

**ГАОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»**

*Утверждена решением  
Ученого совета ДГУНХ,  
протокол №3  
от 12 ноября 2025 г.*

**КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ХИМИЯ»**

**специальность СПО 09.02.11 Разработка и управление программ-  
ным обеспечением**

**Квалификация - программист**

**Махачкала – 2025**

УДК- 543.0; 544.0; 546.3; 547.0

ББК- 24.1; 24.4; 24.5; 24.6

**Составитель** - **Фаталиев Малик Бедалович**, кандидат химических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин ДГУНХ.

**Внутренний рецензент**–**Умарова Юлдуз Абдулкадировна**, кандидат химических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин ДГУНХ.

**Внешний рецензент** - **Алиева Самая Касумовна**, кандидат химических наук, доцент кафедры «Физической и органической химии» Дагестанского Государственного Университета.

*Фонд оценочных средств дисциплины «Химия» разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24 февраля 2025 г. N138 и в соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»*

Фонд оценочных средств дисциплины «Химия» размещена на официальном сайте [www.dgunh.ru](http://www.dgunh.ru)

Фаталиев М.Б.. Фонд оценочных средств дисциплины «Химия» для специальности СПО 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением - Махачкала: ДГУНХ, 2025 г., 85 с.

Рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 10 ноября 2025 г.

Рекомендована к утверждению руководителем образовательной программы СПО – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, к.э.н. Гереевой Т.Р.

Одобрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин 28 октября 2025 г., протокол № 2.

## Содержание

Назначение фонда оценочных средств.....	4
I. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС СПО И НА ОСНОВЕ ФГОС СОО.....	5
II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	11
2.1. Структура фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	11
2.2. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на различных этапах их достижения по видам оценочных средств.....	14
2.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины при экзамене / зачете / дифференцированном зачете (зачете с оценкой).....	23
III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	25
3.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля успеваемости обучающихся.....	25
3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся.....	71
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	84

## НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями ФГОС СПО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей Программой подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ППССЗ СПО, входит в состав ППССЗ.

Фонд оценочных средств – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

**I. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС СПО И НА ОСНОВЕ ФГОС СОО**

Освоение содержания дисциплины «Химия» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>В части трудового воспитания:</b>  <b>ОР1</b> - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;  <b>ОР2</b> - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;  <b>ОР3</b> - интерес к различным сферам профессиональной деятельности,            Овладение универсальными учебными познавательными действиями:  <b>а) базовые логические действия:</b>  <b>ОР4</b> - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;  <b>ОР5</b> - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;  <b>ОР6</b> - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;  <b>ОР7</b> - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;  <b>ОР8</b>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие</p>	<p><b>ДР1</b> - владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная 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, не электролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химиче-</p>

	<p>результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p><b>ОР9</b> - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</p> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <p><b>ОР10</b> - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p><b>ОР11</b> - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p><b>ОР12</b> - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p><b>ОР13</b> - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p><b>ОР14</b> - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p><b>ОР15</b> - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</p> <p><b>ОР16</b> - способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>ское 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, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</p> <p><b>ДР2</b> - уметь 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;</p> <p><b>ДР3</b> - уметь 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 соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</p> <p><b>ДР4</b> - уметь устанавливать принадлежность изученных</p>
--	---	--

		<p>неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;</p> <p><b>ДР5</b> - 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><b>ДР6</b> - уметь 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><b>ОК 02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для</p>	<p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <p><b>ОР1-</b> сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <p><b>ОР2-</b> совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <p><b>ОР3-</b> осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</p>	<p><b>ДР1</b> - уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-</p>

<p>выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:  <b>в работа с информацией:</b>  <b>ОР4-</b> владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;  <b>ОР5-</b> создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;  <b>ОР6-</b> оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;  <b>ОР7-</b> использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;  <b>ОР8-</b> владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>	<p>анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении свеществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;  <b>ДР2</b> - уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);  <b>ДР3</b> - владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);  <b>ДР4</b> - уметь 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;  <b>ДР5</b> - использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением.</p>
<p><b>ОК 04.</b> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p><b>ОР1-</b> готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;  <b>ОР2-</b> овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;  <b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b>  <b>б) совместная деятельность:</b>  <b>ОР3-</b> понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;  <b>ОР4-</b> принимать цели совместной деятельности, организовывать и</p>	<p><b>ДР1</b> - уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реак-</p>

	<p>координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <p><b>ОР5-</b> координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p><b>ОР6-</b> осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</p> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p>г) <b>принятие себя и других людей:</b></p> <p><b>ОР7-</b> принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p> <p><b>ОР8-</b> признавать свое право и право других людей на ошибки;</p> <p><b>ОР9-</b> развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p>	<p>ции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов</p>
<p><b>ОК 07.</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <p><b>ОР1-</b> сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</p> <p><b>ОР2-</b> планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</p> <p><b>ОР3-</b> умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</p> <p><b>ОР4-</b> расширение опыта деятельности экологической направленности;</p> <p><b>ОР5-</b> овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</p>	<p><b>ДР1</b> - 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><b>ДР2</b> - уметь 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>

## II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1. Структура фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/ п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины, характеризующие этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	
				Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
1.	Тема 1. Строение атома и периодическая система элементов	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	<p><b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР6</p> <p><b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР5</p> <p><b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1</p> <p><b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1- ОР5 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2</p>	вопросы для обсуждения; тестовые задания;	Зачетные вопросы №№ 1-3;
2.	Тема 2. Химическая связь	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	<p><b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР6</p> <p><b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР5</p> <p><b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1</p> <p><b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1- ОР5 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2</p>	вопросы для обсуждения; работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 4-11;
3.	Тема 3. Вещество	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	<p><b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР6</p> <p><b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР5</p> <p><b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1</p>	работа по карточкам, тестирование	Зачетные вопросы №№ 12-16;

			<b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1- ОР5 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2		
4.	<b>Тема 4. Химические реакции</b>	<b>ОК 01</b> <b>ОК 02</b> <b>ОК 04</b> <b>ОК 07</b>	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР6 <b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР5 <b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1- ОР5 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2	работа по карточкам, кейс-задания	Зачетные вопросы №№ 17-20;
5.	<b>Тема 5. Неорганическая химия</b>	<b>ОК 01</b> <b>ОК 02</b> <b>ОК 04</b> <b>ОК 07</b>	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР6 <b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР5 <b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1- ОР5 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2	работа по карточкам, решение задач	Зачетные вопросы №№ 21-26; №№ 27-35;
6.	<b>Тема 6. Органическая химия</b>	<b>ОК 01</b> <b>ОК 02</b> <b>ОК 04</b> <b>ОК 07</b>	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР6 <b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР5 <b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1- ОР5 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2	работа по карточкам, кейс-задания	Зачетные вопросы №№ 35-39;
7.	<b>Тема 7. Экспериментальные основы химии</b>	<b>ОК 01</b> <b>ОК 02</b> <b>ОК 04</b> <b>ОК 07</b>	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР6 <b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР5 <b>ОК 04</b>	работа по карточкам, кейс-задания	-Зачетные вопросы №№ 40-44;

			<p>Общие результаты: ОР1- ОР9  Дисциплинарные результаты: ДР1  <b>ОК 07</b>  Общие результаты: ОР1- ОР5  Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2</p>		
8.	<b>Тема 8. Химия и жизнь</b>	<b>ОК 01</b> <b>ОК 02</b> <b>ОК 04</b> <b>ОК 07</b>	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1- ОР16 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР6 <b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1- ОР8 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР5 <b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1- ОР9 Дисциплинарные результаты: ДР1 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1- ОР5 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2	<p>работа по карточкам, кейс-задания</p>	<p>Зачетные вопросы №№ 45-50;</p>

## 2.2. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

### на различных этапах их достижения по видам оценочных средств

Балльно-рейтинговая система является базовой системой оценивания сформированности компетенций обучающихся.

Итоговая оценка сформированности компетенции(й) обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и определяется как сумма баллов, полученных обучающимися в результате прохождения всех форм контроля.

Оценка сформированности компетенции(й) по дисциплине складывается из двух составляющих:

✓ первая составляющая – оценка преподавателем сформированности компетенции(й) в течение семестра в ходе текущего контроля успеваемости (максимум 100 баллов). Структура первой составляющей определяется технологической картой дисциплины, которая в начале семестра доводится до сведения обучающихся;

✓ вторая составляющая – оценка сформированности компетенции(й) обучающихся на экзамене (максимум – 30 баллов).

4 – балльная шкала	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
100-балльная шкала	85 и ≥	70 – 84	51 – 69	0 – 50
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

### ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОСе
<b>УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b>			
1	собеседование, устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	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

3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
<b>ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b>			
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
6	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	комплект контрольных заданий по вариантам
7	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	задания для решения кейс-задачи
8	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи.	задания по задачам

#### **А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ**

№ п/ п	критерии оценивания	количество баллов	оценка/зачет
1.	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	10	отлично
2.	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	8	хорошо
3.	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	5	удовлетворительно
4.	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	0	неудовлетворительно

## Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы:% правильных ответов	количество баллов	оценка/зачет
1	90-100 %	9-10	
2	80-89%	7-8	
3	70-79%	5-6	
4	60-69%	3-4	
5	50-59%	1-2	
6	менее 50%	0	

## В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/ п	критерии оценивания	количество баллов	оцен- ка/заче т
1	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	9-10	
2	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7-8	
3	Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не исказившие экономическое содержание ответа.	5-6	
4	В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы.	3-4	
5	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	2-3	
6	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно.	1	

7	Решение неверное или отсутствует.	0	
---	-----------------------------------	---	--

### Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов	оценка/зачет
1	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.	9-10 баллов	
2	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	7-8 баллов	
3	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы.	4-6 баллов	
4	тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.	1-3 баллов	
5	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.	0 баллов	

### Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

№	критерии оценивания	количество
---	---------------------	------------

п/п		баллов
1	Задание выполнено полностью: цель домашнего задания успешно достигнута; основные понятия выделены; наличие схем, графическое выделение особо значимой информации; работа выполнена в полном объёме.	9-10
2	Задание выполнено: цель выполнения домашнего задания достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме.	8-7
3	Задание выполнено частично: цель выполнения домашнего задания достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы.	6-5
4	Задание не выполнено, цель выполнения домашнего задания не достигнута.	менее 5

#### **Е) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов	оценка
1	исключительные знания, абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы	28-30	
2	глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	25-27	
3	глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок	22-24	
4	твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, мини-	19-21	

	мальное количество неточностей, небрежное оформление		
5	твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление	16-17	
6	общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	13-15	
7	относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление	10-12	
8	поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	7-9	
9	непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	4-6	
10	не дан ответ на поставленные вопросы	1-3	
11	отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0	

### **Ж) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ ПРЕЗЕНТАЦИЙ**

№ п/п	критерии оценки	максимальное количество баллов
1	титальный слайд с заголовком	5
2	дизайн слайдов	10
3	использование дополнительных эффектов (смена слайдов, звук, графика, анимация)	5
4	список источников информации	5
5	широта кругозора	5
6	логика изложения материала	10

