

Муниципальное образование Крыловский район
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №1
имени Чернявского Якова Михайловича
станции Крыловской муниципальной образования Крыловский район

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 27 августа 2021 года протокол №1
Председатель Выскребенцев С.В.

Подпись

Ф.И.О.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
с использованием оборудования центра «Точка роста»

тематическая

(тип программы: комплексная/тематическая)

«Химический практикум»

(наименование)

2021/2022 учебный год

(срок реализации программы)

16 - 17 лет (11 класс)

(возраст обучающихся)

Выскребенцева С. В.
(ФИО учителя, составителя)

Рабочая программа дополнительного образования «Химический практикум» для 11-го класса С использованием оборудования центра «Точка роста»

Пояснительная записка

Рабочая программа дополнительного образования «Химический практикум» рассчитана на 34 часа (1 ч. в неделю).

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (ФГОС СОО) и направлена на развитие индивидуальных способностей и познавательных интересов детей, развивает навыки самостоятельной работы; помогает определить степень усвоения знаний и умений и их использования на практике; позволяет выявлять пробелы в знаниях и умениях учащихся и разрабатывать тактику их устранения.

В последние годы для изучения химии сложилась неблагоприятная ситуация. Сокращение часов, отводимых на изучение химии, приводит к тому, что химические знания оказываются формальными, не хватает времени на то, чтобы показать, как «широко распростирает химия руки свои в дела человеческие». Курс химии перенасыщен теорией в ущерб фактам, «улетучивается» химический эксперимент, исчезают рассказы о ярких эпизодах из истории химии. К тому же под влиянием неграмотной информации в СМИ и оповещения о несчастных случаях в связи с выбросами ядовитых газов, перенасыщением растительных продуктов нитратами, школьники, как и общество в целом, поражены хемофобией. Предлагаемая программа позволит приблизить науку химию к реальной жизни, поскольку ни одна отрасль промышленности не может обойтись без химических знаний.

Цели программы:

- закрепить уже имеющиеся навыки в выполнении практических работ и лабораторных опытов;
- сформировать умения выполнять химический эксперимент с использованием оборудования центра «Точка роста»;
- научить решать экспериментальные задачи различного уровня сложности;
- развивать познавательную активность и самостоятельность.

Основные задачи курса:

- познакомить учащихся с практической значимостью химических знаний и умений,
- развивать умения работы с различными источниками информации (справочниками, дополнительной научно-популярной и учебной литературой и т. д.),
- осуществлять комплексный подход к рассмотрению вопросов практической значимости химических знаний и умений, профорientации, бережного отношения к окружающей среде и человеку,
- интегрировать межпредметные знания и умения, полученные при изучении школьных предметов (химии, биологии, физики, математики, обслуживающего труда), и основы специальных предметов (товароведение, фармакология, технология производства продукции общественного питания, аналитическая химия, материаловедение),
- организовать исследовательскую деятельность учащихся через систему практических работ для развития специальных практических умений и навыков проведения химического анализа.

Содержание курса выстроено с учётом психолого-педагогических принципов, возрастных особенностей школьников. В подростковом возрасте происходит развитие познавательной сферы, учебная деятельность приобретает черты деятельности по самоорганизации и самообразованию, учащиеся начинают овладевать теоретическим, формальным, рефлексивным мышлением. На первый план у подростков выдвигается формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие гражданской идентичности, коммуникативных, познавательных качеств личности. На этапе основного общего образования происходит включение обучаемых в проектную и исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие учебные действия как умение видеть проблемы, ставить вопросы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперимент, делать выводы и умозаключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.

Новизна программы заключается в следующем:

- организация направлений и видов исследовательской деятельности с использованием оборудования центра «Точка роста», способствующих формированию гражданского и правового сознания, духовности и культуры, самостоятельности и толерантности;
- организация социально значимой практической деятельности (реализация социально значимых проектов, популяризация в среде сверстников исследовательской деятельности и проектной работы).

Отличительная особенность данной программы заключается в её:

- доступности – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей, один и тот же материал по-разному преподается, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей. Материал распределяется от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время;
- наглядности – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больше информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются наглядные материалы, презентации.

