**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА «ЧУКОТСКИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ТЕХНИКУМ ПОСЁЛКА ПРОВИДЕНИЯ»**

|  |  |
| --- | --- |
| **«**С О Г Л А С О В А Н О**»**Заместитель директора по УМР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Р. Бархударян« 09 » января 2023г. | «У Т В Е Р Ж Д А Ю»И.о. директора ГАПОУ ЧАО «Чукотский северо-восточный техникум посёлка Провидения»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Р. Бархударян« » 2023г.Приказ *№ -о/д от 2023г.**«Об утверждении ОПОП СПО программ**профессионального обучения, фондов оценочных средств»* |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины ОУД.11 Химия**

**специальности 35.01.21 Оленевод-механизатор**

 2023г.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) по специальности 35.01.21 Оленевод-механизатор,для очного отделения.

 Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Чукотского автономного округа «Чукотский северо-восточный техникум посёлка Провидения»

Рассмотрена методическим объединением преподавателей общепрофессиональных и профессиональных дисциплин

Протокол **№ от « » 2023 г.**

Председатель МС \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Р.Бархударян

СОДЕРЖАНИЕ

**стр.**

1. [ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_bookmark0)
2. [СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_TOC_250001)
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ 34

[ДИСЦИПЛИНЫ](#_TOC_250000)

1. [КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ 36](#_bookmark1)

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3

* 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ

**1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является обязательной частью ППКРС в соответствии с ФГОС по профессии СПО 35.01.21 Оленевод - механизатор, входящая в укрупненную группу профессий 35.00.00 «Сельское, лесное и рыбное хозяйство» по направлению подготовки «Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки»

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и профессиональной переподготовки) оленеводов на основе общего, среднего (полного) общего, профессионального образования с опытом, без опыта работы в сельскохозяйственных предприятиях со стажем и без стажа

* 1. **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в общеобразовательный цикл.
	2. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Освоение содержания учебной дисциплины «Химия», обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

* + - личностных:

***-*** чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной хими­ ческой науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

* готовность к продолжению образования и повышения квалификации в из­ бранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
* умение использовать достижения современной химической науки и химиче­ ских технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
	+ - метапредметных:
* использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
* использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;
* предметных:
* сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

*4*

* владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
* 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;
* сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
* владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
* сформированность собственной позиции по отношению к химической инфор­ мации, получаемой из разных источников.
	1. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **171** часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **114** часов; самостоятельной работы обучающегося **57** часа.

5

* 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
		1. **Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной****работы** | **Объем****часов** |  |  |  |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **171** | **1 сем.** | **2 сем.** | **3 сем** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка****(всего)** | **114** | **34** | **48** | **32** |
| в том числе: |  |  |  |  |
| лабораторные занятия | 0 |  |  |  |
| практические занятия | 28 |  |  |  |
| контрольные работы | 0 |  |  |  |
| курсовая работа(проект) | 0 |  |  |  |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **57** |  |  |  |
| в том числе: |  |  |  |  |
| самостоятельная работа над курсовой работой(проектом) | 0 |  |  |  |
| внеаудиторная самостоятельная работа | 51 |  |  |  |
| индивидуальные задания | 6 |  |  |  |
| ***Итоговая аттестация в форме*** |  | ***З*** | ***ДЗ*** | ***ДЗ*** |

6

* + 1. Тематический план и содержание учебной дисциплины ПД.02 Химия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов****и тем** |  | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы,****самостоятельная работа обучающихся** | **Объем****часов** | **Уровень****усвоения** |
| **1** |  | **2** | **3** | **4** |
| **Введение** | **Содержание учебного материала** | **2** |  |
|  | 1. | Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль экспериментаи теории в химии. Значение химии при освоении профессий СПО и специальностей СПО естественно-научного профиля профессионального образования. | 2 | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |  |
|  | **Практические занятия** | 0 |  |
|  | **Контрольные работы** | 0 |  |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся** | 0 |  |
| **Раздел 1.****Общая и неорганическая****химия** |  |  | **85** |  |
| **Тема 1.1.****Химия - наука о веществах** | **Содержание учебного материала** | **2** |  |
|  | 1. | **Состав вещества.** Химические элементы. Способы существования химических элементов: атомы, простые и сложные вещества. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы; шаростержневые и масштабные пространственные (Стюарта-Бриглеба) модели молекул. |  | 2 |
|  | 2. | **Измерение вещества**. Масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы егоизмерения: моль, ммоль, кмоль. Число Авогадро. Молярная масса. |  | 2 |
|  | 3. | **Агрегатные состояния вещества**: твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем веществ в газообразном состоянии. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева-Клапейрона. |  | 2 |
|  | 4. | **Смеси веществ**. Различия между смесями и химическими соединениями. Массовая иобъемная доли компонентов смеси. |  | 3 |

7

|  |  |
| --- | --- |
| **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия**. | 2 |
| Очистка веществ фильтрованием, дистилляцией, перекристаллизацией |
|  | Контрольные работы | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Подготовка мультимедийной презентации по теме: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. | 2 |
| Тема 1.2. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Строение атома | 1. | **Атом - сложная частица.** Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз.Планетарная модель атома Э. Резерфорда. Строение атома по Н. Бору. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц | 2 |
|  |  | микромира. |  |
|  | 2. | **Состав атомного ядра**. Нуклоны: протоны и нейтроны. Изотопы и нуклиды.Устойчивость ядер. | 2 |
|  | 3. | **Электронная оболочка атомов**. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда. Электронные конфигурации атомов химических элементов.Валентные возможности атомов химических элементов.Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы. | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 0 |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Подготовка сообщения по теме:1. Синтез 114-го элемента - триумф российских физиков-ядерщиков.
2. Изотопы водорода.
3. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
4. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
 | 2 |