7	текст хорошо написан и сформированные идеи ясно изложены и структурированы	10
8	слайды представлены в логической последовательности	5
9	грамотное создание и сохранение документов в папке рабочих материалов	5
10	слайды распечатаны в форме заметок	5
	средняя оценка:	

### 3) КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КЕЙС-ЗАДАЧ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов	оценка/зачет
1	умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количества решений	1	
2	умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации	1	
3	умение моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат	1	
4	умение принять правильное решение на основе анализа ситуации;	1	
5	навыки четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения;	1	
6	навык критического оценивания различных точек зрения, осуществление самоанализа, самоконтроля и самооценки.	1	
7	адекватность и соответствие ответов специалиста	1	

	современным тенденциям рынка, конструктивность.		
8	креативность, нестандартность предлагаемых решений;	1	
9	количество альтернативных вариантов решения задачи (версионность мышления);	1	
10	наличие необходимых навыков, их выраженность (в зависимости от <i>требований</i> ).	1	
	<b>Количество баллов в целом</b>		

## И) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ЗАЧЕТЕ

№ n/n	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся продемонстрировал знание дисциплины в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.	10-20	Отлично (зачтено)  (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с		Хорошо (зачтено)  (достаточный уровень достижения результатов обучения)

	небольшими неточностями.		
3.	Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.		Удовлетворительно (зачтено)  (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-9	Неудовлетворительно (не зачтено)  (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

### 2.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины при дифференцированном зачете (зачете с оценкой)

При дифференцированном зачете (зачете с оценкой):

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Сумма баллов по дисциплине / междисциплинарному курсу	Оценка

1.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.	51 и выше	Отлично (зачтено) (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.		Хорошо (зачтено) (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.		Удовлетворительно (зачтено) (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	Обучающийся не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы, не может продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.	менее 51	Неудовлетворительно (не зачтено) (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

**III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ  
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**3.1. Типовые контрольные задания**

**для текущего контроля успеваемости обучающихся**

**Тема 1. Современные представления о строении атома**

**Задания:**

1. Охарактеризуйте роль М. В. Ломоносова и Ц. Дальтона в создании атомно-молекулярного учения.
2. Из курса физики вам известно явление диффузии. Приведите примеры и объясните это явление в свете учения о молекулах.
3. Чем отличаются понятия «атом» и «молекула»?
4. Как учение о молекулах объясняет физические явления? Приведите примеры.
5. Почему для объяснения химических превращений следует использовать понятие не только о молекулах, но и об атомах?
6. Что обозначает химический знак, или символ? Что обозначает коэффициент?
7. Что называется массой атома, и в каких единицах она измеряется? Определите, во сколько раз масса атома серы больше массы водорода и массы атома кислорода.
8. Кем и когда был открыт закон постоянства состава? Дайте определение и поясните сущность этого закона с точки зрения учения об атомах.
9. Какое практическое значение имеет закон постоянства состава вещества?
10. Применяя сведения об относительных массах химических элементов, составьте химическую формулу сульфата меди, если массовые отношения в нем меди, серы и кислорода соответственно равны 2 : 1 : 2.
11. Чему равен заряд ядра атома железа?
12. Изобразите электронную конфигурацию атома германия:
13. Электронную конфигурацию, идентичную конфигурации атома аргона, имеет ион: 1)  $\text{Na}^+$ ; 2)  $\text{Cu}^{2+}$ ; 3)  $\text{S}^{2-}$ ; 4)  $\text{F}^-$
14. Общее число электронов у иона  $\text{Mn}^{2+}$ ?
15. Сколько протонов и нейтронов в ядре атома  $^{40}_{19}\text{K}$ .
16. Наименьший радиус имеет атом?
17. Наименьший радиус имеет ион?
18. Электронную конфигурацию внешнего электронного слоя  $3s^23p^6$  имеют соответственно атом и ионы?
19. Число d-электронов у атома серы в максимально возбужденном состоянии равно?

20. Распределение электронов в нормальном состоянии в атоме серы по энергетическим уровням соответствует ряду цифр?
21. Наибольшую электроотрицательность имеет атом?
22. Элементы расположены в порядке убывания восстановительных свойств?
23. Чему равно число электронов в атоме кислорода?

### Тесты по теме 1.

1. Химия это наука о:
  - 1) об элементах
  - 2) о веществах и их превращениях и явлениях сопровождающих эти превращения
  - 3) о природе
  - 4) о веществах
  
2. В виде простого вещества кислород содержится в
  - 1) земной коре
  - 2) дистиллированной воде
  - 3) атмосфере
  - 4) граните
  
3. Ряд чисел 2,8,5 соответствует распределению электронов по энергетическим уровням атома
  - 1) алюминия
  - 2) азота
  - 3) фосфора
  - 4) хлора
  
4. Число протонов в атоме элемента, который находится в четвертом периоде и в главной подгруппе V группы периодической системы Д.И. Менделеева, равно:
  - 1) 75
  - 2) 42
  - 3) 33
  - 4) 23
  
5. Изотопы – это частицы, имеющие одинаковое число:
  - 1) протонов
  - 2) нейтронов
  - 3) нуклонов
  - 4) электронов
  
6. Чему равен заряд ядра атома натрия?
  - 1) 0

- 2) +1
- 3) +11
- 4) +23

7. Чему равен заряд ядра атома азота?

- 1) 0
- 2) +7
- 3) +14
- 4) -1

8. Сколько протонов и электронов содержит нитрит-ион?

- 1) 46p, 46e
- 2) 23p, 24e
- 3) 23p, 23e
- 4) 46p, 47e

9. Число элементов, образующих следующие вещества: легкая вода, тяжелая вода, сверхтяжелая вода, пероксид водорода, кислород, озон, – равно:

- 1) 6
- 2) 5
- 3) 3
- 4) 2

10. Четыре электрона на внешнем энергетическом уровне имеет атом

- 1) гелия
- 2) бериллия
- 3) углерода
- 4) кислорода

11. Химический знак элемента, электронная формула атома которого  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

- 1) Se
- 2) S
- 3) Fe
- 4) Si

12. Электронную конфигурацию инертного газа имеет ион

- 1)  $Fe^{3+}$
- 2)  $Cl^-$
- 3)  $Cu^{2+}$
- 4)  $Fe^{2+}$

13. В скольких периодах развивалась химия

- 1) 2
- 2) 4

3) 5

4) 6

14. Атом – это

1) мельчайшая частица элемента, сохраняющая все его химические свойства

2) частица элемента, сохраняющая все его химические свойства

3) мельчайший элемент, сохраняющий все его химические свойства

4) частица, сохраняющая все его химические свойства

15. Простые вещества - это

1) молекулы состоящие из атомов одного элемента

2) молекулы состоящие из атомов двух элементов

3) молекулы состоящие из атомов нескольких элементов

4) молекулы состоящие из атомов двух или более элементов

16. Сложные вещества

1) молекулы, состоящие из атомов различных элементов

2) молекулы состоящие из атомов одного элемента

3) молекулы состоящие из атомов нескольких элементов

4) молекулы состоящие из атомов двух или более элементов

17. Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы Р и

1) Ar

2) Al

3) Cl

4) N

18. Наибольшую степень окисления сера проявляет в соединении

1)  $Na_2S$

2)  $Li_2SO_3$

3)  $(NH_4)_2SO_4$

4)  $SO_2$

19. Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы магния и

1) кальция

2) хрома

3) кремния

4) алюминия

20. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса

1) Li, Be, B, C

2) P, S, Cl, Ar

3) *Sb, As, P, N*

4) *F, Cl, Br, I*

21. Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы азота и

1) *серы*

2) *хлора*

3) *мышьяка*

4) *марганца*

22. Электронная формула внешнего энергетического уровня атома серы

1)  $3s^2 3p^4$

2)  $2s^2 2p^4$

3)  $2s^2 3p^6$

4)  $2s^2 2p^6$

23. Какое соединение содержит катион и анион с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ?

1) *NaCl*

2) *NaBr*

3) *KCl*

4) *KBr*

24. Элементу, электронная формула атома которого  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ , соответствует водородное соединение

1) *HCl*

2) *PH<sub>3</sub>*

3) *H<sub>2</sub>S*

4) *SiH<sub>4</sub>*

25. Элемент, электронная конфигурация атома которого  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ , образует водородное соединение

1) *NH<sub>3</sub>*

2) *PH<sub>3</sub>*

3) *HCl*

4) *H<sub>2</sub>S*

## Тема 2. Химическая связь

### Задания:

1. Валентные возможности атома хлора в нормальном и возбуждённом состоянии?
2. Какова наивысшая валентность атома серы?
3. Даны вещества: CaF<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, LiCl, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>. Поясните, какой тип связи существует между атомами в каждом отдельном соединении. Почему?

4. Учитывая значения электроотрицательностей элементов, составьте химические формулы и укажите сдвиг общих связывающих электронных пар в следующих соединениях: а) кальция с водородом; б) лития с азотом; в) кислорода с фтором; г) углерода с серой; д) углерода с алюминием.

5. Чем отличаются аморфные вещества от кристаллических?

6. Чем отличаются температуры плавления веществ с различными кристаллическими решетками: а) ионной; б) атомной; в) молекулярной? Дайте объяснение.

7. Какой тип кристаллической решетки характерен для веществ, формулы которых приведены: а)  $\text{LiF}$ ; б)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; в)  $\text{NH}_3$ ; г)  $\text{H}_2$ ; д)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ; е)  $\text{H}_2\text{S}$ ?

8. Определите валентность элементов по формулам:  $\text{HgO}$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ .

9. Какие явления подтверждают: а) движение молекул; б) наличие между молекулами промежутков?

10. Определить степени окисления элементов в сульфате калия.

11. Укажите тип гибридизации центрального атома и геометрию молекул: - гексафторида серы; - аммиака; - трифторида бора - гидрида бериллия.

12. Объясните, почему хлорид натрия растворяется в воде лучше хлора? Какое взаимодействие возможно между молекулами иодоводорода? Каково обычное состояние веществ с ионным типом связи?

13. Предскажите геометрию молекул  $\text{AlF}_3$ ,  $\text{PF}_3$ ,  $\text{ClF}_3$ . Предскажите геометрию молекул  $\text{AlF}_3$ ,  $\text{PF}_3$ ,  $\text{ClF}_3$ .

14. В 200 г воды растворили 5 г сульфата цинка  $\text{ZnSO}_4$ . Вычислить массовую долю сульфата цинка  $\text{ZnSO}_4$  в полученном растворе.

15. Вычислить молярную массу карбоната алюминия  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ .

16. В 150 г воды растворили 15 г фосфата цинка  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ . Вычислить массовую долю фосфата цинка  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$  в полученном растворе.

17. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

18. Вычислить молярную массу нитрата свинца  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .

19. В 250 г воды растворили 55 г карбоната кальция  $\text{CaCO}_3$ . Вычислить массовую долю карбоната кальция  $\text{CaCO}_3$  в полученном растворе.

20. Определить содержание элементов в % карбоната алюминия  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ .

21. Вычислить молярную массу карбоната скандия  $\text{Sc}_2(\text{CO}_3)_2$ .

22. В 350 г воды растворили 25 г хлорида кальция  $\text{CaCl}_2$ . Вычислить массовую долю хлорида кальция  $\text{CaCl}_2$  в полученном растворе.

23. Определить содержание элементов в % сульфата кальция  $\text{CaSO}_4$ .

