

Пояснительная записка

Актуальность данного курса состоит в том, что обучающиеся не имеют возможность отработать на практике получаемые теоретические знания. Занятия в рамках данной программы позволят получить опыт практической деятельности в химической лаборатории, углубить познания по химии.

Программа является средством обучения и развития интеллектуальных качеств личности школьников, а для обучающихся, которые пока не проявили заметной склонности к химии, эти занятия могут стать толчком в развитии интереса. Курс составлен с учетом ведущей роли химического эксперимента. Предусматриваются все виды школьного химического эксперимента — демонстрации, лабораторные опыты и практические работы, а также сочетание эксперимента с другими средствами обучения, что способствует максимальному пониманию и усвоению изучаемого материала, концентрированию внимания, вырабатывает умение использовать приобретенные теоретические знания на практике. Опыты, включенные в практические работы, выполняются с учетом возможностей химического кабинета (наличия вытяжных шкафов, реактивов и оборудования).

Практикум охватывает некоторые разделы курса «Общая химия» и все важнейшие разделы курса «Неорганическая химия» и ставит своей целью приобретение учениками практических навыков работы в химической лаборатории, закрепление теоретических знаний при выполнении и обсуждении результатов эксперимента.

Цель программы: развития химического мышления, расширение представлений об изучаемом материале,

Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися правил работы и техники безопасности в химической лаборатории, привитии навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами;

- овладение техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, развитие умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в лаборатории и в повседневной жизни;

- формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми при выполнении несложных химических опытов;

- выработка у обучающихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии, как возможной области будущей практической деятельности;

- подготовка обучающихся к самостоятельному выбору профильного обучения на старшей ступени школьного образования, а также специализации вузовского образования.

По окончании изучения дисциплины «Лабораторный практикум по химии» обучающийся должен иметь представление:

- о технике безопасности при работе в химической лаборатории;

- о лабораторном оборудовании и правилах работы на нем;

- об основных химических процессах;

- о взаимосвязи между свойствами химической системы, природы вещества и их реакционной способностью,

- о методах химической идентификации и определения веществ.

После завершения изучения данного курса учащийся

должен знать:

- правила и способы оказания первой помощи при несчастных случаях;

- правила работы с химической посудой и оборудованием;

- химические свойства простых веществ и их соединений.

должен уметь:

- применять приобретенные знания и навыки выполнения химического эксперимента на практике;
- обращаться с различными химическими веществами;
- грамотно выполнять химический эксперимент, рационально использовать посуду и реактивы;
- планировать несложный химический эксперимент, обосновывать правильность его проведения;
- выполнять химический эксперимент по получению, определению качественного состава неорганических веществ и изучению их свойств.

Учебный курс «Лабораторный практикум по химии» предназначен для обучающихся девятого класса естественнонаучного предпрофиля, имеющих начальную подготовку по химии и желающих углубить теоретические и практические знания.

Курс рассчитан на 30 часов.

Содержание программы

Введение

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Специфика химических исследований, оборудование рабочего места, работа с основным химическим оборудованием, оформление рабочего журнала.

Глава 1. Общая химия

Признаки химических реакций. Уравнения химических реакций. Составление уравнений химических реакций. Классификация химических реакций: 1) по признаку выделения или поглощения теплоты (экзо- и эндотермические реакции), 2) по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции (реакции соединения, разложения, замещения и обмена). Скорость химической реакции.

Свойства важнейших классов неорганических соединений в свете теории электролитической диссоциации и процессов окисления-восстановления.

Глава 2. Химия элементов-металлов

Положение металлов в периодической системе Химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства металлов. Характеристика химических элементов-металлов в периодической системе элементов. Строение атома.

Химические свойства металлов. Свойства простых веществ. Взаимодействие металлов с неметаллами и водой. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. Общие понятия о коррозии металлов. Сплавы, их свойства и значение. Металлы в природе. Общие способы их получения. Электролиз.

Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Взаимодействие с водой, кислородом, неметаллами. Оксиды и гидроксиды, их растворимость в воде. Соединения щелочных металлов. Качественное обнаружение ионов.