Помимо доступности и наглядности программа имеет ряд других важных особенностей:

– содержание программы отражает роль химии как интегрирующей науки естественного цикла, имеющей огромное прикладное значение для развития и совершенствования множества профессий, востребованных в современном человеческом обществе;

– предлагается большой объем лабораторных работ, проведение которых не требует сложного лабораторного оборудования, редких и малодоступных реактивов, трудоемких методик; осуществление рекомендуемого эксперимента возможно в любой школе как в рамках предметов по выбору школы, так и во внеклассной работе;

– в процессе подготовки к занятиям и при их проведении предполагается приобретение учащимися опыта поиска информации по предлагаемым вопросам;

– формы организации деятельности учащихся (подготовка сообщений, рефератов с последующим публичным обсуждением, создание и «защита» творческих проектов и т. д.) предполагают их активное участие в процессе овладения знаниями, умениями и навыками, как надпредметными, так и специальными;

– используется комплексный подход при рассмотрении всех вопросов программы;

– экологический и валеологический аспекты курса направлены на формирование потребности грамотного отношения к своему здоровью и состоянию окружающей среды;

– развитие коммуникативной компетентности учащихся через работу в группах, парах, в ходе диалога педагог – ученик, ученик – ученик, ученик – группа.

Уровень программы, объём и сроки реализации программы. Программа «Химический практикум» реализуется на ознакомительном и базовом уровнях, в объёме 34 часов со сроком реализации – 1 год обучения (по 1 час 1 раз в неделю в течение учебного года). Путём пробного погружения в предметную сферу создаётся активная мотивирующая образовательная среда для формирования познавательного интереса учащегося и обеспечения им овладения элементарной компонентной грамотностью, что позволит ребёнку сделать в дальнейшем осознанный выбор в направлении своего дополнительного образования.

Планируемые результаты обучения

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патриотическое воспитание:

- понимание ценности химической, биологической и экологической наук, их роли в развитии человеческого общества, отношение к химии, биологии и экологии как важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой химической и биологической наук.

Гражданское воспитание:

- готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении химических, биологических и экологических опытов, экспериментов, исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

Духовно-нравственное воспитание:

- готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных норм и норм экологического права с учётом осознания последствий поступков.

Эстетическое воспитание:

- понимание эмоционального воздействия природы и её ценности.

Ценности научного познания:

- ориентация в деятельности на современную систему химических, биологических и экологических научных представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;

- развитие научной любознательности, интереса к химической, биологической и экологической наукам и исследовательской деятельности;

- овладение основными навыками исследовательской деятельности.

Формирование культуры здоровья:

- осознание ценности жизни; ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;

- соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде;

- умение осознавать эмоциональное состояние своё и других людей, уметь управлять собственным эмоциональным состоянием;

- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.

Трудовое воспитание:

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

Экологическое воспитание:

- ориентация на применение химических и биологических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

Регулятивные УУД:

- определять и формулировать цель деятельности с помощью педагога;
- проговаривать последовательность действий;
- учиться высказывать своё предположение (версию);
- учиться работать по предложенному педагогом плану;
- учиться отличать верно выполненное задание от неверного;
- учиться совместно с педагогом и другими учащимися давать эмоциональную оценку деятельности товарищей;
- контролировать в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном.

Познавательные УУД:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью педагога;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы;
- обрабатывать полученную информацию: сравнивать и группировать такие явления, как физические и химические.

Коммуникативные УУД:

- доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста);
- слушать и понимать речь других;
- совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им;

учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- успешное обучение в дальнейшем (в ВУЗах или ССУЗах);
- знание основных законов и понятий химии и их оценивание;
- умение проводить химический эксперимент с использованием оборудования центра «Точка роста»;
- умение ориентироваться среди различных химических реакций, составлять необходимые уравнения, объяснять свои действия;
- успешная самореализация школьников в учебной деятельности.

После изучения данного курса учащиеся могут иметь различный уровень качества образования:

Минимальный – решение простейших экспериментальных задач по алгоритму.

Достаточный – выполнение практических заданий, решение незнакомых экспериментальных задач и выполнений упражнений на мысленный эксперимент, для решения которых используются известные алгоритмы.

Творческий – выполнение практических заданий и решение экспериментальных задач, направленных на развитие творческого потенциала личности.