8

|  |
| --- |
| 1. Плазма - четвертое состояние вещества.
2. Аморфные вещества в природе, технике, быту. Подготовка мультимедийной презентации по теме:
 |
|  | 1. | Охрана окружающей среды от химического загрязнения |  |
| Тема 1.3. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Периодический закон и | 1. | **Открытие Периодического закона**. Предпосылки: накопление фактологического | 2 |
| Периодическая система |  | материала, работы предшественников (И.В. Деберейнера, А.Э. Шанкуртуа, Дж.А. |  |
| химических элементов |  | Ньюлендса, Л.Ю. Мейера), съезд химиков в Карлсруэ, личностные качества Д.И. |  |
| Д.И. Менделеева |  | Менделеева. Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. |  |
|  | 2. | **Периодический закон и строение атома**. Изотопы. Современное понятие химического элемента. Закономерность Г. Мозли. Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементовД.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. | 3 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 2 |
| Составление электронных формул атомов элементов и энергетических диаграмм.Характеристика элементов с учетом местонахождения в Периодической системе. |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Подготовка мультимедийной презентации по теме «Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева» | 2 |
| Тема 1.4. | **Содержание учебного материала** | 4 |
| Строение вещества | 1. | **Понятие о химической связи**. Типы химических связей: ковалентная, ионная,металлическая и водородная. | 2 |
|  | 2. | **Ковалентная химическая связь**. Два механизма образования этой связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные параметры этого типа связи: длина, прочность, угол связи или валентный угол. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность. Электроотрицательность иклассификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная | 2 |

9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: а- и п-связи. Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарные, двойные, тройные, полуторные. Типы кристаллических решеток у веществ с этим типом связи: атомные и молекулярные. Физические свойства веществс этими кристаллическими решетками. |  |
|  | 3. | **Ионная химическая связь**. Крайний случай ковалентной полярной связи. Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ стакими кристаллами. | 2 |
|  | 4. | **Металлическая химическая связь.** Особый тип химической связи, существующий в металлах и сплавах. Ее отличия и сходство с ковалентной и ионной связями. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойствавеществ с такими кристаллами. | 2 |
|  | 5. | **Водородная химическая связь**. Механизм образования такой связи. Ее классификация: межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Молекулярные кристаллические решетки для этого типа связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородных связей в организации структур биополимеров.Единая природа химических связей: наличие различных типов связей в одномвеществе, переход одного типа связи в другой и т.п. | 2 |
|  | 6. | **Комплексообразование**. Понятие о комплексных соединениях. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Номенкла­тура комплексных соединений. Их значение. | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 0 |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Создание мультимедийной коллекции «Минералы и горные породы как основа литосферы» | 2 |
| Тема 1.5. | **Содержание учебного материала** | 1 |
| Полимеры | 1. | **Неорганические полимеры**. Полимеры - простые вещества с атомной кристаллической решеткой: аллотропные видоизменения углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен - взаимосвязь гибридизации орбиталей у атомов углерода с пространственным строением аллотропных модификаций); селен и теллурцепочечного строения. Полимеры - сложные вещества с атомной кристаллической | 2 |

10

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | решеткой: кварц, кремнезем (диоксидные соединения кремния), корунд (оксид алюминия) и алюмосиликаты (полевые шпаты, слюда, каолин). Минералы и горные породы. Сера пластическая. Минеральное волокно - асбест. Значение неорганических природных полимеров в формировании одной из геологическихоболочек Земли - литосферы. |  |
|  | 2. | **Органические полимеры**. Способы их получения: реакции полимеризации и реакции поликонденсации. Структуры полимеров: линейные, разветвленные и пространственные. Структурирование полимеров: вулканизация каучуков, дубление белков, отверждение поликонденсационных полимеров.Классификация полимеров по различным признакам. | 3 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 1 |
| Ознакомление с образцами полимеров и волокон |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Создание мультимедийной коллекции «Полимеры их применение в быту и перспективы» | 2 |
| Тема 1.6.Дисперсные системы | **Содержание учебного материала** | 3 |
| 1. | **Понятие о дисперсных системах**. Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру их частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные и ионные). Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидныхрастворах. Синерезис в гелях. | 3 |
|  | 2. | **Значение дисперсных систем в живой и неживой природе и практической жизни человека.** Эмульсии и суспензии в строительстве, пищевой и медицинской промышленности, косметике. Биологические, медицинские и технологические золи. Значение гелей в организации живой материи. Биологические, пищевые, медицинские, косметические гели. Синерезис как фактор, определяющий срок годности продукции на основе гелей. Свертывание крови как биологическийсинерезис, его значение. | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 1 |
|  | Получение коллоидных растворов. Коагуляция и синерезис коллоидныхрастворов |  |

11

|  |  |
| --- | --- |
| **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Составление опорного конспекта по теме:1.Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной | 3 |
| деятельности.1. Косметические гели.
2. Применение суспензий и эмульсий в строительстве
 |
| Тема 1.7. | **Содержание учебного материала** | 5 |
| Химические реакции | 1. | **Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.** Понятие о химической реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация и изомеризация. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные и не окислительно-Восстановительные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные,молекулярные и ионные). | 2 |
|  | 2. | **Вероятность протекания химических реакций**. Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия реакций и образования веществ. Закон Г.И. Гесса и его следствия.Энтропия. | 2 |
|  | 3. | **Скорость химических реакций**. Понятие о скорости реакций. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации.Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант-Гоффа). Концентрация. Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Ферменты, их сравнение с неорганическимикатализаторами. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения | 3 |
|  |  | реагирующих веществ. |  |
|  | 4. | **Обратимость химических реакций. Химическое равновесие**. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление,температура (принцип Ле Шателье). | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |

12

|  |  |
| --- | --- |
| **Практические занятия** | 1 |
| Определение факторов, влияющих на скорость химических реакций |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Составление конспекта в виде опорной схемы по теме:1. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами.
2. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.
 | 2 |
| Тема 1.8. | **Содержание учебного материала** | 4 |
| Растворы | 1. | **Понятие о растворах**. Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества(процентная), молярная. | 3 |
|  | 2. | **Теория электролитической диссоциации**. Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей. Вклад русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты.Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов.Реакции обмена в водных растворах электролитов. | 2 |
|  | 3. | **Гидролиз как обменный процесс**. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека.Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза.Гидролиз органических веществ (белков, жиров, углеводов, полинуклеотидов, АТФ) и его биологическое и практическое значение. Омыление жиров. Реакцияэтерификации. | 3 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 2 |
|  | Приготовление растворов различных видов концентрации. |  |
|  | Испытание растворов солей индикаторами. Г идролиз солей |  |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Реферативная работа темы: 1.Растворы вокруг нас. | 2 |

13

|  |
| --- |
| 1. Вода как реагент и как среда для химического процесса.
2. Типы растворов.
3. Жизнь и деятельность С. Аррениуса.
4. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
 |
| Тема 1.9. | **Содержание учебного материала** | 5 |
| Окислительно- | 1. | **Окислительно-восстановительные реакции**. Степень окисления. Восстановители и | 2 |
| восстановительные |  | окислители. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. |  |
| реакции. |  | Восстановительные | свойства металлов - | простых | веществ. | Окислительные и |  |
| Электрохимические |  | восстановительные | свойства неметаллов - | простых | веществ. | Восстановительные |  |
| процессы |  | свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной) степени окисления. Окислительные свойства веществ, образованных элементами в высшей (положительной) степени окисления. Окислительные и восстановительные свойствавеществ, образованных элементами в промежуточных степенях окисления. |  |
|  | 2. | **Классификация окислительно-восстановительных реакций**. Реакции межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции самоокисления- самовосстановления (диспропорционирования).Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методэлектронного баланса. Влияние среды на протекание окислительно­ восстановительных процессов. | 3 |
|  | 3. | **Химические источники тока.** Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов). Гальванические элементы и принципы их работы. Составление гальванических элементов. Образование гальванических пар при химических процессах. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторнаябатарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы. | 2 |
|  | 4. | **Электролиз расплавов и водных растворов электролитов**. Процессы, происходя­ щие на катоде и аноде. Уравнения электрохимических процессов. Электролиз водных растворов с инертными электродами. Электролиз водных растворов с растворимымиэлектродами. Практическое применение электролиза. | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 1 |
|  | Составление уравнений ОВР методом электронного баланса |  |
|  | **Контрольные работы** | 0 |

14

|  |  |
| --- | --- |
| **Самостоятельная работа обучающихся**Составление опорного конспекта по теме:1.Электролиз растворов электролитов. 2.Электролиз расплавов электролитов.1. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
2. История получения и производства алюминия.
3. Электролитическое получение и рафинирование меди
 | 3 |
| Тема 1.10.Классификация веществ.Простые вещества | **Содержание учебного материала** | 3 |
| 1. | **Классификация неорганических веществ**. Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, ихклассификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные. | 2 |
|  | 2. | **Металлы**. Положение металлов в Периодической системе и особенности строения их атомов. Простые вещества - металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов и их восстановительные свойства: взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), водой, кислотами, растворами солей, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), со щелочами. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисленияметаллов. Значение металлов в природе и жизни организмов. | 3 |
|  | 3. | **Коррозия металлов**. Понятие коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическаякоррозия. Способы защиты металлов от коррозии. | 2 |
|  | 4. | **Общие способы получения металлов**. Металлы в природе. Металлургия и ее виды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединенийметаллов и его практическое значение. | 2 |
|  | 5. | **Неметаллы**. Положение неметаллов в периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность.Благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств.Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение их. Алло­ тропия. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторымисложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях с | 2 |

15

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | фтором, кислородом, сложными веществами — окислителями (азотной и сернойкислотами и др.). |  |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 1 |
| Общие свойства металлов |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Подготовка мультимедийной презентации по теме:1. Роль металлов в истории человеческой цивилизации.
2. История отечественной черной металлургии.
3. История отечественной цветной металлургии. 4. Современное металлургическое производство.
4. Специальности, связанные с обработкой металлов.
5. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
 | 2 |
| Тема 1.11.Основные классы неорганических и органических соединений | **Содержание учебного материала** | 4 |
| 1. | **Водородные соединения неметаллов**. Получение аммиака и хлороводорода синтезом и косвенно. Физические свойства. Отношение к воде: кислотно-основныесвойства. | 3 |
|  | 2. | **Оксиды и ангидриды карбоновых кислот**. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степениокисления. Ангидриды карбоновых кислот как аналоги кислотных оксидов. | 2 |
|  | 3. | **Кислоты органические и неорганические**. Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Кислоты в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, с солями, образование сложных эфиров.Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. | 3 |
|  | 4. | **Основания органические и неорганические**. Основания в свете теории электролитической диссоциации. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиакаи аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина. | 2 |

