

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени Н.И.Пирогова

Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления
по работе с абитуриентами
РНИМУ им. Н.И. Пирогова



А.А. Бакеева

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель Университетской
школы Хим*Био*Плюс, заведующий
кафедрой химии и отделом медицинской
химии и токсикологии, д.х.н., профессор РАН



В.В. Негребецкий

**Рабочая программа по химии
в Университетской школе ХИМ*БИО*ПЛЮС**

для учащихся 9 классов
на 2020–2021 уч. год

Составители:

Буцеева А.А.	Старший преподаватель кафедры химии лечебного факультета.
Горюхина С.Е.	Старший преподаватель кафедры химии лечебного факультета.

Москва 2020 г

Общие указания

Целями и задачами обучения по программе являются:

- Формирование положительной мотивации к изучению предмета посредством практической деятельности.
- Расширение представлений учащихся о химическом эксперименте.
- Расширение и углубление химических знаний, использование их в практической деятельности.
- Развитие познавательной активности и самостоятельности, творческих способностей учащихся.
- Расширение представления учащихся о свойствах веществ.
- Формирование и развитие практических умений учащихся: наблюдательности, внимательности, сообразительности.
- Развитие умения работать в мини группах.
- Совершенствование практических навыков и навыков решения экспериментальных расчетных задач.
- Преодоление формального представления о химических процессах.

Требования к результатам обучения:

В результате обучения учащийся должен:

понимать

- роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни общества

знать важнейшие химические понятия:

- вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, изотопы, атомные s-, p-, d- орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление.

знать основные законы химии:

- закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро.

знать основные теории химии:

- строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований.

уметь определять:

- валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель.

уметь характеризовать:

- S-, p- и d- элементы по их положению в периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений.

уметь объяснять:

- зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в периодической системе Д.И.Менделеева; зависимость свойств неорганических соединений от их состава и строения; природу и способы образования химической связи.
- **уметь выполнять химический эксперимент:**
- Учащиеся должны знать требования техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ, правила оказания первой медицинской помощи при ожогах, порезах и отравлениях химическими реактивами
- Учащиеся должны уметь производить измерения массы твердого вещества с помощью электронных весов, объема раствора с помощью мерной посуды, плотности раствора с помощью ареометра; готовить растворы с заданной массовой долей растворенного вещества; подготавливать эксперименты, связанные с растворением, фильтрованием, выпариванием веществ, промыванием и сушкой осадков; решать комбинированные задачи, включающие элементы типовых расчетных задач на растворы; проводить реакции, демонстрирующие генетические связи между классами неорганических веществ и их химические свойства.

Содержание дисциплины

1. Теоретическая химия

1.1. Основные понятия и законы химии. Предмет химии. Основные положения атомно-молекулярного учения. Атомы, молекулы, ионы. Закон постоянства состава вещества

Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Количество вещества. Моль. Молярная масса.

Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объём газа. Нормальные условия. Абсолютная и относительная плотности газа. Объёмные соотношения газов при химических реакциях.

Химический элемент. Строение ядер атомов химических элементов. Изотопы. Простое вещество и сложное вещество. Знаки химических элементов и химические формулы. Валентность и степень окисления атома.

1.2. Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева. Химическая связь

Атом. Модели строения атома. Строение электронных оболочек атомов. Энергетические уровни и подуровни, атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов. Валентные электроны. Основное и возбужденное состояния атомов.

Основные закономерности размещения электронов в атомах малых и больших периодов. *s*-, *p*-, *d*- элементы.

Современная формулировка периодического закона. Причины периодичности свойств элементов. Периоды, группы и подгруппы в периодической системе. Связь свойств элементов и их соединений с положением в периодической системе.

Молекулы и химическая связь. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность. Ионная связь. Металлическая связь.

1.3. Растворы

Механизм образования растворов и их классификация. Чистые вещества и смеси. Способы выражения состава растворов: массовая доля растворенного вещества.

Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации веществ с ионной и ковалентной полярной связями. Диссоциация кислот, оснований и солей. Свойства ионов. Сильные и слабые электролиты. Химические свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

Реакции ионного обмена в водных растворах электролитов, условия их необратимости. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Ионно-молекулярные уравнения.

1.4. Окислительно-восстановительные процессы

Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного и электронно-ионного баланса.

2. Химия элементов

2.1. Классификация неорганических соединений

Оксиды, классификация оксидов. Способы получения оксидов. Их физические и химические свойства. Номенклатура оксидов.

Основания, их классификация, способы получения и химические свойства. Амфотерные гидроксиды. Номенклатура оснований.

Кислоты, их классификация, способы получения, физические и химические свойства. Номенклатура кислот.

Соли, их классификация, способы получения и химические свойства. Номенклатура солей. Гидролиз солей.

2.2. Металлы главных подгрупп I и II групп периодической системы (s-элементы)

Строение атомов. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой, азотом, фосфором, углеродом, водородом), водой, растворами кислот. Соединения щелочных и щелочноземельных металлов: оксиды, гидроксиды, соли. Их химические свойства.

2.3. Алюминий

Строение атома. Физические свойства. Химические свойства алюминия: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой, азотом и углеродом), оксидами, разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной), растворами щелочей и карбонатами щелочных металлов, водой.

Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерные свойства.

2.4. Железо

Строение атома. Характерные ионы и степени окисления железа. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой), разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной).

Оксид и гидроксид железа (II), соли железа (II), их восстановительные свойства.

Оксид и гидроксид железа (III), их амфотерные свойства.

2.5. Цинк

Строение атома. Химические свойства: взаимодействие цинка с неметаллами (хлором, кислородом, серой), с водой, с разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной), со щелочами.

Оксид и гидроксид цинка, их амфотерные свойства.

2.6. Медь, серебро

Строение атома. Химические свойства: взаимодействие простых веществ с неметаллами (хлором, кислородом, серой), с разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной).

2.7. Водород

Строение атома. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Химические свойства воды.

2.8. Главная подгруппа VII группы периодической системы. Галогены

Строение атомов. Строение молекул. Физические свойства галогенов.

Химические свойства: взаимодействие с водородом, металлами, неметаллами (S, C, Si, P), со сложными веществами (кислотами, солями, водой, щелочами, органическими соединениями).

Галогеноводороды. Строение молекул. Физические свойства. Химические свойства: общие свойства кислот, восстановительные свойства, взаимодействие фтороводородной кислоты с оксидом кремния (IV).

Кислородные соединения хлора. Сравнительная характеристика галогенов и их соединений по подгруппе.

2.9. Кислород

Химические свойства: взаимодействие с металлами, неметаллами, сложными веществами-восстановителями (оксидами, гидроксидами, кислотами, солями, органическими соединениями).

Получение кислорода в промышленности и в лаборатории.

2.10. Сера

Химические свойства: взаимодействие с металлами, кислородом, хлором и водородом.

Сероводород. Строение молекулы. Физические свойства. Получение сероводорода.

Кислотные свойства водного раствора сероводорода - сероводородной кислоты.

Окислительно-восстановительные свойства сероводорода и сероводородной кислоты

Оксид серы(IV). Строение молекулы. Физические свойства. Получение оксида серы(IV).

Кислотные свойства водного раствора оксида серы(IV)- сернистой кислоты.

Оксид серы(VI). Строение молекулы. Физические свойства. Получение оксида серы(VI).

Химические свойства оксида серы(VI).

Серная кислота. Строение молекулы. Получение серной кислоты.

Химические свойства разбавленной серной кислоты: кислотные и окислительные (окислитель H^+).

Химические свойства концентрированной серной кислоты: кислотные и окислительные (окислитель - сульфат-ион).

2.11. Азот

Строение молекулы. Химические свойства: окислительные- взаимодействие с металлами, водородом; восстановительные-взаимодействие с кислородом.

Строение молекулы. Физические свойства. Получение аммиака. Химические свойства аммиака. Основные свойства: взаимодействие с водой и кислотами. Оксиды азота. Получение. Физические свойства. Химические свойства.

Оксиды азота. Физические и химические свойства.

Азотистая кислота. Кислотные свойства. Соли азотистой кислоты – нитриты. Термическое разложение нитрита аммония.

Азотная кислота. Строение молекулы. Получение азотной кислоты.

Химические свойства. Кислотные свойства. Взаимодействие с восстановителями-металлами, неметаллами, сложными веществами.

Соли азотной кислоты-нитраты. Термическое разложение нитратов.

2.12. Углерод

Химические свойства. Взаимодействие с металлами, водородом; взаимодействие с окислителями: кислородом, оксидом углерода(IV), оксидами тяжёлых металлов, азотной и концентрированной серной кислотами.

Оксид углерода(II), восстановительные свойства.

Оксид углерода(IV). Физические свойства. Получение оксида углерода(IV). Химические свойства: взаимодействие с восстановителями - углеродом, магнием.

Угольная кислота. Кислотные свойства. Соли угольной кислоты - карбонаты и гидрокарбонаты, их взаимопревращения.

2.13. Кремний

Получение. Химические свойства: взаимодействие с окислителями -фтором, кислородом, галогенами; взаимодействие с водными растворами щелочей.

