

Содержание

[Введение 4](#_TOC_250004)

[Цель и задачи 4](#_TOC_250003)

[Нормативная база 6](#_TOC_250002)

Краткое описание подходов к структурированию материалов 8

Описание материально-технической базы центра «Точка роста», используемого для реализации образовательных программ в рамках

преподавания химии 10

Рабочая программа по химии для 8―9 классов

с использованием оборудования центра «Точка роста» 15

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия»

с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися 15

[Формы контроля 18](#_TOC_250001)

Тематическое планирование материала в 8 классе 30

[Тематическое планирование учебного материала в 9 классе 33](#_TOC_250000)

Введение

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 . В рамках национального проекта «Образование» это стало возможным благодаря созданию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста» . Внедрение этого оборудования позволит качественно изменить процесс обучения химии . Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессах, 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.

Цель и задачи

* Реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественно-научной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся;
* разработка и реализация разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной направленности, а также иных программ, в том числе в каникулярный период;
* вовлечение учащихся и педагогических работников в проектную деятельность;
* организация внеучебной деятельности в каникулярный период, разработка и реализация соответствующих образовательных программ, в том числе для лагерей, организованных образовательными организациями в каникулярный период;
* повышение профессионального мастерства педагогических работников центра, реализующих основные и дополнительные общеобразовательные программы;

Создание центра «Точка роста» предполагает развитие образовательной инфраструктуры общеобразовательной организации, в том числе оснащение общеобразовательной организации:

* оборудованием, средствами обучения и воспитания для изучения (в том числе экс- периментального) предметов, курсов, дисциплин (модулей) естественно-научной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и до-

полнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения содержания учебных предметов «Физика», «Химия», «Биология»;

оборудованием, средствами обучения и воспитания для реализации программ до- полнительного образования естественно-научной направленности;

* компьютерным и иным оборудованием .

Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без

использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов . В Федеральном Государственном Образовательном Стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение

«проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Учебный эксперимент по химии, проводимый на традиционном оборудовании, без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

* традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
* длительность проведения химических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
* возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др .

Цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами химического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора, а частота их измерений неподвластна человеческому восприятию .

В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

* в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
* в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);

в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между вели- чинами, наглядность и многомерность); в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.

Переход от каждого этапа представления информации занимает довольно большой промежуток времени. В 7―8 классах этот процесс необходим, но в старших классах можно было бы это время потратить на решение более важных задач. В этом плане цифровые лаборатории существенно экономят время. Это время можно потратить согласно ФГОС на формирование исследовательских умений учащихся, которые выражаются в следующих действиях:

* + определение проблемы;
	+ постановка исследовательской задачи;
	+ планирование решения задачи;
	+ построение моделей;
	+ выдвижение гипотез;
	+ экспериментальная проверка гипотез;
	+ анализ данных экспериментов или наблюдений;
	+ формулирование выводов.

Последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естественно-на- учных

дисциплин и как следствие падение качества образования.

Поставляемые в школы современные средства обучения, в рамках проекта «Точка роста» содержат как уже хорошо известное оборудование, так и принципиально новое. Это цифровые лаборатории и датчиковые системы. В основу образовательной программы за- ложено применение цифровых лабораторий. Тематика предложенных экспериментов, количественных опытов соответствует структуре примерной образовательной программы по химии, содержанию Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего (полного) общего образования.

Рассмотренные в пособии опыты прошли широкую апробацию. Многолетняя практика использования химических приборов, ЦЛ в школе показала, что современные техни- ческие

средства обучения нового поколения позволяют добиться высокого уровня усво- ения учебного материала, устойчивого роста познавательного интереса школьников, т.е. преодолеть те проблемы, о которых так много говорят, когда речь заходит о современ- ном школьном химическом образовании.

Данное методическое пособие адресовано учителям химии, которые реализуют образовательные программы с использованием оборудования «Точка роста».

Нормативная база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020). — URL:

<http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174> (дата обращения: 28.09.2020)

1. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). — URL:

https://login.consultant.ru link ?req=doc&base=LAW&n=319308&demo=1 (дата обра- щения: 10.03.2021)

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (ут-верждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021)

«Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие обра-зования». — URL:

<http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d938> 7d7364e34f26f87ec138f

(дата обращения: 10.03.2021)

1. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошколь- ном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель,учитель)» (ред. от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г. №

544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н). — URL: // http://профстандартпедагога.рф (дата обращения: 10.03.2021)

1. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н

«Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»). — URL: //https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-infor- matsionnyy- blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh- standartov/index.php?

ELEMENT\_ID=48583

(дата обращения: 10.03.2021)

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего об- разования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федера- ции от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред.21.12.2020). — URL: https://fgos.ru

(дата обращения: 10.03.2021)

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего обра- зования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федера-ции от 17 мая 2012 г. № 413) (ред.11.12.2020). — URL: https://fgos.ru

(дата обращения: 10.03.2021)

1. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопар- ков

«Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряже- нием

Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-4). —

URL: <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695> (дата обращения: 10.03.2021)

1. Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5). — URL: <http://www.consultant.ru/>

document/cons\_doc\_LAW\_374572 (дата обращения: 10.03.2021)

1. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены

распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от

12 января 2021 г. № Р-6). — URL: <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_> LAW\_374694/

(дата обращения: 10.03.2021)

Основные понятия и термины

В методическом пособии используются следующие понятия и термины:

***Точка роста*** — это федеральная сеть центров образования цифрового, есте- ственно- научного, технического и гуманитарного профиля, организованная в рам- ках проекта

«Современная школа».

***Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ),*** программно-аппаратный ком- плекс, датчиковая система — комплект учебного оборудования, включающий из- мерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персо- нальным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин.

***АПХР*** — аппарат для проведения химических реакций с токсичными газами и па-рами, замкнутых на поглотитель.

***Баня комбинированная*** предназначена для нагрева стеклянных и фарфоровых сосудов с реагентами до определённой температуры в зависимости от теплоноси- теля. В качестве теплоносителя выступает вода (водяная баня), речной песок (пе- сочная баня), специальные жидкости ( например, масляная баня).

