

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Троицкий технологический техникум»

УТВЕРЖДЕНА

Приказом директора

ГБПОУ «ТТТ»

от «25» мая 2022 г. № 199 о/д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

УДД.01.03 Основы химии

Специальность: 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем
газоснабжения

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины УУД.01.03 Основы химии разработана в соответствии с ФГОС среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»), с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 февраля 2018 года № 68, примерной основной общеобразовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию от 28 июня 2016г. протокол № 2/16-з, примерной рабочей общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций, программы воспитания по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Организация-разработчик: ГБПОУ «Троицкий технологический техникум».

Разработчик: Л.М. Тимофеева, преподаватель высшей квалификационной категории.

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии преподавателей общеобразовательных дисциплин, ОГСЭ и ЕН циклов

Протокол № 9 от 24 мая 2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
5. МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОВОДИМЫЕ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ (темы докладов, рефератов, проектов)	

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ УУД.01.03 ОСНОВЫ ХИМИИ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины Основы химии является частью основной образовательной программы ГБПОУ «Троицкий технологический техникум» по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

1.2. Место общеобразовательного учебного предмета в структуре образовательной программы

Общеобразовательный учебный предмет «Основы химии» является учебной дисциплиной дополнительной общеобразовательного цикла образовательной программы.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: **личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные для базового уровня изучения (ПР):**

Коды результатов	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
ЛР 04	Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире.
ЛР 07	Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
ЛР 09	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
ЛР 13	Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем
МР 01	Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для

	достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.
МР 02	Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.
МР 03	Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.
МР 04	Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.
МР 05	Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.
МР 07	Умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей.
МР 08	Владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.
ПР01	Сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
ПР02	Владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой.
ПР03	владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач.
ПР04	Сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям.
ПР05	Владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ.
ПР06	Сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.4 Применение электронного обучения и технологий дистанционного образования

Реализация содержания программы возможна с применением электронного обучения и технологий дистанционного образования, открытых образовательных ресурсов.

1.5 Реализация содержания программы для обучающихся с ОВЗ

Реализация содержания образовательной программы и контроль результатов ее освоения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

1.6 Количество часов на программу общеобразовательной учебной дисциплины:

объем образовательной нагрузки всего - 42 часа,

учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего), в том числе в форме практической подготовки (прикладной модуль): 42 часа;

самостоятельной работы обучающегося: 0 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной нагрузки

Вид учебной работы	Объем часов
Образовательная нагрузка (всего)	42
Самостоятельная работа	0
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	42
в том числе:	
Теоретическое обучение	32
лабораторные занятия	<i>не предусмотрены</i>
практические занятия	10
Практическая подготовка	<i>не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	0
в том числе:	0
самостоятельная работа над индивидуальным проектом (если предусмотрено)	
Консультации	0
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы химии»

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Уровень освоения</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы</i>
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы органической химии			22	
Тема 1.1. Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.	Предмет органической химии. Органические вещества.	1	2	Метапредметные: МР01, МР04, МР05, МР07 Предметные: ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06 ОК01, ОК03, ОК04, ОК05, ОК07
Тема 1.2. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе.	2	2	

соединений А.М. Бутлерова. Понятие о функциональной группе.				
Тема 1.3. Алканы.	Алканы. <i>Строение молекулы метана.</i> Гомологический ряд алканов. Гомологи. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Нахождение в природе и применение алканов. <i>Понятие о циклоалканах.</i>	2	2	
Тема 1.4. Алкены.	Алкены. <i>Строение молекулы этилена.</i> Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, <i>гидрирование</i> , гидратация, <i>гидрогалогенирование</i>) как способ получения функциональных производных углеводов, горения. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена.	2	2	
Тема 1.5 Лабораторная работа № 1 Получение этилена и изучение его свойств.	Лабораторная работа № 1 Получение этилена и изучение его свойств.	3	2	
Тема 1.6. Алкадиены и каучуки.	Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.	2	2	