16

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 5. | **Амфотерные органические и неорганические соединения**. Амфотерные основания в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходныхметаллов: взаимодействие с кислотами и щелочами. | 2 |
|  | 6. | **Соли.** Классификация и химические свойства солей. Особенности свойств солейорганических и неорганических кислот. | 2 |
|  | 7. | **Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений**. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (серы и кремния), переходного элемента (цинка). Генетические ряды игенетическая связь в органической химии. Единство мира веществ. | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 2 |
| Получение хлороводорода и соляной кислоты, их свойства. |
| Получение аммиака, его свойства. |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Подготовка опорного конспекта по теме:1. Инертные или благородные газы.
2. Рождающие соли - галогены.
3. История шведской спички.
 | 3 |
| Тема 1.12.Химия элементов | **Содержание учебного материала** | 3 |
| s**-Элементы.** | 2 |
|  | 1. | **Водород**. Двойственное положение водорода в Периодической системе. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение. Роль водорода в живой и неживой природе.Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Экологические аспектыводопользования. |  |
|  | 2. | **Элементы !А-группы.** Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов на основании положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования, регулятивная роль катионов калия и натрия в живой клетке.Природные соединения натрия и калия, их значение. | 3 |
|  | 3. | **Элементы ПА-группы.** Общая характеристика щелочноземельных металлов и | 3 |

17

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | магния на основании положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Кальций, его получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций вприроде, его биологическая роль. |  |
| **р-Элементы** | 3 |
| 4. | **Алюминий.** Характеристика алюминия на основании положения в Периодической системе элементов Д.И.Менделеева и строения атома. Получение, физические и химические свойства алюминия. Важнейшие соединения алюминия, их свойства,значение и применение. Природные соединения алюминия. |  |
| 5. | **Углерод и кремний.** Общая характеристика на основании их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и строения атома. Простые вещества, образованные этими элементами. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния.Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Силикатная промышленность. | 3 |
| 6. | **Галогены.** Общая характеристика галогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д.И.Менделеева и строения атомов. Галогены - простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов. | 2 |
| 7. | **Халькогены.** Общая характеристика халькогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Халькогены- простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода и серы. Халькогены в природе, их биологическая роль. | 2 |
| 8. | **Элементы УА-группы.** Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Водородные соединения элементов VA-группы. Оксиды азота и фосфора, соответствующие им кислоты. Соли этих кислот. Свойствакислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль. | 2 |
| 9. | **Элементы ГУА-группы.** Общая характеристика элементов этой группы наосновании их положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и | 3 |

18

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | строения атомов. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства. Соли угольной и кремниевых кислот, их значение и применение. Природообразующая роль углерода для живой и кремния - для неживойприроды. |  |
|  | 10. | **d-Элементы**.Особенности строения атомов d-элементов (IB-VIIIB-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение. Соединения d- элементов с различными степенями окисления. Характер оксидов и гидроксидов этихэлементов в зависимости от степени окисления металла. | 3 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 3 |
| Свойства металлов IA и IIA групп |
| Свойства соединений углерода и кремния |
| Свойства железа, алюминия и их соединений |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Подготовка мультимедийной презентации по теме:1. История получения и производства алюминия.
2. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе
 | 2 |
| Тема 1.13.Химия в жизни общества | **Содержание учебного материала** | 1 |
| 1. | **Химия и производство.** Химическая промышленность и химические технологии. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства. Сравнение производствааммиака и метанола. | 2 |
|  | 2. | **Химия в сельском хозяйстве**. Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс. Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствияприменения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства. | 3 |
|  | 3. | **Химия и экология**. Химическое загрязнение окружающей среды. Охранагидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. | 2 |

19

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны отхимического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия. |  |
|  | 4. | **Химия и повседневная жизнь человека.** Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировка упаковка пищевых и гигиеническихпродуктов и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека. | 3 |
|  | **Лабораторные работы** | 1 |
| Ознакомление с коллекцией удобрений и пестицидов. Ознакомление с образцами средствбытовой химии и лекарственных препаратов. |
|  | **Практические занятия** | 0 |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Подготовка опорного конспекта по теме:1. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
2. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
3. Оксиды и соли как строительные материалы. Подготовка мультимедийной презентации по теме:
4. История гипса.
5. Белковая основа иммунитета.
6. СПИД и его профилактика.
7. Дефицит белка в пищевых продуктах и его преодоление в рамках глобальной продовольственной программы.
 | 2 |
| **Раздел 2. Органическая химия** |  |  | **84** |
| Тема 2.1. | **Содержание учебного материала** | 5 |
| Предмет органической химии. Теория строения органических соединений | 1. | **Предмет органической химии**. Понятие об органическом веществе и органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Витализм и его крушение. Особенности строения органических соединений. Круговорот углерода вприроде. | 2 |
|  | 2. | **Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова**. Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А.М.Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии.Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А.М. | 2 |