***Прибор для получения газов (прибор Кирюшкина****)* — простейший прибор дляполучения небольшого количества газов. Выпускается в демонстрационном и уче- ническом вариантах.

***Сосуд Ландольта*** (пробирка двухколенная) — представляет собой две спаянные под определённым углом пробирки с одним горлом. Применяется для демонстрациизакона сохранения массы веществ в химических реакциях.

***Мешалка магнитная*** — устройство для перемешивания жидкостей, с помощьювращающегося в магнитном поле якоря.

**Краткое описание подходов к структурированию материалов** В образовательной программе (ОП) представлены следующие разделы:

1. Методы изучения веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии.
2. Первоначальные химические понятия.
3. Растворы.
4. Основные классы неорганических соединений.
5. Теория электролитической диссоциации.
6. Химические реакции.
7. Химические элементы (свойства металлов, неметаллов и их соединений).

В основу выделения таких разделов заложен химический эксперимент, традиционная система

изучения химии. Основной формой учебной деятельности является химический эксперимент, проводимый в виде лабораторных, практических работ и демонстраций. Демонстрационный эксперимент проводится в том случае, если он опасен для выполнения учащимися или имеющийся прибор представлен в единственном экземпляре.

Для изучения предмета «Химия» на этапе основного общего образования отводится 140 часов: 8 класс ―70 часов; 9

класс ―70 часов.

Данная образовательная программа обеспечивает усвоение учащимися важнейших химических законов, теорий и понятий; формирует представление о роли химии в окружающем мире и жизни человека. При этом основное внимание уделяется сущности химических реакций и методам их осуществления.

Одним из основных принципов построения программы является принцип доступности. Экспериментальные данные, полученные учащимися при выполнении количественных опытов, позволяют учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности. Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения учащимися основ науки, для обеспечения развивающего и воспитывающего воздействия обучения на личность учащегося. Формируемые знания должны стать основой системы убеждений школьника, центральным ядром его научного мировоззрения.

Описание материально-технической базы центра

**«Точка роста», используемого для реализации образовательных программ в рамках преподавания химии**

Материально-техническая база центра «Точка роста» включает в себя современные и классические приборы. Последние прошли многолетнюю апробацию в школе и получили признание у учителей химии. К ним относятся: прибор для демонстрации зависимости скорости реакции от различных факторов, аппарат для проведения химических реакций, прибор для опытов с электрическим током, прибор для изучения состава воздуха и многие другие. Учитывая практический опыт применения данного оборудования на уроках химии, мы дадим лишь краткое описание приборов. Основной акцент сделаем на описа- нии цифровых лабораторий и их возможностях.

***Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ)***, программно-аппаратный комплекс, датчиковая система — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков1, регистрирующих значения различных физических величин.

***Датчик температуры платиновый*** – простой и надёжный датчик, предназначен для измерения температуры в водных растворах и в газовых средах. Имеет

различный диапазон измерений от –40 до +180 ◦С. Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации.

***Датчик температуры термопарный*** предназначен для измерения температур до 900 ◦С. Используется при выполнении работ, связанных с измерением температур пламени, плавления и разложения веществ.

***Датчик оптической плотности*** (колориметр) – предназначен для измерения оптической плотности окрашенных растворов (*рис. 1*). Используется при изучении тем «Растворы»,

«Скорость химических реакций», определении концентрации окрашенных ионов или со-

***Рис. 1.*** Датчик оптиче- единений.

ской плотности: 1 — В комплект входят датчики с различной длиной волн по- гнездо для кюветы; 2 — лупроводниковых источников света: 465 и 525 нм. Объ- кювета для исследуемого ём кюветы составляет 4 мл, длина оптического пути —

вещества 10 мм.

1 Подробные характеристики датчиков, методики настройки и правила работы можно найти в книге «Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе». (М.: Би-

ном. Лаборатория знаний, 2014. — 229 с.)

***Датчик рН*** предназначен для измерения водородного показателя (рН). В настоящее время в школу поступают комбинированные датчики, совмещающие в себе стеклянный электрод с электродом сравнения, что делает работу по измерению водородного показателя более комфортной. Диапазон измерений рН от 0―14. Используется для измерения водородного показателя водных растворов в различных исследованиях объектов окружающей среды.

***Датчик электропроводности*** предназначен для измерения удельной электропроводности жидкостей, в том числе и водных растворов веществ. Применяется при изучении теории электролитической диссоциации, характеристик водных растворов.

***Датчик хлорид-ионов*** используется для количественного определения содержания ионов хлора в водных растворах, почве, продуктах питания. К датчику подключается ионоселективный электрод (ИСЭ) (рабочий электрод), потенциал которого зависит от концентрации определяемого иона, в данном случае от концентрации анионов Cl–. Потенциал ИСЭ определяют относительно электрода сравнения, как правило, хлорсеребряного.

На рисунке 2 показана общая схема использования ИСЭ для количественного опре- деления концентрации (активности2) различных ионов: Cl–, NO–, NH+, Ca2+. Основной

3 4

компонент любого ИСЭ — мембрана, которая разделяет внутренний раствор с постоянной концентрацией определяемого иона и исследуемый раствор, а также служит средством электролитического контакта между ними. Мембрана обладает ионообменными свойствами, причём проницаемость её к ионам разного типа различна.

***Рис. 2.*** Установка для определения концентрации (активности) хлорид- ионов в растворе. А: 1 —корпус датчика для определения Cl–- ионов; 2 — разъём Micro USBдля подключения к компьютеру; 3 — разъём BNC для подключения рабочего электрода; 4 — разъём для подключения электрода сравнения.

Б: 1 —ионоселективный электрод (рабочий электрод); 2 — электрод сравнения (хлорсеребряный электрод);3 — магнитная мешалка; 4 — якорь магнитной мешалки

Запрещается трогать мембрану электрода пальцами и приводить её в соприкосновение с твёрдыми поверхностями. При хранении ИСЭ чувствительная часть датчика (мембрана) должна быть защищена специальным колпачком. Не допускается использовать электроды с полимерной мембраной в средах, содержащих летучие вещества или органические растворители. Не следует использовать ИСЭ в сильных окислителях. Длитель-

2 Активность ионов а — эффективная (кажущаяся) концентрация с учётом различных взаи- модействий между ионами в растворе. Показатель активности p*a* = –lg*a*. Понятие было предло- жено в 1907 г. американским учёным Г. Льюисом как новая переменная, применение которой вме- сто концентрации позволяет использовать для описания свойств реальных растворов относитель- но простые уравнения, полученные для идеальных систем.

