

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шкляев Алексей Евгеньевич

Должность: ректор

Дата подписания: 29.12.2020 09:56:19

Уникальный программный ключ:

eac176f5d80904d1c6992a9860dd42dbf4ab18ee8912480ea489c23514928731

Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**

СОГЛАСОВАНО:

На методическом совете ЦДиДО

ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России

Протокол № 2 от «17\_» сентября\_\_2020 г

УТВЕРЖДЕНО:

Ученый совет ФГБОУ ВО ИГМА

Минздрава России

Протокол № 1 от «22» сентября 2020 г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РЕПЕТИТОРСКИЕ КУРСЫ»**

**Дисциплина «ХИМИЯ»**

Возраст обучающихся: 17-18 лет

Срок реализации: 1 год

Ижевск, 2020

## СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ И КОНСУЛЬТАНТОВ

по разработке программы «Репетиторские курсы», Дисциплина «ХИМИЯ»

№ пп.	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Игумнова Ольга Васильевна	-	старший преподаватель	ФГБОУ ВО ИГМА
2.	Овечкина Оксана Евгеньевна	-	старший преподаватель	ФГБОУ ВО ИГМА
<b>По методическим вопросам</b>				
1.	Иванова М.К.	Д.м.н., доцент	Проректор по учебной и воспитательной работе	ФГБОУ ВО ИГМА
2.	Оксузян А.В.	К.м.н., доцент	Директор ЦДиДО	ФГБОУ ВО ИГМА
3.	Гребенкина Е.П.	К.м.н.	Председатель методического совета ЦДиДО	ФГБОУ ВО ИГМА

## **Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Репетиторские курсы», дисциплина «ХИМИЯ»**

### **Пояснительная записка**

**Направленность программы:** естественнонаучная.

**Актуальностью программы** является формирование базы теоретической и практической подготовки, которая необходима для дальнейшей подготовки специалистов, изучающих биохимические процессы, фармацию, медицину. Учебные материалы рабочей программы опираются на базовые знания обучающихся.

**Отличительные особенности** от уже существующих программ в том, что данная программа ориентируется на подготовку к сдаче ЕГЭ в соответствии с федеральным стандартом среднего образования, как по базовому направлению, так и повышенного уровня сложности, включает вопросы общей, органической химии, химии элементов, адаптирована для данного возраста учащихся и для успешного дальнейшего обучения в медицинском ВУЗе. В основу данного курса включены вопросы межпредметной взаимосвязи химии, физики, биологии и заложено представление о значении закономерностей протекания химических процессов в живых организмах, а также в различных отраслях промышленности, быту и медицине.

**Педагогическая целесообразность** программы в том, что она стимулирует познавательные интересы учащихся за счет решения ситуационных задач, имеющих практическое отношение к биологии и медицине. **Практическая новизна** заключается в том, что в ней уделяется особое внимание анализу ошибок, допускаемых учащимися при выполнении заданий повышенного уровня сложности, обобщению материала школьной программы по химии, развитию межпредметных связей с целью успешного освоения в дальнейшем вузовской программы по химии.

**Уровень освоения:** углублённый

**Адресат программы:** школьники старших классов, студенты СПО и любые желающие, которые проявили познавательную активность по химии, проживающие в районах республики и за ее пределами, готовящиеся к поступлению в медицинские, фармацевтические ВУЗы.

**Сроки освоения программы:** 1 год

**Режим занятий:** еженедельно по 4 часа.

**Часовой объём программы:** 128 часов

**Форма обучения:** очная, групповая (13 человек)

**Формы организации учебного процесса:** лекции, практические занятия.

**Цель программы:** систематизация и углубление знаний слушателей по химии в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта о среднем (полном) общем образовании и подготовки к поступлению в вузы медицинского и химико-биологического профиля, определение с выбором профессии, адаптация к обучению в вузе. Создание образовательного и культурного пространства для общения со сверстниками, преподавателями Академии по вопросам поступления, обучения в вузе, межпредметным вопросам.

**Задачи:**

1) формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;

2) осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;

3) овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обраще-

ния с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;

4) формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;

5) приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;

6) формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

### **Планируемые результаты обучения по программе.**

#### Предметные:

Обучающиеся должны знать (критерии теоретического уровня):

- понятийный аппарат и символический язык химии;
- химические превращения неорганических и органических веществ
- причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств

должны уметь (критерии практического уровня):

- устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире должны владеть:
- анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни;
- анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды

#### Личностные

- уметь работать над проектом в группе, команде, паре;
- уметь критически и системно мыслить;
- овладеть правилами поведения на занятиях, правилами техники безопасности и гигиены труда.

#### Метапредметные результаты

- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- владеть информационной грамотностью: создавать мультимедийные проекты, работая с разными видами информации: текст, графика;

**Язык преподавания:** русский

**Формы контроля:** текущее тестирование, контрольная работа; проведение промежуточной и итоговой аттестационной работы в форме экзамена.

**Метапредметные и личностные:** наблюдение педагога с заполнением психолого-педагогической карты в котором учитывается: учебное сотрудничество и совместная деятельность с педагогом, сверстниками; работа индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; тестирование

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	количество часов			форма контроля
		всего	теория	практика	
<b>1.</b>	<b>Строение вещества. Основы теории химических процессов</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>контрольная работа</b>
1.1	Предмет и задачи химии. Основные положения атомно-молекулярного учения. Основные понятия и законы.		1	1	
1.2	Строение атома.		1	1	
1.3	Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы элементов.		2	2	
1.4	Типы химических связей		2	2	
1.5	Классификация химических реакций по различным признакам		1		
1.6	Скорость химических реакций		1	2	
<b>2.</b>	<b>Химические реакции в растворах. Классификация неорганических веществ.</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>контрольная работа</b>
2.1	Растворы.		1	3	
2.2	Окислительно-восстановительные реакции.		2	2	
2.3	Классы неорганических соединений.		6	6	
<b>3.</b>	<b>Химия неметаллов.</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>контрольная работа</b>
3.1	Водород.		1	2	
3.2	Галогены.		1	2	
3.3	Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы.		4	4	
3.4	Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической.		4	4	
3.5	Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы элементов.		2	2	
<b>4</b>	<b>Химия металлов</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>контрольная работа</b>
4.1	Общая характеристика металлов.		1	1	
4.2	Металлы s-блока.		1	2	
4.3	Переходные металлы.		2	2	

4.4	Металлы побочных подгрупп.		2	3	
<b>5.</b>	<b>Химия углеводов</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>контрольная работа</b>
5.1	Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова		1	1	
5.2	Алканы		1	1	
5.3	Циклоалканы		1	1	
5.4	Алкены		1	1	
5.5	Алкадиены		1	1	
5.6	Алкины		1	2	
5.7	Ароматические углеводороды		1	2	
5.8	Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный газ, уголь. Процессы, протекающие при их переработке.		1	1	
<b>6</b>	<b>Химия кислородсодержащих органических соединений.</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>контрольная работа</b>
6.1	Спирты.		2	2	
6.2	Фенол.		1	2	
6.3	Карбонильные соединения		2	2	
6.4	Карбоновые кислоты		2	2	
6.5	Сложные эфиры. Жиры.		2	2	
6.6	Углеводы		2	2	
<b>7</b>	<b>Химия азотсодержащих органических соединений.</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>контрольная работа</b>
7.1	Амины.		2	3	
7.2	Аминокислоты.		2	2	
7.3	Азотсодержащие гетероциклические соединения.		1	1	
7.4	Общие понятия химии высокомолекулярных соединений.		1	2	
<b>8.</b>	<b>Итоговая аттестационная работа.</b>	<b>5</b>		<b>5</b>	
		<b>128</b>	<b>52</b>	<b>76</b>	

## Содержание программы

### **Раздел 1. «Строение вещества. Основы теории химических процессов.» (16 часов)**

#### *1.1 Предмет и задачи химии:*

Явления химические и физические. Взаимосвязь химии с другими естественными дисциплинами. Химия и медицина.

#### *1.2 Основные положения атомно-молекулярного учения. Основные понятия и законы. Строение атома:*

Вещества с молекулярным и немолекулярным строением. Атомы, молекулы, ионы. Закон постоянства состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль. Количество вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газа. Нормальные условия. Абсолютная и относительная плотность газа. Средняя молярная масса газовой смеси. Объемные соотношения газов при химических реакциях. Вычисление молярной массы вещества по его формуле. Определение количества вещества (моль) по его массе. Определение массы вещества, если известно его количество. Определение массы вещества, если известны его объем и плотность. Определение количества газообразного вещества, если известен его объем при нормальных условиях. Приведение объема газа к нормальным условиям. Определение молярной массы газа, если известна его относительная или абсолютная плотность.

Химический элемент. Строение ядер атомов химических элементов. Изотопы. Простое вещество, сложное вещество. Явления аллотропии и изомерии. Знаки химических элементов и химические формулы. Валентность и степень окисления атома. Строение электронных оболочек атомов. Энергетические уровни и подуровни, атомные орбитали. Спаренные и неспаренные электроны. Основные закономерности размещения электронов в атомах малых и больших периодов, s-, p-, d- и f-элементы.

#### *1.3 Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы элементов:*

Современная формулировка периодического закона. Причины периодичности свойств элементов. Значение периодического закона. Периоды, группы и подгруппы в периодической системе. Связь свойств элементов и их соединений с положением в периодической системе.

Определение массовых долей (в долях единицы и процентах) элемента в сложном веществе по его формуле. Определение простейшей формулы вещества по массовым долям входящих в него элементов. Установление молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания и молекулярной массе.