20

2

|  |  |
| --- | --- |
|  | Бутлерова для развития органической химии и химических прогнозов. Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, s- и р-орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей (п- и о-связи). Понятие гибридизации. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различныхсостояниях гибридизации. |
| 3. | **Классификация органических соединений**. Классификация органических веществв зависимости от строения углеродной цепи. Понятие функциональной группы. Классификация органических веществ по типу функциональной группы. |
| 4. | **Основы номенклатуры органических веществ**. Тривиальные названия. Рациональная номенклатура как предшественница номенклатуры IUPAC. Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названийорганических веществ. |
| 5. | **Типы химических связей в органических соединениях и способы их разрыва.** Классификация ковалентных связей по электроотрицательности связанных атомов, способу перекрывания орбиталей, кратности, механизму образования. Связь природы химической связи с типом кристаллической решетки вещества и его физическими свойствами. Разрыв химической связи, как процесс, обратный ее образованию. Гомолитический и гетеролитический разрывы связей, их сопоставление с обменным и донорно-акцепторным механизмами их образования. Понятиесвободного радикала, нуклеофильной и электрофильной частицы. |
| 6. | **Классификация реакций в органической химии**. Понятие о типах и механизмах реакций в органической химии. Субстрат и реагент. Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (присоединение, отщепление, замещение, изомеризация) и типу реагента (радикальные, нуклеофильные, электрофильные). Реакции присоединения (An , Ае ), элиминирования (Е), замещения (Sr , Sn , Se ), изомеризации. Разновидности реакций каждого типа: гидрирование и дегидрирование, галогенирование и дегалогенирование, гидратация и дегидратация, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование, полимеризация иполиконденсация, перегруппировка. Особенности окислительно-восстановительных |

2

3

2

21

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | реакций в органической химии. |  |
|  | 7. | **Современные представления о химическом строении органических веществ.** Основные направления развития теории строения А. М. Бутлерова. Изомерия органических веществ и ее виды. Структурная изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи и функциональной группы. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая. Понятие асимметрического центра. Биологическое значение оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты атомов и атомных групп в органических молекулах. Индукционный эффект, положительный и отрицательный,его особенности. Мезомерный эффект (эффект сопряжения), его особенности. | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 1 |
| Качественный анализ органических соединений |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Реферативная работа темы:1. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова.
2. Витализм и его крах.

Создание мультимедийных презентаций:* 1. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
	2. Современные представления о теории химического строения.
 | 4 |
| Тема 2.2. Предельные углеводороды | **Содержание учебного материала** | 3 |
| 1. | **Гомологический ряд алканов.** Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия парафинов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физическиесвойства алканов. Алканы в природе. | 2 |
|  | 2. | **Химические свойства алканов.** Реакции SR-типа: галогенирование (работы Н.Н. Семенова), нитрование по Коновалову. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекингалканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов. | 3 |
|  | 3. | **Применение и способы получения алканов.** Области применения алканов. | 3 |

22

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Промышленные способы получения алканов: получение из природных источников, крекинг парафинов, получение синтетического бензина, газификация угля, гидрирование алкенов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца,декарбоксилирование, гидролиз карбида алюминия. |  |
|  | 4. | **Циклоалканы**. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Понятие о напряжении цикла. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикальногозамещения | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 1 |
| Получение и свойства алканов |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Составление конспекта по темам:1.Экологические аспекты использования углеводородного сырья. 2.Экономические аспекты международного сотрудничества по использованиюуглеводородного сырья. | 2 |
| Тема 2.3. | **Содержание учебного материала** | 3 |
| Этиленовые и диеновые углеводороды | 1. | **Гомологический ряд алкенов**. Электронное и пространственное строение молекулы этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовыхуглеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов. | 2 |
|  | 2. | **Химические свойства алкенов**. Электрофильный характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм AE-реакций. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значения для обнаружения непредельных углеводородов,получения гликолей. | 2 |
|  | 3. | **Применение и способы получения алкенов**. Использование высокой реакционной | 3 |

23

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | способности алкенов в химической промышленности. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования икрекинга алканов. Лабораторные способы получения алкенов. |  |
|  | 4. | **Алкадиены.** Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и-электроннойсистеме. Номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов, как следствие их электронного строения. Реакции 1,4- присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновыхуглеводородов: работы С.В. Лебедева, дегидрирование алканов. | 2 |
|  | 5. | **Основные понятия химии высокомолекулярных соединений (на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенпроизводных).** Мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено. Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Понятие о стереорегулярных полимерах. Полимеры термопластичные и термореактивные. Представление о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки натуральный и синтетические. Сополимеры (бутадиенстирольный каучук). Вулканизация каучука,резина и эбонит. | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 1 |
| Получение и свойства алкенов |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Составление конспекта по теме:1.История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в РоссийскойФедерации | 2 |
| Тема 2.4.Ацетиленовые углеводороды | **Содержание учебного материала** | 2 |
| 1. | **Гомологический ряд алкинов**. Электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия межклассовая, углеродногоскелета, положения кратной связи. | 2 |
|  | 2. | **Химические свойства и применение алкинов**. Особенности реакций | 2 |

24

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Реакция Зелинского. Применениеацетиленовых углеводородов. Поливинилацетат. |  |
|  | 3. | **Получение алкинов**. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 0 |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Самостоятельная работа. Подготовка сообщения по теме:1.Сварочное производство и роль химии углеводородов в ней. | 2 |
| Тема 2.5. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Ароматические углеводороды | 1. | **Гомологический ряд аренов**. Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической 6о-системы.Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула.Физические свойства аренов. | 2 |
|  | 2. | **Химические свойства аренов**. Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирование, алкилирование (катализаторы Фриделя-Крафтса), нитрование, сульфирование. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов напримере гомологов аренов. | 3 |
|  | 3. | **Применение и получение аренов**. Природные источники ароматическихуглеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола. | 3 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 0 |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Подготовка сообщения по теме:1.Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов | 2 |
| Тема 2.6. | **Содержание учебного материала** | 2 |
| Природные источники углеводородов | 1. | **Нефть.** Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливно­ энергетическое значение нефти. Промышленная переработка нефти. Ректификация нефти, основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка | 2 |

25

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | нефтепродуктов. Ректификация мазута при уменьшенном давлении. Крекинг нефтепродуктов. Различные виды крекинга, работы В.Г. Шухова. Изомеризация алканов. Алкилирование непредельных углеводородов. Риформинг нефтепродуктов.Качество автомобильного топлива. Октановое число. |  |
|  | 2. | **Природный и попутный нефтяной газ**. Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование. | 2 |
|  | 3. | **Каменный уголь.** Основные направления использования каменного угля. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Соединения, выделяемые изкаменноугольной смолы. Продукты, получаемые из надсмольной воды. | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 0 |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Составление схемы по теме: | 2 |
| 1. Углеводородное топливо, его виды и назначение. Подготовка сообщения по теме:
2. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества.