Вторая группа периодической системы. Общая характеристика щелочноземельных металлов. Особенности электронного строения их атомов. Распространенность в природе. Важнейшие физические и химические свойства, закономерности изменения свойств по группе. Особенности химии бериллия. Получение щелочноземельных металлов. Оксид и гидроксид магния. Оксид и гидроксид кальция, их свойства, применение. Соли щелочноземельных металлов. Качественные реакции на щелочноземельные ионы. Жесткость воды.

Алюминий, его физические и химические свойства. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Соединения алюминия: амфотерность оксида и гидроксида.

Железо, его физические и химические свойства. Железо как элемент побочной подгруппы VIII группы. Взаимодействие железа с растворами кислот и солей.

Генетические ряды железа (II) и железа (III). Оксиды и гидроксиды железа. Соли железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Применение железа и его соединений.

Медь, цинк, положение в периодической системе, особенности электронного строения, важнейшие физические и химические свойства.

Хром, марганец, особенности их электронного строения. Степени окисления, важнейшие физические и химические свойства.

Глава 3. Химия элементов-неметаллов

Свойства простых веществ (неметаллов). Водород, его свойства. Лабораторные способы получения. Соединения водорода с металлами и неметаллами.

Вода, строение молекулы, физические и химические свойства. Пероксид водорода, особенности строения, физические и химические свойства. Применение водорода и его соединений.

Химические элементы главных подгрупп периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева: хлор, бром, йод. Строение атомов галогенов и их степени окисления. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественная реакция на галогенид-ионы.

Кислород, его свойства. Получение и применение.

Сера, положение в периодической системе, электронное строение атома, степени окисления. Распространенность в природе. Аллотропные модификации серы. Физические и химические свойства, применение.

Соединения серы(II). Сероводород, строение молекулы, физические и химические свойства. Сероводородная кислота и её соли, токсичность сероводорода.

Соединения серы(IV). Оксид серы(IV), строение молекулы, физические и химические свойства. Сернистая кислота и её соли.

Соединения серы(VI). Оксид серы(VI), строение молекулы, физические и химические свойства. Серная кислота – важнейшая из минеральных кислот. Физические и химические свойства, особенности взаимодействия с металлами, получение серной кислоты. Соль серной кислоты – сульфаты и гидросульфаты. Качественная реакция на сульфат-ион.

Азот и его свойства. Аммиак и его свойства. Соли аммония, их свойства. Азотная кислота и её свойства. Соли азотной кислоты.

Фосфор, его физические и химические свойства. Соединения фосфора: оксид фосфора (V). Ортофосфорная кислота и её соли.

Углерод, его физические и химические свойства. Оксиды углерода: угарный газ и углекислый газ. Угольная кислота и её соли.

Кремний, его физические и химические свойства. Кремниевая кислота и её соли.

Организация самостоятельной работы обучающихся

Согласно календарному плану выполнения лабораторных работ, обучающиеся должны приготовить отчет по выполнению лабораторной работы. Контроль выполнения СРС проводит преподаватель на каждом занятии.

Учебно-тематический план

№	Название темы	Кол-во часов
I	Вводный урок	2
II	Общая химия	4
III	Химия элементов-металлов	10
IV	Химия элементов-неметаллов	14

Учебно-тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Количество часов	Формы работы
1	Вводное занятие. Работа в химической лаборатории и техника эксперимента	2	демонстрация
Глава 1. Общая химия		4	
2	<p>Химические реакции.</p> <p>Признаки химических реакции</p> <ul style="list-style-type: none"> - изменение окраски (взаимодействие щелочи и кислоты в присутствии фенолфталеина) - выделение газа (взаимодействие цинка с соляной кислотой) - выпадение осадка (получение труднорастворимого соединения - сульфата бария) - поглощение энергии, появление запаха (горение серы) <p>Типы химических реакций.</p> <ul style="list-style-type: none"> - реакции соединения (взаимодействие серы с железом) - реакции разложения (разложение бихромата аммония) - реакции замещения (вытеснение меди из раствора сульфата меди железом) - реакции обмена (взаимодействие нитрата серебра с хлоридом алюминия) <p>Факторы влияющие на скорость химических реакций.</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура (окисление иодида калия пероксидом водорода в кислой среде) - концентрация (задумчивая реакция) - природа реагирующих веществ (цинк с соляной и уксусной кислотой) - площадь соприкосновения веществ (взаимодействие иодида калия с нитратом свинца) - катализатор (разложение перекиси водорода) 	2	<p>лабораторный опыт</p> <p>лабораторный опыт</p> <p>лабораторный опыт</p> <p>демонстрация</p> <p>демонстрация</p> <p>демонстрация</p> <p>лабораторный опыт</p> <p>лабораторный опыт</p> <p>демонстрация</p> <p>демонстрация</p> <p>демонстрация</p> <p>демонстрация</p>
3	<p>Свойства важнейших классов неорганических соединений в свете теории электролитической диссоциации и процессов окисления-восстановления. Метод электронно-ионного баланса.</p> <p>Сильные слабые электролиты. (способность</p>	2	демонстрация