24. В 550 г воды растворили 135 г хлорида цезия  $\text{CsCl}$ . Вычислить массовую долю хлорида цезия  $\text{CsCl}$  в полученном растворе.

25. Определить содержание элементов в % фосфата цинка  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ .

26. Чем отличаются понятия «вещество» и «тело»? Приведите примеры.

27.. Найти массовую долю  $\text{Al}$  в оксиде  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

28.. Определите число молекул  $\text{Br}_2$  в броме массой 3,2 г.

29.. В 200г воды растворили 50г хлорида натрия. Вычислите массовую долю  $\text{NaCl}$  в полученном растворе.

- 30.. Определите валентность элементов по формулам:  $\text{HgO}$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ .
- 31.. Определить содержание элементов в % сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
- 32.. Определите валентность элементов по формулам:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CdO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{Au}_2\text{O}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .
- 33.. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
- 34.. Определите валентность элементов по формулам:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ .
- 35.. Определить содержание элементов в % карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
36. Определить содержание элементов в % фосфата калия  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .
- 37.. Определить степень окисления углерода в карбонате калия  $\text{K}_2\overset{x}{\text{C}}\text{O}_3$
- 38.. Вычислить молярную массу карбоната алюминия  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ .
39. В 150 г воды растворили 15 г фосфата цинка  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ . Вычислить массовую долю фосфата цинка  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$  в полученном растворе.
40. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
41. Определить степень окисления серы в сульфате калия  $\text{K}_2\overset{x}{\text{S}}\text{O}_4$ .
42. В 350 г воды растворили 45 г нитрата цинка  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ . Вычислить массовую долю нитрата цинка  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  в полученном растворе.
43. Определить содержание элементов в % фосфата натрия  $\text{Na}_2\text{PO}_4$ .
44. Определить степень окисления азота в нитрате стронция  $\text{Sr}(\overset{x}{\text{N}}\text{O}_3)_2$ .
45. Рассчитайте количество вещества Zn в образце этого металла массой 8 г.
46. Определите число молекул  $\text{Br}_2$  в броме массой 4,2 г.
47. Рассчитайте количество вещества Ag в образце массой 9 г.
48. Определите число молекул  $\text{I}_2$  в йоде массой 5 г.
49. Определите, какая связь в молекуле  $\text{HCl}$ .

### Тесты по теме 2.

1. Одинаковую степень окисления железо проявляет в соединениях
  - 1)  $\text{FeO}$  и  $\text{FeCO}_3$
  - 2)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  и  $\text{FeCl}_2$
  - 3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
  - 4)  $\text{FeO}$  и  $\text{FePO}_4$
2. Веществом с ковалентной полярной связью является
  - 1)  $\text{O}_3$
  - 2)  $\text{NaBr}$
  - 3)  $\text{NH}_3$
  - 4)  $\text{MgCl}_2$
3. Степень окисления серы в  $\text{NaHSO}_3$  равна
  - 1) +6

- 2) -2
- 3) 0
- 4) +4

4. неполярная ковалентная связь характерна для каждого из двух веществ:

- 1) воды и алмаза
- 2) водорода и хлора
- 3) меди и азота
- 4) брома и метана

5. Ковалентная полярная связь характерна для вещества

- 1) KI
- 2) CaO
- 3) Na<sub>2</sub>S
- 4) CH<sub>4</sub>

6. Азот проявляет степень окисления +3 в каждом из двух соединений:

- 1) HNO<sub>3</sub> и NH<sub>3</sub>
- 2) NH<sub>4</sub>Cl и N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 3) KNO<sub>3</sub> и N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
- 4) HNO<sub>2</sub> и N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

7. Ковалентная неполярная связь характерна для

- 1) I<sub>2</sub>
- 2) NO
- 3) CO
- 4) SiO<sub>2</sub>

8. Степень окисления азота в (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> равна

- 1) -3
- 2) -2
- 3) +2
- 4) +3

9. Из перечисленных элементов наиболее электроотрицательным является

- 1) азот
- 2) кислород
- 3) хлор
- 4) фтор

10. Какая химическая связь образуется между атомами элементов с порядковыми номерами 9 и 19?

- 1) ионная
- 2) металлическая
- 3) ковалентная полярная

4) ковалентная неполярная

11. Химическая связь в молекуле брома  $\text{Br}_2$

1) Ионная

2) Металлическая

3) Ковалентная неполярная

4) Ковалентная полярная

12. Высшую и низшую валентность сера проявляет соответственно в соединениях

1)  $\text{SO}_3$  и  $\text{ZnS}$

2)  $\text{SO}_2$  и  $\text{H}_2\text{S}$

3)  $\text{SO}_3$  и  $\text{SO}_2$

4)  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{SO}_3$

13. Формула вещества с ковалентной неполярной связью

1)  $\text{SO}_3$

2)  $\text{Br}_2$

3)  $\text{H}_2\text{O}$

4)  $\text{NaCl}$

14. Наименьшую степень окисления хром имеет в соединении

1)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$

2)  $\text{CrS}$

3)  $\text{CrO}_3$

4)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$

15. Водородные связи образуются между молекулами

1) метанола

2) метана

3) ацетилена

4) метилформиата

16. Наиболее электроотрицательным элементом из перечисленных является

1) кремний

2) азот

3) фосфор

4) калий

17. Вещества с ковалентной полярной связью находятся в ряду:

1)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

2)  $\text{KF}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{CF}_4$

3)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{HF}$

4)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$

18. Степень окисления, равную +5, атом хлора проявляет в ионе

1)  $\text{ClO}_4^-$

- 2)  $ClO_3^-$
- 3)  $ClO_2^-$
- 4)  $ClO^-$

19. Веществу с ионным типом связи отвечает формула

- 1)  $NH_3$
- 2)  $HBr$
- 3)  $CCl_4$
- 4)  $KCl$

20. Соединение с ковалентной связью соответствует формула

- 1)  $Na_2O$
- 2)  $MgCl_2$
- 3)  $CaBr_2$
- 4)  $HF$

21. Вещество с ковалентной неполярной связью имеет формулу

- 1)  $H_2O$
- 2)  $Br_2$
- 3)  $CH_4$
- 4)  $N_2O_5$

22. Хлор проявляет положительную степень окисления в соединении с

- 1) серой
- 2) водородом
- 3) кислородом
- 4) железом

23. Наименьшую степень окисления атом фосфора имеет в соединении

- 1)  $H_3PO_4$
- 2)  $H_3PO_3$
- 3)  $H_3PO_2$
- 4)  $H_4P_2O_7$

24. Одинаковую степень окисления хлор имеет в каждом из двух соединений:

- 1)  $CrCl_3$  и  $Cl_2O_7$
- 2)  $KClO_4$  и  $Cl_2O_7$
- 3)  $KCl$  и  $HClO$
- 4)  $KClO_2$  и  $BaCl_2$

25. В каком соединении полярность связи наименьшая?

- 1)  $HBr$
- 2)  $H_2O$
- 3)  $H_2S$

## Тема 3. Вещество

## Задания:

- При определенной температуре в системе  $N_2+3H_2\leftrightarrow 2NH_3$  установилось равновесие при следующих концентрациях:  $[NH_3]=0,02$  моль/л,  $[N_2]=0,1$  моль/л,  $[H_2]=0,15$  моль/л. Найдите константу равновесия этой реакции.
- Термохимическое уравнение горения углерода имеет вид:  
 $C + O_2 = CO_2 + 394 \text{ кДж}$
- Рассчитайте массу углерода, вступившего в реакцию, если выделилось 1970 кДж теплоты.
- При некоторой температуре в системе  $2SO_2+O_2\leftrightarrow 2SO_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[SO_2]=0,12$  моль/л,  $[O_2]=0,06$  моль/л,  $[SO_3]=0,04$  моль/л. Найдите константу равновесия данной реакции.
- При некоторой температуре в системе  $2SO_2+O_2\leftrightarrow 2SO_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[SO_2]=0,15$  моль/л,  $[O_2]=0,04$  моль/л,  $[SO_3]=0,02$  моль/л. Найдите константу равновесия данной реакции.
- При некоторой температуре в системе  $2SO_2+O_2\leftrightarrow 2SO_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[SO_2]=0,11$  моль/л,  $[O_2]=0,02$  моль/л,  $[SO_3]=0,01$  моль/л. Найдите константу равновесия данной реакции.
- Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $2 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найдите pH? Укажите среду.
- Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $3 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найдите pH? Укажите среду.
- Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $4 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найдите pH? Укажите среду.
- Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Найдите pH? Укажите среду.
- Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $3 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найдите pH?
- Дана равновесная концентрация гидроксид-ионов  $[OH^-]=10^{-4}$  моль/л. Найдите равновесную концентрацию ионов водорода  $[H^+]$ .
- Скорость некоторой реакции при  $30^\circ\text{C}$  равна 5 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 6. Какой будет скорость данной реакции при  $90^\circ\text{C}$ ?
- Скорость некоторой реакции при  $10^\circ\text{C}$  равна 4 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 4. Какой будет скорость данной реакции при  $30^\circ\text{C}$ ?
- Скорость некоторой реакции при  $40^\circ\text{C}$  равна 3 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 5. Какой будет скорость данной реакции при  $80^\circ\text{C}$ ?
- При некоторой температуре в системе  $2SO_2+O_2\leftrightarrow 2SO_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[SO_2]=0,1$  моль/л,  $[O_2]=0,05$  моль/л,  $[SO_3]=0,09$  моль/л. Найдите константу равновесия данной реакции.

17. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $3 \cdot 10^{-7}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
18. Скорость некоторой реакции при  $50^\circ\text{C}$  равна 8 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 2. Какой будет скорость данной реакции при  $60^\circ\text{C}$ ?
19. При определенной температуре в системе  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$  установилось равновесие при следующих концентрациях:  $[NH_3] = 0,03$  моль/л,  $[N_2] = 0,4$  моль/л,  $[H_2] = 0,15$  моль/л. Найдите константу равновесия этой реакции.
20. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $7 \cdot 10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
21. Скорость некоторой реакции при  $20^\circ\text{C}$  равна 1 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при  $70^\circ\text{C}$ ?
22. При некоторой температуре в системе  $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[SO_2] = 0,4$  моль/л,  $[O_2] = 0,03$  моль/л,  $[SO_3] = 0,07$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.
23. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $4 \cdot 10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
24. Скорость некоторой реакции при  $50^\circ\text{C}$  равна 4 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при  $80^\circ\text{C}$ ?
25. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $8 \cdot 10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
26. Скорость некоторой реакции при  $30^\circ\text{C}$  равна 2 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при  $90^\circ\text{C}$ ?
27. При определенной температуре в системе  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$  установилось равновесие при следующих концентрациях:  $[NH_3] = 0,02$  моль/л,  $[N_2] = 0,1$  моль/л,  $[H_2] = 0,15$  моль/л. Найдите константу равновесия этой реакции.
28. Термохимическое уравнение горения углерода имеет вид:  

$$C + O_2 = CO_2 + 394 \text{ кДж}$$
29. Рассчитайте массу углерода, вступившего в реакцию, если выделилось 1970 кДж теплоты.
30. При некоторой температуре в системе  $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[SO_2] = 0,12$  моль/л,  $[O_2] = 0,06$  моль/л,  $[SO_3] = 0,04$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.
31. При некоторой температуре в системе  $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[SO_2] = 0,15$  моль/л,  $[O_2] = 0,04$  моль/л,  $[SO_3] = 0,02$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.
32. При некоторой температуре в системе  $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[SO_2] = 0,11$  моль/л,  $[O_2] = 0,02$  моль/л,  $[SO_3] = 0,01$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.
33. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $2 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найти рН? Укажите среду.
34. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $3 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найти рН? Укажите среду.
35. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $4 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найти рН? Укажите среду.

36. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Найти рН? Укажите среду.
37. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $3 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найти рН?
38. Дана равновесная концентрация гидроксид-ионов  $[OH^-]=10^{-4}$  моль/л. Найти равновесную концентрацию ионов водорода  $[H^+]$ .
39. Скорость некоторой реакции при  $30^\circ C$  равна 5 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 6. Какой будет скорость данной реакции при  $90^\circ C$ ?
40. Скорость некоторой реакции при  $10^\circ C$  равна 4 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 4. Какой будет скорость данной реакции при  $30^\circ C$ ?
41. Скорость некоторой реакции при  $40^\circ C$  равна 3 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 5. Какой будет скорость данной реакции при  $80^\circ C$ ?
42. При некоторой температуре в системе  $2SO_2+O_2 \leftrightarrow 2SO_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[SO_2]=0,1$  моль/л,  $[O_2]=0,05$  моль/л,  $[SO_3]=0,09$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.
43. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $3 \cdot 10^{-7}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
44. Скорость некоторой реакции при  $50^\circ C$  равна 8 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 2. Какой будет скорость данной реакции при  $60^\circ C$ ?
45. При определенной температуре в системе  $N_2+3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$  установилось равновесие при следующих концентрациях:  $[NH_3]=0,03$  моль/л,  $[N_2]=0,4$  моль/л,  $[H_2]=0,15$  моль/л. Найдите константу равновесия этой реакции.
46. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $7 \cdot 10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
47. Скорость некоторой реакции при  $20^\circ C$  равна 1 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при  $70^\circ C$ ?
48. При некоторой температуре в системе  $2SO_2+O_2 \leftrightarrow 2SO_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[SO_2]=0,4$  моль/л,  $[O_2]=0,03$  моль/л,  $[SO_3]=0,07$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.
49. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $4 \cdot 10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
50. Скорость некоторой реакции при  $50^\circ C$  равна 4 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при  $80^\circ C$ ?
51. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $8 \cdot 10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
52. Скорость некоторой реакции при  $30^\circ C$  равна 2 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при  $90^\circ C$ ?

### Тесты по теме 3.

1. Изучением качественного и количественного состава вещества занимается
  - 1) аналитическая химия
  - 2) физическая химия

- 3) *органическая химия*
- 4) *неорганическая химия*

2. Задачей качественного анализа является

- 1) *определение количественного содержания*
- 2) *обнаружение отдельных элементов*
- 3) *анализ отдельных составных частей*
- 4) *обнаружение элементов*

3. ....химия – это раздел химической науки, в котором изучаются соединения углерода и их превращения

- 1) *аналитическая*
- 2) *физическая*
- 3) *органическая*
- 4) *неорганическая*

4. Как называется явление, при котором могут существовать несколько веществ, имеющих один и тот же состав и одну и ту же молекулярную массу, но различное строение молекул

- 1) *гомология*
- 2) *аллотропия*
- 3) *изомерия*
- 4) *изотопы*

5. Что такое диффузия?

- 1) *взаимное проникновение соприкасающихся тел в друг друга*
- 2) *процесс растворения электролитов под действием воды*
- 3) *процесс присоединения воды к молекулам, атомам или ионам*
- 4) *процесс растворения электролитов под действием электрического тока*

6. Что такое диссоциация?

- 1) *взаимное проникновение соприкасающихся тел в друг друга*
- 2) *процесс растворения электролитов под действием воды*
- 3) *процесс присоединения воды к молекулам, атомам или ионам*
- 4) *процесс присоединения атомов*

7. Что такое гидратация?

- 1) *взаимное проникновение соприкасающихся тел в друг друга*
- 2) *процесс растворения электролитов под действием воды*
- 3) *процесс присоединения воды к молекулам, атомам или ионам*
- 4) *процесс растворения электролитов под действием электрического тока*

8. Растворами называют однородные системы, состоящие

1) из молекул растворителя, между которыми происходит физическое и химическое взаимодействие.

2) молекул растворенного вещества, между которыми происходит физическое и химическое взаимодействие.

3) из молекул растворителя и молекул растворенного вещества, между которыми происходит физическое и химическое взаимодействие

4) молекул растворенного вещества

9. Взвеси, в которых мелкие частицы твердого вещества равномерно распределены между молекулами другой жидкости, называют...

1) эмульсиями

2) суспензиями

3) коллоидными системами

4) коллоидными растворами

10. Электролиты, это проводники какого рода?

1) первого

2) второго

3) третьего

4) четвертого

11. Сильные электролиты – это такие электролиты, которые в водных растворах

1) практически полностью диссоциируют на ионы

2) не диссоциируют на ионы

3) частично диссоциируют на ионы

4) диссоциируют на ионы

12. Слабые электролиты – это такие электролиты, которые в водных растворах

1) практически полностью диссоциируют на ионы

2) практически не диссоциируют на ионы

3) частично диссоциируют на ион

4) диссоциируют на ионы

13. Как называются дисперсные системы с жидкой дисперсионной средой и жидкой дисперсной фазой

1) суспензии

2) эмульсии

3) коллоидные системы

4) коллоидные растворы

14. Как называются грубодисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой

1) суспензии

2) эмульсии

3) коллоидные системы

4) коллоидные растворы

15. Тонкодисперсными системами называют?

1) суспензии

2) эмульсии

3) истинные растворы

4) коллоидные растворы

16. Почва, глина, природные воды, воздух, облака, пыль, дым, многие минералы относятся к

1) суспензиям

2) эмульсиям

3) коллоидным системам

4) коллоидные растворы

17. Как называется коллоидная система с изолированными друг от друга частицами фазы

1) золь

2) гель

3) минерал

4) раствор

18. Как называются коллоидные системы с соприкасающимися коллоидными частицами

1) золь

2) гель

3) минерал

4) система

19. Теория электролитической диссоциации была представлена

1) Менделеевым

2) Аррениусом

3) Бутлеровым

4) Кучеровым

20. Определить содержание элементов в % сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

1) 32,25; 21,53; 43,07

2) 32,39; 22,53; 45,07

3) 33,05; 23,43; 44,06

4) 31,25; 23,05; 43,87

21. В 200 г воды растворили 5 г сульфата цинка  $\text{ZnSO}_4$ . Вычислить массовую долю сульфата цинка  $\text{ZnSO}_4$  в полученном растворе.

1) 2,4

- 2) 3,0
- 3) 3,5
- 4) 4,0

22. В каком ряду расположены только неэлектролиты?

- 1) эфир, поваренная соль, соляная кислота
- 2) азотная кислота, нитрат бария, гидроксид натрия
- 3) глюкоза, спирт, бензин
- 4) серная кислота, хлорид серебра, сульфат калия

23. В каком ряду расположены только слабые электролиты?

- 1) нитрат калия, хлорид кальция, сульфат бария
- 2) серная кислота, гидроксид калия, нитрат алюминия
- 3) гидроксид бария, гидроксид цинка, гидроксид натрия
- 4) угольная кислота, фтороводородная кислота, кремниевая кислота

24. Какое вещество является слабым электролитом ?

- 1) гидроксид стронция
- 2) фтороводородная кислота
- 3) нитрат калия
- 4) хлорная кислота

25. Какое вещество является наиболее сильным электролитом в водном растворе?

- 1) сероводородная кислота
- 2) соляная кислота
- 3) сернистая кислота
- 4) азотистая кислота

#### Тема 4. Химические реакции

##### Задания:

1. Напишите формулы следующих кислот с помощью химических символов: соляная (хлороводородная), серная, азотная кислоты.
2. Проставьте коэффициенты в следующих схемах реакций  
$$\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3$$
$$\text{CaO} + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$$
3. Проставьте коэффициенты в следующих схемах реакций  
$$\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
$$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$$
$$\text{Na}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$$
4. Проставьте степень окисления каждого элемента в формулах соединений  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{NaClO}$ ,  $\text{NaCrO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ ,  $\text{BaMnO}_4$ .
5. Дайте общую характеристику кислороду  
Химический знак -

Относительная атомная масса -  
Химическая формула -  
Относительная молекулярная масса -  
Валентность кислорода в соединениях –

6. Закончите уравнение реакций



7. Напишите формулы следующих солей: сульфата калия, нитрата бария, карбоната натрия, ортофосфата кальция, сульфата цинка, сульфида железа (II), хлорида меди (II).

8. В данных оксидах –  $\text{CO}_2$  и  $\text{CO}$  определите степень окисления углерода.

9. Какова валентность элементов в соединениях, формулы которых  $\text{ZnS}$ ,  $\text{Cu}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{SnS}_2$ ,  $\text{P}_2\text{S}_5$ ?

10. Дайте общую характеристику водороду

Химический знак -

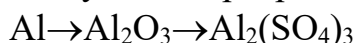
Относительная атомная масса -

Химическая формула -

Относительная молекулярная масса -

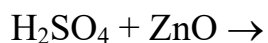
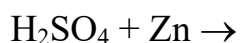
Валентность водорода в соединениях –

11. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



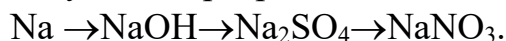
12. Допишите уравнение реакции:  $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$

13. Закончите уравнение реакции



14. Допишите уравнение реакции:  $\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{нагревание}} \dots$  и дайте название продуктам реакции

15. Напишите уравнение реакций, при помощи которых можно осуществить следующее превращение



16. Действием, какого реагента осуществляется реакция  $\text{MgO} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$ . Назвать соединения.

17. Допишите уравнение реакции:  $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 (\text{осадок}) + \text{CuCl}_2$

#### Тесты по теме 4.

1. Взаимодействия соляной кислоты с оксидом меди (II) относятся к реакциям  
1) разложения

- 2) соединения
- 3) замещения
- 4) обмена

2. Реакция горения магния является:

- 1) реакцией разложения
- 2) обратимой
- 3) экзотермической
- 4) эндотермической

3. Сумма коэффициентов в уравнении реакции  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$  равна:

1. 7
2. 8
3. 15
4. 17

4. К реакции замещения относится:

- 1)  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $6\text{HCl} + 2\text{Al} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
- 3)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}$

5. Признаком данной реакции является:  $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$

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

6. Коэффициент перед окислителем равен:  $\text{Mg} + \text{HBr} = \text{MgBr}_2 + \text{H}_2$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

7. Сумма всех коэффициентов в уравнениях равна:  $\text{HCl} + \text{Al} = \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$

- 1) 13
- 2) 12
- 3) 11
- 4) 10

8. К реакции разложения относится:

- 1)  $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
- 2)  $\text{CaCO}_3 = \text{CO}_2 + \text{CaO}$
- 3)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- 4)  $2\text{HCl} + \text{ZnO} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

9. К окислительно-восстановительной реакции не относится:
- 1)  $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$
  - 2)  $6HCl + 2Al = 2AlCl_3 + 3H_2$
  - 3)  $2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$
  - 4)  $2H_2 + O_2 = 2H_2O$
10. Коэффициент перед восстановителем в уравнении реакции  $Al + CuO \rightarrow Cu + Al_2O_3$
1. 1
  2. 8
  3. 3
  4. 6
11. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$  при увеличении концентрации хлора в 2 раза:
- 1) в 2 раза
  - 2) в 6 раз
  - 3) в 8 раз
  - 4) в 9 раз
12. При повышении температуры на  $20^\circ$  скорость реакции выросла в 16 раз. Температурный коэффициент реакции равен:
- 1) 2
  - 2) 2,5
  - 3) 3
  - 4) 4
13. Реакция между алюминием и соляной кислотой является:
- 1) реакцией обмена
  - 2) реакцией соединения
  - 3) реакцией замещения
  - 4) реакцией разложения
14. На сколько градусов надо повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз, если  $\gamma = 3$
- 1) на  $10^\circ$
  - 2) на  $20^\circ$
  - 3) на  $27^\circ$
  - 4) на  $30^\circ$
15. Как нужно изменить концентрацию вещества А, чтобы при повышении концентрации вещества В в 3 раза скорость реакции  $A(г) + 3B(г) \rightarrow 2C(г)$  не изменилась:
- 1) уменьшится в 3 раза
  - 2) уменьшится в 9 раз
  - 3) уменьшится в 18 раз

4) уменьшится в 27 раз

16. Температурный коэффициент реакции  $A(g) + 2B(g) \rightarrow 2C(g)$  равен 2. Как нужно понизить температуру, чтобы при повышении давления в 2 раза скорость реакции не изменилась?