ное нахождение ИСЭ в растворах крепких кислот или щелочей приводит к резкому и необратимому сокращению срока службы электрода.

***Рис. 3.*** Аппарат для проведения химических ре-акций (АПХР): 1 — двугорлая колба-реактор;

2 — делительная воронка для работы с токсич- ными веществами, позволяет добавлять необхо- димое количество жидкого реагента в реакцион-ную смесь, не допуская разгерметизации прибо-ра; 3 — ёмкости (насадки) для жидких реагентов(поглотителей); 4 — колпаки; 5 — ёмкость (насадка) для сыпучих реагентов

ванным углём. Аппарат чаще всего использу- ют для получения и демонстрации свойств хлора, сероводорода.

реагентами, а также

твёрдыми

жидкими и активиро-

***Микроскоп цифровой*** предназначен для из-учения формы кристаллов и наблюдения за ростом кристаллов.

***Аппарат для проведения химических ре- акций (АПХР)*** предназначен для получения и демонстрации свойств токсичных паров и газов. Эти вещества получаются в колбе- реакторе, и при нагревании (или без нагрева- ния) газообразные вещества проходят через поглотительные ёмкости (насадки) с раство- рами реагентов, вступают с ними в реакцию (*рис. 3*). Избыток газа поглощается

***Датчик нитрат-ионов*** предназначен для количественного определения нитратов в раз- личных объектах окружающей среды: воде, овощах, фруктах, колбасных изделиях и т. д.

При правильной эксплуатации прибора демонстрация становится удобной и безопасной. На проведение опытов тратится около 3―6 мин. Хорошая визуальность является преимуществом этого прибора. Так как при демонстрации одновременно проходят не- сколько реакций, важно правильно организовать наблюдения учащимися за протекающими процессами. Целесообразно записать на доске названия или формулы реагентов, находящихся в поглотительных склянках. По окончании опыта нужно сравнить исходные растворы веществ и результаты их превращений.

АПХР можно применять на разных этапах обучения – при изучении нового материала, повторении и закреплении, обобщении и систематизации знаний учащихся. В зависимости от профиля обучаемых, целей урока, уровня знания учащихся возможны различные варианты постановки эксперимента и выбора реагирующих веществ. Однако при изучении свойств веществ не следует ограничиваться только экспериментом с использованием АПХР. Многие дидактические цели могут быть достигнуты только демонстрацией опытов в традиционной форме.

Применение АПХР не ограничивается вышеописанным экспериментом. Прибор удобно применять при демонстрации свойств диоксида азота (IV), метиламина, брома, при фракционной перегонки нефти. В целях экономии времени его можно использовать при изучении свойств углекислого газа. АПХР подходит для получения безводной азотной кислоты, бромбензола, нитробензола и других соединений.

Прибор состоит из подставки, на которой закреплены две манометрические трубки, которые

реакции» и теплового эффекта химических реакций.

***Рис. 4.*** Прибор для демонстрации зависимости скорости химических реакций от различных факторов: 1 — подстав-ка; 2

— сосуды Ландольта; 3 — манометрические трубки

***Прибор для демонстрации зависимости скоро- сти химических реакций от различных факторов*** используют при изучении темы «Скорость химической

**Справочник**

Прибор даёт возможность экспериментально исследо- вать влияние на скорость химических реакций следую-щих факторов: природы реагирующих веществ, кон- центрации реагирующих веществ, площади границы раздела фаз в гетерогенных системах (поверхности со- прикосновения между реагирующими веществами), температуры, катализатора, ингибитора.

соединяются с сосудами Ландольта с помощью пластиковой трубки с пробками (*рис. 5*). Между манометрическими трубками на панели нанесена шкала для наблюдения уровня жидкости в трубках. Окрашенной жидкостью может быть раствор любого красителя в воде.

***Пипетка-дозатор*** — приспособление, исполь- зуемое в лаборатории для отмеривания опреде- лённого объёма жидкости. Пипетки выпускаются переменного и постоянного объёма. В комплек- ты оборудования для медицинских классов вхо- дят удобные пипетки-дозаторы одноканальные, позволяющие настроить необходимый объём от- бираемой жидкости в трёх различных диапазо- нах (*рис. 6*). Использование современных техно- логий и цветовой кодировки диапазона дозиро- вания даёт возможность качественно, точно, безопасно выполнять пипетирование. Пипетки имеют сменные пластиковые наконечники.

**Справочник**

***Рис. 5*.** Пипетки дозаторы одноканальные переменного объёма: 1 — 110 мл; 2 — 100―1000 мкл; 3 —

10―100 мкл.

***Баня комбинированная*** предназначена для нагрева стеклянных и фарфоровых сосудов, когда

***Рис.* 6.** Баня комбинированная лабораторная. А — водяная баня. Б — песчаная баня

**Справочник**

требуется создать вокруг нагреваемого сосуда равномерное темпера- турное поле, избежать использования открытого пламени и раскалённой электриче- ской спирали (*рис. 7*). Корпус комбинированной бани сделан из алюминия. Жид- костная часть комбинированной бани закрывается кольцами различного диаметра.

Для нагревания сосудов до 100 ◦С в качестве теплоносителя используют воду, когда требуется создать более высокую температуру применяют солевые растворы. Теплоносителем может быть глицерин. Он обеспечивает интервал температур от 60 до 180 ◦С. Выше этой температуры глицерин начинает разлагаться и дымить. Для нагревания до более высоких температур используют цилиндровое масло или силиконовое. Более безопасно использо-вать для наполнения бань сухой мелкозернистый песок. Однако песочные бани прогрева-ются неравномерно. В состав комплекта входит сито для просеивания речного песка.

Источником тепла для комбинированной бани являются электрические плитки с за- крытой спиралью.

***Рис.* 7.** Прибор для получения и собирания газов

***Прибор для получения газов*** используется для получения небольших количествгазов: водорода, кислорода (из пероксида водорода), углекислого газа.

