изменение радиуса в периоде и подгруппе;
21. Энергия ионизации: определение, применение в химии, изменение в периоде и подгруппе;
22. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, полярность;
23. Типы химической связи: ковалентная, ионная, межмолекулярная (Ван-дер-ваальсова), водородная, металлическая;
24. Структуры вещества: ионная, молекулярная, ионно-ковалентная, атомная;
25. История развития представлений химической термодинамики;
26. Основные положения химической термодинамики;
27. Термодинамическая система, типы систем: гетеро- и гомогенные; открытые, закрытые и изолированные;
28. Уравнение состояния Клапейрона-Менделеева;
29. Первый закон термодинамики: формулировки, внутренняя энергия, экзо- и эндотермические процессы;
30. Изобарный процесс, энтальпия;
31. Изохорный процесс;
32. Расчет теплоты в химических реакциях;
33. Второй закон термодинамики;
34. Энтропия, ее изменение в различных процессах;
35. Термодинамическая вероятность существования системы;
36. Оценка направления протекания процессов с помощью энтропии;
37. Третий закон термодинамики (постулат Планка);
38. Скорость химических реакций;
39. Механизм химических реакций;
40. Катализ;
41. Химическое равновесие;
42. Закон действующих масс;
43. Зависимость скорости реакций от температуры;
44. Газы: определение идеального газа, уравнением состояния идеального газа;
45. Жидкости, критические точки;
46. Твердые вещества: кристаллические, стеклообразное состояние, жидкокристаллическое состояние, студни, гели, золи;
47. Дисперсные системы: дисперсная фаза и среда;
48. Истинные и коллоидные растворы;
49. Растворимость;
50. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов;
51. Варианты гидролиза;
52. Гидролиз солей;
53. Насыщенный раствор;
54. Кислоты и основания по теории Аррениуса;
55. Протонная теория Бренстеда: классификация кислот и оснований, растворители;
56. Электронная теория Льюиса: определение основания и кислоты, примеры;
57. Электролиты;
58. Степень диссоциации;
59. Классификация электролитов;
60. Закон разбавления (Оствальда);
61. Буферные растворы. Буферная емкость;

62. Производство растворимости. Активность и ионная сила;
63. Классификация химических реакций;
64. Степень окисления;
65. Окислители и восстановители, примеры;
66. Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные;
67. Влияние среды на ОВР;
68. Направление ОВР, восстановительный потенциал;
69. Уравнение Нернста и его приложения;
70. Электролиз: определение, аноды и катоды, применение;
71. Значение окислительно-восстановительных процессов в природе;
72. Общая характеристика органических соединений;
73. Комплементарность;
74. Отличительные особенности органических соединений;
75. Элементы-органогены, изомерия, ковалентные связи;
76. Теория химического строения органических соединений;
77. Свойства углерода;
78. Классификация органических соединений;
79. Предельные (насыщенные) углеводороды;
80. Непредельные (ненасыщенные) углеводороды;
81. Предельные циклические углеводороды;
82. Ароматические углеводороды;
83. Галогенпроизводные углеводородов;
84. Спирты и фенолы. Простые эфиры;
85. Амины. Аминокислоты и белки;
86. Альдегиды и кетоны;
87. Карбоновые кислоты;
88. Сложные эфиры карбоновых кислот;
89. Жиры. Углеводы;
90. Полимеры. Определение, состав и свойства;
91. Классификации полимеров;
92. Реакции образования (полимеризации и поликонденсации);
93. Применение полимеров;
94. Природные полимеры (примеры);
95. Синтетические полимеры (примеры);
96. Качественный и количественный анализ, их определения;
97. Предел обнаружения вещества;
98. Классификация методов в зависимости от: вида анализируемых частиц, чувствительности;
99. Чистота веществ;
100. Количественный анализ: определение, применяемые методы;

