

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
• ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Углубленное изучение курса химии»

Регистрационный номер: . Дата регистрации: 07.10.2023.

Сарапульский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ижевский государственный технический университет имени М.Т.Калашникова"

*Составители программы:
Белова И.А.*

Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 06.10.2023 г. № 15

Образовательная программа разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413)

Заведующий кафедрой

Миловзоров Георгий Владимирович

Подписано в СДОУ ELMA
Миловзоров Г. В.
09.10.2023 11:56

СОГЛАСОВАНО

ФИО согласующего	Решение	Дата
-------------------------	----------------	-------------

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т.Калашникова»
Сарапульский политехнический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т.Калашникова»
(СПИ (филиал) ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т.Калашникова)

РАССМОТРЕНО

Ученый совет

Протокол заседания

от «__» _____ 202_г. № _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ Г.В.Миловзоров

«__» _____ 202_г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

Углубленное изучение курса химии

(наименование программы)

Сарапул, 2023г.

ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Основная цель данной программы - сформировать необходимые умения и навыки для решения задач по органической химии.

Задачи программы в рамках профильной подготовки:

1. Обеспечить удовлетворение индивидуального запроса учащегося на образовательные услуги.
2. Освоение выбранного предмета на повышенном уровне с ориентацией на профессию.
3. Подготовка к экзамену по выбору.
4. Реализация интереса к предмету.

Программа включает углубление отдельных тем базовых общеобразовательных предметов, а также расширение за счет тем, выходящих за их рамки.

Начиная с задач, химическое содержание которых простое и доступное и математический аппарат несложен, формируем базовые умения и навыки решения задач, а затем переходим к решению сложных задач (конкурсных и олимпиадных).

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для реализации цели программы, указанной в п.1:

- решать задачи на определение направления протекания химической реакции с участием органических веществ;
- уметь устанавливать генетические связи между классами органических веществ;
- объяснять механизмы протекания химических реакций;

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Учебный план

Учебный план

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
Углубленное изучение курса химии

Категории слушателей: ученики 10-11 классов.

Срок обучения - 128 часов.

Форма обучения: очная

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе		
			Лекции	Практ. работы	Самост. работа
1 блок (для 10 класса)					
1	Решение олимпиадных и конкурсных задач	18	2	16	0
2	Механизмы органических реакций	8	2	6	0
3	Структура органических веществ	12	4	8	0
4	Углеводороды и их производные	16	2	14	0
5	Решение качественных задач	8	4	4	0
6	Итоговая аттестация. Тест	2	0	2	0
	Итого	64	14	50	0
2 блок (для 11 класса)					
1	Строение веществ	6	2	4	0

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе		
			Лекции	Практ. работы	Самост. работа
2	Характерные химические свойства неорганических веществ	14	4	10	0
3	Классификация и характерные химические свойства органических веществ	16	4	12	0
4	Химические реакции	10	2	8	0
5	Химия и жизнь	6	2	4	0
6	Решение расчетных задач по уравнениям реакций	10	2	8	0
7	Итоговая аттестация. Тест	2	0	2	0
Итого		64	16	48	0

Учебно-тематический план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
Углубленное изучение курса химии

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Всего часов	В том числе		
				Лекции	Практ. работы	Самост. работа
1 блок (для 10 класса)						
1	Решение олимпиадных и конкурсных задач	Выведение молекулярных формул веществ по массовым долям, продуктам сгорания, уравнениям реакций Решение задач по уравнениям химических реакций Решение задач повышенной сложности Решение задач на смеси Решение комбинированных задач	18	2	16	0
2	Механизмы органических реакций	Радикальные реакции Ионные реакции	8	2	6	0
3	Структура органических веществ	Электронные эффекты Правила ориентации в бензольном кольце Взаимное влияние атомов в алифатических соединениях Взаимное влияние атомов в ароматических соединениях	12	4	8	0
4	Углеводороды и их производные	Предельные углеводороды Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны Карбоновые кислоты. Жиры. Сложные эфиры Азот-содержащие соединения	16	2	14	0
5	Решение качественных задач	Решение качественных задач на обнаружение органических веществ	8	4	4	0
6	Итоговая аттестация.	Тест	2	0	2	0
2 блок (для 11 класса)						

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Всего часов	В том числе		
				Лек-ции	Практ. работы	Самост. работа
1	Строение веществ	<p>Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов.</p> <p>Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.</p> <p>Общая характеристика металлов и неметаллов в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p> <p>Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов</p> <p>Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь.</p> <p>Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки.</p> <p>Зависимость свойств веществ от их состава и строения</p> <p>Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)</p>	6	2	4	0
2	Характерные химические свойства неорганических веществ	<p>Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа.</p> <p>Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных</p> <p>Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.</p> <p>Характерные химические свойства солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Взаимосвязь неорганических веществ</p> <p>Реакции окислительно-восстановительные</p>	14	4	10	0

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Всего часов	В том числе		
				Лек- ции	Практ. работы	Самост. работа
3	Классификация и характерные химические свойства органических веществ	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная) Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Характерные химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводов (в лаборатории) Характерные химические свойства предельных одноатомных и много-атомных спиртов, фенола. Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории). Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки Взаимосвязь углеводов и кислородсодержащих органических соединений	16	4	12	0
4	Химические реакции	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии Скорость реакции, её зависимость от различных факторов Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов Качественные реакции на неорганические вещества и ионы Качественные реакции органических соединений	10	2	8	0

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Всего часов	В том числе		
				Лекции	Практ. работы	Самост. работа
5	Химия и жизнь	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	6	2	4	0
6	Решение расчетных задач по уравнениям реакций	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	10	2	8	0
7	Итоговая аттестация	Тест	2	0	2	0

3.2 Календарный учебный график

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
Углубленное изучение курса химии

Обучение по программе осуществляется в соответствии с утвержденным расписанием. Расписание составляется для каждой группы слушателей по мере формирования.

Календарный учебный график обучения по программе представлен в таблице:

	Дисциплинарное содержание программы	Кол-во часов	Сроки обучения							
			Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1 блок (для 10 класса)										
1	Решение олимпиадных и конкурсных задач	18	8	8	2					
2	Механизмы органических реакций	8			6	2				
3	Структура органических веществ	12				6	6			
4	Углеводороды и их производные	16					2	8	6	
5	Решение качественных задач	8							2	6
6	Итоговая аттестация	2								2
	Итого	64	8	8	8	8	8	8	8	8
2 блок (для 11 класса)										
1	Строение веществ	6	6							
2	Характерные химические свойства	14	2	8	4					

	неорганических веществ									
3	Классификация и характерные химические свойства органических веществ	16			4	8	4			
4	Химические реакции	10					4	6		
5	Химия и жизнь	6						2	4	
6	Решение расчетных задач по уравнениям реакций	10							4	6
5	Итоговая аттестация	2								2
Итого		64	8	8	8	8	8	8	8	8

3.3. Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

Блок 1 (для 10 класса)

1. Программа модуля «Решение олимпиадных и конкурсных задач. (18 часов)

Выведение молекулярных формул веществ по массовым долям, продуктам сгорания, уравнениям реакций

Решение задач по уравнениям химических реакций

Решение задач повышенной сложности

Решение задач на смеси

Решение комбинированных задач

Перечень практических работ

Номер темы	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	Выведение молекулярных формул веществ по массовым долям, продуктам сгорания, уравнениям реакций	3
1	Решение задач по уравнениям химических реакций	3
1	Решение задач повышенной сложности	3
1	Решение задач на смеси	4
1	Решение комбинированных задач	3

2. Программа модуля Механизмы органических реакций (8 ч)

Классификация органических реакций.

Реакции свободнорадикального замещения S_R на примере алканов. Представления о механизме цепных реакций с участием свободных радикалов. Источники свободных радикалов и методы генерирования радикалов: термолиз, фотолиз соединений.

Общие сведения о реакциях присоединения к кратным связям:

- электрофильные,
- нуклеофильные,
- радикальные реакции.

Механизм Ad_E , стереохимия присоединения галогенов, галогенводородов, воды, карбоновых кислот. Ориентация присоединения, реакционная способность. Нуклеофильное присоединение, радикальное присоединение.

Присоединение к сопряженным системам. Ориентация и реакционная способность. Механизм присоединения к циклопропановым кольцам.

