

Кировское областное государственное общеобразовательное автономное
учреждение «Лицей естественных наук»



КВАНТОРИУМ

Принята
Педагогическим советом
КОГОАУ ЛЕН
Протокол № 1
от «25» августа 2022 г.

Утверждена
приказом директора КОГОАУ ЛЕН
от «01» 09 2022 г.



А.Ю. Ветров



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ХИМИЯ В ОПЫТАХ»**

Возраст обучающихся: 15-16 лет

СРОК РЕАЛИЗАЦИИ: 1 ГОД

Составитель

Воронцова Елизавета Сергеевна,
Педагог дополнительного образования
КОГОАУ ЛЕН

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – естественнонаучная.

Уровень освоения содержания программы: углубленный.

Актуальность. В обучении химии большое значение имеет эксперимент. Анализируя результаты проведённых опытов, учащиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя химический эксперимент, можно проверить достоверность прогнозов, сделанных на основании теории.

В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. Реализация указанных целей возможна при оснащении школьного кабинета химии современными приборами и оборудованием. Внедрение этого оборудования позволит качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессов, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

Образовательная программа позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Курс построен с учетом образовательного Стандарта, на основании Методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций от 15 ноября 2021 года. Курс отвечает современным требованиям теоретической и практической подготовки учащихся к Региональным и Всероссийским олимпиадам по химии, конкурсам научно-исследовательских работ, подготовке к успешной сдаче государственной итоговой аттестации.

Новизна. Программа направлена на развитие творческого мышления учащихся посредством включения в научно-исследовательскую деятельность по химии. Впервые в данной программе курс обучения построен в тесной взаимосвязи теоретических аспектов дисциплины с освоением практических навыков и интересных, доступных для учащихся методик исследования. Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Многолетняя практика использования химических приборов, цифровая лаборатория в школе показала, что современные технические средства обучения нового поколения позволяют добиться высокого уровня усвоения учебного материала, устойчивого роста познавательного интереса школьников, т. е. помогают преодолеть те проблемы, о которых так много говорят, когда речь заходит о современном школьном химическом образовании. Оснащение лицез современным аналоговым и цифровым оборудованием является материальной базой реализации федеральных государственных образовательных стандартов. Это открывает новые возможности во внеурочной, внеклассной деятельности и является неотъемлемым условием формирования высокотехнологичной среды, без которой сложно представить не только профильное обучение, но и современный образовательный процесс в целом.

Педагогическая целесообразность. Педагогическая целесообразность заключается в том, что в современных условиях естественнонаучное и техническое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоемких технологий.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы.

Цели: углубить теоретические знания химии с помощью практических работ; познакомить учащихся с современными методами научного исследования; сформировать навыки работы с химическим оборудованием.

В ходе реализации данной программы, обучающийся достигнет следующих результатов:

Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с историей развития химии и общества;

- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

Метапредметные результаты

Регулятивные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование путей достижения целей;
- установливание целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости.

Познавательные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умение характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;

- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, решение задач, получение химической информации из различных источников;
- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

Коммуникативные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением;
- определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно-практической деятельности;
- умение учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулирование собственного мнения и позиции, аргументирование и координирование её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществление взаимного контроля и оказание в сотрудничестве необходимой взаимопомощи;
- планирование общих способов работы; осуществление контроля, коррекции, оценки действий партнёра, умение убеждать;
- использование адекватных языковых средств для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображение в речи (описание, объяснение) содержания совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;

- развитие коммуникативных компетентностей, использование средств устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявление готовности к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

Предметные результаты

Обучающийся научится:

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- раскрывать основные положения теории электролитической диссоциации, составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей и реакций ионного обмена;
- раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов и металлов;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни.

Формы и режим занятий.

При проведении занятий используются методы: объяснительно-иллюстративный (лекция, беседа, рассказ), наглядные (демонстрация объектов, пособий, мультимедийное сопровождение лекций), практические (проведение реакций, работа с химической посудой, специальными приборами (в т.ч. водяной баней, вытяжным шкафом)).

Программа имеет естественно-научную направленность и создает условия, обеспечивающие развитие творческих способностей учащихся с учетом их мотивации.