#### *1.4 Типы химических связей:*

Ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная (межмолекулярная и внутримолекулярная), сигма- и пи-связи. Два механизма образования ковалентной связи (с использованием неспаренных электронов и по донорно-акцепторному типу). Валентные возможности атома. Кристаллические и аморфные вещества. Основные типы кристаллических решеток. Пространственное строение неорганических молекул и ионов. Гибридизация.

### **Раздел 2. «Химические реакции в растворах. Классификация неорганических веществ.» (20 часов)**

### *2.1 Классификация химических реакций по различным признакам:*

по изменению степеней окисления атомов, по числу и составу исходных и образующихся веществ, по типу разрыва ковалентных связей (по механизму), по тепловому эффекту, по признаку обратимости.

### *2.2 Скорость химических реакций.*

Тепловой эффект химической реакции. Теплота образования вещества и теплота сгорания. Термохимические уравнения реакций. Тепловые эффекты при растворении различных веществ в воде. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, поверхности соприкосновения. Катализ и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы. Ферменты как биокатализаторы. Химическое равновесие. Смещение положения химического равновесия под влиянием различных факторов: концентрации реагирующих веществ, давления, температуры. Принцип Ле-Шателье.

### *2.3 Растворы:*

Растворы концентрированные и разбавленные, насыщенные и ненасыщенные. Зависимость растворимости веществ от их природы, от давления и температуры. Процессы, происходящие при растворении различных веществ в воде. Коэффициент растворимости. Способы выражения состава раствора (массовая доля, молярная концентрация). Коллоидные растворы, причины их устойчивости. Коагуляция. Грубодисперсные системы (суспензии и эмульсии). Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций. Условия протекания химических реакций в растворах электролитов. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

Определение массовой доли компонента в растворе или смеси, если известны масса компонента и масса раствора или смеси. Определение объемной доли газа в газовой смеси, если известны объем газа и объем смеси. Определение молярной концентрации вещества, если известны его количество и объем раствора. Определение состава насыщенного раствора, если известна его масса и коэффициент растворимости вещества.

### *2.4 Окислительно-восстановительные реакции:*

Метод ЭВ. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Процессы, происходящие у катода и у анода.

### *2.5 Классы неорганических соединений:*

Оксиды, классификация оксидов. Способы получения оксидов. Их физические и химические свойства. Основания, их классификация, способы получения и химические свойства. Щелочи. Амфотерные гидроксиды. Кислоты, их классификация, способы получения, физические и химические свойства. Соли их классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства. Гидролиз солей. Кристаллогидраты

Вычисление массы продукта реакции по известным массам исходных веществ, если одно из них взято в избытке. Определение количеств вещества продуктов реакции, если известны количества вещества исходных реагентов и наоборот. Определение объемов газообразных веществ, вступающих в реакцию с данным объемом другого газа, и объемов образую-



щихся при этом газообразных продуктов реакции. Определение выхода продукта реакции в процентах от теоретического.

### **Раздел 3. «Химия неметаллов.»(26 часов)**

#### *3.1 Водород:*

Общая характеристика, нахождение в природе. Способы получения водорода в лаборатории и в промышленности, физические и химические свойства, применение.

#### *3.2 Галогены:*

Общая характеристика. Соединения галогенов в природе. Получение галогенов. Применение галогенов и их соединений. Хлор. Получение хлора в лаборатории и в промышленности. Его физические и химические свойства. Получение, свойства и применение хлороводорода, соляной кислоты и ее солей. Соединения с положительными степенями окисления хлора.

*3.3 Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы:*

Сера, ее нахождение в природе, получение, аллотропия, физические и химические свойства, применение. Оксиды серы, их получение и свойства. Сероводород и сульфиды, их получение и свойства. Серная кислота, ее электронное строение, получение, физические и химические свойства, применение. Соли серной кислоты. Сернистая кислота и ее соли Кислород. Его нахождение в природе. Аллотропия кислорода. Получение и свойства озона. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Его физические и химические свойства. Роль кислорода в природе, его применение. Вода. Строение молекулы воды и иона гидроксония. Физические и химические свойства воды. Пероксиды водорода и металлов, их получение и свойства.

*3.4 Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы:*

Фосфор, его нахождение в природе, получение. Аллотропия фосфора, физические и химические свойства, применение. Оксид фосфора (V) и ортофосфорная кислота. Их получение и химические свойства. Соли фосфорной кислоты. Фосфорные удобрения. Азот, его общая характеристика, нахождение в природе, получение. Электронное строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Аммиак, строение его молекулы, получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды азота и азотная кислота. Строение молекулы азотной кислоты, ее получение и химические свойства, применение. Свойства солей азотной кислоты. Азотные удобрения

*3.5 Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы элементов:*

Кремний, его нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота, их химические свойства. Соли кремниевой кислоты. Углерод. Его общая характеристика, нахождение в природе. Аллотропия углерода. Получение углерода, его физические и химические свойства, применение. Оксиды углерода и угольная кислота. Их получение и свойства. Соли угольной кислоты, их получение, свойства и применение.

## **Раздел 4. «Химия металлов.»(14 часов)**

### *4.1 Общая характеристика металлов:*

Положение в периодической системе элементов. Общие физические и химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Сплавы. Коррозия металлов и ее предупреждение. Основные способы получения металлов.

### *4.2 Металлы s-элементы:*

Щелочные металлы, их общая характеристика. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Важнейшие соединения щелочных металлов, их применение. Гидроксиды натрия и калия, их получение, свойства и применение. Калийные удобрения. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, его нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их получение, свойства и применение. Жесткость воды и ее устранение.

### *4.3 Переходные металлы и их соединения:*

Алюминий. Цинк. Положение в периодической системе и строение атома. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Оксид и гидроксид, их получение и свойства.

### *4.4 Металлы побочных подгрупп:*

Железо, медь, цинк, хром. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды и гидроксиды их получение и свойств

## **Раздел 5. «Химия углеводородов» (14 часов)**

### *5.1 Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова:*

Зависимость свойств органических соединений от их строения. Виды изомерии. Электронная природа химических связей в органических соединениях. Типы разрыва ковалентной связи при реакциях органических соединений. Свободные радикалы.

### *5.2 Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов):*

Электронное строение, изомерия, номенклатура. Способы получения алканов, их физические и химические свойства, применение.

### *5.3 Циклоалканы:*

Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения и химические свойства циклоалканов.

### *5.4 Этиленовые углеводороды (алкены):*

Электронное строение, изомерия, номенклатура. Получение, физические и химические свойства алкенов. Правило Марковникова. Применение алкенов.

### *5.5 Алкадиены:*

Электронное строение, изомерия, номенклатура. Получение, химические свойства и применение алкадиенов.

#### *5.6 Алкины:*

Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения, физические и химические свойства алкинов. Применение.

#### *5.7 Ароматические углеводороды:*

Электронное строение молекулы бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Получение бензола и его гомологов. Химические свойства ароматических углеводородов. Взаимное влияние атомов в молекуле на примере толуола. Применение ароматических углеводородов.

#### *5.8 Природные источники углеводородов:*

нефть, природный и попутный газ, уголь. Процессы, протекающие при их переработке.

### **Раздел 6. «Химия кислородсодержащих органических соединений» (22 часа)**

#### *6.1 Спирты:*

Классификация, изомерия, номенклатура. Электронное строение молекулы этилового спирта. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов, способы их получения, физические и химические свойства, применение. Многоатомные спирты, способы их получения, химические свойства и применение.

#### *6.2 Фенол:*

Электронное строение. Способы получения фенола, его физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Сравнение свойств фенола со свойствами спиртов. Применение фенола.

#### *6.3 Альдегиды:*

Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов, их способы получения, физические и химические свойства. Применение.

#### *6.4 Карбоновые кислоты.*

Электронное строение карбоксильной группы. Зависимость силы карбоновых кислот от строения органического радикала. Номенклатура и изомерия одноосновных карбоновых кислот. Способы получения карбоновых кислот, их физические и химические свойства. Применение. Ненасыщенные карбоновые кислоты (акриловая, метакриловая).

#### *6.5 Сложные эфиры:*

Строение и номенклатура. Получение сложных эфиров, их физические и химические свойства, применение. Жиры как представители сложных эфиров, их роль в природе, переработка жиров. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров (стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, линолевая и линоленовая). Мыла и другие моющие средства.

#### *6.6 Углеводы:*

Классификация углеводов. Моносахариды (глюкоза, фруктоза, рибоза и дезоксирибоза), их строение. Циклические формы моносахаридов. Физические и химические свойства глюкозы, ее применение. Сахароза как представитель дисахаридов, ее получение и химические свойства. Полисахариды (крахмал и целлюлоза). Их строение, нахождение в природе, биологическая роль, химические свойства и применение.

## **Раздел 7. «Химия азотсодержащих органических соединений» (14 часов)**

### *7.1 Амины:*

Электронное строение, изомерия, номенклатура. Получение аминов, физические и химические свойства. Амины как органические основания. Сравнение основных свойств различных аминов и аммиака. Проявление взаимного влияния атомов в молекуле анилина.

### *7.2 Аминокислоты:*

Изомерия и номенклатура. Получение, физические и химические свойства аминокислот,  $\alpha$ -аминокислоты, входящие в состав белков (глицин, аланин, валин, фенилаланин, тирозин, серин, цистеин, глутаминовая кислота, лизин, триптофан). Пептиды. Первичная, вторичная и третичная структура белка. Свойства белков.