Формы организации занятий

Каждая тема состоит из теоретической и практической части. Теоретическая часть включает в себя объяснение педагогом необходимых теоретических понятий, химических законов, беседу с учащимися, просмотр видеоматериалов, демонстрационных опытов. Практическая часть включает проведение лабораторных опытов и практических работ, домашнего эксперимента, создание и демонстрацию своего исследовательского проекта. В конце каждого занятия учащиеся под руководством педагога анализируют свою работу, используя метод взаимооценки.

Также используются такие формы как:

- обучающее занятие;
- тренировочное занятие;
- коллективно – творческое занятие;
- индивидуальное занятие;
- занятия – игры;
- проектная деятельность;
- химический эксперимент.

Данная программа разработана на основе методического пособия:

Эффектные демонстрационные опыты по химии: готовимся к ЕГЭ (часть С) / Г.П. Ерейская, А.В. Храменкова, В.М. Таланов. – Ростов н/Д: Феникс, 2016.

Содержание программы 11 класс (34 часа, 1 ч. в неделю)

Введение (2 ч.)

Основные правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности при выполнении опытов. Лабораторное оборудование. Основные приемы работы в лаборатории.

Раздел 1. Многообразие и закономерности протекания химических реакций (6 ч.)

Классификация химических реакций. Закономерности протекания химических реакций. Химическое равновесие и его смещение. Гидролиз. Тепловые эффекты в химии. Автоколебательные реакции.

Опыт 1. Аллотропные превращения фосфора.

Опыт 2. Химическое равновесие и его смещение.

Опыт 3. Смещение равновесия реакции гидролиза.

Опыт 4. Теплота растворения веществ. Теплота реакций разложения («Фараоновы змеи»)

Опыт 5. Реакции Белоусова-Жаботинского.

Опыт 6. Колебательная реакция Бриггса-Раушера.

Раздел 2. Свойства металлов (5 ч.)

Восстановительные свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Взаимодействие металлов с простыми и сложными веществами.

Опыт 7. Взаимодействие металлов с соляной кислотой.

Опыт 8. Взаимодействие металлов с водой.

Опыт 9. Взаимодействие металлов с солями других металлов («Золотой нож»).

Опыт 10. Взаимодействие алюминия с йодом, цинка с серой, железа с серой.

Опыт 11. Получение пирофорных нанопорошков металлов термическим разложением солей.

Раздел 3. Растворы (6 ч.)

Способы выражения концентрации растворов. Химические превращения веществ. Поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Опыт 12. Приготовление растворов определенной концентрации.

Опыт 13. «Волшебные палочки».

Опыт 14. Изготовление красных, черных и бесцветных чернил.

Опыт 15. Химический светофор.

Опыт 16. Самоорганизация растворов ПАВ.

Опыт 17. Получение устойчивой пены.

Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции (6 ч.)

Понятие об окислителях и восстановителях. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и их виды. Составление ОВР методом электронного баланса. Электронно-ионный метод составления ОВР (метод полуреакций). Алгоритм составления уравнения реакции в кислой среде. Алгоритм составления уравнения в щелочной среде.

Опыт 18. Разложение дихромата аммония («вулкан Беттгера»).

Опыт 19. Переход хроматов в дихроматы.

Опыт 20. Окислительные свойства хромата и дихромата калия.

Опыт 21. Окислительные свойства перманганата калия в трех средах.

Опыт 22. Окисления спирта раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты.

Опыт 23. Минеральный «хамелеон» В.М. Севергина.

Раздел 5. Комплексные соединения (4 ч.)

Состав и строение комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Типы комплексных соединений. Биологические комплексы.

Опыт 24. Получение комплексных аммиакатов никеля и меди.

Опыт 25. «Хамелеон» из соединений железа.

Опыт 26. Химическая «тайнопись».

Опыт 27. Комплексные соединения хрома (III).

Раздел 6. Химический анализ (4 ч.)

Методы аналитической химии: качественный и количественный анализ. Качественные реакции на катионы и анионы. Качественные реакции на некоторые органические вещества. Качественные реакции на некоторые газы.

Опыт 28. Качественные реакции на некоторые катионы металлов.

Опыт 29. Качественные реакции на некоторые анионы кислотных остатков.

Опыт 30. Качественные реакции на этилен, глицерин, фенол и альдегиды.

Опыт 31. Распознавание некоторых газов.

Заключительное занятие (1 ч.)