Тема 1.7. Алкины.	Алкины. <i>Строение молекулы ацетилена.</i> Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере ацетилена): реакции присоединения (галогенирование, <i>гидрирование</i> , гидратация, <i>гидрогалогенирование</i>) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена.	2	2	
Тема 1.8. Лабораторная работа № 2 Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.	Лабораторная работа № 2 Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.	3	2	
Тема 1.8. Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов.	Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов. <i>Строение молекулы бензола.</i> Химические свойства: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Применение бензола.	2	2	
Тема 1.9. Спирты. Классификация, номенклатура. Метанол и этанол как представители одноатомных спиртов.	Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Химические свойства (на примере метанола и этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина	2	2	

	в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.			
Тема 1.10. Лабораторная работа № 3 Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.	Лабораторная работа № 3 Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.	3	2	
	Самостоятельная работа		0	
	Лабораторные работы		0	
	Практическая подготовка		0	
Раздел 2. Теоретические основы химии			20	
Тема 2.1. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева.	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева. Периодическая таблица химических элементов — графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная). Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	2	2	Метапредметные: МР01, МР04, МР05, МР07 Предметные: ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06 ОК01, ОК03, ОК04, ОК05, ОК07
Тема 2.2. Ковалентная и водородная химические связи. Металлическая и ионная связи. Причины многообразия веществ.	Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов.	2	2	
Тема 2.3. Химические реакции.	Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и	2	2	

Гомогенные и гетерогенные химические реакции.	эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения.			
Тема 2.4. Лабораторная работа № 4 Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».	Лабораторная работа № 4 Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».	3	2	
Тема 2.5. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.	Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.	2	2	
Тема 2.6. Лабораторная работа № 5 Исследование влияния различных факторов на скорость химических реакций.	Лабораторная работа № 5 Исследование влияния различных факторов на скорость химических реакций	3	2	
Тема 2.7. Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей.	Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы.	2	2	
Тема 2.8. Значение гидролиза в биологических обменных процессах.	Практическое и биологическое значение гидролиза. Гидролиз белков в живых организмах. Гидролиз углеводов в живых организмах. Гидролиз жиров в живых организмах.	2	2	

Тема 2.9. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ-металлов.	Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.	2	2	
Тема 2.10. Химия и энергетика. Химия в строительстве.	Современные источники энергии. Традиционное и альтернативное топливо. Роль химии в решении энергетических проблем.	2	2	
	Самостоятельная работа		0	
	Лабораторные работы		0	
	Практическая подготовка		0	
Итого:			42	

2.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Раздел 1 Основы органической химии	22	Умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология. Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших классов углеводородов (алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, аренов) и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей. Аналогичная характеристика важнейших представителей других классов органических соединений: метанола и этанола, сложных эфиров, жиров, мыл, альдегидов (формальдегидов и ацетальдегида), кетонов (ацетона), карбоновых кислот (уксусной кислоты).
Раздел 2. Теоретические основы химии	20	Умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие. Формулирование законов сохранения массы веществ и постоянства состава веществ. Установка причинно-следственной связи между содержанием этих законов и написанием химических формул и уравнений. Установка эволюционной сущности менделеевской и современной формулировок периодического закона Д. И. Менделеева. Объяснение физического смысла символики периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева (номеров элемента, периода, группы) и установка причинно-следственной связи между строением атома и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах. Характеристика элементов малых и больших периодов по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснение сущности химических процессов. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу продуктов и реагентов, тепловому эффекту, направлению, фазе, наличию катализатора, изменению степеней окисления элементов, образующих вещества. Установка признаков общего и различного в типологии реакций для неорганической и органической химии.