### *7.3 Азотсодержащие гетероциклические соединения:*

Пиридин, пиррол, пиримидин, пурин. Азотистые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот (урацил, тимин, цитозин, аденин, гуанин). Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение нуклеиновых кислот.

### *7.4 Общие понятия химии высокомолекулярных соединений:*

Мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, стереорегулярность полимера. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры, получаемые реакцией полимеризации (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полиметалметакрилат) Каучуки. Природный и синтетические каучуки, вулканизация каучуков. Полимеры, получаемые по реакции поликонденсации, Феноформальдегидные смолы. Синтетические волокна капрон и лавсан. Искусственные волокна (ацетатный шелк). Биополимеры.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

**Условия реализации программы:** программа реализуется в учебной химической лаборатории

### *Материально-техническое обеспечение программы:*

- учебная аудитория, соответствующая нормам СанПиН,
- письменные столы – 15 шт.;
- ученические стулья/скамьи – 30 шт.;
- проекционное оборудование (компьютер, видеопроектор, экран);

### *Информационное обеспечение:*

- учебные видеofilьмы, презентации.

### *Методические материалы:*

- мультимедийные презентации к темам занятий;
- методическая литература к занятиям.

### Календарный учебный график

Месяц	октябрь				ноябрь				декабрь				январь				февраль				март				апрель				Все- го ча- сов					
	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06	13	20	27	03	10	17	24	03	10	17	24	31	07	14		21	28			
1 год обуче- ния	4	4	4	6	4	4	4	4	6	4	4	4	8		4	6	4	4	6	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	6	4	4	5	135
Вид де- ятельно- сти	У	У	У	У К	У	У	У	У	У К	У	У	У	У А	*	У	У К	У	У	У К	У	У	У	У	У	У	У К	У	У К	У	А				

У - учебные занятия,

К – контрольная работа обучающегося

А – аттестационная работа

\* - каникулы

**Рабочая программа** (см. Приложение 1)

## Фонды оценочных средств

Примеры заданий разделу 1 «Строение вещества. Основы теории химических процессов»

1. Число нейтронов и протонов в атоме  $^{56}\text{Fe}$  соответственно равно
  - 1) 30, 56
  - 2) 56, 26
  - 3) 30, 26
  - 4) 56, 30
2. Формуле  $4s^2 4p^5$  соответствует строение внешнего электронного слоя частицы
  - 1)  $\text{Cl}^-$
  - 2)  $\text{Cl}$
  - 3)  $\text{Br}$
  - 4)  $\text{Br}^-$
3. Элементы расположены в порядке возрастания атомного радиуса в ряду:
  - 1) O, Se, Br, Te
  - 3) Na, Mg, Al, Si
  - 2) C, N, O, F
  - 4) F, Cl, Br, I
4. Атомы элементов IVA группы периодической системы элементов имеют одинаковое число:
  - 1) нейтронов,
  - 2) всех электронов,
  - 3) электронов на внешнем электронном уровне,
  - 4) электронных уровней
5. Вещества только с ковалентной полярной связью приведены в ряду:
  - 1)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{NaBr}$
  - 2)  $\text{KCl}$ ,  $\text{Rb}_2\text{O}$ ,  $\text{NaF}$
  - 3)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_4$ ,  $\text{BaBr}_2$
  - 4)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$
6. Прочность связи уменьшается в ряду
  - 1)  $\text{Cl}_2$ -  $\text{O}_2$ - $\text{N}_2$
  - 2)  $\text{Cl}_2$  - $\text{N}_2$  -  $\text{O}_2$
  - 3)  $\text{O}_2$  - $\text{Cl}_2$  - $\text{N}_2$
  - 4)  $\text{N}_2$  -  $\text{O}_2$ - $\text{Cl}_2$
7. Скорость химической реакции  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + Q$  возрастает при
  - 1) увеличении концентрации  $\text{H}_2\text{O}$
  - 2) увеличении концентрации  $\text{H}_2$
  - 3) уменьшении концентрации  $\text{H}_2\text{O}$
  - 4) уменьшении температуры
8. Во сколько раз увеличится скорость некоторой реакции при увеличении температуры на 30 градусов, если температурный коэффициент реакции  $\gamma=2$ 
  - 1) в 2 раза
  - 2) в 4 раза
  - 3) в 6 раз
  - 4) в 8 раз
9. В каком случае увеличение давления и уменьшение температуры в системе приведет к увеличению выхода продукта реакции.
  - 1)  $2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2 - Q$
  - 2)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + Q$
  - 3)  $\text{H}_2 + \text{I}_{2(\text{r})} \leftrightarrow 2\text{HI}(\text{r}) - Q$
  - 4)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} - Q$
10. В каком случае увеличение давления и увеличение температуры в системе приведет к увеличению выхода продукта реакции.
  - 1)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{r})} + Q$
  - 2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \leftrightarrow 2\text{FeO} + \text{CO}_2 - Q$
  - 3)  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_{2(\text{r})} - Q$
  - 4)  $4\text{HCl} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r}) + Q$
11. В результате реакции, термохимическое уравнение которой
$$2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 + 91 \text{ кДж}$$
выделилось 45,5 кДж теплоты. Масса образовавшегося при этом кислорода равна (г)
  - 1) 48
  - 2) 64
  - 3) 96
  - 4) 192

12. В результате реакции, термохимическое уравнение которой  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + 92$  кДж выделилось 46 кДж теплоты. Масса образовавшегося при этом аммиака равна (г)

- 1) 8,5 2) 17 3) 34 4) 68

*Контрольная работа к разделу 1*

1. Изотоп какого элемента имеет атомную массу 70 и 40 нейтронов в ядре? Напишите электронную формулу атома и иона этого элемента. К какой группе (s-, p- или d-) относится данный элемент?
2. Природное серебро представляет смесь изотопов с массовыми числами 107 и 109. Вычислите, какого из изотопов в природе больше и во сколько раз? (Атомную массу серебра возьмите до четырех значащих цифр после запятой).
3. Гормон инсулин имеет относительную молекулярную массу 5734. Вычислите массу (в граммах) одной молекулы инсулина.
4. В соединении, в состав которого входит только кислород и хлор, массовая доля галогена равна 38,8%. Установите простейшую формулу.
5. Виды химической связи в неорганических и органических соединениях: ионная, металлическая, водородная, ковалентная (полярная, неполярная); простые и кратные связи. Примеры.
6. Скорость химической реакции. От каких факторов и как зависит скорость реакции?
7. Зависимость скорости от природы, концентрации веществ, площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ, температуры, катализатора. Кинетическое уравнение реакции. Правило Вант-Гоффа. Задачи:
8. а) Как изменится скорость образования аммиака из водорода и азота, если концентрации исходных веществ уменьшить в 4 раза?
9. б) Скорость некоторой реакции увеличивается в 2,5 раза при повышении температуры на каждые  $10^\circ C$  в интервале от 0 до  $60^\circ C$ . Во сколько раз увеличится скорость при повышении температуры от  $20$  до  $45^\circ C$ ?
10. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения: изменение концентрации реагирующих веществ, температуры, давления. Принцип Ле-Шателье.
11. Как будет влиять изменение давления, температуры и концентрации реагирующих веществ на состояние равновесия в следующих системах:  
 $CO_{2(г)} + C_{(тв)} \rightarrow 2CO_{(г)} - 72,6$  кДж;  
 $Fe_2O_{3(тв)} + 3H_{2(г)} \rightarrow 2Fe_{(тв)} + 3H_2O_{(г)} - 89,6$  кДж;  
 $H_{2(г)} + S_{(тв)} \rightarrow H_2S_{(г)} + 20,9$  кДж.  
 $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \rightarrow CO_{2(г)} + H_{2(г)} + Q$

*Примеры заданий разделу 2 «Химические реакции в растворах. Классификация неорганических веществ»*

1. При диссоциации 1 моль  $Na_2SO_4$  образуется
- 1) 1 моль ионов натрия и 1 моль сульфат-ионов
  - 2) 2 моль ионов натрия и 4 моль сульфат-ионов
  - 3) 2 моль ионов натрия и 1 моль сульфат-ионов
  - 2) 2 моль ионов натрия, 1 моль ионов серы и 4 моль ионов кислорода

2. В разбавленном растворе дигидрофосфата лития наиболее высока концентрация частиц

- 1)  $\text{Li}^+$             2)  $\text{PO}_4^{3-}$             3)  $\text{HPO}_4^{2-}$             4)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$             5)  $\text{H}^+$

3. Левая часть краткого ионного уравнения реакции  $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} = \dots$

соответствует взаимодействию в растворе

- 1) сульфида железа (II) и серной кислоты            2) водорода и серы  
3) сульфида натрия и соляной кислоты            4) воды и оксида серы (IV)

4. Реакция между карбонатом магния и уксусной кислотой отражается кратким ионным уравнением

- 1)  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
2)  $\text{MgCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
3)  $\text{MgCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Mg}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
4)  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{CH}_3\text{COOH} = 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

5. Окислительно-восстановительной **не является** реакция

- 1)  $3\text{CuO} + 2\text{Al} \rightarrow 3\text{Cu} + \text{Al}_2\text{O}_3$   
2)  $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}$   
3)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$   
4)  $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

6. Реакции, уравнение которой  $2\text{MnO}_2 + \text{O}_2 + 4\text{KOH} \rightarrow 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  соответствует схема превращения марганца

- 1)  $\text{Mn}^{+6} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$     2)  $\text{Mn}^{+4} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$     3)  $\text{Mn}^{+6} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$     4)  $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$

7. Установить соответствие между формулой вещества и степенью окисления фосфора в нем.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ P