**Справочник**

Рабочая программа по химии для 8―9 классов с использованием оборудования центра «Точка роста»

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно- научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения химии в 8―9 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно- методических комплексов (УМК).

Использование оборудования «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

* для расширения содержания школьного химического образования;
* для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной 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.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» с описанием универсальных учебных действий,

**достигаемых обучающимися**

Личностные результаты

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностныхУУД:*

* 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 развитием 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 пути достижения целей;
	+ установление 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;
	+ умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
	+ описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их сущственных 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, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из раз- личных 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 его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
	+ 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;
	+ умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
* формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
* осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
* планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
* использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
* развивать коммуникативную компетенцию, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность 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.

*Обучающийся получит возможность научиться:*

* + выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические ре- акции, о характере и продуктах различных химических реакций;
	+ характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно- следственные связи между данными характеристиками вещества;
	+ составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
	+ прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
	+ выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
	+ использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
	+ использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно- исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
	+ объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
	+ осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
	+ создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

Формы контроля

Контроль результатов обучения в соответствии с данной ОП проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой 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.

Вариант работы по теме «Теория электролитической диссоциации»

1. К хорошо растворимым электролитам относятся:
2. гидроксид цинка 3) сульфид бария
3. фосфат цинка 4) карбонат бария

Ответ:

1. Наибольшее число ионов образуется при растворении 1 моль вещества:
2. хлорида калия 3) хлорида железа (III)
3. хлорида бария 4) сульфата железа (III)

Ответ:

1. Вставьте пропущенное слово.

Концентрированный раствор некоторого вещества не проводит электрический ток. При добавлении к концентрированному раствору двукратного объёма воды электропро- водность раствора немного увеличилась. При дальнейшем добавлении воды электро- проводность сначала увеличилась, а затем перестала изменяться. Вещество относитсяк электролитам.

1. В 1 л воды растворены 1 моль хлорида калия и 1 моль иодида натрия. Из какихдвух других солей можно приготовить раствор такого же состава? Выберите из перечня:
2. хлорид натрия;
3. нитрат калия;
4. иодид калия;
5. нитрат натрия;
6. сульфат натрия.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1. Установите соответствие между признаками реакций и исходными веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозна- ченную цифрой.

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

А) 1) Карбонат натрия и соляная кислота



Б) 2) Хлорид меди (II) и гидроксид калия



В) 3) Сульфат железа (III) и гидроксид натрия



4) Карбонат натрия и хлорид кальция Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.Ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |

1. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокра-щённое ионное уравнение реакции:

Fe2+ + 2OH– = Fe(OH)2

* 1. FeO 3) FeCl2 5) Н2O
	2. Fe 4) KOH 6) FeCl3 Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1. При применении цинка в качестве микроудобрения его вносят из расчёта 4 кг крсталлогидрата сульфата цинка ZnSO4 ∙ 7H2O на гектар.

Сколько это составляет в пересчёте на ионы Zn2+? Запишите число с точностью до целых. Ответ: г.

1. Что общего в растворах, имеющих кислотную среду? (Краткий ответ.)

*Критерии оценивания работы по химии* Верное выполнение каждого из заданий 1―3, 8 оценивается 1 баллом.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 4 ―7 ставится 2 балла; если до- пущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущены две и более ошибки или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер задания** | **Правильный ответ** | **Номер задания** | **Правильный ответ** |
| 1 | 3 | 5 | 231 |
| 2 | 4 | 6 | 34\* |
| 3 | Слабый | 7 | 906 |
| 4 | 13\* | 8 | Указано наличие ионов водорода |

\*Порядок следования цифр в ответе не имеет значения. ***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, под- разумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа в виде числа или по- следовательности 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.

*Контрольно-оценочные материалы*

*Вариант письменной работы для итоговой аттестацииЧасть 1*

Ответами к заданиям 1―17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробе- лов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1. Выберите два высказывания, в которых говорится о меди как химическом элементе.
2. Медь реагирует с хлором.
3. Медь при нагревании на воздухе окисляется.
4. Сплавы меди и золота используются для изготовления ювелирных украшений.
5. В состав бордосской жидкости входит медь.
6. В состав медной патины входит медь. Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу величину заряда ядра (*Х*) атома химического элемента, модель кото- рого изображена на рисунке, и номер группы (*Y*), в которой этот элемент расположен в Периодической системе. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
| *X* | *Y* |
|  |  |

1. Расположите в порядке увеличения электроотрицательности химические элементы:

1) кислород; 2) кремний; 3) фосфор. Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

1. Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления серы в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствую- щую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ А) SO2

Б) CS2 В) H2SO4

Ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ 1) –2

2) 0

3) +4

4) +6

1. Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной связью:
2. LiCl;
3. OF2;
4. SO2;
5. CaF2;
6. H2O.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1. Какие два утверждения верны для характеристики кремния и фосфора?
2. Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
3. Соответствующее простое вещество существует в виде четырёхатомных молекул.
4. Химический элемент относится к металлам.
5. Значение электроотрицательности меньше, чем у фосфора.
6. Химический элемент образует высшие оксиды с общей формулой ЭО2.Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1. Из предложенного перечня веществ выберите оснóвный оксид и кислоту:
2. CаO;
3. Mg(OH)2;
4. SO2;
5. NaClO4;
6. HСlO4.

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер основания.

Ответ:

1. Какие два из перечисленных веществ будут вступать в реакцию с оксидом цинка?
2. Fe(OH)2;
3. HNO3; 3) O2;
4. KOH;
5. S.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами(ом) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА А) Na2O +SO3 □

Б) NaOH +H2SO4 □

В) Na + H2SO4(разб.) □

ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1. □ Na2SO4
2. □ Na2SO3
3. □ Na2SO4 + H2O
4. □ Na2SO4 + H2
5. □ Na2SO3 + H2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.Ответ:

1. Устан может вступа позицию, обоз

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| овАите | сБоот | вВетс |
| ть вначенн | реакцую | ию:цифро |

твие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую й.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА А) S

Б) ZnO В) CuSO4

РЕАГЕНТЫ

1. O2, H2SO4 (конц.)
2. Fe, BaCl2 (р-р)
3. NaOH, H2SO4 (р-р)
4. N2, NaCl (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.Ответ:

1. Из пре замещения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| длАоже | нБно | гоВпер |
| солян | ая ки | слота |

1. цинк и

ечня выберите две пары веществ, между которыми протека-ет реакция

;

1. оксид углерода (VI) и оксид натрия;
2. оксид цинка и соляная кислота;
3. железо и хлорид меди (II);
4. натрий и водород.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протека- ющей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответ- ствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА А) Na2CO3 и H2SO4

Б) K2CO3 и CaCl2 В) CuCl2 и KOH

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1. выпадение белого осадка
2. выделение газа
3. выпадение голубого осадка
4. выпадение бурого осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.Ответ:

1. Выбе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| риАте | двБа ве | щВест |
| калия; |  |  |

1. нитрат
2. гидроксид бария;
3. хлорид железа (III);
4. фосфат калия;
5. сульфат алюминия.

