

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

**СОО.01.09 Химия**

*(код и название дисциплины)*

**программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 38.02.06 Финансы**

*(код и название специальности)*

Санкт-Петербург  
2026 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1.Паспорт КОС УД
- 2.Спецификация оценочных средств
- 3.Варианты оценочных средств

# 1. ПАСПОРТ

## КОС по УД СОО.01.09 Химия

*(код и название дисциплины)*

### **1.1. Общие положения**

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины СОО.01.09 Химия.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме контрольной работы (1 семестр), диф.зачета (2 семестр).

КОС разработаны в соответствии с:  
образовательной программой СПО по специальности 38.02.06  
Финансы;  
программы учебной дисциплины СОО.01.09 Химия.

### **1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Наименование элемента умений/знаний</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>
У-1	Выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов	Критерии оценки теста Критерии оценки практико-ориентированных и расчетных задач Критерии оценки контрольной работы Проверка отчетов по практическим работам
У-2	Использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ	Критерии оценки теста Критерии оценки практико-ориентированных и расчетных задач Проверка отчетов по практическим работам Проверка отчетов по лабораторным работам. Собеседование по допуску к лабораторной работе и защита ее результатов Критерии оценки контрольной работы

	соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций	
У-3	Устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства	Критерии оценки теста Критерии оценки практико-ориентированных и расчетных задач Проверка отчетов по практическим работам Критерии оценки контрольной работы
У-4	Определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции	Критерии оценки теста Критерии оценки практико-ориентированных и расчетных задач Проверка отчетов по практическим работам Критерии оценки контрольной работы
У-5	Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением	Критерии оценки теста Критерии оценки практико-ориентированных и расчетных задач Проверка отчетов по практическим работам Критерии оценки контрольной работы
У-6	Планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ, качественные реакции на органические вещества и отдельные функциональные группы; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на отдельные катионы и анионы; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического	Собеседование по допуску к выполнению лабораторных работ Лабораторные работы, практическая часть исследовательских работ Текущий контроль за правильностью выполнения экспериментов и соблюдением правил техники безопасности. Проверка отчета по лабораторной работе и устная защита результатов экспериментов.

	эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;	
У-7	Анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие)	Критерии оценки практико-ориентированных и расчетных задач Критерии оценки выступлений и информационных сообщений
У-8	Соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации	Критерии оценки практико-ориентированных и расчетных задач Критерии оценки выступлений и информационных сообщений
У-9	Владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни.	Собеседование по допуску к выполнению лабораторных работ Лабораторные работы, практическая часть исследовательских работ Текущий контроль за правильностью выполнения экспериментов и соблюдением правил ТБ. Проверка отчета по лабораторной работе и устная защита результатов экспериментов.
З-1	Владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологии, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения,	Критерии оценки теста Критерии оценки практико-ориентированных и расчетных задач Критерии оценки контрольной работы Проверка отчетов по практическим работам

	биологически активные вещества, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения,	
3-1	кристаллическая решетка, типы химических реакций, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория хим. строения органических веществ А.М. Бутлерова, ТЭД, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека.	
3-2	Сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде.	Критерии оценки практико-ориентированных и расчетных задач Критерии оценки выступлений и информационных сообщений

### 1.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Код и наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У-1. Выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов	Устный опрос (собеседование) Практико-ориентированные задания Контрольная работа (1 сем.)	Контрольная работа, диф.зачет
У-2. Использовать наименования	Устный опрос	Контрольная

<p>химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций</p>	<p>(собеседование) Практико-ориентированные задания Контрольная работа (1 сем.)</p>	<p>работа, диф.зачет</p>
<p>У-3. Устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства</p>	<p>Устный опрос (собеседование) Практико-ориентированные задания Контрольная работа (1 сем.)</p>	<p>Контрольная работа, диф.зачет</p>
<p>У-4. Определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции</p>	<p>Устный опрос (собеседование) Практико-ориентированные задания Контрольная работа (1 сем.)</p>	<p>Контрольная работа, диф.зачет</p>
<p>У-5. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением</p>	<p>Устный опрос (собеседование) Практико-ориентированные задания Контрольная работа (1 сем.)</p>	<p>Контрольная работа, диф.зачет</p>
<p>У-6. Планировать и выполнять химический эксперимент (качественные реакции на катионы и анионы, функциональные группы органических соединений денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, решать</p>	<p>Лабораторные работы, практическая работ</p>	<p>Контрольная работа, диф.зачет</p>

<p>экспериментальные задачи на распознавание неорганических и органических веществ) в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов</p>		
<p>У-7. Анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие)</p>	<p>Выполнение практико-ориентированных заданий. Лабораторные работы.</p>	<p>Контрольная работа, диф.зачет</p>
<p>У-8. Соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации</p>	<p>Устный опрос Лабораторные работы, практическая работ</p>	<p>Контрольная работа, диф.зачет</p>
<p>У-9. Владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование); владеть системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни.</p>	<p>Решение практико-ориентированных теоретических и экспериментальных заданий</p>	<p>Контрольная работа, диф.зачет</p>
<p>З-1. Владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная</p>	<p>Устный опрос. Химический диктант. Практические работы. Лабораторные работы. Контрольная работа (1 сем.) Дифференцированный зачет (2 сем.)</p>	<p>Контрольная работа, диф.зачет</p>

<p>группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М.Бутлерова, теория электролитической диссоциации, Периодический закон Д.И.Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии.</p>		
<p>З-2. Сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде.</p>	<p>Решение практико-ориентированных теоретических и экспериментальных заданий. Устный опрос (собеседование)</p>	<p>Контрольная работа, диф.зачет</p>

#### 1.4. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений текущего контроля

Содержание учебного материала по программе УД/МДК	Тип контрольного задания										
	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	У9	31	32
Раздел 1. Основы строения вещества											
Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи	4 9 15 17	4 9 15 17		4 9 15 17					15 17 17	4 15 17	15 17
Тема 1.2. Периодический	4	4		4			17		15	4	15

закон и таблица Д.И. Менделеева	9 15 17	9 15 17		9 15 17					17	15 17	17
<b>Раздел 2. Химические реакции</b>											
Тема 2.1. Типы химических реакций	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17		17	13	4 15 17	4 15 17	15 17
Тема 2.2. Электролитическая диссоциация и ионный обмен	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	13 18	17 18	13 18	4 15 17	4 15 17	15 17
<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>											
Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ. Физико-химические свойства неорганических веществ	15 17	15 17		15 17	15 17	13 15	15 17	13 15	13 15	13 15	15 17
			18			18	17	18	17	17	18
<b>Раздел 4 Строение и свойства органических веществ</b>											
Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ. Свойства органических соединений	15 17	15 17	15 17	15 17	15 17		17 17	15 17	15 17	15 17	15 17
<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций Основное содержание</b>											
Тема 5.1. Кинетические закономерности протекания химических реакций	15 17	15 17		15 17	15 17	13 15	15 17	13 15	13 15	13 15	15 17
			18			18	17	18	17	17	18
Тема 5.2. Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций	15 17	15 17		15 17	15 17	13 15	15 17	13 15	13 15	13 15	15 17
			18			18	17	18	17	17	18
<b>Раздел 6. Дисперсные системы</b>											
Тема 6.1. Дисперсные системы и факторы их устойчивости	15 17	15 17	15 17	15 17	15 17		15 17	15 17	17 17	15 17	15 17
Тема 6.2. Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации	15 17	15 17	15 17	15 17	15 17	13 18	18	13 15 17 18	13 15 17 18	13 15 17 18	15 17
			18	18		18					
<b>Раздел 7. Качественные реакции обнаружения неорганических и органических веществ</b>											
Тема 7.1. Обнаружение неорганических катионов и анионов	15 17 18	15 17 18	15 17 18			13 18	13 18	13 15	13 18	15 17	15 17
Тема 7.2. Обнаружение органических веществ отдельных классов	15 17 18	15 17 18	15 17 18			13 17	13 17	13 15	13 17	15 17	15 17

использованием качественных реакций										
<b>Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>										
Тема 8.1. Химия в быту и производственной деятельности человека	15 17 18	15 17 18	15 17 18		12 18 18	12 13 18	12 18	18 18		12 18

## **1.5. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации**

человека								
----------	--	--	--	--	--	--	--	--

## 2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 2.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства: практическая работа (практическое задание), лабораторная работа, опрос, контрольная работа, тест, дифференцированный зачет.

Тип оценочного средства (практическая работа (практическое задание), лабораторная работа, опрос, тест) предназначен для текущего контроля и оценки знаний и умений студентов; тип оценочного средства дифференцированный зачет (2 семестр), контрольная работа (1 семестр) предназначен для промежуточной аттестации и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины СОО.01.09 Химия образовательной программы 38.02.06 Финансы.

2.2. Контингент аттестуемых: студенты 1 курса.

2.3. Форма и условия аттестации:

Текущий контроль проходит по темам учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме контрольной работы и диф.зачет а по завершению освоения учебного материала учебной дисциплины, при положительных результатах текущего контроля.

2.4. Время выполнения:

На выполнение текущего контроля отводится:

практическая работа (практическое задание) – 45-90 мин,

лабораторная работа – 90 мин,

опрос – 10-20 мин,

контрольная работа – 45 мин,

тестирование – 20 мин.

2.5. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к аттестации.

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол.стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол- во.экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
Габриелян, О. С. Химия. 10 класс (базовый уровень) : учебник / О. С. Габриелян. - 10-е изд., стер. - Москва : Издательство "Просвещение", 2024. - 129 с.	осн		<a href="https://znamium.ru/catalog/product/2157258">https://znamium.ru/catalog/product/2157258</a>
Габриелян, О. С. Химия. 11 класс (базовый уровень) : учебник / О. С. Габриелян. - 9-е изд., стереотипное - Москва : Издательство "Просвещение", 2024.	осн		<a href="https://znamium.ru/catalog/product/">https://znamium.ru/catalog/product/</a>

- 128 с.			<a href="#">2157262</a>
Глинка, Н. Л. Общая химия : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 717 с. — (Профессиональное образование).	осн		<a href="https://urait.ru/bcode/569091">https://urait.ru/bcode/569091</a>
Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для СПО / Никольский А. Б., Суворов А. В. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2025 - 507 с. - (Профессиональное образование).	доп		<a href="https://urait.ru/bcode/562271">https://urait.ru/bcode/562271</a>
Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для СПО / Зайцев О. С. - Москва : Юрайт, 2025 - 202 с. - (Профессиональное образование).	доп		<a href="https://urait.ru/bcode/562277">https://urait.ru/bcode/562277</a>
Тупикин, Е. И. Общая и неорганическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 419 с. — (Профессиональное образование)	доп.		<a href="https://urait.ru/bcode/533954">https://urait.ru/bcode/533954</a>
Мартынова, Т. В. Химия : учебник и практикум для СПО / Мартынова Т. В., Артамонова И. В., Годунов Е. Б. ; под общ. ред. Мартыновой Т. В. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2025 - 368 с. - (Профессиональное образование).	доп		<a href="https://urait.ru/bcode/560792">https://urait.ru/bcode/560792</a>
Лебедев, Ю. А. Химия : учебник для СПО / Лебедев Ю. А., Фадеев Г. Н., Голубев А. М., Шаповал В. Н. ; под общ. ред. Фадеева Г. Н. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024 - 431 с. - (Профессиональное образование).	доп		<a href="https://urait.ru/bcode/537876">https://urait.ru/bcode/537876</a>
Лебедев, Ю. А. Химия. Задачник : учебное пособие для СПО / под общ. ред. Фадеева Г. Н. - Москва : Юрайт, 2025 - 238 с. - (Профессиональное образование).	доп		<a href="https://urait.ru/bcode/561902">https://urait.ru/bcode/561902</a>
Олейников, Н. Н. Химия. Алгоритмы решения задач и тесты : учебное пособие для СПО / Олейников Н. Н., Муравьева Г. П. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2025-249 с. - (Профессиональное образование).	доп		<a href="https://urait.ru/bcode/562542">https://urait.ru/bcode/562542</a>

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

### **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/>)
4. Сайт научно-популярного журнала «Потенциал». Журнал издаётся с 2005 г., с 2011 г. — раздел «Химия».
5. <http://gotourl.ru/4785> (<http://www.hij.ru/>)
6. <http://gotourl.ru/4786> (<http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/>)

## **3. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

*Примерный вариант заданий для выполнения практической работы 1  
 «Составление электронных формул атомов и ионов. Характеристика элемента по его расположению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева»*

### **Вариант 1**

1. Составить электронные и электронно-графические формулы атомов Натрия, Алюминия, Скандия, ионов Be<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>.
2. Дать характеристику элементу Р по его расположению в Периодической системе химических элементов. Воспользуйтесь приведенным ниже планом характеристики элемента по его расположению в ПС.

### **Характеристика химического элемента по его расположению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева**

1. Название элемента, химический символ, порядковый номер, относительная атомная масса, состав атомного ядра.
2. Размещение в Периодической системе химических элементов: период, группа, подгруппа.
3. Электронная и электронно-графическая формула элемента в стационарном состоянии.
4. Валентность элемента, степени окисления, возбуждённое состояние (если возможно).

5. Формулы оксида с максимальной степенью окисления и соединение элемента с водородом.
6. Свойства элемента (металлические, амфотерные или неметаллические). Обосновать.
7. Сравнение свойств данного элемента со свойствами соседних элементов.
8. Формулы и характер оксида, гидроксида (кислоты).

## Вариант 2

1. Составить электронные и электронно-графические формулы атомов Кремния, Калия, Цинка и ионов  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{S}^{2-}$ .
2. Дать характеристику элементу Са по его расположению в Периодической системе химических элементов. Воспользуйтесь приведенным планом характеристики элемента по его расположению в ПС.

Примерный вариант заданий для выполнения практической работы 2  
**«Составление формул сложных веществ. Вычисления по химическим формулам»**

*I. Составление формул сложных веществ.*

1. Дать названия следующим веществам:
- а)  $\text{Al}_2\text{O}_3$     б)  $\text{CrBr}_3$     в)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$     г)  $\text{K}_2\text{SO}_3$     д)  $\text{NaNO}_3$

2. Составить формулы веществ по их названиям:
- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| а) сульфат железа (III) | б) сероводород           |
| в) фосфат кальция       | г) гидроксид свинца (II) |
| г) нитрид магния        | д) фосфид натрия         |

*II. Вычисления по химическим формулам с использованием понятий «моль», «молярная масса», «молярный объём», «относительная плотность газов».*

3. Указать количество молекул, содержащихся в оксиде углерода (IV), количеством вещества 1 моль:

- а)  $6,02 \cdot 10^{21}$     б)  $6,2 \cdot 10^{23}$     в)  $6,02 \cdot 10^{22}$     г)  $6,02 \cdot 10^{23}$

4. Какой объём (н.у.) займет  $1,204 \cdot 10^{23}$  молекул углекислого газа  $\text{CO}_2$ :
- а) 4,48 дм<sup>3</sup>    б) 89,6 дм<sup>3</sup>    в) 448 дм<sup>3</sup>  
 г) 8,96 дм<sup>3</sup>    д) 22,4 л.

5. Вычислить относительную молекулярную массу оксида азота (II), относительная плотность которого по водороду 15:

- а) 30    б) 28    в) 7,5    г) 15

6. Какой газ легче воздуха? Относительная молекулярная масса воздуха - 29.

- а) сероводород    б) озон    в) аммиак    г) хлороводород.

7. Чему равна плотность газа по неону, если его плотность по гелию составляет 11:

- а) 1,1    б) 2,1    в) 20    г) 44

8. Сколько граммов азотной кислоты можно получить из 4 г азота?

- а) 63    б) 9    в) 18    г) 36

д) азотную кислоту получают из оксидов азота, а не из азота.

**9. Вычислить и выбрать значение молярной массы кристаллогидрата  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ :**

- а) 278;    б) 152 г/моль;    в) 19152 г/моль;    г) 278 г/моль;    д) 152.

**10. Вычислить и указать значение молярной массы вещества, если 5 моль этого вещества имеют массу равную 220 г:**

- а) 88 г/моль                  б) 22,1 г/моль                  в) 1100 г/моль  
г) 44 г/моль                  д) 550 г/моль.

**11. Какой объём при н.у. занимают 40 г кислорода?**

- а) 56 л    б) 20 л    в) 28 л    г) 22,4 л    д) 5,6 л.

**12. Вычислить и указать количество вещества сульфата калия массой 87 г:**

- а) 0,75 моль    б) 1,5 моль    в) 2 моль    г) 0,5 моль    д) 0,6 моль.

*III. Решение задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).*

**13. Вычислить процентный состав карбоната калия  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .**

**Ответ:**  $\omega(\text{K}) = 56,59\%$ ;  $\omega(\text{C}) = 8,68\%$ ;  $\omega(\text{O}) = 34,73\%$ )

**14. Вычислить массу Водорода в 16,2 г воды. Ответ: 1,8 г**

**15. \*Вывести формулу вещества, содержащего 45,95 % Калия, 16,45 % Азота, 37,60 % Кислорода. Ответ:  $\text{KNO}_2$**

Примерный вариант заданий для выполнения практической работы 3  
**«Составление уравнений химических реакций»**

**I. Составление уравнений реакций в молекулярном виде (уравнения соединения, разложения, замещения, обмена).**

**1. Укажите пару оксидов, которые при взаимодействии с водой, образуют кислоты:**

- а)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$                   б)  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$                   в)  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$   
г)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$                   д)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

*Составьте уравнения реакций. Укажите тип реакции.*

**2. Указать металл, который вытесняет алюминий из раствора нитрата алюминия:**

- а) железо    б) магний    в) медь    г) серебро    д) хром.

*Составьте уравнение реакции. Укажите тип реакции.*

**3. Укажите пару веществ, которые полностью растворяются в соляной кислоте:**

- а)  $\text{FeS}$ ,  $\text{PbS}$     б)  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$     в)  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_3$     г)  $\text{AgBr}$ ,  $\text{AgCl}$ .

*Составьте уравнения реакций. Укажите тип реакции.*

**4. Составьте уравнения реакций, назовите продукт реакции. Укажите тип реакции:**

- а)  $\text{SiO}_2 + \text{CaO} \rightarrow$                   б)  $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
в)  $\text{MgO} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$                   г)  $\text{KOH} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$

**5.** Среди перечисленных наборов веществ укажите тот, в котором есть вещества, реагирующие друг с другом:

- а) KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>2</sub>
- б) BaO, MgO, CuO
- в) KBr, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- г) NaHCO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CaO

*Составьте уравнения реакций. Назовите продукты.*

**6.** Укажите пару веществ, которые взаимодействуют с сульфатом меди (II):

- а) железо и гидроксид железа (III)
- б) гидроксид натрия и цинк
- в) хлорид магния и алюминий
- г) нитрат цинка и азотная кислота.

*Составьте уравнения реакций.*

## **II. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, расстановка коэффициентов методом электронного баланса.**

**1.** При грозовых разрядах в атмосфере, а также при температуре электрической дуги, азот воздуха окисляется с образованием оксида азота (II), который, присоединяя атомы кислорода, превращается в оксид азота (IV). Напишите уравнения этих реакций. Расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

**2.** Составьте уравнение ОВР взаимодействия меди с разбавленной азотной кислотой, если в результате реакции образуются соль, вода и оксид азота (II). Расставьте коэффициенты в уравнении методом электронного баланса.

**3.** Расставьте коэффициенты в схеме ОВР методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель:

- а) ZnS + O<sub>2</sub> → ZnO + SO<sub>2</sub>
- б) Ti + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.) → Ti<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + SO<sub>2</sub>↑ + H<sub>2</sub>O

*Примерный вариант заданий для выполнения практической работы 4  
«Вычисления по химическим уравнениям»*

### Вариант 1

#### **Задача 1. Расчет массы исходного вещества (продукта) реакции по массе (объёму) продукта (исходного вещества).**

1.1. Какой объём углекислого газа образуется при сжигании 5 л угарного газа? (Выход продукта считать равным 100 %) Объёмы газов измерены в одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до целых.)

**Ответ:** 5 л

1.2. Вычислите массу магния, который вступит в реакцию с 44,8 л кислорода, измеренного при н.у.? **Ответ:** 96 г

**Задача 2. Расчет массы (объёма) продукта реакции соединения, если одно из веществ дано в избытке.**

Какая масса бромоводорода образуется при реакции 4 г водорода и 240 г брома. (Выход продукта считать равным 100 %). **Ответ:** 324 г.

**Задача 3. Расчет массы (объёма) продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси.**

Алюминиевый сплав Ал-7 содержит 5 % меди. Сплав массой 60 г обработали избытком соляной кислоты. Сколько литров водорода при этом выделилось (н.у.)?

**Задача 4. Расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного.**

Определите массу соли (в г), которая образуется при растворении в избытке азотной кислоты 80 г оксида меди (II), если выход в реакции составляет 80 % от теоретически возможного.

Вариант 2

**Задача 1. Расчет массы исходного вещества (продукта) реакции по массе (объёму) продукта (исходного вещества).**

1.1. Найдите объем водорода, который выделится при взаимодействии 13 г цинка с серной кислотой? (Выход продукта считать равным 100 %) **Ответ:** 4,48 л

1.2. Какой объем водорода теоретически необходим для синтеза 100 л аммиака? Объемы газов измерены в одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до десятых.) **Ответ:** 150 л

**Задача 2. Расчет массы (объёма) продукта реакции соединения, если одно из веществ дано в избытке.**

Сколько литров воды образуется при взаимодействии 3 л водорода и 2 л кислорода при 200°C? **Ответ:** 3 л

**Задача 3. Расчет массы (объёма) продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси.**

Образец оксида меди (II), содержащий 15 % примесей меди, поместили в разбавленный раствор серной кислоты. При этом образовалось 352 г сульфата меди (II). Определите массу указанного образца. **Ответ:** 20 г

**Задача 4. Расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного.**

Какая масса бромоводорода образуется при реакции 4 г водорода и 160 г брома, если выход продукта равен 50 % от теоретического? **Ответ:** 162 г.

**Вариант 1**

1. Выданы вещества: кристаллогидрат сульфата меди (II), карбонат магния, гидроксид натрия, железо, соляная кислота, хлорид железа (III). Пользуясь этими веществами, получите: а) оксид железа (III); б) оксид магния; в) медь; г) хлорид магния (на выбор).

2. Из предложенного перечня веществ выберите слабый электролит и вещество, которое вступает с этим слабым электролитом в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

*Перманганат калия, сероводород, серная кислота, нитрат калия, гидроксид железа(III), гидроксид натрия.*

3. Даны две пробирки с раствором **хлорида магния**. В одну из них добавили раствор вещества X, а в другую раствор вещества Y. В результате в пробирке с веществом X образовался *нерасторимый гидроксид*, а в пробирке с веществом Y образовалась *нерасторимая соль*. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции. 1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$       2)  $\text{LiOH}$

3)  $\text{CaSO}_4$     4)  $\text{AgNO}_3$     5)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами. Составьте уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

*Ответ:*                  X                  Y

**4. Задание на осуществление превращений.**

Дана схема превращений:  $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

5. **Задача.** Щелочные металлы получают электролизом расплава солей. Сколько граммов натрия и литров хлора получится при электролизе 2340 г расплава хлорида натрия, содержащего 10% примесей.

**Вариант 2**

1. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми протекает с образованием белого осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

*Йодид калия, нитрат серебра, перманганат калия, графит, сульфат калия, нитрат бария.*

2. Железо сожгли в хлоре. Полученную соль добавили к раствору карбоната натрия, при этом выпал бурый осадок и выделился газ. Этот осадок отфильтровали и проиграли. Полученное вещество растворили в

азотной кислоте. Напишите уравнения четырех описанных реакций. Назовите продукты реакций.

**3.** Даны две пробирки с веществом X. В первую пробирку добавили соляную кислоту, при этом наблюдали *выделение газа*. Во вторую пробирку добавили вещество Y, в результате второй реакции выпал осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) гидрокарбонат бария
- 2) бромид калия
- 3) гидроксид калия
- 4) сульфит бария
- 5) хлорид магния

Составьте уравнения реакций в молекулярном и ионном виде. Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

*Ответ:*            X            Y

#### **4. Задание на осуществление цепочки превращений.**

Дана схема превращений:  $\text{CaO} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2$ .

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение.

**5. Задача.** При получении серной кислоты, полученный на первой стадии сернистый газ, очищают от примесей и далее окисляют до оксида серы (VI). Сколько литров оксида серы (VI) получится, если в реакцию вступило 261 г пирита, содержащего 8 % примесей.

*Примерный вариант заданий для выполнения практической работы № 6  
«Номенклатура органических соединений отдельных классов  
органических соединений. Составление полных и сокращенных  
структурных формул органических веществ».*

#### **Вариант 1**

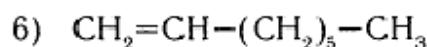
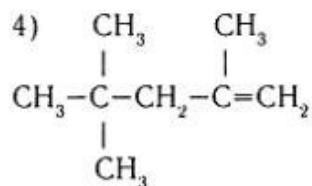
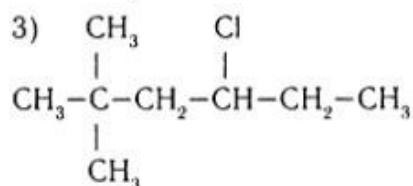
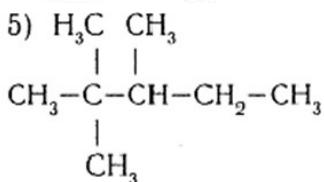
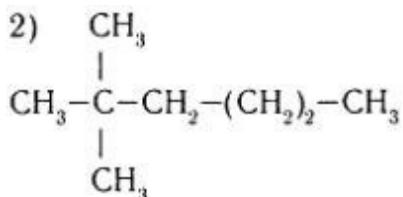
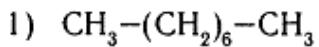
*I. Решение задач на выведение молекулярной формулы вещества по данным количественного анализа.*

**Задача 1.** Массовая доля углерода в алкане равна 83,72 %. Установите молекулярную формулу алкана.

**Задача 2.** При сгорании органического вещества массой 9 г получили 26,4 г углекислого газа и 16,2 г воды. Относительная плотность вещества по кислороду равна 0,9375. Установите молекулярную формулу.

*II. Выполнить тесты:*

**1. Выбрать изомеры вещества, молекулярная формула которого  $C_8H_{18}$ :**



**2. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые являются структурными изомерами по отношению друг к другу:**

- а) цис-бутен-2  
г) изобутан

- б) транс-бутен-2  
д) бутин-2

- в) н-бутан

**3. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами н-пропилового спирта:**

- а) бутанол-1

- б) пропанол-2

- в) пропионовый альдегид (пропаналь)

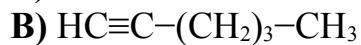
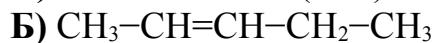
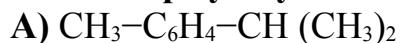
- г) метилэтиловый эфир

- д) пропилацетат

**4. Установите соответствие между формулой углеводорода и общей формулой его гомологического ряда: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

**Формула углеводорода**

**Общая формула**



**5. Последовательности алкан – алкен – алкин может соответствовать ряд веществ:**

- а)  $C_4H_8$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_2H_2$

- б)  $C_6H_{14}$ ,  $C_5H_{10}$ ,  $C_3H_4$

- в)  $C_5H_{12}$ ,  $C_4H_6$ ,  $C_6H_6$

- г)  $C_7H_{14}$ ,  $C_4H_8$ ,  $C_2H_2$

**6. Гомологом бутадиена 1,3 является вещество, структурная формула которого:**

- 1)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$   
 2)  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2$   
 3)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$   
 4)  $\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$   
 $\quad \quad \quad |$   
 $\quad \quad \quad \text{CH}_3$

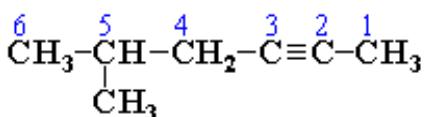
7. Гомологом пропина является:

- 1)  $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$       3)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   
 2)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$       4)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

8. Бутин-1 и бутадиен-1,3 являются:

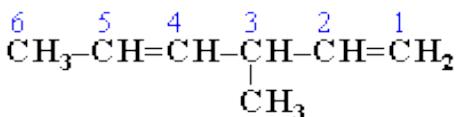
- а) геометрическими изомерами      б) межклассовыми изомерами  
 в) гомологами      г) одним и тем же веществом

9. Дайте название соединению:



Ответ: \_\_\_\_\_

10. Дайте название соединению:



Ответ: \_\_\_\_\_

11. Амиловый спирт  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$  и его изомеры (8) относятся к предельным одноатомным спиртам. Впервые был получен из продуктов брожения сырого картофельного крахмала. Амиловые спирты используются в качестве растворителей для различных масел, жиров, смол и восков. Применяют как экстрагенты молочного жира при определении жирности молока, для экстракции солей урана и ниобия.

Одним из изомеров амилового спирта является изоамиловый спирт, который имеет формулу  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$  и представляет собой жидкость с неприятным запахом, хорошо растворимую в воде. Изоамиловый спирт является главной составной частью сивушных масел.

**Назовите изоамиловый спирт по систематической номенклатуре:**

- а) 2-метилбутанол-4  
 б) 3-метил-бутан-1-ол (3-метил-бутанол-1)  
 в) 3-метилбутанол-2 (3-метил-бутан-2-ол)  
 г) 2,2-диметилпентанол-1

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

Название вещества	Класс (группа) органических соединений	Ответ:
А) пропанон	1) многоатомные спирты	А)
Б) пропанол-2	2) алкены	Б)

- |                          |                              |           |
|--------------------------|------------------------------|-----------|
| <b>В)</b> пропандиол-1,3 | <b>3)</b> одноатомные спирты | <b>В)</b> |
| <b>Г)</b> пропаналь      | <b>4)</b> углеводы           | <b>Г)</b> |
| <b>Д)</b> пропен         | <b>5)</b> альдегиды          | <b>Д)</b> |
|                          | <b>6)</b> кетоны             |           |
|                          | <b>7)</b> арены              |           |

*III. Задания на составление формул изомеров и номенклатуру*

- Задание 1.** Составьте формулы всех изомеров одноатомного спирта, содержащего 5 атомов углерода. Дайте названия.
- Задание 2.** Составьте формулы всех изомеров пропиламина  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ . Дайте названия изомерам по систематической номенклатуре.

**Задание 3.** Составьте формулы веществ по названиям, укажите класс соединений:

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| а) 2-метилпропанол-1                   | б) 2-метилпентаналь             |
| в) 3-нитро-2-этилгексан                |                                 |
| г) 2-амино – 4-метилгептановая кислота |                                 |
| д) 2-метил-3-этилфенол                 | е) 2,2-диметилбутаналь          |
| ж) пентадиол-1,4                       | з) 2-гидроксипропановая кислота |
| и) 1,3,5 – trimetilfenol               | к) 4-нитро-1-этилбензол.        |

*Примерный вариант заданий для выполнения практической работы 7*

**«Составление уравнений реакций, характеризующих химические свойства органических соединений»**

- 1. С какими реагентами могут взаимодействовать алканы:**
- |                                    |                       |                            |
|------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| а) $\text{Br}_2$ (раствор)         | б) $\text{Br}_2, t^0$ | в) $\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| г) $\text{HNO}_3$ (разбав.), $t^0$ | д) $\text{KMnO}_4$    | е) $\text{KOH}$ ?          |

*Ответы:* 1) реагенты **а, б, г, д**  
2) реагенты **б, в, е**  
3) реагенты **б, г;** 4) реагенты **б, г, д, е.**

- 2. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции:**

<b>Исходные вещества</b>	<b>Продукт реакции</b>
A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH}$ (водн.) $\rightarrow$	1) $\text{CH}_2\text{OH}\text{-CH}_2\text{OH}$
Б) $\text{CH}_3\text{CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ в присутствии $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)	2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
B) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	3) $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$
Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$	4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
	5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$

- 3. На примере соединения бутин-1 составьте уравнения реакций, характеризующие свойства алкинов.**

- 4. На примере пропановой кислоты составьте уравнения реакций, характерные для предельных одноосновных карбоновых кислот.**

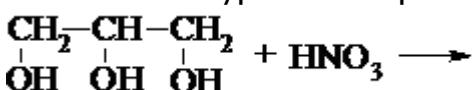
- 5. Из предложенного перечня выберите все вещества, с каждым из которых взаимодействует толуол.**

- |         |                    |                 |
|---------|--------------------|-----------------|
| а) вода | б) азотная кислота | в) бромоводород |
|---------|--------------------|-----------------|

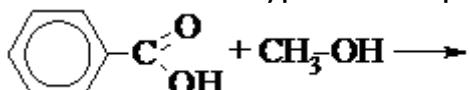
г) хлор                    д) кислород

*Составьте уравнения возможных реакций.*

6. Составьте уравнение реакции, назовите продукты:



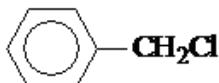
7. Составьте уравнение реакции, назовите продукт:



8. Из уксусной кислоты и изоамилового спирта (3-метилбутанол-1) получают сложный эфир, обладающий запахом груш. Составьте уравнение реакции получения этого эфира и предложите его практическое использование.

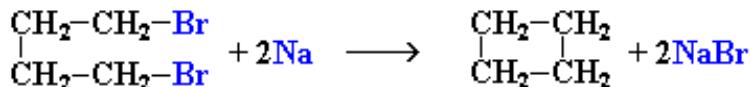
9. Причина прогорклости сливочного масла - появление в нём свободной масляной и других низкомолекулярных кислот. Для устранения прогорклости масло промывают раствором питьевой соды. Составьте уравнение происходящей при этом реакции и объясните причину устранения горького вкуса.

10. Составьте уравнение реакции взаимодействия хлорэтана в присутствии металлического натрия (реакция Вюрца) с веществом:



● **Реакция Вюрца** – действие металлического натрия на галогенопроизводные углеводородов. При взаимодействии двух разных галогенопроизводных образуется смесь углеводородов, которая может быть разделена перегонкой.

● **Пример:**  $\text{CH}_3\text{I} + 2 \text{Na} + \text{CH}_3\text{I} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 2 \text{NaI}$



**Задача 1.** Вычислить массу вещества, полученного по реакции Вюрца при взаимодействии 4,75 г бромметана и 3 г металлического натрия.

11. Назовите промежуточные вещества X и Y в следующей схеме:

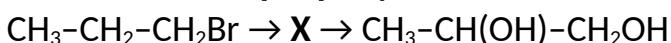
**Этилен → X → Y → Уксусная кислота**

а)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ;        б)  $\text{CH}_3\text{CHO}$ ;        в)  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ;        г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

*Составить уравнения реакций.*

**Задача 2.** При окислении 18,4 г этанола оксидом меди (II) получили этаналь, масса которого составила \_\_\_\_ г. (число с точностью до десятых).

12. В схеме превращений:



вещество X имеет формулу:

а)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$



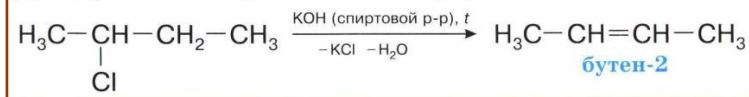
*Составьте уравнения реакций.*

Для определения формулы вещества X воспользуйтесь правилом А. М. Зайцева

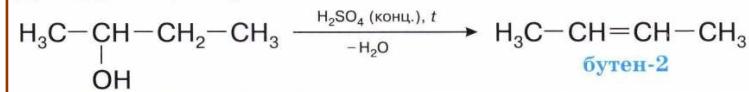
А.М. Зайцев - русский химик-органик, исследования в основном направлены на развитие и усовершенствование органического синтеза и теории химического строения А.М.Бутлерова).

#### ОТЩЕПЛЕНИЕ ПО ПРАВИЛУ ЗАЙЦЕВА

Дегидрогалогенирование 2-хлорбутана



Дегидратация бутанола-2



13. Составьте уравнения реакций, подтверждающие взаимное влияние гидроксильной группы и бензольного кольца.

**Задача 3.** Вычислите массу фенола, вступившего в реакцию с избытком бромной воды, если в результате реакции выпал осадок массой 13,24 г. Ответ дайте с точностью до сотых.

*Примерный вариант заданий для выполнения практической работы 8  
«Взаимосвязь между классами органических соединений. Основные промышленные методы производства органических веществ»*

**Вариант 1**

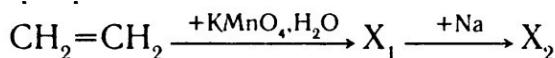
1. Посредством каких реакций пропанол-1 можно превратить в пропанол-2?

2. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

1) Метан  $\rightarrow$  Ацетилен  $\rightarrow$  Бензол  $\rightarrow$  Бромбензол  $\rightarrow$  Фенол

2) Карбид кальция  $\rightarrow$  Ацетилен  $\rightarrow$  Этилен  $\rightarrow$  Пропаналь  $\rightarrow$  Пропанол-1  $\rightarrow$  Пропен

3. В схеме превращений:



веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются

1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$

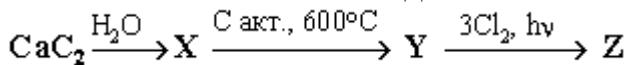
2)  $\text{CH}_3\text{COH}$  и  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$

3)  $\text{CH}\equiv\text{CH}$  и  $\text{CNa}\equiv\text{CNa}$

4)  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_2\text{ONa}-\text{CH}_2\text{ONa}$

Составить уравнения реакций.

4. Какое вещество из образующихся в приведенной схеме превращений ( $\text{X}$ ,  $\text{Y}$  или  $\text{Z}$ ) используется как средство борьбы с вредными насекомыми? Назовите это соединение.



Ответ 1:  $\text{X}$  – уксусная кислота;

Ответ 2:  $\text{Y}$  – бензол;

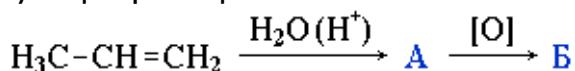
Ответ 3:  $\text{Z}$  – гексахлорциклогексан;

Ответ 4:  $\text{Z}$  – гексахлорбензол

5. Задача. В промышленности альдегиды получают окислением углеводородов кислородом воздуха. Сколько грамм формальдегида получится при окислении 50 литров метана, содержащего 5 % примесей.

**Вариант 2**

1. Определить вещества **A** и **B** в цепочке превращений. Составить уравнения соответствующих реакций:

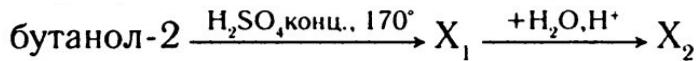


2. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

1) Карбид кальция  $\rightarrow$  Ацетилен  $\rightarrow$  Этилен  $\rightarrow$  Этанол  $\rightarrow$  Хлорэтан

2) Пропен  $\rightarrow$  Пропанол-2  $\rightarrow$  Пропанон-2  $\rightarrow$  2,2-дихлорпропан

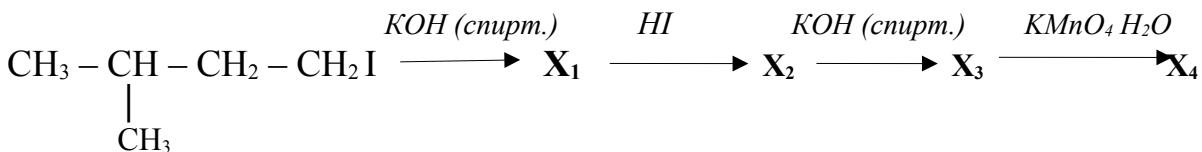
3. В схеме превращений веществами  $X_1$  и  $X_2$  соответственно являются:



- а) бутен-1 и бутанол-1
  - б) бутен-1 и бутаналь
  - в) бутен-2 и бутанол-2
  - г) бутен-2 и бутандиол-1, 2

### *Составить уравнения реакций.*

4. Составить уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить превращения. Назвать вещества  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  и определить их формулы:



**5. Задача.** Реакция окисления ацетилена кислородом используется в автогенной сварке. Сколько литров кислорода потребуется, если ацетилен получают из карбида кальция массой 20 г, а массовая доля примесей в карбиде составляет 13%?

# *Примерный вариант заданий для выполнения практической работы 9 «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ»*

## Демонстрационное проведение качественных химических реакций для обнаружения отдельных классов органических соединений:

1. Обнаружение фенола с хлоридом железа (III)
  2. Окисление раствора альдегида гидроксидом меди (II), реакция «серебряного зеркала».
  3. Реакция крахмала с йодом.
  4. Реакция глицерина с гидроксидом меди (II).
  5. Реакция уксусной кислоты с хлоридом железа (III).
  6. Биуретовая реакция на пептидную связь.
  7. Ксантопротеиновая реакция на ароматические и циклические аминокислоты.

## Вариант 1

- 1.** Как распознать при помощи одного и того же реагента: а) глицерин; б) альдегид; в) уксусную кислоту; г) глюкозу? Составить план опыта. Ответ подтвердите составлением уравнений реакций.

2. Как доказать, что в составе растительного масла содержатся непредельные кислоты? Составьте реакцию взаимодействия триолеина с йодом.

3. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества:

<u>Вещества</u>	<u>Реагент</u>
A) $C_6H_6$ и $C_6H_5OH$	1) 1) $FeCl_3$ (р-р)
Б) $C_2H_5OH$ и $C_6H_5OH$	2) $HCl$ (р-р)
В) $C_2H_5OH$ и $CH_3COOH$	3) лакмус
Г) $C_6H_5OH$ и $CH_3OH$	2) 4) $[Ag(NH_3)_2]OH$ 5) $Cu(OH)_2$

4. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции:

<u>Исходные вещества</u>	<u>Признак реакции</u>
А) глицерин и $Cu(OH)_2$	1) появление фиолетовой окраски
Б) фенол и $FeCl_3$	2) обесцвечивание раствора
В) белок (р-р) и $NaOH + CuSO_4$	3) выделение газа
Г) фенол и $Br_2$ (р-р)	4) образование белого осадка 5) появление ярко-синей окраски

## Вариант 2

1. В трёх пробирках находятся растворы органических веществ: а) глицерин; б) альдегид; в) фенол. Как опытным путём определить, какие вещества находятся в каждой из пробирок? Ответ подтвердите составлением уравнений реакций.

2. В исследованной воде из местного водоёма были обнаружены следующие анионы:  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$  и катион  $Fe^{3+}$ . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили растворы  $AgNO_3$  и  $KSCN$ . Какие изменения в растворе можно наблюдать при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)? Составьте уравнения соответствующих реакций в молекулярном и ионном виде.

3. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества

<u>Вещества</u>	<u>Реагент</u>
А) стирол и фенол	1) азотная кислота при нагревании
Б) метанол и глицерин	2) аммиачный раствор оксида серебра
В) раствор белка и метанол	3) гидроксид меди (II) без нагревания
Г) фенол и кумол	4) бромная вода 5) раствор хлорида железа (III)

4. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции:

<u>Исходные вещества</u>	<u>Признак реакции</u>
--------------------------	------------------------

- А) глицерин и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
 Б) фенол и  $\text{FeCl}_3$   
 В) глюкоза и  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}_{(\text{нагрев})}$   
 Г) олеиновая кислота и  $\text{Br}_2$  (р-р)

- 1) появление фиолетовой окраски
- 2) обесцвечивание красно-бурового раствора
- 3) выделение газа
- 4) осадок серо-коричневый (зеркало)
- 5) появление ярко-синей окраски

### Критерии оценки:

↳ оценка «отлично» выставляется студенту, если задания практического характера выполнены без ошибок, составлены все необходимые уравнения химических реакций; все задачи решены правильно и оформлены согласно требованиям. Ответ на ситуационный вопрос – полный, аргументированный, научно обоснованный. Выполнено 90 – 100 % от общего количества тестов (заданий).

↳ оценка «хорошо» выставляется, если задания практического характера решены, оформлены в соответствии с требованиями, но допущены несущественные ошибки в расчетах конечного результата, не указаны условия прохождения отдельных реакций; или были допущены ошибки при написании отдельных уравнений реакций. Объяснения ситуационных вопросов не достаточно аргументированы. Выполнено 80 - 89 % от общего количества заданий.

↳ оценка «удовлетворительно» выставляется, если правильно выполнена большая часть практических заданий. Ответ может быть правильным, но недостаточно осмысленным. При решении заданий практического характера допущены существенные ошибки, задачи не решены до конца, не написаны уравнения химических реакций или составлены с существенными ошибками; задания не оформлены в соответствии с требованиями. Выполнено 70 – 79 % от общего количества заданий.

↳ оценка «неудовлетворительно» выставляется, если практические задания не решены совсем, или имеют неверный ход решения. Выполнено менее 70 % от общего количества тестов.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнено более 70 % заданий
- оценка «не зачтено», если выполнено менее 70 % заданий.

## **Критерии оценивания качества выполнения лабораторной работы и собеседования:**

1. Подготовка к выполнению лабораторной работы, знание хода работы, владение техникой проведения эксперимента, соблюдение правил техники безопасности, поддержание чистоты при проведении эксперимента.
2. Умение формулировать цели, анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы.
3. Качество ответа (его общая композиция, правильность, логичность, последовательность, аргументированность, использование научной терминологии, выводы, общая эрудиция).
4. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, умение использовать ответы на дополнительные вопросы для более полного раскрытия содержания излагаемого вопроса; дополнения и коррекция ответов других студентов).
5. Качество оформления отчета по выполненной лабораторной работе.

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если он самостоятельно подбирает реагенты и посуду. Самостоятельно, правильно, уверенно выполняет лабораторные опыты, рационально используя оборудование и реагенты, делает поэтапные наблюдения; самостоятельно составляет отчет, содержащий конкретные выводы.

Правильно и сознательно применяет приемы самоконтроля, анализирует полученные результаты. В процессе работы может допускать неточности, которые сам выявляет и исправляет в процессе выполнения работы. Владеет техникой проведения основных аналитических операций. Соблюдает правила техники безопасности. Результат выполненной работы полностью соответствует качественным и количественным показателям.

При защите работы: логично изложил содержание своего ответа; правильно использовал научную терминологию в контексте ответа; верно охарактеризовал основные этапы работы, наблюдаемые явления, процессы, аналитические эффекты, результаты проведенного эксперимента, выделяя их существенные признаки, закономерности; объяснил причинно-следственные и функциональные связи фактов, процессов, явлений; обнаружил умение раскрывать на примерах относящиеся к вопросу теоретические положения и понятия; показал умение формулировать на основе приобретенных знаний собственные суждения по определенным проблемам, иллюстрировать ответ уравнениями реакций; проявил умения сравнивать факты, явления, процессы, концепции, выявляя их общие черты и различия; выстроил ответ логично, последовательно. Отчет оформлен в соответствии с требованиями.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если в процессе выполнения работы студент работает самостоятельно по инструкции, допускает несущественные ошибки, которые может исправить. Результат работы соответствует качественным и количественным показателям. Требует консультации преподавателя при оформлении отчета и формулировании выводов.

У студента сформированы основные умения экспериментальной работы по проведению классических химических и физико-химических методов анализа, умения правильного использования лабораторной посуды и оборудования и выполнения расчетов состава вещества по результатам измерений, по химическим формулам и уравнениям.

При защите отчета: студент допустил малозначительные ошибки, или недостаточно полно раскрыл содержание вопроса, а затем не смог в процессе беседы самостоятельно дать необходимые поправки и дополнения, или не обнаружил какое-либо необходимое для раскрытия данного вопроса умение. Отчет оформлен правильно или имеются замечания, ошибки, которые студент самостоятельно исправляет.

**Оценка «удовлетворительно»** - в ответе допущены значительные ошибки, или в нем не раскрыты некоторые существенные аспекты содержания, или студент не смог показать необходимые умения. Отчет оформлен или требует доработки.

При выполнении лабораторных работ требует помощи преподавателя и периодического контроля со стороны преподавателя за соблюдением правил техники безопасности. В целом, владеет умениями по проведению опытов согласно инструкциям, с помощью преподавателя делает необходимые расчеты, оформляет работу, пытается делать выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если студент не может выполнить лабораторную работу без помощи преподавателя, расчеты проводит только с посторонней помощью. Не освоил технику работы с посудой, оборудованием, требует постоянного контроля со стороны преподавателя за соблюдением правил техники безопасности и проведения эксперимента. Полученный результат не соответствует качественным и количественным показателям. Ответ учащегося – элементарный, фрагментарный, состоит из нескольких простых предложений. Отчет по работе требует значительной доработки или отсутствует.

- Оценка «зачтено» выставляется студенту, если его знания и умения соответствуют критериям оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
- Оценка «**не зачтено**» выставляется студенту, если его знания и умения не соответствуют критериям оценки «удовлетворительно».

**Примерный перечень тестовых заданий**  
**Тест № 1**  
**Тема «Строение атома»**

**1. Отдельный вид атомов, который характеризуется отдельными свойствами, или совокупность атомов с одинаковыми зарядами ядер:**

- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| а) химический элемент | б) атом      |
| в) простое вещество   | г) молекула. |

**2. Количество электронов в атоме соответствует**

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| а) номеру периода     | б) номеру группы |
| в) порядковому номеру | г) атомной массе |

**3. Заряд атома равен:**

- |                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| а) нулю             | б) порядковому номеру элемента |
| в) числу электронов | г) заряду ядра                 |

**4. Число протонов и нейтронов, содержащихся в ядре атома изотопа  $^{40}\text{K}$ , равно соответственно:**

- |            |            |            |             |
|------------|------------|------------|-------------|
| а) 19 и 40 | б) 21 и 19 | в) 20 и 40 | г) 19 и 21. |
|------------|------------|------------|-------------|

**5. Восьмивалентную внешнюю оболочку имеет ион:**

- |                    |                    |                    |                       |
|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| а) $\text{P}^{3+}$ | б) $\text{S}^{2-}$ | в) $\text{C}^{4+}$ | г) $\text{Fe}^{2+}$ . |
|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|

**6. Конфигурация внешнего электронного слоя атома Серы в невозбужденном состоянии:**

- |                  |                             |                             |                             |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| а) $4\text{s}^2$ | б) $3\text{s}^23\text{p}^6$ | в) $3\text{s}^23\text{p}^4$ | г) $4\text{s}^24\text{p}^4$ |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

**7. Химический элемент, один из изотопов которого имеет массовое число 44 и содержит в ядре 24 нейтрана, - это**

- |         |            |            |            |
|---------|------------|------------|------------|
| а) хром | б) кальций | в) рутений | г) скандий |
|---------|------------|------------|------------|

**8. Электронную конфигурацию  $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^63\text{s}^23\text{p}^63\text{d}^1$  имеет ион:**

- |                     |                     |                 |                     |
|---------------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| а) $\text{Ca}^{2+}$ | б) $\text{Al}^{3+}$ | в) $\text{K}^+$ | г) $\text{Sc}^{2+}$ |
|---------------------|---------------------|-----------------|---------------------|

**9. Число электронов в ионе железа  $\text{Fe}^{2+}$  равно:**

- |       |       |       |        |
|-------|-------|-------|--------|
| а) 54 | б) 28 | в) 58 | г) 24. |
|-------|-------|-------|--------|

**10. Сколько и каких элементарных частиц образуют атом изотопа фтора  $^{19}_{\text{F}}$ :**

- |   |
|---|
| а) 9 нейтронов и 9 электронов               |
| б) 9 нейтронов, 10 протонов и 19 электронов |
| в) 9 протонов и 19 электронов               |
| г) 9 протонов, 10 нейтронов и 9 электронов  |

**11. Для выполнения заданий 1 – 2 используйте следующий ряд химических элементов:**

- |       |       |      |       |       |
|-------|-------|------|-------|-------|
| 1) Fe | 2) Ca | 3) N | 4) Se | 5) Ba |
|-------|-------|------|-------|-------|

Ответом в заданиях 1–2 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковую электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня. Запишите номера выбранных элементов.

*Ответ:*

2) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в образованных ими анионах с общей формулой  $\text{EO}_x^{2-}$  могут иметь одинаковую степень окисления. Запишите номера выбранных элементов.

*Ответ:*

**12. Задача.** Радиус ядра атома имеет величину порядка  $\approx 10^{-13}$  см, тогда как порядок величины радиуса всего атома в целом составляет  $\approx 10^{-8}$  см. Представим себе атом в виде улья с пчелами – улей примем за ядро, а пчёл, летающих вокруг него, - за электроны. Определите возможный радиус полета пчёл при радиусе улья 30 см, соблюдая соотношение размеров атома и ядра.

## Тест №2

### Тема «Химическая связь»

## 1. Что такое химическая связь:

- а) Притяжение электронов одних атомов к ядрам других атомов
  - б) *Взаимодействие атомов, обуславливающее устойчивость молекулы как целого*
  - в) Обобществление электронных пар различными атомами
  - г) образование молекулярных орбиталей из атомных.

## **2. Сколько электронов содержится в молекуле воды:**

- а) 10        б) 3        в) 18        г) ни одного.

3. Между атомами с резко отличающейся электроотрицательностью может образоваться связь:

- a) ионная  
б) металлическая  
в) ковалентная полярная  
г) ковалентная неполярная

4. Укажите пару веществ, образованных только ковалентной связью:

- а)  $P_2O_5$  и  $P_4$       б)  $CaC_2$  и  $CO_2$       в)  $O_2$  и  $KF$       г)  $CaO$  и  $N_2O_5$

## 5. Связь между магнием и серой в сульфиде магния:

- а) ковалентная неполярная  
б) молекулярная  
в) ионная  
г) металлическая

#### 6. Электронная плотность смещена к атому серы в соединении:

- a)  $\text{SO}_2$       b)  $\text{S}_8$       c)  $\text{SO}_3$       d)  $\text{H}_2\text{S}$

## 7. Ковалентная неполярная связь характерна для:

- a)  $Cl_2$       b)  $SO_3$       c)  $CO$       d)  $SiO_2$

8. Веществом с ковалентной полярной связью является

- а)  $\text{Cl}_2$       б)  $\text{NaBr}$       в)  $\text{H}_2\text{S}$       г)  $\text{MgCl}_2$

**9. Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения с ковалентной полярной связью:**

- а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$       б)  $\text{CH}_4$       в)  $\text{HCOOH}$       г)  $\text{CaO}$       д)  $\text{Cl}_2$ .

Запишите буквы выбранных ответов.

Ответ: 2    3

**10. Выбрать название химической связи в веществе, образованном атомами элементов с порядковыми номерами 3 и 17:**

- а) ковалентная полярная
- б) ковалентная неполярная
- в) ионная
- г) металлическая.

**11. Химическая связь в соединении брома с элементом, электронная формула внешнего электронного слоя которого  $4s^24p^5$ :**

- а) ковалентная неполярная
- б) ковалентная полярная
- в) ионная
- г) металлическая.

**12. Причина образования химической связи – это:**

- а) притяжение электронов
- б) уменьшение общей энергии системы
- в) взаимодействие ядер атомов
- г) перекрывание электронных облаков.

**13. В каком ряду молекулы расположены в порядке увеличения полярности связей:**

- а) HF, HCl, HBr
- б) NH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>, AsH<sub>3</sub>
- в) H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O
- г) CO<sub>2</sub>, CS<sub>2</sub>, CSe<sub>2</sub>.

**14. В какой частице есть связи, образованные по донорно-акцепторному механизму:**

- а) O<sub>2</sub>
- б) O<sub>3</sub>
- в) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>
- г) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

**15. Валентность атома – это:**

- а) число химических связей, образованных данным атомом в соединении
- б) степень окисления атома
- в) число отденных или принятых электронов
- г) число электронов, недостающее для получения электронной конфигурации ближайшего инертного газа.

**Тест № 3**

**Тема «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева»**

**1. Количество энергетических уровней в атоме соответствует**

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| а) номеру периода     | б) номеру группы |
| в) порядковому номеру | г) атомной массе |

**2. Количество электронов в атоме на последнем энергетическом уровне соответствует**

- а) номеру периода
- б) номеру группы
- в) порядковому номеру
- г) атомной массе

**3. В ряду химических элементов  $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Si}$**

- а) увеличивается число валентных электронов в атомах
- б) уменьшается число электронных слоёв в атомах
- в) уменьшается число протонов в ядрах атомов
- г) увеличиваются радиусы атомов

**4. Количество протонов в ядре атома соответствует**

- а) номеру периода
- б) номеру группы
- в) порядковому номеру
- г) атомной массе

**5. В порядке возрастания металлических свойств элементы расположены в ряду:**

- а) K, Ca, Sc
- б) Al, Mg, Na
- в) F, Cl, I
- г) C, S, Ge

**6. В порядке усиления неметаллических свойств расположены**

- а) S  $\rightarrow$  Se
- б) Se  $\rightarrow$  Br
- г) Br  $\rightarrow$  I
- д) I  $\rightarrow$  Te

**7. Внешний энергетический уровень атома элемента, образующего высший оксид состава  $\text{EO}_3$ , имеет формулу**

- а)  $n s^2 n p^1$
- б)  $n s^2 n p^2$
- в)  $n s^2 n p^3$
- г)  $n s^2 n p^4$

**8. По номеру периода можно определить**

- а) количество электронов на внешнем уровне атома
- б) заряд ядра атома
- в) количество всех электронов в атоме
- г) число энергетических уровней в атоме

**9. В ряду  $\text{Na} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{Rb} \rightarrow \text{Cs}$  способность металлов отдавать электроны:**

- а) ослабевает
- б) усиливается
- в) не изменяется
- г) изменяется периодически

**10. У атома серы число электронов на внешнем уровне и заряд ядра равны соответственно:**

- а) 4 и +16
- б) 6 и +32
- в) 6 и +16
- г) 4 и +32

**11. Сходное строение внешнего электронного слоя имеют атомы мышьяка и:**

- а) фосфора
- б) селена
- в) германия
- г) ванадия

**12. Оцените правильность суждений:**

- 1) В главной подгруппе с ростом заряда ядра происходит ослабление кислотных свойств гидроксидов.
- 2) В периоде с ростом заряда ядра происходит усиление неметаллических свойств элементов.
  - а) верно только суждение 1
  - б) верно только суждение 2
  - в) верны оба суждения

г) оба суждения неверны

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

1) Cs                  2) C                  3) O                  4) Cr                  5) N

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

1) Определите два элемента, атомы которых в основном состоянии имеют одинаковое число неспаренных электронов. Запишите номера выбранных элементов.

*Ответ:* 2    3

2) Из указанных в ряду химических элементов выберите три *p*-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса. Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

*Ответ:* 2    5    3

3) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют одинаковую разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления. Запишите номера выбранных элементов.

*Ответ:* 2    5

#### Тест № 4

##### Тема «Типы химических реакций»

**1. Реакция, уравнение которой  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , является реакцией:**

- |               |               |
|---------------|---------------|
| а) обмена     | б) соединения |
| в) разложения | г) замещения  |

**2. Реакция, уравнение которой  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\text{t}} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , относится к реакциям:**

- |           |               |               |              |
|-----------|---------------|---------------|--------------|
| а) обмена | б) соединения | б) разложения | в) замещения |
|-----------|---------------|---------------|--------------|

**3. Реакцией нейтрализации является реакция:**

- |  |
|--|
| а) $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$                  |
| б) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| в) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$                |
| г) $3\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$                 |

**4. Взаимодействие цинка с соляной кислотой относится к реакциям:**

- |           |               |               |              |
|-----------|---------------|---------------|--------------|
| а) обмена | б) соединения | в) разложения | г) замещения |
|-----------|---------------|---------------|--------------|

**5. Взаимодействие карбоната натрия с гидроксидом кальция относится к реакциям:**

- |           |               |               |              |
|-----------|---------------|---------------|--------------|
| а) обмена | б) соединения | в) разложения | г) замещения |
|-----------|---------------|---------------|--------------|

**6. При слиянии растворов сульфата аммония и гидроксида калия в реакции участвуют ионы:**

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| а) $\text{SO}_4^{2-}$ и $\text{K}^+$ | б) $\text{K}^+$ и $\text{OH}^-$         |
| в) $\text{NH}_4^+$ и $\text{OH}^-$   | г) $\text{NH}_4^+$ и $\text{SO}_4^{2-}$ |

**7. Окислительно-восстановительной является реакция:**

- а)  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$   
 б)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$   
 в)  $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 г)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

**8. Из предложенного перечня выберите все окислительно-восстановительные реакции разложения:**

- а)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 б)  $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$   
 в)  $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$   
 г)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
 д)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{NO}_2 + \text{O}_2$

Запишите ответ в виде последовательности букв.

**9. Уравнению окислительно-восстановительной экзотермической реакции соответствует запись:**

- а)  $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 + \text{Q}$   
 б)  $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} - \text{Q}$   
 в)  $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2 - \text{Q}$   
 г)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{Q}$

**10. Реакции соединения соответствует уравнение:**

- а)  $\text{FeO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$   
 б)  $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HClO} + \text{HCl}$   
 в)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$   
 г)  $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**11. Из предложенного перечня выберите все реакции, которые относят к реакции обмена. Запишите номера выбранных ответов.**

1. Взаимодействие силиката натрия с азотной кислотой
2. Взаимодействие хлорида меди(II) с гидроксидом калия
3. Взаимодействие гидроксида цинка с гидроксидом калия
4. Взаимодействие оксида меди(II) с аммиаком
5. Взаимодействие карбоната цинка с серной кислотой

*Составьте одно уравнение выбранной реакции в молекулярном и ионном виде (полном и сокращенном).*

**12. Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести реакцию, протекающую при нагревании хлорида аммония.**

- 1) экзотермическая
- 2) окислительно-восстановительная
- 3) необратимая
- 4) разложения
- 5) обратимая

Запишите номера выбранных ответов.

### Тест № 5

#### Тема «Реакции ионного обмена. Гидролиз»

1. В растворе одновременно могут находиться ионы

- а)  $\text{Ag}^+$  и  $\text{NO}_3^-$   
 в)  $\text{Ag}^+$  и  $\text{Cl}^-$   
 б)  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$   
 г)  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{OH}^-$

## 2. Молекулярному уравнению реакции

$\text{Fe(OH)}_3 + 3 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$  соответствует сокращённое ионное уравнение:

- а)  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^- \rightarrow \text{FeCl}_3$   
 б)  $\text{Fe(OH)}_3 + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$   
 в)  $\text{Fe}^{3+} + 3 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{H}^+$   
 г)  $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

## 3. Сокращённое ионное уравнение $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ соответствует взаимодействию:

- а)  $\text{Ba(NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
 б)  $\text{Ba(OH)}_2$  и  $\text{CuSO}_4$   
 в)  $\text{BaO}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 г)  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

## 4. Какое сокращённое ионное уравнение соответствует взаимодействию растворов карбоната калия и бромида кальция:

- а)  $\text{K}^+ + \text{Br}^- \rightarrow \text{KBr}$   
 б)  $2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3$   
 в)  $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{Br}^- \rightarrow \text{CaBr}_2$   
 г)  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$

## 5. В соответствии с сокращённым ионным уравнением $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ происходит взаимодействие между:

- а)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
 б)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{CaCO}_3$   
 в)  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{NaHCO}_3$   
 г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

## 6. Между какими веществами протекает реакция ионного обмена с выделением газа:

- а) алюминием и раствором щелочи  
 б) соляной кислотой и оксидом цинка  
 в) раствором серной кислоты и сульфитом натрия  
 г) раствором карбоната калия и нитратом калия

## 7. Реакции нейтрализации соответствует сокращённое ионное уравнение:

- а)  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$   
 б)  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
 в)  $\text{CaO} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$   
 г)  $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$

## 8. Нерастворимое основание образуется при слиянии растворов:

- а) карбоната натрия и хлороводородной кислоты  
 б) бромида меди и гидроксида калия  
 в) гидроксида натрия и нитрата бария  
 г) хлорида стронция и серной кислоты

Составить уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

**9. Выбрать соль, которая имеет щелочную реакцию среды:**

- а)  $\text{BaCl}_2$       б)  $\text{FeCl}_3$       в)  $\text{K}_2\text{CO}_3$       г)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

**10. Кислую реакцию среды имеет каждый из двух растворов солей:**

- а)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{BaCl}_2$   
б)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{FeCl}_2$   
в)  $\text{K}_3\text{PO}_4$  и  $\text{NaCl}$   
г)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{CaCl}_2$ .

**11. Гидролизу не подвергается соль:**

- а)  $\text{AlCl}_3$       б)  $\text{NaCl}$       в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       г)  $\text{CuCl}_2$

**12. Водный раствор соли имеет нейтральную реакцию, если соль образована:**

- а) сильным основанием и слабой кислотой  
б) сильным основанием и сильной кислотой  
в) слабым основанием и слабой кислотой  
г) слабым основанием и сильной кислотой

**13. Установите соответствие между формулой соли и окраской лакмуса в её растворе.**

**Формула соли**

- А)**  $\text{NH}_4\text{NO}_3$   
**Б)**  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
**В)**  $\text{NaHCO}_3$

**Окраска лакмуса**

- 1) синяя  
2) красная  
3) фиолетовая  
4) зеленая

В ответ запишите цифры под соответствующими буквами

Ответ:      А      Б      В

**14. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: нитрат алюминия, нитрат бария, бром, серная кислота, гидроксид хрома(III), гидрокарбонат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.**

Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между которыми протекает с образованием осадка и выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

**Вариант 2**

**1. Выбрать правильное утверждение. Многоосновные кислоты, в отличие от одноосновных.....:**

- а) диссоциируют очень медленно;  
б) диссоциируют ступенчато;  
в) диссоциируют практически мгновенно;  
г) практически не диссоциируют.

**2. Какие из утверждений о диссоциации оснований в водных растворах верны:**

1) Основания в воде диссоциируют на катионы металла (или подобный им катион  $\text{NH}_4^+$ ) и гидроксид анионы  $\text{OH}^-$ .

2) Никаких других анионов, кроме  $\text{OH}^-$ , основания не образуют.

а) верно только А

б) верно только Б

в) верны оба утверждения

г) оба утверждения неверны

3. Вещество, которое не является электролитом, имеет формулу

а)  $\text{NaOH}$

б)  $\text{NaCl}$

в)  $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$

г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**4. Практически осуществима реакция между растворами**

а)  $\text{KOH}$  и  $\text{NaCl}$

б)  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{HNO}_3$

в)  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{NaOH}$

г)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{CuSO}_4$

5. Сокращённому ионному уравнению  $3\text{Ca}^{2+} + 2 \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$

соответствует взаимодействие:

а) кальция и фосфорной кислоты

б) оксида кальция и фосфорной кислоты

в) гидроксида кальция и фосфорной кислоты

г) хлорида кальция и фосфата калия

Составить уравнение в молекулярном и ионном виде.

6. Сокращённому ионному уравнению  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  соответствует взаимодействие:

а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  с  $\text{NaOH}$

б)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  с  $\text{HCl}$

в)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  с  $\text{KOH}$

г)  $\text{HCl}$  с  $\text{HNO}_3$

7. Выберите сокращённое ионное уравнение, которое соответствует взаимодействию силиката калия с азотной кислотой:

а)  $\text{K}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{KNO}_3$

б)  $\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{HNO}_3$

в)  $2\text{H}^+ + \text{SiO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$

г)  $2\text{K}^+ + \text{SiO}_3^{2-} \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3$

8. Между какими веществами протекает реакция ионного обмена с выделением газа:

а) цинком и раствором азотной кислоты

б) серной кислотой и оксидом хрома(III)

в) раствором серной кислоты и сульфитом бария

г) раствором карбоната калия и нитратом кальция

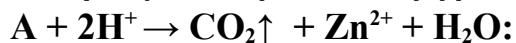
9. Сокращённое ионное уравнение  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$  соответствует взаимодействию между:

- а) CuCl<sub>2</sub> (р-р) и Mg(OH)<sub>2</sub>  
 б) CuSO<sub>4</sub> (р-р) и NaOH (р-р)  
 в) CuS и KOH (р-р)  
 г) CuSO<sub>4</sub> (р-р) и Ba(OH)<sub>2</sub> (р-р)

**10. Реакция ионного обмена идёт до конца между растворами:**

- а) AgNO<sub>3</sub> и KCl  
 б) NaNO<sub>3</sub> и BaCl<sub>2</sub>  
 в) CuSO<sub>4</sub> и Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 г) ZnCl<sub>2</sub> и Al(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

**11. Указать формулу вещества А, принимающего участие в реакции, соответствующей сокращённому ионному уравнению**



- а) ZnO;      б) ZnCl<sub>2</sub>;      в) ZnCO<sub>3</sub>;      г) Zn (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;      д) ZnS.

Составить уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

**12. Установить соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу:**

Название соли	Отношение к гидролизу
1. хлорид цинка	а) гидролизует по аниону;
2. сульфид калия	б) гидролизует по катиону;
3. нитрат натрия	в) гидролизует по катиону и по аниону;
4. ацетат аммония	г) не подлежит гидролизу.

**13. Однаковую реакцию среды имеют растворы карбоната натрия и:**

- а) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;      б) K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>;      в) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;      г) AlCl<sub>3</sub>.

**14. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов:**

- 1) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      2) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>      3) K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>      4) HClO<sub>3</sub>

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ:

### Тест 6

#### Тема «Окислительно восстановительные реакции. Электролиз»

**1. Атомы, ионы или молекулы, которые отдают электроны и при этом степень окисления их возрастает, называются:**

- а) окислителями;      б) катионами;      в) восстановителями;      г) ионами.

**2. Укажите процесс, в котором происходит восстановление:**

- а) Zn<sup>+2</sup> → Zn<sup>0</sup>      б) MnO<sub>2</sub> → K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>  
 в) Pb<sup>+2</sup> → Pb<sup>+4</sup>      г) CrCl<sub>2</sub> → CrCl<sub>3</sub>.

**3. Высшую степень окисления азот проявляет в соединении, формула которого:**

- а)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$       б)  $\text{NaNO}_2$       в)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$       г)  $\text{NO}_2$

**4. Сера имеет одинаковую степень окисления в каждом из двух соединений:**

- а)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  и  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$       б)  $\text{FeS}$  и  $\text{SO}_2$   
в)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{SCl}_4$       г)  $\text{SO}_3$  и  $\text{NaHSO}_3$

**5. Степень окисления +7 хлор проявляет в каждом из двух соединений:**

- а)  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  и  $\text{Cl}_2\text{O}_7$   
б)  $\text{KClO}_3$  и  $\text{ClO}_2$   
в)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{HClO}_4$   
г)  $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$  и  $\text{Cl}_2\text{O}_7$

**6. Степень окисления кислорода в соединении  $\text{Na}_2\text{O}_2$  равна:**

- а) 0      б) +2      в) -2      г) -1

**7. Степень окисления -3 фосфор проявляет в соединении:**

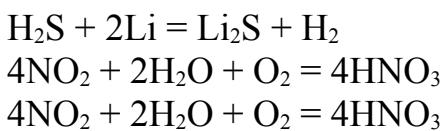
- а)  $\text{PH}_3$       б)  $\text{P}_2\text{O}_3$       в)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$       г)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

**8. Азот является восстановителем в реакции:**

- а)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\longrightarrow}$       б)  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\longrightarrow}$   
в)  $\text{N}_2 + \text{Mg} \xrightarrow{\longrightarrow}$       г)  $\text{N}_2 + \text{C} \xrightarrow{\longrightarrow}$

**9. Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

**Уравнение реакции**



**Изменение степени окисления атома**

- +4 → +2  
0 → -2  
+4 → +6  
+1 → 0

**10. Из предложенного перечня выберите все реакции, которые являются окислительно-восстановительными:**

- 1) взаимодействие сульфида калия с перманганатом калия
  - 2) взаимодействие концентрированной серной кислоты с хлоридом натрия
  - 3) взаимодействие при нагревании хлорида аммония и нитрита натрия
  - 4) взаимодействие при нагревании оксида кремния с карбонатом натрия
  - 5) взаимодействие йодоводородной кислоты с дихроматом натрия
- Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

**11. Установите соответствие между названием вещества и степенью окисления азота в нём:**

**Название вещества**

- А) гидросульфид аммония  
Б) нитрат железа (II)  
В) нитрит натрия

**Степень окисления азота**

- 1) -3  
2) -2  
3) +1

- Г) азотистая кислота      4) + 2  
                                  5) + 3  
                                  6) + 5

12. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора:

<u>Формула соли</u>	<u>Продукт на катоде</u>
A) CuCl <sub>2</sub>	1) водород
B) AgNO <sub>3</sub>	2) кислород
B) K <sub>2</sub> S	3) металл
г) NaBr	4) галоген
	5) сера
	6) азот

**13. Выделение кислорода происходит при электролизе водного раствора соли:**

- а)  $\text{MgCl}_2$       б)  $\text{CuSO}_4$       в)  $\text{NaBr}$       г)  $\text{FeBr}_2$

14. Водород образуется при электролизе водного раствора:

- a)  $\text{CaCl}_2$       б)  $\text{CuSO}_4$       в)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$       г)  $\text{AgNO}_3$

## Тест №7

## **Тема «*Скорость химической реакции*»**

1. Раздел химии, изучающий скорости и механизмы химических реакций, называется:



## 2. Скорость химической реакции – это:

- а) время, за которое полностью расходуется одно из исходных веществ
  - б) время, за которое заканчивается реакция
  - в) изменение количества вещества реагентов (или продуктов реакции) в единицу времени в единице объема
  - г) количество вещества продуктов реакции к моменту окончания реакции.

3. Укажите реакцию, на скорость которой не влияет изменение давления:

- а)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}$   
 б)  $4\text{ NH}_3 + 3\text{ O}_2 \leftrightarrow 2\text{ N}_2 + 6\text{ H}_2\text{O}$  (г)  
 в)  $2\text{ CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{ CO}_2$   
 г)  $\text{Zn} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{ZnCl}_2$  (к).

4. Для уменьшения скорости химической реакции необходимо:

- а) увеличить концентрацию реагирующих веществ
  - б) ввести в систему катализатор
  - в) повысить температуру
  - г) понизить температуру

**5. Константа скорости реакции не зависит от:**

- а) природы реагентов
- б) концентрации реагентов
- в) температуры
- г) наличия катализаторов

**6. Установите соответствие между схемой реакции и выражением закона действия масс:**

Схемы реакций	Выражение закона действия масс
<b>A.</b> $N_2 + O_2 = 2 NO$	1. $v = k C(CO) \cdot C(O_2)$
<b>Б.</b> $2CO + O_2 = 2CO_2$	2. $v = k C(CO)^2 \cdot C(O_2)$ 3. $v = k C(N_2) \cdot C(O_2)$ 4. $v = k C(NO)^2$

**7. Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ:**

- а) закон действующих масс
- б) правило Вант-Гоффа
- в) принцип подвижного равновесия
- г) закон Гесса.

**8. Выбрать выражение правила Вант - Гоффа:**

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| а) $N_{акт} = N_0 \cdot e^{-E/RT}$   | б) $v_2 = v_1 \times \gamma^{\frac{t_2-t_1}{10}}$ |
| в) $v = k \cdot C^a(A) \cdot C^b(B)$ | г) $\ln k = \ln A - E_a/RT$ .                     |

**9. Вещество, которое изменяет скорость реакции, принимает участие в её промежуточных стадиях, но количественно и качественно при этом не изменяется:**

- а) активированный комплекс
- б) ингибитор
- в) катализатор
- г) промотор.

**10. Константа скорости  $k$  в законе действующих масс  $\vartheta = k \cdot C_A^a \cdot C_B^b$  - это:**

- а) скорость реакции при единичных концентрациях реагирующих веществ
- б) безразмерный коэффициент пропорциональности между скоростью и концентрациями
- в) коэффициент в уравнении Вант-Гоффа
- г) изменение концентрации вещества к моменту окончания реакции.

**11. Система, образованная активными молекулами, где одновременно происходит разрыв старых химических связей и образование новых:**

- а) катализатор
- б) конечное состояние
- в) субстрат
- г) активированный комплекс.

**12. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 80°C, если температурный коэффициент скорости равен 2:**

- а) в 4 раза
- б) в 16 раз
- в) в 10 раз
- г) в 2,5 раза.

**13.** Ни одна химическая реакция не протекает мгновенно. Во всех реакциях между реагентами и продуктами существует некое промежуточное образование – переходное состояние или переходной (активированный комплекс). **Переходное состояние – это:**

- а) уже не реагенты, но еще и не продукты
- б) продукт, полученный под воздействием излучения
- в) непрерывная совокупность всех конфигураций ядер, соответствующих переходу от реагентов к продуктам
- г) реагент, обладающий самой низкой энталпийей образования.

**14. Энергия активации – это:**

- а) энергия, необходимая для перехода веществ в состояние активированного комплекса
- б) энергия, которую необходимо затратить для измельчения исходных веществ
- в) энергия, которая выделяется в результате химической реакции
- г) разница между энергиями исходных веществ и продуктов реакции.

**15. Во сколько раз нужно увеличить давление, чтобы скорость образования  $\text{NO}_2$  по реакции  $2 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}_2$  возросла в 1000 раз:**

- а) в 22,4 раза
- б) скорость реакции не зависит от давления
- в) в 10 раз
- г) в 500 раз.

### Тест № 8 Тема «Химическое равновесие»

**1. Состояние реагирующей системы, при которой скорости прямой и обратной реакции равны:**

- а) химическая кинетика
- б) константа равновесия
- в) химическое равновесие
- г) смещение химического равновесия.

**2. Какой из факторов не влияет на состояние химического равновесия:**

- а) изменение концентрации
- б) изменение давления;
- в) изменение температуры
- г) внесение катализатора.

**3. Выбрать выражение константы равновесия реакции  $\text{S} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ :**

а)  $v = k \cdot [S] \times [H_2]$ ;      б)  $v = k[H_2]$ ;      в)  $K = \frac{[H_2\text{S}]}{[S] \cdot [H_2]}$ ;      г)  $K = \frac{[H_2\text{S}]}{[H_2]}$

**4. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему  $4\text{HBr}_{(r)} + \text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(r)} + 2\text{Br}_{2(r)} + Q$  и смещением химического равновесия в результате этого воздействия:**

**Воздействие на систему**

- A)** увеличение концентрации кислорода  
**Б)** уменьшение концентрации брома  
**В)** повышение температуры  
**Г)** понижение давления

**Направления смещения химического равновесия**

- 1) смещается в сторону прямой реакции  
 2) смещается в сторону обратной реакции  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу цифры под соответствующими буквами.

**5. Химическое равновесие в системе**  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  **сместится в сторону образования**  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  **при добавлении к водному раствору аммиака:**

- а) NaCl      б) NaOH      в) HCl      г) AlCl<sub>3</sub>

**6. Равновесие реакции:**  $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$  **смещается вправо при:**

- а) уменьшении температуры и увеличении давления  
 б) повышении температуры и уменьшении давления  
 в) повышении температуры и увеличении давления  
 г) уменьшении температуры и уменьшении давления

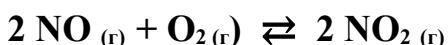
**7. Химическое равновесие в системе**  $\text{CO}_{(r)} + \text{C}_{(тв)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(r)} - Q$  **сместится вправо при:**

- а) повышении давления  
 б) понижении температуры  
 в) повышении концентрации CO  
 г) повышении температуры

**8. Равновесие в системе**  $3\text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{O}_{3(r)} - Q$  **сместится вправо при уменьшении**

- 1) температуры  
 2) давления  
 3) концентрации O<sub>2</sub>  
 4) концентрации O<sub>3</sub>

**9. В реактор постоянного объема поместили некоторое количество оксида азота (II) и кислорода. В результате протекания обратимой реакции**



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведенные в таблице, определите исходную концентрацию NO (X) и равновесную концентрацию O<sub>2</sub>? Выберите из списка номера правильных

ответов. Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Реагент	NO	O <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>
Исходная концентрация, (моль/л)	?	0,20	
Равновесная концентрация, (моль/л)	0,05	?	0,20

- 1) 0,05 моль/л      2) 0,10 моль/л      3) 0,15 моль/л  
 4) 0,20 моль/л      5) 0,25 моль/л      6) 0,30 моль/л

Ответ	X	Y

**10. В каком направлении смеется равновесие в реакции гидролиза**  
 $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$  *при разбавлении водой и при добавлении уксусной кислоты:*

- а) вправо (в сторону прямой реакции)
- б) влево (в сторону обратной реакции)
- в) при разбавлении водой – вправо, при добавлении уксусной кислоты – влево
- г) при разбавлении водой – влево, при добавлении уксусной кислоты – вправо.

### Тест № 9

#### Тема: Дисперсные системы. Растворы

*Перечень тестов:*

**1. Растворами называются:**

- а) изолированные системы, отделенные от окружающей среды реальной или воображаемой поверхностью раздела
- б) гомогенные системы, не способные к обмену веществом с окружающей средой
- в) гомогенные системы, содержащие не менее двух компонентов
- г) гетерогенные смеси, содержащие не менее двух веществ

**2. Под концентрацией раствора понимают:**

- а) соотношение между количествами растворенного вещества и растворителя
- б) содержание растворенного вещества (в определенных единицах) в единице массы и объема
- в) давление насыщенных паров растворителя в зависимости от количества растворенного вещества
- г) плотность этого раствора

**3. Степень измельчения вещества дисперсной фазы, называется:**

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| а) дисперсная фаза | б) дисперсность       |
| в) диспергирование | г) дисперсная система |

**4. Раствор, в котором при данной температуре в растворенном состоянии содержится больше вещества, чем в насыщенном растворе при тех же условиях, называется:**

- а) насыщенный
- б) ненасыщенный
- в) пересыщенный
- г) водный

**5. Приготовленный раствор нитрата натрия оставили в незакрытой колбе в летнюю жару. Через некоторое время на дне колбы обнаружились кристаллы. Раствор над кристаллами называется:**

- а) ненасыщенным
- б) разбавленным
- в) насыщенным
- г) равновесным

**6. При приготовлении раствора сульфата меди в мерной колбе – выпал осадок. Что произошло? Что необходимо сделать для устранения осадка:**

- а) произошёл частичный гидролиз соли; устраниить осадок нельзя
- б) произошла коагуляция
- в) выпадение осадка вызвано частичным гидролизом соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой, необходимо добавить серную кислоту
- г) выпадение осадка вызвано частичным гидролизом соли, необходимо добавить щёлочь
- г) пересыщенным

**7. Совокупность измельчённых частиц называют:**

- а) дисперсной фазой
- б) дисперсной системой
- в) дисперсионной средой
- г) грубодисперсной системой.

**8. Для всех дисперсных систем характерны такие признаки:**

- а) гетерогенность;
- б) гетерогенность, дисперсность, удельная поверхность;
- в) размер частиц, растворимость;
- г) гомогенность, дисперсность.

**9. Способность дисперсных систем противодействовать слипанию частиц, называется:**

- а) устойчивость дисперсной системы
- б) агрегативная устойчивость
- в) кинетическая устойчивость
- г) седиментационная устойчивость

**10. Процесс оседания частиц дисперсной фазы под действием силы тяжести, называется:**

- а) коагуляция
- б) седиментация
- в) диффузия
- г) агрегация.

**11. Из представленных дисперсных систем выбрать коллоидные системы:**

- а) взбитые сливки, взбитые белки, мусс, суфле, кекс, шарлотка, крамбл, зефир, пастила
- б) молоко, сливки, сливочное масло, майонез, маргарин, мороженое

- в) крахмал в воде, взвесь специй в воде, томатный сок, томатная паста, шоколад
- г) раствор белка куриного яйца, крахмальный клейстер, вино, раствор желатина.

**12. Коллоидные растворы обладают характерным оптическим свойством:**

- |                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| а) отражать свет   | б) поглощать свет               |
| в) рассеивать свет | г) преломлять и поглощать свет. |

**13. Суспензией (взвесью) называется:**

- а) гетерогенная смесь частиц веществ определенного размера
- б) гомогенная смесь не менее двух твердых веществ
- г) гетерогенная смесь частиц веществ любого размера
- д) раствор со строго взвешенной массой растворенного вещества

**14. Промежуточное место между истинными растворами и суспензиями занимают:**

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| а) коллоидные растворы | б) молекулярные растворы   |
| в) эмульсии            | г) грубодисперсные системы |

**15. К грубодисперсным системам относят:**

- а) эмульсии, золи, порошки, гели
- б) эмульсии, суспензии, порошки, пены, пасты, аэрозоли
- в) золи, гели, суспензии, пены, эмульсии
- г) растворы ВМС, золи, эмульсии, суспензии

**16. Дым – это:**

- а) суспензия молекул никотина в воздухе
- б) газовый раствор (смесь) воздуха и газообразных продуктов сгорания
- в) коллоидная дисперсия твердых частиц в воздухе
- г) коллоидная дисперсия жидких частиц в воздухе

**17. Из представленных дисперсных систем выбрать пены:**

- а) взбитые сливки, взбитые белки, мусс, суфле, кекс, шарлотка, зефир, пастыла
- б) молоко, сливки, сливочное масло, майонез, маргарин, мороженое
- в) крахмал в воде, взвесь специй в воде, томатный сок, томатная паста, шоколад
- г) уксус, крахмальный клейстер, тесто, парфе, молоко, сыворотка

**18. Дисперсные системы, в которых дисперсная фаза и дисперсионная среда – жидкости, называют:**

- |             |         |             |         |
|-------------|---------|-------------|---------|
| а) эмульсии | б) пены | в) аэрозоли | г) золи |
|-------------|---------|-------------|---------|

**19. Для производства муки используют методы, которые заключаются в измельчении частиц грубодисперсных систем до коллоидной степени дисперсности. Выбрать эти методы:**

- а) методы диспергирования
- б) методы конденсации
- в) методы пептизации
- г) диспергационные и конденсационные методы

**20. Эмульгирование – процесс:**

- а) образования эмульсии
- б) обращение фаз эмульсии
- в) образование концентрированной эмульсии
- г) разрушения эмульсии

**21. Если пропустить луч света через колloidную систему, свет частично рассеивается в ней. Это явление называется:**

- а) принцип Паули
- б) принцип Ле Шателье
- в) эффект Джоуля-Ленца
- г) эффект Тиндаля

**22. Из представленных дисперсных систем выбрать суспензии:**

- а) вино, коньяк, сок осветлённый, водка
- б) молоко, сливочное масло, маргарин, майонез
- в) крахмал в воде, взвесь специй в воде, томатный сок, сокосодержащий напиток неосветлённый, шоколад
- г) уксус, крахмальный клейстер, взбитые белки в пену

**23. Выбрать системы, которые являются эмульсиями:**

- а) глина в воде, взвесь специй в воде, томатная паста, хлеб
- б) молоко, сливочное масло, майонез, масло сливочное, маргарин
- в) уксус, крахмальный клейстер, взбитые белки
- г) взбитые сливки, мороженое, карамель, кекс

**24. В колloidных растворах размер частиц дисперсной фазы составляет:**

- а)  $10^{-5} - 10^{-7}$  см
- б)  $10^{-8}$  см
- в)  $10^{-2} - 10^{-4}$  см
- г)  $10^{-3} - 10^{-5}$  см.

**25. Структурная колloidная частица дисперсной фазы колloidного раствора:**

- а) дисперсность
- б) мицелла
- в) гранула
- г) осадок

**26. Способность дисперсных систем сохранять неизменными состав, концентрацию и распределение по объёму, называется:**

- а) устойчивость дисперсной системы
- б) агрегативная устойчивость
- в) кинетическая устойчивость
- г) седиментационная устойчивость

**27. Какое из перечисленных веществ относится к гелям:**

- а) молоко
- б) масло
- в) табачный дым
- г) мармелад
- д) сок томатный

**Тест № 10**

**Тема: «Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ»**

**Вариант №1**

**1. Указать группу веществ, которая содержит только сложные вещества:**

- а)  $N_2$ ;  $Cl_2O$ ;  $Cl_2$       б)  $CO$ ;  $CO_2$ ;  $NO_2$   
 в)  $O_3$ ;  $Br_2$ ;  $I_2$       г)  $Zn$ ;  $Al$ ;  $CS_2$

**2. Сложные вещества, состоящие из атомов металла и кислотного остатка, называются:**

- а) оксиды;      б) кислоты;      в) основания;      г) соли.

**3. Указать группу веществ, которая содержит только кислотные оксиды:**

- а)  $MgO$ ,  $N_2O_5$ ,  $SO_2$       б)  $CO_2$ ,  $SO_3$ ,  $BaO$   
 в)  $P_2O_5$ ,  $SO_3$ ,  $SO_2$       г)  $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $CuO$

**4. Указать группу веществ, которая содержит только щёлочи:**

- а)  $Ba(OH)_2$ ,  $KOH$ ,  $Zn(OH)_2$   
 б)  $Fe(OH)_3$ ,  $KOH$ ,  $Ca(OH)_2$   
 в)  $NaOH$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $Cu(OH)_2$   
 г)  $NaOH$ ,  $LiOH$ ,  $Sr(OH)_2$ .

**5. Указать группу веществ, в которой содержатся только кислородсодержащие двухосновные кислоты:**

- а)  $H_2SeO_3$ ,  $HNO_3$ ,  $HNO_2$   
 б)  $H_2CO_3$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $H_2C_2O_4$   
 в)  $H_2S$ ,  $H_2CO_3$ ,  $H_2SO_3$   
 г)  $H_3PO_4$ ,  $HMnO_4$ ,  $HCl$

**6. Только одно из приведенных названий кристаллогидрата  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ :**

- а) кристаллогидрат сернокислого натрия  
 б) декагидрат сульфата натрия  
 в) глауберова соль  
 г) кристаллогидрат сульфата натрия.

**7. Приведите формулы ангидридов следующих кислот: а) серной; б) хлорной; в) дихромовой; г) ортофосфорной.**

- [1]    а)  $SO_3$ ;      б)  $Cl_2O_7$ ;      в)  $Cr_2O_7$ ;      г)  $P_2O_5$ .  
 [2]    а)  $SO_3$ ;      б)  $Cl_2O$ ;      в)  $Cr_2O_3$ ;      г)  $P_2O_5$ .  
 [3]    а)  $SO_2$ ;      б)  $Cl_2O_7$ ;      в)  $CrO_3$ ;      г)  $P_2O_3$ .  
 [4]    а)  $SO_2$ ;      б)  $Cl_2O_3$ ;      в)  $CrO$ ;      г)  $P_2O_5$

**8. Среди предложенных формул / названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы / названия:**

А) двухосновной кислоты; Б) средней соли; В) амфотерного гидроксида.

<b>1</b> $NaH_2PO_4$	<b>2</b> $Zn(OH)_2$	<b>3</b> $HNO_2$
<b>4</b> $H_2SO_3$	<b>5</b> Фосфин	<b>6</b> $ZnO$

7	8	9
Цинк	Аммиачная селитра	$\text{Fe}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ	A	Б	В

9. В каком из перечисленных веществ есть водородные связи:

- a)  $\text{CH}_4$       b)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$       c)  $\text{NH}_4\text{Cl}$       d)  $\text{CH}_3\text{COONa}$

10. Молекулярную кристаллическую решетку имеет:

- a)  $\text{CaF}_2$       b)  $\text{CO}_2$       c)  $\text{SiO}_2$       d)  $\text{AlF}_3$

11. К веществам с молекулярным строением относятся:

- а) графит и оксид углерода (IV)
  - б) вода и оксид углерода (II)
  - в) сера и оксид железа (III)
  - г) серная кислота и оксид кремния (IV)

## **12. Кристаллическое состояние характеризуется:**



### **13. Все вещества с ковалентными решетками:**

- а) хорошие проводники электричества
  - б) обладают низкими значениями температур плавления
  - в) плохие проводники электричества
  - г) имеют оттенок изумрудного цвета

#### **14 В отличие от кристаллических, аморфные вещества:**

- а) являются твердыми
  - б) могут обладать свойствами изоляторов
  - в) могут существовать в форме простых
  - г) плавятся в определенном интервале температур

### **15. К аморфным веществам не относятся:**

- а) алмаз                  б) стекло                  в) каучук  
г) фенолформальдегидная смола.

## Вариант 2

**1. Сложные неорганические вещества обычно делят на четыре важнейших класса:**

- а) металлы, неметаллы, кислоты, соли;
  - б) оксиды, пероксиды, кислоты, соли;
  - в) оксиды, основания, кислоты, соли;
  - г) окислители, восстановители, катализаторы, ингибиторы.

2. Назовите пять простых газообразных веществ (при комнатной температуре):

- а) фтор, хлор, бром, кислород, иод;  
 б) азот, графит, озон, олеум, водород;  
 в) азот, водород, фтор, озон, хлор;  
 г) тритий, толуол, сода, уксусная кислота.

**3. Установить соответствие между основанием и оксидом, который можно получить в результате термического разложения этого основания:**

Основание	Оксид	Ответ
А. $\text{Cr}(\text{OH})_3$	1. $\text{CrO}$ ;	А -
Б. $\text{CuOH}$	2. $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;	Б -
В. $\text{Cr}(\text{OH})_2$	3. $\text{Cu}_2\text{O}$ ;	В -
Г. $\text{Fe}(\text{OH})_3$	4. $\text{CuO}$ ;	Г -
Д. $\text{Cu}(\text{OH})_2$	5. $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ;	Д -
	6. $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .	

**4. Укажите формулу сульфида калия:**

- а)  $\text{K}_2\text{S}$ ;    б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;    в)  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ;    г)  $\text{KHSO}_3$ ;    д)  $\text{KHSO}_4$ .

**5. Угольная кислота – двухосновная и образует а) средние и б) кислые соли, которые называются:**

- [1] а) карбидами; б) гидрокарбидами;  
 [2] а) карбонатами; б) гидрокарбонатами;  
 [3] а) карбонилами; б) гидрокарбонилами;  
 [4] а) гидрокарбонатами; б) карбонатами;

**6. Указать группу веществ, которая содержит только основные оксиды:**

- а)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$   
 б)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$   
 в)  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{CuO}$   
 г)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$

**7. Указать химическую формулу амфотерного оксида:**

- а)  $\text{K}_2\text{O}$ ;    б)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;    в)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;    г)  $\text{CuO}$ ;    д)  $\text{SiO}_2$ ;    е)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

**8. Гидроксиды металлов (основания) принято делить на две группы:**

- а) растворимые в кислотах и нерастворимые в кислотах;  
 б) растворимые и нерастворимые в воде;  
 в) одноосновные и двухосновные;  
 г) гидроксиды металлов, стоящих в ряду активности до водорода и гидроксиды металлов, стоящих в этом ряду после водорода.

**9. Среди предложенных формул / названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия:**

А) сильной кислоты; Б) оксида; В) щёлочи.

1 Силан	2 Сернистая кислота	3 Гашеная известь
4 $\text{HClO}_3$	5 Серный колчедан	6 $\text{HF}$
7	8	9

Питьевая сода	$\text{NH}_4\text{HSO}_4$	Вода
---------------	---------------------------	------

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ	A	Б	В

**10.** Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной химической связью, которые имеют немолекулярную кристаллическую решетку.

**1) пероксид водорода 2) азот 3) кремний 4) пероксид натрия 5) оксид кремния.** Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**11. При обычном давлении и комнатной температуре твердый оксид углерода (IV):**

- а) самопроизвольно воспламеняется на воздухе
- б) самопроизвольно распадается на углерод и кислород
- в) легко переходит в жидкое состояние
- г) переходит в газообразное состояние, минуя жидкое

**12. Назовите по три примера а) сильных и б) слабых кислот:**

- [1] а)  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{HNO}_3$ ; б)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$
- [2] а)  $\text{HBr}$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{HClO}_3$
- [3] а)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{HCN}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HNO}_2$
- [4] а)  $\text{HF}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; б)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HNO}_3$

**13. Ионы являются структурными частицами:**

- а) кислорода
- б) воды
- в) оксида углерода (IV)
- г) хлорида натрия

**14. Молекулярную кристаллическую решетку имеет соединение:**

- а)  $\text{HBr}$
- б)  $\text{Li}_2\text{O}$
- в)  $\text{BaO}$
- г)  $\text{KCl}$

**15. Какие из утверждений являются верными?**

- 1). Вещества с молекулярной решеткой имеют низкие температуры плавления и низкую электропроводность.
  - 2). Вещества с атомной решеткой пластичны и обладают высокой электрической проводимостью.
- а) верно только 1 утверждение
  - б) верно только 2 утверждение
  - в) верны оба утверждения
  - г) оба утверждения неверны

### Тест № 11

#### Тема: «Свойства неорганических соединений»

**1. Осадок образуется при добавлении раствора хлорида железа(III) к:**

- а)  $\text{NaNO}_3$
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- в)  $\text{BaSO}_4$
- г)  $\text{AgNO}_3$

**2. Выпадение осадка происходит при взаимодействии соляной кислоты с:**

- а) ацетатом свинца
- б) оксидом калия
- в) карбонатом кальция
- г) гидроксидом бария

**3. Осадок образуется при взаимодействии растворов:**

- а) карбоната калия и азотной кислоты
- б) гидроксида натрия и нитрата железа(II)
- в) серной кислоты и аммиака
- г) хлорида калия и ортофосфорной кислоты

**4. Нерастворимая соль и вода образуются при взаимодействии:**

- а)  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{HCl}$
- б)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KCl}$
- в)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- г)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  и  $\text{NaOH}$

**5. Осадок образуется при взаимодействии растворов:**

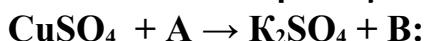
- а) карбоната калия и хлороводородной кислоты
- б) гидроксида натрия и нитрата меди(II)
- в) серной кислоты и аммиака
- г) хлорида калия и ортофосфорной кислоты

**6. Из предложенного перечня выберите все вещества, взаимодействие которых с раствором гидроксида бария является реакцией нейтрализации.**

- а) оксид серы(IV)
- б) бромоводород
- в) сульфат магния
- г) азотная кислота
- д) сульфат натрия

Запишите буквы выбранных ответов.

**7. Определите вещества А и В в схеме реакции:**



- а)  $\text{KOH}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- б)  $\text{KOH}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- в)  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CuSO}_4$
- г)  $\text{Cu}$ ,  $\text{K}$
- д)  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .

**8. Укажите пару веществ, которые полностью растворяются в соляной кислоте:**

- а)  $\text{FeS}$ ,  $\text{PbS}$
- б)  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$
- в)  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_3$
- г)  $\text{AgBr}$ ,  $\text{AgCl}$

**9. Задана следующая схема превращений веществ:**



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

- 1)  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{CuCl}_2$
- 3)  $\text{KOH}$
- 4)  $\text{Cl}_2$
- 5)  $\text{AgI}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:      X      Y

**10. Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой**

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

<u>Вещество</u>	<u>Реагенты</u>
A) S	1) $\text{AgNO}_3$ , $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , $\text{Cl}_2$
Б) $\text{SO}_3$	2) $\text{BaO}$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{KOH}$
В) $\text{Zn}(\text{OH})_2$	3) $\text{H}_2$ , $\text{Cl}_2$ , $\text{O}_2$
Г) $\text{ZnBr}_2$ (р-р)	4) $\text{HBr}$ , $\text{LiOH}$ , $\text{CH}_3\text{COOH}$ (р-р)
	5) $\text{H}_3\text{PO}_4$ (р-р), $\text{BaCl}_2$ , $\text{CuO}$

Ответ:      А            Б            В            Г

**11.** Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

<u>Исходные вещества</u>	<u>Продукты</u>
A) Mg и $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)	1) $\text{MgSO}_4$ и $\text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{MgO}$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$	2) $\text{MgO}$ , $\text{SO}_2$ и $\text{H}_2\text{O}$
В) S и $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)	3) $\text{H}_2\text{S}$ и $\text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{H}_2\text{S}$ и $\text{O}_2$ (изб.)	4) $\text{SO}_2$ и $\text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{MgSO}_4$ , $\text{H}_2\text{S}$ и $\text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Ответ:      А            Б            В            Г

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

<u>Формула вещества</u>	<u>Реагенты</u>
A) $\text{KBr}$	1) $\text{Cl}_2$ , $\text{AgNO}_3$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)
Б) Zn	2) $\text{NaOH}$ , $\text{K}_2\text{CO}_3$ , $\text{HCl}$
В) $\text{Fe}_2\text{O}_3$	3) $\text{H}_3\text{PO}_4$ , $\text{HBr}$ , $\text{Cu}(\text{OH})_2$
Г) $\text{HNO}_3$	4) $\text{O}_2$ , $\text{Pb}$ , $\text{NaOH}$
	5) $\text{CO}_2$ , $\text{ZnO}$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$

**13.** В одну из пробирок с осадком гидроксида алюминия добавили сильную кислоту X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали растворение осадка.

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

- 1) бромоводородная кислота
- 2) гидросульфид натрия
- 3) сероводородная кислота
- 4) гидроксид калия

## 5) гидрат аммиака

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: X Y

14. Какая реакция не используется в производстве серной кислоты:

- а)  $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 б)  $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$   
 в)  $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3$   
 г)  $\text{CS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{CO}_2$

## Тест № 12

Тема: Классификация, строение и номенклатура органических веществ

Список вопросов:

## 1. Среди перечисленных веществ выберите углеводород:

- а)  $\text{C}_4\text{H}_8$ ;      б)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$ ;      в)  $\text{CH}_3$ ;      г)  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{OH}$ .

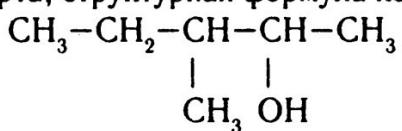
## 2. Гомологом 2-метилбутанола-1 является:

- а) бутанол-1      б) 2-метилбутанол-2  
 в) бутанол-2      г) 2-метилпропанол-1

## 3. Какая из молекул содержит разветвленный углеродный скелет:

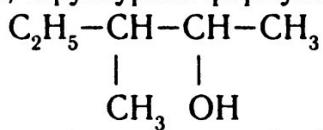
- а) бензол;      б) толуол  
 в) пентанол-1      г) дизопропиловый эфир.

## 4. Название спирта, структурная формула которого



- 1) 3-метилпентанол-4  
 2) 1,3-диметилбутанол-2  
 3) 3-метилпентанол-2  
 4) 3-метилпропанол-2

## 5. Название спирта, структурная формула которого



- 1) 2-метилбутанол-3      3) 3-метилбутанол-2  
 2) изобутанол      4) 3-метилпентанол-2

## 6. Ванилин (применяется в качестве ароматизатора в пищевой, парфюмерной и фармацевтической промышленности) имеет формулу:



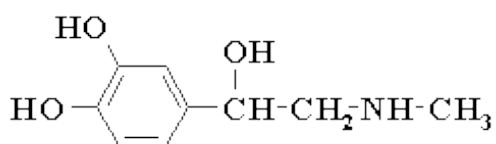
Это соединение можно отнести к классам:  
 а) карбоновых кислот;  
 б) гетероциклических соединений;  
 в) ароматических соединений;  
 г) альдегидов;  
 д) фенолов; е) спиртов; ж) простых эфиров.

**7. К какому типу органических соединений относится хлоропрен (исходное вещество для получения некоторых видов каучука):**



- а) к непредельным алициклическим;
- б) к непредельным ациклическим;
- в) к предельным алифатическим;
- г) к непредельным гетероциклическим.

**8. Строение адреналина выражается формулой:**



Укажите классы, к которым можно отнести это соединение:

- а) альдегиды;    б) фенолы;    в) кислоты;
- г) спирты;    д) кетоны;    е) амины;
- ж) эфиры;    з) нитросоединения.

*Ответы:*      1) а, д, е;                  2) б, г, е;                  3) а, б, г;  
                      4) г, д, ж;                  5) б, г, з.

**9. Нитроэтан  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$  и глицин  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$  – это.....**

- а) структурные изомеры
- б) геометрические изомеры
- в) оптические изомеры
- г) межклассовые гомологи.

**10. Установите соответствие между формулами веществ и их названиями**

*Названия веществ*

- А. Стирол;
- Б. Толуол
- В. Бензойная кислота
- Г. Нитротолуол

*Формулы веществ*

- 1.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3\text{NO}_2$
- 2.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- 3.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
- 4.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH} = \text{CH}_2$

**11. Среди перечисленных веществ выберите те, которые являются изомерами масляной (бутановой) кислоты:**

- а) 2-метилпропаналь
- б) метилформиат
- в) этилацетат
- г) 3-гидроксибутаналь.

**12. Выберите правильное определение. Карбоновая кислота – это....**

- а) органическое вещество, которое при диссоциации в водном растворе образует ионы  $\text{H}^+$ ;
- б) вещество, молекула которого содержит одну и несколько групп  $\text{COOH}$ ;
- в) производное углеводорода, в котором атом углерода находится в максимальной степени окисления;
- г) конечный продукт окисления первичных спиртов и альдегидов.

**13. Вещество с молекулярной формулой  $\text{C}_4\text{H}_8$  относится к классу:**

- а) алkenov
- б) алканов
- в) диенов
- г) алкинов

**14. Верны ли следующие суждения об углеводородах?**

- 1). Пропан и бутан являются гомологами.
- 2). Общая формула гомологического ряда алканов –  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .
- а) верно только суждение 1
- б) верно только суждение 2

в) верны оба суждения  
г) оба суждения неверны

15. Двойная связь между атомами углерода и кислорода присутствует в молекуле:



16. Бутадиен-1,3 является структурным изомером:

- а) бутана                    б) циклобутана                    в) бутина-1                    г) бутена-2

17. Гомологами являются:

- а) бензол и стирол
  - б) толуол и этилбензол
  - в) бензол и фенол
  - г) толуол и метилбензол

18. Число  $\pi$ -связей в молекуле пропина равно:

- a) 1                  б) 2                  в) 3                  г) 4

**19. В молекуле бутана каждый атом углерода находится в состоянии гибридизации:**

- a)  $sp$       b)  $sp^3$       c)  $sp^3d^2$       d)  $sp^2$

**20.** Установите соответствие между названием соединения и его принадлежностью к определенному классу органических веществ:

## Название соединения

- 1) ацетон**
  - 2) анилин**
  - 3) этилформиат**
  - 4) дихлорметан**

## Класс органических веществ

- А)** галогенопроизводные углеводородов
  - Б)** амины
  - В)** карбонильные соединения
  - Г)** спирты
  - Д)** сложные эфиры
  - Е)** простые эфиры

**21.** Установите соответствие между веществом и его принадлежностью к определенному классу органических соединений:

## Название соединения

- 1) пентанол-2**  
**2) декан**  
**3) метилэтаноат**  
**4) трихлорметан**  
**5) бутин-2**

## **Класс органических веществ**

- А)** галогенопроизводные углеводородов  
**Б)** амины  
**В)** углеводороды (алканы)  
**Г)** спирты  
**Д)** сложные эфиры  
**Е)** простые эфиры  
**Ж)** углеводороды (алкины)

22. Функциональную группу альдегидов содержит молекула:

- а) муравьиной кислоты
  - б) пропанона
  - в) диэтилового эфира
  - г) пропанола-1

### **23. В перечне веществ, формулы которых**

- А)  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$   
Г)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

- Б)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$   
Д)  $\text{NH}_3$

- В)  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$   
Е)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,

**к аминам относятся:**

- 1) АБВ    2) БВЕ    3) ВГД    4) БВД

**24. Среди перечисленных веществ**

- А) этилацетат    Б) глицерат меди(II)  
Г) фенолят натрия    Д) этилпропионат

- В) метилформиат  
Е) метаналь

**к сложным эфирам относятся:**

- 1) АБГ    2) АВД    3) БВЕ    4) ВГД

**25.** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**Название соединения**

**Класс (группа) органических веществ**

- А) метаналь  
Б) глицерин  
В) глицин (аминоуксусная кислота)  
Г) пропин

- 1) арены  
2) альдегиды  
3) спирты  
4) алкены  
5) аминокислоты  
6) алкины

**26.** Установите соответствие между названием вещества и общей формулой класса/группы органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**Название вещества**

**Общая формула**

- А) 1,2-диметилбензол  
Б) бутадиен-1,3  
В) 2,2-диметилпентан  
Г) пропаналь

- 1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$   
2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$   
3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$   
4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$   
5)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$   
6)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COH}$

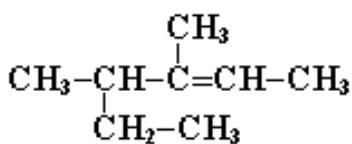
**27.** Установите соответствие между названием вещества и общей формулой класса/группы органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**Название вещества**

**Общая формула**

- А) пропин  
Б) пропен  
В) пропадиен  
Г) пропананол

- 1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$   
2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$   
3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$   
4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$   
5)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

6)  $C_nH_{2n+1}COH$ **28. Назвать алкен:**

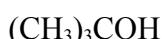
- а) 3-метил-4-этилпентен-2;  
 б) 3-метил-2-этилпентен-3;  
 в) 3,4-диметилгексен-2;  
 г) 2-этил-3-метилпентен-2.

**29.** Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

<u>Название соединения</u>	<u>Класс (группа) органических веществ</u>
----------------------------	--

- |                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| A) стирол                             | 1) фенолы       |
| B) аланин (2-аминопропановая кислота) | 2) альдегиды    |
| V) толуол                             | 3) алкадиены    |
| G) 2-амиnobутан                       | 4) арены        |
|                                       | 5) аминокислоты |
|                                       | 6) амины        |

**30.** Сколько первичных, вторичных и третичных спиртов приведено ниже:



- а) первичных - 3, вторичных - 1, третичных – 1  
 б) первичных - 2, вторичных - 2, третичных – 2  
 в) первичных - 4, вторичных - 1, третичных – 1  
 г) первичных - 3, вторичных - 2, третичных – 1

**31.** Какие из представленных структур относятся к альдегидам и кетонам:

*Ответ 1:*

а - альдегид; в – кетон

*Ответ 2:*

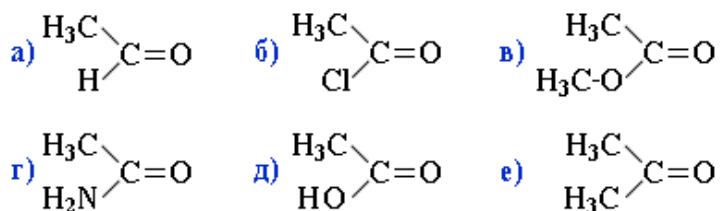
а - альдегид; е – кетон

*Ответ 3:*

г - альдегид; д – кетон

*Ответ 4:*

в - альдегид; г – кетон

**32. Какие арены изомерны друг другу:**

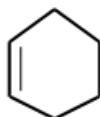
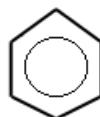
- |                |                         |
|----------------|-------------------------|
| а) орто-ксилол | б) этилбензол           |
| в) метилбензол | г) 1-метил-3-этилбензол |
| д) мета-ксилол | е) изопропилбензол      |

33. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

<b>Название вещества</b>	<b>Класс (группа) органических соединений</b>	<b>Ответ:</b>
--------------------------	---	---------------

- |                    |               |    |
|--------------------|---------------|----|
| А) изооктан        | 1) арен       | А) |
| Б) ацетилен        | 2) алкены     | Б) |
| В) бензол          | 3) алкадиен   | В) |
| Г) пропилен        | 4) циклоалкан | Г) |
| Д) пентадиен – 1,3 | 5) алкин      | Д) |
|                    | 6) кетоны     |    |

34. Какие из приведенных на рисунке структур соответствуют бензолу:

**а****б****в****г**

*Ответ 1: а, б*

*Ответ 2: г*

*Ответ 3: а, в*

*Ответ 4: а, г*

### Тест № 13

#### Тема: Химические свойства органических соединений

1. Выбрать правильное утверждение. Насыщенные углеводороды вступают в реакции....

- а) присоединения, замещения, взаимодействия со щелочами;
- б) присоединения, термического разложения, взаимодействия с кислотами;
- в) окисления перманганатом калия, термического разложения;
- г) замещения с галогенами ( $\text{Br}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ), термического разложения, горения.

2. Выбрать правильное утверждение. В отличие от бензола, стирол.....

- а) растворяется в воде
- б) реагирует с хлором при освещении
- в) реагирует с водородом
- г) реагирует с бромной водой;
- д) реагирует с галогенами при освещении и со щелочами.

*Составить уравнение химической реакции.*

3. В одной посуде содержится бензол, а в другой – 1-гексен. Укажите, как распознать каждое из веществ:

- а) 1-гексен растворяется в воде, а бензол – нет;
- б) 1-гексен обесцвечивает бромную воду, а бензол – нет;
- в) при взаимодействии с концентрированной азотной кислотой 1-гексен образует осадок, а бензол – нет;
- г) 1-гексен не реагирует с водой, а бензол реагирует.

4. Выбрать правильное утверждение. Бензол, в отличие от гексана.....

- а) горит;
- б) вступает в реакцию замещения с хлором при освещении;
- в) реагирует с бромом в присутствии катализатора  $\text{FeBr}_3$ ;
- г) обесцвечивает водный раствор перманганата калия;
- д) реагирует с насыщенными углеводородами.

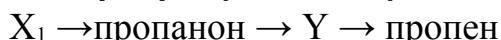
**5. Укажите продукты реакции горения углеводородов:**

- а) вода и угарный газ
- б) углекислый газ и угарный газ
- в) углекислый газ и вода
- г) вода и метан.

**6. Укажите реакцию, которую нужно провести, чтобы определить ацетилен среди пропана, бутана, бутена:**

- а) гидрирование;
- б) взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра;
- в) окисление водным раствором перманганата калия;
- г) обесцвечивание бромной воды.

**7. Задана следующая схема превращений веществ:**



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

- а) 2-бромпропан
- б) 1,2-дибромпропан
- в) изопропанол
- г) 2,2-дибромпропан
- д) пропин

**8. Продуктом окисления этанола оксидом меди (II) является**

- а) этандиол-1,2
- б) этаналь
- в) диэтиловый эфир
- г) этановая кислота

**9. И этанол, и глицерин взаимодействуют с:**

- а) раствором гидроксида натрия
- б) гидроксидом меди (II)
- в) натрием
- г) медью

**10. С пропанолом-1 взаимодействует каждое из трех веществ:**

- а)  $\text{Ag}, \text{C}_2\text{H}_6, \text{H}_2\text{O}$
- б)  $\text{CuO}, \text{CH}_3\text{OH}, \text{HCl}$
- в)  $\text{NaOH}, \text{CH}_3\text{COOH}, \text{MgO}$
- г)  $\text{H}_2, \text{H}_3\text{PO}_4, \text{KBr}$

**11. При взаимодействии 2-метилбутена-2 с бромоводородом преимущественно образуется:**

- а) 2-бром-2-метилбутан
- б) 1-бром-2-метилбутан
- в) 2,3-дибром-2-метилбутан
- г) 2-бром-3-метилбутан

**12. При взаимодействии бутина-1 и избытка бромоводорода образуется:**

- а) 1,1,2,2-тетрабромбутан

- б) 1,2-дибромбутан
- в) 1,1-дибромбутан
- г) 2,2-дибромбутан

**13. Аминокислоты не реагируют ни с одним из двух веществ:**

- а) NaOH и CH<sub>3</sub>OH
- б) NaCl и CH<sub>4</sub>
- в) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> и Na
- г) NH<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>O

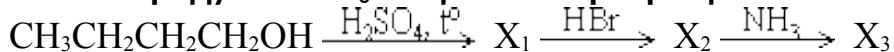
**14. Сложный эфир, при щелочном гидролизе которого образуется соль масляной кислоты, называется:**

- а) метилацетат    б) бутилформиат    в) этилбутират    г) этилстеарат

**15. Из перечисленных ниже соединений с бромоводородом взаимодействуют:** (Запишите соответствующие буквы в алфавитном порядке.)

- |                       |           |                               |          |           |
|-----------------------|-----------|-------------------------------|----------|-----------|
| а) этан               | б) этилен | в) бензол                     | г) фенол | д) глицин |
| е) муравьиная кислота |           | ж) β-аминопропионовая кислота |          |           |

**16. Конечным продуктом «X<sub>3</sub>» в цепочке превращений:**



**является:**

- а) 1-бромбутан
- б) 1-аминобутан
- в) 2-аминобутан
- г) бромид бутиламмония

**17. В результате окисления продукта гидратации ацетилена получается:**

- а) муравьиная кислота
- б) масляная кислота
- в) пропионовая кислота
- г) этаналь (уксусная кислота)

**18. Вещество, формула которого NH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH(CH<sub>3</sub>)COOH, взаимодействует с:**

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| а) хлороводородом         | б) фенолом |
| в) гидроксидом бария      |            |
| г) аминоуксусной кислотой |            |
| д) циклогексаном          |            |

**19. При гидролизе метилового эфира пропановой кислоты образуются:**

- а) CH<sub>3</sub>OH и CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>—COOH
- б) CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>—OH и CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>—COOH
- в) CH<sub>3</sub>OH и CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>—CH<sub>2</sub>—COOH
- г) CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>—CH<sub>2</sub>OH и CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>—COOH

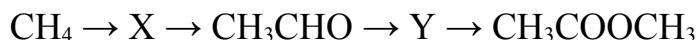
**20. В схеме превращений HC≡CH → X → CH<sub>3</sub>COOH веществом «X» является:**

- а) CH<sub>3</sub>CHO
- б) CH<sub>3</sub>—CO—CH<sub>3</sub>
- в) CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>OH
- г) CH<sub>3</sub>—CH<sub>3</sub>

**21. Глицерин реагирует с:**

- |                   |             |                         |
|-------------------|-------------|-------------------------|
| а) нитратом калия | б) натрием  | в) азотной кислотой     |
| г) бромной водой  | д) этиленом | е) гидроксидом меди(II) |

**22. Задана схема превращений веществ:**



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

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| а) этин             | б) этанол    |
| в) этановая кислота | г) хлорметан |
|                     | д) метанол   |

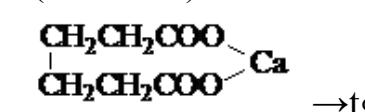
**23. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим веществом – продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

<u>Реагирующие вещества</u>	<u>Продукт реакции</u>
A) $\text{CH}_3\text{COONa} \xrightarrow{\text{---}} \text{NaOH}$ , $t^\circ$	1) метан
Б) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \rightarrow t^\circ$	2) этан
В) $\text{CH}_3\text{COONa} \xrightarrow{\text{---}} \text{HCl}$	3) этанол
Г) $\text{CH}_3\text{COONa} \xrightarrow{\text{---}} \text{H}_2\text{O}$ Электролиз	4) ацетон
	5) хлорэтан
	6) уксусная кислота

**24. При действии водного раствора щелочи на монобромалканы преимущественно образуются:**

- |           |           |           |              |
|-----------|-----------|-----------|--------------|
| а) алканы | б) алкены | в) спирты | г) альдегиды |
|-----------|-----------|-----------|--------------|

**25. Установите соответствие между исходным веществом и продуктом реакции термического разложения этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

<u>Исходное вещество</u>	<u>Продукт реакции</u>
A) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \rightarrow t^\circ$	1) ацетальдегид
Б) $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca} \rightarrow t^\circ$	2) ацетон
В) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} \rightarrow t^\circ$	3) бутанон
Г) 	4) пентанон-3 5) циклопентанон 6) циклогексанон

**26. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует уксусная кислота, но не взаимодействует этиленгликоль:**

- |                       |
|-----------------------|
| а) карбонат калия     |
| б) гидроксид меди(II) |
| в) оксид меди(II)     |

- д) оксид магния  
е) хлороводород

**27.** При действии концентрированного спиртового раствора щелочи на монобромалканы при нагревании преимущественно образуются:

- а) алканы      б) алкены      в) спирты      г) альдегиды

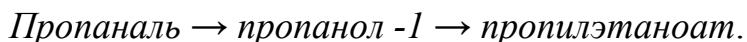
**28.** Установить соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми они могут взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА		РЕАГЕНТЫ
1) Бутаналь		А) NaOH, Br <sub>2</sub> , FeCl <sub>3</sub>
2) Фенол		Б) Cu(OH) <sub>2</sub> , NaCl, Ag, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.)
3) Бутанол - 1		В) O <sub>2</sub> , CH <sub>3</sub> OH, [Ag(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]OH, H <sub>2</sub> Г) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.), Na, HCl, O <sub>2</sub>

**29.** Фенол взаимодействует с:

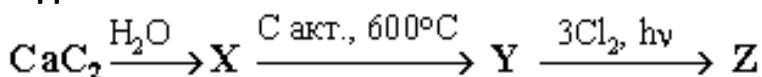
- а) соляной кислотой  
б) гидроксидом натрия  
в) этиленом  
г) метаном.

**30.** Указать группу, в которой подбор реагентов и последовательность их использования дают возможность осуществлять такие превращения:



- а) Ag<sub>2</sub>O (в присутствии NH<sub>3</sub>), C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH  
б) Cu(OH)<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH  
в) H<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>COOH  
г) H<sub>2</sub>O, CH<sub>3</sub>COOH

**31.** Какое вещество из образующихся в приведенной схеме превращений (X, Y или Z) используется как средство борьбы с вредными насекомыми? Назовите это соединение.



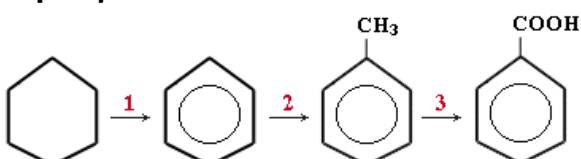
Ответ 1: X – уксусная кислота

Ответ 2: Y – бензол

Ответ 3: Z – гексахлорциклогексан

Ответ 4: Z – гексахлорбензол

**32.** Укажите, какие реагенты необходимы для осуществления следующих превращений:



Ответ 1: 1 – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.); 2 – CH<sub>3</sub>Cl, AlCl<sub>3</sub>; 3 – KOH, спирт.

*Ответ 2: 1 – Pt, t $\blacktriangleright$ ; 2 – CH<sub>3</sub>Cl, AlCl<sub>3</sub>; 3 – KMnO<sub>4</sub> (H<sup>+</sup>)*

*Ответ 3: 1 – Pt, t $\blacktriangleright$ ; 2 – CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>, AlCl<sub>3</sub>; 3 – KMnO<sub>4</sub> (H<sup>+</sup>)*

*Ответ 4: 1 – H<sub>2</sub>, Pt; 2 – CH<sub>3</sub>Cl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 3 – KMnO<sub>4</sub> (H<sup>+</sup>)*

**33.Бутанол-2 и хлорид калия образуются при взаимодействии:**

- а) 1-хлорбутана и водного раствора KOH
- б) 2-хлорбутана и спиртового раствора KOH
- в) 1-хлорбутана и спиртового раствора KOH
- г) 2-хлорбутана и водного раствора KOH

**34.** Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

<b>Название вещества</b>	<b>Класс (группа) органических соединений</b>	<b>Ответ:</b>
--------------------------	---	---------------

- |                    |               |    |
|--------------------|---------------|----|
| A) изооктан        | 1) арен       | A) |
| B) ацетилен        | 2) алкены     | B) |
| B) бензол          | 3) алкадиен   | B) |
| Г) пропилен        | 4) циклоалкан | Г) |
| Д) пентадиен – 1,3 | 5) алкин      | Д) |
|                    | 6) кетоны     |    |

**35.Ацетилен в промышленности получают:**

- а) перегонкой сырой нефти
- б) термическим крекингом метана
- в) выделением из природного газа
- г) дегидрированием этана

**36.Хлоропреновый каучук получают из:**

- а) CHCl = CHCl
- б) CH<sub>2</sub> = CCl – CH = CH<sub>2</sub>
- в) CH<sub>2</sub> = CH – CH = CHCl
- г) CH ≡ CCl

**37.Синтетический каучук получают из бутадиена-1,3 реакцией:**

- а) изомеризации
- б) гидрогенизации
- в) полимеризации
- г) поликонденсации

**38.При щелочном гидролизе 1,2-дихлорпропана образуется:**

- а) пропанол-1      б) пропаналь      в) пропанол-2      г) пропандиол-1,

**39.Водный раствор перманганата калия изменяет свою окраску под действием:**

- а) бензола      б) гексана      в) фенола      г) гексена

**40.Мономером для получения полиэтилена является:**

- а) CH<sub>2</sub> = CH<sub>2</sub>
- б) CH<sub>3</sub> – CH<sub>3</sub>
- в) CH<sub>2</sub> = CH – CH<sub>3</sub>
- г) CH ≡ CH

**41. Этаналь образуется при взаимодействии воды с:**

- а) этином            б) этеном            в) этаном            г) этандиолом

**42. Для промышленного получения метанола из синтез-газа не является характерным:**

- а) циркуляция  
б) теплообмен  
в) использование селективных катализаторов  
г) использование низких давлений

### Тест № 14

**Тема: Качественные реакции неорганических и органических веществ**

#### **Вариант 1**

**1. Как наиболее просто можно различить соединения натрия и калия?**

- а) сильно нагреть в атмосфере кислорода; сгорая, соединения натрия дают ярко-красный оксид  $\text{Na}_2\text{O}$ , а соединения калия – зеленый оксид  $\text{K}_2\text{O}$ .  
 б) растворить в воде, поскольку все соединения натрия и калия в воде дают ярко окрашенные кристаллогидраты соответственно красного и зеленого цвета.  
 в) растворить в бензоле; бензольные растворы соединений натрия и калия имеют соответственно бирюзовый и оранжевый цвета.  
 г) внести соединения в пламя; эти элементы чрезвычайно легко ионизируются, окрашивая пламя в фиолетовый (калий) или желтый (натрий) цвета.

**2. Назовите аналитический эффект при действии раствора избытка щёлочи на соль алюминия:**

- а) серо-зеленый осадок  $\text{Al}(\text{OH})_3$   
 б) фиолетовый раствор  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$   
 в) бесцветный раствор  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$   
 г) белый осадок  $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ .

*Составьте уравнение реакций в молекулярном и ионном виде.*

**3. Укажите специфический реагент для открытия катиона  $\text{Fe}^{3+}$ :**

- а)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$             б)  $\text{KOH}$             в)  $\text{NH}_4\text{OH}$             г)  $\text{NH}_4\text{NCS}$ .

*Составьте уравнение реакций в молекулярном и ионном виде.*

**4. Укажите аналитический эффект и соединение, образующееся при действии гексацианоферрата(II) калия на соль железа (III):**

- а) темно-синий осадок, берлинская лазурь;  
 б) темно-синий раствор, берлинская лазурь;  
 в) красный раствор, роданид железа (III);  
 г) темно-синий осадок, турунбулева синь.

*Составить уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.*

**5. В одной пробирке находится водный раствор хлорида бериллия, в другой пробирке – бромида бора. С помощью какого одного реагтива можно различить эти растворы.**

- а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       б)  $\text{AgNO}_3$       в)  $\text{CO}_2$       г)  $\text{KOH}$ .

**6. Каким реагентом можно отличить олеиновую кислоту от масляной кислоты:**

- а)  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$   
 б)  $\text{Br}_2$  (вода)  
 в)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$   
 г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ?

*Составить уравнение реакции.*

**7. Как можно отличить октан от уксусной кислоты:**

- а) сжечь  
 б) прилить воду  
 в) пропустить хлор при освещении  
 г) понюхать.

**8. Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

Вещества	Реактив
A) $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.) и $\text{HNO}_3$ (разб.)	1) фенолфталеин
Б) $\text{AlCl}_3$ и $\text{KCl}$	2) $\text{CuCl}_2$
В) $\text{HCl}$ и $\text{HI}$	3) $\text{MgO}$
Г) $\text{ZnCl}_2$ и $\text{SrCl}_2$	4) лакмус 5) $\text{Cu}$

**9. Свежеосажденный гидроксид меди (II) является реагентом на:**

- а) карбоновые кислоты  
 б) одноатомные спирты  
 в) альдегиды  
 г) сложные эфиры

**10. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

Реагирующие вещества	Признак реакции
А) белок и щелочной раствор соли меди ( $2+$ )	1) образование ярко-синего раствора
Б) бензальдегид и гидроксид меди(II) при нагревании	2) без видимых изменений
В) бутин-1 и аммиачный раствор оксида серебра	3) образование белого осадка
Г) этиленгликоль и гидроксид меди(II)	4) появление фиолетового окрашивания 5) образование кирпично-красного осадка

**11.** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком(-ами) протекающей между ними реакции: к каждой позиции обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

<b>Вещества</b>	<b>Признак(и) реакции</b>
А) уксусная кислота и Zn	1) растворение жёлтого осадка
Б) хлорид аммония и $\text{AgNO}_3$ (р-р)	2) выделение бесцветного газа
В) пропановая кислота (р-р) и КОН (р-р)	3) растворение осадка и появление синей окраски раствора
Г) бутандиол-1,2 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$	4) видимые признаки реакции отсутствуют 5) образование белого осадка

## Вариант № 2

1. В одной пробирке находится раствор хлорида магния, в другой - хлорида алюминия. С помощью какого одного реактива можно различить растворы этих солей?

- а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       б)  $\text{AgNO}_3$       в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       г)  $\text{KOH}$ .

*Составить уравнение реакции.*

2. При добавлении к раствору неизвестной соли раствора щёлочи образуется осадок бурого цвета, при добавлении к раствору этой же соли раствора хлорида натрия образуется осадок белого цвета. Определите неизвестную соль.

- a)  $\text{AgNO}_3$       б)  $\text{BaCl}_2$       в)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$       г)  $\text{KMnO}_4$ .

*Составить уравнение реакции.*

3. Укажите общую качественную реакцию на белки и пептиды:

- а) ксантопротеиновая реакция
  - б) биуретовая реакция
  - в) реакция серебряного зеркала
  - г) сульфидрильная реакция.

4. Глюкозу и фруктозу можно отличить по реакции с:



*Составить уравнение реакции.*

5. Качественной реакцией на обнаружение сульфат-ионов является реакция:

- a)  $\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 б)  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$   
 в)  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_3 \downarrow$   
 г)  $\text{Ba}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{BaS} \downarrow$

**6. С помощью, какого реагента можно отличить муравьиную кислоту от уксусной:**

- а)  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$   
 б)  $\text{Br}_2$  (вода)  
 в)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$   
 г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

7. Выбрать правильное утверждение. При окислении этилбензола водным раствором перманганата калия образуется.....  
 а) только бензойная кислота  
 б) бензойная кислота, углекислый газ и вода  
 в) стирол  
 г) лишь углекислый газ и вода.

8. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Вещества	Признак реакции
А) $\text{K}_2\text{CO}_3$ и $\text{HCl}$	1) выпал желтый осадок
Б) $\text{K}_2\text{CO}_3$ и $\text{BaCl}_2$	2) выпал белый осадок
В) $\text{HI}$ и $\text{AgNO}_3$	3) выпал бурый осадок
Г) $\text{Ag}$ и $\text{HNO}_3$ (конц.)	4) выделился бесцветный газ
<b>Ответ:</b> 4215	5) выделился бурый газ

9. Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Вещества	Реактив
А) $\text{CaCl}_2$ и $\text{CaI}_2$	1) $\text{HCl}$
Б) $\text{CuCl}_2$ и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_2$
В) $\text{NaCl}$ и $\text{HCl}$	3) $\text{AgNO}_3$
Г) $\text{LiNO}_3$ и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	4) $\text{AlCl}_3$
<b>Ответ:</b> 3352	5) $\text{Zn}$

10. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Реагирующие вещества	Признак реакции
А) фенол и $\text{FeCl}_3$ (р-р)	1) появление фиолетового окрашивания

- Б) бутен-1 в Br<sub>2</sub> (водн.)  
В) CH<sub>3</sub>COOH и NaHCO<sub>3</sub>

- 2) обесцвечение красно-бурого раствора  
3) образование белого осадка  
4) выделение бесцветного газа

**11. Фосфат-ионы (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) из сточных вод можно удалить с помощью:**

- а) KOH                  б) NaCl                  в) HNO<sub>3</sub>                  г) Ca(OH)<sub>2</sub>

**12. Реактивом на ион меди (II) является:**

- а) хлорид-ион                  б) сульфат-ион  
в) гидроксид-ион                  г) бромид-ион

**13. Анилин от бензола можно отличить с помощью**

- а) раствора едкого натра  
б) свежеосажденного гидроксида меди (II)  
в) бромной воды  
г) аммиака

**Критерии оценивания теста:**

За правильно выполненное тестовое задание выставляется – 1 балл. За задание (задачу) практической части выставляется – 2 балла. За частично правильный ответ на тестовый вопрос - 0,5 балла. За частично правильный ответ на практико-ориентированный вопрос (задачу) – 0,5 – 1,5 балла.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется – 0 баллов.

За правильно составленное уравнение в молекулярном и ионном виде выставляется – 1 балл. За частичное выполнение задания – 0,5 балла (имеются ошибки в написании уравнений). За отсутствие ответа или грубые ошибки, которые привели к неправильному ответу – 0 баллов.

**Для 10 вопросов:**

- «5» - 9,5 - 10 баллов  
«4» - 8,5 - 9 баллов  
«3» - 7 - 8 баллов  
«2» - 7 баллов.

**Для 20 вопросов:**

- «5» - 19,2 - 20 баллов  
«4» - 17,8 – 16 баллов  
«3» - 15,8 - 14 баллов  
«2» - менее 13,5 баллов

**Для 15 вопросов:**

- «5» - 13,5 - 14 баллов;  
«4» - 13,4 – 12 баллов  
«3» - 11,9 – 10,5 баллов  
«2» - менее 10,5 баллов

**Фонд практико-ориентированных вопросов, ситуационных и расчетных и экспериментальных задач**

**Тема: *Расчеты по химическим формулам***

1. Определить количество молекул в 1 мл газа при н.у. (Ответ: 2,7·10<sup>19</sup>)

2. Какой объём при н.у. будут занимать 9,4·10<sup>21</sup> молекул газа? (Ответ: 0,35 л)

3. Рассчитать массу молекулы сероводорода. (Ответ: 5,65 ·10<sup>-23</sup>)

4. При н.у. 500 мл газа весят 1,806 г. Рассчитать его плотность по воздуху и молекулярную массу. (Ответ: D (по воздуху) = 2,79, M=80,91).

5. Рассчитать и указать количество вещества сульфата калия массой 87 г:

- а) 0,75 моль;    б) 1,5 моль;    в) 2 моль;    г) 0,5 моль;    д) 0,6 моль.

6. Рассчитать и указать количество молекул, содержащихся в воде, количеством вещества 10 моль:

- а)  $6,02 \cdot 10^{23}$     б)  $6,02 \cdot 10^{24}$     в)  $6,02 \cdot 10^{22}$     г)  $6,02 \cdot 10^{25}$     д)  $3,01 \cdot 10^{23}$ .

7. Рассчитать и указать массу оксида серы (VI), количеством вещества 0,25 моль, если молярная масса равна 80 г/моль:

- а) 40 г    б) 60 г    в) 20 г    г) 160 г    д) 50 г.

8. Рассчитать относительную молекулярную массу сахарозы, формула  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . (Ответ: 342)

9. Дихлорэтан применяется в качестве растворителя. Вычислить массовую долю элемента хлора в дихлорэтане  $C_2H_4Cl_2$ . (Ответ: 71,71%).

10. Рассчитать процентный состав карбоната калия  $K_2CO_3$ . (Ответ:  $\omega(K) = 56,59\%$ ;  $\omega(C) = 8,68\%$ ;  $\omega(O) = 34,73\%$ )

11. Рассчитать массу этилена количеством вещества 3 моль. (Ответ: 84 г)

12. Рассчитать объём метана количеством вещества 0,3 моль. (Ответ: 6,72 л)

13. Какой объём занимать будет 4 г  $SO_2$  при нормальных условиях? (Ответ: 1,4 л)

14. Определить относительную плотность пропана по водороду и воздуху. Относительная молекулярная масса воздуха равна 29. (Ответ:  $D(H_2) = 22$ ;  $D(\text{возд.}) = 1,51$ )

15. Рассчитать молярную массу оксида азота (II), относительная плотность которого по водороду 15. (Ответ: 30 г/моль)

16. Рассчитать массу элемента углерода в глюкозе массой 36 г. (Ответ: 14,4 г)

17. Хлороформ используют как растворитель. Рассчитать массу Хлора в хлороформе массой 23,9 г (Ответ: 21,3 г)

18. Рассчитать и указать массу азота объёмом 560 мл (н.у.):

- а) 1,4 г    б) 0,7 г    в) 0,35 г    г) 14 г    д) 28 г.

19. Рассчитать и указать массу  $H_3PO_4$  количеством вещества 1,5 моль:

- а) 122,5 г    б) 49    в) 98 г    г) 147    д) 149.

20. Вычислить и указать объём, который при нормальных условиях занимает  $CO_2$ , массой 22 г:

- а) 11,2 л    б) 22,4 л    в) 5,6 л    г) 44,8 л    д) 33,6 л.

### **Тема: Решение задач на выведение формулы вещества**

1. Вывести формулу вещества, содержащего 45,95% Калия, 16,45% Азота, 37,60% Кислорода. (Ответ:  $KNO_2$ )

**2.** Вывести формулу соединения, содержащего 17,1 % Кальция, 1,7 % Водорода, 26,5% Фосфора и 54,7 % Кислорода. (Ответ:  $\text{CaH}_4\text{P}_2\text{O}_8$ , дигидрофосфат кальция).

**3.** При сгорании органического вещества А массой 3,4 г получено 4,48 л (н.у.) углекислого газа и 1,8 г воды. На основании данных условия задачи: проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А.

**4.** Некоторое органическое вещество содержит 9,43% водорода, а также углерод и кислород, массовые доли которых равны. Выведите молекулярную формулу вещества.

**5.** Вещество А содержит 30% углерода, 1,25% водорода, 48,75% калия по массе, остальное – кислород. Установите молекулярную формулу вещества.

**6.** При сгорании 40,95 г органического вещества получили 39,2 л углекислого газа (н. у.), 3,92 азота (н. у.) и 34,65 г воды. На основании данных условия задачи: проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин). Установите молекулярную формулу вещества.

**7.** Органическое вещество А содержит 11,97 % азота, 51,28 % углерода и 27,35 % кислорода по массе. Установите молекулярную формулу вещества.

**8.** При полном сгорании органического вещества, не содержащего кислород, получили 4,48 л (н.у.) углекислого газа, 3,6 г воды и 2,24 л (н.у.) хлороводорода. Установите молекулярную формулу вещества.

### **Задачи с производственным содержанием на выведение молекулярной формулы:**

**1.** Определите формулу вещества, применяемого для обезжиривания металлов в гальваническом цехе, если оно содержит 42% натрия, 18,9% фосфора, 39,8% кислорода.

**2.** Определите молекулярную формулу вещества, применяемого в лаборатории некоторых предприятий, содержащего 37,7% натрия, 23% кремния и 39,3% кислорода.

**3.** Для получения ацетилена используют углеродное соединение кальция, которое содержит 37,5% углерода. Определите молекулярную формулу этого вещества.

**4.** В качестве горючего газа при сварке и резке металлов применяют природный газ, состоящий от 80 до 93% из вещества, в котором массовая доля углерода составляет 75%, водорода – 25%. Плотность паров этого газа по водороду равна 8. Определите молекулярную формулу этого вещества.

**5.** В качестве горючих газов при сварке и резке металлов, кроме ацетилена, применяют другие газы. Выведите формулу вещества, используемого в сварке, массовая доля (в %) углерода в котором 82%, а водорода – 18%. Плотность паров по водороду равна 22.

6. Ананасовую эссенцию получают из эфира, содержащего одноосновную карбоновую кислоту, на нейтрализацию 0,37 г которой требуется 10 г 2%-ного раствора гидроксида натрия. Определите формулу карбоновой кислоты.

7. При сгорании 3,9 г одного из продуктов, получаемых фракционной перегонкой нефти, образуется 13,2 г оксида углерода (IV) и 2,7 г воды. Относительная плотность паров вещества по водороду равна 39. Найдите молекулярную формулу вещества.

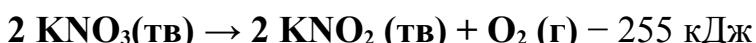
8. Вещество, необходимое в производстве спирта, содержит 40% углерода, 6,67% водорода, 53,33% кислорода. Плотность его по гелию равна 45. Найдите молекулярную формулу вещества.

9. На гидрирование 16,8 г алкена, полученного крекингом нефтепродуктов, затратили 6,72 л (н.у.) водорода. Определите молекулярную формулу непредельного углеводорода.

### **Тема: Расчёты по химическим уравнениям**

1. Образец оксида меди (II), содержащий 15 % примесей меди, поместили в разбавленный раствор серной кислоты. При этом образовалось 352 г сульфата меди(II). Определите массу указанного образца. **Ответ:** 207

2. Определите количество теплоты, которое поглощается при разложении 2020 г нитрата калия в соответствии с термохимическим уравнением реакции:



**Ответ:** 2550

3. Какой объём углекислого газа образуется при сжигании 5 л угарного газа? (Выход продукта считать равным 100 %) Объёмы газов измерены в одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до целых.) **Ответ:** 5

4. Какой объем водорода теоретически необходим для синтеза 100 л аммиака? Объемы газов измерены в одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до десятых.) **Ответ:** 150

5. В результате взаимодействия бромида аммония массой 280 г с избытком гидроксида натрия был получен аммиак с выходом 80 %. Определите объем (н.у.) выделившегося аммиака.

6. Дано термохимическое уравнение:



Какое количество теплоты выделится при реакции с 117 г бензола. (Запишите число с точностью до десятых.) **Ответ:** 876,2

7. Какой объем ацетилена выделится при термолизе (пиролизе) 32 г метана, если выход реакции составил 80%. (Запишите ответ с точностью до сотых.). **Ответ:** 17,92

8. Негашеная известь получается при прокаливании известняка  $\text{CaCO}_3$ . Рассчитайте, сколько негашеной извести можно получить из 100 г известняка, содержащего 12 % примесей.

**9.** В доменном производстве железо восстанавливают коксом. Определите массу чистого железа, если в 300 кг руды содержится 15 % примесей.

**10.** Щелочные металлы получают электролизом расплава солей. Сколько граммов натрия и литров хлора получится при электролизе 2340 г расплава хлорида натрия, содержащего 10% примесей.

**11.** При получении серной кислоты, полученный на первой стадии сернистый газ, очищают от примесей и далее окисляют до оксида серы (VI). Сколько литров оксида серы (VI) получится, если в реакцию вступило 261 г пирита, содержащего 8 % примесей.

**12.** Сколько литров ацетилена (н.у.) выделится при действии воды на 1 кг технического карбида кальция, содержащего 20% примесей.

**13.** Реакция окисления ацетилена кислородом используется в автогенной сварке. Сколько литров кислорода потребуется, если ацетилен получают из карбида кальция массой 20 г, а массовая доля примесей в карбиде составляет 13%?

**14.** В промышленности альдегиды получают окислением углеводородов кислородом воздуха. Сколько грамм формальдегида получится при окислении 50 литров метана, содержащего 5 % примесей.

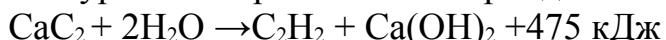
**15.** Глицерин получают омылением растительных и животных жиров в присутствии щёлочи. Какое количество глицерина можно получить при гидролизе 222,5 г природного жира (тристеарата), содержащего 2 % примеси.

**16.** Алюминиевый сплав Ал-7 содержит 5 % меди. Сплав массой 60 г обработали избытком соляной кислоты. Сколько литров водорода при этом выделилось (н.у.)?

**17.** При выпечке изделий из теста питьевую соду «гасят» уксусом. Рассчитайте, какая масса 9 %-ного раствора уксусной кислоты потребуется для «гашения» питьевой соды массой 10 г.

**18.** В промышленности при спиртовом брожении 360 кг глюкозы получают пищевой этиловый спирт. Рассчитайте массу образующегося продукта.

**19.** Термохимическое уравнение разложения карбида кальция водой:



В результате реакции получается газ ацетилен, который используется при сварке металлов. Сколько теплоты выделится при разложении карбида кальция массой 10 г?

**20.** В виноделии используется спиртовое брожение глюкозы. Сколько этанола (в г) получится, если на реакцию затрачено 360 г глюкозы, а выход продукта составляет 80%.

**21.** На 12,8 г меди подействовали избытком концентрированной серной кислоты при нагревании. Вычислите объём (н.у.) выделившегося газа. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции.

**22.** На 0,9 моль карбоната кальция подействовали 540 мл 8 %-ной соляной кислоты ( $\rho = 1,04 \text{ г}/\text{см}^3$ ). Какой газ и сколько его выделится по объёму?

**23.** В 40 мл 6 %-ного раствора нитрата серебра ( $\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$ ) растворили в 250 мл хлороводорода. Какое вещество и в каком количестве по массе выпадет в осадок.

**24.** В результате сгорания алкана получили 13,2 г углекислого газа и 7,2 г воды. Установите молекулярную формулу алкана.

**25.** В результате реакции полного окисления этанола, термохимическое уравнение которой  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 \uparrow + 3 \text{H}_2\text{O} + 1374 \text{ кДж}$  выделилось 458 кДж теплоты. Объём (н.у.) вступившего в реакцию кислорода равен:

- а) 72,2 л      б) 67,2 л      в) 33,6 л      г) 22,4 л.

### **Тема: Химические реакции неорганических веществ**

**1.** Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В этой реакции принимает участие простое вещество. В ответе запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Цинк, азотная кислота (разбавленная), гидроксид натрия, аммиак, кислород, бромид серебра, нитрат кальция.

**2.** Из предложенного перечня веществ выберите два сильных электролита, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Вода в ходе этой реакции не образуется. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Сера, азотная кислота, гидроксид натрия, фосфин, сульфат алюминия, ацетат кальция.

**3.** Из предложенного перечня веществ выберите слабый электролит и вещество, которое вступает с этим слабым электролитом в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Перманганат калия, сероводород, серная кислота, нитрат калия, гидроксид железа(III), гидроксид натрия.

**5.** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми протекает с образованием белого осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Йодид калия, нитрат серебра, перманганат калия, графит, сульфат калия, нитрат бария.

**6.** Железо сожгли в хлоре. Полученную соль добавили к раствору карбоната натрия, при этом выпал бурый осадок и выделился газ. Этот осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество растворили в азотной кислоте. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

**7.** Даны две пробирки с веществом X. В первую пробирку добавили соляную кислоту, при этом наблюдали выделение газа. Во вторую пробирку

добавили вещество Y, в результате второй реакции выпал осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) гидрокарбонат бария
- 2) бромид калия
- 3) гидроксид калия
- 4) сульфит бария
- 5) хлорид магния

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами. **Ответ:13**

**8.** Даны две пробирки с раствором **хлорида магния**. В одну из них добавили раствор вещества X, а в другую раствор вещества Y. В результате в пробирке с веществом X образовался **нерасторимый гидроксид**, а в пробирке с веществом Y образовалась **нерасторимая соль**. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции. Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

- 1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- 2)  $\text{LiOH}$
- 3)  $\text{CaSO}_4$
- 4)  $\text{AgNO}_3$
- 5)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

**Тема: *Химические свойства неорганических соединений. Задания с межпредметным содержанием. Экспериментальные задачи***

**4.** Казеиновый клей в порошке, поступающий в торговую сеть, кроме органического вещества казеина содержит гидроксид кальция, карбонат натрия, сульфат меди (II) и фторид натрия. Напишите полные и сокращенные ионные уравнения реакций, которые происходят между входящими в клей минеральными веществами при растворении его в воде.

**5.** При грозовых разрядах в атмосфере, а также при температуре электрической дуги, азот воздуха окисляется с образованием оксида азота (II), который, присоединяя атомы кислорода, превращается в оксид азота (IV). Напишите уравнения этих реакций.

**6.** В строительном деле известно, что алебастр и гашеная известь обладает свойством «схватываться» под действием оксида углерода (IV). Объясните, в чем сущность этого процесса?

**7.** Почему раствор медного купороса, применяемый для обработки стен перед побелкой, нельзя хранить в железном или оцинкованном ведре? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.

**8.** Какие способы защиты от ржавления применяют для водопроводных и канализационных труб, отопительных радиаторов.

**9.** В трёх пробирках выданы кристаллические вещества без надписей: а) сульфат аммония; б) нитрат меди (II); хлорид железа (III). Как опытным путём определить, какие вещества находятся в каждой из пробирок. Составьте уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

**10.** Для придания антакоррозийных свойств сетчато-алюминиевым металлическим конструкциям к вяжущим материалам добавляют 1-2% раствор карбоната калия (поташа). При помощи каких реакций можно определить присутствие этой соли в вяжущем материале?

**11.** В каких цистернах можно перевозить азотную кислоту и концентрированную серную? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

**12.** Из уксусной кислоты и изоамилового спирта получают сложный эфир, обладающий запахом груши. Составьте уравнение получения этого эфира и предложите его практическое использование.

**13.** Причина прогорклости сливочного масла - появление в нём свободной масляной и других низкомолекулярных кислот. Для устранения прогорклости масло промывают раствором питьевой соды. Составьте уравнение происходящей при этом реакции и объясните причину устранения горького вкуса.

**14.** Как доказать, что в составе растительного масла содержатся непредельные кислоты?

**15.** При неблагоприятных условиях хранения жиров и наличия в них хотя бы следов воды, в жирах происходят глубокие изменения, в том числе и гидролиз. Почему при гидролизе жира повышается его кислотность?

**16.** При варке киселей из фруктов происходит кислотный гидролиз крахмала. Составьте уравнение этой реакции.

**17.** В производстве пива и спирта, а также в хлебопечении используется особое свойство углеводов. Какое это свойство? Составьте уравнение происходящей реакции.

**18.** Соление огурцов и квашение капусты невозможно без этого вида брожения. Назовите его, составьте уравнение происходящей реакции. Дайте название продуктам реакции.

**19.** Почему происходит поднятие теста при добавлении дрожжей?

**20.** Объясните, почему вода, являясь самой распространенной жидкостью на Земле, не подчиняется общим законам жидкостей?

**21.** Может ли сытый человек быть голодным? Как это понимать? Какой еде вы отдали бы предпочтение: калорийной или полноценной, сбалансированной? Что нужно знать, чтобы ответить на этот вопрос?

**22.** Выданы вещества: кристаллогидрат сульфата меди (II), карбонат магния, гидроксид натрия, железо, соляная кислота, хлорид железа (III). Пользуясь этими веществами, получите: а) оксид железа (III); б) оксид магния; в) медь; г) хлорид магния (на выбор).

**23.** В трёх пробирках выданы кристаллические вещества без надписей: а) сульфат меди; б) нитрат свинца (II); в) хлорид железа (III). Как опытным путём определить, какие вещества находятся в каждой из пробирок. Составьте уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

**24.** В трёх пробирках выданы кристаллические вещества без надписей: а) сульфат натрия; б) фосфат натрия в) сульфит натрия. Как опытным путём определить, какие вещества находятся в каждой из пробирок. Составьте уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

**Тема: Дисперсные системы. Растворы**

**1.** Почему при пищевых отравлениях рекомендуют принимать таблетки активированного угля?

**2.** Можно ли активированным углём очистить воду от соединений железа. Разработать план опыта. Провести опыт и объяснить полученный результат.

**3.** Адсорбирует ли активированный уголь свинец из водного раствора? Разработать план опыта. Провести опыт и обосновать полученный результат.

**4.** Исследовать процесс адсорбции органического красителя активированным углем из водного и спиртового растворов. Результат объясните.

**8.** Объяснить, почему при встряхивании масла подсолнечного с водой наблюдается быстрое расслоение жидкостей, а при встряхивании этих жидкостей в присутствии щелочного мыла ( $C_{17}H_{35}COONa$ ) образуется устойчивая эмульсия. Какую роль играют молекулы мыла? Каким методом получена эмульсия?

**9.** В два стакана с водой добавили соль: в первый стакан – хлорид натрия (кухонную соль), во второй – стеарат натрия (мыло). При сбивании пену получили только во втором стакане, но почему это произошло? Ведь оба вещества – соли.

**Задачи:**

**1.** Какую массу нитрата натрия необходимо растворить в 200 г воды для получения раствора с массовой долей 20 %? (Запишите число с точностью до целых.) **Ответ:** 50

**2.** Сколько граммов хлорида бария следует растворить в 114 г 7%-ного раствора этой соли, чтобы ее массовая доля стала равной 12%? (Запишите число с точностью до десятых.) **Ответ:** 6,5

**3.** Сколько граммов 14 %-ного раствора сульфата меди (II) надо взять, чтобы при выпаривании 10 г воды получить раствор с массовой долей соли 18 %? (Запишите число с точностью до десятых.) **Ответ:** 45

**4.** Найдите объем водорода, который образуется при разложении 110 л метана до простых веществ. Объемы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до десятых.) **Ответ:** 220

**5.** На растворение природного известняка был затрачен раствор, содержащий 167,9 г хлороводорода. При этом осталось 24 г не растворившегося в кислоте осадка. Вычислите массовую долю (%) нерастворимых в кислоте примесей в указанном известняке. (Запишите число с точностью до целых.) **Ответ:** 9,4

**6.** Вычислите массу 8% раствора, из которой необходимо выпарить 12 г воды для получения 14% раствора (Запишите число с точностью до целых.)  
**Ответ:** 28

ÜBER 20

7. Какая масса азотной кислоты содержится в 1 л ее 20 %-ного раствора с плотностью 1,05 г / мл?

8. В 100 мл воды растворили 20 г пентагидрата сульфата меди (II). Массовая доля сульфата меди в полученном растворе равна.

9. Спиртовой раствор салициловой кислоты (салициловый спирт) применяется в качестве наружного противомикробного средства. Массовая доля кислоты в растворе составляет 2 %. Вычислите массу салициловой кислоты и массу спирта, которые взяты для приготовления 350 г салицилового спирта.

- a)  $m$  (кислоты) = 7 г,  $m$  (спирта) = 343 г
  - б)  $m$  (кислоты) = 343 г,  $m$  (спирта) = 7 г
  - в)  $m$  (кислоты) = 0,7 г,  $m$  (спирта) = 349,3 г
  - г)  $m$  (кислоты) = 0,07 г,  $m$  (спирта) = 350 г

**10.** Имея 500 г 56%-ного раствора соли, необходимо приготовить раствор этого же вещества, но с массовой долей 20 %. Вычислить массу воды, которую необходимо добавить исходному раствору, и массу смешанного раствора.

- a)  $m(H_2O) = 320 \text{ г}$ ;  $m_2(p\text{-pa}) = 720 \text{ г}$   
 б)  $m(H_2O) = 720 \text{ г}$ ;  $m_2(p\text{-pa}) = 320 \text{ г}$   
 в)  $m(H_2O) = 620 \text{ г}$ ;  $m_2(p\text{-pa}) = 1120 \text{ г}$   
 г)  $m(H_2O) = 320 \text{ г}$ ;  $m_2(p\text{-pa}) = 280 \text{ г}$

**11.** В 182 г воды растворили 0,1 моля глюкозы. Вычислите массовую долю глюкозы в полученном растворе.



**12.** Определить массовую долю гидроксида калия (в %) в растворе, полученном при смешивании 500 г воды с 250 г раствора KOH с массовой долей вещества 35%. Ответ дайте с точностью до десятых.

- a) 9 %                  b) 1,18 %                  c) 11,7 %                  d) 0,11

**13.** В 25 г воды растворили 15 г гидроксида калия. Вычислить массовую долю гидроксида калия в растворе:

- a) 55%      б) 37,5%      в) 75,5%      г) 15%.

**14.** Сколько граммов йодида калия и воды необходимо взять для приготовления 50 г 0,1%-ного раствора:



**15.** Вычислить массу хлорида железа (III), содержащегося в 40 г 5%-ного раствора:



**16.** Вычислить массовую долю раствора карбоната натрия, полученного в результате растворения 5 г соли в 45 г воды:

- а) 10%                    б) 5%                    в) 15%                    г) 20%.

**17.** К раствору нитрата серебра массой 80 г с массовой долей соли 10% добавили 170 г раствора этой же соли с массовой долей 20%. Вычислить массовую долю соли в смешанном растворе.

**18.** Вычислить массу нитрата серебра и воды необходимую для приготовления 150 г раствора с массовой долей нитрата серебра 5%:

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| а) 7,5 г соли и 142,5 г воды | б) 5 г соли и 140 г воды;   |
| в) 10 г соли и 200 г воды    | г) 7,5 г соли и 155 г воды. |

**19.** Имея 500 г раствора с массовой долей растворённого вещества 56%, необходимо приготовить раствор этого же вещества, но с массовой долей 25%. Вычислить массу воды, которую необходимо добавить к исходному раствору и массу смешанного раствора.

### **Тема: Взаимосвязь между классами неорганических соединений**

- 1.** Даны схемы превращений:  $P_2O_5 \rightarrow X \rightarrow Na_3PO_4 \rightarrow Ba_3(PO_4)_2$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

- 2.** Даны схемы превращений:  $CaO \rightarrow X \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaCl_2$ .

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение.

- 3.** Даны схемы превращений:  $Al(NO_3)_3 \rightarrow X \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Na[Al(OH)_4]$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

- 4.** Даны схемы превращений:  $ZnS \rightarrow SO_2 \rightarrow X \rightarrow BaSO_3$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

- 5.** Даны схемы превращений:  $Cu \rightarrow X \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuCl_2$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьей реакции составьте сокращенное ионное уравнение.

- 6.** Даны схемы превращений:  $CuCl_2 \rightarrow X \rightarrow CuSO_4 \rightarrow Cu$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

- 7.** Даны схемы превращений:  $Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow X \rightarrow Fe_2O_3$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Укажите формулу вещества X. Для первого превращения составьте электронный баланс. Для второго превращения составьте уравнение реакции в полной и сокращённой ионной форме.

**8. Дана схема превращений:  $Zn \rightarrow X \rightarrow ZnS \rightarrow ZnO$** 

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

**9. Дана схема превращений:  $NH_4Cl \rightarrow X \rightarrow (NH_4)_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$** 

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

**10. Даны схемы превращений:  $AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 \rightarrow X \rightarrow ZnO$** 

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Определите вещество X. Для второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

**Тема: Скорость химической реакции. Химическое равновесие**

**1.** Обоснуйте правила хранения фруктов и овощей с точки зрения кинетических закономерностей и принципа подвижного равновесия Ле Шателье.

**2.** При приготовлении раствора хлорида железа (III) в результате гидролиза выпал осадок. Предложите способ устранения осадка, используя принцип Ле Шателье.

**3.** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему:  $HNO_2(p-p) \rightleftharpoons H^+(p-p) + NO_2^-(p-p) - Q$

и смещением химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**Воздействие на систему**

- A) добавление твердой щелочи
- B) добавление твердого нитрита калия
- C) повышение температуры
- D) понижение давления

**Направление смещения химического равновесия**

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

**4. Из предложенного перечня выберите все реакции, которые при одинаковых температуре и концентрации кислоты протекают быстрее, чем реакция гранул цинка с уксусной кислотой.**

- 1) порошок цинка + уксусная кислота
- 2) гранулы цинка + соляная кислота
- 3) серная кислота + карбонат натрия
- 4) гранулы железа + уксусная кислота
- 5) стружка магния + соляная кислота

**Ответ:** 1235

**Задачи:**

**1.** Взаимодействие между оксидом углерода (II) и хлором происходит по уравнению:  $CO + Cl_2 \rightarrow COCl_2$ . Концентрации CO и  $Cl_2$  соответственно

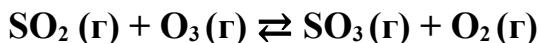
составляют 0,3 моль/л и 0,2 моль/л. Как изменится скорость реакции при увеличении концентрации хлора до 0,6 моль/л, а концентрации оксида углерода (II) до 1,2 моль/л?

**2.** Как изменится скорость реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$  (происходит в газовой фазе и закрытом сосуде) при увеличении давления в 4 раза.

**3.** Во сколько раз уменьшится скорость реакции, происходящей в газовой фазе, при снижении температуры с  $120^{\circ}\text{C}$  до  $80^{\circ}\text{C}$ . Температурный коэффициент реакции равен 3.

**4.** Как изменится скорость прямой реакции  $\text{CO}_2 + \text{C} \leftrightarrow 2\text{CO}$  при уменьшении концентрации  $\text{CO}_2$  в четыре раза. Запишите выражение константы равновесия данной реакции. Как сместить равновесие в данной системе в сторону прямой реакции, регулируя давление?

**5.** В реактор постоянного объема поместили некоторое количество диоксида серы и озона. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие.

Используя данные, приведенные в таблице, определите исходную концентрацию  $\text{SO}_2$  (X) и равновесную концентрацию  $\text{O}_3$  (Y).

Реагент	$\text{SO}_2$	$\text{O}_3$	$\text{SO}_3$	$\text{O}_2$
Исходная концентрация, (моль/л)	?	0,4		
Равновесная концентрация, (моль/л)	0,2	?	0,3	0,3

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л      2) 0,2 моль/л      3) 0,3 моль/л  
 4) 0,4 моль/л      5) 0,5 моль/л      6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

**Ответ:** 51

**6.** В реактор постоянного объема поместили некоторое количество оксида серы(VI). В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведенные в таблице, определите исходную концентрацию  $\text{SO}_3$  (X) и равновесную концентрацию  $\text{O}_2$  (Y). Выберите из списка номера правильных ответов. Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Реагент	$\text{SO}_3$	$\text{SO}_2$	$\text{O}_2$
Исходная концентрация, (моль/л)			
Равновесная концентрация, (моль/л)	0,05	0,20	

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

- 1) 0,05 моль/л      2) 0,10 моль/л      3) 0,15 моль/л  
 4) 0,20 моль/л      5) 0,25 моль/л      6) 0,30 моль/л

**Ответ:52**

7. В реактор постоянного объема поместили некоторое количество оксида азота(IV). В результате протекания обратимой реакции



в реакционной смеси установилось химическое равновесие. Используя данные, приведенные в таблице, определите исходную концентрацию  $\text{NO}_2$  (X) и равновесную концентрацию  $\text{NO}$  (Y). Выберите из списка номера правильных ответов.

Реагент	$\text{NO}_2$	$\text{NO}$	$\text{O}_2$
Исходная концентрация, (моль/л)			
Равновесная концентрация, (моль/л)	0,4		0,3

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

- 1). 0,2 моль/л      2). 0,4 моль/л      3). 0,6 моль/л  
 4). 0,8 моль/л      5). 1,0 моль/л      6). 1,2 моль/л

**Ответ: 53**

### **Тема: Химические свойства органических соединений**

#### **Практико-ориентированные и экспериментальные задачи**

1. Серебро растворили с разбавленной азотной кислоте. К полученной соли добавили раствор гидроксида натрия. Выпавший осадок темно-коричневого цвета растворили в растворе аммиака. Через полученный раствор пропустили ацетилен до выпадения осадка бледно-желтого цвета. Напишите уравнения описанных реакций. Возможные уравнения реакций составьте в ионном виде. В окислительно-восстановительной реакции расставьте коэффициенты методом электронного баланса. Назовите продукты реакций.

2. С помощью каких реакций можно доказать, что глюкоза – альдегидоспирт? Предложите план опыта. Составьте уравнения реакций.

3. Какими веществами и при каких условиях можно доказать наличие гидроксильных групп в глюкозе (фруктозе)?

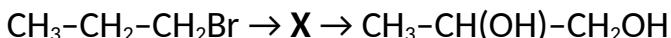
4. Как опытным путем доказать наличие белка в курином яйце, молоке?

5. Составить уравнения щелочного и кислотного гидролиза трипальмитина. Привести примеры технологических операций, сопровождающихся гидролизом липидов.

6. Как опытным путем определить наличие глюкозы и фруктозы в мёде? Предложите план опыта, какая посуда и оборудование вам понадобится.

7. Как опытным путем определить наличие молочного сахара и белка в молочной сыворотке? Предложите план определения, подберите посуду и реактивы.

8. В трех пробирках находятся растворы пищевых кислот: муравьиной, олеиновой и уксусной кислот. С помощью качественных реакций определите каждую из кислот. Ответ подтвердите составлением уравнений реакций.

**9. В схеме превращений:**

вещество **X** имеет формулу:

- |   |  |
|---|--|
| а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ | б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=O}$   |
| в) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$                   | г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ . |

**10. Назовите промежуточное вещество X в следующей схеме:**

- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| а) $\text{C}_4\text{H}_{10}$ | б) $\text{CH}_3\text{CHO}$           |
| в) $\text{CH}_3\text{COONa}$ | г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . |

*Составить уравнения реакций.*

**11. Осуществите превращения:**

*Крахмал → глюкоза → этанол → хлорэтан → бутан.*



*глюконовая кислота*

**12. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:**

- 1) Метан → Ацетилен → Бензол → Бромбензол → Фенол
- 2) Карбид кальция → Ацетилен → Этилен → Этанол → Хлорэтан
- 3) Пропен → Пропанол-2 → Пропанон-2 → 2,2-дихлорпропан

**Практико-ориентированное задание 1**

В состав растворимых таблеток Upsarin Upsa входит аспирин (ацетилсалicyловая кислота) и пищевая сода (гидрокарбонат натрия). В холодной воде эти таблетки растворяются очень медленно, но, когда они попадают в горячую воду, наблюдается бурное вскипание.

*Вопросы к заданию:*

1. Какие реакции протекают при растворении Upsarin Upsa в холодной и горячей воде?
2. Объясните различия в скорости образования углекислого газа. (Формула ацетилсалicyловой кислоты –  $\text{HOOC-C}_6\text{H}_5\text{-O-CO-CH}_3$ .)
3. Вычислите массовую долю Углерода в ацетилсалicyловой кислоте.

**Практико-ориентированное задание 2**

Реклама: «Жевательная резинка «Дирол» с ксилитом и карбамидом – с утра и до вечера защищает ваши зубы от кариеса, обеспечивая им двойную защиту».

*Справочные данные:*

**Ксилит:**  $\text{HO-CH}_2\text{-(CH(OH))}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$

**Карбамид:**  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  – мочевина (амид угольной кислоты)

**Кариес** – это поражение зубов, как правило, под воздействием кислой среды, при котором происходит деминерализация и размягчение твёрдых тканей зуба с образованием дефекта в виде полости.

*Вопросы к заданию:*

1. Оцените верность утверждений, заявленных в рекламе. Выполняет ли жевательная резинка функцию защиты зубов от кариеса? Аргументируйте свой ответ.

2. После употребления какой пищи использование жевательной резинки для предотвращения кариеса наиболее целесообразно? Почему?

3. Напишите 3 – 4 уравнения реакции, обосновывающие необходимость использования жевательной резинки «Дирол».

4. Вычислите массовую долю азота в мочевине.

#### **Критерии оценивания расчетной задачи:**

1. *Точность и полнота усвоения условия практико-ориентированного вопроса (ситуации) или расчетной задачи.*

- **0 баллов** – не записано краткое условие задачи, условия задачи не конкретизированы или конкретизированы неточно, не в полной мере.

- **1 балл** – условия задачи конкретизированы точно и в полной мере.

2. *Конструктивность и обоснованность выбранного способа решения.*

- **0 баллов** – вариант решения отсутствует или является неверным. Допущены грубые ошибки в использовании формул и расчете в начале решения.

- **1 балл** – задача решена частично. Возможны несущественные ошибки в расчетах на конечном этапе, отсутствует конечный ответ.

- **2 балла** - дан конструктивный и обоснованный вариант решения задачи.

3. *Представление выбранного способа решения.*

- **0 баллов** – задача не решена и не оформлена.

- **1 балл** – оформление задания проведено с существенными замечаниями.

- **2 балла** – оформление решения соответствует требованиям. Продемонстрировано последовательное, правильное решение задачи, правильное выполнение всех расчетов, записаны все необходимые формулы в общем виде, продемонстрирован перевод данных задачи в систему СИ, приведены примеры уравнений необходимых реакций, единиц измерения и т.п., имеется полный ответ на вопрос задачи.

#### **Критерии оценивания практико-ориентированного вопроса (ситуации):**

1. *Конструктивность и обоснованность выбранного способа решения.*

- 0 баллов** – вариант решения отсутствует или является неверным.

- 1 балл** – дан частичный ответ на вопрос, неполное теоретическое обоснование, возможны единичные ошибки, не приведены конкретные примеры. Вывод не достаточно аргументированный или отсутствует.

- 2 балла** - дан конструктивный и обоснованный вариант ответа на вопрос.

2. *Представление выбранного способа решения.*

- 0 баллов** – не оформлен ответ на вопрос или ответ фрагментарный.

- 1 балл** – обоснование является не существенным, не подкреплено знаниями теоретических положений. Задание оформлено с существенными замечаниями. Не составлены уравнения реакций (при необходимости).

**2 балла** – решение представлено согласно требованиям. Продемонстрировано умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы, последовательное, приведены примеры уравнений реакций, физико-химических процессов и т.п., задание правильно оформлено.

**Оценка «отлично»** - в процессе решения практико-ориентированного вопроса (ситуации), расчетной задачи студент максимальное количество баллов. Даётся комплексная оценка предложенной ситуации (задачи); демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять на практике; последовательное, правильное выполнение всех заданий; умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

**Оценка «хорошо»** - в ходе решения практико-ориентированного вопроса (ситуации) допущены несущественные ошибки (в последнем действии). Даётся правильная оценка предложенной ситуации; демонстрируются знания теоретического материала и умение их применять; последовательное, правильное выполнение всех заданий; умение последовательно излагать свои мысли, делать выводы.

**Оценка «удовлетворительно»** - в процессе решения практико-ориентированного вопроса (ситуации) допущены существенные ошибки, решение не доведено до конца; расчетная задача не решена до конца, или имеется ошибка в начале решения.

**Оценка «неудовлетворительно»** - задача не решена, или решена неправильно; неправильная оценка предложенной ситуации или её полное отсутствие; отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

### **Возможные темы для подготовки информационного сообщения (презентации) к занятиям**

1. Типичный состав природной воды. Примеси природных и технологических вод.
2. Особенности химических процессов в гидросфере.
3. Особенности химических процессов в атмосфере. Состав парниковых газов.
4. Новые материалы для упаковки пищевых продуктов.
5. Пищевые добавки растительного происхождения, используемые в продуктах питания.
6. Бытовые фильтры: классификация и правила подбора.
7. Органические и неорганические вещества в быту.
8. Загрязнение природной воды (антропогенное эвтрофирование) ПАВ, бытовыми, сельскохозяйственными и промышленными сточными водами.

9. Очистка воды на водоочистных станциях.
10. Как выбрать пищевой продукт по его маркировке (работа с нормативными документами).
11. Стратегический продукт питания (льняное масло).
12. Использование явления возбуждения электронов на практике. Лазеры.
13. Показатели качества питьевой воды (работа с нормативными документами).
14. Классификация природной минеральной воды (работа с нормативными документами).

**Критерии оценки сообщения (презентации):**

- Соответствие содержания работы теме.
- Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы
- Исследовательский характер.
- Логичность и последовательность изложения.
- Обоснованность и доказательность выводов.
- Грамотность изложения и качество оформления работы.
- Использование наглядного материала.

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если подготовленное сообщение соответствует критериям, предъявляемым к сообщению. Излагаемый материал освоен студентом в полном объеме, выступающий легко ориентируется в материале, полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет-ресурсы. Сообщение носит исследовательский характер. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической и орфоэпической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация).

**Оценка «хорошо»** - по своим характеристикам сообщение студента соответствует характеристикам отличного ответа, но студент может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы, допускать некоторые погрешности в речи. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении.

**Оценка «удовлетворительно»** - студент испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме сообщения. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов. Допускает стилистические и орфоэпические ошибки.

**Оценка «неудовлетворительно»** - сообщение студентом не подготовлено либо подготовлено по одному источнику информации, либо не соответствует теме.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если по своим характеристикам работа студента соответствует требованиям, предъявляемым к оценкам «отлично», «хорошо» и удовлетворительно.

- оценка «не засчитано» сообщение студентом не подготовлено либо подготовлено по одному источнику информации, либо не соответствует теме.

### **Критерии оценивания ответов студентов при выступлении на занятии:**

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы.
3. Качество ответа (его общая композиция, правильность, логичность, последовательность, аргументированность, использование научной терминологии, выводы, общая эрудиция).
4. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность ответа, умение использовать ответы на дополнительные вопросы для более полного раскрытия содержания излагаемого вопроса).
5. Использование дополнительной литературы при подготовке ответов (для доклада).

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если логично изложил содержание своего ответа на вопрос, при этом выявленные знания примерно соответствовали объему и глубине их раскрытия по программе; правильно использовал научную терминологию в контексте ответа; верно, в соответствии с вопросом характеризовал основные факты, явления, процессы, методы анализа, ход проведенного эксперимента, выделяя их существенные признаки, закономерности; объяснил причинно-следственные и функциональные связи фактов, процессов, явлений; обнаружил умение раскрывать на примерах относящиеся к вопросу теоретические положения и понятия; показал умение формулировать на основе приобретенных знаний собственные суждения и аргументы по определенным проблемам, иллюстрировать ответ уравнениями реакций; проявил умения сравнивать факты, явления, процессы, концепции, выявляя их общие черты и различия; выстроил ответ логично, последовательно. Степень проявления каждого из перечисленных умений определяется содержанием вопроса.

**Оценка «хорошо»** - студент допустил малозначительные ошибки, или недостаточно полно раскрыл содержание вопроса, а затем не смог в процессе беседы самостоятельно дать необходимые поправки и дополнения, или не обнаружил какое-либо из необходимых для раскрытия данного вопроса умение.

**Оценка «удовлетворительно»** - в ответе допущены значительные ошибки, или в нем не раскрыты некоторые существенные аспекты содержания, или студент не смог показать необходимые умения.

**Оценка «неудовлетворительно»** - в ответе допущены значительные ошибки, свидетельствующие о недостаточном уровне подготовки студента или ответ отсутствовал вообще.

**Образец варианта заданий по контрольной работе  
по дисциплине «Химия»**

Вариант №1

**I. Выполнить тесты:**

1. Число протонов и нейтронов, содержащихся в ядре атома изотопа  $^{40}\text{K}$ , равно соответственно:

- а) 19 и 40      б) 21 и 19      в) 20 и 40      г) 19 и 21

2. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  соответствует иону:

- а)  $\text{Sn}^{2+}$       б)  $\text{S}^{2-}$       в)  $\text{Cr}^{3+}$       г)  $\text{Fe}^{2+}$

3. В основном состоянии три неспаренных электрона имеет атом:

- а) кремния      б) фосфора      в) серы      г) хлора

4. Элемент с электронной конфигурацией внешнего уровня ...  $3s^2 3p^3$  образует водородное соединение состава:

- а)  $\text{EH}_4$       б)  $\text{EH}$       в)  $\text{EH}_3$       г)  $\text{EH}_2$

5. Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной кристаллической решёткой и ковалентными полярными связями:

- 1) хлорид бария
- 2) хлорид аммония
- 3) гидроксид натрия
- 4) хлороводород
- 5) хлорид серы (IV)

В ответе запишите номера выбранных веществ.

6. Реакция нейтрализации происходит при взаимодействии веществ:

- а)  $\text{BaO}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 б)  $\text{KOH}$  и  $\text{HNO}_3$   
 в)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{O}$   
 г)  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{HCl}$

7. Установить соответствие между составом соли и реакцией среды её водного раствора:

<i>Состав соли:</i>	<i>Реакция среды</i>	<i>Ответ:</i>
1. $\text{NaNO}_2$	а) кислая	1. -
2. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	б) нейтральная	2. -
3. $\text{NaNO}_3$	в) щелочная	3. -

8. Равновесие реакции:  $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$  смещается вправо при:

- а) снижении температуры и увеличении давления  
 б) повышении температуры и уменьшении давления

- в) повышении температуры и увеличении давления  
г) уменьшении температуры и уменьшении давления

**9.** В 25 г воды растворили 15 г гидроксида калия. Вычислить массовую долю гидроксида калия в растворе:

- а) 55%;        б) 37,5%;        в) 75,5%;        г) 15%.

**10.** Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите:

А) слабую кислоту, Б) кислотный оксид, В) амфотерный гидроксид.

<b>1</b> <chem>Na2[Zn(OH)4]</chem>	<b>2</b> азотная кислота	<b>3</b> оксид марганца (VII)
<b>4</b> <chem>Zn(OH)2</chem>	<b>5</b> гидроксид кальция (II)	<b>6</b> <chem>K2CO3</chem>
<b>7</b> <chem>KHSO4</chem>	<b>8</b> <chem>BaO2</chem>	<b>9</b> <chem>H2S</chem>

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

*Ответ:*    А        Б        В

## II. Составить уравнения реакций:

Дана схема превращений:  $\text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$

- Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.
- Укажите формулу вещества X. Назовите вещество. Укажите класс соединений.
- Для первого превращения составьте электронный баланс. Укажите окислитель и восстановитель.
- Для второго превращения составьте уравнение реакции в полной и сокращённой ионной форме.

## III. Решить задачу:

3.1. При н.у. 500 мл газа весят 1,806 г. Рассчитать его плотность по воздуху и молекулярную массу.

3.2. Образец оксида меди (II), содержащий 15 % примесей меди, поместили в разбавленный раствор серной кислоты. При этом образовалось 352 г сульфата меди (II). Определите массу указанного образца.

## Критерии оценки знаний и умений на контрольной работе по химии:

За правильно выполненное тестовое задание базового уровня (вопросы 1-10) выставляется – 1 балл. За неправильно выполненное действие, задание

выставляется оценка – 0 баллов. Максимальное количество баллов за тестовую часть – 10 баллов.

Задания второго уровня на составление уравнений реакций оцениваются в 5 балла. За неправильно выполненное действие снимается 1 балл. За частичное выполнение задания снимается 0,5 балла (имеются ошибки в написании уравнений, не дано название вещества).

За отсутствие ответа или грубые ошибки, которые привели к неправильному ответу – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.

За правильное решение задачи 3.1. (расчетная задача или практико-ориентированное задание) максимально выставляется - 2 балла. Оценивается в 1 балл каждое действие. Если действие не выполнено - 0 баллов, если имеются ошибки несущественные – 0,5 балла.

За правильное решение задачи 3.2 выставляется 3 балла. Оценивается каждое действие. Максимальное количество баллов за две задачи третьей части – 5 баллов.

### **Максимальный балл за выполненную контрольную работу – 20.**

Оценка за контрольную работу рассчитывается как сумма баллов набранных за выполнение тестов и решение задач в соответствии с критериями оценивания для тестов и задач.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно выполнено 90 – 100% от общего количества заданий, содержащихся в работе (набрано 18 – **20 баллов**);
- оценка «хорошо», если выполнено 80 – 89 % от общего количества заданий работы (набрано 16 – **17,9 баллов**);
- оценка «удовлетворительно», если набрано 70 – 79 % от общего количества заданий работы (набрано 14 – **15,9 балла**);
- оценка «неудовлетворительно» менее 70 % от общего количества заданий работы (набрано **менее 14 баллов**).

### **Образец варианта заданий для дифференцированного зачета по дисциплине «Химия»**

#### **Вариант №1**

#### **Ответить на тесты:**

1. Получение многих веществ в промышленности производится электролитически. Так электролизом водного раствора NaCl получают одновременно...
  - а) кислород и хлор
  - б) натрий и хлор
  - в) кислород, водород и оксид натрия
  - г) водород, хлор и гидроксид натрия.

2. С помощью электролиза проводят очистку некоторых металлов. Какой анод необходимо использовать при получении электролитически чистой меди, подвергая электролизу хлорид меди (II):

- а) медный        б) платиновый        в) графитовый        г) стальной

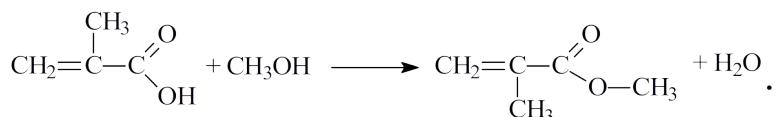
3. Выбрать правильное утверждение. Выданы образцы веществ: сахарозы, крахмала, глюкозы и фруктозы. Крахмал можно определить с помощью:

- а) реактива Фелинга                  б) йода            в) серной кислоты при нагревании  
г) резорцина в концентрированной серной кислоте.

4. Выбрать системы, которые представляют собой эмульсии:

- а) глина в воде, взвесь специй в воде, томатная паста
  - б) молоко, сливочное масло, майонез, масло в воде
  - в) уксус, крахмальный клейстер, взбитые белки
  - г) взбитые сливки, мороженое, карамель, кекс.

5. Написать название реакции и название продукта реакции, указать класс соединения представленной следующей схемой:



*Ответ:* (слова в именительном падеже через запятую).

**6.** С помощью, какого реагента можно отличить муравьиную кислоту от уксусной:



7. Выберите все вещества, которые взаимодействуют с бромной водой:



8. Установите соответствие между используемым в быту веществом и способом его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Вещество

- А) Гидрокарбонат натрия
  - Б) Этановая кислота
  - в) Активированный уголь
  - Г) Этанол

## Применение

- Применение

  - используется для консервирования овощей, в концентрированном виде вызывает ожоги
  - нерасторимое в воде вещество, используется в качестве поглотителя примесей в фильтрах для воды
  - жидкость со специфическим запахом, может использоваться в качестве горючего
  - используется и как разрыхлитель теста, и как чистящее вещество
  - вязкая гигроскопичная жидкость, используется в парфюмерной промышленности

*Ответ:*

A

Б

B

T

**9.** Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

<b>Область применения</b>	<b>Вещество</b>
A) пищевая добавка	1) толуол
B) антисептик	2) пероксид водорода
C) растворитель	3) сульфат бария
	4) лимонная кислота

**10.** Установите соответствие между химическим процессом и органическим продуктом, который в нем образуется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

<b>Химический процесс</b>	<b>Продукт</b>
A) изомеризация бутана	1) 2-метилбутан
B) димеризация ацетилена	2) бензол
C) гидрирование бутадиена-1,3	3) 1,3,5- trimetilbenzol
D) тримеризация этина	4) винилацетилен
	5) бутен-2
	6) 2-метилпропан

**11.** Какими реактивами, и при каких условиях можно различить растворы пропаналя и глицерина:

- a) растворами сульфата меди (II) и гидроксида натрия без нагревания, а затем обе пробирки нагреть
- б) соляной кислотой и аммиачным раствором оксида серебра (I) при нагревании
- в) растворами щёлочи и кислоты
- г) растворами сульфата меди (II), нитратом серебра без нагревания.

*Составить уравнения реакций.*

**12.** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами:

- а) метиловый эфир бутановой кислоты
- б) пропен-2
- в) 2-метилпентановая кислота
- г) пентаналь
- д) пентанол-2

*Составить формулы выбранных изомеров (2 формулы).*

**13.** Из предложенного перечня выберите все вещества, которые могут реагировать с гидроксидом натрия:

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| а) фенол              | б) ацетальдегид |
| в) пропановая кислота | г) бутин-2      |
| д) этанол             |                 |

*Составить уравнение реакции.*

**14.** Задана следующая схема превращений веществ:

**X → Y → стеариновая кислота.**

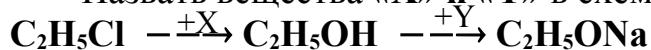
Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- а) олеиновая кислота
- б) пальмитиновая кислота
- в) триолеат глицерина
- г) пальмитат натрия
- д) трипальмитат глицерина

*Составить уравнения реакций.*

*Ответ:*    X            Y

**15.**      Назвать вещества «X» и «Y» в схеме превращений:



- а) X – KOH; Y – NaCl
- б) X – HOH; Y – NaOH
- в) X – O<sub>2</sub>; Y – Na
- г) X – KOH; Y – Na

*Составить уравнения реакций, указать тип реакций, назвать продукты.*

### **II. Практическая часть**

**Задача 1.** Какой объем ацетилена выделится при термолизе (пиролизе) 32 г метана, если выход реакции составил 80%. (Запишите ответ с точностью до сотых.).

**Задача 2.** Вещество, необходимое в производстве спирта, содержит 40% углерода, 6,67% водорода, 53,33% кислорода. Плотность его по гелию равна 45. Найдите молекулярную формулу вещества.

**Критерии оценки знаний и умений на дифференцированном зачёте по химии:**

За правильно выполненное тестовое задание базового уровня (вопросы 1-10) выставляется – 1 балл. За неправильно выполненное действие, задание выставляется оценка – 0 баллов.

Тестовые задания повышенного уровня сложности (вопросы 11-15) оцениваются в 2 балла. За неправильно выполненное действие снимается 1 балл. За частичное выполнение задания снимается 0,5 балла (имеются ошибки в написании уравнений). За отсутствие ответа или грубые ошибки, которые привели к неправильному ответу – 0 баллов.

Максимальное количество баллов за тестовую часть - 20.

Для 20 вопросов тестов базового уровня и повышенной сложности:

- «5» - 18 - 20 баллов
- «4» - 17,9 – 16 баллов
- «3» - 15,9 – 14,0 баллов
- «2» - менее 14 баллов

За правильное решение расчетной задачи максимально выставляется - 3 балла. Каждое правильное действие в задаче оценивается в 1 балл. За частично правильное действие, ошибку в расчёте в конечном действии - 0,5

балла. За неправильное действие, грубую ошибку, невыполнено действие – 0 баллов.

### **Максимальный балл за дифференцированный зачёт – 26.**

Оценка за экзамен рассчитывается как сумма баллов набранных за выполнение тестов и решение задач в соответствии с критериями оценивания для тестов и задач.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно выполнено 90 – 100% от общего количества заданий, содержащихся в работе (набрано **23,5 – 26 баллов**);
- оценка «хорошо», если выполнено 80 – 89 % от общего количества заданий работы (набрано **20,8 – 23,4 баллов**);
- оценка «удовлетворительно», если набрано 70 – 79 % от общего количества заданий работы (набрано 18,2 – **20,7 балла**);
- оценка «неудовлетворительно» менее 70 % от общего количества заданий работы (набрано **менее 18,2 балла**).

Приложение 1  
**Кодификатор (примерный перечень) оценочных средств для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций**

<i>№ п/п Код оценочного средства</i>	<i>Тип оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
1.	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат
2.	Кейс-задача	Учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), в которых обучающимся предлагается осмыслить реальную профессиональную ситуацию для решения данной проблемы. Знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его	Задания для решения кейс - задачи

		результатов.	
3.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины или профессионального модуля
4.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5.	Круглый стол, дискуссия, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, диспута, дебатов
6.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах, в профессиональном модуле.	Структура портфолио
7.	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Тема групповых и/или индивидуальных проектов
8.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец рабочей тетради
9.	Разноуровневые учебные задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать	Комплект разноуровневых задач и заданий

		<p>специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения</p>	
10.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
11.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
12.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной темы.	Темы докладов, сообщений
13.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т. п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
14.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения,	Темы групповых и/или индивидуальных творческих

		интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	заданий
15.	Тест	Средство контроля, направленное на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины или профессионального модуля. Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся	Фонд тестовых заданий
16.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы.	Тематика эссе
17.	Практические работы (практическое задание)	Это задания, с помощью которых учащихся формируются и развиваются правильные практические действия.	Виды: наблюдение, измерение, опыт, конструирование и др. задания для практических работ
18.	Лабораторные работы	Это проведение учащимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений.	Задания для лабораторных работ
19.	Тренажёр	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретённых студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажёре
20.	Отчеты по практикам	Средство контроля, позволяющая обучающемуся продемонстрировать обобщенные знания, умения и практический опыт, приобретенные за время прохождения учебной и производственной практик. Отчеты по практикам позволяют контролировать в целом усвоение ОК и ПК обозначенных в ППСЗ.	Виды работ и задания на учебную и производственную практику
21.	Контент-анализ документации	Анализ и оценка в соответствии с критериями документов (журналов теоретического и производственного обучения, характеристик, творческих	Перечень документов подлежащих анализу, критерии

		работ, дневников и отчетов по практике, ВКР и др.), свидетельствующих об уровне компетентности обучающегося.	оценки
22.	Наблюдение	Инструмент сбора информации для установления фактов	Цель, объекты наблюдения, образец листа для фиксирования результатов наблюдения
23.	Задание на ВКР (дипломный проект, дипломная работа)	Перечень основных вопросов, которые должны быть раскрыты в работе, а также указания на основные информационные источники.	ВКР по специальности СПО