№	Наименование разделов и тем	Количество часов	Формы работы
	соединений проводить электрический ток на примере хлорида натрия, уксусной кислоты, сахара, опыт с лампочкой) Типы ОВР: - межмолекулярные (окисление иодида калия бихроматом калия в кислой среде) - внутримолекулярные (разложение бихромата аммония) - диспропорционирования (разложение пероксида водорода) - контрпропорционирования (окисление хлорида марганца перманганатом калия) Взаимодействие сахара с концентрированной серной кислотой		лабораторный опыт демонстрация лабораторный опыт лабораторный опыт демонстрация
Глава 2. Химия элементов-металлов		10	
4	Общая характеристика металлов. Щелочные металлы. - положение металлов в периодической системе - строение атома → свойства → нахождение в природе - химическая активность (взаимодействие с водой) - свойства гидроксидов (определение pH, реакция нейтрализации) - качественное обнаружение по цвету пламени - физические свойства (опыт прыгающий натрий) - получение	2	демонстрация + видео лабораторный опыт демонстрация демонстрация, таблица Менделеева
5	Щелочноземельные металлы и их соединения. Жесткость воды. - положение металлов в периодической системе - строение атома → свойства → нахождение в природе - химическая активность (взаимодействие с водой, с кислотами, хлоридом аммония) - химические свойства соединений ЩЗ металлов - определение жесткости воды	2	лабораторный опыт практическая работа
6	Алюминий. Соединения алюминия. - положение в периодической системе - строение атома → свойства → нахождение в природе	2	

№	Наименование разделов и тем	Количество часов	Формы работы
	<ul style="list-style-type: none"> - физические свойства - химические свойства взаимодействие с водой (растворение алюминиевой ложки) амфотерные свойства (взаимодействие с кислотами и щелочами) пассивация алюминия в концентрированной азотной кислоте 		<ul style="list-style-type: none"> практическая работа демонстрация лабораторный опыт лабораторный опыт
7	<p>Общая характеристика d-металлов. Железо, медь, цинк, их соединения.</p> <ul style="list-style-type: none"> - положение металлов в периодической системе - строение атома → свойства → нахождение в природе - физические свойства - химические свойства 	2	<ul style="list-style-type: none"> практическая работа урок-игра
8	<p>Марганец, хром, их соединения.</p> <ul style="list-style-type: none"> - положение металлов в периодической системе - строение атома → свойства → нахождение в природе - физические свойства - химические свойства (шкала степеней окисления, способность проявлять окислительные и восстановительные свойства_ <p>Опыт в одной пробирке</p> <p>Поведение марганца в различных средах.</p> <p>Повторение метода электронно-ионного баланса.</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> лабораторный опыт лабораторный опыт
Глава 3. Химия элементов-неметаллов		14	
9	<p>Общая характеристика неметаллов. Водород и его соединения.</p> <p>Способы получения, собирания и распознавания водорода.</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> лабораторный опыт
10	<p>Галогены. Галогенводороды.</p> <ul style="list-style-type: none"> - положение в периодической системе - строение атома → свойства - физические свойства <ul style="list-style-type: none"> - получение хлора, отбеливающее действие хлора - сравнение окислительных свойств галогенов - получение соляной кислоты и исследование 	2	<ul style="list-style-type: none"> демонстрация, таблица Менделеева демонстрация демонстрация лабораторный опыт