Подготовка мультимедийной презентации по теме:1. Развитие ТЭК на Ямале: история, перспективы, экологический аспект. |
| Тема 2.7. | **Содержание учебного материала** | 5 |
| Гидроксильные | 1. | **Строение и классификация спиртов**. Классификация спиртов по типу | 2 |
| соединения |  | углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомныхспиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула. |  |
|  | 2. | **Химические свойства алканолов**. Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Сравнение кислотно-основных свойств органических и неорганических соединений, содержащих ОН-группу: кислот, оснований, амфотерных соединений (воды, спиртов). Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы. Межмолекулярнаядегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Сложные эфиры | 2 |

26

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | неорганических и органических кислот, реакции этерификации. Окисление иокислительное дегидрирование спиртов. |  |
|  | 3. | **Способы получения спиртов**. Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов,условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений. | 3 |
|  | 4. | **Отдельные представители алканолов**. Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Биологическое действие метанола. Специфическиеспособы получения этилового спирта. Физиологическое действие этанола. | 2 |
|  | 5. | **Многоатомные спирты.** Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин,способы их получения, практическое применение. | 2 |
|  | 6. | **Фенол.** Электронное и пространственное строение фенола. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы.Химические свойства фенола как функция его химического строения. Бромирова- ние фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства иприменение). Образование окрашенных комплексов с ионом Fe3+. Применениефенола.Получение фенола в промышленности. | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 1 |
| Свойства спиртов и фенолов |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Подготовка мультимедийных презентаций по темам:1.Метанол: хемофилия и хемофобия. 2.Этанол: величайшее благо и страшное зло.1. Алкоголизм и его профилактика.
2. Многоатомные спирты и моя будущая профессиональная деятельность
 | 2 |
| Тема 2.8. | **Содержание учебного материала** | 3 |
| Альдегиды и кетоны | 1. | **Гомологические ряды альдегидов и кетонов**. Понятие о карбонильныхсоединениях. Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных | 2 |
|  |  | соединений. |  |
|  | 2. | **Химические свойства альдегидов и кетонов**. Реакционная способностькарбонильных соединений. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на | 3 |

27

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | альдегидную группу. Реакции поликонденсации: образованиефенолоформальдегидных смол. |  |
|  | 3. | **Применение и получение карбонильных соединений.** Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводородов. Отдельные представители альдегидов икетонов, специфические способы их получения и свойства. | 3 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 1 |
| Получение и свойства альдегидов и кетонов |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Реферативная работа тема:1.Формальдегид как основа получения веществ и материалов для моей профессиональной деятельности. | 2 |
| Тема 2.9.Карбоновые кислоты и их производные | **Содержание учебного материала** | 7 |
| 1. | **Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот**. Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура и изомерия. Межмолекулярные водородные связикарбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот. | 2 |
|  | 2. | **Химические свойства карбоновых кислот**. Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции этерификации.Ангидриды карбоновых кислот, их получение и применение. | 3 |
|  | 3. | **Способы получения карбоновых кислот**. **Отдельные представители и их значение.** Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические способы получения, свойства и применение муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой;олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной кислот. | 2 |
|  | 4. | **Сложные эфиры** . Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров.Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. | 2 |

28

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан как представитель синтетических волокон. Химические свойства и применение сложныхэфиров. |  |
|  | 5. | **Жиры** . Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, ихиспользование в быту и промышленности. | 2 |
|  | 6. | **Соли карбоновых кислот**. Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена. Мыла, сущность моющего действия. Отношение мыла к жесткой воде. Синтетические моющие средства - СМС(детергенты), их преимущества и недостатки. | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 1 |
| Свойства карбоновых кислот |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Составление мультимедийной презентации по теме:1. Муравьиная кислота в природе, науке и производстве.
2. История уксуса
3. Сложные эфиры и их значение в природе, быту и производстве.
4. Жиры как продукт питания и химическое сырье. 5.Замена жиров в технике непищевым сырьем.
5. Нехватка продовольствия как глобальная проблема человечества и пути ее решения.
6. Мыла: прошлое, настоящее, будущее.
7. Средства гигиены на основе кислородсодержащих органических соединений.
8. Синтетические моющие средства (СМС): достоинства и недостатки.
 | 2 |
| Тема 2.10. | **Содержание учебного материала** | 5 |
| Углеводы | 1. | **Понятие об углеводах**. Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значениев жизни человека и общества. | 2 |
|  | 2. | **Моносахариды.** Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификацияпо числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Формулы Фишера и | 2 |

