

Содержание программы

1. Комплекс основных характеристик	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи программы	6
1.3. Содержание программы.....	7
1.3.1. Учебный план.....	7
1.3.2. Содержание учебного плана.....	13
1.4. Планируемые результаты	15
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	
2.1. Календарный учебный график.....	17
2.2. Условия обеспечения программы	25
2.3. Формы аттестации	26
2.4. Оценочные материалы	26
2.5. Методические материалы	32
2.6. Мероприятия воспитательной деятельности	37
2.7. Список литературы	38
2.8. Приложение.....	39

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Лаборатория: многоликая химия» составлена на основе нормативных документов:

- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст 2, ст.15, ст17, ст 17, ст 75, ст 79);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. N 729-р, «Разработка предложений о сроках реализации дополнительных общеразвивающих программ»
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года №816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Программа «Лаборатория: многоликая химия» является **модифицированной**.

Направленность программы – естественнонаучная.

Уровень освоения программы – стартовый.

Актуальность программы.

Программа имеет социальную значимость для нашего общества. Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. Одна из задач образования на сегодня — воспитание в ребёнке самостоятельной личности. Данная программа способствует развитию у обучающихся самостоятельного мышления, формирует умения приобретать и применять, полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных качеств возможно

благодаря развитию научно-познавательного интереса во время занятий. Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной деятельности обучающихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. Цифровые лаборатории по химии представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующим экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остаётся традиционно натурным, но данные эксперимента обрабатываются и выводятся на экран в реальном масштабе времени и в рациональной графической форме в виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц. Основное внимание обучающихся при этом сосредотачивается не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов. С точки зрения науки, эксперимент — это исследовательский метод обучения, который поднимает познавательный интерес на более высокий уровень, усиливает мотивацию самостоятельной деятельности. Исследовательский метод является условием формирования интереса, потребности в самостоятельной, творческой деятельности обучающихся.

Программа «Лаборатория: многоликая химия» позволит обучающимся расширить знания об органической химии, о химических методах анализа, приобрести умения и навыки в постановке химического эксперимента, овладеть методиками исследования; Программа раскрывает интересные и важные стороны практического использования химических знаний.

Новизна заключается в том, что многие вопросы химии неразрывно связаны с физикой, биологией и экологией, и образованному человеку, чем бы он не занимался в будущем, полезно их знать. Поэтому в данной образовательной программе реализуется **синтетический подход** к естественнонаучному образованию, который позволяет, с одной стороны, сформировать целостное представление о мире, а, с другой стороны, облегчить понимание сложных химических проблем.

Педагогическая целесообразность. Как известно, химия считается в школе одним из самых сложных предметов и вызывает у многих школьников недопонимание и неприятие с первого года обучения.

Среди причин такого восприятия предмета можно назвать неоправданно большой объём и эклектичность учебного материала в школьных программах, а также недостаточную мотивированность детей к изучению химии.

Кроме того, в последние годы наблюдается сокращение часов, отводимых на химию. Далеко не для всех детей химия станет будущей профессией, поэтому интерес к предмету падает, как только возникают сложности в понимании тех или иных тем, трудности в решении задач, проблемы при проведении лабораторных работ. Школьники часто считают, что химическая теория суха и запутана.

Совершенно иная позиция формируется у ребёнка при возникновении собственной заинтересованности в изучении предмета.

Данная образовательная программа ориентирована на то, чтобы интерес к химии возник и закрепился благодаря использованию в обучении исследовательского подхода, при котором дети постигают предмет химии через собственное учебное исследование. Такой подход позволяет обучающимся не только освоить понятийный аппарат и запомнить некоторые важные факты, но и получить навыки проведения самостоятельного исследования, которые могут быть полезны для последующей самореализации в любой другой области учебной и в будущем профессиональной деятельности.

Исходя из такого подхода, в центр обучения по данной программе ставятся развитие естественнонаучного мировоззрения и овладение исследованием как методом научного познания. Поэтому на занятиях большое внимание отводится практическим работам разных видов, причём значительное время уделяется проведению самостоятельных исследований по выбранным темам. Насыщенность начального периода изучения химии демонстрационными опытами стимулирует интерес к химии и желание изучать эту науку.

Программа выстроена так, что в дальнейшем внимание детей на занятиях направлено на выполнение опыта, изучение, наблюдение и фиксацию его результатов во всех подробностях. В этом случае приёмы и действия воспринимаются обучающимися не как волшебные манипуляции, а как занимательная необходимость, без которой невозможно осуществить столь привлекательные для них химические превращения.

Отличительной особенностью программы данный курс поможет сформировать навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений и обработки полученных измерений. Развить познавательный интерес и метапредметные компетенции, обучающихся через практическую деятельность; расширить, углубить и обобщить знания о строении, свойствах и функциях веществ; сформировать устойчивый интерес к профессиональной деятельности в области естественных наук.

Адресат программы. Программа ориентирована на возраст обучающихся 16-17 лет. Дети данной возрастной группы способны хорошо запоминать, применять на практике знания и умения, полученные в ходе занятий по дополнительной общеобразовательной программе «Лаборатория: многоликая химия».

Форма обучения – очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Во время дистанционного обучения продолжительность занятий – составляет 30 минут.

Форма организации занятий. В программе эффективно сочетаются индивидуальные, групповые и коллективные формы работы, практикумы, самостоятельная работа обучающихся.

Объем и срок освоения программы, режим занятий. Продолжительность учебного года – 33 учебных недель, нагрузка 1 час в неделю (всего 33 часа в год). Занятия проводятся с постоянной сменой деятельности.

Происходит углубление полученных знаний по химии с акцентом на получение навыков самостоятельной исследовательской работы. Форма занятий предусматривает

сочетание теоретической части с последующей практической проверкой и закреплением полученных знаний путём проведения различных опытов на базе химической лаборатории.

Срок реализации программы-1 год.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы- обучение практической химии, развитие естественнонаучного мировоззрения и личностной мотивации к познанию через исследовательскую деятельность в процессе изучения химии.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать представление об основных понятиях органической химии – углеводородах, кислородсодержащих веществах, витаминах;
- обучить основам практической химии: анализу и синтезу;
- научить принципам и методике проведения исследовательской работы;
- обучить работе с химическими реактивами и приборами, проведению простейших лабораторных операций: нагрев, перегонка, кристаллизация, возгонка, определение температуры плавления веществ, фильтрование, взвешивание и т.д.;
- научить самостоятельно, намечать задачу, ставить эксперимент и объяснять его результат.

Развивающие:

- развить наблюдательность и исследовательский интерес к природным явлениям;
- развить у обучающихся интерес к познанию, к проведению самостоятельных исследований;
- развить аккуратность, внимательность, строгость в соблюдении требований техники безопасности;
- выработать первоначальные навыки работы со специальной литературой;
- сформировать и развить положительную мотивацию к дальнейшему изучению естественных наук;
- развить познавательную и творческую активность;

Воспитательные:

- воспитать коллективизм;
- воспитать правильный подход к организации своего досуга;
- воспитать убежденность в познаваемости окружающего мира и необходимости экологически грамотного отношения к среде обитания.

1.3. Содержание программы
1.3.1. Учебный план (33 часа)

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Форма аттестации или контроля
		Теория	Практика	Всего	
Модуль 1 Цифровые датчики. Техника безопасности при работе в лаборатории. Строение вещества. Растворы. Металлы. Неметаллы.					
I	Вводные занятия		2	2 ч	
1.1.	Вводное занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории Порядок работы с цифровой лабораторией Практическая работа №1 «Знакомство с цифровыми датчиками»		1	1 ч	Собеседование защита практической работы с использованием оборудования «Точка роста» №1 «Знакомство с цифровыми датчиками» приложение 1.1.
1.2.	Техника безопасности при работе в лаборатории. Правила проведения работ. Практическая работа №2 «Приёмы безопасной работы с оборудованием и веществами».		1	1 ч	Защита практической работы с использованием оборудования «Точка роста» №2 «Приёмы безопасной работы с оборудованием и веществами». приложение 1.2.
II	Важнейшие химические понятия и законы.	6	12	18 ч	
2.1.	«Закон сохранения массы веществ» Лабораторная работа №1 «Закон сохранения массы веществ»		1	1 ч	Собеседование Защита лабораторной работы №1 «Закон сохранения массы веществ» с оборудованием и веществами».

					приложение 2.1.
2.2.	Распределение электронов в атомах элементов малых и больших периодов (понятие провал электронов).		1	1 ч	Контрольные вопросы по теме (приложение 1)
2.3.	Валентность и валентные возможности атомов химических элементов.		1	1 ч	Контрольные вопросы по теме (приложение 2)
2.4.	Строение вещества. Химическая связь Лабораторная работа №2 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»		1	1 ч	Защита лабораторной работы №2 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.2.
2.5.	Химические реакции. ОВР Лабораторная работа №3 «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций»		1	1 ч	Защита лабораторной работы №3 «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.3.
2.6.	Химические реакции. Скорость химической реакции. Лабораторная работа № 4 «Изучение влияния различных факторов на		1	1 ч	Защита лабораторной работы №4 «Изучение влияния различных факторов

	скорость реакции»				на скорость реакции» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.4.
2.7.	Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	1		1 ч	Контрольные вопросы по теме (приложение 3)
2.8.	Лабораторная работа № 5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»		1	1 ч	Защита лабораторной работы №5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.5.
2.9.	Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Гидролиз органических и неорганических соединений.	1		1 ч	Контрольные вопросы по теме (приложение 4)
2.10	Лабораторная работа №6 «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов»		1	1 ч	Защита лабораторной работы №6 «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.6.

2.11	Металлы. Кальций. Соединения кальция	1		1 ч	Контрольные вопросы по теме (приложение 5)
2.12	Лабораторная работа №7 «Взаимодействие известковой воды с углекислым газом»		1	1 ч	Защита лабораторной работы №7 «Взаимодействие известковой воды с углекислым газом» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.7.
2.13	Металлы побочных подгрупп.	2		2 ч	Контрольные вопросы по теме (приложение 6)
2.14	Особенности соединений железа Лабораторная работа №8 Опыты по получению разноцветных соединений железа. Химическая радуга и химический светофор.		1	1 ч	Защита лабораторной работы №8 Опыты по получению разноцветных соединений железа. Химическая радуга и химический светофор с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.8.
2.15	Неметаллы. Обзор характеристики свойств соединений серы, фосфора, азота.	1		1 ч	Контрольные вопросы по теме (приложение 7)

2.16	Аммиак. Лабораторный опыт № 9 «Основные свойства аммиака»		1	1 ч	Защита лабораторной работы №9 «Основные свойства аммиака» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.9.
2.17	Минеральные удобрения. Лабораторный опыт № 10 «Определение аммиачной селитры и мочевины»		1	1 ч	Защита лабораторной работы №10 «Определение аммиачной селитры и мочевины» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.10.
Модуль 2 Органические вещества					
III	Органические вещества	4	9	13 ч	
3.1	Многообразие соединений углерода	1		1 ч	Собеседование Контрольные вопросы (приложение 8)
3.2.	Моющие вещества. Мыла. Синтетические моющие вещества. Изготовление мыла. Лабораторная работа № 11 «Получение мыла»		1	1 ч	Защита лабораторной работы №11 «Получение мыла» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.11.
3.3	Крахмал и глюкоза. Лабораторная работа № 12 «Качественные реакции на крахмал и глюкозу»		1	1ч	Защита лабораторной работы №12 с использованием оборудования

					«Точка роста» приложение 2.12.
3.4	Белки. Структуры белковых молекул. Лабораторная работа №13 «Определение среды растворов аминокислот. Влияние температуры на свойства белков»		1	1 ч	Защита лабораторной работы №13 «Влияние температуры на свойства белков» с использованием оборудования «Точки роста» приложение 2.13.
3.5.	Витамины.	1		1 ч	Презентация Контрольные вопросы (приложение 9)
3.6.	Лабораторная работа №14 «Качественная реакция на витамин А». «Качественное определение витамина Р в чае».		1	1 ч	Защита лабораторной работы №14 «Качественная реакция на витамин А». «Качественное определение витамина Р в чае». с использованием набора реактивов «Точка роста» приложение 2.14
3.7.	Исследовательская задача «Распознавание органических веществ»	1		1 ч	Презентация Контрольные вопросы (приложение 10)
3.8.	Лабораторная работа №15 «Решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ»		1	1 ч	Защита лабораторной работы №15 «Решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ» с

					использованием оборудования «Точки роста» приложение 2.15.
3.9.	Индикаторы. Получение и изучение свойств	1		1 ч	Презентация Контрольные вопросы (приложение 11)
3.10.	Лабораторная работа №16 «Приготовление индикаторов из природного сырья».		1	1 ч	Защита лабораторной работы №16 «Приготовление индикаторов из природного сырья» с использованием оборудования «Точки роста» приложение 2.16.
IV	Защита проектов		2	2 ч	Публичная защита проектов
V	Итоговое занятие		1	1 ч	Итоговая диагностика
	Итого	10	23	33 ч	

1.3.2. Содержание учебного плана (33 ч.)

Модуль 1. Цифровые датчики. Техника безопасности при работе в лаборатории.Строение вещества.Растворы. Металлы.Неметаллы.

I-Вводные занятия -2 ч

1.Практика: Вводные занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории. Порядок работы с цифровой лабораторией. Практическая работа №1«Знакомство с цифровыми датчиками» -1 ч

2.Практика: Техника безопасности при работе в лаборатории. Правила проведения работ. Практическая работа №2«Приёмы безопасной работы с оборудованием и веществами» - 1 ч.

Форма контроля: защита практических работ, собеседование

II- Важнейшие химические понятия и законы -18 ч

Практика: Закон сохранения массы веществ. Лабораторная работа №1 «Закон сохранения массы веществ» -1ч

Практика: Распределение электронов в атомах малых и больших периодов (понятие провал электронов). -1 ч

Практика: Валентность и валентные возможности атомов химических элементов-1 ч

Практика: Строение вещества. Химическая связь Лабораторная работа №2

«Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»-1 ч

Практика: Химические реакции. ОВР. Лабораторная работа №3 «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций» -1 ч

Практика: Химические реакции. Скорость химической реакции. Лабораторная работа № 4 «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции»-1 ч

Теория: Растворы. Способы выражения концентрации растворов. -1 ч

Практика: Лабораторная работа № 5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры» -1 ч

Теория: Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Гидролиз органических и неорганических соединений.-1 ч

Практика: Лабораторная работа №6«Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов»-1 ч

Теория: Металлы. Кальций. Соединения кальция -1 ч

Практика: Лабораторная работа №7 «Взаимодействие известковой воды с углекислым газом»-1 ч

Теория: Металлы побочных подгрупп. -2ч

Практика: Особенности соединений железа Лабораторная работа №8 Опыты по получению разноцветных соединений железа. Химическая радуга ихимический светофор.-1 ч

Теория: Неметаллы. Обзор характеристики свойств соединений серы, фосфора, азота.-1ч

Практика: Аммиак. Лабораторный опыт № 9 «Основные свойства аммиака»-1 ч

Практика: Минеральные удобрения. Лабораторный опыт № 10«Определение аммиачной селитры и мочевины»-1ч

Модуль 2. Органические вещества-13 ч

Теория: Многообразие соединений углерода-1 ч

Практика: Моющие вещества. Мыла. Синтетические моющие вещества. Изготовление мыла. Лабораторная работа № 11 «Получение мыла»-1 ч

Практика: Крахмал и глюкоза. Лабораторная работа № 12 «Качественные реакции на крахмал и глюкозу»-1 ч

Практика: Белки. Структуры белковых молекул. Лабораторная работа №13 «Определение среды растворов аминокислот. Влияние температуры на свойства белков»-1 ч

Теория: Витамины-1 ч

Теория: Витамины.

Практика: Лабораторная работа №14 «Качественная реакция на витамин А». «Качественное определение витамина Р в чае». -1 ч

Теория: Исследовательская задача «Распознавание органических веществ» -1 ч

Практика: Лабораторная работа №15 «Решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ» -1 ч

Теория: Индикаторы. Получение и изучение свойств.-1 ч

Практика: Лабораторная работа №16 «Приготовление индикаторов из природного сырья» -1 ч

Форма контроля: защита практических и лабораторных работ.Собеседование.Контрольные вопросы.

VIII-Практика: Защита проектов -2 ч

Форма контроля: публичная защита проектов

IX-Итоговое занятие-1 ч

Форма контроля: итоговая диагностика

**для проектной работы предлагается обучающимся следующие темы:
(обучающиеся сами могут предложить темы проектных работ)**

- 1.Мыло: вчера, сегодня, завтра.
- 2.Исследование рН –растворов некоторых сортов мыла, шампуней и стиральных порошков.
- 3.Кофе в нашей жизни.
- 4.Органические яды и противоядия.
- 5.Дефицит элементов и внешность.
- 6.Жизнь пластиковой бутылки.
- 7.Биоразлагаемые полимеры –упаковка будущего.
- 8.Витамин А и его биологическая роль.
- 9.Витамин D и его биологическая роль.
- 10.Витамин С и его биологическая роль.
- 11.Качественные реакции на гормоны.
- 12.Экологическая безопасность и энергосберегающие лампы.

1.4. Планируемые результаты

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения программы дополнительного образования:

Личностные результаты

• **Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:**

- осознавать свою гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, ответственность перед Родиной, гордость за неё;
- осознанно формировать и отстаивать свою гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества;
- формировать своё мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;

- непрерывно развивать в себе готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- сотрудничать со сверстниками и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формировать сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осуществлять осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- формировать экологическое мышление, приобрести опыт эколого-направленной деятельности

Метапредметные результаты

- Регулятивные Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:
 - выявлять и формулировать учебную проблему;
 - определять цели деятельности и составлять её план, контролировать и корректировать деятельность;
 - выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; осознавать причины своего успеха или неуспеха, находить способы выхода из ситуации неуспеха;
 - продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.

Познавательные

- **Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:**
 - осуществлять поиск различных алгоритмов решения практических задач, применять различные методы познания;
 - осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
 - использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований безопасности;
 - строить логические рассуждения, формулировать умозаключения на основе выявленных причинно-следственных связей;
 - создавать модели изучаемых объектов, выделять в них существенные характеристики, преобразовывать модели;
 - преобразовывать информацию из одного вида в другой; выбирать удобную форму фиксации и представления информации;
 - владеть методами познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты

- **Обучающийся научится:**
- исследовать свойства органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;
- владеть методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- описывать, анализировать и оценивать достоверность полученного результата;
- прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ. Обучающийся получит возможность научиться:
- самостоятельно формировать систему собственных знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- прогнозировать свойства веществ на основе их строения;
- использовать полученные знания в быту;
- понимать и объяснять роль химических процессов, протекающих в природе;
- планировать и осуществлять учебные химические эксперименты.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Планирование составлено на основе дополнительной образовательной общеразвивающей программы естественнонаучной направленности «Лаборатория: многоликая химия»

Начало учебного года: с 1 сентября 2023 года

Окончание учебного года: 22 мая 2024 года

Продолжительность учебного года: 33 недели

В течение осенних, зимних, весенних каникул образовательная деятельность проводится согласно календарному учебному графику.

№ п/п	дата	раздел	тема занятия	количество часов	тип занятия	форма занятия	форма контроля
I	Модуль 1 Цифровые датчики. Техника безопасности при работе в лаборатории.						

1.1.	05. 09.	1	Вводное занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории Порядок работы с цифровой лабораторией Практическая работа №1«Знакомство с цифровыми датчиками»	1	Занятие - практикум	Собеседование Практическая работа	Собеседование защита практической работы с использованием оборудования «Точка роста» приложение 1.1.
1.2.	12. 09.	1	Техника безопасности при работе в лаборатории. Правила проведения работ. Практическая работа №2«Приёмы безопасной работы с оборудованием и веществами».	1	Занятие - практикум	Практическая работа	Защита практической работы с использованием оборудования «Точка роста» №2«Приёмы безопасной работы с оборудованием и веществами». приложение 1.2.
II	Важнейшие химические понятия и законы						
2.1.	19. 09.	2	«Закон сохранения массы веществ» Лабораторная работа №1«Закон	1	Занятие - практикум	Собеседование, лабораторная работа	Собеседование Защита лабораторной работы №1«Закон сохранения массы веществ» с использованием оборудования «Точка

			сохранения массы веществ»				роста» приложение 2.1.
2.2.	26.09.	2	Распределение электронов в атомах элементов малых и больших периодов (понятие провал электронов).	1	Занятие - практикум	Самостоятельная работа	Контрольные вопросы по теме (приложение 1)
2.3.	03.10.	2	Валентность и валентные возможности атомов химических элементов.	1	Занятие - практикум	Самостоятельная работа	Контрольные вопросы по теме (приложение 2)
2.4.	10.10.	2	Строение вещества. Химическая связь Лабораторная работа №2 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»	1	Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №2 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.2.

2.5.	17. 10.	2	Химические реакции. ОВР Лабораторная работа №3 «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций»	1	Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №3 «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.3.
2.6.	24. 10	2	Химические реакции. Скорость химической реакции. Лабораторная работа № 4 «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции»	1	Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №4 «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.4.
2.7.	31. 10.	2	Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	1	Информирующий	Собеседование	Контрольные вопросы по теме (приложение 3)
2.8.	07. 11.	2	Лабораторная работа № 5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»	1	Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.5.

2.9.	14. 11.	2	Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Гидролиз органических и неорганических соединений.	1	Информирующий	Собеседование	Контрольные вопросы по теме (приложение 4)
2.10.	21. 11.	2	Лабораторная работа №6 «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов»	1	Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №6 «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.6.
2.11.	28. 11.	2	Металлы. Кальций. Соединения кальция	1	Информирующий	Собеседование	Контрольные вопросы по теме (приложение 5)
2.12.	05. 12.	2	Лабораторная работа №7 «Взаимодействие известковой воды с углекислым газом»	1	Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №7 «Взаимодействие известковой воды с углекислым газом» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.7.

2.13.	12. 12.	2	Металлы побочных подгрупп	2	Информиру ющий	Собеседо вание	Контрольные вопросы по теме (приложение 6)
2.14.	19. 12.	2	Особенности соединений железа Лабораторная работа №8 Опыт по получению разноцветных соединений железа. Химическая радуга и химический светофор.	1	Занятие - практикум	Лаборато рная работа	Защита лабораторной работы №8 Опыты по получению разноцветных соединений железа. Химическая радуга и химический светофор с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.8.
2.15.	26. 12.	2	Неметаллы. Обзор характеристики свойств соединений серы, фосфора, азота.	1	Информиру ющий	Собеседо вание	Контрольные вопросы по теме (приложение 7)
2.16.	09. 01.	2	Аммиак. Лабораторный опыт № 9 «Основные свойства аммиака»	1	Занятие - практикум	Лаборато рная работа	Защита лабораторной работы №9 «Основные свойства аммиака» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.9.

2.17.	16.01.	2	Минеральные удобрения. Лабораторный опыт № 10 «Определение аммиачной селитры и мочевины»	1	Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №10 «Определение аммиачной селитры и мочевины» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.10.
III	Модуль 2 Органические вещества.						
3.1.	23.01.	3	Многообразие соединений углерода	1	Информирующий	Беседа, презентация,	Собеседование Контрольные вопросы (приложение 8)
3.2.	30.01.	3	Моющие вещества. Мыла. Синтетические моющие вещества. Изготовление мыла. Лабораторная работа № 11 «Получение мыла»	1	Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №11 «Получение мыла» с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.11.
3.3.	06.02.	3	Крахмал и глюкоза. Лабораторная работа № 12 «Качественные реакции на крахмал и глюкозу»	1	Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №12 с использованием оборудования «Точка роста» приложение 2.12.
3.4.	13.02.	3	Белки. Структуры белковых молекул. Лабораторная работа №13 «Определение среды	1	Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №13 «Влияние температуры на свойства белков» с использованием оборудования «Точки роста» приложение 2.13.

			растворов аминокислот. Влияние температуры на свойства белков»				
3.5.	20.02.	3	Витамины.	1	Информирующий	Беседа, презентация	Контрольные вопросы (приложение 9)
3.6.	27.02.	3	Лабораторная работа №14 «Качественная реакция на витамин А». «Качественное определение витамина Р в чае».	1	Занятие - практикум	Беседа, презентация, лабораторная работа	Защита лабораторной работы №14 «Качественная реакция на витамин А». «Качественное определение витамина Р в чае». с использованием набора реактивов «Точка роста» приложение 2.14.
3.7.	05.03.	3	Исследовательская задача «Распознавание органических веществ»	1	Информирующий	Беседа	Презентация Контрольные вопросы (приложение 10)
3.8.	12.03.	3	Лабораторная работа №15 «Решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ»	1	Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №15 «Решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ» с использованием оборудования «Точки роста» приложение 2.15.
3.9.	19.03.	3	Индикаторы. Получение и изучение свойств		Информирующий	Беседа	Презентация Контрольные вопросы (приложение 11)
3.10.	26.03.	3	Лабораторная работа №16		Занятие - практикум	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы №16

			«Приготовлен е индикаторов из природного сырья».			работа	«Приготовление индикаторов из природного сырья» с использованием оборудования «Точки роста» приложение 2.16.
IV	Защита проектов-2 ч						
4.1-4.2.	02. 04. 09. 04.	4	Защита проектов	2	Урок- семинар	Самостоя тельные творчески е работы обучающ ихся	Уметь отвечать на поставленные вопросы, аргументировать ответ Публичная защита проектов
4.3.	16. 04.		Итоговое занятие Подведение итогов работы за учебный год.	1	Урок- семинар	Беседа	Овладение навыками контроля и оценки своей деятельности. Итоговая диагностика.

2.2. Условия обеспечения программы

Материально-технические условия. Для эффективной реализации программы необходима материально-техническая база:

- Учебный кабинет (температура 18-21 градус Цельсия; влажность воздуха в пределах 40-60 %, мебель, соответствующая возрастным особенностям детей 16-17 лет); Для реализации программы

- Оборудование и материалы:
- компьютер;
- медиапроектор.
- стандартный набор химических реактивов (кислоты, щёлочи, оксиды, соли);
- измерительные приборы;
- стеклянная и фарфоровая посуда;
- металлические штативы;
- нагревательные приборы;
- весы;
- цифровые датчики ЛЦИ -16(32)
- микроскоп.

В качестве дидактических материалов используются наглядные пособия: таблица растворимости и периодическая таблица Д. И. Менделеева; и т.п.

В качестве методических материалов применяются различные публикации по химии (см. Список литературы), методических разработок и планов конспектов занятий; методических указаний и рекомендаций к практическим занятиям.

Информационное обеспечение: методические разработки по всем темам, сценарии проведения мероприятий, интернет-источники, схемы, опросные и технологические карты.

Кадровое обеспечение. Дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Лаборатория: многоликая химия» реализует учитель химии.

2.3. Формы аттестации

- формы отслеживания и фиксации результатов:

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем знаний и умений обучающихся. Знания и умения проверяются посредством выполнения обучающимися лабораторных работ в химической лаборатории, подготовки самостоятельных исследовательских работ, выполнение тестовых заданий, ответы на контрольные вопросы. Уровень усвоения программного материала определяется по результатам выполнения лабораторных работ, тестирования, контрольных вопросов. В течение учебного года обучающиеся участвуют в химических олимпиадах и конференциях.

Формами подведения итогов работы могут быть: открытые занятия, творческая защита, самооценка, коллективное обсуждение и др.

Итоговая оценка осуществляется в форме защиты проектов перед одноклассниками и родителями. Лучшие работы отмечаются грамотами, дипломами, подарками.

2.4.Оценочные материалы

Формы подведения итогов реализации программы. Отслеживание результатов образовательной деятельности осуществляется по результатам выполнения практических работ. При подведении итогов освоения программы используются: опрос; наблюдение; анализ, самоанализ, собеседование; защита практических и лабораторных работ выполнение творческих практических заданий; презентации; участие детей в выставках, конкурсах и фестивалях различного уровня, согласно учебному плану и учебно-тематическому плану.

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория: многоликая химия» сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой. В рамках текущего контроля после окончания обучения предусмотрено представление собственного проекта

Ожидаемые результаты:

- получают представление об основных понятиях органической химии – углеводородах, кислородсодержащих органических веществах, белках, жирах, витаминах;
- приобретут основные навыки практической работы в лаборатории, будут выполнять простейшие лабораторные операции;
- проявят интерес к современным проблемам химии и к исследовательской работе в этой научной области;
- сформируют представление о красоте химического эксперимента;
- разовьют чувство ответственности при выполнении химического эксперимента
- систематизируют свои знания в области химии, создадут необходимую базу для перехода к углублённому изучению отдельных разделов химии;
- будут уметь самостоятельно проводить эксперименты и вести исследовательскую работу в лаборатории;
- осознают единство материального мира на основе химического подхода к строению вещества;
- освоят экологические аспекты влияния химии на повседневную жизнь;
- приобретут мотивацию на дальнейшее изучение естественных наук;
- научатся самостоятельно работать со специальной химической литературой;
- приобретут навыки подготовки докладов и выступлений на конференциях.

Критерии уровня освоения учебного материала:

- - **высокий уровень** – обучающий освоил практически весь объём знаний 100-79%, предусмотренных программой за конкретный период;
- - **средний уровень** – у обучающихся объём усвоенных знаний составляет 80-50%;
- - **низкий уровень** – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой.

Диагностика результативности образовательной деятельности

Система оценки и фиксирования результатов

Диагностика и контроль обучения

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем знаний и умений обучающихся.

Основные методы контроля: наблюдение, собеседование, самостоятельные задания.

Система мониторинга разработана по видам контроля /таблица 1/.

Входной контроль (предварительный) – оценивается изначальная готовность обучающегося к освоению содержания и материала продвинутого уровня программы.

Цель предварительного контроля – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью /таблица 2/.

Текущий – предполагает систематическую проверку и оценку знаний, умений и навыков по конкретным темам в течение учебного года.

Промежуточный – осуществляется в середине учебного года с целью оценки теоретических знаний, а также практических умений и навыков по итогам полугодия /таблица 3/.

Итоговый – проводится в конце обучения и предполагает оценку теоретических знаний, практических умений и навыков /таблица 4/.

Результаты заносятся в сводную таблицу результатов обучения /таблица 5/.

Виды контроля

Таблица 1

Виды контроля	Методы	Сроки контроля
Входной (предварительный)	Собеседование	сентябрь
Текущий	контрольные вопросы	в течение года
Промежуточный	Опросы, практические задания	декабрь
Итоговый	Защита проектов	май

Предварительная диагностика

(оценка изначальной готовности обучающегося к освоению содержания и материала продвинутого уровня программы)

Таблица 2

Наличие первоначальных умений и навыков обучающихся, связанных с предстоящей деятельностью
Умение пользоваться цифровой лабораторией ЛЦИ-16(32)
Навыки работы в химической лаборатории с лабораторным оборудованием и химическими реактивами
Умение пользоваться ПК.
Знакомство со справочной и периодической литературой по применению ЛЦИ-16(32) в учебном процессе по дополнительной общеразвивающей программе «Лаборатория: многоликая химия»
Умение доводить работу до конца.

Промежуточная диагностика
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Лаборатория: Многоликая химия»

Уровень теоретических знаний и / или уровень практических умений и навыков

Форма проведения _____

№ п/п	ФИ обучающегося	Количество баллов
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

Средний % _____

Уровни теоретической подготовки обучающихся:

высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-79%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием, верно отвечает на предложенные контрольные вопросы;

средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 80-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины, на контрольные вопросы отвечает неверно

Уровни практической подготовки обучающихся:

высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания;

средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков; испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Таблица 4

Оценка уровней освоения программы

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Высокий уровень/ 80-100%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень/ 50%-79%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода	Обучающийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к

		восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
--	--	--	--

	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки обучающихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень / Ниже 50%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты

			своей работы.
--	--	--	---------------

Таблица № 5

Сводная таблица результатов обучения по дополнительной общеобразовательной программе «Лаборатория: Многоликая химия»

№ п/п	ФИ учащегося	Уровень усвоения теоретических знаний	Уровень усвоения практических умений и навыков
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

Средний % _____

2.5. Методические материалы

Методика обучения предполагает доступность излагаемой информации для возраста обучающихся, что достигается за счёт наглядности и неразрывной связи с практическими занятиями. Формы занятий определяются направленностями программы и её особенностями. Программа включает как теоретические и практические занятия в учебном кабинете. Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий. Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы.

Формы организации учебного занятия.

В процессе занятий используются различные формы занятий:

рассказ, беседа, семинар, практические занятия, самостоятельные творческие работы обучающихся, лекции и другие.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.),
- наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) практической работы учителем, работа по образцу и др.),
- практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный (дети воспринимают и усваивают готовую информацию),
 - репродуктивный (обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности),
 - проблемный (педагог ставит проблему и вместе с детьми ищет пути ее решения),
 - эвристический (проблемы ставятся детьми, ими и предлагаются способы ее решения)
 - частично-поисковый (участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с учителем)
 - исследовательский (самостоятельная творческая работа обучающихся).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности, учащихся на занятиях:

- фронтальный – одновременная работа со всеми обучающимися.
- индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы,
- групповой – организация работы в группах,
- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

Педагогические технологии, которые применяются при работе с учащимися

Название	Цель
Технология личностно-ориентированного обучения.	Развитие индивидуальных исследовательских способностей и познавательной активности обучающихся.
Технология обучения развивающего	Развитие личности и ее способностей через вовлечение в различные виды деятельности.
Технология обучения проблемного	Развитие познавательной активности, самостоятельности обучающихся.
Технология дифференцированного обучения.	Создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, используя методы индивидуального обучения.

Технология проектного обучения.	Создание условий, при которых обучающиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.
Технологии здоровьесберегающие.	Создание оптимальных условий для сохранения здоровья обучающихся.

Принципы построения курса.

Принципы, лежащие в основе программы курса дополнительной программы:

- доступности;
- наглядности (иллюстративность, наличие дидактических материалов);
- демократичности и гуманизма;
- научности;
- связи теории с практикой.

Для достижения цели и задач программы предусматриваются современные педагогические и информационные **технологии**:

- игровые технологии;
- проектная технология;
- технология проблемного обучения;
- здоровьесберегающие технологии;
- ИКТ-технологии;
- технология развития критического мышления;
- технология развивающего обучения;
- групповые технологии;
- технологии уровневой дифференциации.

Методические и дидактические материалы:

- методические разработки по темам;
- наличие наглядного материала;
- наличие демонстрационного материала;
- видеофильмы;
- раздаточный материал;
- информационные карточки.
- дидактические карточки;
- цифровые датчики

Методическое обеспечение программы

п/п	Название темы	Материал	№ приложения
1	Вводные занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории	Практическая работа «Знакомство с цифровыми датчиками»	1.1.
2	Техника безопасности при работе в лаборатории. Правила проведения работ.	Практическая работа №2 «Приёмы безопасной работы с оборудованием и веществами».	1.2.
3	Лабораторная работа №1 «Закон сохранения массы веществ»	Лабораторная работа №1 «Закон сохранения массы веществ»	2.1.
4	Лабораторная работа №2 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»	Лабораторная работа №2 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»	2.2.
5	Лабораторная работа №3 «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций»	Лабораторная работа №3 «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций»	2.3.
6	Лабораторная работа № 4 «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции»	Лабораторная работа № 4 «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции»	2.4.
7	Лабораторная работа № 5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»	Лабораторная работа № 5 «Изучение зависимости растворимости вещества от	2.5.

		температуры»	
8	Лабораторная работа №6«Зависимость электро проводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов»	Лабораторная работа №6«Зависимость электро проводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов»	2.6.
9	Лабораторная работа №7 «Взаимодействие известковой воды с углекислым газом»	Лабораторная работа №7 «Взаимодействие известковой воды с углекислым газом»	2.7.
10	Лабораторная работа №8 Опыты по получению разноцветных соединений железа. Химическая радуга и химический светофор.	Лабораторная работа №8 Опыты по получению разноцветных соединений железа. Химическая радуга и химический светофор.	2.8.
11	Лабораторная работа № 9 «Основные свойства аммиака»	Лабораторная работа № 9 «Основные свойства аммиака»	2.9.
12	Лабораторная работа № 10 «Определение аммиачной селитры и мочевины»	Лабораторная работа № 10 «Определение аммиачной селитры и мочевины»	2.10.
13	Лабораторная работа № 11 «Получение мыла»	Лабораторная работа № 11 «Получение мыла»	2.11.
14	Лабораторная работа № 12 «Качественные реакции на крахмал и глюкозу»	Лабораторная работа № 12 «Качественные реакции на крахмал и глюкозу»	2.12.
15	Лабораторная работа №13 «Определение среды растворов аминокислот. Влияние температуры на свойства белков»	Лабораторная работа №13 «Определение среды растворов аминокислот.	2.13.

		Влияние температуры на свойства белков»	
16	Лабораторная работа №14 «Качественная реакция на витамин А». «Качественное определение витамина Р в чае».	Лабораторная работа №14 «Качественная реакция на витамин А». «Качественное определение витамина Р в чае».	2.14.
17	Лабораторная работа №15 «Решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ»	Лабораторная работа №15 «Решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ»	2.15.
18	Лабораторная работа №16 «Приготовление индикаторов из природного сырья».	Лабораторная работа №16 «Приготовление индикаторов из природного сырья».	2.16.

2.6. Мероприятия воспитательной деятельности по модулям:

Дата	Мероприятие	Содержание
12.05.2024 г 19.05.2024 г	Модуль «Работа с родителями» Родительские дни	Родители (законные представители) могут посещать занятия дополнительной общеобразовательной программы «Лаборатория: многолика химия для получения представления о ходе учебно-воспитательного деятельности.

<p>Январь –март 2024 г</p> <p>Декабрь –февраль 2023-2024 г</p> <p>Ноябрь –декабрь 2023-2024 г</p>	<p>VII Всероссийская научная конференция учащихся им.Н.И. Лобачевского</p> <p>Всероссийская научно-исследовательских работ им Д.И. Менделеева</p> <p>Всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ им. В. И. Вернадского</p>	<p>участие родителей (законных представителей) совместно с обучающимися в конкурсах, олимпиадах.</p>
<p>Апрель-май 2024 г</p>	<p>Модуль «Профилактика»</p> <p>Участие в акции «Мы за чистое село»</p>	<p>Мой вклад в охрану окружающей среды» «О проблеме бытовых отходов, экологическом загрязнении окружающей среды.</p>

2.7. Список литературы

Литература для педагога:

1. Артеменко, А. И. Удивительный мир органической химии. / А. И. Артеменко. – 3-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2007. – 255 с.
2. Великородов, А. В. Органический синтез. / А.В. Великородов. – М.: КноРус, 2016. – 336 с.
3. Воскресенский, П. И. Техника лабораторных работ / П. И. Воскресенский. – 9-е изд. – Л.: Химия, 1970. – 717 с.
4. Григорьев, Д. В., Степанов П. В.. Стандарты второго поколения: Внеурочная деятельность школьников / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2010. –321с.
5. Савенков, А. И. Учим детей выдвигать гипотезы и задавать вопросы. // Одаренный ребенок / Савенков А. И. – М.: Академия, 2003, №2.
6. Савенков, А. И. Психология исследовательского обучения / Савенков А. И. – М.: Академия, 2005 – 345с.
7. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза: учеб. пособие. / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 750 с. 2.6.

Литература для обучающихся:

1. Воскресенский, П. И. Техника лабораторных работ / П. И. Воскресенский. – 9-е изд. – Л.: Химия, 1970. – 717 с.
2. Врублевский, А. И. Органическая химия. Книга тестов. / А. И. Врублевский. – М.: Попурри, 2019. – 416 с.
3. Гинзбург, О. Ф. Практикум по органической химии. Синтез и идентификация органических соединений. / О. Ф. Гинзбург. – М.: Высшая школа, 1989. — 318 с.
4. Ким, А. М. Органическая химия: учеб. пособие. – 3-е изд., испр. и доп. / А. М. Ким. – Н.: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 971 с.
5. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза: учеб. пособие. / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 750 с.

Литература для родителей:

1. Бердонос С. С., Менделеева Е. А. Химия. Новейший справочник. – М.: Махаон, 2006. – 367 с.
2. Браунт Лемей Г. Ю. Химия в центре наук. В 2-х ч. – М.: Мир, 1983. – 520 с. Пигучина Г. В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни. – М.: Аркти, 2000. – 133 с.
3. Степин Б. Д., Аликберова Л. Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2003. – 351 с.
4. Химия (энциклопедический словарь школьника). – М.: Олма пресс, 2000. – 559 с.

2.8. Приложение

Приложение 1 к занятию по теме: Распределение электронов в атомах элементов малых и больших периодов (понятие провал электронов)

Контрольные вопросы:

1. Особенности распределения электронов в атомах химических элементов больших периодов 4-7 периодов.
2. Провал электронов в атомах химических элементов.

Приложение 2 к занятию по теме: Валентность и валентные возможности атомов химических элементов

Контрольные вопросы:

1. Постоянная и переменная валентность.

**Приложение 3 к занятию
по теме: Растворы.Способы выражения концентрации растворов.**

Контрольные вопросы:

- 1.Методика решения задач на растворы

**Приложение 4 к занятию
по теме:**

**Электролитическая диссоциация.Водородный показатель.Гидролиз органических
и неорганических веществ.**

Контрольные вопросы:

- 1.Понятие водородный показатель
- 2.Гидролиз различных веществ(кислот, оснований. солей средней, кислых ,основных, комплексных)

**Приложение 5 к занятию
по теме: Металлы.Кальций.Соединения кальция.**

Контрольные вопросы:

1. Свойства металлов
- 2.Кальций.соединения кальция.

**Приложение 6 к занятию
по теме: Металлы побочных подгрупп**

Контрольные вопросы:

1. Нахождение металлов в ПСХЭ Д.И. Менделеева.
2. Свойства металлов и их соединений.

**Приложение 7 к занятию
по теме: Неметаллы. Обзор характеристики свойств соединений
серы,фосфора,азота.**

Контрольные вопросы:

1. Неметаллы, свойства.
2. Соединения серы, фосфора, азота.

Приложение 8 к занятию

по теме: Многообразие соединений углерода.

Контрольные вопросы:

1. Соединения углерода
2. Классификация, номенклатура

Приложение 9 к занятию

по теме: Витамины.

Контрольные вопросы:

1. Классификация витаминов
2. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы.

Приложение 10 к занятию

по теме: Исследовательская задача «Распознавание органических веществ»

Контрольные вопросы:

1. Методика распознавания органических веществ.
2. Разбор примерных заданий

Приложение 11 к занятию

по теме: Индикаторы. Получение и изучение свойств.

Контрольные вопросы:

1. Понятие индикаторы
2. Природные индикаторы, получение, свойства

Практическая работа «Знакомство с цифровыми датчиками»

Цель: Познакомиться с цифровой лабораторией ЛЦИ-16(32)

Ход работы: Краткое описание цифровой лаборатории ЛЦИ-16(32)

Цифровая лаборатория по химии — это комплект, состоящий из датчиков для измерения и регистрации различных параметров, интерфейса сбора данных и программного обеспечения, визуализирующего экспериментальные данные на экране. Мультидатчик — цифровое устройство, выполненное как цельная платформа с многоканальным измерителем, одновременно получающим сигналы с различных встроенных датчиков, размещённых в едином корпусе устройства

Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ) поставляется с набором датчиков, позволяющих регистрировать значения различных физических величин.

Беспроводной мультидатчик со встроенными датчиками представляет собой цельное устройство со встроенными в один корпус датчиками:

Тип датчика в составе мультидатчика: датчик температуры термопарный (диапазон измерений от 100 до +1000°C)

Тип датчика в составе мультидатчика: датчик температуры (диапазон измерений от -40 до +125°C)

Тип датчика в составе мультидатчика: оптической плотности (диапазон измерений датчика оптической плотности 525 нм)

Датчик электропроводности предназначен для измерения удельной электропроводности жидкостей, в том числе и водных растворов веществ (диапазон измерений 0 до 20 000 мкСм). Применяется при изучении теории электролитической диссоциации, характеристик водных растворов. Датчик рН предназначен для измерения водородного показателя (рН) от 0 до 14.

Для проведения методической работы необходимы:

ПК с предустановленным программным обеспечением STLAB (ноутбук)

Кабель для питания и коммуникации мультидатчика с компьютером

Ход исследования: подключили электрод например рН метра к разъёму мультидатчика, слегка провернув для надёжного крепления на разъёме. Далее необходимо открутить с чувствительного элемента электрода колбу с калибровочной жидкостью.

Для произведения измерений подключили мультидатчик к компьютеру и после того как загорится индикатор питания запускаем программное обеспечение STLAB.

После запуска приложения в окне выбора датчика выбрали код рН для измерения уровня рН водной вытяжки почвы. Для увеличения скорости опроса датчика частоту опроса выставляем минимальной. Для проведения эксперимента используем кнопку Старт на нижней панели управления. После запуска измерений в стакан с водной вытяжки почвы медленно опускаем электрод рН метра и ждем 10-15 секунд дождаемся стабилизации показаний фиксации значения кислотности на графике. После измерения 2 раза ополаскиваем электрод в дистиллированной воде и после этого закручиваем колпачок с калибровочной жидкостью. Отсоединяем электрод от мультидатчика поворотом разъёма.

После проведения измерений сохраняем результаты, нажав кнопку «Пауза» подписали предварительно название датчика, оси Абсцисс и Ординат .

Практическая работа №2 «Приёмы безопасной работы с оборудованием и веществами».

Цель: ознакомиться с правилами техники безопасности при работе в химическом кабинете; научиться работать с лабораторным штативом, нагревательными приборами и химической посудой. Изучить строение пламени.

Оборудование: лабораторный штатив, нагревательный прибор, лучинка, спички, штатив с пробирками, химический стакан, колбы (плоскодонные и круглодонные), фарфоровая чаша, воронка.

Ход работы

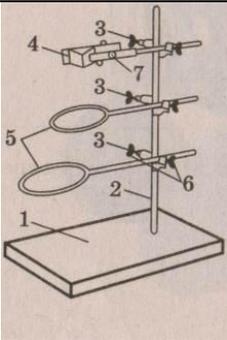
I. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

1. Выполняйте только те опыты, которые согласованы с учителем, обязательно под его наблюдением.
2. Внимательно читайте этикетку на сосуде с тем веществом, которое вы берете для опыта.
3. Реактивы берите только в тех количествах, которые указаны в инструкции.
4. Излишек реактивов не сливайте (не высыпайте) назад в посуду, где они находились.
5. Не пробуйте реактивы на вкус!
6. Будьте особенно осторожны при работе с нагревательными приборами.
7. После окончания работы уберите рабочее место, выключите электронагревательные приборы и вымойте руки.

II. Лабораторное оборудование.

1. Устройство лабораторного штатива:

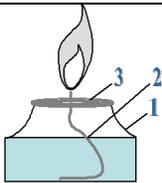
- изучите строение и использование лабораторного штатива;
- нарисуйте в тетради штатив, обозначить его составные части;
- изучите правило закрепления стеклянной посуды в лабораторном штативе. *Помните, что стекло – очень хрупкий материал. Его легко разбить.*

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чугунная подставка 2. Стержень 3. Муфта 4. Лапка 5. Кольцо
---	---

2. Приёмы работы со спиртовкой:

неправильные действия с нагревательными приборами могут привести к пожару!

- изучите строение и использование спиртовки;
- нарисуйте в тетради спиртовку, обозначить её составные части;
- запишите в тетради правила работы со спиртовкой;

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сосуд 2. Фитиль 3. Металлическая трубка с диском 4. Колпачок 	<p>Правила работы со спиртовкой</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Снять колпачок 2. Проверить плотно ли прилегает диск к отверстию сосуда 3. Зажечь спиртовку горячей спичкой. <p><i>Запрещается передавать соседу зажжённую спиртовку и зажигать одну спиртовку от другой горячей спиртовки, во избежание пожара!</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Погасить спиртовку, накрыв пламя колпачком.
---	--	---

3. Строение пламени

- изучите строение пламени, для этого положите таблетку сухого горючего на горелку и зажгите его;
- рассмотрите пламя спиртовки, выделите три зоны: нижняя часть пламени – тёмная и самая холодная, средняя часть пламени – яркая, верхняя часть пламени – менее яркая, но с наиболее высокой температурой.
- внесите на короткое время в пламя лучинку так, чтобы она проходила через нижнюю часть пламени и по характеру обугливания определите, какая часть пламени имеет наибольшую температуру;
- нарисуйте схематический рисунок строения пламени, на котором будут обозначены зоны самой низкой, высокой и самой высокой температуры.

4. Посуда

- изучите строение и использование химической посуды (набор химической посуды);

- сделайте рисунки трех предметов химической посуды и объясните, каково их назначение.

III. Письменный отчет о выполнении практической работы.

Ход работы	Наблюдения	Рисунок

Вывод: В ходе выполнения практической работы

IV. Приведите в порядок своё рабочее место.

Приложение 2.1.

Закон сохранения массы формулируется следующим образом: **Масса веществ, вступающих в химическую реакцию, равна массе веществ, образующихся в результате реакции.**

Проверим справедливость закона экспериментально.

Для проведения химических реакций используем сосуды Ландольта, которые позволяют провести реакцию в замкнутом объеме и не растерять продукты реакции.

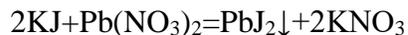
Берём два сосуда Ландольта.

В первый сосуд Ландольта наливаем растворы йодида калия (KJ) и нитрата свинца ($Pb(NO_3)_2$). **Сосуд наполняем веществами**, предотвращая их смешивание при загрузке. Плотнo закрываем сосуд пробкой.

Во второй сосуд Ландольта наливаем растворы хлорида железа (III) ($FeCl_3$) и роданида калия (KSCN). Также предотвращаем их смешивание при загрузке. Плотнo закрываем сосуд пробкой.

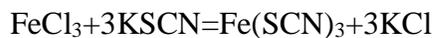
Помещаем сосуды на весы и уравниваем чашки весов, используя речной песок.

При смешивании растворов в первом сосуде протекает химическая реакция:



Наблюдение: в результате реакции образуется желтый осадок йодида свинца (II).

При смешивании растворов во втором сосуде протекает химическая реакция:



Наблюдение: в результате реакции образуется тёмно-красный роданид железа (III).

Вывод: Следовательно, в обоих пробирках произошли химические реакции и образовались новые вещества.

В ходе протекания химических реакций равновесие между двумя сосудами Ландольта не нарушилось. Следовательно, процессы которые протекали в сосудах подчиняются закону сохранения массы веществ при протекании химических реакций.

Таким образом, масса исходных веществ равна массе продуктов реакции.

Все химические реакции подчиняются закону сохранения массы веществ при протекании химических реакций.

Приложение 2.2.

Теоретическая часть

Вещества с разными типами кристаллических решёток различаются по физическим и химическим свойствам. Если в узлах воображаемой решётки находятся молекулы, такая решётка называется молекулярной. Связи между молекулами слабые, поэтому молекулярные соединения легко плавятся и кипят, растворяются в разных растворителях. Примеры веществ с молекулярной решёткой: вода H_2O , йод I_2 , углекислый газ CO_2 и др. Можно утверждать, что если вещество при комнатной температуре газ или жидкость, то в твёрдом состоянии оно имеет молекулярную кристаллическую решётку. Атомы могут соединяться друг с другом ковалентными связями, но при этом не образуют отдельных молекул. Первый атом связан со вторым, второй — с третьим и т. д. В результате весь кристалл оказывается построенным из атомов, связанных друг с другом прочными ковалентными связями. Такая решётка называется атомной. Такую решётку образует алмаз, графит, оксид кремния (IV) SiO_2 и др. Температура плавления таких веществ высока. Они очень устойчивы, практически ни в чём не растворяются и с трудом вступают в химические реакции. 93 ХИМИЯ В

Если вещество образует ионные связи, то в узлах кристаллической решётки находятся ионы. Между ними действуют электростатические (кулоновские) силы, т. е. они притягиваются друг к другу как заряженные частицы. Такая кристаллическая решётка называется ионной, её образуют соли, например хлорид натрия NaCl , фторид калия KF , щелочи, например гидроксид натрия NaOH , гидроксид калия KOH и др. Заряженные частицы в воображаемых узлах ионной кристаллической решётки практически неподвижны. Поэтому твёрдые ионные кристаллы не проводят электрический ток. Однако в расплаве сами ионы становятся подвижными, и расплав приобретает электропроводность. Большинство ионных соединений растворимо в воде. Температуры плавления и кипения веществ с ионной

кристаллической решёткой достаточно высоки. В ходе настоящего опыта предполагается измерение температур плавления молекулярного соединения — воды (0 °С) и ионного — гидроксида натрия (323 °С). Зная свойства вещества, можно с достаточной точностью предположить наличие той или иной кристаллической решётки.

Практическая часть Цель работы: сравнить температуры плавления веществ с молекулярной и ионной кристаллическими решётками. Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик температуры платиновый; датчик температуры термопарный.

Дополнительное оборудование: стакан с водой и кусочками льда; пробирка демонстрационная; спиртовка. Материалы и реактивы: гидроксид натрия кристаллический. Техника безопасности:

1. Соблюдайте правила работы со щелочами. Щелочь для плавления должна быть сухой.
2. При демонстрации наденьте защитные очки.
3. Высокотемпературный датчик после извлечения из расплавленной щелочи опустите на несколько минут в воду и затем промойте водой.

Инструкция к выполнению: 1. В воду со льдом, находящуюся в стакане, поместите низкотемпературный датчик. Отметьте, что температура смеси льда и воды со временем остаётся постоянной, хотя объём льда уменьшается. 2. В пробирку поместите кусочки гидроксида натрия и осторожно нагрейте в пламени спиртовки. Когда начнётся плавление щелочи, опустите в расплав высокотемпературный датчик. Отметьте значение температуры, при которой большая часть щелочи расплавится. Результаты измерений/наблюдений № опыта Исследуемое вещество Формула вещества Тип решетки Температура плавления, °С 1 Вода 2 Гидроксид натрия Выводы: Отразить зависимость физических свойств веществ от типа кристаллических решёток. Контрольные вопросы: 1. Как можно объяснить, что вода и гидроксид натрия существенно отличаются по температурам плавления? 2. Какие частицы находятся в воображаемых узлах кристаллической решётки льда, гидроксида натрия?

Приложение 2.3.

Опыт 1. Влияние pH среды на окислительно-восстановительные реакции

В три пробирки налить по 2-3 мл раствора перманганата калия. В первую пробирку прилить 1-2 мл **разбавленной серной кислоты**, во вторую 1-2 мл дистиллированной воды, в третью — 1-2 мл концентрированного раствора щелочи.

В каждую пробирку добавить по одному шпателью кристаллического сульфита натрия. Отметить наблюдения, учитывая, что фиолетовая окраска характерна для ионов MnO_4^- , бесцветная или слабо-розовая — для ионов Mn^{2+} , зеленая — для ионов MnO_4^{2-} , бурый цвет имеет осадок MnO_2 .

Требования к результатам опыта:

1. Написать уравнения реакций. В каждой реакции указать окислитель, восстановитель, среду, процессы окисления и восстановления. Расставить коэффициенты.

2. Сделать вывод о влиянии среды на процесс восстановления марганца.

Опыт 2. Окислительно-восстановительная двойственность нитрита натрия

В пробирку налить 1-2 мл **раствора перманганата калия**, добавить 1-2 мл разбавленной серной кислоты. Затем прилить раствор нитрита натрия. Отметить изменение окраски раствора.

В другую пробирку налить раствор йодида калия, добавить 1-2 мл разбавленной серной кислоты. Затем прилить раствор нитрита натрия. Отметить цвет раствора. Затем добавить раствор крахмала и отметить появление синей окраски. Объяснить, чем обусловлено изменение цвета раствора.

Требования к результатам опыта

1. Составить уравнения реакций. **Указать в каждой реакции окислитель**, восстановитель, среду, процессы окисления и восстановления. Расставить коэффициенты.

2. Сделать вывод об окислительно-восстановительных функциях нитрита натрия в проведенных реакциях.

Опыт 3. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода

В пробирку налить 1-2 мл раствора пероксида водорода, добавить 1-2 мл разбавленной серной кислоты. Затем прилить раствор йодида калия. Отметить изменение окраски раствора.

В другую пробирку налить раствор перманганата калия, добавить 1-2 мл разбавленной серной кислоты. Затем прилить раствор пероксида водорода. Отметить изменения цвета раствора.

Требования к результатам опыта

1. Составить уравнения реакций. Указать в каждой реакции окислитель, восстановитель, среду, процессы окисления и восстановления. Расставить коэффициенты.

2. Сделать вывод об окислительно-восстановительных функциях пероксида водорода в проведенных реакциях.

«Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций» Теоретическая часть
Окислительно-восстановительные реакции, протекающие в водных растворах, часто сопровождаются изменением водородного показателя, так как среди продуктов может быть как кислота, так и щелочь: $2\text{KMnO}_4 + 3\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_2\downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH}$
 $2\text{KMnO}_4 + 3\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{MnO}_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ Практическая часть Цель работы: показать, что при окислительно-восстановительных реакциях возможно образование кислоты или щелочи. Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик pH. 106 ХИМИЯ В

содержание Дополнительное оборудование: 4 химических стаканов на 50 мл; штатив с лапкой и муфтой, промывалка с дистиллированной водой, кристаллизатор. Материалы и реактивы: 40 мл 0,1 М раствора перманганата калия; 30 мл 0,1 М раствора сульфита натрия; 30 мл 0,1 М раствора сульфата марганца (II). Техника безопасности: Соблюдать меры безопасности при работе с электрическими приборами. Инструкция к выполнению: 1. Для проведения первой реакции налейте в один стакан раствор сульфита натрия, во второй — раствор перманганата калия. 2. Погрузите датчик pH в раствор сульфита натрия. Когда показания стабилизируются, запишите значение pH. 3. Тщательно промойте датчик, особенно его чувствительный элемент, дистиллированной водой и погрузите в раствор второго реагента — перманганата калия. 4. Запишите значение pH после стабилизации показаний прибора. 5. Не вынимая датчика из раствора, добавьте в стакан раствор сульфита натрия. Наблюдайте изменение значений pH. После того как величина pH перестанет изменяться, запишите её значение. 6. Тщательно промойте датчик. 7. Аналогично повторите измерения с растворами сульфата марганца (II) и перманганата калия. Результаты измерений/наблюдений № опыта Раствор 1-го реагента Раствор 2-го реагента pH после смешивания Наблюдения Формула pH Формула pH 1 KMnO_4 Na_2SO_3 2 KMnO_4 MnSO_4 Выводы: Указать все признаки протекания химических реакций.

Контрольные вопросы: 1. Укажите номера пробирок, в которых протекали реакции между: а) сульфитом натрия и перманганатом калия; б) сульфатом марганца(II) и перманганатом калия. 2. Запишите уравнения реакций, если: а) KMnO_4 восстанавливается до MnO_2 ; б) Na_2SO_3 окисляется до Na_2SO_4 . 3. Какое вещество в реакциях выполняет роль окислителя, а какие являются восстановителями? 4. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, используя метод электронного баланса. Дополнительная информация Хомченко Г. П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции. — М.: Просвещение, 1989. — 141 с.

Приложение 2.5.

Теоретическая часть Всякий раствор состоит из растворённого вещества и растворителя. Растворимость большинства твёрдых веществ в воде при повышении температуры увеличивается. Однако некоторые вещества не подчиняются этому правилу. Есть группа веществ, растворимость которых при изменении температуры мало изменяется, а есть и такие, растворимость которых с повышением температуры падает. В качестве объектов исследования целесообразно взять хлориды калия и натрия, а также гидроксид кальция. Зависимость растворимости данных веществ от температуры представлена в таблице 3.

Для проведения опыта лучше брать мелкоизмельчённые кристаллы хлоридов калия и натрия. Насыщенный раствор гидроксида кальция готовится за несколько дней до проведения опыта. Для этого в большую склянку насыпают сухой гидроксид кальция слоем 1 см и заливают дистиллированной водой почти до пробки. Изредка взбалтывают смесь. По мере расходования насыщенного раствора в склянку доливают воду. Практическая часть Цель работы: определить растворимость веществ при различной температуре. Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик температуры платиновый. Дополнительное оборудование: 2 стакана на 150 мл; пробирка; вата; шпатель; стеклянная палочка с резиновым кольцом; спиртовка или электрическая плитка; промывалка. Материалы и реактивы: дистиллированная вода; кристаллические хлориды калия и натрия; известковая вода. Техника безопасности: При проведении данного эксперимента используется нагревательный прибор — берегись

ожога! Инструкция к выполнению: Опыт 1 1. В первый стакан налейте около 30 мл дистиллированной воды. Используя температурный датчик, определите температуру воды в стакане. Зафиксируйте то значение температуры, которое устанавливается после стабилизации показаний прибора. 2. Небольшими порциями добавляйте в воду кристаллический хлорид калия и перемешивайте раствор стеклянной палочкой. Когда соль перестанет растворяться в воде, вы получите насыщенный раствор хлорида калия при данной температуре. На дне стакана должно оставаться немного нерастворённой соли. 3. Нагрейте полученный раствор до 50 . 4. Что происходит с кристаллами соли, оставшимися от предыдущего прибавления соли? Вновь прибавьте порцию соли. Опыт 2 Во второй стакан налейте 30 мл воды и приготовьте насыщенный раствор хлорида натрия при комнатной температуре. Нагрейте раствор, повысив его температуру примерно на 20 °С. Если кристаллы, находящиеся на дне стакана растворились, добавьте ещё немного хлорида натрия. Тщательно перемешивайте раствор. Растворились ли кристаллы соли? Опыт 3 1. В пробирку налейте примерно 3 мл насыщенного раствора гидроксида кальция (известковой воды) и опустите в неё датчик температуры. Чтобы раствор не поглощал углекислый газ из воздуха, закройте пробирку рыхлым ватным тампоном. Осторожно нагрейте раствор, повысив его температуру примерно на 10 °С. 2. Что происходит с раствором? Доведите раствор до кипения. Как изменяется мутность раствора? 3. Охладите раствор. Что происходит с образовавшимся осадком (как изменяется интенсивность помутнения раствора)? 4. Сделайте вывод о влиянии температуры на растворимость гидроксида кальция в воде. Выводы: Указать влияние температуры на растворимость различных веществ в воде. Контрольные вопросы: 1. Дополните предложения, вставив вместо пробела название соответствующего вещества. 1) На растворимость в воде (укажите название вещества) температура не оказывает значительного влияния. 2) С повышением температуры растворимость в воде (укажите название вещества) увеличивается. 3) С понижением температуры растворимость в воде (укажите название вещества) увеличивается. 4) Сравните полученные выводы со справочными данными. 2. Задания для развития функциональной грамотности В заливе Кара-Богаз-Гол Каспийского моря находятся богатейшие запасы минерала мирабилита – кристаллогидрата сульфата натрия. Каждый год в конце ноября, когда температура воды падает до 6 °С, мирабилит начинает выделяться в виде бесцветных кристаллов, оседающих на дно залива и на его берегах. Объясните причины выпадения кристаллов соли. Дополнительная информация Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. — М.: Химия, 1971. — 390 с.

Приложение 2.9.

Лабораторная работа № 9 «Основные свойства аммиака»

а) Действия: Вводный раствор аммиака опускаем красную лакмусовую бумажку. Наблюдения: Бумажка синееет. Уравнения реакции:

Выводы: Водный р-р аммиака обладает основными свойствами. б) Действия: К водному р-ру аммиака добавляем фенолфталеин Наблюдения: Раствор розовый. Уравнения реакции:

Выводы: В растворе аммиака присутствуют ионы

в) Действия: Добавляем разбавленную соляную кислоту. Наблюдения: Раствор

обесцвечивается. Уравнения реакции:

Выводы: Водный раствор аммиака имеет основные свойства.

Приложение 2.10.

Лабораторная работа №10 «Определение аммиачной селитры и мочевины»

При нагревании сульфата аммония и нитрата аммония, выделяющийся газ окрашивает лакмусовую бумагу, смоченную дистиллированной водой, в синий цвет.

Аммиак окрашивает смоченную водой лакмусовую бумагу в синий цвет потому, что аммиак растворяется в воде и диссоциирует с образованием гидроксид-анионов: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}$ $\text{NH}_4\text{OH} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ С помощью нагревания соли аммония можно отличить от других солей, при этом образуется аммиак, который имеет характерный запах, а раствор имеет щелочную среду.

Приложение 2.11.

Лабораторная работа № 11 «Получение мыла».

Цель работы: получить мыло.

Техника безопасности при выполнении опытов:

1. Соблюдать правила техники безопасности при работе со щелочами и при нагревании растворов.
2. Пробирку держать отверстием на заднюю стенку вытяжного шкафа.

! Проверьте наличие реактивов и оборудования на своих рабочих местах.

Реактивы и оборудование: твердый жир, едкий натр, 15% спиртовой раствор, насыщенный раствор хлорид натрия, мыло твердое, конц. раствор мыла, серная кислота 2н р-р, хлорид кальция 0,1н р-р, этиловый спирт, 1% раствор фенолфталеина, асбестированная сетка, спиртовки, держатели, пробирки, стеклянные палочки.

ХОД РАБОТЫ

Опыт №1. Омыление жира.

В фарфоровую чашку или химический стакан поместите 5г топленого масла или животного жира (свиного, говяжьего) и прибавьте 15 мл спиртового раствора щелочи. Нагрейте смесь через асбестированную сетку, поддерживая слабое кипение и остерегайтесь разбрызгивания. Добавляйте воду в сосед по мере ее выкипания. Минут через 15-20 отберите пипеткой немного жидкости в пробирку с горячей водой. Если проба растворяется, не выделяя капель жира, гидролиз моно считать законченным. В противном случае продолжайте нагревание и через некоторое время снова проверьте, закончился ли гидролиз. Прилейте к полученному раствору при помешивании примерно 10 мл насыщенного раствора поваренной соли. Выделившийся на поверхности слой мыла соберите в марлю и отожмите.

Жидкость после отделения мыла испытайте на присутствие глицерина при помощи известной вам реакции. Проверьте, растворяется ли мыло в воде и образует ли оно пену.

Составьте уравнение реакции получения мыла гидролизом жира в присутствии щелочи.

Сделайте выводы.

! После окончания работы приведите в порядок рабочее место.

Контрольные вопросы:

1. Почему раствор мыла имеет щелочную реакцию? Ответ поясните уравнением реакции.

Приложение 2.12.

Лабораторная работа № 12 «Качественные реакции на крахмал и глюкозу»

Цель: изучить свойства углеводов на примере глюкозы, крахмала; научиться проводить качественные реакции на углеводы.

Оборудование и реактивы: пробирки, спиртовка, спички, лабораторный штатив; растворы медного купороса, гидроксида натрия, глюкозы, сахарозы, крахмальный клейстер, раствор йода, вода, аммиачный раствор оксида серебра.

ХОД РАБОТЫ.

Результаты экспериментов оформите в виде таблицы.

Название опыта	Последовательность действий	Наблюдения	Уравнения реакций
1. Действие аммиачного раствора оксида серебра на глюкозу	В пробирку, содержащую 1—2 мл раствора глюкозы в воде, прилейте 1—2 мл аммиачного раствора оксида серебра и нагрейте пробирку.	Что наблюдаете?	Запишите уравнение протекающей реакции
2. Действие гидроксида меди(II) на глюкозу	1. В пробирку с 2-3 каплями медного купороса (сульфата меди (II)) прилейте 2-3 мл раствора щелочи. 2. В эту пробирку прилейте 2 мл раствора глюкозы. 3. К полученному раствору аккуратно добавьте 1 мл воды и нагрейте в пламени спиртовки пробирку, укрепив ее наклонно так, чтобы нагревалась только верхняя часть раствора (рис. 1). Прекратите нагревание, как только	1. Что наблюдаете? Какого цвета осадок образуется? 2. Что происходит с образовавшимся вначале осадком гидроксида меди(II)? Как изменяется окраска раствора? 3. Что наблюдаете? Какого цвета осадок образуется?	Запишите уравнения протекающих реакций

	<p>начнется изменение цвета.</p>  <p>Рис. 48. Действие гидроксида меди(II) на глюкозу</p>		
3. Действие йода на крахмал	Налейте в пробирку 2—3 мл клейстера и добавьте несколько капель спиртового раствора йода.	Что наблюдаете?	-

Сделайте вывод по итогам проделанной работы.

Приложение 2.13.

Лабораторная работа №13 «Определение среды растворов аминокислот. Влияние температуры на свойства белков»

Практическая часть «Определение среды растворов аминокислот»

Цель: определить pH растворов аминокислот и сделать вывод о зависимости значения pH от строения аминокислот. Продолжить изучать возможности датчиков и программы Relab Lite.
 Реактивы и оборудование: 1. Компьютер. 2. Компьютерный интерфейс сбора данных Releon Lite. Датчик определения pH, химические стаканы, промывалка, вода дистиллированная, 0,01 М растворы аминокислот (глицина, аланина, глутаминовой кислоты, лизина).

Инструкция по выполнению лабораторной работы:

1. Закрепите датчик pH в лапке штатива и подключите и его к планшетному регистратору (компьютеру). Запустите программу измерений Releon Lite.
2. В химический стакан налейте 30 мл раствора глицина, опустите датчик pH. Кончик чувствительного элемента должен быть погружён в раствор не менее чем на 3 см и не касаться ни дна, ни стенок стакана.
3. Нажмите кнопку «Пуск». Зафиксируйте показания pH раствора аминокислоты.
4. Промойте датчик из раствора дистиллированной водой.
5. Аналогично повторите пп. 2—4 для других аминокислот.
6. Результаты измерений занесите в таблицу.
7. Сделайте вывод

Результаты измерений/наблюдений

	Глицин	Аланин	Глутаминовая кислота	Лизин
Формула аминокислоты				
Соотношение функциональных групп (амино- и карбоксильной группы)				
Значение рН по датчику				
Цвет лакмуса				
Цвет метилового оранжевого				
Цвет фенолфталеина				
Цвет универсального индикатор				

Цель: продемонстрировать процесс денатурации белка. Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик температуры (платиновый). Дополнительное оборудование: штатив с зажимом; спиртовка. Материалы и реактивы: раствор яичного белка.

Техника безопасности: 1. Работа связана с открытым пламенем — берегитесь ожога! 2. Датчик температуры после извлечения из пламени остывает не сразу — берегитесь ожога! 3. В спиртовке содержится горючая жидкость. 4. Работать в очках. Инструкция к выполнению лабораторной работы: В 4 пробирки поместите по 0,5 мл раствора яичного белка. Закрепите пробирку в лапке штатива, а датчик температуры так, чтобы его кончик доходил почти до дна пробирки, но не касался ни дна, ни стенок. Отметьте температуру раствора яичного белка. Приготовленный раствор должен предварительно быть охлаждён. Зажгите спиртовку и поставьте её под пробирку с раствором яичного белка. Наблюдайте за изменением температуры, особенно внимательно после 50 °С, занося результаты измерений в таблицу. Через 1—2 мин остановите нагревание. Раствор охладите и растворите в воде. Сделайте вывод. Обратите внимание! Ставить нагретую пробирку в пластиковый штатив нельзя. Нужно дождаться её охлаждения в лапке штатива. Для сравнения проведите опыт с изолятом растительного белка

Результаты измерений/наблюдений

	Температура нагревания	Время наступления денатурации
Раствор яичного белка		
Изолят растительного белка (горохового)		

Контрольные вопросы: 1. Какие изменения происходят в структуре белка при нагревании? Меняется ли его первичная структура? 2. Как называется процесс свертывания белков? 3. Почему свернувшийся белок не растворяется в воде?

Задание: Прилейте к яичному белку спирт или кислоту. Что наблюдаете при добавлении к белку спирта и кислоты?

Приложение 2.14.

Лабораторная работа №14 «Качественная реакция на витамин А». «Качественное определение витамина Р в чае».

Лабораторная работа: «Качественная реакция на витамин А»

Цель: определить витамин А в продукте растительного происхождения

Материалы и реактивы: растительное масло, ледяная уксусная кислота, насыщенный сульфат железа (II), концентрированная серная кислота, пробирки со штативом

Ход исследования: Витамин А представляет собой полиненасыщенный одноатомный спирт, который устойчив к нагреванию. В присутствии кислорода и под действием света витамин А быстро разрушается. Поэтому продукты, содержащие витамин А необходимо хранить в тёмном месте. В свободном виде содержится витамин А только в продуктах животного происхождения. Так как растительное масло является продуктом растительного происхождения, то мы определим в нем наличие провитамина А, β-каротина. Мы проведём качественную реакцию на β-каротин. С помощью раствора сравнения определим наличие или отсутствие β-каротина в различных видах подсолнечного масла. В основе качественной реакции лежит способность H_2SO_4 (серной кислоты) расщеплять витамин А и образовывать при этом окрашенные продукты. В пробирку к 1 мл масла мы прилили 1 мл ледяной уксусной кислоты, насыщенного сульфатом железа (II) и добавили 1-2 капли концентрированной серной кислоты. При наличии β-каротина появляется зелёное окрашивание, постепенно переходящее в красно-розовое.

Оформление результатов Опишите ход выполнения работы. Сделайте вывод.

Цель: определить наличие витамина Р в различных сортах чая и трав.

Материалы и реактивы: сорта листового чёрного и зелёного чая и травы. 1% раствора хлорида железа (III)

Ход исследования: Были взяты различные сорта листового чёрного и зелёного чая и травы. Качественная реакция на рутин. Экспериментальная часть: К 10-12 каплям различных сортов чая, настоям трав прибавляют 2-3 капли 1% раствора хлорида железа (III). При наличии витамина появляется зелёное окрашивание.

Опишите ход выполнения работы. Сделайте вывод.

Приложение 2.15.

Лабораторная работа №15 «Решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ»

Цель: Ознакомиться с правилами техники безопасности при работе в химическом кабинете; научиться работать с лабораторным штативом, нагревательными приборами и химической посудой. Повторить основные качественные реакции органических веществ, научиться решать экспериментальные задачи на распознавание органических веществ.

Оборудование и реактивы: лабораторный штатив, нагревательный прибор, лучинка, спички, штатив с пробирками, химический стакан, колбы (плоскостонные и круглодонные), фарфоровая чаша, воронка. Этанол, глицерин, уксусная кислота, индикаторы (лакмусовая бумага, метилоранжевый индикатор), оксид меди, сульфат меди, гидроксид натрия, гранулы цинка

Реактив	Температурный режим	Признаки реакции	УХР	Вывод – какое вещество находится в пробирке?
Cu(OH) ₂				
CuO (II)				
CuSO ₄ , NaOH				
Индикаторы				
Номер пробирки				
№1	Нагревание			
	Комнатная температура			
№2	Нагревание			
	Комнатная температура			
№3	Нагревание			
	Комнатная температура			

Оформите отчёт в виде таблицы

Сделать вывод

Эксперимент №1: «Приготовление индикатора из листьев краснокочанной капусты и изучение его свойств».

Оборудование: краснокочанная капуста спирто-водная смесь стакан воронка
марлевый фильтр ступка с пестиком разделочная доска нож штатив с пробирками
раствор кислоты раствор щёлочи

Методика проведения эксперимента:

Измельчаем лист краснокочанной капусты и растираем его в ступке с небольшим объёмом спирто-водной смеси (1:1), полученную смесь фильтруем через марлю. Фильтрат приобретает фиолетовый цвет. Приготовим 4 пробирки с растворами: кислоты, щелочи, воды питьевой. Во все пробирки добавим несколько капель полученного капустного индикатора.

Результаты эксперимента:

Капустный индикатор во всех пробирках изменил свою окраску, он приобретает следующие цвета: 1- ярко-красный; 2-зеленый; 3-фиолетовый (приложение 5)

3.2. Эксперимент №2 «Приготовление индикатора из сахарной свеклы и изучение его свойств».

Оборудование: свёкла ступка с пестиком стакан тёрка спирто-водная смесь

Воронка марлевый фильтр штатив с пробирками

раствор кислоты раствор щёлочи

Методика проведения эксперимента:

Для эксперимента выберем свёклу средних размеров, очистим её от кожуры и натрём на тёрке небольшое количество. Измельчим протёртую свёклу в ступке, добавим немного спирто-водной смеси (1:1) и полученную смесь профильтруем через марлевый фильтр. Получим вытяжку бордового цвета.

Результаты эксперимента:

Добавим несколько капель свекольного индикатора в раствор соляной кислоты, он приобретает малиновый цвет.

Добавим несколько капель свекольного индикатора в раствор щёлочи, он приобретает жёлто-коричневый цвет.

3.3. Эксперимент №3 «Приготовление индикатора из ягод клюквы и изучение его свойств».

Оборудование: клюква стакан ступка с пестиком стеклянная палочка

марлевый фильтр воронка мел раствор кислоты раствор щёлочи штатив с пробирками

Методика проведения эксперимента:

Приготовим для эксперимента несколько ягод клюквы. Измельчим ягоды в ступке и разотрём их с небольшим количеством чистого песка, добавим несколько миллилитров спирта. Экстракт нейтрализуем мелом, так как сок клюквы кислый. Отфильтруем полученную смесь. Вытяжка приобретает красный цвет.

Результаты эксперимента:

Приготовим в пробирках растворы кислоты, щёлочи и пищевой соды. Клюквенный индикатор изменяет свой цвет: в растворе кислоты – алый, в растворе щёлочи – синий, в растворе соды – фиолетовый.

3.4. Эксперимент №4 «Приготовление индикатора из цветов фиалки и изучение его свойств».

Оборудование: фиалка ступка с пестиком стакан спирт вода

Воронка фильтр раствор кислоты раствор щелочи штатив с пробирками

Методика проведения эксперимента:

Для эксперимента возьмём домашнее растение – фиалку. Измельчим её цветки и разотрём их в ступке с небольшим количеством чистого речного песка, добавим немного спирто-водной смеси и отфильтруем. Получим вытяжку сиреневого цвета.

Результаты эксперимента:

Добавим приготовленный фиалковый индикатор в раствор кислоты – он приобретает розовую окраску, а в растворе щёлочи – жёлто-зелёную.