- 1) на  $10^\circ$
- 2) на  $20^\circ$
- 3) на  $30^\circ$
- 4) на  $40^\circ$

17. Скорость какой реакции при одинаковой концентрации соляной кислоты наибольшая:

- 1) с магнием
- 2) с железом
- 3) со свинцом
- 4) с цинком

18. При концентрациях веществ А и В 0,5 и 0,6 моль/л соответственно скорость реакции  $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$  равна 0,12 моль/л\*мин. Найти константу скорости реакции:

- 1) 0,2
- 2) 0,4
- 3) 0,8
- 4) 1

19. В системе  $A + 2B \leftrightarrow 2C$  равновесие установилось при концентрациях всех веществ 0,1 моль/л. Константа равновесия реакции равна:

- 1) 0,1
- 2) 1
- 3) 10
- 4) 100

20. При  $50^\circ\text{C}$  реакция протекает на 135 секунд. За сколько секунд эта реакция закончится при  $70^\circ\text{C}$ , если  $\gamma=3$ :

- 1) 45
- 2) 15
- 3) 405
- 4) 90

21. Равновесие в системе  $N_2(g) + I_2(g) \leftrightarrow 2NI(g) - Q$  сместится вправо при:

- 1) понижение давления
- 2) понижение температуры
- 3) понижение концентрации  $N_2$ .
- 4) понижение концентрации  $NH_3$ .

22. Во сколько раз увеличится скорость реакции, температурный коэффициент которой равен 2, при повышении температуры с 20 °С до 50 °С:

- 1) в 2 раза
- 2) в 6 раз
- 3) в 8 раз
- 4) в 16 раз

23. В системе  $2A(г)+B(г)\rightarrow 2C(г)$  установилось равновесие при концентрациях всех веществ 0,2 моль/л. Какими были начальные концентрации А и В?

- 1) по 0,2 моль/л
- 2) по 0,3 моль/л
- 3) по 0,4 моль/л
- 4) по 0,6 моль/л

24. При определенной температуре в системе  $N_2+3H_2\leftrightarrow 2NH_3$  установилось равновесие при следующих концентрациях:  $[NH_3]=0,02$  моль/л,  $[N_2]=0,1$  моль/л,  $[H_2]=0,15$  моль/л. Найдите константу равновесия этой реакции.

- 1) 1,18
- 2) 1,25
- 3) 1,19
- 4) 1,33

25. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $2\cdot 10^{-7}$  моль/л. Найти рН? Укажите среду.

- 1) 6,2 среда нейтральная
- 2) 6,7 среда нейтральная
- 3) 7,2 среда щелочная
- 4) 5,5 среда кислая

## Тема 5. Неорганическая химия

### Задания:

1. Составьте химические формулы соединений с кислородом следующих химических элементов: Zn, В, Ве, Со, Pb, Ni. Назовите их.
2. Составьте формулы оксидов: меди (I), железа (III), вольфрама (VI), железа (II), углерода (IV), серы (VI), олова (IV), марганца (VII).
3. Какими сходными и отличительными свойствами обладает следующие вещества: а) поваренная соль и сахар; б) уксусная кислота и вода?
4. Напишите формулу гидроксид алюминия
5. Дайте названия  $SO_3$ ,  $P_2O_5$ ,  $Mg(NO_3)_2$ ,  $FeCO_3$ .
6. Дайте названия следующим кислотам: HCl,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ .
7. Напишите формулы следующих солей: хлорида меди (II), силиката калия, сульфита натрия, бромида алюминия, иодида калия.
8. Дайте названия следующим кислотам: HCl,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ .

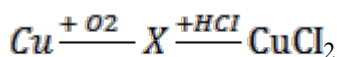
9. Напишите формулы соединений с водородом следующих элементов: а) азота (III), б) кремния (IV), в) серы (II), г) брома (I).
10. Перечисленные кислоты разделите на одноосновные, двухосновные и трехосновные:  $H_2S$ ,  $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $H_2CO_3$ .
11. Напишите формулы гидроксидов калия, натрия, меди, кальция, магния, железа (III), алюминия.

### Тесты по теме 5

1. Большинство кислотных оксидов реагирует

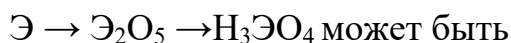
- 1) только с водой
- 2) только с кислотами
- 3) со щелочами и кислотами
- 4) с водой и щелочами

2. Формула вещества, обозначенного «X» в схеме превращений



- 1)  $CuO$
- 2)  $Cu(OH)_2$
- 3)  $Cu_2O$
- 4)  $CuOH$

3. Элементом «Э» в схеме превращений

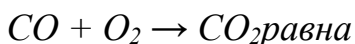


- 1) сера
- 2) кальций
- 3) фосфор
- 4) хлор

4. Формулы растворимого основания, соли, кислоты, соответственно

- 1)  $Zn(OH)_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $HCl$
- 2)  $BaO$ ,  $Ba(OH)_2$ ,  $H_2SO_4$
- 3)  $Mn_2O_7$ ,  $CaO$ ,  $ZnO$
- 4)  $Ca(OH)_2$ ,  $NaNO_3$ ,  $HNO_3$

5. Сумма коэффициентов в уравнении реакции, схема которой



- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

9. Количество теплоты, выделяющейся при сгорании 2 г угля (термохимическое уравнение реакции  $C + O_2 = CO_2 + 393 \text{ к Дж}$ ), равно

- 1) 24 кДж
- 2) 32,75 кДж
- 3) 65,5 кДж
- 4) 393 кДж

10. Формула вещества, обозначенного «X» в схеме превращений



- 1) CO
- 2) CH<sub>4</sub>
- 3) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 4) C

11. К несолеобразующим оксидам относится

- 1) N<sub>2</sub>O
- 2) NO<sub>2</sub>
- 3) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 4) P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

12. При полной диссоциации какого вещества образуется равное количество отрицательных и положительных ионов?

- 1) NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
- 2) CaCl<sub>2</sub>
- 3) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 4) Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

13. Сокращенное ионное уравнение  $H^+ + OH^- = H_2O$  соответствует взаимодействию между веществами

- 1) HCl и NaOH
- 2) Al(OH)<sub>3</sub> и HCl
- 3) CH<sub>3</sub>COOH и NaOH
- 4) Mg(OH)<sub>2</sub> и HNO<sub>3</sub>

14. В схеме превращений  $Ba \xrightarrow{x} BaCl_2 \xrightarrow{y} BaSO_4$  веществами X и Y могут быть соответственно

- 1) Cl<sub>2</sub> и K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) Cl<sub>2</sub> и SO<sub>3</sub>
- 3) HCl и SO<sub>2</sub>
- 4) NaCl и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

15. Среди перечисленных веществ:

- A)  $BaO$
- Б)  $Na_2O$
- В)  $P_2O_5$
- Г)  $CaO$
- Д)  $SO_3$
- Е)  $CO_2$

к основным оксидам относятся

- 1) АВЕ
- 2) АБГ
- 3) БГД
- 4) ВДЕ

16. Сокращенное ионное уравнение  $Pb^{2+} + SO_4^{2-} = PbSO_4 \downarrow$

соответствует взаимодействию

- 1) свинца и серной кислоты
- 2) оксида свинца и сульфата калия
- 3) нитрата свинца (II) и сульфата натрия
- 4) ацетата свинца (II) и сульфата бария

17. Среди перечисленных веществ:

- A)  $Fe(OH)_3$
- Б)  $KOH$
- В)  $Al(OH)_3$
- Г)  $Ca(OH)_2$
- Д)  $Ca(NO_3)_2$
- Е)  $CsOH$

к щелочам относится

- A) БГЕ
- Б) АБВ
- В) ВГЕ
- Г) ГДЕ

18. Среди перечисленных веществ :

- A)  $BaO$
- Б)  $Na_2O$
- В)  $P_2O_5$
- Г)  $CaO$
- Д)  $SO_3$
- Е)  $CO_2$

кислотными оксидами являются

- 1) АБГ
- 2) АВЕ
- 3) ВДЕ
- 4) БГД

19. Среди перечисленных веществ:

- A)  $H_2SO_4$
- Б)  $(NH_4)_2SO_4$
- В)  $K_2O$
- Г)  $CH_3COONa$
- Д)  $Na_2S$
- Е)  $Ca(OH)_2$

к солям относятся

- 1) АБД
- 2) БГЕ
- 3) ВДЕ
- 4) БГД

20. С выпадением осадка протекает реакция ионного обмена между растворами

- 1) гидроксида натрия и хлорида бария
- 2) сульфата хрома (III) и гидроксида бария
- 3) нитрата кальция и бромида натрия
- 4) хлорида аммония и нитрата алюминия

21. Щелочной металл, который служит катализатором при получении некоторых видов синтетического каучука.

- 1) литий
- 2) торий
- 3) калий
- 4) кремний

22. Самый легкий металл, имеющий большое значение для ядерной энергетики.