## **РАЗДЕЛ II. СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ**

1. Водород: строение атома, свойства, изотопы, получение в промышленности, применение;
2. Кислород: свойства, озон, применение. Вода: строение молекулы, свойства. Перекись водорода;
3. Галогены: положение в периодической системе, общая характеристика;
4. Применение галогенов. Содержание в живых организмах и биологическое действие;
5. Сера, селен, теллур (халькогены - VIA группа периодической системы): свойства простых веществ. Общая характеристика;
6. Сера: свойства, круговорот серы в природе, соединения серы в разных степенях окисления;



7. Применение серы. Содержание в живом организме и биологическое действие;
8. Селен и теллур, их применение;
9. Азот, фосфор, мышьяк, сурьма висмут (VA группа): общая характеристика и свойства простых веществ. Соединения. Содержание в живом организме и биологическое действие;
10. Углерод, кремний, германий, олово, свинец (IVA группа): свойства и применение простых веществ;
11. Углерод: аллотропные модификации, характеристика соединений;
12. Кремний: общая характеристика, соединения и применение;
13. Германий, его свойства;
14. Олово и свинец: свойства, характерные степени окисления, соединения. Содержание элементов в живых организмах и их биологическое действие;
15. Лантаноиды: краткая характеристика. Характерные степени окисления;
16. Хром молибден вольфрам (VIB группа): свойства простых веществ. Применение. Содержание в живом организме и биологическое действие;
17. Марганец, железо, кобальт, никель (VIIБ группа): использование, свойства простых веществ, применение;
18. Бор и подгруппа алюминия (IIIA группа): Характеристика бора и его соединений;
19. Алюминий и другие элементы подгруппы. Содержание в живом организме и биологическое действие. Токсическое действие;
20. Цинк, кадмий, ртуть (IIA). Медь, серебро, золото (IA);

#### **Задачи к экзамену по химии**

1. Задача: Составьте уравнение реакции в ионной и молекулярной формах, определите окислитель и восстановитель, напишите баланс реакции:  
$$\text{KNO}_3 + \text{C} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{CO}_2$$
$$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KOH}$$
3. Задача: Составьте уравнение реакции в ионной и молекулярной формах, определите окислитель и восстановитель, напишите баланс реакции:
2. Задача: Составьте уравнение реакции в ионной и молекулярной формах, определите окислитель и восстановитель, напишите баланс реакции:  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
4. Задача: Привести к нормальным условиям 400 мл газа, взятого при  $-15^\circ\text{C}$  и 200 мм рт. ст.
5. Задача: Составьте уравнение реакции в ионной и молекулярной формах, определите окислитель и восстановитель, напишите баланс реакции:  
$$\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
6. Задача: Составьте уравнение реакции в ионной и молекулярной формах, определите окислитель и восстановитель, напишите баланс реакции:  
$$\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
7. Задача: Масса 1 л азота при нормальных условиях 1,251 г. Вычислить плотность азота по водороду (если при нормальных условиях масса 1л водорода равна 0,09 г).
8. Задача: Составьте уравнение реакции в ионной и молекулярной формах, определите окислитель и восстановитель, напишите баланс реакции:  $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
9. Задача: Масса 1 л азота при нормальных условиях 1,251 г. Вычислить плотность азота по водороду (если при нормальных условиях масса 1л водорода равна 0,09 г).