29

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Хеуорса для изображения молекул моносахаридов. Отнесение моносахаридов к D- и L-ряду. Важнейшие представители моноз.Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. Таутомерия. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе («серебряного зеркала», окисле­ ние азотной кислотой, гидрирование). Реакции глюкозы как многоатомного спирта: взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и на­ гревании. Различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое). Глюкоза в при­ роде. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы.Сравнение строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение мо- |  |
|  | лекул. |  |
| 3. | **Дисахариды**. Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла. Строение и химические свойства сахарозы. Технологическиеосновы производства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. | 3 |
| 4. | **Полисахариды*.*** Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала, амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства крахмала. Строение элементарного звена целлюлозы. Влияние строения полимерной цепи на физические и химические свойства целлюлозы. Гидролиз целлюлозы, образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами. Понятие об искусственных волокнах: ацетатном шелке, вискозе. Нахождение в природе и биологическая рольцеллюлозы. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы. | 3 |
| **Лабораторные работы** | 0 |
| **Практические занятия** | 1 |
| Свойства углеводов |
| **Контрольные работы** | 0 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**Подготовка сообщения по теме:1. Углеводы и их роль в живой природе.
2. Строение глюкозы: история развития представлений и современные воззрения.
3. Развитие сахарной промышленности в России.
4. Роль углеводов в моей будущей профессиональной деятельности
 | 3 |

30

|  |
| --- |
| Составление конспекта по теме: «Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строениямолекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы» |
| Тема 2.11. | **Содержание учебного материала** | 3 |
| Амины, аминокислоты, | 1. | **Классификация и изомерия аминов**. Понятие об аминах. Первичные, вторичные и | 2 |
| белки |  | третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Гомологические ряды предельных алифатических и |  |
|  |  | ароматических аминов, изомерия и номенклатура. |  |
|  | 2. | **Химические свойства аминов**. Амины как органические основания, их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. Образование амидов. Анилиновыекрасители. Понятие о синтетических волокнах. Полиамиды и полиамидные | 3 |
|  |  | синтетические волокна. |  |
|  | 3. | **Применение и получение аминов**. Получение аминов. Работы Н.Н.Зинина. | 2 |
|  | 4. | **Аминокислоты.** Понятие об аминокислотах, их классификация и строение.-аминокислот. Номенклатура аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Биполярные ионы. Реакции конденсации. Пептидная связь. Синтетические волокна: капрон, энант. Классификация волокон. Получение аминокислот, их применение и биологическаяфункция. | 3 |
|  | 5. | **Белки**. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи. Проблемабелкового голодания и пути ее решения. | 3 |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 1 |
|  | Изучение свойств аминов, аминокислот и белков |  |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Подготовка мультимедийной презентации по теме:1. Аммиак и амины - бескислородные основания.
2. Анилиновые красители: история, производство, перспектива.
3. Аминокислоты - амфотерные органические соединения.
4. Аминокислоты - «кирпичики» белковых молекул.
 | 2 |

31

|  |
| --- |
| Составление конспекта по теме:1. Синтетические волокна на аминокислотной основе.
2. Структуры белка и его деструктурирование. Составление таблицы «Биологические функции белков».
 |
| Тема 2.12.Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты | **Содержание учебного материала** | 2 |
| 1. | **Нуклеиновые кислоты.** Нуклеиновые кислоты как природные по-лимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры. АТФ и АДФ, их взаимопревращение и роль этого процесса в природе. Понятие ДНК и РНК. Строение ДНК, ее первичная и вторичная структура. Работы Ф. Крика и Д. Уотсона. Комплементарность азотистыхоснований. Репликация ДНК. Особенности строения РНК. Типы РНК и их | 2 |
|  |  | биологические функции. Понятие о троичном коде (кодоне). Биосинтез белка в живой клетке. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы растений и |  |
|  |  | животных. |  |
|  | **Лабораторные работы** | 0 |
|  | **Практические занятия** | 0 |
|  | **Контрольные работы** | 0 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**Составление таблицы «Сравнительная характеристика ДНК и РНК» | 1 |
| Тема 2.13. | **Содержание учебного материала** | 3 |
| Биологически активные | 1. | **Ферменты.** Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой | 3 |
| соединения |  | природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими |  |
|  |  | катализаторами. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств |  |
|  |  | ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности ферментов от |  |
|  |  | температуры и рН среды. Значение ферментов в биологии и применение в |  |
|  |  | промышленности. |  |
|  | 2. | **Витамины.** Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витаминов С, группы В и Р) и жирорастворимые (на примере витаминов А, D и Е). Авитаминозы, гипервитаминозыи гиповитаминозы, их профилактика. | 3 |
|  | 3. | **Гормоны**. Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин,адреналин. | 2 |

32

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4. | **Лекарства.** Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), антипиретики (аспирин), анальгетики (анальгин). Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия.Безопасные способы применения, лекарственные формы. | 3 |
| **Лабораторные работы** | 0 |
| **Практические занятия** | 3 |
| Действие ферментов на различные вещества |
| Обнаружение витаминов |
| Анализ лекарственных препаратов |
| **Контрольные работы** | 0 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**Составление опорной схемы «Ферменты и их классификация»Подготовка сообщения по теме «Витамины в моей будущей профессии» | 2 |
| **Примерная тематика курсовой работы (проекта)** | **0** |
| **Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)** | **0** |
|  | **Всего** | **171** |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 - ознакомительный (узнавание объектов, свойств);

1. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу ранее изученных, инструкции или под руководством) 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

33

1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

работ;

и т.д.);

* 1. **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению** Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета химии. Оборудование учебного кабинета:
* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* приборы, посуда, принадлежности для проведения демонстраций и лабораторных
* модели, таблицы;
* пособия на печатной основе (таблицы, карты, учебники, дидактический материал
* экранно-звуковые средства обучения (ЭЗСО): видеофильмы (кинофильмы),

диафильмы, диапозитивы-слайды, транспаранты); Технические средства обучения:

* + компьютер с лицензионным программным обеспечением;
	+ мультимедиапроектор;
	1. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий для обучающихся и для преподавателей.