- 1) олово
- 2) литий
- 3) калий
- 4) рубидий

23. Среди галогенов – простых веществ - твердым является

- 1) фтор
- 2) хлор
- 3) бром
- 4) иод

24. О фторе нельзя сказать, что он

- 1) самый активный
- 2) самый электроотрицательный
- 3) самый агрессивный
- 4) самый легкий элемент

25. Наиболее ярко выражены восстановительные свойства у

- 1) фтора
- 2) хлора
- 3) брома
- 4) иода

## Тема 6. Органическая химия

### Задания:

1. При сгорании органического вещества массой 4,8 г образовалось 3,36 л  $\text{CO}_2$  (н.у.) и 5,4 г воды. Плотность паров органического вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу исследуемого вещества.
2. В лабораторной установке из 120 л ацетилена (н.у.) получили 60 г бензола. Найдите практический выход бензола.
3. Какой объем водорода (н.у.) получится при взаимодействии 2 моль металлического натрия с 96%-ным (по массе) раствором этанола в воде ( $V = 100$  мл, плотность  $d = 0,8$  г/мл).
4. Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для сжигания смеси, состоящей из 5 л метана и 15 л ацетилена?
5. На гидролиз смеси этиловых эфиров уксусной и муравьиной кислот массой 7,22 г было израсходовано 33,3 мл 10%-ного раствора гидроксида натрия ( $d = 1,08$  г/мл). Вычислите массовые доли эфиров в смеси.
6. Вычислите массу уксусной кислоты, которую можно получить из 44,8 л (н.у.) ацетилена, если потери на каждой стадии получения составляют в среднем 20%.
7. Смесь этана и этилена объемом 3 л пропустили через поглотительную склянку, содержащую 200 мл 3%-ной бромной воды ( $d = 1,02$  г/мл). При этом образовалось 4,7 г дибромэтана. Рассчитайте состав смеси углеводородов в объемных процентах.
8. У продукта присоединения брома к непредельному углеводороду плотность по водороду равна 94. Установите формулу этого соединения.
9. При сгорании 0,72 г органического вещества образуется 0,05 моль углекислого газа и 0,06 моль воды. 0,1 г паров исходного вещества занимает объем 31 мл при нормальных условиях. Найдите молекулярную формулу вещества, перечислите все возможные его изомеры и составьте их графические формулы.
10. При действии брома на свету на неизвестный углеводород образуется единственное галогенпроизводное, плотность паров которого в 5,207 раз больше плотности воздуха при одинаковых условиях. Определите строение углеводорода.
11. Алкен нормального строения содержит двойную связь при первом атоме углерода. 0,35 г этого алкена могут присоединить 0,8 г брома. Определите формулу алкена и назовите его.
12. При сплавлении натриевой соли одноосновной карбоновой кислоты с гидроксидом натрия выделилось 11,2 л газообразного органического

- соединения, 1 л которого при н.у. имеет массу 1,965 г. Определите массу соли, вступившей в реакцию и состав выделившегося газа.
13. Определите строение углеводорода, если известно, что его 8,4 г обесцвечивают бромную воду, присоединяют 3,36 л водорода в присутствии никелевого катализатора, а при окислении водным раствором перманганата калия на холоду образует соединение симметричного строения.
  14. Смесь пропана, пропилена и ацетилена объемом 6,72 л (н.у.) пропустили через раствор брома в  $CCl_4$ , содержащий 0,33 моль брома. Объем газовой смеси при этом уменьшился до 2,24 л, а количество брома в растворе стало равным 0,08 моль. Найдите состав исходной смеси газов в моль и в литрах.
  15. При гидрировании ацетилена объемом 67,2 л (н.у.) получили смесь этана и этилена, которая обесцвечивает раствор брома в тетрахлориде углерода, содержащий 0,01 моль брома. Определите процентное содержание этана и этилена в указанной смеси газов.
  16. Какая масса (г) оксида марганца(IV) потребуется для получения хлора, который может превратить 39 г бензола в гексахлоран?
  17. Смесь бензола с циклогексаном массой 4,39 г обесцвечивает бромную воду массой 125 г с массовой долей брома 3,2%. Определите процентное содержание бензола в смеси.
  18. Газ, выделившийся при действии 16 г брома на 25 мл бензола (плотность 0,78 г/см<sup>3</sup>), в присутствии соли железа(III) введен в реакцию с 2,24 л 1,3-бутадиена (н.у.). Какое количество бромбензола было получено в результате реакции?
  19. Этилбензол массой 4,24 г дегидрировали, а продукт, полученный с выходом 75%, пропустили через раствор брома в тетрахлориде углерода. Какая масса этого раствора брома обесцветится, если массовая доля брома в растворе составляет 4%?
  20. Некоторый углеводород "X" при действии избытка бромной воды образует дибромпроизводное, содержащее 60,6% брома по массе, а при кипячении с раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты образует только одну одноосновную карбоновую кислоту. Установите молекулярную и структурную формулы углеводорода "X". Напишите уравнения приведенных реакций, а также уравнение реакции гидратации этого углеводорода.
  21. Некоторый углеводород "X" при действии избытка бромной воды образует тетрабромпроизводное, содержащее 73,4% брома по массе, а при кипячении с раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты образует две одноосновные карбоновые кислоты. Установите молекулярную и структурную формулы углеводорода "X". Напишите уравнения приведенных реакций, а также уравнение реакции гидратации этого углеводорода.
  22. 10 л смеси этилена и пропана и 10 л водорода пропустили над катализатором. При этом общий объем смеси уменьшился до 16 л. Определите объемное содержание пропана в исходной смеси.
  23. При реакции этиленового углеводорода с хлором в темноте образуется 42,3 г дихлорида, а при реакции образца такой же массы с бромом в тетрахлорметане - 69 г дибромиды. Установите возможные структурные формулы исходного углеводорода.

24. Смесь бензола и циклогексена обесцвечивает 75 г бромной воды с массовой долей брома 3,2%. Продукты, образовавшиеся при сжигании такого же количества исходной смеси в избытке кислорода, пропустили через известковую воду (взятую в избытке) и получили 21 г осадка. Определите состав исходной смеси в% по массе.
25. При действии на непредельный углеводород избытка раствора хлора в тетрахлориде углерода образовалось 3,78 г дихлорида. При действии на такое же количество углеводорода избытка бромной воды образовалось 5,56 г дибромида. Определите молекулярную формулу углеводорода и составьте структурные формулы четырех его изомеров, удовлетворяющих условию данной задачи.

### Тесты к теме 6

1. Общая формула предельных альдегидов:

- 1)  $C_nH_{2n+2}CHO$ ;
- 2)  $C_nH_{n+1}CHO$ ;
- 3)  $C_nH_{2n+1}COOH$ ;
- 4)  $C_nH_{2n+1}CHO$ .

2. Общая формула алкинов:

- 1)  $C_nH_{2n}$ ;
- 2)  $C_nH_{2n-2}$ ;
- 3)  $C_nH_n$ ;
- 4)  $C_nH_{2n-6}$ .

3. Общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот:

- 1)  $C_nH_{2n+1}OH$ ;
- 2)  $C_nH_{2n}O_2$ ;
- 3)  $C_nH_{2n}O$ ;
- 4)  $C_nH_{2n+1}COOH$ .

4. Общей формулой предельных одноатомных спиртов является:

- 1)  $C_nH_nO$ ;
- 2)  $C_nH_{2n}O$ ;
- 3)  $C_nH_{2n+2}O$ ;
- 4)  $C_nH_{2n+1}OH$ .

5. Общая формула диеновых углеводородов:

- 1)  $C_nH_{2n}$ ;
- 2)  $C_nH_{2n-2}$ ;
- 3)  $C_nH_n$ ;
- 4)  $C_nH_{2n-4}$ .

6. Общая формула гомологов бензола:

- 1)  $C_nH_n$ ;
- 2)  $C_nH_{2n-6}$ ;
- 3)  $C_nH_{2n-4}$ ;
- 4)  $C_nH_{2n+6}$ .

7. Гомологи – это вещества:

- 1) принадлежащие к одному и тому же классу;
- 2) имеющие одинаковые физические свойства;
- 3) принадлежащие к разным классам, но имеющие одинаковые химические свойства;
- 4) имеющие одинаковую молекулярную массу.

8. Какие пары соединений являются гомологами:

- 1)  $C_6H_6$ ,  $C_7H_8$ ;
- 2)  $HCOH$ ,  $HCOOH$ ;
- 3)  $CH_4$ ;  $C_2H_6$ ;
- 4)  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$

9. Изомеры – это вещества имеющие:

- 1) одинаковую молярную массу;
- 2) одинаковые физические и химические свойства;
- 3) одинаковый качественный и количественный состав;
- 4) одинаковое химическое и пространственное строение.

10. В каких парах соединений содержатся изомеры:

- 1) бутанол-2; диэтиловый эфир;
- 2) бутен-1, бутадиев-1,3;
- 3) пропен, пропин;
- 4) фенол, толуол

12. Какие из перечисленных углеводородов не относятся к алкенам:

- 1)  $C_{10}H_{18}$ ;
- 2)  $C_2H_4$ ;
- 3)  $C_4H_6$ ;
- 4)  $C_6H_6$

13. Какие вещества вступают только в реакцию замещения с хлором:

- 1)  $C_3H_8$ ;
- 2)  $C_2H_4$ ;
- 3) бутадиев-1,3;
- 4)  $C_2H_2$

14. С помощью какого реагента можно различить этан и этилен:

- 1) бромная вода;
- 2) аммиачный раствор оксида серебра (I);
- 3) раствор перманганата калия;
- 4) раствор нитрата серебра

15. В результате каких реакций образуются алканы:

- 1)  $CH_3Cl + Na \rightarrow$ ;
- 2)  $C_2H_5COONa + NaOH \rightarrow$ ;
- 3)  $CH_3COOCH_3 + NaOH \rightarrow$ ;
- 4)  $CH_3Cl + NaOH \rightarrow$

16. Какие вещества могут реагировать с натрием:

- 1) этан;
- 2) хлорэтан;
- 3) бензол;
- 4) бутин-2

17. Какие алканы не являются газами при н.у. условиях:

- 1) пропан;
- 2) метан;
- 3) пентан;
- 4) этан

18. Какой из предложенных спиртов является третичным:

- 1) пентанол-3;
- 2) 2-метилпропанол-2;
- 3) глицерин;
- 4) пропанол-1

19. Качественной реакцией на многоатомные спирты является их взаимодействие с:

- 1) аммиачным раствором оксида серебра (I);
- 2) гидроксидом меди (II);
- 3) бромной водой;
- 4) водным раствором перманганата калия.

20. Качественной реакцией на альдегиды является взаимодействие с:

- 1) водородом;
- 2) кислородом;
- 3) аммиачным раствором оксида серебра (I);
- 4) гидроксидом меди (II).

21. Сколько атомов углерода в молекуле линолевой кислоты:

- 1) 17;
- 2) 16;
- 3) 18;
- 4) 21

22. Жидкими мылами являются:

- 1) *натриевые соли жирных кислот;*
- 2) *калиевые соли жирных кислот;*
- 3) *кальциевые соли бутановой кислоты;*
- 4) *магниевого соли масляной кислоты.*

23. В состав сахарозы входит:

- 1) *рибоза;*
- 2) *фруктоза;*
- 3) *глюкоза;*
- 4) *галактоза.*

24. Жиры - это сложные эфиры, образованные высшими жирными кислотами и:

- 1) *глицерином;*
- 2) *этиленгликолем;*
- 3) *крахмалом;*
- 4) *пропантриолом-1,2,3.*

25. Сколько атомов водорода содержится в молекуле пальмитиновой кислоты:

- 1) 30;
- 2) 32;
- 3) 31;
- 4) 33

## Тема 7. Экспериментальные основы химии

### Задания:

1. На белую салфетку пролили йод. Попытались вывести пятно с помощью отбеливателей: «Персоль», затем хлорная известь, но неудачно – ни одно из этих средств не обесцветило пятно. Однако, через несколько дней пятно исчезло. Можно ли написать уравнение реакции, благодаря которой исчезло пятно? Почему оно не исчезло под действием отбеливателей?

2. Если необходимо быстро удалить пятно йода с ткани, то какое химическое соединение надо использовать – с окислительными или с восстановительными свойствами?