ва, при полной диссоциации 1 моль которых образуется 3моль анионов:

Запишите номера выбранных ответов. Ответ:

1. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокра-щённое ионное уравнение реакции:

Cu2+ + 2OH– = Cu(OH)2□

1. СuО 4) KOH
2. Cu 5) Н2O
3. CuCl2 6) Fe(OH)3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно- восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначен- ной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА А) Fe2+ □ Fe3+

Б) N–3 □ N0 В) C+4 □ C+2

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1. окисление
2. восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.Ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А |  | В |
|  |  |  |

1. Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории ибыту выберите верное(ые) суждение(я).
2. Зажжённую спиртовку нельзя переносить с одной парты на другую.
3. При попадании на кожу капель кислоты нужно забинтовать этот участок кожи.
4. При нагревании раствора пробирку с жидкостью держат под углом в 45° и направ-ляют горлышко в сторону от людей.
5. Работу с концентрированными растворами щелочи следует проводить в резиновыхперчатках.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(ых) суждения(й).Ответ:

 .

1. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью кото- рого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

А) KCl и BaCl2 Б) CuSO4 и CuCl2 В) Zn(NO3)2

РЕАКТИВ

1. Na2SO4
2. NaOH
3. НСl
4. AgNO3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.Ответ:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | А | Б | В |  |
|  |  |  |
| *Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь.* |

*Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.*

1. Вычислите в процентах массовую долю азота в мочевине СО(NH2)2. Запишите чис- ло с точностью до целых.

Ответ: %.

1. Раствор мочевины с массовой долей 0,1% используется в качестве внекорневой подкормки томатов. При подкормках на растения наносится 20 г азота на 100 м2 . Сколь-ко граммов мочевины нужно затратить на земельный участок такой площадью?

Запишите число с точностью до целых.Ответ:

 г.

*Часть 2*

1. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:

SO2 + I2 + H2O □ HI + H2SO4

Определите окислитель и восстановитель.

1. Дана схема превращений:

СaCl2

□ CaCO3

□*t Х*□ Сa(OH)2

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное урав- нение реакции.

1. При добавлении к раствору гидроксида калия с массовой долей щелочи 10% из- бытка раствора нитрата меди (II) образовался осадок массой 9,8 г. Определите массу ис- ходного раствора щелочи.

*Практическая часть*

Дан раствор сульфата магния, а также набор следующих реактивов: цинк; солянаякислота; 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 веще- ствами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техни- ки безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указа- ны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

Критерии оценки

*Система оценивания работы по химииЧасть 1*

Верное выполнение каждого из заданий 1―3, 5―8, 11, 13―16, 18, 19 оценивается 1 баллом.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 4, 9, 10, 12 и 17 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущены две и более ошибки или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер задания** | **Правильный ответ** | **Номер задания** | **Правильный ответ** |
| 1 | 45\* | 11 | 14\* |
| 2 | 155 | 12 | 213 |
| 3 | 132 | 13 | 35\* |
| 4 | 314 | 14 | 34\* |
| 5 | 14\* | 15 | 112 |
| 6 | 14\* | 16 | 134\* |
| 7 | 15 | 17 | 123 |
| 8 | 24\* | 18 | 47 |
| 9 | 134 | 19 | 43 |
| 10 | 132 |  |  |

\*Порядок следования цифр в ответе не имеет значения.

*Часть 2*

*Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом*

1. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравненииреакции, схема которой:

SO2 + I2 + H2O □ HI + H2SO4

Определите окислитель и восстановитель.

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание ответа и указания по оцениванию** | **Балл ы** |
| Элементы ответа:1. Составлен электронный баланс:

1 S+4 — 2*e* □ S+61 I0 + 2*e* □ 2I–21. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции.SO2

+ I2 + 2H2O = 2HI + H2SO41. Указано, что SO2 (или сера в степени окисления +4) является восстановите-лем, а йод — окислителем.
 |  |
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы | 3 |
| Правильно записаны два элемента ответа | 2 |
| Правильно записан один элемент ответа | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют | 0 |
| *Максимальный балл* | 3 |

1. Дана схема превращений:

*Х*□Сa(OH)2

СaCl2□CaCO3 □*t*

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное урав- нение реакции.

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание ответа и указания по оцениванию** | **Балл ы** |
| Элементы ответа:Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:1. СaCl2 + Na2CO3 = CaCO3 + 2NaCl
2. CaCO3 □*t* CaO + CO2
3. CaO + H2O = Ca(OH)2

Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:1. Ca2+ + CO2– = CaCO

3 3 |  |
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы | 4 |
| Правильно записаны три уравнения реакции | 3 |
| Правильно записаны два уравнения реакции | 2 |
| Правильно записано одно уравнение реакции | 1 |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют | 0 |
| *Максимальный балл* | 4 |

1. При добавлении к раствору гидроксида калия с массовой долей щелочи 10% из- бытка раствора нитрата меди (II) образовался осадок массой 9,8 г. Определите массу ис- ходного раствора щелочи.