- А)  $\text{K}_2\text{HPO}_4$     Б)  $\text{P}_2\text{O}_3$     В)  $\text{P}_4$             Г)    1) +1 2) +2 3) +4 4) +5    5) -3 6) 0 7) +3  
РН<sub>3</sub>

8. Установить соответствие между схемой реакции и формулой вещества, которое в ней является восстановителем:

СХЕМА РЕАКЦИИ

ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- А)  $\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{S}$             1)  $\text{H}_2\text{S}$   
Б)  $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$             2)  $\text{CrO}_3$   
В)  $\text{HNO}_3 + \text{S} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$             3)  $\text{O}_2$   
Г)  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$             4)  $\text{S}$   
5)  $\text{SO}_2$



9. Гидролизу не подвергается соль

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$    2)  $\text{NaClO}$    3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$    4)  $\text{NaCN}$

10. С  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CO}_2$  и  $\text{MgCl}_2$  взаимодействует водный раствор

- 1)  $\text{K}_3\text{PO}_4$    2)  $\text{BaCl}_2$    3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$    4)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

11. Раствор карбоната натрия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1)  $\text{HCl}$  и  $\text{MgO}$    2)  $\text{HCl}$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

- 3)  $\text{CO}_2$  и  $\text{MgO}$    4)  $\text{KOH}$  и  $\text{CO}_2$

12. Как кислая, так и основная соль может быть получена в результате реакции

- 1)  $\text{LiOH} + \text{HNO}_2 \rightarrow$    2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

- 3)  $\text{RbOH} + \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow$    4)  $\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$

13. Как гидроксид цинка, так и серная кислота могут реагировать с

- 1)  $\text{KOH}$    2)  $\text{K}_2\text{CO}_3$    3)  $\text{Al}_2\text{O}_3$    4)  $\text{Be}(\text{OH})_2$

14. Серная кислота не реагирует с каждым из перечисленных веществ

- 1)  $\text{Au}$  и  $\text{HClO}_4$    2)  $\text{Cu}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$    3)  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{SiO}_2$    4)  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Zn}$

*Контрольная работа к разделу 2*

1. Реакции ионного обмена. Условия их необратимости. При каких условиях ионные реакции протекают до конца? Приведите в каждом случае по два примера и составьте уравнения этих реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

2. Из списка веществ выберите оксиды и охарактеризуйте их:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{COCl}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{BaO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . Какие из них являются высшими? Какие кислоты или основания им соответствуют?

3. С какими веществами вступает в реакцию оксид железа (II):  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{CaO}$ ? Составьте уравнения возможных реакций.

4. Получите разными способами (не менее 3!) оксиды:  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

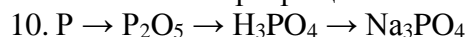
5. Соляную кислоту объемом 300 мл ( $\omega(\text{HCl}) = 16\%$ , ( $\rho = 1,08$  г/мл) нейтрализовали оксидом кальция. Определите массовую долю хлорида кальция в образовавшемся растворе.

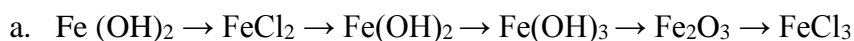
6. Выберите основания, которые могут разложиться при нагревании:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Составьте уравнения реакций.

7. Получите всеми возможными способами основания:  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

8. Предложите по 2 реакции, с помощью которых можно получить кислоты  $\text{HBr}$ ,  $\text{HNO}_3$

9. Выполните превращения:

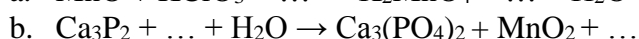
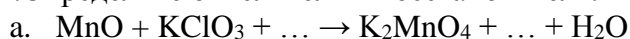




11. С какими веществами будет реагировать разбавленная серная кислота:  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{ZnS}$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{LiCl}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ? Составьте молекулярные и ионные уравнения возможных реакций.

12. Гидроксид меди растворили в соляной кислоте и через полученный раствор пропустили сероводород. Полученный осадок подвергли обжигу, образовавшееся твердое вещество нагрели в токе водорода. Составьте уравнения описанных реакций

13. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции. Определите окислитель и восстановитель.



*Примеры заданий разделу 3 «Химия неметаллов»*

1 При комнатной температуре водород взаимодействует только с:

А) кислородом б) азотом,

в) фтором, г) серой

2 Водород при обычных условиях может образоваться в результате реакции: А)  $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{разб}) =$

б)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб}) =$

в)  $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} =$

г)  $\text{Al} + \text{HCl} =$

3. Для поглощения хлора можно воспользоваться концентрированным раствором вещества: а)  $\text{NaCl}$ , б)  $\text{NaOH}$ , в)  $\text{HCl}$ , г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Написать уравнение реакции.

4 Какой из способов получения хлора не используют в лаборатории:

а)  $\text{HCl} + \text{MnO}_2 =$

б)  $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 =$

в)  $\text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 =$

г)  $\text{HCl} + \text{O}_2 =$

5 От примеси сернистого газа ( $\text{SO}_2$ ) очистить воздух можно пропусканием последнего через раствор: А)  $\text{NaOH}$ ;

б)  $\text{HCl}$ ; в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; г)  $\text{KOH}$

6. Чему равна максимальная масса (г) озона, которую можно получить из 16 г кислорода: А) 12; б) 16; в) 24; г) 32;

7. Азот в природе встречается преимущественно в виде соединения:

А)  $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ; б)  $\text{KNO}_3$ ; в)  $\text{NH}_3$ ; г)  $\text{KNO}_2$ .

8 При взаимодействии активного металла магния с очень разбавленным раствором азотной кислотой происходит восстановление последней преимущественно до:

а)  $\text{NO}_2$ ; б)  $\text{NO}$ ; в)  $\text{N}_2\text{O}$ ; г)  $\text{NH}_3$ .

Написать уравнение реакции.

9. При растворении 142 г оксида фосфора (V) в 500 г раствора ортофосфорной кислоты с массовой долей  $\text{H}_3\text{PO}_4$  10 % массовая доля (в %)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  в полученном растворе стала равна:

а) 23,0; б) 29,6; в) 38,3; г) 49,2.

10 Реакционная способность водородных соединений увеличивается в ряду:

а)  $\text{AsH}_3$  -  $\text{PH}_3$  -  $\text{NH}_3$ ; б)  $\text{PH}_3$  -  $\text{NH}_3$  -  $\text{AsH}_3$ ;

в)  $\text{NH}_3$  -  $\text{AsH}_3$  -  $\text{PH}_3$ ; г)  $\text{NH}_3$  -  $\text{PH}_3$  -  $\text{AsH}_3$ .

11 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



12 При длительном хранении на воздухе гашеная известь постепенно превращается в:

А)  $\text{CaO}$ ; б)  $\text{CaCO}_3$ ; в)  $\text{CaSiO}_3$ ; г)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Написать уравнение реакции.

*Контрольная работа к разделу 3*

1. Неметаллы, их положение в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева, строение их атомов. Дайте сравнительную характеристику для атомов брома и серы по плану: строение атома, физические и химические свойства.
2. Напишите уравнения реакций следующих превращений:  
 $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
3. При полном разложении 56,1 г смеси бертолетовой соли и перманганата калия образовалось 8,96 л кислорода. Определите состав исходной смеси в процентах (по массе).
4. 62,5 г мрамора, содержащего 20% примесей, обработали избытком соляной кислоты. Образовавшийся газ пропустили через раскаленный уголь. Какой газ и в каком объеме при этом образуется?
5. Имеются 3 пробирки с растворами  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Как при помощи качественных реакций идентифицировать каждое вещество. Написать уравнения реакций.

*Примеры заданий разделу 4 «Химия металлов»*

1. С водой с образованием растворимого гидроксида взаимодействует:
2. А)  $\text{K}$ ; б)  $\text{Zn}$ ; в)  $\text{Pb}$ ; г)  $\text{Ag}$
3. Получение металлов из природных соединений при высокой температуре с помощью восстановителей называется: А) гидрометаллургия; б) пирометаллургия; в) алюминотермия; г) электрометаллургия.
4. При электролизе раствора хлорида меди (II) на катоде выделилось 12,7 г меди. Объем (л) выделившегося на аноде газа (н.у.) равен: А) 2,24; б) 4,48; в) 6,72; г) 8,96

5. Продукты, полученные после прокаливания смеси серы с железом, растворили в соляной кислоте. При этом произошло полное растворение, и объем выделившихся газов, измеренных при н.у., составил 4,48 л. Газообразные продукты пропустили через раствор нитрата свинца (II), при этом выпало 23,9 г осадка. Исходный состав смеси составлял:
  - а) 11,2 г Fe и 3,2 г S; б) 5,6 г Fe и 3,2 г S;
  - в) 2,8 г Fe и 1,6 г S; г) 11,2 г Fe и 6,4 г S;
6. При обработке смеси меди и железа концентрированной азотной кислотой выделилось 4,48 л газа, а при действии на ту же смесь соляной кислоты – 2,24 л газа (н.у.). Масса (г) смеси меди и железа:
  - а) 5,6; б) 6,35; в) 11,95; г) 18,3.
7. Составьте уравнения в соответствии со схемой. А, В, С – растворимые соли железа.
 
$$\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$$
8. Напишите уравнения реакций в соответствии со схемой
 
$$\text{MgO} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{E} \rightarrow \text{MgO}.$$
9. А, С, Е – хорошо растворимые соединения магния. В и D нерастворимые соединения магния.
10. Составьте уравнения в соответствии со схемой. А, В, С – соединения цинка; все реакции протекают без изменения степеней окисления.
 