3. Какое количество монофторфосфата натрия  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$  содержится в тюбике зубной пасты весом 75 граммов, если на упаковке указано: «Содержание активного фтора 0,15%»? Стоматологи рекомендуют для профилактики кариеса ежегодно потреблять в виде зубной пасты примерно 1,5 грамма активного фтора, т.е. фторид-иона, способного диссоциировать и вступать в реакции ионного обмена с зубной эмалью. Сколько тюбиков зубной пасты нужно использовать в течение года, чтобы обеспечить эту норму?

4. Об открытии йода рассказывают такую историю. В тот день французский ученый Бернар Куртуа, как обычно, завтракал за рабочим столом своего небольшого химического кабинета. У него на плече восседал любимый кот.

На столе рядом с пищей стояли две бутылки, в одной из которых был настой морских водорослей в спирте, а в другой – смесь концентрированной серной кислоты с железными опилками. Коту надоело сидеть на плече, он спрыгнул, но неловко: бутылки упали на пол и разбились. Хранившиеся в них жидкости смешались, в результате химической реакции в воздух поднялись фиолетовые клубы газа. Когда они осели, ученый заметил на лабораторном оборудовании фиолетовый кристаллический налет. Так был открыт йод. Но при этом Куртуа нарушил сразу несколько правил техники безопасности. Какие именно? Какое вещество, содержащееся в водорослях, могло образовать при взаимодействии с серной кислотой свободный йод? Напишите уравнение этой реакции. Можно ли эту реакцию отнести к окислительно-восстановительным? Как называют процесс, при котором из паров йода образовались кристаллы? Как лучше всего можно было очистить оборудование в лаборатории от образовавшегося налета?

5. Вы выбираете зубную пасту. На упаковке пасты №1 указано, что в ней содержится 0,454% фторида олова (II), а зубная паста №2 содержит 0,8% монофторфосфата натрия  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ . Какая из этих паст более сильнодействующее средство для профилактики кариеса?

6. Котельная сжигает 2 т угля в сутки. В составе угля 84% углерода, 5% водорода, 3,5% серы, остальное – негорючие неорганические вещества. Какова площадь леса, необходимая для восполнения потери кислорода, расходуемого на сжигание, если 1 га леса в сутки дает 10 кг кислорода?

7. Почему врачи-косметологи рекомендуют при выпадении волос принимать внутрь очищенную серу?

8. Загрязненный сернистым газом воздух объемом 100 л пропустили через раствор гидроксида натрия, после чего прибавляли по каплям йод до прекращения обесцвечивания. К полученному раствору добавили избыток хлорида бария, выпал осадок, его отфильтровали и высушили. Оказалось, что масса его 7 мг. Соответствует ли чистота воздуха санитарным нормам, если ПДК сернистого газа составляет 0,01 мг/л?

9. В радиусе 5 км вокруг химического завода ощущается легкий запах сероводорода. Анализ проб воздуха, отобранных с вертолета, показал, что газ распространен на высоте 2 км. Концентрация сероводорода составляет 1/20 ПДК, равной 0,01 мл/л. Определите массу серной кислоты, которую можно было бы получить, если бы удалось уловить весь сероводород.

## Тема 8. Химия и жизнь

### Задания:

1. Во многие современные стиральные порошки добавляют безводный сульфат натрия для сохранения сыпучести. За счет какого процесса эта соль предотвращает слеживаемость порошков?

2. Многим известен способ лечения насморка или радикулита с помощью поваренной соли. Ее нагревают на сковороде или в духовке, насыпают в мешочек из плотной ткани, а мешочек прикладывают к больному месту на несколько часов.

Какие свойства поваренной соли использованы в этом рецепте? Кстати, вместо соли можно использовать и чистый песок, который, как известно, состоит преимущественно из  $\text{SiO}_2$ .

3. Чтобы семена сельскохозяйственных культур хорошо сохранялись, они должны иметь влажность не более 15%. Высушить семена не всегда просто, так как нагревание приводит к потере всхожести. Поэтому нередко применяют химическую сушку: смешивают семена с безводным сульфатом натрия. Эта соль легко образует очень прочный кристаллогидрат  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , поэтому при смешивании ее с влажными семенами она отнимает от них воду и связывает ее в кристаллогидрат. Рассчитайте, сколько нужно сульфата натрия для высушивания 10 кг семян, имеющих влажность 25%, до кондиционной влажности 15%

4. Фунгицидными и бактерицидными свойствами обладают водные растворы хорошо известных солей натрия:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ . Действующим веществом этих пестицидов являются ионы натрия, присутствующие в их водных растворах. Какую соль -  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  или  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  – целесообразнее использовать для этих целей, если их стоимость примерно одинакова?

5. Доступный и малотоксичный препарат для борьбы с мучнистой росой крыжовника – 0,5%-ный водный раствор кальцинированной соды, в который добавляют мыло. Если не кальцинированной соды, раствор можно приготовить из кристаллической соды  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  или пищевой соды  $\text{NaHCO}_3$ . Сколько надо взять кристаллической соды или пищевой соды, чтобы приготовить 10 л раствора, равноценного по активности 0,5%-ному раствору  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ? Принять для расчетов, что плотность полученных растворов равна 1.

6. Две хозяйки готовились к стирке. Первая подогрела воду до 60 градусов и замочила в ней белье, вторая нагрела воду до кипения, прокипятила ее 5 минут, а затем охладила до 60 градусов и только после этого начала стирку. У кого белье лучше отстирается? Каким простым опытом это можно доказать и как объяснить?

7. Всем известно ощущение оскомины после обильного потребления кислых фруктов, при этом зубы становятся очень чувствительными к горячей и холодной пище. Но это ощущение проходит, если два раза в день чистить зубы фтористой зубной пастой. Как можно объяснить все эти явления с позиций химии, если знать, что состав зубной эмали очень близок к минералу гидроксилapatиту  $\text{Ca}_5\text{OH}(\text{PO}_4)_3$ ?

8. Кальций играет важную роль в жизнедеятельности организма. Ионы кальция необходимы для осуществления процесса передачи нервных импульсов, для сокращения скелетных мышц и мышцы сердца, для формирования костной ткани, для свертывания крови. Препараты кальция широко используют, в частности, при лечении переломов, при усиленном выделении кальция из организма, что имеет место у долго лежащих больных. В арсенале медиков есть несколько препаратов кальция. Чаще всего применяют глюконат, лактат и глицерофосфат кальция, которые выпускаются в таблетках. По своему действию на организм эти препараты похожи, поэтому врачи нередко рекомендуют приобрести любой из них, оставив право выбора за пациентом. Какой препарат рациональнее выбрать из вышеперечисленных, если цена примерно одинаковая?

9. Для приготовления штукатурного раствора рекомендуют использовать только свежегашеную известь. Почему это так важно?

10. Для приготовления штукатурного раствора взяли лежалую известь, и штукатурка плохо «схватывалась». Можно ли ускорить этот процесс с помощью нагревания?

11. В двух ведрах приготовлены материалы для ремонта: суспензия мела для побелки потолков в комнате и суспензия гашеной извести для побелки кухни. Как их можно отличить?

12. Вам необходимо проводить штукатурные работы. Все материалы были куплены заранее. Как можно определить, пригодна ли запасенная вами известь для приготовления штукатурного раствора?

13. В вашем доме есть бутылка с жидким отбеливателем, но этикетка с инструкцией потеряна. Препарат имеет запах хлора. Вы решили обработать им белье без нагревания. Какую посуду вы выберете, если у вас есть: новое ведро из оцинкованной жести, старый эмалированный таз с поврежденной эмалью, пластмассовый таз?

14. Считается, что дизельное топливо имеет определенные преимущества перед бензином с точки зрения экологии, так как не загрязняет атмосферу свинцом. Но у него есть свои недостатки – при его сгорании образуется много сажи и сернистого газа. Низкосортное дизельное топливо содержит 0,2% серы (в среднем). Сколько сернистого газа попадет в атмосферу при сгорании 1 тонны такого топлива?

15. Для обеззараживания складов, погребов, теплиц и парников можно применить окуривание сернистым газом – оксидом серы (IV). В обрабатываемом помещении поджигают серу и выдерживают его закрытым в течение 1-2 суток. Какое количество серы надо сжечь для обработки погреба размером 2х3х2 м, если рекомендуемая концентрация этого фумиганта 1:30 (1 объем SO<sub>2</sub> на 30 объемов воздуха)?

16. При сжигании серы образуется оксид сер (IV) в результате реакции соединения. Но можно получить его для обработки погреба и путем реакции обмена. Какие для этого потребуются исходные вещества и как это осуществить технологически?

### **Тесты по теме 8.**

1. -Все любят картофель «Фри», попросту – тонко нарезанную жареную картошку. Но мало кто знает, что приятная вкусная корочка такого картофеля возникает благодаря карамельному сахару, который образуется при термической обработке этого вещества. Поэтому, чем больше в картофеле этого вещества, тем лучше; если учитывать, что данный сорт картофеля предназначен для жарки? Назовите это вещество.

- 1) крахмал
- 2) сахароза
- 3) рибоза
- 4) глицерин

2. Так называют и химический элемент, и человека огромных творческих возможностей, и большой кипятильник для воды. Что это?

- 1) *титан*
- 2) *хром*
- 3) *алюминий*
- 4) *вольфрам*

3. Раствор этого вещества – один из «лучших друзей» новорожденного ребенка. В слабом растворе малыша купают, крепким – моллюски прижигают. Что это за раствор?

- 1) *раствор перманганата калия  $KMnO_4$  (марганцовка)*
- 2) *мыльный раствор*
- 3) *раствор перекиси водорода*
- 4) *раствор иода*

4. Это сложное вещество в старину называли властелином жизни и смерти. Его приносили в жертву богам, а иногда преклонялись перед ним, как перед алхимический знак - ключ. На пирах у киевского князя его ставили в золотой посуде ближе к тому месту, где сидели князь и его приближенные. Поверье, утверждает: начиная день, проглоти его кристаллик и жди удачи. Что это за вещество?

- 1) *хлорид натрия (поваренная соль)*
- 2) *хлорид калия*
- 3) *хлорид железа*
- 4) *хлорид меди*

5. Перед вами коллекция продуктов. Это – мясо, яйца, рыба, сыр, гречневая крупа, зерна бобовых растений, творог, орехи. Что объединяет данные продукты?

- 1) *все они богаты белками*
- 2) *все они богаты углеводами*
- 3) *все они богаты жирами*
- 4) *все они богаты крахмалом*

6. Как иначе называют глюкозу?

- 1) *виноградный сахар*
- 2) *сахароза*
- 3) *тростниковый сахар*
- 4) *целлюлоза*

7. Какой газ называется карбоновым драконом?

- 1) *метан*
- 2) *этан*
- 3) *пропан*
- 4) *бутан*

8. Как называется раствор натурального каучука в бензине?

- 1) растительный клей
- 2) ПВА клей
- 3) клей момент
- 4) клей карандаш

9. Какие три главных средства химия дала хирургии, благодаря которым современные операции стали безболезненными и вообще возможными?

- 1) Введение в практику эфирного наркоза, а затем и других наркотических средств.
- 2) Использование антисептических средств для предупреждения инфекции.
- 3) Получение новых, не имеющих в природе, аллопластических материалов – полимеров.

10. В Зимбабве полагают использовать для этих целей самогон из сахарного тростника, а в некоторых странах – растительное масло. Для чего?