Основные источники:

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник /О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. - 3-е изд., перераб. и доп.

- М.: Академия, 2019. - 272 с.: ил - (Проф. образование)

1. Габриелян О.С. Химия в тестах, задачах, упражнениях: учеб.пособие для студ. сред. проф. учебных заведений / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова - М., 2019.
2. Габриелян О.С. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учеб.пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений / Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Дорофеева Н.М. - М., 2019.

Дополнительные источники:

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учеб.для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин. - М., 2017.
2. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учеб.для общеобразоват. учреждений. - М., 2017.
3. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Профильный уровень: учеб.для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Г.Г.Лысова. - М., 2017.
4. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учеб.для общеобразоват. учреждений. - М., 2017.
5. Габриелян О.С. Химия: орган.химия: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений с углубл. изучением химии / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.А. Карцова - М., 2017.
6. Габриелян О.С. Общая химия: учеб.для 11 кл. общеобразоват. учреждений с углубл. изучением химии / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.Н. Соловьев, Ф.Н. Маскаев - М., 2017.
7. Габриелян О.С., Воловик В.В. Единый государственный экзамен: Химия: Сб. заданий и упражнений. - М., 2017.

34

2017.

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: Пособие для поступающих в вузы. - М.,
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. Органическая химия в тестах,

задачах и упражнениях. - М., 2017.

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Введенская А.Г. Общая химия в тестах, задачах и упражнениях. - М., 2017.
2. Ерохин Ю.М., Фролов В.И. Сборник задач и упражнений по химии (с дидактическим материалом): учеб.пособие для студентов средн. проф. завед. - М., 2017.
3. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия в тестах, задачах и упражнениях: учеб.пособие. - М., 2017.
4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: учебник. - М., 2017.
5. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Дорофеева Н.М. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учеб.пособие. - М., 2017.
6. Ерохин Ю.М. Химия: учебник. - М., 2017.

Для преподавателей

1. Габриелян О.С. Химия для преподавателя: учебно-методическое пособие / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова - М., 2018.
2. Габриелян О.С. Настольная книга учителя химии: 10 класс / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов - М., 2017.
3. Габриелян О.С. Настольная книга учителя химии: 11 класс: в 2 ч. / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская - М., 2017.
4. Аршанский Е.А. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля - М., 2017.
5. Кузнецова Н.Е. Обучение химии на основе межпредметной интеграции / Н.Е. Кузнецова, М.А. Шаталов. - М., 2017.
6. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе. - М., 2017.

Интернет-ресурсы:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | [httD://www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru/) |
| 2. | [httD://www.chemi stry-chemi sts.com](http://www.chemistry-chemists.com/) |
| 3. | [http://www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru/) |
| 4. | [http://www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru/) |

35

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ

ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные****знания)** | **Формы и методы контроля и****оценки результатов обучения** |
| **1** | **2** |
| * ***личностных:***
 |  |
| ***-*** чувство гордости и уважения к истории и | Экспертная оценка и |
| достижениям отечественной химической науки; | интерпретация выполненного |
| химически грамотное поведение в профессиональной | индивидуального проекта |
| деятельности и в быту при обращении с химическими |  |
| веществами, материалами и процессами; |  |
| - готовность к продолжению образования и | Экспертная оценка и |
| повышения квалификации в избранной | интерпретация выполненного |
| профессиональной деятельности и объективное | индивидуального проекта |
| осознание роли химических компетенций в этом; |  |
| - умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для | Экспертная оценка и интерпретация выполненного |
| повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; | индивидуального проекта |
| * ***метапредметных:***
 |  |
| - использование различных видов | Экспертная оценка и |
| познавательной деятельности и основных | интерпретация выполненного |
| интеллектуальных операций (постановки задачи, | индивидуального проекта |
| формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, |  |
| обобщения, систематизации, выявления причинно­ |  |
| следственных связей, поиска аналогов, формулирования |  |
| выводов) для решения поставленной задачи, применение |  |
| основных методов познания (наблюдения, научного |  |
| эксперимента) для изучения различных сторон хи­ |  |
| мических объектов и процессов, с которыми возникает |  |
| необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; |  |
| - использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов впрофессиональной сфере; | Экспертная оценка и интерпретация выполненного индивидуального проекта |
| * ***предметных:***
 |  |
| - сформированность представлений о месте | Экспертная оценка |
| химии в современной научной картине мира; понимание | тестирование, устного опроса |
| роли химии в формировании кругозора и функ­ |  |
| циональной грамотности человека для решения |  |
| практических задач; |  |
| - владение основополагающими химическими | Экспертная оценка |
| понятиями, теориями, законами и закономерностями; | тестирование, устного опроса, |
| уверенное пользование химической терминологией и | экспертная оценка докладов и их |
| символикой; | обсуждение |
| - владение | основными | методами | научного | Экспертная оценка презентаций |

36

|  |  |
| --- | --- |
| познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применятьметоды познания при решении практических задач; | и их обсуждение. |
| - сформированность умения даватьколичественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям; | Экспертная оценка защиты докладов и их обсуждение |
| - владение правилами техники безопасностипри использовании химических веществ; | Экспертная оценка защитыдокладов и их обсуждение |
| сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разныхисточников | Экспертная оценка защиты докладов и их обсуждение |

37