$$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$$

#### *Контрольная работа к разделу 4*

1. Металлы, их положение в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева, строение их атомов, металлическая химическая связь. Общие химические свойства металлов как восстановителей.
  - А) Какой объем 10%-ного раствора азотной кислоты (плотность 1,05 г/мл) потребуется для растворения меди массой 2,5 г?
  - Б) Вычислить объем 98%-ной серной кислоты (плотность 1,84 г/мл), теоретически необходимый для окисления 10 г меди.
  - В) Имеется смесь порошков металлов: алюминия, меди, железа и золота. Как разделить эти металлы и выделить каждый из них в чистом виде?
  - Г) Как осуществить следующие превращения: цинк → хлорид цинка → гидроксид цинка → нитрат цинка? Напишите уравнения реакций в ионной и молекулярной форме.
  - Д) Как осуществить следующие превращения: медь → оксид меди (II) → хлорид меди(II) → гидроксид меди(II) → оксид меди(II) → медь? Напишите уравнения реакций в ионной и молекулярной форме.
2. Электрохимический ряд металлов. Вытеснение металлов из растворов солей другими металлами.
  - А) какие из перечисленных металлов (натрий, калий, железо, медь, цинк, серебро, олово, алюминий, платина, ртуть, магний, золото) реагируют с разбавленными растворами соляной и серной кислот. Написать уравнения возможных реакций.
  - Б) какие из перечисленных металлов (натрий, калий, железо, медь, цинк, серебро, олово, алюминий, платина, ртуть, магний, золото) будут вытеснять медь из раствора сульфата меди? Написать уравнения возможных реакций.
3. Общие способы получения металлов. Электролиз расплавов солей. Практическое значение электролиза.
  - А) какое количество и сколько по массе можно получить металлического калия при электролизе расплава 149 г хлорида калия? Что при этом будет выделяться на аноде и в каком количестве?

Б) Электролизу подвергли расплав 47 г нитрата меди. Какое количество меди при этом выделилось на катоде, если реакция протекала с 90% выходом от теоретически возможного?

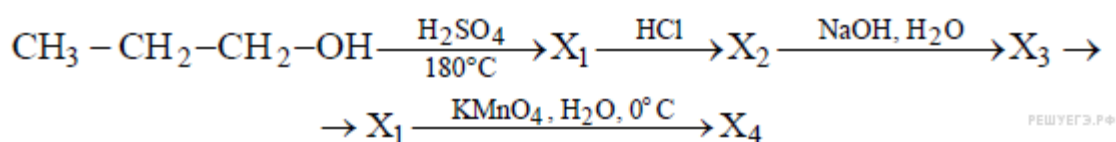
*Примеры заданий разделу 5 «Химия углеводов»*

1. Напишите формулу 2,4-диметил-3-этилгексана. Приведите формулу гомолога, имеющего на один атом углерода больше и содержащего только первичные и четвертичные атомы углерода.
2. Из перечисленных соединений выберите пару изомеров и напишите их структурные формулы:
  - а) 2,3,3-триметилпентан;
  - б) диэтилпентан;
  - в) 2,5-диметил-3,4-диэтилгексан;
  - г) 2-метилдиэтилпентан
3. Напишите уравнения реакций, соответствующие последовательности. Укажите условия протекания реакций. Назовите все вещества.  
 $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
4. Газообразный углеводород имеет плотность по водороду 29. Массовые доли углерода и водорода в углеводороде соответственно равны 82,759% и 17,241%. Определите молекулярную формулу данного соединения.
5. Для этилена характерны реакции с
  - 1) кислородом
  - 2) бромной водой
  - 3) медью
  - 4) натрием
  - 5) аммиачным раствором оксида серебра
  - 6) хлором
6. К способам получения ацетилена относят:
  - 1) гидролиз карбида кальция
  - 2) гидрирование бензола
  - 3) дегидратация спиртов
  - 4) ароматизация предельных углеводородов
  - 5) отщепление галогеноводорода от дибромэтана
7. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами гексена-2
  - 1) циклогексан
  - 2) циклобутан
  - 3) гексан
  - 4) гексен-1
  - 5) 2,3-диметилпентен-2
8. Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые характерны для этина
  - 1) линейное строение молекулы
  - 2)  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода
  - 3) двойная связь между атомами углерода
  - 4) неполярная связь между атомом углерода и атомом водорода
  - 5) наличие двух  $\pi$ -связей между атомами углерода
9. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть атом углерода в  $sp^3$ -гибридном состоянии?
  - 1) бензол
  - 2) толуол
  - 3) пропен
  - 4) бутадиен-1,3
  - 5) муравьиная кислота

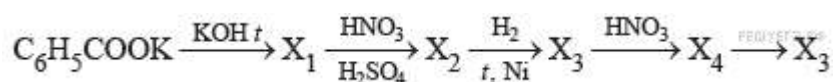
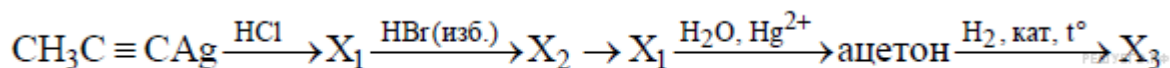
- При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галогеноводородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена.
- Смесь бензола, циклогексена и циклогексана при обработке бромной водой присоединяет 16 г брома; при каталитическом дегидрировании исходной смеси образуется 39 г бензола и водород, объем которого в два раза меньше объема водорода, необходимого для полного гидрирования исходной смеси углеводородов. Определите состав исходной смеси (в % по объему).
- Смесь бензола и толуола общей массой 23 г обработали горячим нейтральным раствором перманганата калия. Органический слой и осадок отделили от раствора. Масса осадка оказалась равной 13,05 г. Чему равна масса органического слоя?

*Контрольная работа к разделу 5*

- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения.



РЕШУЕГЭ.РФ



- Углекислый газ, полученный при сгорании 3,4 г углеводорода, пропустили через избыток раствора гидроксида кальция и получили 25 г осадка. Выведите простейшую формулу углеводорода
- При сгорании органического вещества, содержащего С, Н и хлор, выделилось 6,72 л (н.у.) углекислого газа, 5,4 г воды, 3,65 г хлороводорода. Установите молекулярную формулу сгоревшего вещества
- 448 мл (н. у.) газообразного предельного нециклического углеводорода сожгли, и продукты реакции пропустили через избыток известковой воды, при этом образовалось 8 г осадка. Какой углеводород был взят?

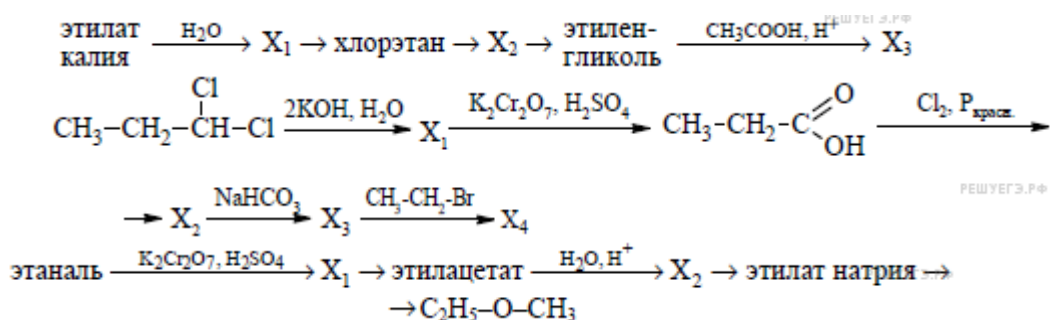
*Примеры заданий разделу 5 «Химия кислородсодержащих органических соединений»*

- Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами этилацетата
  - диэтиловый эфир

- 2) бутановая кислота
  - 3) пропилформиат
  - 4) бутанол-2
  - 5) бутаналь
2. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые *не имеют* структурных изомеров
- 1) бутанол-1
  - 2) пропанол-2
  - 3) пропан
  - 4) этаналь
  - 5) этин
3. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами пропионовой кислоты
- 1) уксусная кислота
  - 2) метилацетат
  - 3) уксусный альдегид
  - 4) метилформиат
  - 5) этилформиат
4. Получить муравьиный альдегид из
- а) спирта
  - б) алкана
  - в) Са или Ва соли карбоновых кислот
  - д) дигалогеналкана
5. Написать уравнения реакции метанала с
- а) водородом
  - б) фенолом
  - в) синильной кислотой
  - г) метаналем
  - д) спиртом
  - е) гидроксидом диаминсеребра
  - ж) гидроксидом меди (II)
6. Пропаналь от пропанона можно отличить с помощью реакции с
- а) водородом
  - б) этанолом
  - в) синильной кислотой
  - г) этаналем
  - д) гидроксидом диаминсеребра
7. Предельный одноатомный спирт обработали хлороводородом. В результате реакции получили галогенопроизводное массой 39,94 г и 6,75 г воды. Определите молекулярную формулу исходного спирта.
8. При щелочном гидролизе 37 г некоторого сложного эфира получено 49 г калиевой соли предельной одноосновной кислоты и 16 г спирта. Установите молекулярную формулу сложного эфира.
9. В результате реакции предельного двухатомного спирта массой 30,4 г с избытком металлического натрия получено 8,96 л (н. у.) газа. Определите молекулярную формулу исходного спирта

*Контрольная работа к разделу б*

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



2. При сгорании 17,5 г органического вещества получили 28 л (н.у.) углекислого газа и 22,5 мл воды. Плотность паров этого вещества (н.у.) составляет 3,125 г/л. Известно также, что это вещество было получено в результате дегидратации третичного спирта. На основании данных условия задачи:
  1. произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
  2. запишите молекулярную формулу органического вещества;
  3. составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
  4. напишите уравнение реакции получения данного вещества дегидратацией соответствующего третичного спирта.
3. При сжигании образца некоторого органического соединения массой 14,8 г получено 35,2 г углекислого газа и 18,0 г воды. Известно, что относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 37. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при взаимодействии этого вещества с оксидом меди (II) образуется кетон. На основании данных условия задания:
  1. произведите необходимые вычисления;
  2. установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
  3. составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
  4. напишите уравнение реакции этого вещества с оксидом меди (II).
4. Некоторое органическое соединение содержит 62,1% углерода и 27,6% кислорода по массе. Известно, что это соединение может быть получено в результате термического разложения кальциевой соли соответствующей карбоновой кислоты. На основании данных условия задачи:
  1. произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
  2. запишите молекулярную формулу органического вещества;
  3. составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
  4. напишите уравнение реакции получения этого вещества термическим разложением кальциевой соли соответствующей карбоновой кислоты.

*Примеры заданий раздела 5 «Химия азотсодержащих органических соединений»*

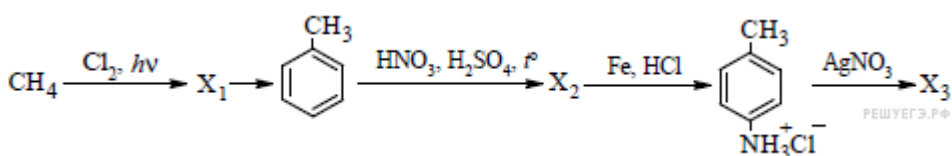
1. Первичными аминами являются: а) бутиламин; б) аминобензол; в) диэтиламин
2. Напишите структурные формулы метилпропиламина; фениламина; 3-аминопентана; 1,5-диаминогептана.



3. Составьте уравнения реакций, в результате которых можно синтезировать анилин из метана
4. Анилин получают реакцией: а) нитрования бензола; б) Зинина; в) восстановления нитробензола
5. Основные свойства аминов проявляются в том, что они реагируют с:
6. а) соляной кислотой; б) иодидом калия; в) гидроксидом бария
7. Амины получают: а) алкилированием аммиака; б) аминированием углеводорода; в) алкилированием азота
8. При восстановлении 250 г нитробензола получили 150 г анилина. Вычислите, сколько это составляет процентов по сравнению с теоретическим выходом.
9. Составьте уравнения реакций следующих превращений:  
 $\text{CH}_3\text{-NH}_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{-NH}_3)_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{-NH}_2$ ;
10. Аминокислоты – это ...  
 А) органические вещества, содержащие две функциональные группы – аминогруппу и карбоксильную группу; б) аминопроизводные карбоновых кислот; в) аминопроизводные углеводов
11. Аминокислотами являются: А) уксусная кислота; б) 2-аминопропановая кислота; в) глицин.
12. Связь, соединяющая аминокислоты в пептидах, называется: а) сложноэфирная; б) амидная; в) пептидная
13. Физические свойства аминокислот:  
 а) растворимые в воде; б) твердые вещества; в) газы.
14. Аланин может реагировать с: а) серной кислотой; б) аланином; в) хлоридом натрия.
15. Амфотерность аминокислот проявляется в том, что они реагируют: а) только с гидроксидом натрия; б) только с соляной кислотой; в) с гидроксидом натрия и с соляной
16. При взаимодействии 2240 мл (н. у.) газообразного амина с равным объемом хлороводорода получен продукт массой 9,55 г. Определите молекулярную формулу амина.

*Контрольная работа к разделу 7*

1 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



2. Установите соответствие

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
1) $2\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-COOH} + 6,5\text{O}_2 \rightarrow$	А. $\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-CO-NH-CH}_2\text{-COOH} + \text{H}_2\text{O}$
2) $\text{H}_2\text{N-CH}(\text{CH}_3)\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow$	Б. $\text{H}_3\text{N}^+\text{-CH}_2\text{-COO}^-$
3) $2\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-COOH} \rightarrow$	$\text{H}_2\text{N-CH}(\text{CH}_2\text{-OH})\text{-COOH} + \text{PbS} + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4) $\text{H}_2\text{N-CH}(\text{CH}_2\text{-SH})\text{-COOH} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow$	Г. $\text{HO-CH}_2\text{-COOH} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$
5) $\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-COOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow$	Д. $\text{H}_2\text{N-CH}(\text{CH}_3)\text{-CO-O-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

	Е. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{CO}_2$
	Ж. $4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$
	З. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3)-\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$

3. Расположите амины по возрастанию основных свойств. С самым сильным основанием приведите уравнение реакции с серной кислотой; с самым слабым – уравнение реакции бромирования.

- 1) триэтиламин                      3) пропиламин                      5) диметиламин  
 2) фениламин                      4) дифениламин                      6) трифениламин

4. Вычислить массу 15%-ного раствора аминокислоты, которую можно получить из 15 г уксусной кислоты двухстадийным синтезом с выходом продукта на каждой стадии, равным 75%. ( 70,3 г)

5. При восстановлении 20,6 г мононитроалкана водородом в газовой фазе образовалось 10,95 г амина. Выход продукта составил 75%. Установите молекулярную формулу мононитроалкана. Изобразите его структурную формулу, если известно, что он имеет оптические изомеры. Напишите уравнение реакции этого вещества с цинком в солянокислой среде.

6. При сгорании 40,95 г органического вещества получили 39,2 л углекислого газа (н. у.), 3,92 л азота (н. у.) и 34,65 г воды. При нагревании с соляной кислотой данное вещество подвергается гидролизу, продуктами которого являются соединения состава  $\text{C}_2\text{H}_6\text{NO}_2\text{Cl}$  и вторичный спирт.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для нахождения формулы исходного органического вещества;
- 2) установите его молекулярную формулу;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая отражает порядок связей атомов в молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции гидролиза этого вещества в присутствии соляной кислоты.

*Промежуточная аттестационная работа*

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

**1)Cu 2)K 3)Ag 4)Se 5)S**

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое количество d-электронов. Ответ подтвердите полными электронными конфигурациями выбранных элементов.

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в глав-

ных подгруппах. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их атомного радиуса. Как меняются в приведённом ряду свойства высших оксидов? Приведите их формулы, определите тип оксида.

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в сложных веществах способны проявлять отрицательную степень окисления. Приведите формулы водородных соединений этих элементов.

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, между молекулами которых образуются водородные связи.

- 1) метаналь
- 2) вода
- 3) водород
- 4) метанол
- 5) бензол

Покажите схему образования водородных связей на примере любого из выбранных веществ.

[5] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые содержат ковалентную связь, образованную по донорно-акцепторному механизму.

- 1) Метилловый эфир глицина
- 2) Пропилацетат
- 3) Гидросульфат метиламмония
- 4) Аммиак
- 5) Угарный газ

Определите тип кристаллической решетки в выбранных соединениях и опишите их характерные физические свойства.

[6] К одной из пробирок с раствором гидрокарбоната калия добавили раствор гидроксида X, а к другой – раствор гидроксида Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выделение газа, а во второй – выпадение белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NaOH
- 2) HNO<sub>3</sub>
- 3) BaCl<sub>2</sub>
- 4) Ca(OH)<sub>2</sub>
- 5) HBr

Ответ подтвердите уравнениями реакций.

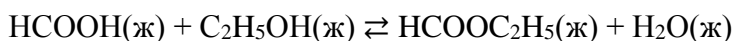
[7] Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                    |  |
|--------------------|--|
| А) $\text{SO}_2$   | 1) $\text{Al}$ , $\text{CO}$ , $\text{HNO}_3$            |
| Б) $\text{NH}_3$   | 2) $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{NaOH}$ , $\text{O}_2$   |
| В) $\text{AgNO}_3$ | 3) $\text{N}_2$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{H}_2$ |
| Г) $\text{FeO}$    | 4) $\text{CuO}$ , $\text{O}_2$ , $\text{HCl}$            |
|                    | 5) $\text{HCl}$ , $\text{Zn}$ , $\text{KOH}$             |

[8] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции, протекающей при комнатной температуре по схеме: + кислота  $\rightarrow$  соль +  $\text{H}_2$

- 1) замена 10%-ной  $\text{H}_2\text{SO}_4$  на 98%-ную  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2) замена 5%-ной  $\text{HCl}$  на 5%-ную  $\text{HF}$
- 3) замена 5%-ной  $\text{CH}_3\text{COOH}$  на 12%-ную  $\text{HBr}$
- 4) повышение давления
- 5) измельчение железа

[9] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:



К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| А) увеличение объема сосуда   | 1) в сторону продуктов    |
| Б) добавление небольшого количества $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) | 2) в сторону реагентов    |
| В) добавление гидроксида калия                                      | 3) практически не сместит |
| Г) добавление этанола   |                           |

[10] Установите соответствие между формулой вещества и средой раствора, который образуется при растворении данного вещества в дистиллированной воде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| А) $\text{Na}_2\text{C}_2$ | 1) кислая среда |
|----------------------------|-----------------|

Б)  $\text{Na}_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$       2) нейтральная среда

В)  $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$       3) щелочная среда

Г)  $\text{KHCO}_3$

[11] К 140 г раствора соли добавили 160 г 6%-го раствора этой же соли и получили раствор с массовой долей растворенного вещества 10,2%. Вычислите массовую концентрацию соли в исходном растворе (в %). Ответ запишите с точностью до целых

**Для выполнения заданий 12, 13 используйте следующий перечень веществ:**

**хлорид натрия, серная кислота, нитрит калия, перманганат натрия, гидроксид рубидия, гидроксид цинка. Допустимо использование водных растворов.**

[12] Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает без образования осадка или газа. В ходе этой реакции наблюдается обесцвечивание раствора. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[13] Из предложенного перечня веществ выберите два гидроксида, между которыми протекает реакция ионного обмена без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[14] Гидрокарбонат аммония прокалили. Полученную смесь газов пропустили через раствор сульфата алюминия и наблюдали выпадение осадка. Не поглотившийся газ пропустили через известковую воду, в результате образовался прозрачный раствор. При добавлении к этому раствору избытка гидроксида натрия выпал осадок. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

[15] Через раствор, образовавшийся при добавлении 56 г технической смеси безводных хлоридов калия и меди (II) к воде, некоторое время пропускали электрический ток. На аноде собрали 7,392 л (при н. у.) газа, на катоде – 3,36 л газа, а полученный раствор массой 200 г содержал 2,24% соли. Вычислите массовую долю инертных нерастворимых примесей в исходной смеси.

*Итоговая аттестационная работа*

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) Mn 2) Al 3) Ti 4) Si 5) Se

[1] Выберите два элемента, в атомах которых при переходе в первое возбужденное состояние увеличивается число неспаренных электронов на 3p-подуровне.

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три p-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств их высших гидроксидов.

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента с наибольшей разностью между значениями высшей и низшей степени окисления.

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, между молекулами которых образуются водородные связи.

- 1) Триэтиламин
- 2) Нитробензол
- 3) Глицерин
- 4) Иодоводород
- 5) Пропановая кислота

[5] Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| A) $\text{CrO}_3$   | 1) соль             |
| Б) $\text{ZnO}$     | 2) кислотный оксид  |
| В) $\text{NaAlO}_2$ | 3) основной оксид   |
|                     | 4) амфотерный оксид |

[6] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагирует магний.

- 1)  $\text{CO}_2$
- 2)  $\text{NaOH}$
- 3)  $\text{KCl}$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 5)  $\text{CaO}$

[7] К одной из пробирок с раствором иодида алюминия добавили раствор вещества X, а к другой – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение, а затем растворение осадка, а во второй – выпадение желтого осадка. Из

предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- 2) KOH
- 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 4)  $\text{AgNO}_3$
- 5)  $\text{NH}_3$

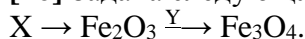
[8] Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| A) CuO                   | 1) $\text{CaCO}_3$ , HF, MgO                                   |
| Б) $\text{SiO}_2$        | 2) $\text{H}_2\text{O}$ , HCl (p-p), C                         |
| В) $\text{ZnBr}_2$ (p-p) | 3) $\text{HNO}_3$ , CO, $\text{H}_2$                           |
| Г) NaOH (p-p)            | 4) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ , $\text{AgNO}_3$ , $\text{Cl}_2$ |
|                          | 5) HCl p-p, Mn, KOH (p-p)                                      |

[9] Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

- |  |  |
|--|--|
| A) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (p-p) $\rightarrow$               | 1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) $\rightarrow$ | 2) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$                                    |
| В) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) $\rightarrow$            | 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$                           |
| Г) $\text{FeS} + \text{O}_2 \rightarrow$                                 | 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$               |
|  | 5) $\text{Fe} + \text{SO}_2$                                       |
|  | 6) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$                            |

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y, если X – сложное вещество.

- 1)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- 2)  $\text{Na}_2\text{O}$
- 3) Fe
- 4)  $\text{CO}_2$
- 5)  $\text{O}_2$

[11] Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |            |                              |
|------------|------------------------------|
| A) этаналь | 1) альдегид                  |
| Б) ацетон  | 2) кетон                     |
| В) кумол   | 3) ароматический углеводород |
|            | 4) спирт                     |

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются межклассовыми

изомерами по отношению друг к другу.

- 1) бутин-2
- 2) бутен-2
- 3) изобутан

- 4) бутадиен-1,3
- 5) бутен-1

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают с бромоводородом в реакцию присоединения.

- 1) бензол
- 2) циклопентан
- 3) стирол
- 4) метилциклопропан
- 5) изобутан

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, при гидратации которых в соответствующих условиях образуется кетон.

- 1) пропин
- 2) бутен-2
- 3) бутин-1
- 4) стирол
- 5) ацетилен

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми вступают в реакцию серебряного зеркала.

- 1) целлюлоза
- 2) рибоза
- 3) сахароза
- 4) глюкоза
- 5) фруктоза

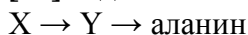
[16] Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который преимущественно образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| А) 2-хлорпропан и Na              | 1) 2,3-диметилбутан |
| Б) 1,4-дибромбутан и цинк         | 2) бутен-1          |
| В) 1,2-дибромпропан и KOH сп. р-р | 3) пропен           |
| Г) 2-хлорбутан и KOH сп. р-р      | 4) циклобутан       |
|                                   | 5) бутен-2          |
|                                   | 6) пропин           |

[17] Установите соответствие между химическим процессом и органическим веществом, которое является его продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| А) внутримолекулярная дегидратация пропанола-1 | 1) диизопропиловый эфир |
| Б) щелочной гидролиз 2,2-дихлорпропана         | 2) пропилен             |
| В) межмолекулярная дегидратация пропанола-2    | 3) диметилловый эфир    |
| Г) дегидрирование метанола                     | 4) пропаналь            |
|  | 5) метаналь             |
|  | 6) пропанон             |

[18] Задана схема превращений веществ:



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

- 1) хлоруксусная кислота



- 2) 2-хлорпропионовая кислота
- 3) уксусная кислота
- 4) пропионовая кислота
- 5)  $\beta$ -аминопропионовая кислота

[19] Из предложенного перечня выберите все окислительно-восстановительные реакции.

- 1) термолиз гидроксида меди (II)
- 2) пиролиз метана
- 3) электролиз раствора хлорида калия
- 4) сгорание фосфора в хлоре
- 5) гидратация оксида серы (VI)

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции конверсии метана.

- 1) повышение давления
- 2) понижение концентрации метана
- 3) увеличение температуры
- 4) добавление ингибитора
- 5) увеличение объема реакционного сосуда

[21] Установите соответствие между уравнением реакции и степенью окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |   |       |
|---|-------|
| A) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 1) 0  |
| Б) $6\text{HCl} + 2\text{Al} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$                        | 2) -2 |
| В) $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$                                     | 3) -1 |
|   | 4) +4 |
|   | 5) +5 |
|   | 6) +1 |

[22] Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза ее водного раствора, выделяющимися на катоде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| A) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | 1) $\text{H}_2$     |
| Б) $\text{ZnCl}_2$              | 2) Cu               |
| В) $\text{CuBr}_2$              | 3) Ag               |
| Г) $\text{AgNO}_3$              | 4) Al, $\text{H}_2$ |
|                                 | 5) $\text{O}_2$     |
|                                 | 6) Zn, $\text{H}_2$ |

[23] Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| A) $\text{KHCO}_3$        | 1) кислая среда      |
| Б) NaI                    | 2) нейтральная среда |
| В) $\text{NaClO}_4$       | 3) щелочная среда    |
| Г) $\text{NH}_4\text{Cl}$ |                      |

[24] Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- А)  $\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{HCl}(\text{р-р}) + \text{HClO}(\text{р-р})$  1) смещается в сторону прямой реакции  
 Б)  $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$  2) смещается в сторону обратной реакции  
 В)  $\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{г})$  3) не происходит смещения равновесия  
 Г)  $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$

[25] Установите соответствие между формулами газов и реагентом, с помощью которого можно их различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| А) $\text{CO}$ и $\text{CO}_2$   | 1) фенолфталеин             |
| Б) $\text{H}_2$ и $\text{NH}_3$  | 2) $\text{KMnO}_4$ (разб.)  |
| В) $\text{SO}_2$ и $\text{CO}_2$ | 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ |
|                                  | 4) $\text{H}_2\text{SO}_4$  |
|                                  | 5) $\text{K}_2\text{SO}_4$  |

[26] Установите соответствие между веществом и областью его практического применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                     |  |
|---------------------|--|
| А) уксусная кислота | 1) топливо                             |
| Б) этиленгликоль    | 2) приготовление антифризов            |
| В) ацетилен         | 3) консервант в пищевой промышленности |
|                     | 4) газовая сварка металлов             |

[27] Вычислите массу воды, которую нужно выпарить из 600 г 13%-го раствора соли, чтобы получить 24%-ный раствор. Ответ запишите с точностью до целых.

---

[28] В реакцию, термохимическое уравнение которой  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 1374 \text{ кДж}$ , вступило 16,1 г этанола. Вычислите количество выделившейся при этом теплоты (в кДж). Ответ запишите с точностью до десятых.

---

[29] Вычислите объем кислорода (при н. у.), выделившегося при разложении 4,74 г перманганата калия. Ответ дайте в миллилитрах с точностью до целых.

---

**Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: фосфат натрия, сульфид цинка, медь, азотная кислота, нитрат магния, оксид кальция.**

**Допустимо использование водных растворов.**

[30] Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с выделением бурого газа и образованием бесцветного раствора. Запишите уравнение только одной реакции с участием выбранных веществ.

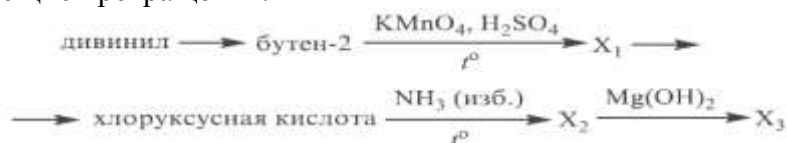
Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[31] Из предложенного перечня веществ выберите две соли, вступающие друг с другом в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[32] Фосфат кальция прокалили с песком и углем. Образовавшееся простое вещество сожгли в недостатке кислорода, продукт реакции растворили в концентрированной

азотной кислоте. Выделившийся бурый газ смешали с кислородом и пропустили через раствор гидроксида бария. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

[33] Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



[34] 400 г раствора, содержащего нитрат железа (III) и 5,34% по массе хлорида алюминия, разлили на два сосуда. При добавлении к первому сосуду избытка раствора нитрата серебра выпадает 51,66 г осадка, а при добавлении ко второму сосуду избытка фосфата калия образуется 15,45 г осадка. Вычислите массовую долю нитрата железа (III) в исходном растворе.

[35] При сжигании 6,12 г органического вещества Z в избытке кислорода получено 15,84 г углекислого газа и 3,24 мл воды. Известно, что это вещество реагирует как с гидрокарбонатом натрия, так и с подкисленным раствором перманганата калия. На основании данных задачи:

- 1 Произведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу органического вещества Z. Указывайте единицы измерения искомых физических величин.
- 2 Составьте структурную формулу вещества Z, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3 Напишите уравнение реакции вещества Z с подкисленным раствором перманганата калия, используя структурную формулу вещества.

## Список литературы

### Для педагога:

1. Сборник нормативных документов ФИПИ «Химия».
2. Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.
3. Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И., Зурабян С.Э. Биоорганическая химия:– М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.
4. Мушкамбаров Н.Н. Физическая и коллоидная химия: учеб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2001
5. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Общая химия-11: учеб.- М. :Просвещение,2019
6. Гамбурцева Т.Д. Линия УМК О.С.Габриеляна. Химия 8-9, 10-11 классы: программа- Дрофа, корпорация «Российский учебник»
5. Журнал «Химия в школе»:ООО Центрхимпресс, Министерство просвещения РФ
7. Габриелян О.С, Лысова Г.Г. Контрольные и проверочные работы. Химия.- М.:Просвещение,2021

### Для обучающихся:

1. Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н., Пономарев С.Ю., Теренин В.И. Химия:учеб.- М.: Дрофа, 2005
2. Артеменко А.И. Органическая химия:учеб. -М.: АСТ-Пресс,2006
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы: учеб. пособие - М.: Издательство «Экзамен»,2005
4. Егоров А.С. Репетитор по химии:учеб.пособие – М.:Феникс, 2020
5. Типовые задачи по общей химии: учеб.-метод. пособие /сост.: Коровяков А.П. и др. – Ижевск: Б. и., 2008

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Сайт федеральной службы по надзору в сфере образования и науки; ФГБНУ «ФИПИ» <https://fipi.ru/>
2. Полезные ресурсы для подготовки к ЕГЭ по химии: <https://chemege.ru/poleznye-resursy/>
3. Образовательный портал <https://www.examen.ru/>

Рабочая программа  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

**«РЕПЕТИТОРСКИЕ КУРСЫ»**

**Дисциплина «ХИМИЯ»**

Возраст обучающихся: 17-18 лет

Срок реализации: 1 год

Ижевск,  
2020 -2021 г.

### **Пояснительная записка**

В основе рабочей программы лежит ДООП «Репетиторские курсы», дисциплина «Химия» рассчитанная на 128 учебных часов и реализуемая в течение учебного года.

**Направленность программы:** естественнонаучная.

**Уровень освоения:** углублённый

**Адресат программы:** школьники старших классов, студенты СПО и любые желающие, которые проявили познавательную активность по химии, проживающие в районах республики и за ее пределами, готовящиеся к поступлению в медицинские, фармацевтические ВУЗы.

**Режим занятий:** еженедельно по 4 часа.

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Формы проведения занятий:** очная, групповая (13 человек) (формируется 1-2 учебные группы).

**Формы организации образовательного процесса:** лекции, практические занятия.

**Цель программы:** систематизация и углубление знаний слушателей по химии в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта о среднем (полном) общем образовании и подготовки к поступлению в вузы медицинского и химико-биологического профиля, определение с выбором профессии, адаптация к обучению в вузе. Создание образовательного и культурного пространства для общения со сверстниками, преподавателями Академии по вопросам поступления, обучения в вузе, межпредметным вопросам.

#### **Задачи:**

1) формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;

2) осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;

3) овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;

4) формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;

5) приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;

6) формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

#### **Планируемые результаты обучения по программе.**

##### Предметные:

Обучающиеся должны знать (критерии теоретического уровня):

- понятийный аппарат и символический язык химии;
- химические превращения неорганических и органических веществ
- причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств

должны уметь (критерии практического уровня):

- устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире должны владеть:
- анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни;
- анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды

#### Личностные

- уметь работать над проектом в группе, команде, паре;
- уметь критически и системно мыслить;
- овладеть правилами поведения на занятиях, правилами техники безопасности и гигиены труда.

#### Метапредметные результаты

- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- владеть информационной грамотностью: создавать мультимедийные проекты, работая с разными видами информации: текст, графика

**Язык преподавания:** русский

**Формы контроля:** тестирование, контрольная работа

**Предметные:** проведение итоговой аттестации в форме экзамена

**Метапредметные и личностные:** наблюдение педагога с заполнением психолого-педагогической карты в котором учитывается: учебное сотрудничество и совместная деятельность с педагогом, сверстниками; работа индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; тестирование

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Дата проведения занятий	ТЕМА	всего часов	Место Проведения (корпус, каф., каб.)	форма контроля
<b>1.</b>		<b>Строение вещества. Основы теории химических процессов</b>	<b>16</b>		контрольная работа
1.1	07.10.2020	Предмет и задачи химии. Основные положения атомно-молекулярного учения. Основные понятия и законы.	2	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
1.2	07.10.2020	Строение атома.	2	Учебно-лабораторный корпус, ка-	

				федра биохимии, ауд.№8	
1.3	14.10.2020	Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы элементов.	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
1.4	21.10.2020	Типы химических связей	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
1.5	28.10.2020	Классификация химических реакций по различным признакам	1	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
1.6	28.10.2020	Скорость химических реакций	3	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
<b>2.</b>		<b>Химические реакции в растворах. Классификация неорганических веществ.</b>	<b>20</b>		<b>контрольная работа</b>
2.1	04.11.2020	Растворы.	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
2.2	11.11.2020	Окислительно-восстановительные реакции.	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
2.3	18.11.2020 25.11.2020	Классы неорганических соединений.	12	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
<b>3.</b>		<b>Химия неметаллов.</b>	<b>26</b>		<b>контрольная работа</b>
3.1	02.12.2020	Водород.	3	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
3.2	02.12.2020	Галогены.	3	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	



				мии, ауд.№8	
3.3	09.12.2020	Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы.	8	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
3.4	16.12.2021	Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической.	8	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
3.5	23.12.2021	Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы элементов.	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
<b>4</b>		<b>Химия металлов</b>	<b>14</b>		<b>контрольная работа</b>
4.1	30.12.2021	Общая характеристика металлов.	2	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
4.2	30.12.2021	Металлы s-блока.	3		
4.3	13.01.2021	Переходные металлы.	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
4.4	20.01.2021	Металлы побочных подгрупп.	5	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
<b>5.</b>		<b>Химия углеводов</b>	<b>18</b>		<b>контрольная работа</b>
5.1	27.01.2021	Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова	2	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
5.2	27.01.2021	Алканы	2		
5.3	03.02.2021	Циклоалканы	2	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
5.4	03.02.2021	Алкены	2	Учебно-лабораторный корпус, ка-	

				федра биохимии, ауд.№8	
5.5	10.02.2021	Алкадиены	2	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
5.6	10.02.2021	Алкины	3	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
5.7	17..02.2021	Ароматические углеводороды	3	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
5.8	17.02.2021	Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный газ, уголь. Процессы, протекающие при их переработке.	2	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
<b>6</b>		<b>Химия кислородсодержащих органических соединений.</b>	<b>22</b>		<b>контрольная работа</b>
6.1	24.02.2021	Спирты.	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
6.2	03.03.2021	Фенол.	<b>3</b>	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
6.3	10.03.2021	Карбонильные соединения	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
6.4	17.03.2021	Карбоновые кислоты	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
6.5	24.03.2021	Сложные эфиры. Жиры.	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	

6.6	31.03.2021	Углеводы	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
<b>7</b>		<b>Химия азотсодержащих органических соединений.</b>	<b>14</b>		<b>контрольная работа</b>
7.1	07.04.2021	Амины.	5	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
7.2	14.04.2021	Аминокислоты.	4	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
7.3	21.04.2021	Азотсодержащие гетероциклические соединения.	2	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
7.4	21.04.2021	Общие понятия химии высокомолекулярных соединений.	3	Учебно-лабораторный корпус, кафедра биохимии, ауд.№8	
<b>8.</b>	28.04.2021	<b>Итоговая аттестационная работа.</b>	<b>3,5</b>		
		<b>Итого</b>	<b>128</b>		

Программа разработана на кафедре биохимии.

Принята на заседании сектора «Естественно-научные дисциплины»

«10 » сентября 2020 г., протокол № 1

Директор ЦДиДО

А.В. Оксужан

Одобрена Методическим советом ЦДиДО

«17» сентября 2020г., протокол № 2

Председатель МС,

к.м.н., старший преподаватель

Е.П. Гребенкина