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание ответа и указания по оцениванию** | **Балл ы** |
| Элементы ответа:1. Составлено уравнение реакции:

2KOH + Cu(NO3)2 = Cu(OH)2 + 2KNO31. Рассчитано количество вещества гидроксида калия, затраченного в результате реакции:

*n*(Cu(OH)2) = *m*(Cu(OH)2) / *M* = 9,8 : 98 = 0,1 мольпо уравнению реакции *n*(KOH) = *n*(Cu(OH)2) ∙ 2 = 0,2 моль1. Определена масса раствора гидроксида калия: *m*(KOH) = *n*(KOH) · *M*(KOH) = 0,2 · 56 = 11,2 г

*m р-ра* = *m*(KOH) /□ ∙100 = 11,2 : 10 · 100 = 112 г |  |
| Ответ правильный и полный, включает все названные элементы | 3 |
| Правильно записаны два из названных выше элементов | 2 |
| Правильно записано одно из названных выше элементов | 1 |
| *Максимальный балл* | 3 |

*Практическая часть*

Дан раствор хлорида железа (III), а также набор следующих реактивов: медь; солянаякислота;

растворы гидроксида натрия, нитрата серебра и хлорида калия.

1. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида желе-за (III), и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание ответа и указания по оцениванию** | **Балл ы** |
| Элементы ответа:Элементы ответа:Составлены уравнения двух реакций, характеризующие химические свойства хлорида железа (III), и указаны признаки их протекания:1. FeCl3 + 3AgNO3 = Fe(NO3)3 + 3AgCl□
2. выпадение белого творожистого осадка;
3. FeCl3 + 3NaOH = Fe(OH)3□ + 3NaCl
4. выпадение бурого осадка
 |  |
| Ответ правильный и полный, включает все названные элементы | 4 |
| Правильно записаны три элемента ответа | 3 |
| Правильно записаны два элемента ответа | 2 |
| Правильно записано один элемент ответа | 1 |
| Все элементы записаны неверно или отсутствуют | 0 |
| *Максимальный балл* | 4 |

1. Проведите химические реакции между раствором хлорида железа (III) и выбран- ными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая пра- вила техники безопасности. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23признаки протекания реакций. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание ответа и указания по оцениванию** | **Балл ы** |
| Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкциейк заданию 24:* отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1―3.5 инструкции;
* смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктами 3.6―3.8 инструкции
 |  |
| Химический эксперимент выполнен в соответствии с правилами техники безопасности | 2 |
| Правила техники безопасности нарушены при отборе или смешивании веществ | 1 |
| Правила техники безопасности нарушены как при отборе, так и при смешивании веществ | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |
| *При нарушении правил техники безопасности, которое может нанести ущерб здоровью самого экзаменуемого или других участников экзамена, эксперт обя- зан прекратить выполнение эксперимента обучающимся* |  |

**Максимальное число баллов за выполнение работы = 40.**

**30**

**Тематическое планирование Тематическое планирование материала в 8 классе**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Планируемые результаты** | **Использование оборудования** |
| 1 | Методы познания в химии. Экспери- ментальные осно- вы химии | Практическая работа № 1«Изучение строения пла- мени» | Знакомство с основными методами науки | 1 | Умение пользоваться нагре- вательными приборами | Датчик темпера- туры (термопар- ный), спиртовка |
| 2 | Методы познания в химии. Экспери- ментальные осно-вы химии | Лабораторный опыт № 1«До какой температуры можно нагреть веще- ство?» | Знакомство с основными методами науки | 1 | Определять возможность проведения реакций и про- цессов, требующих нагре-вания | Датчик темпера- туры (термопар- ный), спиртовка |
| 3 | Методы познания в химии. Экспери- ментальные осно- вы химии | Лабораторный опыт № 2«Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра» | Дать представление о точности измерений циф- ровых датчиков и анало- говых приборов | 1 | Умение выбирать приборы для проведения измерений, требующих точности пока- заний. | Датчик темпера- туры платино- вый, термометр, электрическаяплитка |
| 4 | Методы познания в химии. Экспери- ментальные осно- вы химии | Лабораторный опыт № 3«Определение температу-ры плавления и кристал- лизации металла» | Сформировать представ- ление о температуре плавления, обратимости плавления и кристаллиза- ции | 1 | Знать процессы, протекаю- щие при плавлении веществи их кристаллизации | Датчик темпера- туры (термопар- ный) |
| 5 | Первоначальные химические поня- тия. Чистые веще- ства и смеси | Лабораторный опыт № 4«Определение водопро- водной и дистиллирован-ной воды» | Экспериментальное определение дистилли- рованной и водопрово- дной воды | 1 | Уметь отличать водопро- водную воду от дистиллиро- ванной, знать, почему для проведения экспериментов используют дистиллирован- ную воду | Датчик электро- проводности, цифровой ми- кроскоп |
| 6 | Первоначальные химические поня- тия. Физические и химические явле- ния | Демонстрационный экс- перимент № 1 «Выделе- ние и поглощение теп- ла – признак химиче-ской реакции» | Изучение химических яв- лений | 2 | Уметь отличать физические процессы от химических ре- акций | Датчик темпера- туры платиновый |

**31**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Планируемые результаты** | **Использование оборудования** |
| 7 | Первоначальные химические поня- тия. Простые и сложные веще- ства | Демонстрационный экс- перимент № 2. «Разложе-ние воды электрическим током» | Изучение явлений при разложении сложных ве- ществ | 1 | Знать, что при протекании реакций молекулы веществ разрушаются, а атомы со- храняются (для веществ с молекулярным строением) | Прибор для опытов с элек- трическим током |
| 8 | Первоначальные химические поня- тия. Закон сохра- нения массы ве- ществ | Демонстрационный экс- перимент № 3. «Закон со- хранения массы ве- ществ» | Экспериментальное дока- зательство действия зако-на | 1 | Знать формулировку законаи уметь применять его на практике, при решении рас- чётных задач | Весы электрон- ные |
| 9 | Классы неоргани- ческих соедине- ний. Состав воз- духа | Демонстрационный экс- перимент № 4. «Опреде- ление состава воздуха» | Экспериментально опре- делить содержание кис- лорода в воздухе | 1 | Знать объёмную долю со- ставных частей воздуха | Прибор для определения со- става воздуха |
| 10 | Классы неоргани- ческих соедине- ний. Свойства кислот. | Практическая работа № 2«Получение медного ку- пороса» | Синтез соли из кислоты и оксида металла | 1 | Уметь проводить простей- шие синтезы неорганиче- ских веществ с использова-нием инструкции | Цифровой ми- кроскоп |
| 11 | Растворы | Лабораторный опыт № 5«Изучение зависимости растворимости веществаот температуры» | Исследовать зависимость растворимости от темпе- ратуры | 2 | Иметь представление о раз- ной зависимости раствори- мости веществ от темпера- туры | Датчик темпера- туры платиновый |
| 12 | Растворы | Лабораторный опыт № 6«Наблюдение за ростом кристаллов» | Показать зависимость растворимости от темпе- ратуры | 1 | Уметь использовать цифро- вой микроскоп для изуче- ния формы кристаллов | Цифровой ми- кроскоп |
| 13 | Растворы. | Лабораторный опыт № 7«Пересыщенный рас-твор» | Сформировать понятия«разбавленный раствор»,«насыщенный раствор»,«пересыщенный раствор» | 1 | Иметь представление о раз- личной насыщенности рас- твора растворяемым веще- ством | Датчик темпера- туры платиновый |