		Классификация веществ и процессов с точки зрения окисления-восстановления. Составление уравнений реакций с помощью метода электронного баланса. Объяснение зависимости скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов. Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента.
Итого:	42	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Для реализации программы учебной дисциплины в наличии имеется учебный кабинет. В состав кабинета химии входит лаборатория с лаборантской комнатой. Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Химия»;

Технические средства обучения:

- компьютер, мультимедийный проектор

Комплект учебно-методической документации:

- рабочая программа учебной дисциплины, методические указания по выполнению практических занятий, контрольно-измерительные материалы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основные печатные издания

1. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

3.2.2 Основные электронные издания

www. pvg. mk. ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»);
 www. hemi. wallst. ru (Образовательный сайт для школьников «Химия»);
 www. alhimikov. net (Образовательный сайт для школьников);
 www. chem. msu. su (Электронная библиотека по химии).

[www. enauki. ru](http://www.enauki.ru) (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

3.2.3 Дополнительные источники

- 1.Габриелян О. С., Лысова Г. Г. Химия: книга для преподавателя: учеб.-метод. пособие. — М., 2012.
- 2.Габриелян О. С. и др. Химия для профессий и специальностей технического профиля (электронное приложение).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Методы оценки</i>
ПР01	Тестирование (теоретическое). Оценка результатов выполнения лабораторных работ, практических заданий. Экспертное наблюдение выполнения практических работ.
ПР 02	Тестирование (теоретическое). Оценка результатов выполнения лабораторных работ, практических заданий. Экспертное наблюдение выполнения практических работ
ПР 03	Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения лабораторных работ, практических заданий. Экспертное наблюдение выполнения практических работ для
ПР 04	Итоговое тестирование Оценка результатов выполнения лабораторных работ, практических заданий. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ.
ПР 05	Оценка результатов выполнения практических заданий Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ.

**5. МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ НА ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
СОГЛАСНО КАЛЕНДАРНОМУ ПЛАНУ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Дата	Содержание и формы деятельности	Место проведения	Коды ЛР
Февраль	Классный час «День российской науки»	Ул. Строителей, 24	ЛР01, ЛР04, ЛР07
Май	Беседа «День химика»	Ул. Строителей, 24	ЛР01, ЛР04, ЛР07
Июнь	Беседа «Обнинская АЭС»	Ул. Строителей, 24	ЛР01, ЛР04, ЛР07

Темы докладов

1. Биотехнология и генная инженерия — технологии XXI века.
2. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
3. Современные методы обеззараживания воды.
4. Аллотропия металлов.
5. Жизнь и деятельность Д. И. Менделеева.
6. «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...».
7. Синтез 114-го элемента — триумф российских физиков-ядерщиков.
8. Изотопы водорода.
9. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
10. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
11. Растворы вокруг нас. Типы растворов.
12. Вода как реагент и среда для химического процесса.
13. Жизнь и деятельность С. Аррениуса.
14. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
15. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
16. Серная кислота — «хлеб химической промышленности».
17. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
18. Оксиды и соли как строительные материалы.
19. История гипса.
20. Поваренная соль как химическое сырье.
21. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.
22. Реакции горения на производстве и в быту.
23. Виртуальное моделирование химических процессов.
24. Электролиз растворов электролитов.
25. Электролиз расплавов электролитов.
26. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия

Темы рефератов

1. Плазма — четвертое состояние вещества.
2. Аморфные вещества в природе, технике, быту.
3. Охрана окружающей среды от химического загрязнения.
4. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.

5. Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).
6. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
7. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
8. Косметические гели.
9. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
10. Минералы и горные породы как основа литосферы.

Темы индивидуальных проектов

1. Жизнь и деятельность С. Аррениуса.
2. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
3. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
4. Серная кислота — «хлеб химической промышленности».
5. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
6. Оксиды и соли как строительные материалы.
7. История гипса.
8. Поваренная соль как химическое сырье.
9. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.
10. Реакции горения на производстве и в быту.
11. Виртуальное моделирование химических процессов.
12. Электролиз растворов электролитов.
13. Электролиз расплавов электролитов.
14. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.