№	Наименование разделов и тем	Количество часов	Формы работы
	<p>некоторых её свойств (взаимодействие с металлами, щелочами, основными оксидами)</p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнение восстановительных свойств галогенидов (восстановление S^{+6}) - Получение малорастворимых галогенидов 		<p>лабораторный опыт</p> <p>лабораторный опыт</p>
11	<p>Кислород и озон. Пероксид водорода.</p> <ul style="list-style-type: none"> - положение в периодической системе - строение атома - получение кислорода (разложение перманганата калия), способ собирания кислорода - физические свойства - горение металлов и неметаллов в кислороде (горение серы, магния) - окислительные свойства кислорода (окисление глюкозы кислородом воздуха в присутствии метиленового синего) - аллотропия - окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода (взаимодействие с окислителем и восстановителем) - обратимое восстановление-окисление медь(II) – медь(I) пероксидом водорода 		<p>демонстрация</p> <p>лабораторный опыт</p> <p>демонстрация</p> <p>демонстрация</p> <p>лабораторный опыт</p> <p>демонстрация</p>
12	<p>Сера. Сероводород. Оксиды серы. Серная кислота.</p> <ul style="list-style-type: none"> - положение в периодической системе - строение атома - физические свойства, аллотропные модификации серы - взаимодействие серы с неметаллами - получение сероводорода, его восстановительные свойства - получение малорастворимых сульфидов - кислородные соединения серы, изучение их свойств 	2	<p>демонстрация,</p> <p>лабораторный опыт</p> <p>демонстрация</p> <p>демонстрация</p> <p>лабораторный опыт</p> <p>лабораторный опыт</p>
13	<p>Азот. Оксиды азота. Аммиак. Азотная кислота.</p> <ul style="list-style-type: none"> - положение в периодической системе - строение атома - физические свойства - аммиак, его свойства (взаимодействие паров аммиака с парами соляной кислоты) - окислительно-восстановительные свойства азотистой кислоты (взаимодействие с 	2	<p>демонстрация</p> <p>лабораторный опыт</p>

№	Наименование разделов и тем	Количество часов	Формы работы
	окислителем и восстановителем) - химические свойства азотной кислоты (взаимодействие с металлами и неметаллами)		лабораторный опыт
14	Фосфор. Соединения фосфора. - положение в периодической системе - строение атома - физические свойства, аллотропные модификации - горение белого и красного фосфора - получение оксида фосфора(V) и фосфорной кислоты - свойства фосфорной кислоты (взаимодействие с металлами, щелочами) - гидролиз солей фосфорной кислоты	2	демонстрация демонстрация лабораторный опыт лабораторный опыт
15	Углерод. Соединения углерода. Кремний. Соединения кремния. - положение в периодической системе - строение атома - физические свойства, аллотропные модификации - адсорбционные свойства угля - получение углекислого газа в аппарате Киппа - определение молекулярной массы углекислого газа - травление стекла плавиковой кислотой	2	лабораторный опыт демонстрация практическая работа демонстрация

Требования к уровню подготовки обучающихся

Соблюдать правила:

- техники безопасности при обращении с химической посудой и лабораторным оборудованием (пробирками, химическими стаканами, воронкой, лабораторным штативом, спиртовкой); растворами кислот, щелочей;
- личного поведения в химической лаборатории.

Проводить:

- операции нагревания, фильтрования и выпаривания;
- опыты по получению и собиранию кислорода, оксида углерода (IV), водорода;
- распознавание кислорода, водорода, углекислого газа, растворов кислот и щелочей, катионов и анионов;

Называть:

- химический элемент по его символу;
- вещества по их химическим формулам;
- свойства неорганических и органических веществ;
- признаки и условия осуществления химических реакций;
- факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- типы химических реакций;

Определять:

- простые и сложные вещества;
- принадлежность веществ к определенному классу;
- валентность и (или) степень окисления химических элементов;
- тип химической реакции: а) по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции, б) по характеру теплового эффекта, в) по изменению степеней окисления химических элементов.

Составлять:

- формулы неорганических соединений (по валентности химических элементов или степени окисления);
- схемы распределения электронов в атомах химических;
- уравнения химических реакций различных типов;
- уравнения электролитической диссоциации кислот, оснований, солей;
- полные и сокращенные ионные уравнения реакций обмена.