Оксид кремния(IV). Кремниевая кислота, силикаты.

3. Экспериментальные основы химии

5.1. Правила работы в лаборатории

Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.

5.2. Физические методы разделения смесей и очистки веществ

Кристаллизация, экстракция, дистилляция.

5.4. Качественный и количественный анализ вещества

Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Химические методы разделения смесей. Физические методы разделения смесей и очистки веществ.

4. Химия и жизнь

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии.

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в современной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества.

**Тематическое планирование лабораторно - практических занятий по курсу «Химия»
для учащихся 9 класса, обучающихся по одногодичной программе**

№ п/п занятия	Тема занятия	Вид контроля	Количество часов
1	Введение. Правила работы в лаборатории. Правила техники безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием. Порядок выполнения опытов. Простые и сложные вещества. Смеси веществ	Практическая работа «Физические методы разделения смесей и очистки веществ»	3
2	Основные понятия и законы химии. Расчеты по химическим формулам веществ	Практическая работа «Измерение физических свойств веществ: масса, объем, плотность»	3
3	Строение атома. Состав атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	Самостоятельная работа «Расчеты по химическим формулам веществ»	3
4	Химическая связь. Типы химической связи, способы образования		
5	Классификация и номенклатура неорганических веществ	Самостоятельная работа «Строение атома и вещества»	3
6	Растворы. Способы выражения состава растворов		3
7	Растворы. Приготовление растворов	Самостоятельная работа «Способы выражения состава растворов» Практическая работа «Приготовление растворов»	
8	Оксиды, основания, способы их получения, физические и химические свойства. Закон стехиометрии. Расчеты по уравнениям химических реакций		3
9	Кислоты, соли, амфотерные оксиды и гидроксиды. Способы их получения, физические и химические свойства. Расчеты по уравнениям химических реакций		3
10	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты	Самостоятельная работа «Классификация, номенклатура и свойства неорганических веществ»	3
11	Реакции ионного обмена в водных растворах электролитов		3
12	Химические свойства оснований, кислот, солей в свете теории электролитической диссоциации	Самостоятельная работа «Составление уравнений реакций ионного обмена» Практическая работа «Проведение реакций ионного обмена»	
13	Гидролиз солей. Определение среды растворов	Практическая работа «Определение pH водных растворов»	
14	Свойства и получение кислых солей		3

15	Окислительно- восстановительные реакции	Практическая работа «Проведение окислительно-восстановительных реакций»	
16	Решение экспериментальных задач	Практическая работа «Генетическая взаимосвязь между основными классами неорганических соединений»	3
17	Решение экспериментальных задач	Практическая работа «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы»	3
18	Обобщение знаний, умений и навыков по разделу «Общая химия»		3
19	Контрольная работа «Общая химия»		3
20	Металлы I-III подгрупп. Физические и химические свойства. Свойства соединений щелочных и щелочноземельных металлов	Практическая работа «Качественное определение катионов щелочных металлов по цвету пламени»	3
21	Алюминий. Физические и химические свойства. Свойства соединений алюминия	Практическая работа «Доказательство амфотерных свойств гидроксида алюминия»	
22	Металлы побочных подгрупп. Железо. Физические и химические свойства. Свойства соединений железа	Практическая работа «Качественное определение солей железа (II), (III)»	3
23	Цинк. Физические и химические свойства. Свойства соединений цинка	Практическая работа «Образование комплексных солей цинка»	
24	Медь. Серебро. Физические и химические свойства. Свойства соединений меди и серебра	Практическая работа «Свойства солей меди и серебра»	3
25	Водород. Галогены. Физические и химические свойства. Галогеноводороды. Свойства соединений галогенов	Практическая работа «Получение водорода и изучение его свойств» Практическая работа «Получение галогенов и изучение их свойств»	3
26	Кислород. Способы получения, химические свойства	Практическая работа «Получение кислорода разложением перманганата калия»	3
27	Сера. Физические и химические свойства. Свойства сероводорода, оксидов серы, солей. Серная кислота	Практическая работа «Взаимодействие простых веществ с концентрированной серной кислотой»	3
28	Азот. Физические и химические свойства. Свойства аммиака, оксидов азота. Азотистая кислота. Азотная кислота	Практическая работа «Окислительно-восстановительные свойства соединений азота»	3
29	Углерод. Физические и химические свойства. Кислородсодержащие соединения углерода. Кремний.	Практическая работа «Получение углекислого газа»	3

	Химические свойства. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота	и изучение его свойств»	
30	Обобщение знаний, умений и навыков по разделу «Химия элементов»		3
31	Контрольная работа «Химия элементов»		3
32	Итоговый экзамен в формате ОГЭ-2020		3