Ведущей формой организации обучения является групповая, с ярко выраженным индивидуальным подходом. В учебно-тематическом плане выделены часы на инвариантную и вариативную часть. Часы вариативной части обучающиеся посещают по своему усмотрению.

Возраст обучающихся: 15-16 лет.

Срок реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: 1 год.

Наполняемость групп: минимальная – 5 человек, максимальная – 15 человек.

Режим обучения:

Инвариантная часть: 57 часов.

Вариативная часть: 13 часов.

Продолжительность учебного часа:

40 – минут. Перерыв между занятиями 10 минут

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

В результате изучения курса «Химия» учащимся будет предоставлена возможность освоить знания об/о:

- основных методах науки химия;
- отличиях физические процессы от химических реакций;
- основных законах химии;
- использовании цифровой микроскопии для изучения формы кристаллов;
- определении концентраций растворов;

- сущность процесса нейтрализации;
- определении типов кристаллических решеток по температуре плавления.

В результате изучения курса «Химия» у обучающихся формируются умения:

- работать с лабораторным оборудованием;
- анализировать опыты, делать выводы.

Формы и способы определения результативности и подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы углубленного уровня:

В ходе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы с целью определения уровня освоения учащимися программы проводятся промежуточная и итоговая аттестации, включающие в себя письменную и экспериментальную работу.

Сроки аттестации определяются в соответствии с годовым календарным учебным графиком.

Форма аттестации: письменная и экспериментальная работа.

II. ХИМИЯ В ОПЫТАХ

Тематический план обучения*

№ п/п	Название тем учебных занятий	Форма работы	
		Лекция	Практическая работа
Характеристика лабораторного оборудования			
1.	ТБ при работе в лаборатории. Работа с газом. Химическая стеклянная посуда общего назначения	1	2
2.	Химическая стеклянная посуда специального назначения	1	2
3.	Кварцевая посуда, ее преимущество и недостатки. Мерная посуда в химической лаборатории	1	2
4.	Фарфоровая посуда в химической лаборатории. Металлическое оборудование кабинета химии, приборы и материалы. Пробки, стеклянные трубки и палочки	1	2
5.	<i>Стеклянные приборы и аппараты, используемые при химических работах</i>	1	2
Техника лабораторных работ и методика ее организации			
6.	Растворение. Растворы. Способы выражения концентрации растворов	2	2
7.	Точные растворы. Расчеты на смешение растворов	2	2
8.	<i>Источники электрического тока, его преобразование</i>	2	
9.	Важнейшие химические операции	2	2
Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии			
10.	<i>Нагревательные приборы</i>	1	1
11.	Реакции	1	1
12.	Приборы для точных измерений	1	1
13.	Температура плавления, обратимость плавления и кристаллизации	1	1
14.	<i>Химическая связь</i>	1	1
Первоначальные химические понятия			
15.	<i>Чистые вещества и смеси</i>	1	1
16.	Физические и химические явления	1	2
17.	Простые и сложные вещества	1	2
18.	Основные законы химии	2	2
Основные классы неорганических соединений			

* Курсивом отмечены темы, которые могут быть включены в вариативную часть программы.

19.	Оксиды. Свойства. Состав воздуха	2	2
20.	Кислоты. Классификация. Свойства	2	2
21.	Основания. Химические и физические свойства	2	3
22.	Соли. Классификация. Свойства	2	2
23.	<i>Кристаллогидраты</i>	1	1

Таким образом, инвариантная часть составляет 57 часов, вариативная – 13 часов, всего курс рассчитан на 70 часов.

III. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ХИМИЯ В ОПЫТАХ»

Характеристика лабораторного оборудования (15 часов)

Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Лабораторное оборудование и работа с ним. Правила по технике безопасности при работе с лабораторным оборудованием. Хранение реактивов в химической лаборатории и правила безопасной работы с ними. Стеклопосуда. Кварцевая посуда. Мерная посуда. Фарфоровая посуда.