Характеризовать:

- качественный и количественный состав вещества;
- химические элементы по положению в периодической системе Д. И. Менделеева и строению их атомов;
- свойства высших оксидов элементов, а также соответствующих им кислот и оснований;
- строение и общие свойства металлов;
- связь между составом, строением, свойствами веществ и их применением.

Объяснять:

- физический смысл порядкового (атомного) номера химического элемента, номеров группы и периода, к которым он принадлежит в периодической системе Д. И. Менделеева;
- закономерности изменения свойств химических элементов малых периодов и главных подгрупп;
- причины сходства и различия в строении атомов химических элементов одного периода и одной главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева;
- причины многообразия веществ;
- сущность процессов окисления и восстановления;
- условия горения и способы его прекращения;
- сущность реакции ионного обмена;
- зависимость свойств веществ от вида химической связи.

Перечень химических элементов, веществ и их свойств, включенных в требования к уровню подготовки выпускников*Химические элементы:*

H, He, Li, Be, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, Cu, Zn.

*Простые вещества**Неметаллы:*

- водород (взаимодействие с кислородом, получение в лаборатории при взаимодействии цинка (железа) с соляной кислотой);
- кислород (взаимодействие с водородом, серой, фосфором, магнием, медью, железом, метаном), получение из пероксида водорода и перманганата калия, аллотропия;
- сера (взаимодействие с кислородом, цинком, железом и магнием);
- углерод (аллотропия, взаимодействие с кислородом с образованием оксидов углерода (II) и (IV)), восстановление меди углем и водородом из оксида меди (II).

Металлы:

- натрий, калий, кальций (взаимодействие с серой и водой);
- магний и алюминий (взаимодействие с серой, соляной кислотой);
- железо, цинк, медь (взаимодействие с серой, соляной кислотой, растворами солей)

Сложные вещества:

- Оксиды неметаллов: SO_2 , SO_3 , P_2O_5 , CO_2 , SiO_2 (отношение к воде, щелочам).
- Оксиды металлов: Na_2O , MgO , CaO , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CuO , ZnO (отношение к воде, кислотам).
- Основания: NaOH , KOH , Ca(OH)_2 (взаимодействие с кислотами, с оксидами неметаллов); Cu(OH)_2 , Fe(OH)_3 (взаимодействие с кислотами, разложение при нагревании).
- Амфотерные гидроксиды: Zn(OH)_2 , Al(OH)_3 (взаимодействие с растворами кислот и щелочей, разложение при нагревании).
- Кислоты: HCl , H_2SO_4 (отношение к индикаторам, взаимодействие с некоторыми металлами, основными оксидами, основаниями, солями — CaCO_3 , BaCl_2 , AgNO_3).
- Соли: хлориды, нитраты, сульфаты, сульфиды железа (II), меди (II), фосфаты; химические реакции замещения и ионного обмена.
- Реакции окисления-восстановления: металл + неметалл, металл + кислота, металл + соль, водород + оксид металла.

Учебно-методическое обеспечение курса.

Рекомендуемая литература (основная)

1. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ. – М.: Химия, 1966.
2. Габриелян О.С. Химия: учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2005.
3. Журин А.А. Лабораторные опыты и практические работы по химии. – М.: Аквариум, 1997. – 256 с.

Рекомендуемая литература (дополнительная)

1. Мишенина Л.Н. Азот. Соединения азота: Демонстрация опытов по химии. – Томск, 2003. ЭОР.
2. Мишенина Л.Н. Галогены. Соединения галогенов: Демонстрация опытов по химии. – Томск, 2004. ЭОР.
3. Мишенина Л.Н. Кислород. Сера. Соединения серы: Демонстрация опытов по химии. – Томск, 2004. ЭОР.
4. Мишенина Л.Н., Борило Л.П. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. – Томск, 2002. ЭОР.
5. Мишенина Л.Н. Техника лабораторных работ. – Томск, 2007. ЭОР.
6. Эмсли Дж. Элементы. – М.: Мир, 1993.

Авторы (составители)

Мишенина Людмила Николаевна – кандидат химических наук, доцент кафедры неорганической химии химического факультета национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ), заместитель декана по воспитательной работе, преподаватель заочной и очной школ «Юный химик».

Селюнина Лилия Александровна – аспирант кафедры неорганической химии химического факультета национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ)