

Министерство образования и науки Республики Дагестан  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Дагестан  
«Кизлярский профессионально-педагогический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

зам. директора по учебной работе

Е.Н.Шелкова

30 августа 2024г



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по общеобразовательной дисциплине **Химия**

образовательной программы

**УГПС 10.00.00 Информационная безопасность**

по специальностям: 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности  
автоматизированных систем

*Форма обучения очная*

Кизляр, 2024г.

Фонд оценочных средств по общеобразовательной дисциплине «Химия» разработан на основе требований ФГОС СОО, с учетом профессиональной направленности образовательных программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования.

Фонд оценочных средств представлен комплектом контрольно-оценочных средств по УГПС 10.00.00 Информационная безопасность

Разработчики:

- Магомедова Марина Анваровна, преподаватель ГБПОУ РД «КППК»
- Османова Анжелика Салиховна, преподаватель ГБПОУ РД «КППК»

Рассмотрено и одобрено ПЦК общеобразовательных и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 1 от 22 августа 2024 г.

Председатель ПЦК Офи - / Османова И.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта ФОС .....	7
2. Оценка освоения дисциплины .....	9
3. ФОС текущего контроля .....	20
4. ФОС промежуточной аттестации .....	54
5. Перечень материалов, оборудования и информационных источников.....	61

Приложения

## 1.Паспорт комплекта ФОС

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу общеобразовательной дисциплины химия.

ФОС включает контрольно-измерительные (КИМ), предназначенные для оценки результатов текущего контроля по разделам и темам, оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена (указать форму промежуточной аттестации зачет/дифференцированный зачет/экзамен).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обеспечивают оперативное управление образовательной деятельностью обучающихся, ее корректировку и выявляют степень соответствия качества образования обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

В результате освоения ОД обучающийся должен овладеть ЛР, МР, ПРб (ФГОС СОО); ОК, ПК, ПРy (ФГОС СПО):

ФГОС СОО	
Код результата	Наименование результата
Личностные результаты	
ЛР 01	чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами.
ЛР 02	готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом.
ЛР 03	умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.
Метапредметные результаты	
МР 01	использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере.
МР 02	использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;
Предметные результаты базового уровня	
ПР601	сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

ПР602	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
ПР603	владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
ПР604	сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
ПР605	владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
ПР606	сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.
Предметные результаты на углубленном уровне	
ПРу 1	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании химических утверждений;
ПРу 2	сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса химии; знаний основных элементов, формул и умения их применять; умения находить нестандартные способы решения задач;
ПРу 3	сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
ПРу 4	сформированность представлений об основных понятиях химического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение элементов, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.
ПРу5	готовность и способность к самостоятельной информационно познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.
ПРу6	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.
ПРу7	освоение и использование естественно-научных, в частности химические, знания для приобретения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов.

ФГОС СПО	
Код компетенции	Наименование результата
Общие компетенции	

ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

## 2. Оценка освоения дисциплины

### Контроль и оценка освоения дисциплины по темам (разделам)

Формируемые компетенции и результаты	Наименование раздела (темы)	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
	<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>	
ЛР01 ЛР02 ОК 01	Тема 1.1 Строение атомов химических элементов и природа химической связи	1. Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи». 2. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).
ОК 01 ОК 02 МР01 МР02	Тема 1.2 Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Практико-ориентированные теоретические задания на характеризацию химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе

		химических элементов Д.И. Менделеева».
	<b>Раздел 2. Химические реакции</b>	
ОК 01 МР01 МР02 Пру1	Тема 2.1 Типы химических реакций	<p>1. Задачи на составление уравнений реакций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соединения,</li> <li>замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка);</li> <li>– окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса;</li> <li>– с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия).</li> </ul> <p>2. Задачи на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в</p>

		<p>виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.</p>
<p>ОК 01 МР02 Пру3</p>	<p>2.2 Электролитическая диссоциация и ионный обмен</p>	<p>1. Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды. 2. Лабораторная работа «Реакции гидролиза».</p>
	<p><b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b></p>	
<p>ОК 01 ЛР03 МР01 МР02 Пру5</p>	<p>3.1 Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ</p>	<p>1. Тест «Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре». 2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси). 3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов. 4. Практические задания на определение</p>



		химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки.
ОК 01 ОК 02 МР02	3.2 Физико-химические свойства неорганических веществ	<p>1. Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей».</p> <p>2. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.</p> <p>3. Практико-ориентированные теоретические задания на свойства и получение неорганических веществ.</p> <p>4. Лабораторная работа «Свойства металлов и неметаллов».</p>
ОК 01 ОК 02 Пру6	3.3 Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве	<p>Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для их идентификации и промышленных</p>

		способов получения.
	<b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>	
ОК 01 ЛР03 Пру 4	4.1 Классификация, строение и номенклатура органических веществ	<p>1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.</p> <p>2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.</p> <p>3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).</p>
ОК 01 ОК 02	4.2 Свойства органических соединений	<p>1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.</p> <p>2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.</p> <p>3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.</p> <p>4. Лабораторная работа «Получение этилена и</p>

		изучение его свойств».
ОК 01 ОК 02 ЛР01 ЛР02 ЛР03 Пру1	4.3 Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности	Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием органических веществ, используемых для их идентификации в быту и промышленности.
	<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>	
ОК 01 ОК 02 ЛР01 ЛР02 ЛР03 Пру2	5.1 Кинетические закономерности протекания химических реакций	1. Лабораторная работа на выбор: – «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ»; – «Определение зависимости скорости реакции от температуры». 2. Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции.
ОК 01 ОК 02 ЛР01 ЛР02	5.2 Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций	1. Задачи на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо- и эндотермические). 2. Практико-ориентированные задания на применение принципа Ле Шателье для нахождения направления смещения

		<p>равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.</p> <p>3. Лабораторная работа «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия».</p>
	<b>Раздел 6. Дисперсные системы</b>	
OK 01 OK 02	6.1 Дисперсные системы и факторы их устойчивости	<p>1. Задачи на приготовление растворов.</p> <p>2. Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека.</p>
OK 01 MP02	6.2 Исследование свойств дисперсных систем	<p>Лабораторная работа (на выбор):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Приготовление растворов;</li> <li>– Исследование дисперсных систем.</li> </ul>
	<b>Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ</b>	
OK 01	7.1 Обнаружение неорганических катионов и анионов	<p>1. Лабораторная работа (на выбор):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Аналитические реакции катионов I–VI групп;</li> <li>– Аналитические реакции анионов.</li> </ul> <p>2. Практические задания на составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах.</p>

ОК 01 ЛР01 ЛР02	7.2Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций	1. Лабораторная работа (на выбор): – Качественные реакции на отдельные классы органических веществ; – Качественный анализ органических соединений по функциональным группам. 2. Практические задания на составление качественных реакций обнаружения органических соединений.
	<b>Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>	
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ЛР01 ЛР02 ЛР03	8.1 Химия в быту и производственной деятельности человека	Кейс (с учетом будущей профессиональной деятельности) Возможные темы кейсов: 1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана. 2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения. 3. Новые материалы для солнечных батарей. 4. Лекарства на основе растительных препаратов.
	<b>Раздел 9. Исследование и химический анализ объектов биосферы</b>	
ОК 01 ЛР01 ЛР02 ЛР03	9.1 Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	1. Лабораторная работа «Основы лабораторной практики». 2. Типовые расчеты по тематике эксперимента. 3. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных

		<p>данных, погрешности.</p> <p>4. Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).</p>
ОК 01 ОК 02 ОК 07	9.2Химический анализ проб воды	<p>1. Тест «Свойства и состав воды».</p> <p>2. Задание «Химический состав воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов).</p> <p>3. Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций (с использованием нормативных документов).</p> <p>4. Лабораторная работа на выбор:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Очистка воды от загрязнений;</li> <li>– Определение pH воды и ее кислотности;</li> <li>– Определение жесткости воды и способы ее</li> </ul>
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ЛР01 ЛР02 ЛР03	9.3Химический контроль качества продуктов питания	<p>1. Тест «Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания».</p> <p>2. Практико-ориентированные задания по кулинарной тематике.</p> <p>3. Лабораторная работа (на выбор):</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обнаружение нитратов в продуктах питания;</li> <li>– Исследование продуктов питания на наличие углеводов (мука, творог, молоко, йогурт) на наличие углеводов (крахмал, глюкоза, сахароза).</li> </ul>
ОК 01 ОК 02 ОК 07	9.4 Химический анализ проб почвы	<p>1. Тест по теме «Химический состав неорганических и органических удобрений».</p> <p>2. Задание «Взаимосвязь состава почвы, тип почвы и ее назначения».</p> <p>3. Лабораторная работа (на выбор):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Обнаружение неорганических примесей в пробах почвы;</li> <li>– Определение pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности.</li> </ul>
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ЛР01, ЛР02	9.5 Исследование объектов биосферы	<p>Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов биосферы.</p> <p>Возможные темы проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование состава минеральной воды и рекомендации по ее использованию.</li> <li>2. Исследование разрушающего действия природной воды на строительные материалы.</li> <li>3. Составление проекта</li> </ol>

		<p>цветника/огорода/сада в зависимости от состава проанализированных почв.</p> <p>4. Составление сбалансированного меню на день (неделю) в зависимости от содержания химических макро и микроэлементов в продуктах питания.</p> <p>5. Исследование качества питьевой воды.</p> <p>6. Исследование проб водопроводной воды на предмет устранения жесткости.</p> <p>7. Устранение жесткости воды в сельскохозяйственной деятельности.</p>
	Промежуточная аттестация	

### 3. Фонд оценочных средств текущего контроля

Формами текущего контроля по общеобразовательной дисциплине являются: устный опрос обучающихся, тестирование, выполнение контрольных, практических и лабораторных работ и др. (перечислить используемые формы контроля).

#### Тема 1.1 Строение атомов химических элементов и природа химической связи

Тестовый контроль, задания:

##### I часть

Выберите правильный ответ:

- В ядре атома содержатся:
  - только протоны,
  - только нейтроны,
  - протоны и электроны,
  - протоны и нейтроны
- Атом хлора содержит:
  - 17 протонов и 35 электронов,
  - 35 протонов и 7 электронов,
  - 7 протонов и 7 электронов,
  - 17 протонов и 17 электронов.
- Заряд ядра атома равен: а) нулю, б) числу протонов, в) числу нейтронов, г) сумме протонов и нейтронов.
- Число электронов в атоме не равно:
  - числу протонов в ядре этого атома,
  - порядковому номеру элемента,
  - числу нейтронов в ядре атома,
  - заряду ядра атома.

##### II часть

Выполните задания:



1. Определите число протонов, нейтронов и электронов в атомах химических элементов: калия, серы.
2. Определите число протонов и нейтронов в ядрах атомов следующих изотопов:  ${}^4\text{He}$ ,  ${}^{37}\text{Cl}$ ,  ${}^{209}\text{Bi}$ .

### III часть

Ответьте на вопросы:

1. Чем отличаются по составу ядра атомов изотопов урана:  ${}^{235}\text{U}$ ,  ${}^{238}\text{U}$ .
2. Изотоп некоторого химического элемента имеет 10 нейтронов в составе ядра атома и атомную массу 19. Определите, что это за элемент?

#### Задания:

1. Составьте графические и электронные формулы атомов с порядковыми номерами 5, 14, 16, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40,
2. Назовите элементы, имеющие следующие электронные формулы:  
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$   
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^4$

#### Выполнение заданий:

1. Определите вид химической связи в следующих соединениях:  
 $\text{CO}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnBr}_2$ .  
 $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{O}_3$
2. Составьте схему образования фторида натрия, оксида магния
3. Почему температуры кипения у спиртов выше, чем у соответствующих углеводов?

#### Задания для обсуждения по теме «Виды химической связи».

1. Сравните между собой ковалентную и металлическую связи. Сравните между собой ионную и металлическую химические связи.

### 1.2 Тема «Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева»

#### Выполнение заданий:

1. Что такое период, группа, подгруппа в периодической системе?
2. Определите период, ряд и группу, в которых находятся элементы с порядковыми номерами 14, 24, 52, 63, 76, 101.
3. Пользуясь периодической системой Д.И. Менделеева, укажите:
  - формулы высших кислородных соединений элементов: марганца, ванадия, германий;
  - эквиваленты элементов: вольфрама, индия, сурьмы в высших оксидах
4. Назовите элемент по следующим данным:
  - элемент четвертого периода, высший оксид  $\text{Э}_2\text{O}_7$ , сводородом образует газообразное соединение  $\text{HЭ}$ ;
  - элемент пятого периода, высший оксид  $\text{ЭO}_2$ , сводородом газообразных соединений не дает;
  - элемент четвертого периода, высший оксид  $\text{ЭO}$ , сводородом дает солеобразующее соединение  $\text{ЭH}_2$
5. Выведите формулы высших оксидов и их гидроксидов у элементов с порядковыми номерами 4, 33, 37, 52, 75, 81.
6. Напишите не менее трёх формул гидроксидов, не менее четырёх формул кислот, не менее пяти формул солей, в состав которых входили бы только элементы третьего периода.
7. Вычислите массовую долю (в %) элементов в высших оксидах: а) селена; б) рения; в) осмия; г) индия.

**Химический диктант по темам «Строение атома. Периодическая система**

### **химических элементов Д.И. Менделеева».**

Допишите предложения:

1. Разновидности атомов одного и того же элемента, имеющие одинаковый заряд атомного ядра, но разную относительную атомную массу, называются ....
2. Положительно заряженная частица, входящая в состав ядра атома, называется ...
3. Электронейтральная химически неделимая частица.....
4. Совокупность всех электронов в атоме называют ....
5. Заряд атомного ядра определяют по ....
6. Кроме протонов в ядре атома находятся ....., это - .... частицы, количество которых определяют .....
7. Свойства химических элементов и соединений ими образованных находятся в периодической зависимости от.....
8. Вертикальные столбцы, объединяющие элементы, сходные по свойствам, называются .....
9. По номеру периода можно определить количество ...
10. Подгруппы, состоящие только из элементов больших периодов, называются....
11. Горизонтальные ряды элементов, начинающиеся щелочным металлом и заканчивающиеся инертным газом, называются ....
12. Количество электронов на внешнем энергетическом уровне у элементов главных подгрупп можно определить ...
13. Неметаллические свойства химических элементов в периодах ..., потому что ....
14. Радиус атомов в периодах ....., потому что ....
15. В группах восстановительные свойства элементов....., потому что ....
16. Электроны, участвующие в образовании химических связей, называются ....
17. К p-элементам относятся элементы, у которых ....
18. На 2 энергетическом уровне максимальное количество электронов ...
19. Максимальное количество s-электронов на 2 энергетическом уровне равно ...

### **Тест по темам «Периодический закон и строение вещества»**

#### **1 вариант**

1. В основе современной классификации химических элементов лежит:  
а) валентность; б) строение атома; в) атомная масса; г) число протонов в ядре атома.
2. Каково положение металлов и неметаллов в периодической системе?  
а) металлы расположены сверху, неметаллы внизу;  
б) металлы расположены внизу, неметаллы сверху;  
в) металлы расположены в левой нижней части периодической системы, неметаллы в правой верхней части;  
г) металлы расположены слева, неметаллы справа.
3. Металлические свойства химических элементов с точки зрения химии обусловлены?  
а) способностью атома отдавать электроны; б) способностью реагировать с неметаллами;  
в) величиной электроотрицательности; г) строением кристаллической решетки.
4. Электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  отражает строение атома:  
а) магния; б) цинка; в) натрия; г) скандия.
5. Определите химический элемент, атомное ядро которого содержит 33 протона и 42 нейтрона:  
а) молибден; б) мышьяк; в) рений; г) такого элемента нет.
6. Изотопы химического элемента отличаются друг от друга:  
а) по числу нейтронов; б) по числу электронов;  
в) по числу протонов; г) по положению в периодической системе.
7. Электронная формула  $\dots 3d^1 4s^2$  принадлежит химическому элементу:

- а) Zn; б) Sc; в) Ca; г) Se.
8. Химические свойства элемента определяются прежде всего:
- а) зарядом ядра атома; б) положением элемента в периодической системе;  
в) атомной массой; г) строением внешнего электронного уровня.
9. Физический смысл порядкового номера химического элемента в том, что он определяет:
- а) положение элемента в периодической системе; б) число протонов в ядре атома;  
в) число энергетических уровней; г) число нейтронов в атоме.
10. Какой из приведенных элементов имеет наиболее ярко выраженные неметаллические свойства?
- а) S; б) Se; в) Si; г) Sc.
11. Формула вещества с ковалентной полярной связью:
- а)  $\text{Cl}_2$  б)  $\text{KCl}$  в)  $\text{NH}_3$  г)  $\text{O}_2$
12. Вещество, между молекулами которого существует водородная связь:
- а)  $\text{H}_2\text{O}$  б)  $\text{NaF}$  в)  $\text{H}_2$  г)  $\text{CaH}_2$
13. Формула вещества с ионной связью:
- а)  $\text{KCl}$  б)  $\text{Br}_2$  в)  $\text{P}_4$  г)  $\text{CH}_3\text{OH}$
14. Вещество с металлической связью:
- а)  $\text{H}_2\text{O}$  б)  $\text{Cu}$  в)  $\text{Si}$  г)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
15. Какая связь в молекуле белка:
- а) ионная б) водородная в) ковалентная полярная г) ковалентная неполярная
16. Число общих электронных пар в молекуле азота  $\text{N}_2$  :
- а) одна б) две в) три г) четыре
17. Какая связь в молекуле серной кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :
- а) ковалентная неполярная в) ковалентная полярная  
б) металлическая г) ионная
18. Пара элементов, между которыми образуется ионная связь:
- а) С и О б) Ва и F в) Н и Н г) Na и Na
19. Кристаллическая решетка в воде  $\text{H}_2\text{O}$ :
- а) атомная б) ионная в) металлическая г) молекулярная
20. Кристаллическая решетка алмаза:
- а) атомная б) ионная в) металлическая г) молекулярная

## 2 вариант

1. Какой из приведенных элементов имеет наиболее ярко выраженные металлические свойства?
- а) Te; б) Al; в) Fe; г) Ca.
2. Некоторый элемент X образует иодид состава  $\text{XI}_3$ . Какова формула соответствующего оксида данного элемента?
- а)  $\text{X}_2\text{O}_3$ ; б)  $\text{XO}_3$ ; в)  $\text{XO}$ ; г)  $\text{X}_3\text{O}_2$ .
3. Какие вещества в каждой паре реагируют между собой наиболее активно?
- а)  $\text{Cl}_2$  и Al; б) Ca и  $\text{Cl}_2$ ; в) K и  $\text{Cl}_2$ ; г)  $\text{Cl}_2$  и Na.
4. Неметаллические свойства элементов с точки зрения химии обусловлены?
- а) активностью взаимодействия их с металлами;  
б) способностью атома принимать электроны;  
в) строением кристаллической решетки;  
г) величиной относительной электроотрицательности.
5. У химических элементов изменяются периодически:
- а) атомная масса; б) атомное ядро; в) атомный радиус; г) атомный номер.
6. У химических элементов каждого периода с возрастанием атомного номера:
- а) атомный радиус и электроотрицательность уменьшаются;  
б) атомный радиус увеличивается, электроотрицательность возрастает;  
в) атомный радиус увеличивается, электроотрицательность уменьшается;  
г) атомный радиус уменьшается, электроотрицательность возрастает.

7. У химических элементов главных подгрупп с увеличением атомного номера усиливаются:
- а) металлические свойства; б) неметаллические свойства;  
 в) химическая активность; г) растворимость в воде.
8. Металлические свойства химических элементов в ряду  $Mg - Al - Au - Na - K$ :
- а) возрастают; б) уменьшаются;  
 в) вначале ослабевают, затем усиливаются; г) вначале возрастают, затем уменьшаются.
9. Неметаллические свойства химических элементов в ряду  $N - As - Te - Br - Cl$ :
- а) уменьшаются; б) усиливаются;  
 в) вначале уменьшаются, затем возрастают; г) вначале усиливаются, затем ослабевают.
10. Что можно сказать о степени окисления элементов главных подгрупп в высших оксидах?
- а) возрастает сверху вниз; б) как правило, равна номеру группы;  
 в) всегда равна номеру группы; г) уменьшается сверху вниз.
11. Формула вещества с ковалентной неполярной связью:
- а)  $MgCl_2$  б)  $KCl$  в)  $N_2$  г)  $Al$
12. Вещество с ионной связью:
- а)  $O_2$  б)  $CH_4$  в)  $NaF$  г)  $CH_3COH$
13. Формула вещества с металлической связью:
- а)  $O_2$  б)  $H_2O$  в)  $Ca$  г)  $NH_3$
14. Вещество с ковалентной полярной связью:
- а)  $C_2H_2$  б)  $Cl_2$  в)  $Na_2O$  г)  $CaCl_2$
15. Число общих электронных пар в молекуле хлора  $Cl_2$ :
- а) одна б) две в) три г) четыре
16. Какая связь в молекуле этилового спирта и в молекуле воды:
- а) внутримолекулярная водородная б) ковалентная  
 в) межмолекулярная водородная г) ионная
17. Какая связь в молекуле ДНК:
- а) внутримолекулярная водородная в) ковалентная неполярная  
 б) межмолекулярная водородная г) ковалентная полярная
18. Пара элементов, между которыми образуется ковалентная полярная связь:
- а)  $N$  и  $H$  б)  $O$  и  $O$  в)  $Cu$  и  $Cu$  г)  $K$  и  $Br$
19. Кристаллическая решетка соляной кислоты  $HCl$ :
- а) атомная б) ионная в) металлическая г) молекулярная
20. Кристаллическая решетка кремния:
- а) атомная в) металлическая  
 б) ионная г) молекулярная

**Ответы:**

№ вопроса	1 вариант	2 вариант
1	г	г
2	в	а
3	а	в
4	в	б
5	б	б
6	а	г
7	б	а
8	а	в
9	б	в
10	а	б

11	в	в
12	а	в
13	а	в
14	б	а
15	б	а
16	в	в
17	в	а
18	б	а
19	г	г
20	а	а

## Тема 2.1. Типы химических реакций

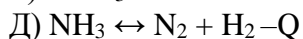
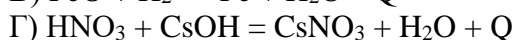
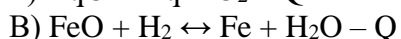
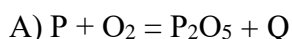
### Выполнение заданий:

#### Вариант № 1.

1. Из приведённого перечня выпишите примеры химических явлений:

Замерзание воды, сгорание природного газа, плавление железа, гниение листьев, молния, образование зеленого налёта на медных предметах, растворение сахара в воде, испарение спирта, фильтрование смеси песка с солью.

2. В приведенных схемах уравнений расставьте коэффициенты, укажите типы химических реакций:

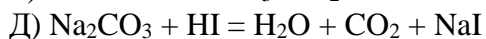
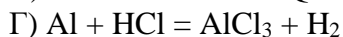
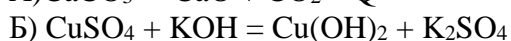
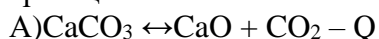


#### Вариант № 2.

1. Из приведённого перечня выпишите примеры химических явлений:

Образование накипи на стенках чайника, опадание листьев с дерева, разложение перекиси водорода при нагревании, растворение перманганата калия в воде, скисание молока, образование инея на деревьях, подгорание пищи, горение пропана, плавление парафина.

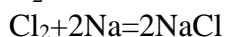
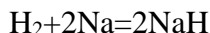
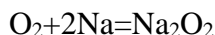
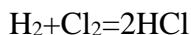
2. В приведенных схемах уравнений расставьте коэффициенты, укажите типы химических реакций:



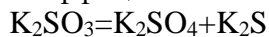
## Окислительно – восстановительные реакции

### Выполнение заданий:

В следующих окислительно-восстановительных реакциях укажите окислитель и восстановитель, напишите электронные уравнения:



7. Для реакций диспропорционирования напишите электронные схемы и расставьте коэффициенты:



8. Определите степени окисления:

а) фосфора в  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ;  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;  $\text{Mg}_3\text{P}_2$ ;

б) меди в  $\text{Cu}_2\text{O}$ ;  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ;  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ ;  $\text{CuCl}$ ;

в) серы в  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{Mg}(\text{HS})_2$ ;  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ ;  $\text{FeS}_2$ ;

г) азота в  $\text{NaNO}_2$ ;  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ;  $\text{Ca}_3\text{N}_2$ ;  $\text{N}_2\text{O}$ ;

д) ртути в  $\text{HgO}$ ;  $\text{Hg}_2\text{O}$ ;  $\text{HgCl}_2$ ;  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$

**Задания:** Расставьте степени окисления всех элементов в формулах веществ, участвующих в следующих химических реакциях. Подберите коэффициенты методом электронного баланса в уравнениях реакций, укажите окислитель и восстановитель.

<p>Вариант 1</p> $\text{Al} + \text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$ $\text{Zn} + \text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$ $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ $\text{HNO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	<p>Вариант 2</p> $\text{P} + \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$ $\text{KClO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + \text{KCl}$ $\text{H}_2\text{S} + \text{HMnO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
<p>Вариант 3</p> $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}$ $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{Si} + \text{MgO}$ $\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$	<p>Вариант 4</p> $\text{Mg} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{Fe}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$ $\text{CuO} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$

### Решение расчетных задач.

1. Вычислите относительную молекулярную массу серной кислоты ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), отношение масс элементов, массовые доли элементов в веществе.
2. Вычислите относительную молекулярную массу хлорида железа (III), отношения масс элементов, массовые доли железа и хлора.
3. Сколько граммов составляют а) 0,1 моль гидроксида натрия ( $\text{NaOH}$ ), б) 2 моль бромоводорода ( $\text{HBr}$ ), в) 0,25 моль азотной кислоты ( $\text{HNO}_3$ ).
4. Сколько молей составляют а) азот массой 14 г., б) кислород массой 48 г., в) железо массой 112 г., г) гидроксид кальция массой 3,7 г.  
Сколько молекул содержится: а) в  $\text{KOH}$  массой 4 г., б) в  $\text{CaO}$  массой 5,6 г

## Тема 2.2. Электролитическая диссоциация и ионный обмен

Выполнение заданий:

1. Напишите уравнения полной электролитической диссоциации для следующих сильных электролитов:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{NaCl}$ ;  $\text{HClO}_4$ .
2. Напишите уравнения ступенчатой диссоциации для электролитов слабых или средней силы:  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{H}_3\text{AsO}_3$ .
3. Составьте ионные уравнения данных реакций:  
 $\text{Na}_2\text{S} + \text{ZnCl}_2 = \text{ZnS} + \text{NaCl}$   
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCO}_3 + \text{NaCl}$   
 $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{KCl}$   
 $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + \text{NaCl}$   
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaI} = \text{PbI} + \text{NaNO}_3$
4. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах:  
а) соляная кислота + нитрат серебра;  
б) хлорид бария + серная кислота;  
в) гидроксид натрия + хлорид аммония;  
г) карбонат натрия + гидроксид кальция;  
д) гидроксид железа (III) + азотная кислота.
5. Напишите полные и молекулярные уравнения реакций:  
 $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}$   
 $3\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{H}_3\text{PO}_4$   
 $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3$   
 $2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$   
 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
6. Закончите уравнения реакций. Составьте полное и сокращенное ионные уравнения этих реакций.
  - 1)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots + \dots + \text{CO}_2$
  - 2)  $\text{AgNO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \dots \downarrow + \dots$
  - 3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HCl} = \dots + \dots$
  - 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \dots + \dots + \text{CO}_2$
  - 5)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots \downarrow + \dots$
  - 6)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 = \dots + \dots$
  - 7)  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \dots$
  - 8)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \dots + \text{CO}_2$
  - 9)  $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \dots$

## Гидролиз солей

Тестовые задания:

1. Вещество, формула которого  $\text{FeCl}_3$  является солью: а) сильного основания и сильной кислоты, б) сильного основания и слабой кислоты, в) слабого основания и сильной кислоты, г) слабого основания и слабой кислоты
2. Гидролизу по аниону подвергается соль: а) хлорид кальция, б) нитрат калия, в) карбонат калия, г) сульфат аммония
3. Соль, после добавления к раствору которой фенолфталеина, раствор окрашивается в малиновый цвет, имеет состав: а)  $\text{LiBr}$  б)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  в)  $\text{CuCl}_2$  г)  $\text{KNO}_3$
4. Гидролизу по катиону и аниону подвергается соль, формула которой: а)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  б)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  в)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  г)  $\text{FeCl}_3$
5. Гидролизу не подвергается соль, формула которой: а)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  б)  $\text{BaCl}_2$  в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  г)  $\text{CuSO}_4$

### Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ

Тестовые задания:

#### 1 вариант

1. Выпишите отдельно оксиды, кислоты, основания, соли:  
 $K_2O$ ,  $V_2O_5$ ,  $ZnSO_4$ ,  $Aq_2CO_3$ ,  $LiOH$ ,  $H_3PO_4$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $HClO$ ,  $B_2O_3$ ,  $Al(NO_3)_3$ ,  $S_8$ ,  $Cu$ ,  $NO$ .
2. Формула азотистой кислоты  $HNO_2$ . К каким кислотам она относится а) двухосновным б) одноосновным в) бескислородным г) кислородсодержащим, д) сильным е) слабым
3. Формула несолеобразующего оксида: а)  $ZnO$  б)  $MgO$  в)  $CO$  г)  $V_2O_5$
4. Формула основного оксида: а)  $CO$  б)  $P_2O_5$  в)  $CuO$  г)  $NO_2$
5. Среди формул оснований щелочью является: а)  $Zn(OH)_2$  б)  $Ba(OH)_2$  в)  $Fe(OH)_3$  г)  $Pb(OH)_2$

#### 2 вариант

1. Выпишите отдельно оксиды, кислоты, основания, соли:  $K_2SiO_3$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $BaBr_2$ ,  $CaO$ ,  $N_2O$ ,  $Fe$ ,  $P_4$ ,  $H_2S$ ,  $RbOH$ ,  $PbSO_3$ ,  $HCOOH$ ,  $C_2H_5OH$ ,  $CaOHCl$ .
2. Формула азотной кислоты  $HNO_3$ . К каким кислотам она относится а) двухосновным б) одноосновным в) бескислородным г) кислородсодержащим, д) сильным е) слабым
3. Формула солеобразующего оксида: а)  $CO$  б)  $MgO$  в)  $N_2O$  г)  $SiO$
4. Формула кислотного оксида: а)  $BaO$  б)  $V_2O_5$  в)  $CuO$  г)  $SiO_2$
5. Среди формул оснований щелочью является: а)  $Fe(OH)_2$  б)  $Cu(OH)_2$  в)  $Fe(OH)_3$  г)  $K_2O$

#### 3 вариант

1. Выпишите отдельно оксиды, кислоты, основания, соли:  $K_2O$ ,  $V_2O_5$ ,  $ZnSO_4$ ,  $Al_2(SO_3)_3$ ,  $CuOH$ ,  $H_4P_2O_7$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $HClO$ ,  $B_2O_3$ ,  $Al(NO_3)_3$ ,  $N_2$ ,  $Ca$ ,  $NO_2$ .
2. Формула сероводородной кислоты  $H_2S$ . К каким кислотам она относится а) двухосновным б) одноосновным в) бескислородным г) кислородсодержащим, д) сильным е) слабым
3. Формула несолеобразующего оксида: а)  $ZnO$  б)  $MgO$  в)  $NO$  г)  $P_2O_5$
4. Формула основного оксида: а)  $CO_2$  б)  $P_2O_3$  в)  $CaO$  г)  $N_2O_3$
5. Среди формул оснований щелочью является: а)  $Zn(OH)_2$  б)  $Ba(OH)_2$  в)  $Fe(OH)_3$  г)  $Pb(OH)_2$

#### 4 вариант

1. Выпишите отдельно оксиды, кислоты, основания, соли:  $Li_2SO_3$ ,  $Cr(OH)_3$ ,  $Ba(ClO)_2$ ,  $CuO$ ,  $N_2O_5$ ,  $Mn$ ,  $P_4$ ,  $H_2SO_3$ ,  $RbOH$ ,  $PbCO_3$ ,  $HCOOH$ .
2. Формула борной кислоты  $H_3BO_3$ . К каким кислотам она относится а) двухосновным б) трехосновным в) бескислородным г) кислородсодержащим, д) сильным е) слабым
3. Формула солеобразующего оксида: а)  $CO$  б)  $Al_2O_3$  в)  $N_2O$  г)  $SiO$
4. Формула кислотного оксида: а)  $CrO$  б)  $Fe_2O_3$  в)  $PbO$  г)  $SO_3$
5. Среди формул оснований щелочью является: а)  $Ni(OH)_2$  б)  $Sn(OH)_4$  в)  $Sr(OH)_2$  г)  $Al(OH)_3$

### Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических веществ

Тестовые задания по металлам:

1. Определите. Какая из электронных формул отражает строение атома магния:  
а)  $1S^2 2S^1$  б)  $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2$   
в)  $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2$  г)  $1S^2 2S^2 2P^3$
2. Какой из металлов не реагирует с соляной кислотой: а)  $Ca$ , б)  $Fe$  в)  $Cu$  г)  $Mg$ ,
3. Какой из металлов не реагирует с раствором сульфата меди (II): а)  $Fe$  б)  $Zn$  в)  $Aq$  г)  $Al$
4. Наиболее ярко выражены металлические свойства у кальция или бария?
5. Расположите химические элементы в порядке усиления металлических свойств:  $Mg$ ,  $Al$ ,  $Na$ .
6. Какой из металлов наиболее пластичен: а)  $Fe$  б)  $W$  в)  $Al$  г)  $Au$

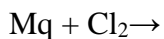
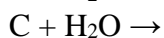
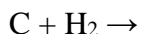


7. Какой из металлов имеет наиболее яркий металлический блеск: а) Al б) Ag в) Cr г) Fe
8. Какой из металлов самый тяжелый: а) Os б) Pb в) Hg г) Au
9. Какой из металлов самый легкоплавкий: а) Cs б) Al в) Hg г) Au
10. Какой из металлов обладает лучшей электропроводимостью: а) Al б) Cu в) Ag г) Au

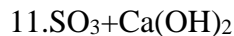
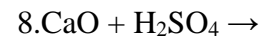
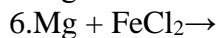
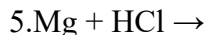
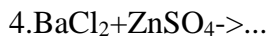
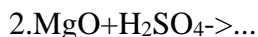
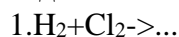
**Тестовые задания по неметаллам:**

1. Неметаллом является: а) таллий б) тантал в) хром г) хлор
2. При комнатных условиях твердым веществом является: а) азот, б) фосфор, в) водород, г) бром
3. Бром проявляет окислительные свойства при взаимодействии с а) калием, б) водородом, в) иодидом калия, г) все ответы верны
4. При комнатных условиях жидкостью является а) кремний, б) фосфор, в) бром, г) сера
5. Самым активным среди неметаллов : F, Cl, Br, I является а) фтор, б) хлор, в) бром, г) иод
6. Неметаллические свойства элементов в ряду: Si – P – S – Cl а) остаются неизменными, б) усиливаются в) ослабевают, г) определенной последовательности не наблюдается
7. Кислотные свойства проявляет оксид, формула которого: а) CO б) CaO в) SO<sub>2</sub> г) CuO
8. Кислотные свойства наиболее ярко выражены у оксида, формула которого: а) CO<sub>2</sub> б) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в) SO<sub>3</sub> г) SiO<sub>2</sub>

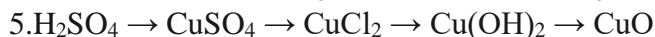
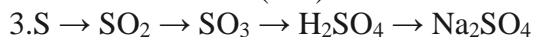
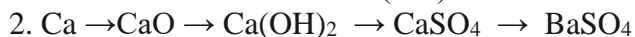
Задание: напишите уравнения химических реакций, происходящих между следующими веществами:



Задание: Закончите уравнение следующих реакций



Задание :Осуществите следующую цепочку превращений. Для реакций обмена составьте ионные уравнения.



6.  $\text{BaO} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$   
7.  $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}$   
8.  $\text{Li} \rightarrow \text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Li}_3\text{PO}_4$   
9.  $\text{Fe} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_2$   
10.  $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgSO}_4$

**Итоговая контрольная работа «Свойства неорганических веществ»**

**Часть А**

*К каждому из заданий даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный.*

1. Четыре электрона во внешнем электронном слое находится у атома:
  - 1) бериллия
  - 2) серы
  - 3) кремния
  - 4) магния
2. В ряду элементов P – Cl – F неметаллические свойства:
  - 1) уменьшаются
  - 2) увеличиваются
  - 3) сначала уменьшаются, а затем увеличиваются
  - 4) не изменяются
3. Ряд формул веществ, каждое из которых образовано ионной связью:
  - 1)  $\text{SO}_2$ ; KCl ;  $\text{AlBr}_3$
  - 2) CaO;  $\text{Li}_3\text{N}$ ;  $\text{SO}_2$
  - 3) MgO; NaF ;  $\text{K}_2\text{S}$
  - 4)  $\text{Na}_3\text{P}$ ;  $\text{PCl}_3$ ; NaCl
4. Переменную степень окисления в соединениях имеет:
  - 1) Ba
  - 2) K
  - 3) P
  - 4) Na
5. К основным оксидам относится:
  - 1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$
  - 2) CaO
  - 3)  $\text{P}_2\text{O}_5$
  - 4)  $\text{SO}_3$
6. Укажите формулы сульфата натрия и хлорида железа (III) соответственно:
  - 1)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{FeCl}_2$
  - 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{FeCl}_3$
  - 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  и  $\text{FeCl}_3$
  - 4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{FeCl}_2$
7. Сумма коэффициентов в уравнении реакции между оксидом бария и водой равна:
  - 1) 3

- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

8. Признаком химической реакции между растворами карбоната натрия и серной кислоты является:

- 1) выделение газа
- 2) выпадение осадка
- 3) изменение цвета
- 4) появление запаха

9. К электролитам относится каждое из двух веществ :

- 1) хлорид натрия и хлорид серебра
- 2) гидроксид натрия и гидроксид железа (II)
- 3) оксид бария и оксид алюминия
- 4) карбонат натрия и карбонат калия

10. Укажите вещество, раствор которого НЕ проводит электрический ток:

- 1) хлорид бария
- 2) сахар
- 3) гидроксид натрия
- 4) хлороводород

11. Раствор гидроксида калия вступает в реакцию ионного обмена с:

- 1) раствором нитрата натрия
- 2) оксидом серы (IV)
- 3) карбонатом магния
- 4) раствором сульфата меди (II)

12. Сокращенное ионное уравнение :  $Mg^{2+} + CO_3^{2-} = MgCO_3$  соответствует взаимодействию:

- 1) оксида магния и угольной кислоты
- 2) нитрата магния и соляной кислоты
- 3) карбоната кальция и хлорида магния
- 4) сульфата магния и карбоната натрия

13. Оксид состава  $R_2O$  образует каждое из двух элементов:

- 1) Zn и Al
- 2) Rb и Na
- 3) Ca и B
- 4) Ba и Cs

14. Водород НЕ вступает в реакцию с :

- 1) S
- 2) CuO
- 3) Cl<sub>2</sub>
- 4) Si

15. Оксид калия взаимодействует с :

- 1)  $H_2$
- 2)  $H_2O$
- 3)  $Mg(OH)_2$
- 4)  $FeO$

16. С гидроксидом магния реагирует:

- 1)  $H_2SO_4$
- 2)  $CuO$
- 3)  $Na_2SO_4$
- 4)  $BaCl_2$

17. Сумма коэффициентов в уравнение реакции взаимодействия гидроксида алюминия с раствором серной кислоты равна:

- 1) 12
- 2) 14
- 3) 10
- 4) 8

18. Раствор хлорида железа (III) реагирует с :

- 1) соляной кислотой
- 2) натрием
- 3) раствором нитрата серебра
- 4) раствором сульфата калия

19. И хлорид бария, и карбонат натрия вступают в реакцию с:

- 1) гидроксидом цинка
- 2) раствором нитрата калия
- 3) серной кислотой
- 4) раствором гидроксида калия

20. Верны ли следующие суждения?

А. Водопроводная вода является индивидуальным веществом.

Б. Загрязнение природных вод приводит к массовому росту водорослей и обмельчанию рек.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

### Часть В

В заданиях В1 – В2 соотнесите левую и правую части.

1. Соотнесите классы химических веществ с их формулами:

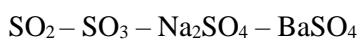
Класс неорганических веществ	Формула
1.Оксиды	а) $Cu_2O$
2.Основания	б) $MgCl_2$
3.Кислоты	в) $KOH$
4. Соли	г) $HCl$

2. Установите соответствие между кислотами и соответствующим им оксидам:

Кислоты	Соответствующие оксиды
а) $\text{H}_3\text{PO}_3$	1) $\text{N}_2\text{O}_3$
б) $\text{H}_3\text{PO}_4$	2) $\text{P}_2\text{O}_3$
в) $\text{HNO}_3$	3) $\text{P}_2\text{O}_5$
г) $\text{HNO}_2$	4) $\text{N}_2\text{O}_5$

### Часть С

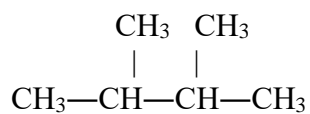
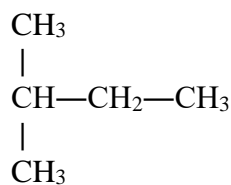
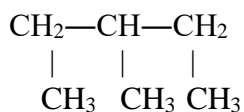
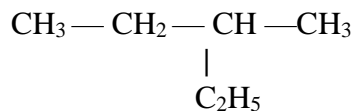
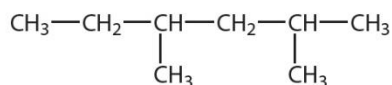
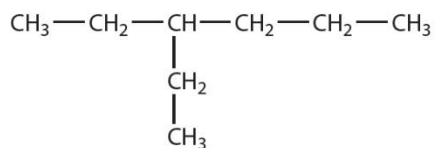
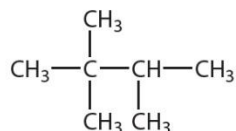
1. Осуществите цепочку превращений:



## 4.1 Классификация, строение и номенклатура органических веществ

### Задания по теме «Алканы»

1. Назовите вещества, формулы которых:

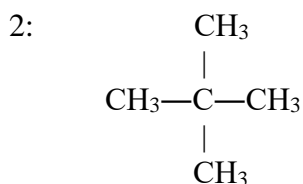
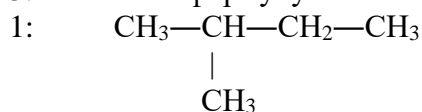


2. Составьте структурные формулы всех изомеров *n*-гексана. Назовите эти вещества по номенклатуре ИЮПАК.

3. Напишите структурные формулы следующих углеводородов:

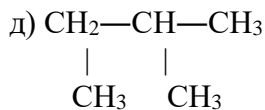
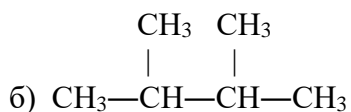
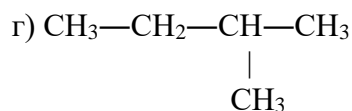
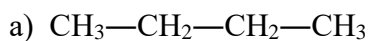
- 1) 2,4-диметилгептан
- 2) 3,3-диэтилгексан
- 3) 2,3,3,4-тетраметил-4,5-диэтилоктан
- 4) 2, 3-диметилбутана
- 5) 2,3-диметилпентана
- 6) 2,2-диметилбутана
- 7) 3,3-диметилпентана
- 8) 2-метил-4-этилгексана
- 9) 2-метил-3-этилпентана

3. Составьте формулу гомолога (с более длинной углеродной цепью) для вещества:

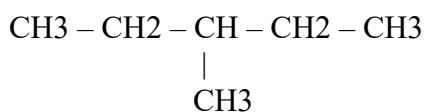


Назовите оба вещества по систематической номенклатуре.

4. Укажите, какие из веществ являются изомерами:



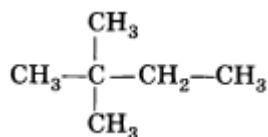
5. Составьте формулы двух изомеров и двух гомологов для вещества:



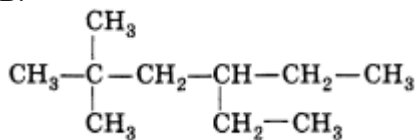
Дайте названия получившимся веществам.

1. Дайте название следующим изомерам

А.



Б.



2. Составьте сокращенные структурные формулы следующих веществ:

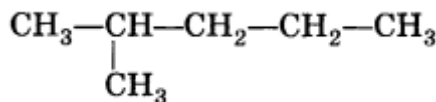
А. 2,3-диметил-3-этилпентан

Б. 2,3,3-триметил-4,5-диэтилгептан

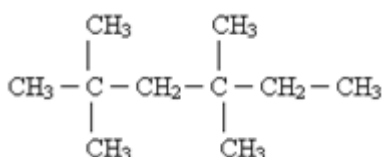
### Изомерия Алканов. Карточка №2.

1. Дайте название следующим изомерам

А.



Б.



2. Составьте сокращенные структурные формулы следующих веществ:

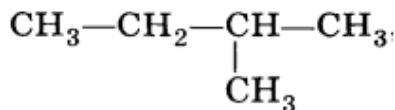
А. 2,2,4-триметилпентан

Б. 3,4-диэтил-4-пропилоктан

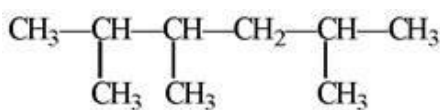
### Изомерия Алканов. Карточка №3.

1. Дайте название следующим изомерам

А.



Б.



2. Составьте сокращенные структурные формулы следующих веществ:

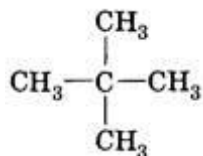
А. 3,3,4,5-тетраметилгексан

Б. 2,2-диметилпропан

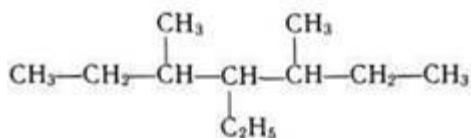
### Изомерия Алканов. Карточка №4.

1. Дайте название следующим изомерам

А.



Б.



2. Составьте сокращенные структурные формулы следующих веществ:

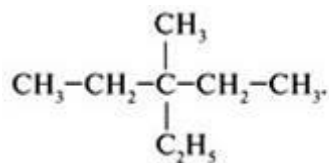
А. 2,4-диметил-3-хлорпентан

Б. 2,2,4-триметил-3-этилгексан

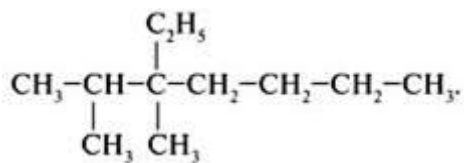
### Изомерия Алканов. Карточка №5.

1. Дайте название следующим изомерам

А.



Б.



2. Составьте сокращенные структурные формулы следующих веществ:

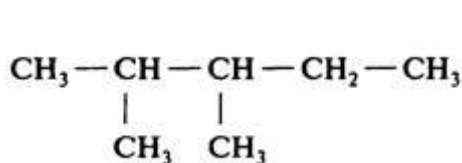
А. 2,2 – дибром-3-метилпентан

Б. 2,3,4- триметил-3,4-дихлоргептан

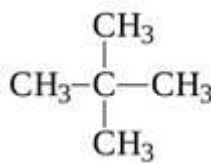
#### Изомерия Алканов. Карточка №6.

1. Дайте название следующим изомерам

А.



Б.



2. Составьте сокращенные структурные формулы следующих веществ:

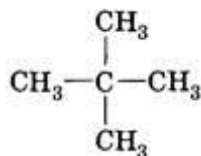
А. 2,3,3,4-тетраметилгептан

Б. 2,2-дибромпропан

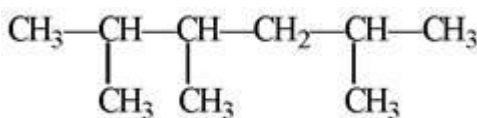
#### Изомерия Алканов. Карточка №7.

1. Дайте название следующим изомерам

А.



Б.



2. Составьте сокращенные структурные формулы следующих веществ:

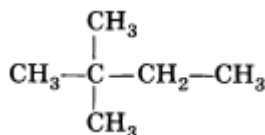
А. 2,2-диметил-3-бромпентан

Б. 2,4-диметил-3-этилгексан

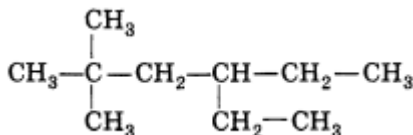
#### Изомерия Алканов. Карточка №8.

1. Дайте название следующим изомерам

А.



Б.



2. Составьте сокращенные структурные формулы следующих веществ:

А. 2,2-диметил-3-этилпентан

Б. 2,3,5-триметил-3,4-диэтилгептан

### Тема 4.2. Свойства органических соединений

#### Тестовое задание по теме «Предельные углеводороды»



Задание 1. Укажите название углеводорода:  $C_3H_8$

А) этан Б) пропан В) метан Г) бутан

Задание 2. Укажите формулу радикала этила: А)  $-C_2H_6$  Б)  $-C_3H_7$  В)  $-C_2H_5$

Г)  $-C_4H_9$

Задание 3. Укажите общую формулу гомологического ряда метана:

А)  $C_nH_{2n+2}$

В)  $C_nH_{2n-2}$

Б)  $C_nH_{2n}$

Г)  $C_nH_{2n-6}$

Задание 4. Укажите вещество, являющееся гомологом метана:

А)  $C_6H_6$  Б)  $C_6H_{12}$  В)  $C_7H_{14}$  Г)  $C_8H_{18}$

Задание 5. Определите число атомов водорода в молекуле гомолога метана, если он имеет 11 атомов углерода: А) 26 Б) 24 В) 22 Г) 20

Задание 6. Реакции, в ходе которых от молекулы вещества отщепляется водород, называются реакциями:

А) дегидратации Б) дегалогенирования В) дегидрогалогенирования Г) дегидрирования

Задание 7. Установите соответствие между названием алкана и его формулой:

А) этан 1)  $CH_4$

Б) пентан 2)  $C_3H_8$

В) метан 3)  $C_5H_{12}$

Г) бутан 4)  $C_2H_6$

Д) пропан 5)  $C_4H_{10}$

Задание 8. Среди перечисленных алканов укажите предельные углеводороды, являющиеся газами:

А) пентан Б) бутан В) пропан Г) гексан Д) гептан Е) этан Ж) октан З) метан.

### Задания по теме «Непредельные углеводороды»

1. Напишите структурные формулы следующих алкенов:

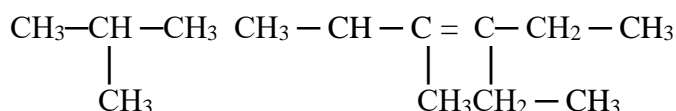
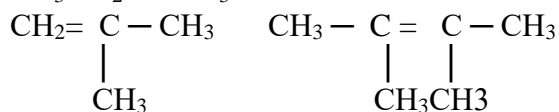
а) 2-метилбутен-2; б) 2-метилпропен-1;

в) 2,3-диметилгексен-3;

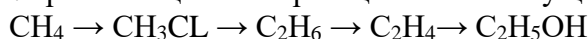
г) 2,5,5-триметилгексен-2;

д) 2,2,6-триметил-4-этилгептен-3.

2. Назовите по рациональной номенклатуре следующие вещества:



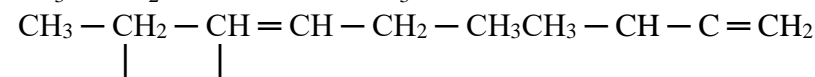
4. При помощи каких реакций можно осуществить следующие превращения:



5. Выведите формулу вещества, содержащего углерод (массовая доля 81,8%) и водород (18,2%).

6. Напишите структурные формулы: а) бутен-1; б) пентен-2; в) 4,4-диметилпентен-2;

г) 2,2,5-триметилгексен-3. 7. Назовите по рациональной номенклатуре следующие вещества:





7. Какие алкены могут быть получены при дегидрировании: а) изобутана; б) диметилэтилметана; в) 2-метилпентен; г) пропана? Напишите сокращенные структурные формулы.

## Задания по теме «Кислородсодержащие органические соединения»

### Спирты

Вопросы для контроля:

- Какие вещества называются спиртами?
- Как классифицируют спирты?
- Какие спирты называются одноатомными, многоатомными?
- Какие спирты называются предельными, непредельными, ароматическими?
- Какие воды изомерии характерны для спиртов?
- Номенклатура спиртов.
- Опишите физические свойства спиртов
- Почему среди спиртов нет газообразных веществ? Какая химическая связь называется водородной?

Тестовые задания:

1. Функциональная группа спиртов называется: А) карбонильная Б) гидроксильная В) нитрогруппа Г) карбоксильная
2. Общая формула предельных одноатомных спиртов: А)  $\text{R}-\text{CHO}$  Б)  $\text{R}-\text{OH}$  В)  $\text{R}-\text{CH}_2\text{NO}_2$  Г)  $\text{R}-\text{COOH}$
3. Спирты изомерны (межклассовая изомерия) А) простым эфирам Б) сложным эфирам В) альдегидам Г) карбоновым кислотам
4. Можно предположить, что характерной реакцией для спиртов в отличие от их межклассовых изомеров является реакция: А) замещения Б) горения В) разложения Г) присоединения

### Альдегиды

Тестовые задания:

1. Общая формула альдегидов : а)  $\text{R}-\text{COOH}$  б)  $\text{R}-\text{CO}-\text{R}$  в)  $\text{R}-\text{OH}$  г)  $\text{R}-\text{CONH}_2$
2. Соединение  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CONH}_2$  имеет название: а) 2-метилбутаналь б) 2-метилпентаналь в) 3-метилбутаналь г) 3-метилпентаналь
3. Изомерами являются вещества, формулы которых: а)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CONH}_2$  б)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CONH}_2$  в)  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CONH}_2$  г)  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
4. При окислении альдегидов образуются: а) фенолы б) спирты в) кетоны г) карбоновые кислоты
5. Формальдегид взаимодействует с обоими веществами пары: а) вода и оксид меди б) метан и этен в) водород и гидроксид меди г) уксусная кислота и этанол
6. Этаналь можно получить гидратацией:

а)этилена б)пропина в)этина г)бутина-1

7. В цепочке превращений: хлорэтан  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  этаналь вещество X: а) этанол б) вода  
в)этан г)уксусная кислота

8. При восстановлении альдегидов образуются: а) кетоны б) карбоновые кислоты  
в) спирты г)алкены

9. В реакцию «серебряного зеркала» вступает: а) пропанон б)этанол в)метаналь г)  
глицерин

### **Карбоновые кислоты**

Тестовые задания:

#### **1 вариант**

1. Общая формула одноосновных карбоновых кислот:

А) R-COH Б)R-COOH В) R-COR Г) R-COOR

2. Соединение  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-COOH}$  называется:



А) 2 – метилбутановая кислота,

Б) 3 – метилбутановая кислота,

В) пентановая кислота,

Г)масляная кислота

3. В ряду кислот: пентановая, бутановая, пропановая,этановая – температура кипения:

А) увеличивается, Б) уменьшается, В) не изменяется,Г) сначала увеличивается, затем  
уменьшается

4. Водородные связи не образуются междумолекулами:

А)  $\text{CH}_3\text{OH}$  Б)  $\text{H-COOH}$  В)  $\text{H}_2\text{O}$  Г)  $\text{CH}_3\text{-COH}$

5. Муравьиная кислота реагирует с каждым веществом пары:

А) серебро, гидроксид натрия, Б) хлорид натрия,этанол, В) метанол, калий,

Г) оксид кальция, соляная кислота

6. В схеме  $\text{X} + \text{Aq}_2\text{O} \rightarrow$  пропионовая кислота,вещество X – это

А) пропан, Б) пропанол, В) пропен, Г) пропаналь

#### **2 вариант**

1. К карбоновым кислотам относится вещество,формула которого:

А)  $\text{HCOH}$

Б)  $\text{CH}_3\text{-COOH}$

В)  $\text{H-COCH}_3$

Г)  $\text{CH}_3\text{-COOCH}_3$

2. Соединение  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-COOH}$  называется:



А) 2 – метилбутановая кислота,

Б) 3 – метилбутановая кислота,

В) пентановая кислота,

Г) масляная кислота

3. Пи- связь отсутствует в молекуле:

А)  $\text{CH}_3\text{-COOH}$  Б)  $\text{HCOH}$  В)  $\text{CH}_3\text{-COCH}_3$  Г)  $\text{CH}_3\text{-OH}$

4. Не растворима в воде кислота:

А) муравьиная, Б) азотная, В) пальмитиновая, Г)уксусная

5. Уксусная кислота реагирует со всеми веществами,формулы которых входят в группу:

А) Cu,  $\text{Na}_2\text{O}$ , KOH Б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , Na,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

В)  $\text{CH}_3\text{-OH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cl}_2$  Г) NaOH, HCl,  $\text{CH}_3\text{-COH}$

6. Муравьиную кислоту от уксусной можно отличить спомощью реактива:

А)  $\text{Br}_2$  Б)  $\text{FeCl}_3$  В)  $\text{Aq}_2\text{O}$  Г) KOH

**Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих**

**химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.**

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$

В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$

В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

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

1. ацетат калия  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  диэтиловый эфир

2.  $\text{CaC}_2 \rightarrow$  этин  $\rightarrow$  этаналь  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+}$  X<sub>1</sub>  $\xrightarrow{\text{CaCO}_3}$  X<sub>2</sub>  $\xrightarrow{t}$  X<sub>3</sub>

3.  $\text{Al}_4\text{C}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$  X<sub>1</sub>  $\xrightarrow{t}$  X<sub>2</sub>  $\rightarrow$  этаналь  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}}$  X<sub>3</sub>  $\rightarrow$  X<sub>1</sub>

4.  $\text{CaC}_2 \rightarrow$  «этин»  $\rightarrow$  этаналь  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+}$  X<sub>1</sub>  $\xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{P}}$  X<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{NH}_3}$  X<sub>3</sub>

5.  $\text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$  X<sub>1</sub>  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{Hg}^{2+}}$  X<sub>2</sub>  $\rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{COOH} \xrightarrow{\text{BaOH}_2}$  X<sub>3</sub>  $\rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O}$

6.  $\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{Hg}^{2+}}$  X<sub>1</sub>  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+}$   $\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{NaOH}}$  X<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}}$

X<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$  уксусная кислота

7.  $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{Zn}}$  X<sub>1</sub>  $\xrightarrow{\text{HBr}, t}$  X<sub>2</sub>  $\rightarrow$  пропен  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}}$

X<sub>3</sub>  $\rightarrow$  1,2-дибромпропан

8.  $\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ}$  X<sub>1</sub>  $\rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl}, \text{AlCl}_3}$  X<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+}$  X<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\text{H}^+, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$  X<sub>4</sub>

9. этен  $\xrightarrow{\text{Cl}_2}$  X<sub>1</sub>  $\xrightarrow{\text{KOH, спирт}}$  X<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{MgBr}}$  X<sub>3</sub>  $\rightarrow$  «толуол»  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4}$  X<sub>4</sub>

10.  $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{KOH, спирт}, t^\circ}$  X<sub>1</sub>  $\xrightarrow{\text{C}(\text{ахм})_2, t^\circ}$  X<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl}, \text{AlCl}_3}$

X<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4}$   $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

### **Тема 4.3. Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности**

#### **Тест по темам «Кислородсодержащие и азотсодержащие соединения»**

##### **1 вариант**

- К жирам относится: а) триолеат б) глицерин в) крахмал
- Число гидроксильных групп в молекуле глюкозы равно: а) 5 б) 6 в) 7
- В результате гидролиза этилформиата (или этиловый эфир муравьиной кислоты) образуются:
  - этановая кислота и метанол
  - метановая кислота и этанол
  - метановая кислота и глицерин
- В реакцию гидролиза не вступает:
  - крахмал
  - целлюлоза
  - глюкоза
- Глюкоза имеет формулу:
  - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
  - $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
  - $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CHO}$
- Этанол образуется при спиртовом брожении:
  - целлюлозы
  - глюкозы
  - крахмала
- В результат гидролиза жиров можно получить:
  - этиленгликоль
  - глюкозу
  - стеариновую кислоту
- Качественной реакцией на крахмал является реакция с:

- а) гидроксидом меди б) йодом в) аммиачным раствором оксида серебра
9. Производные аммиака, в молекулах которых один, два или все три атома водорода замещены углеводородными радикалами, называются:
- а) белками б) аминокислотами в) аминами
10. Вещество  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  называется:
- а) метиламин б) триметиламин в) диметиламин
11. Амины проявляют свойства:
- а) основные б) кислотные в) амфотерные
12. Реакцию восстановления нитробензола в анилин открыл:
- а) Зинин б) Коновалов в) Кучеров
13. Молекулы белков построены из остатков:
- а) аминокислот б) углеводов в) жирных кислот
14. В результате гидролиза белков образуются:
- а) амины б) аминокислоты в) карбоновые кислоты
15. Желтое окрашивание наблюдается в реакции белка с
- а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  б)  $\text{HNO}_3$  в)  $\text{NaCl}$
16. Почему аминокислоты являются амфотерными веществами?
- а) имеют аминогруппу и карбоксильную группу  
б) реагируют с водой  
в) имеют аминогруппу
17. Аминокислота глицин или 2-аминоэтановая кислота имеет формулу:
- а)  $\text{NH}_2 - \text{CH}_3$  б)  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{NO}_2$  в)  $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
18. Все волокна подразделяются на:
- а) природные и синтетические  
б) природные и химические  
в) животные и растительные
19. Полимер – это:
- а) соединение большой молекулярной массы  
б) продукт реакции полимеризации  
в) высокомолекулярное соединение, состоящее из многократно повторяющихся групп атомов
20. В качестве топлива может применяться:
- а) этанол б) этаналь в) глицерин

## 2 вариант

1. К углеводам относится: а) триолеат б) глицерин в) крахмал
2. Вещество метилформиат (или метиловый эфир муравьиной кислоты) имеет формулу:
- а)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  б)  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{CH}_3$  в)  $\text{HCOOCH}_3$
3. Продуктами щелочного гидролиза жиров являются:
- а) глицерин и соли высших карбоновых кислот  
б) глицерин и высшие карбоновые кислоты  
в) этиленгликоль и высшие карбоновые кислоты
4. При окислении глюкозы аммиачным раствором оксида серебра образуется:
- а) глюконовая кислота и металлическое серебро  
б) глюконовая кислота и вода  
в) глюкоза и металлическое серебро
5. Крахмал и целлюлоза имеют формулу: а)  $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)_n$  б)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  в)  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$
6. Конечным продуктом гидролиза крахмала является:
- а) целлюлоза б) глюкоза в) фруктоза
7. Глюкоза и фруктоза – это:
- а) моносахариды б) полисахариды в) дисахариды
8. Какое из веществ вступает в реакцию серебряного зеркала:

- а) анилин б) глицерин в) глюкоза
9. При добавлении к бромной воде анилина выпадает белый осадок, так как образуется:  
а) соль фениламмония б) 2,4,6-триброманилин в) броманилин
10. Какая функциональная группа характерна для аминов?  
а) нитрогруппа б) аминогруппа в) карбоксильная группа
11. Вещество этиламин имеет формулу  
а)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NO}_2$  б)  $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$  в)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$
12. Чем являются между собой фениламин и анилин?  
а) гомологами б) одним и тем же веществом в) структурными изомерами
13. Аминокислоты проявляют свойства:  
а) амфотерные б) кислотные в) основные
14. Разрушение пространственной структуры белковой молекулы под действием внешних факторов называется:  
а) дегидрированием б) дегидратацией в) денатурацией
15. Фиолетовое окрашивание наблюдается в реакции белка с  
а)  $\text{Cu(OH)}_2$  б)  $\text{HNO}_3$  в)  $\text{NaCl}$
16. Первичная структура белка:  
а) последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи  
б) соединение белковых макромолекул  
в) спиралевидная структура, образованная за счет водородных связей
17. Для обнаружения в составе белков наличия пептидных связей используют:  
а) биуретовую реакцию б) реакцию гидролиза в) реакцию этерификации
18. Отличие между искусственными и синтетическими волокнами в том, что: а) сырье для получения искусственных волокон – природный полимер, для получения синтетических волокон-синтетический полимер  
б) сырье для получения искусственных волокон – искусственно полученный полимер  
в) искусственные волокна получают механической обработкой природных полимеров, а синтетические при химической обработке природных полимеров
19. Степень полимеризации – это:  
а) среднее число структурных звеньев в молекуле полимера  
б) число молекул мономера  
в) число атомов водорода в молекуле
20. В качестве одного из основных компонентов кремов и мазей применяют:  
а) глицерин б) муравьиная кислота в) метанол

**Ответы:**

№ вопроса	1 вариант	2 вариант
1	а	в
2	а	в
3	б	а
4	в	а
5	а	в
6	б	б
7	в	а
8	б	в
9	в	б
10	б	б
11	а	в
12	а	б
13	а	а
14	б	в

15	б	а
16	а	а
17	в	а
18	б	а
19	в	а
20	а	а

## Тема 5.1. Кинетические закономерности протекания химических реакций

### Тест по темам «Скорость химических реакций. Химическое равновесие.»

#### 1 вариант

#### 1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

- 1) Давление
- 2) Температура
- 3) Концентрация
- 4) Форма сосуда, в котором протекает реакция

#### 2. Максимальная скорость химической реакции при взаимодействии веществ, формулы которых

- 1)  $\text{Zn(гранулы)} + \text{HCl}$
- 2)  $\text{Pb} + \text{HCl}$
- 3)  $\text{Fe} + \text{HCl}$
- 4)  $\text{Zn(пыль)} + \text{HCl}$

#### 3. Фактор, не влияющий на смещение химического равновесия:

- 1) Давление
- 2) Концентрация
- 3) Температура
- 4) Природа реагирующих веществ

#### 4. Увеличение площади поверхности соприкосновения между реагентами не влияет на скорость реакции:

- 1)  $3\text{Fe}_{(\text{тв})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{пар})} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\uparrow$
- 2)  $\text{Fe}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{р-р})} = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
- 3)  $\text{FeSO}_{4(\text{р-р})} + 2\text{NaOH}_{(\text{р-р})} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $4\text{Fe}_{(\text{тв})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$

#### 5. При обычных условиях с наибольшей скоростью с кислородом взаимодействует

- 1) натрий
- 2) магний
- 3) железо
- 4) алюминий

#### 6. С увеличением давления равновесие обратимой реакции, уравнение которой $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{г})}$

- 1) Не изменится
- 2) Сместится в сторону продуктов реакции
- 3) Сместится в сторону исходных веществ

**7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции**  
 **$2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г}) + \text{Q}$  в сторону исходных веществ необходимо:**

- 1) Увеличить давление
- 2) Повысить температуру
- 3) Ввести катализатор
- 4) Понизить температуру

**8. С увеличением давления равновесие обратимой реакции, уравнение которой**  
 **$\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CH}_3\text{OH}(\text{г}) + \text{Q}$**

- 1) Не изменится
- 2) Сместится в сторону продуктов реакции
- 3) Сместится в сторону исходных веществ

**9. Для смещения химического равновесия обратимой реакции**  
 **$\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) + \text{Q}$**   
**в сторону продуктов реакции необходимо:**

- 1) Увеличить концентрацию  $\text{NH}_3$
- 2) Повысить температуру
- 3) Повысить давление

**10. Понижение температуры смещает химическое равновесие вправо в обратимой реакции, уравнение которой:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г}) + \text{Q}$ | 2) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{C}(\text{т}) + 3\text{H}_2(\text{г}) - \text{Q}$ |
| 3) $2\text{HBr}(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2(\text{г}) + \text{Br}_2(\text{ж}) - \text{Q}$ | 4) $2\text{HI}(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{т})$                      |

**11. В каком направлении сместится равновесие в обратимом процессе, уравнение которого  $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KI} + \text{I}_2$  если увеличить концентрацию хлорида железа**

- 1) сместится влево
- 2) сместится вправо
- 3) не сместится

**12. Установите соответствие между фактором и смещением равновесия для реакции, уравнение которой  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + \text{Q}$**

Фактор	Положение равновесия
А) Повышение давления	1) Сместится вправо
Б) Увеличение температуры	2) Сместится влево
В) Увеличение концентрации $\text{C}_2\text{H}_4$	3) Не изменится
Г) Уменьшение концентрации $\text{C}_2\text{H}_6$	
Д) Применение катализатора	

## **2 вариант**

**1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:**

- 1) Место проведения реакции.
- 2) Концентрации реагирующих веществ.
- 3) Природа реагирующих веществ.
- 4) Температура.

**2. Фактор, влияющий на смещение химического равновесия:**

- 1) Катализатор.
- 2) Концентрация реагирующих веществ.



- 3) Природа реагирующих веществ.  
4) Тип кристаллической решётки реагирующих веществ.

**3. Скорость реакции**  $4\text{Fe}_{(\text{тв})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{тв})}$  увеличится при

- 1) уменьшении  $t^\circ$
- 2) увеличении  $t^\circ$
- 3) уменьшении концентрации кислорода
- 4) увеличении массы железа

**4. На скорость химической реакции**

$\text{Zn} + \text{CuCl}_2 = \text{ZnCl}_2 + \text{Cu}$  не оказывает влияния увеличение

- 1) площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ
- 2) температуры
- 3) давления
- 4) концентрации раствора  $\text{CuCl}_2$

**5. Для увеличения скорости химической реакции**

$\text{Cr}_{(\text{тв})} + 2\text{H}^+_{(\text{р-р})} = \text{Cr}^{2+}_{(\text{р-р})} + \text{H}_{2(\text{г})}$  необходимо

- 1) увеличить количество хрома
- 2) увеличить концентрацию ионов водорода
- 3) уменьшить температуру
- 4) увеличить концентрацию водорода

**6. Химическое равновесие в системе**  $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})} + Q$  сместится вправо при

- 1) повышении давления
- 2) использовании катализатора
- 3) повышении концентрации  $\text{NO}_2$
- 4) повышении  $t^\circ$

**7. В какой системе изменение давления практически не влияет на смещение химического равновесия?**

- 1)  $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})}$
- 2)  $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
- 3)  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HCl}_{(\text{г})}$
- 4)  $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{г})}$

**8. Химическое равновесие в системе**

$\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} + Q$  сместится вправо при

- 1) повышении давления
- 2) понижении температуры
- 3) повышении концентрации  $\text{CO}_2$
- 4) понижении концентрации  $\text{CO}$

**9. Верны ли следующие суждения о смещении химического равновесия в системе**  $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})} + Q$ ?

А. При повышении температуры химическое равновесие в данной системе сместится в сторону продуктов реакции.

Б. При увеличении концентрации оксида серы (IV) равновесие в системе сместится в сторону исходных веществ.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**10. В реакции  $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) + Q$  для смещения равновесия вправо необходимо:**

- 1) увеличить давление
- 2) уменьшить давление
- 3) увеличить температуру
- 4) уменьшить температуру

**11. Изменение давления смещает равновесие в системе**

- 1)  $3\text{H}_2(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$
- 2)  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{S}(\text{тв}) \rightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{г})$
- 3)  $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{г})$
- 4)  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{г})$

**12. Установите соответствие между фактором и смещением равновесия для реакции, уравнение которой  $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Cl}_2(\text{г}) + Q$**

Фактор	Положение равновесия
А) Повышение температуры	1) Сместится вправо
Б) Увеличения давления	2) Сместится влево
В) Увеличение концентрации $\text{O}_2$	3) Не изменится
Г) Уменьшение концентрации $\text{HCl}$	
Д) Применение катализатора	

**Инструктивная карточка по теме: «Скорость химической реакции»**

Скорость химической реакции – это		
Изучаемый фактор	Используемые вещества	Вывод
1. Природа реагирующих веществ	$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ $Cu + HCl =$	Чем _____ вещество, вступающее в реакцию, тем _____ идёт реакция.
2. Концентрация реагирующих веществ	$Fe + H_3PO_4 \text{ (конц.)} \rightarrow Fe_3(PO_4)_2 + H_2$ $Fe + H_3PO_4 \text{ (разб.)} \rightarrow Fe_3(PO_4)_2 + H_2$	Чем _____ концентрация реагирующих веществ, тем _____ скорость химической реакции.
3. Давление (для газов)		С _____ давления скорость реакции _____, т.к. расстояние между молекулами _____, поэтому _____ вероятность столкновений молекул, приводящих к превращению вещества.
4. Температура	$CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$ $CuO + H_2SO_4 \text{ нагр.} \rightarrow CuSO_4 + H_2O$	При нагревании скорость реакции _____.
5. Площадь соприкосновения реагирующих веществ	$CaCO_3 \text{ (кусок)} + HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$ $CaCO_3 \text{ (порошок)} + HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$	Чем _____ площадь соприкосновения, тем _____ скорость реакции.
6. катализатор	$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ $\quad \quad \quad MnO_2$ $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$	Катализаторы - _____ химические реакции; Ингибиторы - _____ химические реакции.

**Тема 5.2. Термодинамические закономерности протекания химических реакций.**  
**Равновесие химических реакций**

**Задачи по теме «Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения»**

Блок задач с кратким ответом

**Задача 1.** Определите количество теплоты, которое выделится при образовании 120 г MgO в результате реакции горения магния, с помощью термохимического уравнения.



Дано:

$m(\text{MgO}) = 120\text{г}$

Найти:

$Q_1 - ?$

Решение:

1) Определяем количества оксида магния, используя формулу для нахождения количества вещества через массу.

$$n = m / M$$

$$n(\text{MgO}) = 120\text{г} / 40 \text{ г/моль} = 3 \text{ моль}$$

2) Составляем пропорцию с учетом коэффициентов в уравнении реакции

По уравнению 2 моля MgO - 1204 кДж

По условию 3 моля MgO -  $Q_1$

Отсюда

$$Q_1 = \frac{3 \text{ моль} * 1204 \text{ кДж}}{2 \text{ моль}} = 1803 \text{ кДж}$$

Ответ: При образовании 120г оксида магния выделится 1803 кДж энергии.

**Задача 2.** В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 652,5 кДж теплоты. Определите массу сгоревшего ацетилена.

Дано:

$Q_1 = 652,5 \text{ кДж}$

Найти:

$m(\text{C}_2\text{H}_2) - ?$

Решение:

1) Установим пропорциональные отношения между количеством вещества ацетилена и количеством теплоты.

По уравнению 2 моль  $\text{C}_2\text{H}_2$  ----- 2610 кДж

По условию x моль ----- 652,5 кДж

Решаем пропорцию

$$x = \frac{2 \text{ моль} * 652,5 \text{ кДж}}{2610 \text{ кДж}} = 0,5 \text{ моль}$$

2) Определяем массу ацетилена по формуле  $m = n * M$

$$m = 0,5 \text{ моль} * 26 \text{ г/моль} = 13 \text{ г.}$$

Ответ: масса сгоревшего ацетилена 13 г.

**Задача 3.** В результате горения 48 г метана выделилось 2406 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

Дано:

$$m(\text{CH}_4) = 48 \text{ г}$$

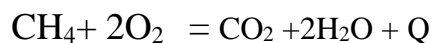
$$Q_1 = 2406 \text{ кДж}$$

Найти:

Q - ?

Решение:

1. Запишем уравнение реакции горения метана в общем виде



2. Определим количество 48 г метана

$$n = m / M$$

$$n(\text{CH}_4) = 48 \text{ г} / 16 \text{ г/моль} = 3 \text{ моль}$$

3. Составляем пропорцию с учетом коэффициентов в уравнении реакции

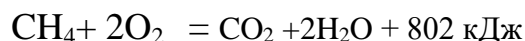
$$\text{По условию} \quad 3 \text{ моля } \text{CH}_4 \quad - \quad 2406 \text{ кДж}$$

$$\text{По уравнению} \quad 1 \text{ моль } \text{CH}_4 \quad - \quad Q$$

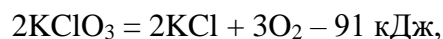
Решаем пропорцию

$$x = \frac{1 \text{ моль} * 2406 \text{ кДж}}{3 \text{ моля}} = 802 \text{ кДж}$$

Ответ: термохимическое уравнение реакции горения метана



**Задача 4.** Какой объем кислорода (при н.у.) выделится в результате реакции, термохимическое уравнение которой



если на разложение бертолетовой соли было затрачено 182 кДж теплоты.

Дано:

$$Q_1 = 91 \text{ кДж}$$

Найти:

V (O<sub>2</sub>) - ?

Решение:

1) Установим пропорциональные отношения между количеством вещества кислорода и количеством теплоты.

$$\text{По уравнению} \quad 3 \text{ моль } \text{O}_2 \quad - \quad 91 \text{ кДж}$$

$$\text{По условию} \quad x \text{ моль} \quad - \quad 182 \text{ кДж}$$

Решаем пропорцию

$$x = \frac{3 \text{ моль} * 182 \text{ кДж}}{91 \text{ кДж}} = 6 \text{ моль}$$

2) Вычислим объем кислорода, согласно закону Авогадро

$$(V_m = 22.64 \text{ л.моль}) \quad V = n * V_m$$

$$V(\text{O}_2) = 6 \text{ моль} * 22,4 \text{ л/моль} = 134,4 \text{ л}$$

Ответ: объем выделившегося кислорода равен 134,4 л.

### Решите самостоятельно:

1. Согласно термохимическому уравнению реакции  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 802 \text{ кДж}$  определите количество теплоты, выделившейся при сжигании 24 г метана.
2. Тепловой эффект реакции горения серы равен 297 кДж. Какая масса серы сгорела, если выделилось 742,5 кДж теплоты.
3. По термохимическому уравнению  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + 184,36 \text{ кДж}$  рассчитайте, какой объем затрачен на образование хлороводорода (при н.у.), если при этом выделилось 921,8 кДж теплоты.

## Тема 6.1. Дисперсные системы и факторы их устойчивости

Тестовые задания

Вариант №1.

1. В случае морской пены дисперсионная фаза:
  - а) твердая, б) жидкая, в) газообразная.
2. Смог – это:
  - а) золь, б) гель, в) пена, г) аэрозоль.
3. К эмульсиям относится:
  - а) мыльный раствор, б) морской ил, в) молоко, г) лимфа
4. Деление растворов на истинные и коллоидные обусловлено:
  - а) цветом, б) температурой, в) размером частиц, г) прозрачностью.
5. Дисперсионная среда тумана:
  - а) жидкая, б) газообразная, в) твердая.
6. Зубная паста – это
  - а) эмульсия, б) истинный раствор, в) аэрозоль, г) суспензия.

Вариант № 2.

1. В случае пористого шоколада дисперсионная среда:
  - а) твердая, б) газообразная, в) жидкая.
2. Дым – это:
  - а) золь, б) гель, в) аэрозоль, г) пена.
3. Дисперсная фаза – это:
  - а) вещество, которого в дисперсионной среде больше, б) вещество, которого в дисперсионной среде меньше, в) смесь всех веществ, которые содержатся в дисперсионной системе, г) вещество с размером частиц менее 1 нм.
4. Явление самопроизвольного выделения жидкости из геля называют:
  - а) гидролизом, б) пиролизом, в) синерезисом, г) синтезом.
5. Кисель – это а) истинный раствор, б) коллоидный раствор, в) аэрозоль, г) взвесь.
6. Явление коагуляции характерно для: а) золь, б) гелей, в) аэрозолей, г) эмульсий

## Тема 6.2. Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации

### Задачи по теме «Растворы. Приготовление растворов»

1. К 10%-процентному раствору соли массой 60 г добавили 40 г воды. Какова массовая доля соли в новом растворе.
2. При засолке огурцов на 1 л воды берут соль массой 90 г. Какова массовая доля соли в этом растворе.
3. Сколько нужно взять соли и воды чтобы приготовить 15-процентный раствор массой 200 г.
4. Найдите массовую долю растворённого вещества (в %) в растворе, полученном при смешивании 450 г воды и 50 г сахара.
5. Вычислите молярную концентрацию 4%-ного раствора поваренной соли, плотность которого равна 1,027 г/мл.
6. Найдите массовую долю гидроксида натрия в растворе, молярная концентрация которого равна 3,08 моль/л, а плотность 1,12 г/мл.
7. Масса нитрата калия, которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%, равна \_\_\_\_\_. (Записывайте ответ с точностью до десятых.)  
Правильный ответ: 3,4 г.
8. Плотность 10% -ного раствора хлорида калия составляет 1,063 г/мл. Определите массу (г) хлорида калия, который содержится в 750 мл такого раствора.  
Правильный ответ: 75,0 г.
9. Рассчитайте массовую долю (%) нитрата натрия в растворе, полученном при смешивании 250 г 10%-ного и 750 г 15%-ного растворов этой соли.  
Правильный ответ: 13,75 %.
10. Найдите массовую долю гидроксида натрия в растворе, молярная концентрация которого равна 3,08 моль/л, а плотность 1,12 г/мл.  
Правильный ответ:  $\omega(\text{NaOH}) = 11\%$ .

#### Решение расчетных задач

Задача № 1. Сульфат магния в виде раствора с массовой долей 25% применяется при гипертонической болезни. Какая масса этой соли необходима для приготовления 300 г. раствора?

Задача № 2. Раствор хлорида бария используется для осаждения из него сульфата бария, используемого в рентгенокопии. Какая масса хлорида бария требуется для приготовления 50 г. 0,5% раствора?

Задача № 3. Какую массу 5% раствора можно приготовить из 25 г. сульфата железа (II). Какая масса воды для этого необходима?

Задача № 4. Какая масса сахара и воды необходимы для приготовления 250 г. 25% раствора?

Задача № 5. Сульфат натрия используется в медицине как слабительное. Какая масса кристаллогидрата  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  понадобится для приготовления 2 кг 3% раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ?

Задача № 6. Хлорид кальция широко применяется как кровоостанавливающее средство, повышающее свертываемость крови. Какая масса кристаллогидрата  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  понадобится для приготовления 500 г. 10% раствора  $\text{CaCl}_2$ ?

Задача № 7. 0,1% раствор сульфата цинка используется при лечении глазных болезней как антисептическое и вяжущее вещество. Какая масса кристаллогидрата  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  потребуется для приготовления 400 г. такого раствора?

Задача № 8. Какая масса 80% раствора фосфорной кислоты потребуется для приготовления 2 кг 5% раствора?

Задача № 9. Какая масса 20% раствора щелочи потребуется для приготовления 500 г. 1% раствора?

Задача № 10. Какая масса 10% раствора хлороводородной кислоты потребуется для приготовления 500 г. 0,5% раствора? Задача № 11. Какая масса 15% раствора азотной кислоты потребуется для

приготовления 700г.15% раствора?

Задача № 12. К 2 кг 20% раствора прилили 500г. воды. Какова массовая доля растворенного вещества в полученном растворе?

Задача № 13. 3 кг 20% раствора гидроксида натрия упарили до 2 кг. Какова массовая доля гидроксида натрия в новом растворе?

### Тема 7.1. Обнаружение неорганических катионов и анионов

#### Качественные реакции на катионы

Катион	Реактив	Признак реакции
Ba <sup>2+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$
Cu <sup>2+</sup>	1) OH <sup>-</sup>  2) S <sup>2-</sup>	1) Выпадение осадка голубого цвета: $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow$ 2) Выпадение осадка черного цвета: $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS \downarrow$
Pb <sup>2+</sup>	S <sup>2-</sup>	Выпадение осадка черного цвета: $Pb^{2+} + S^{2-} = PbS \downarrow$
Ag <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	Выпадение белого осадка, не растворимого в HNO <sub>3</sub> , но растворимого в аммиаке NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O: $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$
Fe <sup>2+</sup>	1) OH <sup>-</sup>  2) Гексацианоферрат (III) калия (красная кровяная соль) K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]	1) Выпадение белого осадка, зеленеющего на воздухе: $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2 \downarrow$ 2) Выпадение синего осадка (турнбулева синь): $K^+ + Fe^{2+} + [Fe(CN)_6]^{3-} = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow$
Fe <sup>3+</sup>	1) OH <sup>-</sup> 2) Гексацианоферрат (II) калия (желтая кровяная соль) K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] 3) Роданид-ион SCN <sup>-</sup>	1) Выпадение белого осадка, зеленеющего на воздухе: $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2 \downarrow$ 2) Выпадение синего осадка (берлинская лазурь): $K^+ + Fe^{3+} + [Fe(CN)_6]^{4-} = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow$ 3) Появление интенсивно-красного (крово-красного) окрашивания: $Fe^{3+} + 3SCN^- = Fe(SCN)_3$
Al <sup>3+</sup>	Щелочь (амфотерные свойства гидроксида)	Выпадение белого осадка гидроксида алюминия при приливании небольшого количества щелочи: $OH^- + Al^{3+} = Al(OH)_3$



		и его растворение при дальнейшем приливании: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
$\text{NH}_4^+$	$\text{OH}^-$ , нагрев	Выделение газа с резким запахом: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ Посинение влажной лакмусовой бумажки
$\text{H}^+$ (кислая среда)	Индикаторы: – лакмус – метиловый оранжевый	Красное окрашивание

Качественные реакции на анионы

Анион	Воздействие или реактив	Признак реакции. Уравнение реакции
$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Ba}^{2+}$	Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$
$\text{NO}_3^-$	1) Добавить $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) и $\text{Cu}$ , нагреть 2) Смесь $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4$	1) Образование раствора синего цвета, содержащего ионы $\text{Cu}^{2+}$ , выделение газа бурого цвета ( $\text{NO}_2$ ) 2) Возникновение окраски сульфата нитрозо-железа (II) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NO}]^{2+}$ . Окраска от фиолетовой до коричневой (реакция «бурого кольца»)
$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{Ag}^+$	Выпадение светло-желтого осадка в нейтральной среде: $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$
$\text{CrO}_4^{2-}$	$\text{Ba}^{2+}$	Выпадение желтого осадка, не растворимого в уксусной кислоте, но растворимого в $\text{HCl}$ : $\text{Ba}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} = \text{BaCrO}_4\downarrow$
$\text{S}^{2-}$	$\text{Pb}^{2+}$	Выпадение черного осадка: $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS}\downarrow$
$\text{CO}_3^{2-}$	1) $\text{Ca}^{2+}$  2) $\text{H}^+$	1) Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах: $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$ 2) Выделение бесцветного газа («вскипание»), вызывающее помутнение известковой воды: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
$\text{CO}_2$	Известковая вода $\text{Ca}(\text{OH})_2$	Выпадение белого осадка и его растворение при дальнейшем пропускании $\text{CO}_2$ : $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
$\text{SO}_3^{2-}$	$\text{H}^+$	Выделение газа $\text{SO}_2$ с характерным резким запахом ( $\text{SO}_2$ ): $2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$

F <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Выпадение белого осадка: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^- = \text{CaF}_2\downarrow$
Cl <sup>-</sup>	Ag <sup>+</sup>	Выпадение белого творожистого осадка, не растворимого в HNO <sub>3</sub> , но растворимого в NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O(конц.): $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$ $\text{AgCl} + 2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$
Br <sup>-</sup>	Ag <sup>+</sup>	Выпадение светло-желтого осадка, не растворимого в HNO <sub>3</sub> : $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}\downarrow$ (осадок темнеет на свету)
I <sup>-</sup>	Ag <sup>+</sup>	Выпадение желтого осадка, не растворимого в HNO <sub>3</sub> и NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O(конц.): $\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI}\downarrow$ (осадок темнеет на свету)
OH <sup>-</sup> (щелочная среда)	Индикаторы: — лакмус — фенолфталеин	— синее окрашивание — малиновое окрашивание

### Задание

В пяти пробирках под номерами находятся: соляная кислота, хлорид бария, гидроксид натрия, нитрат алюминия и карбонат натрия. Не прибегая к другим реактивам, определите, в каких пробирках находятся вещества. Составьте план определения. Полученные результаты эксперимента занесите в таблицу. Составьте уравнения полученных реакций.

	BaCl <sub>2</sub>	NaOH	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	HCl	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
BaCl <sub>2</sub>					
NaOH					
Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>					
HCl					
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>					

### Заполненная таблица. Выводы:

	BaCl <sub>2</sub>	NaOH	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	HCl	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
BaCl <sub>2</sub>	-----	-----	-----	-----	Осадок. Не растворяется в избытке щелочи
NaOH	-----	-----	Осадок. Растворяется в избытке щелочи	-----	-----
Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	-----	Осадок. Растворяется в избытке щелочи	-----	-----	Осадок. Не растворяется в избытке щелочи
HCl	-----	-----	-----	-----	газ

$\text{Na}_2\text{CO}_3$	Осадок. Не растворяется в избытке щелочи.	-----	Осадок. Не растворяется в избытке щелочи.	газ	-----
--------------------------	---	-------	---	-----	-------

Вывод. Там, где выпал только 1 осадок, не растворяющийся в избытке щелочи, находится  $\text{BaCl}_2$

Там, где выпал только 1 осадок, растворяющийся в избытке щелочи, находится  $\text{NaOH}$

Там, где выпал 1 осадок, растворяющийся в избытке щелочи и 1 осадок, не растворяющийся в избытке щелочи, находится  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Там, где выделился только 1 газ, находится  $\text{HCl}$

Там, где выпало 2 осадка, не растворяющихся в избытке щелочи и выделился 1 газ, находится  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

## Тема 7.2. Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакции

### Тест. Качественные реакции в неорганической и органической химии.

1. С гидроксидом меди (II) может взаимодействовать

- 1) этилацетат
- 2) глюкоза
- 3) пропаналь
- 4) метановая кислота
- 5) пропанол-1
- 6) пропанол-2

--	--	--

2. Верны ли следующие суждения об индикаторах?

А. Фенолфталеин изменяет цвет в растворе кислот.

Б. Лакмус можно использовать для обнаружения как кислот, так и щелочей.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

3. В отличие от сахарозы глюкоза

- 1) реагирует с кислородом
- 2) реагирует с серной кислотой (конц.)
- 3) восстанавливается водородом
- 4) окисляется аммиачным раствором оксида серебра
- 5) реагирует с сульфатом натрия
- 6) окисляется гидроксидом меди(II)

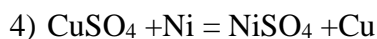
--	--	--

4. Характерной реакцией для многоатомных спиртов является взаимодействие с

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{CuSO}_4$
- 3)  $\text{Ag}_2\text{O}$  в  $\text{NH}_3(\text{p-p})$
- 4)  $\text{Na}$

5. Реакцией, с помощью которой можно определить наличие в растворе сульфат-ионов является:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
- 3)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3$



6. Белки приобретают желтую окраску под действием

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1) $\text{HNO}_3$ (конц.)   | 3) $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)       |
| 2) $\text{Co}(\text{OH})_2$ | 4) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ |

7. Реактивом на ион бария является раствор, содержащий

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1) гидроксид-ионы | 3) хлорид-ионы  |
| 2) сульфат-ионы   | 4) фосфат -ионы |

8. Реактивом на многоатомные спирты является

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{CuSO}_4$ (р-р)                 | 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (р-р)            |
| 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (в изб. КОН) | 4) $\text{Ag}_2\text{O}$ в $\text{NH}_3$ (р-р) |

9. Аммиачный раствор оксида серебра (I) является реактивом на

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1) пропановую кислоту  | 3) метилэтиловый эфир |
| 2) муравьиный альдегид | 4) пропилацетат       |

10. В реакцию «серебряного зеркала» вступает каждое из двух веществ:

- |                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1) этановая кислота и этанол | 3) этин и этандиол-1,2          |
| 2) глюкоза и метаналь        | 4) метановая кислота и сахароза |

11. Качественной реакцией на формальдегид является его взаимодействие с

- |                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| 1) водородом      | 3) бромной водой                      |
| 2) хлороводородом | 4) аммиачным раствором оксида серебра |

12. Для подтверждения качественного состава хлорида алюминия необходимы растворы

- |                                       |
|---------------------------------------|
| 1) фосфата калия и бромида серебра    |
| 2) нитрата серебра и гидроксида калия |
| 3) нитрата натрия и гидроксида бария  |
| 4) хлорида кальция и фенолфталеина    |

ключ.

- |        |
|--------|
| 1. 234 |
| 2. 2   |
| 3. 346 |
| 4. 4   |
| 5. 2   |
| 6. 1   |
| 7. 2   |
| 8. 2   |
| 9. 2   |
| 10. 2  |
| 11. 4  |
| 12. 2  |

**Кейсы используются в качестве оценочного средства в разделе 8 прикладного модуля, их содержание определяется с учетом профессиональной направленности образовательной программы СПО. Примеры тем кейсов:**

1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана.
2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения.
3. Новые материалы для солнечных батарей.

4. Лекарства на основе растительных препаратов.
5. Химические элементы в жизни человека.
6. Водородная энергетика.

#### **Кейс “Хлор в жизни человека”**

В Японии объединенными силами Национального института здоровья и Префектурного университета Сидзуоки было проведено исследование. Ученые выяснили, что естественные органические вещества вступают в реакцию с хлорированной водой из-под крана, образуя опасные соединения, которые могут служить причиной рака. Такие соединения называются МХ, то есть “Мутаген икс” или “Неизвестный мутаген”.

#### **Задания:**

1. Предложите способы уменьшения ядовитого влияния хлора в питьевой воде на организм человека.
2. Исходя из своей жизненной практики, приблизительно рассчитайте, сколько хлорированной воды вы используете в течение дня и для каких целей?
3. Какие органы человека больше всего страдают от воздействия хлора?
4. Как влияет хлорированная вода на человека при купании?
5. Найдите дополнительную информацию о замене хлора при обеззараживании воды.
6. Исследуйте различные товары бытовой химии в своём доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

*Отчёт о проделанной работе можно предоставить в произвольной форме.*

#### **Кейс “Водородомобили – шаг в будущее”**

Автомобили Honda FCX Clarity на водородных топливных элементах ездят по дорогам Европы с 2009 года. В 2011 году Honda присоединилась к европейскому партнерству экологичной энергии (Clean Energy Partnership), после чего вывела на первый план производство экологически чистых автомобилей. А на Пятом Московском Международном автосалоне ВАЗ представил свою новинку “Лада-Антэл” с баллонами водорода и кислорода.

#### **Задания:**

1. Почему многие автомобильные компании разрабатывают автомобили, работающие на водородном топливе?
2. Как выхлопные газы автомобилей, работающих на углеводородном топливе, влияют на здоровье человека?
3. Какие “+” и “-” вы видите у водородомобилей?
4. Найдите дополнительную информацию об их устройстве.
5. Если в вашей семье или у ваших знакомых есть автомобили, подсчитайте, сколько приблизительно литров бензина, газа и какой марки используете ежедневно.
6. Какие вещества и в каком количестве могут находиться в выхлопных газах ваших автомобилей?

*Отчёт о проделанной работе можно предоставить в произвольной форме.*

Критерием оценки является уровень усвоения студентом материала, предусмотренного программой дисциплины, что выражается количеством правильных ответов на предложенные тестовые задания.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

При выполнении заданий в тестовой форме обычно используются следующие критерии оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
60 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 59	2	неудовлетворительно

## Основные требования к оформлению групповых или индивидуальных творческих заданий (проектов)

Темы групповых или индивидуальных творческих заданий (проектов) по дисциплине Химия

Учебно-исследовательский проект является основным способом оценки результатов обучения, сформированных у обучающихся в ходе освоения прикладного модуля химии. Исследование и химический анализ объектов биосферы/техносферы (с учетом будущей профессиональной деятельности).

Приведем пример проектного задания, работа над которым начинается с начала раздела, а детальное выполнение заданий в группах и оформление результатов проектной деятельности производится в конце изучения раздела.

Общая тема проекта, приведенная ниже, в дальнейшем декомпозируется по фасетному принципу в зависимости от получаемой обучающимися специальности (профессии), а также каждая группа может рассмотреть более углубленно один из обязательных содержательных компонентов (подтем) проекта.

**Название проекта:** составление проекта цветника/сада/огорода в зависимости от состава проанализированных почв.

**Проблема исследования:** определение возможности разбивки цветника в соответствии с дизайнерским запросом и необходимости адаптации дизайнерского проекта к почвенным и климатическим условиям на основании исследования химического состава почв предложенного участка.

**Цель проекта:** определить влияние химического состава почв на предложенном участке на ассортимент растений, рекомендованных к посадке для реализации выбранного дизайнерского проекта.

### Задачи проекта:

- 1) исследовать химический состав, структуру, кислотность почвы на предложенном участке;
- 2) исследовать инсоляцию отведенного для цветника участка;
- 3) предложить меры по улучшению качества почвы путем внесения различных удобрений и добавок на предложенном участке в случае необходимости;
- 4) определить ассортимент растений в соответствии с выявленными особенностями исследованного участка и дизайнерским запросом;
- 5) составить посадочную ведомость;
- 6) подготовить и публично представить презентацию по теме проекта в команде.

### Результаты обучения:

- определять перечень необходимых исследований химического состава почв и участка для составления или адаптации ранее разработанного проекта цветника;
- описывать зависимость ассортимента растений от качества предложенной почвы для обустройства цветника;
- способность использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК–2);
- способность эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде (ОК–4).

**Результат проектной работы обучающегося:**

- макет / видеоматериал / печатные средства / 3D-модели космической технологии; презентация результатов исследования на профессиональных конкурсах.

**Форма представления результатов проектной работы:**

- защита проекта с использованием средств визуализации и демонстрации продукта ( / макета / видеоматериала / печатных средств / 3D-модели (при наличии)).

**Возможные варианты тем проектов:**

1. Продукты питания как химические соединения
2. Белки и их значение в питании человека
3. Нитраты в продуктах питания
4. Значение кальция в жизни человека
5. Приготовление растворов определённой концентрации
6. Углеводы и их роль в живой природе
7. Биологическая роль йода
8. Искусственные жиры - угроза здоровью
9. Жесткость воды и способы ее устранения
10. Аминокислоты – амфотерные органические соединения
11. Витамины и их роль в жизнедеятельности человека
12. Токсическое действие тяжелых металлов на организм человека
13. Биогенные элементы
14. Пектин и его влияние на организм человека
15. Роль альдегидов в метаболических процессах

Оценка	Критерии оценки
Отлично	работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.
Хорошо	работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.
Удовлетворительно	работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.
Неудовлетворительно	работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

## Основные требования к оформлению эссе (рефератов, докладов, сообщений)

Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений) по дисциплине «Химия»

1. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева
2. История открытия основных законов химии.
3. Роль ионных соединений в неживой природе и в жизни человека
4. Синтетические полимерные материалы и их роль в современной технике
5. Парниковый эффект в атмосфере Земли и его возможные последствия
6. Природные источники углеводородов
7. Круговорот азота в природе
8. Круговорот углерода в природе

Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он полно раскрыл тему доклада без дополнений, или если в ответе присутствуют небольшие (не принципиальные) отклонения или наводящие (уточняющие) вопросы преподавателя;
- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он полно раскрыл основные аспекты доклада, но упустил некоторые важные детали, или если в ответе присутствуют небольшие (не принципиальные) отклонения или наводящие (уточняющие) вопросы преподавателя;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он не полно раскрыл тему доклада, используя лишь общие понятия, или если в ответе присутствуют большие отклонения или наводящие (уточняющие) вопросы преподавателя;
- оценка **«неудовлетворительно»** ставится при невыполнении студентом реферата или не владении материалом в докладе.
- оценка «зачтено» - реферат выполнен и раскрывает тему, студент владеет знаниями материала.
- оценка «не зачтено» - реферат не выполнен или студент не владеет материалом, отраженным в тексте.

### Критерии оценивания знаний студентов при выполнении практических работ

Оценка «отлично» (5 баллов) выставляется, если студент активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, знание соответствующей литературы, способен выразить собственное отношение к данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, допуская не более 1-2 арифметических ошибок или описок.

Оценка «хорошо» (4 балла) выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логические, обоснованные фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки при выполнении заданий.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла) выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи, но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок при выполнении заданий.

Оценка «неудовлетворительно» (2 и менее баллов) выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.



Неточность, нечеткость в освещении вопросов, а также одна арифметическая ошибка снижают максимальную оценку на 0,5 балла, одна логическая ошибка или ошибка по сути или содержанием данного вопроса - на 1 балл. Отсутствие ответа или полностью неправильный ответ оценивается в 0 баллов.

Границы оценок:

«отлично» - 5 баллов

«хорошо» - 4 баллов,

«удовлетворительно» – 3 баллов.

«неудовлетворительно»- менее 3 баллов.

### 3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

**Форма: дифференцированный зачет**

КИМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения общеобразовательной дисциплины Химия

Итоговая контрольная работа

Вариант 1.

1. Дайте сравнительную характеристику химических элементов № 19 и № 35 по плану:

План	№ 19	№ 35
1 Название		
2 Положение в ПСХЭ		
3. Строение атома		
4 Возможные степени окисления		
5 Тип и формула, образуемого простого вещества		
6 Формула оксида		

2. Укажите название, тип химической связи, тип кристаллической решетки и опишите физические свойства следующих веществ:  $P_2O_5$ ,  $H_2$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $Al$
3. Для химических реакций:
- $C_2H_6 \leftrightarrow C_2H_4 + H_2 - Q$
  - $Ca + O_2 \leftrightarrow CaO + Q$
  - $MgSO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + Mg(OH)_2$
  - $NaI + Cl_2 \rightarrow NaCl + I_2$
- Укажите тип реакции ( по всем признакам)
  - Расставьте коэффициенты
  - В реакциях b и d определите окислитель и восстановитель
  - Реакцию c запишите в ионном виде
4. Определите тип гидролиза и реакцию среды для солей:  $Al(NO_3)_3$ ,  $K_2CO_3$
5. В колбе смешали 25 г 2% раствора соли, 15 г 3% раствора соли и 10 г воды. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.
6. При каких условиях химическое равновесие в системе:  
 $CO_2(г) + C(тв) \leftrightarrow 2CO(г) - Q$   
 сместится в сторону продукта реакции.
7. Составьте уравнения реакций по схеме:  $Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_4$

8. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$   
В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.
9. Вычислите массу сульфата кальция, образовавшегося из 112г гидроксида кальция.

Вариант 2.

1. Дайте сравнительную характеристику химических элементов № 16 и № 50 по плану:

План	№ 16	№ 50
1 Название		
2 Положение в ПСХЭ		
3. Строение атома		
4 Возможные степени окисления		
5 Тип и формула, образуемого простого вещества		
6 Формула оксида		

2. Укажите название, тип химической связи, тип кристаллической решетки и опишите физические свойства следующих веществ: Si,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , Mg
3. Для химических реакций:
- $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + \text{Q}$
  - $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
  - $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{MgO} \rightarrow \text{Mg} + \text{O}_2$
- Укажите тип реакции ( по всем признакам)
  - Расставьте коэффициенты
  - В реакциях с и d определите окислитель и восстановитель
  - Реакцию b запишите в ионном виде
4. Определите тип гидролиза и реакцию среды для солей:  $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$ ,  $\text{CrCl}_3$
5. В колбе смешали 40 г 30% раствора соли, 20 г 6% раствора соли и добавили в нее 5г соли и 20 г воды. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.
6. При каких условиях химическое равновесие в системе:  
 $\text{CO}(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{Q}$   
 сместится в сторону продукта реакции.
7. Составьте уравнения реакций по схеме:  $\text{Li} \rightarrow \text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3$
8. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$   
В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.
9. Вычислите массу оксида лития, необходимого для приготовления 40г гидроксида лития.

Критерии оценки:

Отметка «5»:

- дан полный ответ на основе изученных теорий, возможна незначительная ошибка.

**Отметка «4»:**

- допустима некоторая неполнота ответа, может быть не более двух несущественных ошибок.

**Отметка «3»:**

- работа выполнена неполно (но не менее чем на треть), имеются не более одной существенной ошибки и 2-3 несущественные.

**Отметка «2»:**

- работа выполнена меньше чем на треть, имеется несколько существенных ошибок.

**Форма: экзамен**

Список вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи химии. Основные понятия химии (химический элемент, атом, молекула, вещество, аллотропия).
2. Строение атома. Электронные конфигурации атомов.
3. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
4. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам Периодической системы Д.И. Менделеева
5. Основные законы химии (закон постоянства состава вещества, закон сохранения массы вещества, периодический закон Д.И. Менделеева).
6. Моль. Молярная масса.
7. Виды химической связи (ионная, ковалентная - полярная, и неполярная).
8. Виды химической связи (металлическая, водородная).
9. Валентность элементов.
10. Степень окисления элементов.
11. Окислительно- восстановительные реакции.
12. Классификация неорганических соединений.
13. Типы химических реакций (классификация с примерами уравнений реакций).
14. Типы кристаллических решеток веществ. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решетки.
15. Оксиды, их классификация, характеристика химических свойств.
16. Способы получения оксидов.
17. Кислоты, их классификация и свойства на основе представлений об электролитической диссоциации, практическое применение.
18. Способы получения неорганических кислот.
19. Основания, их классификация и свойства на основе представлений об электролитической диссоциации, практическое применение.
20. Способы получения неорганических оснований.
21. Соли, их классификация, состав, свойства на основе представлений теории электролитической диссоциации.
22. Гидролиз солей. Типы гидролиза.
23. Основные положения теории электролитической диссоциации.
24. Реакции ионного обмена в водных растворах. Условия их необратимости.
25. Способы получения неорганических солей.
26. Металлы, их положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, строение атома, химические свойства.
27. Общие способы получения металлов.
28. Физические и химические свойства металлов.
29. Черная и цветная металлургия.

30. Неметаллы, их положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, химические свойства
31. Электрохимический ряд металлов. Вытеснение металлов из растворов солей другими металлами.
32. Основные положения теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Основные направления развития этой теории.
33. Классификация и особенности органических реакций.
34. Изомерия органических соединений и её виды.
35. Классификация органических соединений. Основы номенклатуры органических веществ.
36. Предельные углеводороды, общая формула гомологов данного ряда, строение. Химические свойства метана.
37. Способы получения предельных углеводородов (алканов)
38. Непредельные углеводороды ряда этилена, общая формула состава, строение, химические свойства этилена.
39. Способы получения этиленовых углеводородов (алкенов)
40. Ацетилен – представитель углеводородов с тройной связью в молекуле. Химические свойства, получение и применение ацетилена в органическом синтезе.
41. Способы получения ацетиленовых углеводородов (алкинов)
42. Получение спиртов из предельных и непредельных углеводородов. Промышленный способ получения метанола.
43. Карбоновые кислоты. Химические свойства уксусной кислоты
44. Аминокислоты, их строение и химические свойства. Биологическая роль аминокислот и их применение.
45. Углеводы: классификация, понятие о моносахаридах.
46. Белки как биополимеры. Свойства и биологические функции белков.
47. Биоорганические соединения. Биологические функции жиров.
48. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

## 2. Практическое задание.

1. Методом электронного баланса уравнийте окислительно-восстановительную реакцию, схема которой  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ .

2. Определите тип химической связи в предложенных веществах а)  $\text{Br}_2$  б)  $\text{H}_2\text{O}$  в)  $\text{MgO}$  г)  $\text{Na}$  д)  $\text{H}_2\text{S}$  е)  $\text{Na}_2\text{S}$  ж)  $\text{Zn}$

3. Определите тип химической связи в предложенных веществах а)  $\text{H}_2$  б)  $\text{HCl}$  в)  $\text{CaO}$  г)  $\text{Fe}$  д)  $\text{HF}$  е)  $\text{BaCl}_2$  ж)  $\text{Cu}$

4. Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнение реакции  $\text{NaOH} + \text{CuBr}_2 =$

5. Осуществить превращения:



6. Методом электронного баланса уравнийте окислительно-восстановительную реакцию, схема которой  $\text{Al} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{Cu}$

7. Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнение реакции  $\text{HCl} + \text{NaOH} =$

8.Задача: Определите объем (н. у.), который займут 0,25 моль водорода.

9. Составьте уравнение гидролиза соли, определите тип гидролиза и среду раствора  $\text{CuSO}_4$

10.Составьте уравнение гидролиза соли, определите тип гидролиза и среду раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

11.Составьте электронную и электронно-графическую формулу атома Ca

12.Осуществить превращения:



13.Задача: Вычислите массу нитрата серебра  $\text{AgNO}_3$  количеством 0,5 моль.

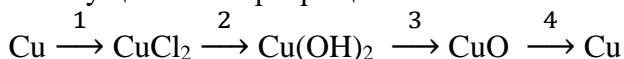
14.Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции.



15.Задача: Определите количество карбоната цинка  $\text{ZnCO}_3$ , масса которого равна 246 г.

16.Составьте электронную и электронно-графическую формулу атома Cl.

17.Осуществить превращения:



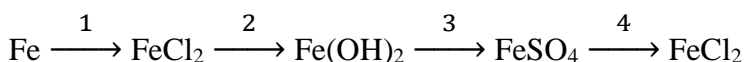
18.Методом электронного баланса уравняйте окислительно-восстановительную реакцию, схема которой  $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$

19.Составьте уравнение гидролиза соли, определите тип гидролиза и среду раствора  $\text{AlCl}_3$

20.Методом электронного баланса уравняйте окислительно-восстановительную реакцию, схема которой  $\text{KClO}_3 + \text{S} \rightarrow \text{KCl} + \text{SO}_2$

21.Задача: Какое количество вещества содержится в 33 г оксида углерода (IV)?

22.Осуществить превращения:



23.Осуществить превращения:



24. Составьте электронную и электронно-графическую формулу атома Zn

25.Определите тип химической связи в веществах: а) Ca б)  $\text{CaCl}_2$  в)  $\text{Cl}_2$  г)  $\text{HCl}$  д) S ж)  $\text{Na}_2\text{O}$

Задание (или билеты).

Все билеты имеют одинаковую структуру:

1. Теоретическая часть - предполагает устный ответ обучающихся. Вопросы проверяют теоретическую подготовку обучающегося по дисциплине.
2. Практическое задание – предполагает выполнение практических заданий. Задания проверяют практическую подготовку обучающегося по дисциплине.

Примечание. Практическая (ое) задача/задание включается по усмотрению преподавателя.

**Критерии оценивания** (выбрать в соответствии с формой контроля или указать другие) (приложение 2).

**Типовое задание** (пример экзаменационного билета)

ГБПОУ РД «Кизлярский профессионально-педагогический колледж»

Экзаменационный билет №

По учебной дисциплине \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Преподаватель:

Председатель ПЦК

#### **ТРЕБОВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ К КИМУ ПО ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **Критерии оценки:**

Предлагаемые, критерии носят рекомендательный характер

Ответ обучающегося оценивается по пятибалльной шкале. Общая экзаменационная оценка выводится из оценок за выполнение каждого из двух теоретических и одного практического вопросов билета и является их средним арифметическим. Оценка обучающегося складывается из его знаний и умений выходить на различный уровень воспроизведения материала.

**«Отлично»** ставится, если обучающийся полно, логично, осознанно излагает материал, выделяет главное, аргументирует свою точку зрения на ту или иную проблему, имеет системные полные знания и умения по составленному вопросу. Содержание вопроса обучающийся излагает связно, в краткой форме, раскрывает последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность и прикладную направленность полученных знаний и умений, не допускает терминологических ошибок и фактических неточностей.

**«Хорошо»** ставится, если обучающийся знает материал, строит ответ четко, логично, устанавливает причинно-следственные связи в рамках дисциплины, но допускает незначительные неточности в изложении материала и при демонстрации аналитических умений. В ответе отсутствуют незначительные элементы содержания или присутствуют все необходимые элементы содержания, но допущены некоторые ошибки, иногда нарушалась последовательность изложения.

**«Удовлетворительно»** ставится, если обучающийся ориентируется в основных понятиях, строит ответ на репродуктивном уровне, но при этом допускает неточности и ошибки в изложении материала, нуждается в наводящих вопросах, не может привести примеры, допускает ошибки методического характера при анализе дидактического материала и проектировании различных видов деятельности.

**«Неудовлетворительно»** ставится, если обучающийся не ориентируется в основных понятиях, демонстрирует поверхностные знания, если в ходе ответа отсутствует самостоятельность в изложении материала либо звучит отказ дать ответ, допускает грубые ошибки при выполнении заданий аналитического характера

##### **Критерии оценивания устного ответа на экзамене**

Оценка	«5»	(«отлично»)	соответствует	следующей	качественной
характеристике: «изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий на него ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно».					

Выставляется студенту:

- усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно- программногo материала, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос билета.

**Оценка «4» («хорошо»)** соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет».

Выставляется студенту:

- обнаружившему полное знание учебно-программного материала, грамотно и по существу отвечающему на вопрос билета и не допускающему при этом существенных неточностей;
- показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

**Оценка «3» («удовлетворительно»)** выставляется студенту:

- обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой;
- допустившему неточности в ответе и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**Оценка «2» («неудовлетворительно»)** выставляется студенту:

- обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно- программногo материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- давшему ответ, который не соответствует вопросу экзаменационного билета.

**При оценке письменных работ** принимаются во внимание следующие критерии:

- соответствие содержания работы теме;
- полнота охвата вопросов, предусмотренных заданием;
- логическая последовательность изложения материала, основанная на прочных теоретических знаниях и практических умениях по теме;
- степень самостоятельности при разработке вопросов темы;
- грамотное изложение материала, соблюдение правил оформления работы.

Письменная экзаменационная работа оценивается на **«отлично»**, если:

- Тема работы раскрыта полностью и соответствует заданию, все разделы выполнены в полном объеме.
- Работа отражает всесторонние глубокие знания программного материала.
- Материал изложен четко, грамотно, последовательно, с применением профессиональной терминологии.
- Описание организации рабочего места четко соответствует теме работы.
- В заключении сделаны обоснованные выводы.
- Изложение работы грамотное, правила оформления работы соблюдены. Письменная экзаменационная работа оценивается на **«хорошо»**, если:
- Тема работы раскрыта полностью и соответствует заданию, все разделы выполнены в полном объеме.
- Работа отражает полные знания программного материала.
- Имеются незначительные замечания по логической последовательности изложения и содержанию материала, по применению профессиональной терминологии.
- Описание организации рабочего места дано в обобщенном виде, недостаточно отражает требования к изготовлению изделий по теме работы.
- В заключении сделаны обоснованные выводы.
- Имеются незначительные замечания по грамотности изложения материала и оформлению работы.

Письменная экзаменационная работа оценивается на **«удовлетворительно»**, если:

- Тема работы соответствует заданию, но раскрыта недостаточно.
- Работа отражает необходимые минимальные знания программного материала.
- Имеются замечания по логической последовательности изложения и содержанию материала, слабо применена профессиональная терминология.
- В заключении не сделаны обоснованные выводы.

- Имеются значительные замечания по грамотности изложения материала и оформлению работы.
- Письменная экзаменационная работа оценивается на «**неудовлетворительно**», если:
- Тема работы не соответствует заданию, или раскрыта частично.
  - Структура работы не выдержана, отсутствует несколько разделов.
  - Работа отражает знания материала на уровне ниже минимальных требований программы.
  - Имеются значительные замечания по последовательности изложения и содержанию материала.
  - Имеются грубые нарушения в оформлении работы.

**Если работа содержит ряд заданий, сложность выполнения каждого оценивается баллами, то можно использовать следующую шкалу оценки:**

- 100 – 85 баллов – отлично
- 84 – 70 баллов – хорошо
- 69 – 50 баллов – удовлетворительно
- менее 50 баллов – неудовлетворительно

## **5. Перечень материалов, оборудования и информационных источников**

### **5.1. Литература**

Основные источники:

1. *Химия 10 класс. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., М.: Просвещение, 2022.-128с.*
2. *Химия 11 класс. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., М.: Просвещение, 2022.-127с.*
3. Химия. 10 класс. Углублённый уровень : учебник/ В.В.Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2022. – 446, [2] с.: ил.
4. Химия. 11 класс. Углублённый уровень : учебник/ В.В.Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2022. – 478, [2] с.: ил.

Дополнительные источники:

1. Анфиногенова, И. В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 291 с.
2. Щеголихина, Н. А. Общая химия: учебник для СПО / Н. А. Щеголихина, Л. В. Минаевская. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 164 с.
3. Никольский, А. Б. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 507 с.
4. Химия: учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 431 с.
5. Химия. Углубленный уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК В.В. Лунина: учебно-методическое пособие / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017. — 324, [1] с.
6. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В.И. Теренина, А. А. Дроздова и др. «Химия. Углубленный уровень». 10 класс / В. В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, В. И. Махонина, О. Ю. Симонова, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018. — 339 с. : ил.



7. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова и др. «Химия. Углубленный уровень». 11 класс / В. В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Н.В. Волкова, Н.В. Фирстова, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018. — 423 с. : ил.
8. Гусева, Е. В. Химия для СПО: учебно-методическое пособие / Е. В. Гусева, М. Р. Зиганшина, Д. И. Куликова. — Казань: КНИТУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7882-2792-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196096> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Черникова, Н. Ю. Химия в доступном изложении: учебное пособие для спо / Н. Ю. Черникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-9500-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195532> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Шевницына, Л. В. Химия: учебное пособие / Л. В. Шевницына, А. И. Апарнев. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3345-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118505> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Блинов, Л. Н. Химия: учебник для СПО / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-7904-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167183> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Габриелян, О. С., Лысова, Г. Г. Химия: книга для преподавателя: учеб.-метод. пособие. — М. Академия, 2012. - 332 с.
13. Черникова Н. Ю., Мещерякова Е. В. Решаем задачи по химии самостоятельно: учебное пособие / Н. Ю. Черникова, Е. В. Мещерякова — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 328 с.
14. Резников В. А. Сборник упражнений и задач по органической химии: учебное пособие / В.А. Резников — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 226 с.
15. Капустина А. А., Хальченко И. Г., Либанов В. В. Общая и неорганическая химия. Практикум / А. А. Капустина, И. Г. Хальченко, В.В. Либанов— Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 152 с.
16. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — М., 2016.- 256 с.
17. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2017. — 272 с.

## 5.2. Интернет ресурсы

1. hvsh.ru – Журнал «Химия в школе».
2. <https://postnauka.ru/themes/chemistry> – лекции по химии на сайте Постнаука. <http://gotourl.ru/4780> (<http://elementy.ru/>)  
Научно-популярный проект «Элементы большой науки» (физика, химия, математика, астрономия, науки о жизни, науки о Земле). Новости науки, книги, научно-популярные статьи, лекции, энциклопедии.
3. <http://gotourl.ru/4783> (<http://potential.org.ru/>)  
Сайт научно-популярного журнала «Потенциал». Журнал издаётся с 2005 г., с 2011 г. — раздел «Химия».

4. <http://gotourl.ru/4785> (<http://www.hij.ru/>)

Сайт научно-популярного журнала «Химия и жизнь». Журнал издаётся с 1965 г.

5. <http://gotourl.ru/4786> (<http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/>)

Открытая электронная библиотека химического портала «Chemnet», содержит учебные и информационные материалы для школьников и учителей. В ней можно найти учебники по общей и неорганической химии, органической химии, мультимедиа материалы, а также задачи химических олимпиад с решениями, задачи вступительных экзаменов для абитуриентов.

6. <http://gotourl.ru/4787> (<http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>)

Информационные материалы об олимпиадах: Московской городской, Всероссийской, Менделеевской, Международной. Приведены задачи теоретических и экспериментальных туров, подробные решения, списки и фотографии победителей.

7. <http://gotourl.ru/7179> (<http://chem.dist.mosolymp.ru/>)

Система дистанционного обучения, направленная в первую очередь на подготовку к олимпиадам всех уровней — от школьных до Международной. Сайт содержит огромное количество задач, сгруппированных как по темам, так и по олимпиадам. По всем основным разделам химии приведён теоретический материал и разобраны решения типовых задач.

8. <http://gotourl.ru/4789> (<http://www.nanometer.ru/>)

Портал по нанотехнологиям. Основная цель — развитие образования в области нанотехнологий и подготовка к интернет-олимпиаде по нанотехнологиям.

9. <http://gotourl.ru/4790> (<http://webelements.com/>)

Надёжная справочная информация о химических элементах и их свойствах (на английском языке).

10. <http://gotourl.ru/4792> (<http://periodictable.ru/>)

Русскоязычный сайт о свойствах химических элементов.

11. <http://gotourl.ru/7180> (<https://www.lektorium.tv>)

Некоммерческий сайт онлайн-образования, содержит много интересных образовательных курсов и видеолекций для школьников, студентов и учителей. Есть несколько курсов по химии.

12. <http://gotourl.ru/4800> (<https://www.cas.org/>)

Сайт Chemical AbstractService — самый авторитетный в мире химии информационный интернет-ресурс (сайт платный).

13. <http://www.organic-chemistry.org/>

Портал по органической химии на английском языке.

14. <http://www.xumuk.ru>

Сайт о химии: классические учебники, справочники, энциклопедии, поиск органических и неорганических реакций, составление уравнений реакций.

15. <http://orgchemlab.com/>

Сайт, посвящённый практической работе в лаборатории.

### 5.3 Оборудование

#### Материально-техническое обеспечение занятий

1. Наборы шаростержневых моделей молекул
2. Модели кристаллических решеток
3. Коллекции простых и сложных веществ и коллекции полимеров
4. Коллекция горных пород и минералов
5. Таблица Д.И. Менделеева
6. Компьютер
7. Мультимедиа-проектор с экраном
8. Мензурки

9. Пипетки-капельницы
10. Микроскоп
11. Стеклянные палочки
12. Стеклянные пробирки
13. Ступки с пестиком
14. Фарфоровые чашки
15. Резиновые пробки
16. Промывалки
17. Воронки стеклянные
18. Штативы для пробирок
19. Фильтровальная бумага
20. Спиртовые горелки
21. Лабораторные штативы
22. Держатели для пробирок
23. Пинцеты
24. Мерные пробирки
25. Мерные колбы
26. Универсальный индикатор
27. Склеянки для хранения реактивов
28. Конические колбы
29. Вата, марля