Практические работы:

1. Химическая стеклянная посуда общего назначения (2 часа)
2. Химическая стеклянная посуда специального назначения (2 часа)
3. Кварцевая посуда, ее преимущество и недостатки. Мерная посуда в химической лаборатории (2 часа)
4. Фарфоровая посуда в химической лаборатории. Металлическое оборудование кабинета химии, приборы и материалы. Пробки, стеклянные трубки и палочки (2 часа)
5. Стеклянные приборы и аппараты, используемые при химических работах (2 часа)

После изучения темы учащийся получает представление о:

- ❖ разновидностях химической посуды.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- ❖ назначении химической посуды в лаборатории;
- ❖ сборке лабораторного оборудования для проведения опытов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- ❖ применять химическую посуду по назначению.

Техника лабораторных работ и методика ее организации (14 часов)

Процентная концентрация. Молярная концентрация. Мольная доля растворённого вещества. Понятие эквивалента вещества. Точный раствор. Формулы для пересчета концентраций растворов. Общие правила приготовления растворов. Фильтрация. Перекристаллизация. Экстрагирование. Перегонка. Возгонка. Сушка веществ.

Практические работы:

1. Способы выражения концентрации растворов (2 часа)
2. Расчеты для приготовления точных растворов и перевода одного вида концентрации в другой. Расчеты на смешение растворов (2 часа)
3. Важнейшие химические операции (2 часа)

После изучения темы учащийся получает представление о:

- ❖ технике выполнения лабораторных работ;
- ❖ методах организации лабораторных работ.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- ❖ способах выражения концентрации растворов;
- ❖ перегонке, возгонке, сушке, фильтрации, экстрагировании в лаборатории;

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- ❖ приготовления растворов разных концентраций;
- ❖ решения задач на концентрацию.

Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии (10 часов)

Наблюдение. Обобщение полученных в результате наблюдения сведений. Построение гипотезы. Проведение опытов. Формулировка закона, теории. Эксперимент, измерения, аналогия, моделирование, абстрагирование, идеализация, описания. Температура плавления, обратимость плавления и кристаллизация.

Практические работы:

1. Изучение строения пламени (1 час)
2. До какой температуры можно нагреть вещество (1 час)
3. Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра (1 час)
4. Определение температуры плавления и кристаллизации олова (1 час)
5. Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток (1 час)

После изучения темы учащийся получает представление о:

- ❖ методах познания в химии;

- ❖ экспериментальных основах химии.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- ❖ строении пламени;
- ❖ температуре плавления, обратимости плавления и кристаллизации.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- ❖ работы с нагревательными приборами;
- ❖ постановки экспериментов при работе с реактивами и оборудованием, наблюдать и анализировать происходящие изменения в ходе эксперимента.

Первоначальные химические понятия (12 часов)

Химические элементы. Атомно – молекулярное учение. Простые и сложные вещества. Физические и химические явления. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Моль вещества. Химический эквивалент. Основные законы химии. Закон эквивалентов. Закон сохранения вещества. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Газовые законы.

Практические работы:

1. Водопроводная и дистиллированная вода (1 час)
2. Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции (2 часа)
3. Разложение воды электрическим током (2 часа)
4. Основные законы химии (2 часа)

После изучения темы учащийся получает представление о:

- ❖ основных законах химии;
- ❖ атомах химических элементов;
- ❖ физических и химических явлениях.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- ❖ отличии физических явлений от химических;
- ❖ явлениях, при разложении сложных веществ;
- ❖ разрушении молекул веществ при протекании реакции.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- ❖ работы с цифровым микроскопом;
- ❖ работы с датчиком температуры;
- ❖ отличать водопроводную воду от дистиллированной.

Самостоятельная работа учащихся:

- ❖ решение задач по основным законам химии.

Основные классы неорганических соединений (19 часов)

Степень окисления. Важнейшие классы бинарных соединений – оксиды и летучие водородные соединения. Основания. Кислоты. Соли. Кристаллические решётки. Кристаллогидраты. Чистые вещества и смеси. Массовая и объёмная доли компонентов смеси (раствора).

