



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный медицинский  
университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Центр дополнительного довузовского образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **«ХИМИЯ»**

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**для слушателей подготовительных курсов  
«Подготовка к поступлению в вуз»**

очная форма обучения

срок обучения – 3 месяца

2021 год

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Красноярский государственный медицинский  
университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе,

д.м.н., доцент

И.А. Соловьева

«30» сентября 2021г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Учебного предмета «Химия»

Дополнительной общеобразовательной программы для слушателей  
подготовительных курсов «Подготовка к поступлению в вуз»

Очная форма обучения

Срок обучения – 3 месяца

Центр дополнительного довузовского образования

Лекции – 16 час.

Практические занятия – 36 час.

Всего часов – 52

2021 год

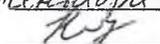
При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС среднего общего образования, утвержденный Приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645, 31 декабря 2015 г. №1578, 29 июня 2017 г. № 613, 24 сентября 2020 г. №519 , 11 декабря 2020 г. № 712).
- 2) Примерная программа по учебным предметам (химия).
- 3) Стандарт организации. Система менеджмента качества. Учебно-методический комплекс дисциплины дополнительной общеобразовательной программы. Часть I. Рабочая программа учебного предмета. СТО 8.3.02-20 / Вып. 1. Красноярск : тип. КрасГМУ, 2020.

Рабочая программа учебного предмета одобрена на заседании методической комиссии ЦДДО (протокол №8 от «30» мая 2021 г.)

Председатель методической комиссии по дополнительному образованию  
 к.п.н., доцент Шилина Н.Г.

Согласовано: зав. каф. биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической химии (протокол №1 от «01» сентября 2021г.)

 д.м.н. Малиновская А.Н.

Программа заслушана и утверждена на заседании ЦКМС (протокол №1 от «30» сентября 2021г.)

Председатель ЦКМС  д.м.н., доцент Соловьева И.А.

Автор:

– старший преподаватель кафедры биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической химии Лыскова И.С.

Рецензенты:

– учитель химии МБОУ СОШ №27 г. Красноярска с углубленным изучением отдельных предметов Чупрова Л.М.

## 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1.1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия»

Учебный предмет «Химия», реализуемый в рамках дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку обучающихся к освоению профессиональных образовательных программ, для дальнейшего обучения в учреждениях среднего специального и высшего образования РФ естественно-научного направления.

**Цель** освоения учебного предмета «Химия» состоит в формировании представлений об этой науке как о предмете занимающего важное место в познании законов природы, в материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества, в формировании научной картины мира.

### 1.2 Место учебного предмета в структуре учебного плана

1.2.1. Для изучения данного учебного предмета необходимы следующие знания и умения, формируемые предшествующими предметами:

Химия (школьный курс)

**Знания:** строение атомов и молекул, их взаимодействие и характеристики; периодический закон и периодическую систему Д.И. Менделеева; классификацию и свойства химических элементов и их соединений, реакционную способность веществ; фундаментальные константы химии; общие закономерности химических процессов; основные процессы, протекающие в растворах электролитов и неэлектролитов; классификацию реакций и процессов, используемых в химии; закономерности, присущие химическим системам; алгоритмы решения конкретных задач с использованием химических и физико-химических законов.

**Умения:** использовать теоретические знания на практике; выявлять закономерности изменения в свойствах и строении веществ; прогнозировать свойства элементов и соединений на основе положения элемента в Периодической системе и электронных представлений о структуре веществ; анализировать свойства и строение веществ, используя химическую терминологию, номенклатуру, символику; оценивать условия и возможности протекания реакций и управления химическими процессами; проводить расчеты количественных характеристик растворов электролитов и неэлектролитов; применять алгоритмы решения типовых задач.

### 1.3 Требования к результатам освоения учебного предмета

#### 1.3.1 Изучение данного учебного предмета направлено на формирование у слушателей следующих знаний и умений:

№ п/п	Знать	Уметь	КИМ
1	2	3	4
1.	мировоззрение, соответствующего современному уровню развития науки;	управлять своей познавательной деятельностью; общаться и сотрудничать со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной деятельности;	Вопросы по теме занятия Типовые задачи Индивидуальное домашнее задание
2.	цели своего обучения, мотивы и интересы своей познавательной деятельности;	создавать обобщения, устанавливать аналогии, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;	Вопросы по теме занятия Ситуационные задачи Индивидуальное домашнее задание
3.	о системообразующей роли химии для развития других естественных наук.	решать качественные и количественные задачи, используя химические формулы и законы; планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний.	Вопросы к зачету Ситуационные задачи Индивидуальное домашнее задание

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
1	2
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>52</b>
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	36
<b>Всего</b>	<b>52</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>

### 2.3. Тематический план лекций учебного предмета

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема лекции	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Общая и неорганическая химия	Вводная лекция. Основные понятия химии. Строение вещества. Атомы и химические элементы. Строения электронных оболочек. Квантовые числа.	4
1	2	Общая и неорганическая химия	Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение периодической системы. s-, p-, d-, f-элементы.	4
2	3	Органическая химия	Основные положения ТХС А.М. Бутлерова. Виды изомерии. Электронная природа связей в органических молекулах, виды гибридизаций, связи, способы разрыва. Предельные УВ: гомологический ряд метана. Физические и химические свойства. Получение, применение. Циклоалканы.	4
2	4	Органическая химия	Непредельные УВ: гомологические ряды этена, этина, диенов. Физические и химические свойства. Получение, применение. Природный каучук, его строение, свойства, получение.	4
<b>Всего:</b>				<b>16</b>

### 2.4 Тематический план практических занятий

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Общая и неорганическая химия	Основные понятия и законы химии. Строение атома. Изотопы. Атомы и химические элементы. Строение электронных оболочек. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов в возбужденном и невозбужденном состояниях. s-, p-, d-, f-элементы.	4
1	2	Общая и неорганическая химия	Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение периодической системы. Зависимость свойств элементов и их соединений от положения в периодической системе. Виды химической связи: ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая, водородная. Механизмы образования. Полярные и неполярные молекулы.	4

1	3	Общая и неорганическая химия	Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления. Строение комплексных соединений. Кристаллические решетки. Вода. Растворимость веществ. Кристаллогидраты. Типы растворов. Выражение состава растворов (массовая доля). Смешивание растворов с различной массовой долей.	4
1	4	Общая и неорганическая химия	Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Электролиз расплавов, растворов. Классификация реакций. Скорость химических реакций и ее зависимость от различных факторов. Тепловые эффекты химических реакций. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	4
1	5	Общая и неорганическая химия	Окислительно-восстановительные реакции. Электронный баланс. Ионно-электронный баланс. Основные классы неорганических веществ. Генетическая связь. Гидролиз солей. Общая характеристика металлов и неметаллов.	4
2	6	Органическая химия	Основные положения ТХС А.М. Бутлерова. Предельные УВ: гомологический ряд метана. Физические и химические свойства. Получение, применение. Циклоалканы. Непредельные УВ: гомологические ряды этена, этина, диенов. Физические и химические свойства.	4
2	7	Органическая химия	Спирты. Альдегиды. Строение. Физические и химические свойства. Получение, применение. Фенол. Строение. Физические и химические свойства. Получение, применение.	4
2	8	Органическая химия	Карбоновые кислоты. Строение. Взаимное влияние карбоксила и углеводородного радикала. Сложные эфиры. Строение. Физические и химические свойства.	4
2	9	Органическая химия	Углеводы: глюкоза, сахароза, крахмал, целлюлоза. Строение молекул, физические и химические свойства, роль в природе. Амины. Строение. Взаимодействие с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола. Аминокислоты. Строение. Физические и химические свойства.	4
<b>Всего за семестр:</b>				<b>36</b>

## 2.5 Тематический план лабораторных занятий

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен.

## 2.6 Самостоятельная работа

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен.

2.7 КИМы, в том числе для проведения промежуточной аттестации слушателей по учебному предмету

### 2.7.1 Виды контроля и аттестации

№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины (модуля)	КИМ		
			Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
1.	Для входного контроля	Общая и неорганическая химия Органическая химия	Тестовые задания	10	3
2.	Для текущего контроля	Общая и неорганическая химия Органическая химия	Самостоятельная работа	10	2
		Общая и неорганическая химия Органическая химия	Тестовые задания	10	2
		Общая и неорганическая химия Органическая химия	Задачи	6	2
		Общая и неорганическая химия Органическая химия	Вопросы по теме занятия	5	5
3.	Для промежуточного контроля	Общая и неорганическая химия Органическая химия	Контрольная работа по материалам ЕГЭ	3	20

## 2.7.2 КИМ

Виды контроля	Оценочные средства			
для входного контроля (ВК)	Тестовые задания			
	<p>1. ИЗ ПРЕДЛОЖЕННОГО ПЕРЕЧНЯ ВЫБЕРИТЕ ДВА ВЕЩЕСТВА МОЛЕКУЛЯРНОГО СТРОЕНИЯ С КОВАЛЕНТНОЙ ПОЛЯРНОЙ СВЯЗЬЮ</p> <p>1) <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>                  2) <math>\text{HCOOH}</math>                  3) <math>\text{CH}_4</math>                  4) <math>\text{CaO}</math>                  5) <math>\text{Cl}_2</math></p> <p>Ответ: <b>2, 3</b></p>			
	<p>2. ДАНЫ ДВЕ ПРОБИРКИ С РАСТВОРОМ ВЕЩЕСТВА X. В ОДНУ ИЗ НИХ ДОБАВИЛИ РАСТВОР ХЛОРИДА АЛЮМИНИЯ, ПРИ ЭТОМ НАБЛЮДАЛИ ОБРАЗОВАНИЕ БЕЛОГО ОСАДКА. В ДРУГУЮ ПРОБИРКУ ПРИЛИЛИ РАСТВОР ВЕЩЕСТВА Y. ПРИ ЭТОМ ПРОИЗОШЛА ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ, КОТОРАЯ НЕ СОПРОВОЖДАЛАСЬ ВИДИМЫМИ ПРИЗНАКАМИ. ИЗ ПРЕДЛОЖЕННОГО ПЕРЕЧНЯ ВЫБЕРИТЕ ВЕЩЕСТВА, КОТОРЫЕ МОГУТ ВСТУПАТЬ В ОПИСАННЫЕ РЕАКЦИИ.</p> <p>1) <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>                  2) <math>\text{Sr}(\text{OH})_2</math>                  3) <math>\text{NH}_3</math>                  4) <math>\text{Zn}(\text{NO}_3)_2</math>                  5) <math>\text{K}_2\text{CO}_3</math></p> <p>ЗАПИШИТЕ В ТАБЛИЦУ НОМЕРА ВЫБРАННЫХ ВЕЩЕСТВ ПОД СООТВЕТСТВУЮЩИМИ БУКВАМИ.</p> <p>Ответ:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Y</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>	X	Y	3
X	Y			
3	1			
<p>3. ИЗ ПРЕДЛОЖЕННОГО ПЕРЕЧНЯ ВЫБЕРИТЕ ДВА ВЕЩЕСТВА, КОТОРЫЕ ЯВЛЯЮТСЯ ИЗОМЕРАМИ УГЛЕРОДНОГО СКЕЛЕТА.</p> <p>1) ЭТИЛАЦЕТАТ                  2) БУТАНОВАЯ КИСЛОТА                  3) ДИЭТИЛОВЫЙ ЭФИР                  4) 2-МЕТИЛПРОПАНОВАЯ КИСЛОТА                  5) 2-МЕТИЛБУТАНОВАЯ КИСЛОТА</p> <p>Ответ: <b>2, 4</b></p>				

для текущего  
контроля (ТК)

Тестовые задания

1. ИЗ ПРЕДЛОЖЕННОГО ПЕРЕЧНЯ ВЫБЕРИТЕ ВСЕ РЕАКЦИИ, КОТОРЫЕ ЯВЛЯЮТСЯ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМИ.

- 1) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СУЛЬФИДА КАЛИЯ С ПЕРМАНГАНАТОМ КАЛИЯ
- 2) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ С ХЛОРИДОМ НАТРИЯ
- 3) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ХЛОРИДА АММОНИЯ И НИТРИТА НАТРИЯ
- 4) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОКСИДА КРЕМНИЯ С КАРБОНАТОМ НАТРИЯ
- 5) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИОДОВОДОРОДНОЙ КИСЛОТЫ С ДИХРОМАТОМ НАТРИЯ ЗАПИШИТЕ НОМЕРА ВЫБРАННЫХ ОТВЕТОВ.

Ответ: 1, 3, 5

2. ИЗ ПРЕДЛОЖЕННОГО ПЕРЕЧНЯ ВЫБЕРИТЕ ВСЕ РЕАКЦИИ, ДЛЯ КОТОРЫХ УВЕЛИЧЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ НЕ ПРИВОДИТ К УВЕЛИЧЕНИЮ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ.

- 1)  $2P + 5Cl_2(g) = 2PCl_5$
- 2)  $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$
- 3)  $Ca + 2H_2O(ж) = Ca(OH)_2 + H_2$
- 4)  $Fe_2O_3 + H_2 = 2FeO + H_2O$
- 5)  $2KOH + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2H_2O$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 2, 3, 5

3. ИЗ ПРЕДЛОЖЕННОГО ПЕРЕЧНЯ ВЫБЕРИТЕ ДВА ВЕЩЕСТВА, С КОТОРЫМИ ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ КАК ЭТАНОЛ, ТАК И МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА.

- 1) NaOH (р-р)
- 2)  $H_2$
- 3)  $Ag_2O$  ( $NH_3$  р-р)
- 4)  $O_2$
- 5) Na

Запишите номера выбранных ответов.

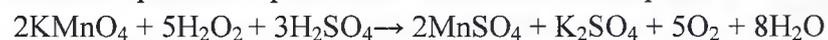
Ответ:

X	Y
4	5

Вопросы по теме занятия

1. КАКОЙ ГАЗ ВЫДЕЛЯЕТСЯ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА К РАСТВОРУ ПЕРМАНГАТА КАЛИЯ В СЕРНОКИСЛОЙ СРЕДЕ?

Ответ: В реакции происходит выделение кислорода.



	<p>2. С ПОМОЩЬЮ КАКОГО ОДНОГО РЕАКТИВА МОЖНО УСТАНОВИТЬ, В КАКИХ ПРОБИРКАХ НАХОДЯТСЯ РАСТВОР ХЛОРИДА МАГНИЯ И ХЛОРИДА АЛЮМИНИЯ.</p> <p>Ответ: Алюминий отличается от магния тем, что его гидроксид <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math> амфотерен и растворяется в щелочах. Поэтому при добавлении избытка раствора щелочи к раствору <math>\text{AlCl}_3</math> образуется прозрачный раствор:</p> $\text{AlCl}_3 + 4\text{KOH} \rightarrow \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{KCl}$ <p>Гидроксид магния в щелочах нерастворим, поэтому при добавлении раствора щелочи к раствору хлорида магния выпадает осадок:</p> $\text{MgCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KCl}$ <p>3. КАКОЙ РЕАКЦИЕЙ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ ПРИСУТСТВИЕ ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТЫ.</p> <p>Ответ: Качественная реакция на щавелевую кислоту и ее соли - оксалаты - реакция с раствором <math>\text{CaCl}_2</math>, при этом образуется белый осадок <math>\text{CaC}_2\text{O}_4</math>:</p> $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{HCl}$ <p>Кроме этого можно провести реакцию с раствором <math>\text{KMnO}_4</math> в сернокислой среде при слабом нагревании, происходит обесцвечивание раствора <math>\text{KMnO}_4</math>:</p> $5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10\text{CO}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
	<p style="text-align: center;"><b>Ситуационные задачи</b></p> <p>1. В СОСТАВ ВЕЩЕСТВА ВХОДЯТ 26,53% КАЛИЯ, 35,37% ХРОМА И 38,1% КИСЛОРОДА. ОПРЕДЕЛИТЬ ФОРМУЛУ ВЕЩЕСТВА.</p> <p>Решение:</p> <p>Формула вещества <math>\text{K}_x\text{Cr}_y\text{O}_z</math>. Определим молярное соотношение компонентов. Возьмем 100 граммов вещества. В них будет 26,53 грамма калия, 35,37 грамма хрома и 38,1 грамм кислорода.</p> <p><math>n = m/M_r</math>, отсюда:</p> <p><math>n(\text{K}) = 26,53/39 = 0,68</math> моль калия,</p> <p><math>n(\text{Cr}) = 35,37/52 = 0,68</math> моль хрома,</p> <p><math>n(\text{O}) = 38,1/16 = 2,38</math> моль атомарного кислорода.</p> <p>Тогда, <math>x:y:z = 0,68:0,68:2,38 = 1:1:3,5 = 2:2:7</math>.</p> <p>Искомая формула <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>.</p> <p>2. ПРИ СГОРАНИИ НЕКОТОРОЙ МАССЫ УГЛЕВОДОРОДА ОБРАЗОВАЛОСЬ 7,84 л. (н.у.) УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И 7,2 ГРАММА ВОДЫ. ОПРЕДЕЛИТЬ ФОРМУЛУ УВ.</p> <p>Решение:</p> <p>Общая формула углеводородов <math>\text{C}_x\text{H}_y</math>.</p> <p>Определим молярное соотношение компонентов.</p> <p><math>n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = V/V_m = 7,84/22,4 = 0,35</math> моль.</p> <p><math>n(\text{H}) = 2*n(\text{H}_2\text{O}) = m/M_r = 2*(7,2/18) = 0,8</math> моль.</p> <p><math>x:y = 0,35:0,8 = 7:16</math>.</p> <p>Простейшая формула <math>\text{C}_7\text{H}_{16}</math>. Она соответствует общей формуле</p>

	<p>класса предельных углеводородов <math>C_nH_{2n+2}</math> и, таким образом, является истинной формулой.</p> <p>Масса упаренного раствора задана, 100 г.</p> $\omega = 100m(\text{вещество}) / m(\text{раствор}) = 100 \cdot 5 / 100 = 5 \%$
<p><b>для промежуточного контроля (ПК)</b></p>	<p>3. ПРИ УПАРИВАНИИ РАСТВОРА ХЛОРИДА НАТРИЯ МАССОЙ 500 ГРАММОВ С КОНЦЕНТРАЦИЕЙ РАСТВОРА 1% ПОЛУЧИЛИ НОВЫЙ РАСТВОР МАССОЙ 100 ГРАММОВ. КАКОВА ПРОЦЕНТНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ПОЛУЧЕННОГО РАСТВОРА?</p> <p>Решение:</p> <p>Определим массу соли.</p> $m(\text{вещество}) = \omega \cdot m(\text{раствор}) / 100 = 1 \cdot 500 / 100 = 5 \text{ г.}$ <p>1. НИТРАТ ХРОМА(III) ПРОКАЛИЛИ. ОБРАЗОВАВШЕЕСЯ ПРИ ЭТОМ ТВЁРДОЕ ВЕЩЕСТВО НАГРЕЛИ С ХЛОРАТОМ НАТРИЯ И ГИДРОКСИДОМ НАТРИЯ. ОДНО ИЗ ПОЛУЧЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ПРОРЕАГИРОВАЛО С КОНЦЕНТРИРОВАННЫМ РАСТВОРОМ ХЛОРОВОДОРОДНОЙ КИСЛОТЫ. ОБРАЗОВАВШУЮСЯ ПРИ ЭТОМ СОЛЬ ХРОМА ВЫДЕЛИЛИ, РАСТВОРИЛИ В ВОДЕ И ПОЛУЧЕННЫЙ РАСТВОР ПРИЛИЛИ К РАСТВОРУ КАРБОНАТА НАТРИЯ. НАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ ЧЕТЫРЁХ ОПИСАННЫХ РЕАКЦИЙ.</p> <p>Ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>4Cr(NO_3)_3 \xrightarrow{t^\circ} 2Cr_2O_3 + 12NO_2 + 3O_2</math></li> <li>2) <math>Cr_2O_3 + NaClO_3 + 4NaOH = 2Na_2CrO_4 + 2H_2O + NaCl</math></li> <li>3) <math>2Na_2CrO_4 + 16HCl = 2CrCl_3 + 3Cl_2 + 4NaCl + 8H_2O</math></li> <li>4) <math>2CrCl_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O = 2Cr(OH)_3 \downarrow + 3CO_2 \uparrow + 6NaCl</math></li> </ol> <p>2. СМЕСЬ ЦИНКА И КАРБОНАТА ЦИНКА, В КОТОРОЙ СООТНОШЕНИЕ ЧИСЛА АТОМОВ ЦИНКА К ЧИСЛУ АТОМОВ КИСЛОРОДА РАВНО 5:6, РАСТВОРИЛИ В 500 Г РАЗБАВЛЕННОГО РАСТВОРА СЕРНОЙ КИСЛОТЫ. ПРИ ЭТОМ ВСЕ ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПРОРЕАГИРОВАЛИ ПОЛНОСТЬЮ, И ВЫДЕЛИЛОСЬ 22,4 Л СМЕСИ ГАЗОВ (Н.У.). К ЭТОМУ РАСТВОРУ ДОБАВИЛИ 500 Г 40%-НОГО РАСТВОРА ГИДРОКСИДА НАТРИЯ. ВЫЧИСЛИТЕ МАССОВУЮ ДОЛЮ СУЛЬФАТА НАТРИЯ В КОНЕЧНОМ РАСТВОРЕ.</p> <p>В ОТВЕТЕ ЗАПИШИТЕ УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ, КОТОРЫЕ УКАЗАНЫ В УСЛОВИИ ЗАДАЧИ, И ПРИВЕДИТЕ ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ (УКАЗЫВАЙТЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ИСКОМЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН).</p> <p>Ответ:</p>

1)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$   
 2)  $\text{ZnCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
 3)  $\text{ZnSO}_4 + 4\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{Na}_2\text{SO}_4$   
 $n(\text{смеси газов}) = 22,4 / 22,4 = 1 \text{ моль}$   
 $n(\text{атомов Zn в смеси}) = 1 \text{ моль}$   
 Пусть в исходной смеси  $n(\text{Zn}) = x \text{ моль}$   
 Тогда  $n(\text{ZnCO}_3) = (1 - x) \text{ моль}$   
 $n(\text{атомов O в смеси}) = 3 \cdot (1 - x) \text{ моль}$   
 $1/3(1 - x) = 5 / 6$   
 $n(\text{Zn}) = x = 0,6 \text{ моль}$   
 $n(\text{ZnCO}_3) = 0,4 \text{ моль}$   
 $m(\text{Zn}) = 0,6 \cdot 65 = 39 \text{ г}$   
 $m(\text{ZnCO}_3) = 0,4 \cdot 125 = 50 \text{ г}$   
 $n(\text{H}_2) = x = 0,6 \text{ моль}$   
 $n(\text{CO}_2) = 0,4 \text{ моль}$   
 $m(\text{H}_2) = 0,6 \cdot 2 = 1,2 \text{ г}$   
 $m(\text{CO}_2) = 0,4 \cdot 44 = 17,6 \text{ г}$   
 $m(\text{NaOH}) = 500 \cdot 0,4 = 200 \text{ г}$   
 $n(\text{NaOH}) = 200 / 40 = 5 \text{ моль}$   
 $n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{атомов Zn в смеси}) = 1 \text{ моль}$   
 $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1 \cdot 142 = 142 \text{ г}$   
 $m(\text{р-ра}) = 500 + 500 + 39 + 50 - 1,2 - 17,6 = 1070,2 \text{ г}$   
 $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 / 1070,2 = 0,133, \text{ или } 13,3\%$

3. ПРИ СГОРАНИИ 9,0 Г ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА А ПОЛУЧИЛИ 15,68 Л УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА (Н.У.) И 5,4 Г ВОДЫ. ИЗВЕСТНО, ЧТО ВЕЩЕСТВО А НЕ СОДЕРЖИТ АТОМОВ УГЛЕРОДА В  $sp^3$ -ГИБРИДИЗАЦИИ, А ПРИ ЕГО ОКИСЛЕНИИ СЕРНОКИСЛЫМ РАСТВОРОМ ПЕРМАНГАНАТА КАЛИЯ ОБРАЗУЕТСЯ ТОЛЬКО ОДНО ОРГАНИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ – БЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА.

НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ УСЛОВИЯ ЗАДАЧИ:

1) ПРОВЕДИТЕ НЕОБХОДИМЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ (УКАЗЫВАЙТЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ИСКОМЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН) И УСТАНОВИТЕ МОЛЕКУЛЯРНУЮ ФОРМУЛУ ВЕЩЕСТВА А;

2) СОСТАВЬТЕ СТРУКТУРНУЮ ФОРМУЛУ ВЕЩЕСТВА А, КОТОРАЯ ОДНОЗНАЧНО ОТРАЖАЕТ ПОРЯДОК СВЯЗИ АТОМОВ В ЕГО МОЛЕКУЛЕ;

3) НАПИШИТЕ УРАВНЕНИЕ ОКИСЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВА А РАСТВОРОМ ПЕРМАНГАНАТА КАЛИЯ В ПРИСУТСТВИИ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ (ИСПОЛЬЗУЙТЕ СТРУКТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ).

Ответ:

$$n(\text{CO}_2) = 15,68 / 22,4 = 0,7 \text{ моль};$$

$$n(\text{C}) = 0,7 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 5,4 / 18 = 0,3 \text{ моль};$$

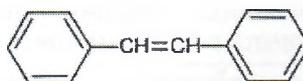
$$n(\text{H}) = 0,6 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}) = 9,0 - 0,7 \cdot 12 - 0,6 \cdot 1 = 0;$$

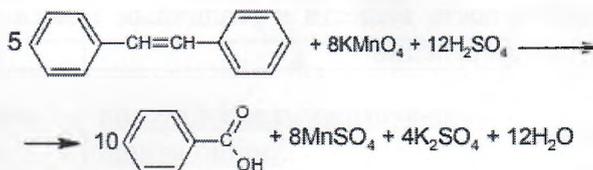
Вещество А не содержит кислорода  $n(\text{C}) : n(\text{H}) = 0,7 : 0,6 = 14 : 12$

Молекулярная формула вещества А –  $\text{C}_{14}\text{H}_{12}$

Структурная формула вещества А:



Уравнение окисления вещества А:



## 2.8 Примерная тематика практических и/или научных работ (проектов)

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен.

## 2.9 Перечень практических умений

№ п/п	Практические умения
1	2
1.	Уметь составлять уравнения химических реакций и превращений.
2.	Уметь расставлять коэффициенты методом электронного баланса
3.	Уметь решать задачи на растворы, по уравнениям химических реакций.
4.	Уметь применить теоретические знания при решении вопросов части I ЕГЭ
5.	Распределять электроны в атоме по уровням и подуровням, прогнозировать изменение свойств элементов исходя из их положения в таблице Д.И. Менделеева.
6.	Определять тип химической связи и кристаллических решеток в неорганических веществах, валентность элементов, степени окисления элементов в химических соединениях.
7.	Объяснять основные свойства химических связей: ковалентной, ионной, металлической, водородной.
8.	Определять тип среды водных растворов электролитов.
9.	Проводить расчеты, связанные с понятиями «молярный объем газа», «массовая доля», «объемная доля», «степень электролитической диссоциации».
10.	Проводить расчеты с выводом простейших и молекулярных формул веществ, расчеты по химическим уравнениям.
11.	Находить коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.
12.	Записывать уравнения реакций электролиза водных растворов и расплавов электролитов.
13.	Находить молекулярные формулы органических веществ.
14.	Определять валентность и степень окисления химических элементов в органических соединениях, тип гибридизации атомных орбиталей, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, тип химических реакций.

## 2.11 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного предмета

### 2.11.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения учебного предмета

№ п/п	Наименование, вид издания	Автор (-ы), составитель (-и), редактор (-ы)	Место издания, издательство, год	Кол-во экземпляров
				В библиотеке
1	2	3	4	5
1.	Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник	О. С. Gabrielyan	М.: Дрофа, 2016.	100
2.	Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник	О. С. Gabrielyan	М.: Дрофа, 2016.	100

### 2.11.2 Перечень дополнительной литературы, рекомендованной для освоения учебного предмета

№ п/п	Наименование, вид издания	Автор (-ы), составитель (-и), редактор (-ы)	Место издания, издательство, год	Кол-во экземпляров
				В библиотеке
1	2	3	4	5
1.	Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения: учебное пособие	Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева	М: Юрайт, 2019	ЭБС Юрайт

### 2.11.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для учебного предмета

№ п/п	Наименование	Вид	Форма доступа	Рекомендуемое использование
1	2	3	4	5
1.	Образовательный портал по химии	Интернет-ресурс	<a href="http://himege.ru/zadaniva-ege-himiva-online/">http://himege.ru/zadaniva-ege-himiva-online/</a>	Для самостоятельной работы
2.	Бингоскул. Задания ЕГЭ по химии 2021	Интернет-ресурс	<a href="https://bingoschool.ru/ege/chemistry/tasks/">https://bingoschool.ru/ege/chemistry/tasks/</a>	Для самостоятельной работы
3.	Сдам ЕГЭ. Тренировочные варианты.	Интернет-ресурс	<a href="https://chem-ege.sdangia.ru/">https://chem-ege.sdangia.ru/</a>	Для самостоятельной работы
4.	Курс подготовки к ЕГЭ по химии онлайн.	Интернет-ресурс	<a href="https://examer.ru/ege_po_himii/2021/">https://examer.ru/ege_po_himii/2021/</a>	Для самостоятельной работы

5.	Незнайка. Теория и тренировочные варианты ЕГЭ по химии.	Интернет-ресурс	<a href="https://neznaika.info/ege/chemistry/">https://neznaika.info/ege/chemistry/</a>	Для самостоятельной работы
6.	Стадиум. Задания по темам. Тренировочные варианты ЕГЭ.	Интернет-ресурс	<a href="https://studarium.ru/subject/chemistry">https://studarium.ru/subject/chemistry</a>	Для самостоятельной работы

### 2.12 Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данного учебного предмета: В рамках изучения учебного предмета «Химия» обучение слушателей проводится на лекциях, аудиторных (практических) занятиях, а также в результате самостоятельного изучения отдельных тем.

**Занятия проводятся с использованием следующих методов обучения:** объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, метод проблемного изложения, частично-поисковый (эвристический).

**В рамках изучения предмета проводятся следующие разновидности лекций:** академическая, лекция с применением техники обратной связи, лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций.

**Проводятся следующие разновидности аудиторных (практических) занятий:** беседа, упражнение, работа в малых группах, работа с наглядным пособием.

**Самостоятельная работа слушателей включает следующие виды учебной деятельности:** решение тестов и задач, подготовка к занятиям, выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка к текущему контролю, самостоятельное изучение учебного материала.

---

Типография КрасГМУ  
Подписано в печать 28.10.2021. Заказ № 18967

660022, г.Красноярск, ул.П.Железнякa, 1