Реакции электрофильного присоединения Ad_E на примере алкенов. Этиленовые углеводороды (алкены), их электронное и пространственное строение (sp^2 -гибридизация, s - и p -связи). Сопряженные диеновые углеводороды, особенности их химических свойств. Теоретическое обоснование правила Марковникова. Карбокатион, его устойчивость.

Реакции электрофильного замещения S_E на примере бензола и аренов (реакции ароматической системы и углеводородного радикала). Характеристика реакционной способности электрофильных частиц и методы их генерирования, доказательство их существования.

Аренониевый механизм электрофильного замещения. Доказательство реализации механизма с участием аренониевых ионов: изотопные эффекты, выделение промежуточно образующихся аренониевых ионов. Фактор распределения, фактор селективности. Ориентация в бензольном кольце. Влияние уходящей группы.

Механизм ароматического нуклеофильного замещения S_N . Доказательство промежуточного образования карбаниона, его строение. Стадия, определяющая скорость реакции. Влияние активирующих групп и природы уходящей группы на скорость реакции.

Реакции нуклеофильного замещения S_N на примере спиртов. Смещение электронной плотности связи в гидроксильной группе под влиянием заместителей в углеводородном радикале

Реакции нуклеофильного присоединения Ad_N на примере альдегидов.

Механизм реакции этерификации. Изотопный анализ.

Катализ в органической химии.

Понятие переходного состояния, активированного комплекса

Механизмы, протекающие через промежуточное образование карбокатионов.

Строение и устойчивость карбокатионов.

Перечень практических работ

Номер темы	Наименование практических работ	Кол-во часов
2	Радикальные реакции	3
2	Ионные реакции	3

3. Программа модуля Структура органических веществ (12 часов)

Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, одинарные и кратные связи. Гомология, изомерия, функциональные группы в органических соединениях. Зависимость свойств веществ от химического строения. Классификация органических соединений. Основные направления развития теории химического строения.

Образование одинарных, двойных и тройных углерод-углеродных связей в свете представлений о гибридизации электронных облаков.

Свойства и параметры ковалентной связи. Природа химической связи в молекулах органических соединений, гомо- и гетеролитические способы разрыва связей. Понятие о свободных радикалах. Химическая связь. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Ионный и свободно-радикальный разрыв ковалентных связей.

Энергия связи. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Полярность связи, индуктивный эффект. Кратные связи. Модель гибридизации орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов 2-го периода). Делокализация электронов в сопряженных системах, мезомерный эффект. Понятие о молекулярных орбиталях.

Алканы и циклоалканы. Конформеры. Зигзагообразное строение углеродной цепи, возможность вращения звеньев вокруг углерод-углеродных связей.

Алкены и циклоалкены. Сопряженные диены.

Алкины. Кислотные свойства алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его гомологи. Стирол. Реакции ароматической системы и углеводородного радикала. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (ориентанты I и II рода). Понятие о конденсированных ароматических углеводородах.

Перечень практических работ

Номер темы	Наименование практических работ	Кол-во часов
3	Электронные эффекты	2
3	Правила ориентации в бензольном кольце	2
3	Взаимное влияние атомов в алифатических соединениях	2
3	Взаимное влияние атомов в ароматических соединениях	2

4. Программа модуля *Углеводороды и их производные (16 часов)*

Свойства и способы получения углеводородов и их производных: спиртов, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Генетическая связь между классами органических веществ. Осуществление цепочек превращений.

Перечень практических работ

Номер темы	Наименование практических работ	Кол-во часов
4	Предельные углеводороды	2
4	Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены	3
4	Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны	3
4	Карбоновые кислоты. Жиры. Сложные эфиры	3
4	Азот-содержащие соединения	3

5. Программа модуля *Решение качественных задач (8 часов)*

Качественные реакции на углеводороды и их функциональные производные. Свойства органических веществ, определяемые кратными связями и функциональными группами. Качественные реакции на кратные связи в органических веществах. Качественные реакции на определение функциональных групп органических веществ.

Перечень практических работ

Номер темы	Наименование практических работ	Кол-во часов
------------	---------------------------------	--------------

5	Решение качественных задач на обнаружение органических веществ Уравнения и неравенства	4
---	---	---

6. Итоговая работа (2 часа)

Тестирование.

Блок 2 (для 11 класса)

1. Программа модуля Строение веществ (6 часов)

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы.

Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов.

Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Общая характеристика металлов и неметаллов в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов

Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования.

Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь.

Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немоллекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)

Перечень практических работ

Номер темы	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов.	1
1	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	1
1	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	2

2. Программа модуля Характерные химические свойства неорганических веществ (14 часов)

Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа.

Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных

Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.

Характерные химические свойства солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Взаимосвязь неорганических веществ

Реакции окислительно-восстановительные

Перечень практических работ

Номер темы	Наименование практических работ	Кол-во часов
2	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния	2
2	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	2
2	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей.	2
2	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	2
2	Взаимосвязь неорганических веществ	1
2	Реакции окислительно-восстановительные	1

3. Программа модуля Классификация и характерные химические свойства органических веществ **(16 часов)**

Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная) Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная).

Взаимное влияние атомов в молекулах. Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории) Характерные химические свойства предельных одноатомных и много-атомных спиртов, фенола. Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории). Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки. Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений

Перечень практических работ

Номер темы	Наименование практических работ	Кол-во часов
3	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах.	2
3	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории)	2
3	Характерные химические свойства предельных одноатомных и много-атомных спиртов, фенола. Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории).	2

3	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров	2
3	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	2
3	Взаимосвязь углеводов и кислородсодержащих органических соединений	2

4. Программа модуля Химические реакции (10 часов)

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии Скорость реакции, её зависимость от различных факторов Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений

Перечень практических работ

Номер темы	Наименование практических работ	Кол-во часов
4	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	2 ч
4	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	1 ч
4	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	1 ч
4	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	1 ч
4	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	1 ч
4	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы	1 ч
4	Качественные реакции органических соединений	1 ч

5. Программа модуля Химия и жизнь (6 часов)

Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка.

Высокомолекулярные соединения.

Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки

Перечень практических работ

Номер	Наименование практических работ	Кол-во
-------	---------------------------------	--------

темы		часов
5	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ.	2 ч
5	Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка.	1 ч
5	Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	1 ч

6. Программа модуля Решение расчетных задач по уравнениям реакций
(10 часов)

Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ

Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества.

Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси

Перечень практических работ

Номер темы	Наименование практических работ	Кол-во часов
6	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	1 ч.
6	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям	1 ч.
6	Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	1 ч
6	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	1 ч
6	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	1 ч
6	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	2 ч

	Нахождение молекулярной формулы вещества	1 ч
--	--	-----

9. Итоговая работа (2 часа)
Тестирование.

3.4. Методическое обеспечение программы

№ п/п	Тема	Форма занятия	Методы обучения	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
Блок 1 (для 10 класса)					
1. Решение олимпиадных и конкурсных задач (18 часов)					
1.1	Выведение молекулярных формул веществ по массовым долям, продуктам сгорания, уравнениям реакций	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
1.2	Решение задач по уравнениям химических реакций	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
1.3	Решение задач повышенной сложности	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
1.4	Решение задач на смеси	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
1.5	Решение комбинированных задач	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
2. Механизмы органических реакций (8 часов)					
2.1	Радикальные реакции	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
2.2	Ионные реакции	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3. Структура органических веществ (12 часов)					
3.1	Электронные эффекты	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3.2	Правила ориентации в бензольном кольце	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3.3	Взаимное влияние атомов алифатических соединений	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3.4	Взаимное влияние атомов ароматических соединений	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий

№ п/п	Тема	Форма занятия	Методы обучения	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
4. Углеводороды и их производные (16 часа)					
4.1	Предельные углеводороды	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
4.2	Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
4.3	Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
4.4	Карбоновые кислоты. Жиры. Сложные эфиры	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
4.5	Азот-содержащие соединения	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
5. Решение качественных задач (8 часов)					
5.1	Решение качественных задач на обнаружение органических веществ	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
6. Итоговая работа (2 часа)					
6.1	Тест	Практикум	Репродуктивный, практический, рефлексия	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
Блок 2 (для 11 класса)					
1. Строение веществ (6 часов)					
1.1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов.	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
1.2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов и неметаллов в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
1.3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий

№ п/п	Тема	Форма занятия	Методы обучения	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.4	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Практикум	Репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
1.5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	Практикум	Репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
2. Характерные химические свойства неорганических веществ (14 часов)					
2.1	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
2.2	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
2.3	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей.	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
2.4	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	Практикум	Репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
2.5	Взаимосвязь неорганических веществ	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий

№ п/п	Тема	Форма занятия	Методы обучения	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
2.6	Реакции окислительно-восстановительные	Практикум	Репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3.Классификация и характерные химические свойства органических веществ (16 часов)					
3.1	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3.2	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная).	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3.3	Взаимное влияние атомов в молекулах.	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3.4	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории)	Практикум	Репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3.5	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории).	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3.6	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3.7	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
3.8	Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений	Практикум	Репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий

№ п/п	Тема	Форма занятия	Методы обучения	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
4.Химические реакции (10 часов)					
4.1	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
4.2	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
4.3	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
4.4	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Практикум	Репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
4.5	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
4.6	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
4.7	Качественные реакции органических соединений	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
5.Химия и жизнь (6 часов)					
5.1	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ.	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий

№ п/п	Тема	Форма занятия	Методы обучения	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
5.2	Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка.	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
5.3	Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	Практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
6.Решение расчетных задач по уравнениям реакций (10 часов)					
6.1	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Практикум	Репродуктивный, практический, рефлексия	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
6.2	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям	Практикум	Репродуктивный, практический, рефлексия	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
6.3	Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	Практикум	Репродуктивный, практический, рефлексия	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
6.4	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	Практикум	Репродуктивный, практический, рефлексия	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
6.5	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	Практикум	Репродуктивный, практический, рефлексия	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий

№ п/п	Тема	Форма занятия	Методы обучения	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
6.6	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	Практикум	Репродуктивный, практический, рефлексия	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
6.7	Нахождение молекулярной формулы вещества	Практикум	Репродуктивный, практический, рефлексия	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий
7.Итоговая работа (2 часа)					
7.1	Тест	Практикум	Репродуктивный, практический, рефлексия	1. Компьютеры 2. Проектор 3. Раздаточный материал	Результат выполненных заданий

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Лекции, практические занятия	Комплекты учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доска, ноутбук HP compaq 6270S, проектор SANYO PLC-XD2600, экран переносной, компьютеры Pentium E2220 2.4 GhzGeForce 6600 80Гб, Debian 9.8 2 Гб— 3 шт, компьютеры Pentium E2180 2.0Ghz GeForce 8400 80Гб, Debian 9.8 2 Гб — 12 шт. Программное обеспечение: операционная система Linux, веб-браузер, LibreOffice (ПО не требует ввода лицензионного ключа и не имеет ограничений)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

№ раздела	Учебно-методическое обеспечение
1	<i>Габриелян О.С. Орган. химия : Учебн. для 10 кл. общеобразоват. учреждений с углубл. изучением химии / О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, С.А.Сладков. –М.: Просвещение, 2021</i>
2	<i>Кузьменко Н.Е. Химия. Для школьников ст. классов и поступающих в вузы / Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, В.А.Попков. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век» : ООО «Издательство « Мир и Образование», 2002</i>

3	<i>Резяпкин, В. И. Химия. Подготовка к централизованному тестированию : задачи и упражнения с примерами решений / В. И. Резяпкин. — Минск : ТетраСистемс, Тетралит, 2014. — 318 с. — ISBN 978-985-7067-73-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/28285.html (дата обращения: 06.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей</i>
4	<i>Шишлянникова, Н. Ю. Тесты по химии (Довузовская подготовка школьников) / Н. Ю. Шишлянникова, Л. И. Маренкова. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2009. — 36 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/6232.html (дата обращения: 06.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей</i>
5	<i>Резяпкин, В. И. Химия : интенсивный курс подготовки к тестированию и экзамену / В. И. Резяпкин. — Минск : ТетраСистемс, Тетралит, 2014. — 320 с. — ISBN 978-985-7081-27-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/28284.html (дата обращения: 06.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей</i>
6	<i>Болтромаеюк, В. В. Общая химия : учебное пособие / В. В. Болтромаеюк. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 624 с. — ISBN 978-985-06-2144-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/20236.html (дата обращения: 06.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей</i>
7	<i>Резяпкин, В. И. Химия : экспресс-тренинг для подготовки к централизованному тестированию / В. И. Резяпкин. — Минск : ТетраСистемс, 2012. — 143 с. — ISBN 978-985-536-356-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/28287.html (дата обращения: 06.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей</i>
8	<i>Резяпкин, В. И. Экспресс-курс по химии для подготовки к централизованному тестированию и экзамену / В. И. Резяпкин, С. Е. Лакоба, В. Н. Бурдь. — Минск : ТетраСистемс, 2008. — 144 с. — ISBN 978-985-470-664-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/28309.html (дата обращения: 06.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей</i>