Подведение итогов курса. Выводы по работе с цифровыми лабораториями: плюсы и минусы.

Все опыты выполняются с использованием датчиков цифровой лаборатории из оборудования центра «Точка роста».

Тематическое планирование
11 класс (34 часа, 1 час в неделю)

№ п/п	Тема раздела	Количество часов			Характеристика деятельности обучающихся
		Общее	Теория	Практика	
1	Введение	2	1	1	Личностные УУД: -формирование адекватной позитивной осознанной самооценки; Регулятивные УУД: - способность к организации своей деятельности (самостоятельное составление плана выполнения заданий); -способность принимать, сохранять и следовать учебным целям; Познавательные УУД: -поиск и выделение необходимой информации (анализ, нахождение заданной информации, проектная деятельность) - знаково-символическое моделирование Коммуникативные УУД: -осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами); - при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.)
2	Многообразие и закономерности протекания химических реакций	6	6* 0,5	6* 0,5	Личностные УУД: - формирование мотива, реализующего потребность в социально значимой деятельности; Регулятивные УУД: - умение действовать по плану (решение задачи, вычисление выражений в два и более действий); -умение контролировать процесс и результаты своей деятельности (проверка вычислений); Познавательные УУД: - умение структурировать знания (создание кластеров, методика «фишбоун, «ЗХУ» - знаю, хочу, умею.) - умение осознанно строить речевые высказывания в устной и письменном виде. Коммуникативные УУД: - развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; - распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы
3	Свойства металлов	5	5* 0,5	5* 0,5	Личностные УУД: - развитие познавательных интересов, учебных мотивов; Регулятивные УУД: -умение адекватно воспринимать отметки и оценки (самооценка и сравнение результатов самооценки с отметкой учителя); Познавательные УУД: - выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; -формулирование проблемы. Коммуникативные УУД: - координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального); - согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением.
4	Растворы	6	6* 0,5	6* 0,5	Личностные УУД: - развитие доброжелательности, доверия и внимательности к

					окружающим; Регулятивные УУД: - умение различать субъективную сложность задачи и объективную трудность (анализ задачи, определение типа задачи); Познавательные УУД: -самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера. Коммуникативные УУД: - представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией; - подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий.
5	Окислительно-восстановительные реакции	6	6* 0,5	6* 0,5	Личностные УУД: - формирование готовности к сотрудничеству, оказанию помощи. Регулятивные УУД: - формирование готовности к преодолению трудностей (решение нестандартных задач, поиск новых способов решения). Познавательные УУД: -поиск и выделение необходимой информации (анализ, нахождение заданной информации, проектная деятельность) - знаково-символическое моделирование Коммуникативные УУД: - воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития - точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.
6	Комплексные соединения	4	4* 0,5	4* 0,5	Личностные УУД: - формирование готовности к сотрудничеству, оказанию помощи. Регулятивные УУД: - умение различать субъективную сложность задачи и объективную трудность (анализ задачи, определение типа задачи); Познавательные УУД: - самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера. Коммуникативные УУД: - умение доказывать свою позицию, -согласование усилий по достижению общих целей (работа в группах, группах, проектная деятельность).
7	Химический анализ	4	4* 0,5	4* 0,5	Личностные УУД: -формирование адекватной позитивной осознанной самооценки; Регулятивные УУД: - способность к организации своей деятельности (самостоятельное составление плана выполнения заданий); -способность принимать, сохранять и следовать учебным целям; Познавательные УУД: -поиск и выделение необходимой информации (анализ, нахождение заданной информации, проектная деятельность) - знаково-символическое моделирование Коммуникативные УУД: -осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами); - при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.)
8	Заключительное занятие	1	1	-	Личностные УУД: - формирование готовности к сотрудничеству, оказанию помощи. Регулятивные УУД: - формирование готовности к преодолению трудностей (решение

					нестандартных задач, поиск новых способов решения). Познавательные УУД: -поиск и выделение необходимой информации (анализ, нахождение заданной информации, проектная деятельность) - знаково-символическое моделирование Коммуникативные УУД: - воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития - точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.
	ИТОГО:	34	17	17	

Формы контроля и оценка планируемых результатов

Для отслеживания результатов предусматриваются следующие **формы контроля**:

- **Стартовый**, позволяющий определить исходные знания обучающихся (собеседование).

- **Текущий в форме наблюдения:**

- прогностический, то есть проигрывание всех операций учебного действия до начала его реального выполнения;

- пооперационный, то есть контроль за правильностью, полнотой и последовательностью выполнения операций, входящих в состав действия;

- рефлексивный, контроль, обращенный на ориентировочную основу, «план» действия и опирающийся на понимание принципов его построения;

- контроль по результату, который проводится после осуществления учебного действия методом сравнения фактических результатов или выполненных операций с образцом.

- **Итоговый** контроль в формах

- практические работы;

- творческие проекты обучающихся;

- контрольные задания.

- **Самооценка и самоконтроль** определение учеником границ своего «знания - незнания», своих потенциальных возможностей, а также осознание тех проблем, которые ещё предстоит решить в ходе осуществления деятельности.

Содержательный контроль и оценка результатов обучающихся предусматривает выявление индивидуальной динамики качества усвоения программы ребёнком и не допускает сравнения его с другими детьми. **Результаты проверки** фиксируются в рамках накопительной системы, создание портфолио.

Для оценки эффективности занятий можно использовать следующие показатели:

- степень помощи, которую оказывает учитель обучающимся при выполнении заданий: чем помощь учителя меньше, тем выше самостоятельность учеников и, следовательно, выше развивающий эффект занятий;

- поведение обучающихся на занятиях: живость, активность, заинтересованность школьников обеспечивают положительные результаты занятий;

Формы подведения итогов:

1. Итоговые занятия.

2. Компьютерное тестирование.

3. Творческие проекты с наличием химических опытов.

Материально-техническое обеспечение программы

Материально-техническая база центра «Точка роста» включает в себя современные и классические приборы. Последние прошли многолетнюю апробацию в школе и получили признание у учителей химии:

Приборы:

- прибор для демонстрации зависимости скорости реакции от различных факторов,
- аппарат для проведения химических реакций,
- прибор для опытов с электрическим током,
- прибор для изучения состава воздуха,
- прибор для получения газов.
- пипетка-дозатор,
- баня водяная

Цифровые лаборатории и их возможности:

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

Датчик температуры платиновый — простой и надёжный датчик, предназначен для измерения температуры в водных растворах и в газовых средах. Имеет различный диапазон измерений от -40 до $+180$ °С. Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации

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

Датчик оптической плотности (колориметр) — предназначен для измерения оптической плотности окрашенных растворов (*рис. 1*). Используется при изучении тем «Растворы», «Скорость химических реакций», определении концентрации окрашенных ионов или соединений

В комплект входят датчики с различной длиной волн полупроводниковых источников света: 465 и 525 нм. Объём кюветы составляет 4 мл, длина оптического пути — 10 мм.

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

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

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

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

Микроскоп цифровой предназначен для изучения формы кристаллов и наблюдения за ростом кристаллов

Технические средства:

- компьютер;
- проектор;
- экран;
- интерактивная доска.

Химическое оборудование:

- переносные химические лаборатории;
- химическая посуда и лабораторное оборудование: пробирки, химические стаканы, колбы, мерные цилиндры, ступки с пестиком для измельчения веществ, стеклянные палочки, газоотводные трубки, спиртовки, держатели для нагревания;
- химические реактивы (кислоты, щелочи, соли, индикаторы).

Список литературы

Литература для учащихся:

1. Энциклопедия для детей. Том 17, химия. /Глав.ред. В.А. Володин. – М.: Аванта +, 2000.
2. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия 11 класс: учеб.для общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение, 2017.

Литература для педагога:

1. Хеннер Е. К. Формирование ИКТ-компетентности учащихся и преподавателей в системе непрерывного образования. БИНОМ, 2008.
2. Плетнер Ю.В., Полосин В.С. «Практикум по методике преподавания химии»: учеб.пособие для студентов пед. институтов по хим. спец. – М.: Просвещение, 1981.
3. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов «Химия» методическое пособие М., Дрофа, 2006.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методического
объединения учителей химии, биологии

от «26» августа 2021 года №1
Смирнов / Воскресенцев О.В.
подпись руководителя МО Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по ВР
Тимошенко Л.В.
подпись Ф.И.О.

«26» августа 2021 года