*Продолжение*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Планируемые результаты** | **Использование оборудования** |
| 14 | Растворы | Практическая работа № 3«Определение концен- трации веществ колори- метрическим по калибро-вочному графику» | Сформировать представ- ление о концентрации ве- щества и количественном анализе | 1 | Уметь определять концен- трацию раствора, используя инструкцию | Датчик оптиче-ской плотности |
| 15 | Кристаллогидра- ты | Лабораторный опыт № 8«Определение температу-ры разложения кристал- логидрата» | Сформировать понятие«Кристаллогидрат» | 2 | Знать способность кристал- логидратов разрушаться при нагревании | Датчик темпера- туры платиновый |
| 16 | Классы неоргани- ческих соедине- ний. Основания | Практическая работа № 4«Определение рН раство-ров кислот и щелочей» | Сформировать представ- ление о рН среды как ха- рактеристики кислотно-сти раствора | 1 | Уметь определять рН рас- творов | Датчик рН |
| 17 | Классы неоргани- ческих соедине-ний. Основания | Лабораторный опыт № 9«Определение рН раз- личных сред» | Сформировать представ- ление о шкале рН | 1 | Применять умения по опре- делению рН в практическойдеятельности | Датчик рН |
| 18 | Классы неоргани- ческих соедине- ний. Химические свойства основа- ний | Лабораторный опыт № 10«Реакция нейтрализа- ции». Демонстрационный эксперимент № 5 «Осно- вания. Тепловой эффект реакции гидроксида на- трия с углекислым газом» | Экспериментально дока- зать химические свойства оснований | 2 | Понимать сущность процес-са нейтрализации и приме-нять процесс нейтрализа- ции на практике | Датчик рН, доза- тор объёма жид- кости, бюретка, датчик темпера- туры платино- вый, датчик дав-ления, магнит- наямешалка |
| 19 | Свойства неорга- нических соеди- нений | Лабораторный опыт № 11«Определение кислотно-сти почвы» | Использовать получен- ные знания для опреде- ления кислотности рас-творов | 1 | Уметь определять кислот- ность почв | Датчик рН |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Планируемые результаты** | **Использование оборудования** |
| 20 | Химическая связь | Демонстрационный опыт№ 6 «Температура плав- ления веществ с разными типами кристаллических решёток» | Показать зависимость физических свойств ве- ществ от типа химической связи | 1 | Уметь определять тип кри- сталлических решёток по температуре плавления | Датчик темпера- туры платино- вый, датчик тем- пературы термо-парный |

Тематическое планирование учебного материала в 9 классе

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Планируемые результаты** | **Использование оборудования** |
| 1 | Теория электро- литической диссо- циации | Демонстрационный опыт№ 1 «Тепловой эффект растворения веществ в воде» | Показать, что растворе- ние веществ имеет ряд признаков химическойреакции | 1 | Знать, что растворе-ние – физико-химический процесс | Датчик темпера- туры платиновый |
| 2 | Теория электро- литической диссо- циации | Практическая работа № 1«Электролиты и неэлек- тролиты» | Введение понятий «элек- тролит» и «неэлектро- лит» | 1 | Уметь экспериментально определять электролиты и неэлектролиты | Датчик электро- проводности |
| 3 | Теория электро- литической диссо- циации | Лабораторный опыт № 1«Влияние растворителяна диссоциацию» | Сформировать представ- ление о влиянии раство- рителя на диссоциацию электролита | 1 | Знать, какое влияние ока- зывает вода на диссоциа- цию вещества | Датчик электро- проводности |
| 4 | Теория электро- литической диссо- циации. Сильные и слабые электро- литы | Лабораторный опыт № 2«Сильные и слабые элек- тролиты» | Экспериментально ввести понятие «слабый элек- тролит» | 1 | Уметь определять сильные и слабые электролиты с по- мощью датчика электропро- водности | Датчик электро- проводности |

*Продолжение*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Планируемые результаты** | **Использование оборудования** |
| 5 | Теория электро- литической диссо- циации | Лабораторный опыт № 3«Зависимость электро- проводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов» | Сформировать представ- ление о зависимости электропроводности рас- творов от концентрации ионов | 1 | Знать зависимость электро- проводности растворов от концентрации ионов | Датчик электро- проводности |
| 6 | Теория электро- литической диссо- циации | Практическая работа № 2«Определение концен- трации соли по электро- проводности раствора» | Закрепить представлениео зависимости электро- проводности растворов от концентрации ионов | 1 | Уметь экспериментально определять концентрацию соли в растворе с помощью датчика электропроводно- сти | Датчик электро- проводности |
| 7 | Теория электро- литической диссо- циации.Реакции ионного обмена | Лабораторный опыт № 4«Взаимодействие гидрок- сида бария с серной кис- лотой» | Исследовать особенности протекания реакции ней- трализации | 1 | Применять знания о реак- ции нейтрализации в иных условиях | Датчик электро- проводности, дозатор объёма жидкости, бю- ретка |
| 8 | Теория электро- литической диссо- циации | Лабораторный опыт № 5«Образование солей ам- мония» | Экспериментально пока- зать образование ионов при реакции аммиака с кислотами | 1 | Знать, что все растворимые в воде соли являются силь- ными электролитами | Датчик электро- проводности |
| 9 | Химические реак- ции.Окислительно- востановитель- ные реакции (ОВР) | Лабораторный опыт № 6«Изучение реакции взаи- модействия сульфита на- трия с пероксидом водо- рода» | Изучение окислительно- восстановительных про- цессов, протекающих с выделением энергии | 1 | Иметь представление о те- пловом эффекте окисли- тельно-восстановительных реакций | Датчик темпера- туры платиновый |