10. Задача: Вычислить массу  $1 \text{ м}^3$  воздуха при нормальных условиях, при  $25^\circ\text{C}$  и  $756 \text{ мм рт. ст.}$ , при  $-15^\circ\text{C}$ , при  $-10^\circ\text{C}$  и  $420 \text{ мм рт. ст.}$
11. Задача: Составьте уравнение реакции в ионной и молекулярной формах, определите окислитель и восстановитель, напишите баланс реакции:  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
12. Задача: Привести к нормальным условиям  $800 \text{ мл}$  газа, взятого при  $91^\circ\text{C}$  и  $740 \text{ мм рт. ст.}$
13. Задача: Плотность газа по воздуху равна  $1,562$ . Вычислить массу  $1 \text{ л}$  газа при нормальных условиях (при нормальных условиях масса  $1 \text{ л}$  воздуха равна  $1,29 \text{ г}$ ).
14. Задача: В  $200 \text{ г}$  воды растворено  $50 \text{ г}$  кристаллогидрата  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Вычислить массовую доли кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе.
15. Задача: Какой объем займет при нормальных условиях газ, содержащий в баллоне емкостью  $5 \text{ л}$  при  $8 \text{ атм.}$  и  $-10^\circ\text{C}$ ?
16. Задача: Привести к нормальным условиям  $800 \text{ мл}$  газа, взятого при  $91^\circ\text{C}$  и  $740 \text{ мм рт. ст.}$
17. Задача: Вычислить массу азота, заполняющего баллон емкостью  $20 \text{ л}$  при  $80 \text{ атм.}$  и  $25^\circ\text{C}$
18. Задача: Вычислить массу  $1 \text{ м}^3$  воздуха при нормальных условиях, при  $25^\circ\text{C}$  и  $756 \text{ мм рт. ст.}$ , при  $-15^\circ\text{C}$ , при  $-10^\circ\text{C}$  и  $420 \text{ мм рт. ст.}$

## ЛИТЕРАТУРА

### 7.1 Основная

- Глинка, Н.Л. Общая химия: Учебник для академического бакалавриата / Н.Л.Глинка. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 729 с.
- Карапетьянц, М.Х. Общая и неорганическая химия: Учебник / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. - М.: КД Либроком, 2015. - 592 с.
- Росин, И.В. Общая и неорганическая химия. современный курс: Учебное пособие для бакалавров / И.В. Росин, Л.Д. Томина. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 1338 с.
- Суворов, А.В. Общая и неорганическая химия в 2 т: Учебник для академического бакалавриата / А.В. Суворов, А.Б. Никольский. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 607 с.
- Хозиев, О.А. Общая химия. Теория и задачи: Учебное пособие / О.А. Хозиев, А.М. Хозиев, В.Б. Цукгиева. - СПб.: Лань, 2014. - 496 с.
- Хомченко, И.Г. Общая химия. / И.Г. Хомченко. - М.: Новая волна, 2014. - 463 с.
- Хрущева, И.В. Общая и неорганическая химия: Учебник / И.В. Хрущева, В.И. Щербаков, Д.С. Леванова. - СПб.: Лань П, 2016. - 496 с.

### 7.2 Дополнительная

- Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник / Н.С.Ахметов. – СПб.: Лань, 2014. – 752.
- Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: Изд-во МГУ, 1994. – 237 с.
- Глинка, Н.Л. Общая химия в 2 ч. Часть 1: Учебник для академического бакалавриата / Н.Л.Глинка. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 364 с.
- Глинка, Н.Л. Общая химия в 2 ч. Часть 2: Учебник для академического бакалавриата / Н.Л.Глинка. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 380 с.

5. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2003. – 240 с.
6. Коровин Н.В. Общая химия. М.: Высш. шк., 2000.
7. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. 3-е изд. М.: Высш. шк., 2002. – 527 с.
8. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения: Учебное пособие / Н.Д. Свердлова. - СПб.: Лань, 2013. - 352 с.
9. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию. М.: Высш. шк., 1994. – 400 с.
10. Сидоров, В.И. Общая химия: Учебник . / В.И. Сидоров. - М.: АСВ, 2014. - 440 с.
11. Тягунов, Г.В. Общая химия / Г.В. Тягунов, В.Н. Большаков, В.В. Качак. - М.: КноРус, 2013. - 752 с.
12. Цубербиллер, О.Н. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения: Учебное пособие / О.Н. Цубербиллер. - СПб.: Лань, 2013. - 352 с.

**Учебно-методическое издание**

Нестерова Наталья Вениаминовна

# **ХИМИЯ**

Методические рекомендации

Корректор Петрова И.Н.

---

Подписано к печати 02.09.2016.  
Формат 60х84 1/16 Бумага офсетная.  
Печать ризограф.  
Тираж 100 экз.

---

Международный институт рынка  
443030, Самара, ул.Аксакова,21