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Распределение задач итогового тестирования по разделам:

тип **A** (с выбором ответа—7 задач): Механизмы органических реакций — 1 задача, Структура органических веществ -1, Характерные химические свойства неорганических веществ - 1, Углеводороды и их производные — 1, Решение качественных задач - 1, Строение веществ - 1, Классификация и характерные химические свойства органических веществ — 1 задача;

тип **B** (с кратким свободным ответом — 2 задачи): Механизмы органических реакций, Структура органических веществ, Характерные химические свойства неорганических веществ, Углеводороды и их производные – 1 задача, Решение качественных задач, Строение веществ, Классификация и характерные химические свойства органических веществ — 1 задача из любого раздела;

тип **C** (с развернутым свободным ответом –1 задача): задача высокого уровня сложности из любого раздела или комбинированная задача.

Оценивание задач экзаменационной работы: задача типа А - 1 балл, типа В - 2 балла, типа С - 3 балла.

Критерии оценивания **работы** - итогового тестирования:

оценка «5» — 13-15 баллов,

«4» - 9-12 баллов

«3» - 6-8 баллов

«2» - 0-5 баллов.

Примеры заданий для итогового тестирования

1.

Определите, двум атомам каких из указанных элементов до завершения внешнего уровня не хватает одного электрона. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

- 1) Cl
- 2) Rb
- 3) Te
- 4) F
- 5) Sn

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

2.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их неметаллических свойств.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

3.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную –1. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

4.

В пробирку с бесцветным раствором вещества X добавили раствор вещества Y. В результате реакции образовался окрашенный осадок.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) Na_2SO_4

- 2) AlCl_3
- 3) KOH
- 4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 5) FeCl_3

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

X Y

5.

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются в ходе реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
- Б) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- В) $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Г) $\text{AlCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

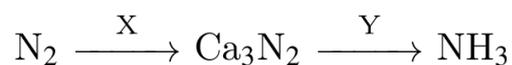
- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KCl}$
- 2) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KCl} + \text{CO}_2$
- 3) $\text{SiO}_2 + \text{KHCO}_3$
- 4) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3$
- 5) $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$
- 6) $\text{KCl} + \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

A B B Г

6.

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Ca
- 2) CaO
- 3) H₂O
- 4) HCl
- 5) H₂SO₄

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующим буквам:

X Y

7.

Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) пентанон-3
- Б) пентанол-3
- В) толуол

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) углеводороды
- 2) одноатомные спирты
- 3) многоатомные спирты
- 4) кетоны

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А Б В

8.

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации.

- 1) гексен-2
- 2) циклогексан
- 3) фенол
- 4) гексан
- 5) бензол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

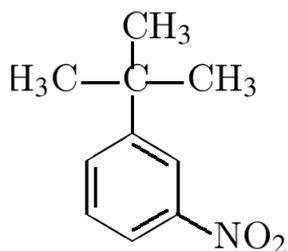
9.

Установите соответствие между названием углеводорода и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с азотной кислотой.

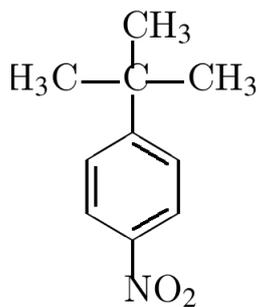
НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) метан
- Б) 2-метилпропан
- В) толуол
- Г) *трет*-бутилбензол

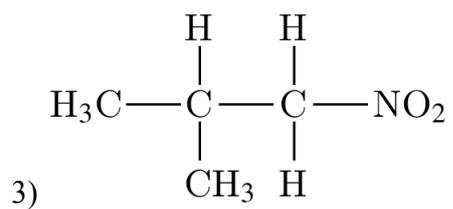
ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



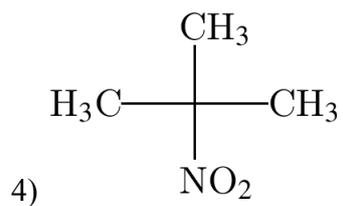
1)



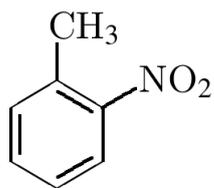
2)



3)



4)



5)

6) CH_3NO_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А Б В Г

10.

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) C_6H_6
- 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- 3) KOH
- 4) $\text{KMnO}_4(\text{H}_2\text{O})$
- 5) $\text{KMnO}_4(\text{H}_2\text{SO}_4)$

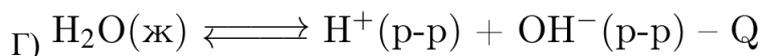
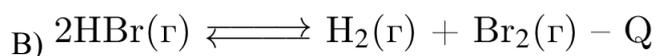
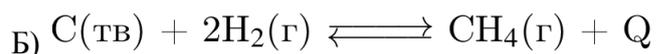
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

X Y

11.

Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и направлением смещения химического равновесия при охлаждении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

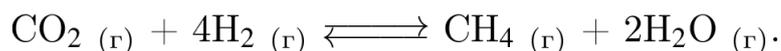
- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) положение равновесия не зависит от температуры

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующим буквам:

А Б В Г

12

В реакторе постоянного объёма смешали углекислый газ и водород в мольном соотношении 1:4. Через некоторое время установилось равновесие:



(Температуру в ходе реакции поддерживали постоянной. Другие процессы в системе не протекают.) Исходная концентрация углекислого газа была равна 0,06 моль/л, а равновесная концентрация паров воды составила 0,1 моль/л. Найдите равновесные концентрации H_2 (X) и CH_4 (Y). Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,04 моль/л
- 2) 0,05 моль/л
- 3) 0,06 моль/л
- 4) 0,1 моль/л
- 5) 0,12 моль/л
- 6) 0,24 моль/л

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

X Y

13.

Установите соответствие между веществами, которые необходимо различить, и реактивом, с помощью которого можно это сделать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) Бутен-1 и бутан
- Б) Растворы глицерина и пропанола
- В) Растворы глюкозы и этаноля
- Г) Уксусная и муравьиная кислоты

РЕАКТИВ

- 1) Бромная вода
- 2) Фенолфталеин
- 3) Гидроксид меди (II)
- 4) Раствор карбоната натрия

5) Аммиачный раствор оксида серебра

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А Б В Г

14.

При охлаждении 100 г горячего 55%-го раствора нитрата натрия выпал осадок, не содержащий кристаллизационной воды. Чему равна масса осадка, если раствор над осадком содержал 47% нитрата натрия по массе? *Ответ дайте в граммах и округлите до ближайшего целого числа.*

15.

При полном разложении нитрата серебра образовались серебро и смесь газов общим объёмом 24 л. Чему равен объём кислорода в этой смеси? Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. *Ответ дайте в литрах.*

16.

При взаимодействии железа с парами воды выделилось 11,2 л (в пересчёте на н. у.) водорода. Сколько граммов оксида железа(II, III) образовалось? *Ответ представьте с точностью до целых.*

17.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция, не сопровождающаяся выделением газа и выпадением осадка. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: фосфор, хлорноватая кислота, сульфат натрия, хлорид бария, хлорид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

18.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, приводящая к выпадению осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции с участием выбранных веществ.

19.

Смесь порошков нитрита калия и хлорида аммония растворили в воде, и раствор осторожно нагрели. Выделившийся газ прореагировал с магнием. Продукт реакции внесли в избыток раствора соляной кислоты, при этом выделение газа не наблюдалось. Полученную магниевую соль в растворе обработали карбонатом натрия.

20.

При бромировании 28,8 г гомолога бензола в присутствии железа получено 35,82 г монобромпроизводного. Выход продукта составил 75%. Известно, что при бромировании этого углеводорода на свету образуется единственное монобромпроизводное. Установите молекулярную формулу углеводорода, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с бромом на свету.