**35**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Планируемые результаты** | **Использование оборудования** |
| 10 | Химические реак- ции. ОВР | Лабораторный опыт № 7«Изменение рН в ходе окислительно-восстано- вительных реакций» | Доказать, что в процессе протекания ОВР возмож- но образование кислоты или щелочи | 1 | Иметь представления о раз- личных продуктах окисли- тельно-восстановительных реакций | Датчик рН |
| 11 | Химические реак- ции. ОВР | Лабораторный опыт № 8«Сравнительная характе- ристика восстановитель- ной способности метал- лов» | Количественно охаракте- ризовать восстановитель-ную способность метал- лов | 1 | Знать, что металлы являют- ся восстановителями с раз- ной восстановительной спо- собностью | Датчик напряже- ния |
| 12 | Химические реак- ции. Скорость хи- мической реакции | Демонстрационные опы- ты№ 2 «Изучение влия- ния различных факторов на скорость реакции» | Изучить зависимость ско- рости реакции от различ- ных факторов | 2 | Знать зависимость скорости реакции от различных фак- торов – температуры, кон- центрации реагирующих ве- ществ, катализатора, приро-ды веществ, площади соприкосновения веществ | Прибор для ил- люстрации зави- симости скоро- сти химической реакции от усло- вий |
| 13 | Неметаллы. Гало- гены | Демонстрационный опыт№ 3 «Изучение физиче- ских и химических свойств хлора» | Экспериментальное изу- чение физических и хи- мических свойств хлора | 1 | Знать физические и химиче- ские свойства галогенов.Уметь записывать уравне- ния реакций галогенов с ме- таллами, неметаллами, их различную окислительную способность | Аппарат для проведения хи- мических про- цессов (АПХР) |
| 14 | Галогены | Практическая работа № 3«Определение содержа-ния хлорид-ионов в питьевой воде» | Определить содержание хлорид-ионов в исследу- емых растворах | 2 | Уметь применять ионосе- лективные датчики | Датчик хлорид- ионов |

*Продолжение*

**36**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Планируемые результаты** | **Использование оборудования** |
| 15 | Сероводород, сульфиды | Демонстрационный опыт:«Получение сероводоро-да и изучение его свойств».Лабораторный опыт:«Синтез сероводорода. Качественные реакции на сероводород и сульфи- ды» | Изучить лабораторные способы получения серо- водорода, его свойства и свойства сульфидов | 2 | Знать лабораторные спосо- бы получения сероводоро- да, его физические и хими- ческие свойства. Уметь про-водить качественные реакции на сероводород и соли сероводородной кис- лоты, составлять соответ- ствующие уравнения хими- ческих реакций | Аппарат для проведения хи- мических реак- ций (АПХР), при-бор для получе- ния газов или аппарат Киппа |
| 16 | Неметаллы. Окси- ды серы. Серни- стая кислота | Демонстрационный опыт№ 4«Изучение свойств сернистого газа и серни- стой кислоты» | Изучить свойства серни- стого газа | 1 | Знать физические и химиче- ские свойства сернистого газа. Уметь записывать уравнения реакций газа с водой, сощелочами | Аппарат для проведения хи- мических реак-ций (АПХР) |
| 17 | Неметаллы. Ам- миак | Лабораторный опыт № 9«Основные свойства ам- миака» | Экспериментально дока- зать принадлежность рас- твора аммиака к слабым электролитам | 2 | Знать, что раствор аммиакав воде – слабый электро-лит. Уметь определять это свойство с помощью датчи-каэлектропроводности | Датчик электро- проводности |
| 18 | Оксид азота (IV) | Демонстрационные опы- ты:«Получение оксида азота(IV) и изучение его свойств»;«Окисление ок-сида азота(II) до оксида азота (IV)»;«Взаимодей- ствие оксида азота (IV) с водой и кислородом, по-лучение азотной кисло- ты» | Изучить промышленные и лабораторные способы получения оксида азо-та (IV), его свойства, при- менение в производстве азотной кислоты | 1 | Знать промышленные и ла- бораторные способы полу- чения оксида азота (IV), его физические и химические свойства. Уметь составлять соответствующие уравнения химических реакций.Уметь объяснять примене- ние оксида азота (IV) в про- изводстве азотной кислоты | Терморезистор- ный датчик тем- пературы, датчик рН, датчик элек- тропроводности, аппарат для про- ведения химиче- ских реакций (АПХР), магнит-ная мешалка |

*Продолжение*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Планируемые результаты** | **Использование оборудования** |
| 19 | Азотная кислота и её соли | Практическая работа № 4«Определение нитрат-ионов в питательном растворе» | Экспериментально опре- делить содержание ни- трат- ионов в растворах | 2 | Уметь использовать ионосе- лективные датчики для определения ионов | Датчик нитрат- ионов |
| 20 | Минеральные удобрения | Лабораторный опыт № 10«Определение аммиач- ной селитры и мочевины» | Экспериментально разли- чать мочевину и мине- ральные удобрения | 1 | Уметь экспериментально определять мочевину | Датчик электро- проводности |
| 21 | Металлы. Каль- ций. Соединения кальция | Лабораторный опыт № 11«Взаимодействие извест- ковой воды с углекислым газом» | Экспериментально уста- новить образование средней и кислой соли | 1 | Знать свойства соединений кальция и его значение в природе и жизни человека | Датчик электро- проводности, магнитная ме- шалка, прибор для получения газов или аппа-ратКиппа |
| 22 | Металлы. Железо | Лабораторный опыт № 12«Окисление железа во влажном воздухе» | Исследовать процесс элетрохимической корро- зии железа в воздухе | 1 | Знать, что процесс корро- зии металлов протекает в присутствии воды и кисло- рода. Знать факторы, уско- ряющие процесс коррозии | Датчик давления |