Практические работы:

1. Определение состава воздуха (2 часа)
2. Получение медного купороса (2 часа)
3. Определение pH растворов кислот и щелочей (1 час)
4. Определение pH различных сред (1 час)
5. Реакция нейтрализации (1 час)
6. Химические свойства солей (2 часа)
7. Определение температуры разложения кристаллогидрата (1 час)

После изучения темы учащийся получает представление о:

- ❖ разнообразии химических соединений, их свойствах и получении;

После изучения темы учащийся получает знания об:

- ❖ объёмных долях составных частей воздуха;
- ❖ сущности процессов нейтрализации.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- ❖ работы с датчиком pH, магнитной мешалкой;
- ❖ проводить простейшие синтезы неорганических веществ;
- ❖ применения сущности процесса нейтрализации на практике.

Самостоятельная работа учащихся:

- ❖ изготовление растворов нужной концентрации;
- ❖ получение вытяжки золы;
- ❖ проведение микрохимического анализа золы по алгоритму.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методическое обеспечение курса включает в себя научную и научно-популярную литературу по предмету (список прилагается ниже), лабораторное оборудование (список прилагается ниже), инструкции к лабораторным работам.

Список литературы

1. Васильев В. П., Морозова Р. П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учебн. пособие для вузов. — М.: Химия, 2000. — 328 с.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем. — Л.: Химия, 1979. — 392 с.
3. Дерпгольц В. Ф. Мир воды. — Л.: Недра, 1979. — 254 с.
4. Жилин Д. М. Общая химия. Практикум L-микро. Руководство для студентов. — М.: МГИУ, 2006. — 322с.
5. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М. В., Жилин Д. М., Зимина А. И., Оржековский П. А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 229 с.
6. Кристаллы. Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам. Мифтахова Н. Ш., Петрова Т. Н., Рахматуллина И. Ф. — Казань: Казан. гос. технол. ун-т., 2006. — 24 с.
7. Леенсон И. А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие. — М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002. — 347 с.
8. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость. — М.: ООО «Издательство Астрель», 2002. — 192 с.
9. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. — М.: Химия, 1971. — С. 71—89.
10. Назарова Т. С., Грабецкий А. А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе — М.: Просвещение, 1987. — 240 с.
11. Неорганическая химия: В 3 т./Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т.1:Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 240 с.
12. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире. — М.: Педагогика, 1976. — 96 с.
13. Стрельникова Л. Н. Из чего все сделано? Рассказы о веществе. — М.: Яуза-пресс. 2011. — 208 с.

14. Сусленникова В. М., Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов. — Л.: Химия, 1967. — 139 с.
15. Фарадей М. История свечи: Пер. с англ./Под ред. Б. В. Новожилова. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. — 128 с.
16. Хомченко Г. П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции. — М.: Просвещение, 1989. — 141 с.
17. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон. — М.: Аванта +, 2003. — 640 с.
18. Эртимо Л. Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер. с фин. — М. КомпасГид, 2019. — 153 с.
19. Чертков И. Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. — М.: Просвещение, 1989. — 191 с

Список оборудования и реактивов

1. Ноутбук.
2. Проектор.
3. Интерактивная доска SMART.
4. Цифровой микроскоп (1–2 на парту).
5. Электрическая плитка.
6. Датчик температуры.
7. Датчик электропроводности.
8. Электронные весы.
9. Прибор для определения состава воздуха.
10. Датчик оптической плотности.
11. Датчик pH.
12. Магнитная мешалка.
13. Химреактивы:
 - этиловый спирт
 - речной песок
 - олово или свинец в гранулах
 - 1% раствор нитрата серебра
 - 1% раствор хлорида бария
 - алюминиевая проволока или гранулы
 - 20%-ный раствор гидроксида натрия NaOH

- 10 %-ный раствор уксусной кислоты CH_3COOH
- гидрокарбонат натрия NaHCO_3
- 10%-ный раствор щелочи
- свеча
- оксид меди (II)
- 20%-ный раствор серной кислоты
- кристаллические хлориды калия и натрия
- известковая вода
- сульфат цинка $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- кристаллический тиосульфат натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- 0,1M растворы HCl , HNO_3 , NaOH
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (насыщенный раствор)
- растворы индикаторов: лакмуса, метилового оранжевого, фенолфталеина
- кусочки мрамора
- кристаллический гидроксид натрия

14. Химическая посуда и другое оборудование:

- водяная баня
- воронки
- лакмусовая бумага
- мерные цилиндры
- ножницы
- бюретка на 25-50 мл
- плоскодонные колбы разных объемов
- пробирки
- спиртовки
- стеклянные палочки
- ступки с пестиками
- тонкие стеклянные капилляры
- фильтровальная бумага
- химические стаканы разных объемов

- штативы с пробирками
- аппарат Киппа или прибор Кирюшкина

Техническое обеспечение

При оборудовании рабочих мест учащихся персональными компьютерами, в ходе лабораторных занятий, возможны:

- наблюдение химических реакций, которые невозможно наблюдать в кабинете (из-за ограничений во времени, масштабности и пр.);
- выполнение учениками индивидуальных исследовательских и творческих заданий;
- автоматизация проведения и проверки опросов, проверочных работ.

При этом может использоваться следующее программное обеспечение:

- ❖ стандартные программы для просмотра изображений;
- ❖ виртуальные лаборатории по химии;
- ❖ программы для работы с изображениями.

Все это будет способствовать более наглядному представлению материала, индивидуализации учебного процесса, эффективной проверке знаний.

Примерные задания для аттестации:

Промежуточная аттестация

Для осуществления промежуточной аттестации используются контрольно-оценочные материалы, отбор содержания которых ориентирован на проверку уровня усвоения системы знаний и умений — инвариантного ядра содержания действующих образовательной программы по химии для общеобразовательных организаций. Задания промежуточной аттестации включают материал основных разделов курса химии.

1. К хорошо растворимым электролитам относится:

- 1) гидроксид цинка
- 2) фосфат цинка
- 3) сульфид бария
- 4) карбонат бария

2. Наибольшее число ионов образуется при растворении 1 моль вещества:

- 1) хлорида калия
- 2) хлорида бария
- 3) хлорида железа (III)
- 4) сульфата железа (III)

3. Вставьте пропущенное слово.

Концентрированный раствор некоторого вещества не проводит электрический ток. При добавлении к концентрированному раствору двукратного объёма воды электропроводность раствора немного увеличилась. При добавлении воды электропроводность сначала увеличилась, а затем перестала изменяться. Вещество относится к _____ электролитам.

4. Что общего в растворах, имеющих кислотную среду? (краткий ответ)

Итоговая аттестация

Для осуществления итоговой аттестации используются КИМы, содержание которых ориентировано на проверку уровня усвоения знаний и определяется системой требований к подготовке выпускников основной школы. Эта система инвариантна по отношению ко всем действующим ОП по химии для общеобразовательных организаций. Задания итоговой аттестации включают материал основных разделов курса химии.

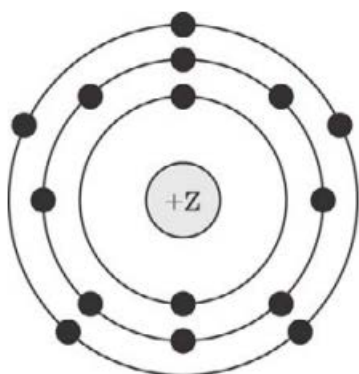
Работа состоит из двух частей. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, подразумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа в виде числа или последовательности цифр.

Часть 2 содержит 5 заданий: 3 задания этой части подразумевают запись развёрнутого ответа, 2 задания этой части предполагают выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов.

1. Выберите два высказывания, в которых говорится о меди как химическом элементе.

- 1) Медь реагирует с хлором.
- 2) Медь при нагревании на воздухе окисляется.
- 3) Сплавы меди и золота используются для изготовления ювелирных украшений.
- 4) В состав бордосской жидкости входит медь.
- 5) В состав медной патины входит медь.

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу величину заряда ядра (X) атома химического элемента, модель которого изображена на рисунке, и номер группы (Y), в которой этот элемент расположен в Периодической системе Д. И. Менделеева. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

3. Вычислите в процентах массовую долю азота в мочеvine $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Запишите число с точностью до целых.

4. Дан раствор сульфата магния, а также набор следующих реактивов: цинк; соляная кислота; растворы гидроксида натрия, хлорида бария и нитрата калия.

1. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата магния, и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).
2. Проведите химические реакции между сульфатом магния и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 1 признаки протекания реакций. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.