- 1) замена бензина
- 2) замена масла
- 3) замена керосина
- 4) замена нефти

11. Какими 3-мя способами можно обеззаразить воду в полевых условиях?

- 1) Прокипятить
- 2) Добавить небольшое количество перманганата калия (марганцовки)
- 3) Обработать активированным углем.

12. Какая связь между клубнями картофеля и автопокрышкой?

*Из картофеля, содержащего крахмал, получают спирт, а из спирта вырабатывают бутадиев, из которого с помощью реакции полимеризации синтезируют каучук. Из каучука делают автопокрышки)*

13. «Черный ящик»

Это вещество получают из животных и растительных жиров, нафтеновых кислот, канифоли, талового масла. Это вещество обладает очень важным свойством для практической жизни человека. Что находится в «черном ящике»?

- 1) мыло – натриевые соли высших карбоновых кислот
- 2) мыло – калиевые соли низших карбоновых кислот
- 3) жидкое мыло
- 4) твердое мыло

14. Всем известно, что «царская водка» растворяет почти все металлы, но есть всем известное бытовое покрытие, которое не поддается этому воздействию. Назовите это покрытие.

1) Это – тефлоновое покрытие, сделанное из пластмассы, которая также называется фторопластом. На него не действует даже «царская водка»)

- 2) *керамическое покрытие*
- 3) *пластиковое*
- 4) *деревянное*

15. Эти вещества широко распространены в растительном мире. Обладают сильным физиологическим действием. В больших дозах – яды. В малых дозах применяются как лекарства. Они содержатся в маковых, пасленовых. Обычно входят в состав органических кислот – щавелевой, яблочной, лимонной. Назовите класс этих веществ.

- 1) *алкалоиды. Например: хинин, морфин, кофеин, атропин и другие)*
- 2) *алканы*
- 3) *алкены*
- 4) *алкины*

16. Раньше на Руси (когда не было шампуней) голову мыли так: настаивали на золе воду, процеживали и этой водой мыли. Зачем это делали?

1) *Щелочь снижает жесткость воды. А зола содержит поташ – карбонат калия, который подвергается гидролизу с образованием щелочной среды.*

17. Какой неметалл придает твердость и белизну зубной эмали?

- 1) *фтор*
- 2) *кальций*
- 3) *калий*
- 4) *железо*

18. Какой неметалл был назван “элементом жизни и мысли”?

- 1) *фосфор*
- 2) *фтор*
- 3) *цинк*
- 4) *кальций*

19. Какой металл может болеть “чумой”?

- 1) *олово*
- 2) *цинк*
- 3) *сурьма*
- 4) *железо*

## Вопросы для обсуждения

1. Химия-наука о природе. Что изучает химия как наука? Какова ее связь с биологией, физикой и с другими естественно - научными дисциплинами?
2. Дайте определения основным химическим понятиям: вещество, химический элемент, атом, молекула, электронная оболочка, атомное ядро, заряд ядра, протон, нейтрон.
3. Дайте определения что такое изотопы, атомные орбитали.
4. В каких трех формах может существовать химический элемент?
5. Схематически изобразите тип орбитали, условное обозначение, максимальное число электронов, на каких уровнях появляются, графические формулы атомных орбиталей.
6. Дайте определение электронной конфигурации атома.
7. Какие правила существуют для определения электронной конфигурации элемента?
8. Дайте разъяснение, что такое провал электрона. Приведите примеры.
9. Дайте определения ионам. Приведите примеры.
10. Дайте определения, что такое основное состояние атома, возбужденное состояние атома. Приведите примеры.
11. Определение химической связи. Характеристика химической связи, ее энергия и длина. Что является основной причиной образования химической связи?
12. Понятие об электроотрицательности, валентности элемента, степени окисления элемента.
13. Типы химических связей.
14. Направленность и насыщенность ковалентной связи.
15. Полярность химической связи
16. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования химических связей.
17. Ионная связь.
18. Металлическая связь.
19. Водородная связь.
20. Типы кристаллических решеток. Как объяснить хрупкость веществ с ковалентной и ионной решеткой и пластичность - с металлической?
21. Дайте определение качественного и количественного состава вещества.
22. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.
23. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия.
24. Дайте определение электролитической диссоциации.
25. Дайте определение чистым веществам и смесям.
25. Массовая доля растворенного вещества.
26. Диссоциация электролитов в водных растворах.
27. Сильные и слабые электролиты.
28. Коллоидные системы, золи, гели.
29. Физические и химические явления.
30. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии
31. Реакции ионного обмена в водных растворах.
32. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

33. Водородный показатель (рН) раствора.
34. Окислительно-восстановительные реакции.
35. Электролиз расплавов и растворов.
36. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.
37. Обратимость реакций.
38. Химическое равновесие и способы его смещения.
39. Принцип Ле-Шателье
40. Классификация неорганических соединений.
41. Химические свойства основных классов неорганических соединений.
42. Металлы. Электрохимический ряд напряжений металлов.
43. Общие способы получения металлов.
44. Неметаллы.
45. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов.
46. Общая характеристика подгруппы галогенов.
47. Химические свойства получения галогенов.
48. Понятие о коррозии металлов.
49. Способы защиты от коррозии.
50. Теория строения органических соединений.
51. Теория Бутлерова.
52. Типы химических реакций. Классификация и номенклатура органических соединений.
53. Химические свойства основных классов органических соединений (предельные, непредельные).
54. Углеродный скелет. Радикалы.
55. Гомологический ряд, гомологи, структурная изомерия. Типы химических связей в молекулах органических соединений.
56. Природные источники углеводородов: нефть и природный газ.
57. Кислородсодержащие соединения: одно- и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы.
58. Азотсодержащие соединения: амины, аминокислоты, белки.
59. Полимеры: пластмассы, каучуки, волокна.
60. Химия и здоровье.
61. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды.
62. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.
63. Химия и пища. Калорийность жиров, углеводов и белков.
64. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства.
65. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии
66. Химические вещества как строительные и отделочные материалы
67. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства серной кислоты).
68. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
69. Химия и проблемы охраны окружающей среды

## **Лабораторные работы**

1. Лабораторная работа №1. «Ознакомление с лабораторными принадлежностями»
2. Лабораторная работа №2. «Весы и взвешивание»
3. Лабораторная работа №3. «Приготовление растворов процентной концентрации»
4. Лабораторная работа №4. «Определение теплового эффекта реакции нейтрализации кислоты раствором щелочи»
5. Лабораторная работа № 5. «Важнейшие индикаторы»
6. Лабораторная работа №6. Непредельные углеводороды ряда этилена (алкены)
7. Лабораторная работа №7. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Ацетилен
8. Лабораторная работа №8. Предельные одноосновные кислоты и их производные
9. Лабораторная работа №9. Кислородные производные углеводов. Спирты.
10. Лабораторная работа №10 Ароматические углеводороды (фенолы)

## **Тематика рефератов**

1. Радиоактивные элементы
2. Соединения переменного состава
3. Неорганические соединения металлов
4. Методы получения веществ особой чистоты
5. Термостойкие материалы в современной технике
6. Комплексные соединения семейства железа
7. Комплексные соединения металлов
8. Водород как основа химической технологии и энергии будущего
9. Химический состав земли и космоса
10. Соединения серы и окружающая среда
11. Керамика – материал будущего
12. Химия атмосферного озона
13. Проблема связанного азота
14. Химия и цвет неорганических соединений
15. Ионы металла в живом организме
16. Бионеорганическая химия
17. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии
18. Металлы ядерной техники
19. Необычные свойства обычной воды
20. Благородные газы
21. Неорганическая химия и медицина
22. Нобелевские лауреаты в области химии
23. Радиоактивные изотопы и их применение
24. Азот. Соединения азота
25. Фосфор. Соединения фосфора
26. Углерод

27. Кремний
28. Кислород
29. Биогенные элементы
30. Химия галогенов.

## **Ролевая игра.-«Высокомолекулярные соединения»**

**Задачи:** в нестандартной форме познакомить учащихся с применением высокомолекулярных соединений; продолжить профориентацию учащихся, способствовать экономическому и экологическому воспитанию. Продолжить развивать умения учащихся осуществлять сравнения, выделять главное, делать выводы и обобщения. Воспитывать активность учащихся, умение работать с источниками информации и публикации, с интернет-ресурсами. Развивать интерес к предмету.

### **Девиз:**

“Знания нужны для того, чтобы применять их с наибольшей пользой”.

*Слова Джулио Натта*

“Химик, собирающийся построить гигантскую молекулу, находится в таком же положении, как и архитектор, проектирующий здание. В его распоряжении имеется ряд строительных блоков определенных форм и размеров, и он должен соединить их вместе в структуру, которая будет служить определенной цели. Химия полимеров в настоящее время становится все более привлекательной областью исследований; в последние несколько лет открыты новые пути соединения блоков вместе – открытия сулят получение большого количества материалов, прежде никогда не существовавших на Земле”.

Все учащиеся работают в группах – их три.

Задания всем группам даются за 2-е недели до урока.

**I-я группа.** Работникам НИИ высокомолекулярных соединений предложено организовать работу по комплексному изучению проблемы синтеза и применения полиэтилена.

**II-я группа.** Малое предприятие по производству поливинилхлорида. Исходное сырье – метан.

**III-я группа.** На завод по производству СК на экскурсию пришли учащиеся школы. Организуйте работников завода на проведение экскурсии.

**Группа состоит** из директора, главного инженера, инженера-конструктора, экономиста, инженера по технике безопасности, технолога, химика, начальника отдела снабжения и сбыта.

Согласно данной роли учащиеся подбирают материал, готовят схемы, таблицы и всю наглядность для выступления.

После выступления каждой группы – обсуждение.

Учитель подводит итоги: по подготовленности, ясности изложения, экономическому эффекту проекта.

Группы предлагают оценки авторам проекта с учетом долевого участия каждого, студенты других групп высказывают свое мнение (если есть возражения, то что предлагают они).

**I-я группа .**

Комплексное изучение синтеза и применение полиэтилена.

**Директор НИИ.** Наш институт располагается в г. Рязани. Важная роль в нашем институте принадлежит лаборатории по комплексному изучению синтеза и применению полиэтилена. Представляет сотрудников лаборатории.

Необходимо разработать наиболее доступные и перспективные методы синтеза мономера, основываясь на идее безотходного производства и комплексного использования сырья.

Наша лаборатория находится в тесном сотрудничестве с нефтеперерабатывающим и химическим заводами г. Рязани. Мы получаем этилен с нефтеперерабатывающего завода. Сырье – нефть завод получает из нефтепровода, воду из реки Оки. А электроэнергию с Рязанской тепловой электростанции. Налажен принцип безотходного производства.

**Представитель с химического завода.** При переработке нефти мы получаем метан, этан, пропан, азот, керосин, бензин и др. Из этана при дегидрировании мы получаем этилен и дешевый водород. Часть этилена отдаем лаборатории для научных работ, а часть перерабатываем сами в полиэтилен и этиловый спирт. Водород используем для синтеза аммиака.

Разработка научных основ реакций полимеризации этилена.

**Технолог.** Этилен в лаборатории подвергается процессу полимеризации. Полиэтилен получает двумя способами: при высоком и низком давлении. Полимеризация при высоком давлении (1,2 до 1,5 МПа), перед поступлением в реактор к этилену добавляют небольшое количество кислорода. Свободные радикалы возникают за счет взаимодействия кислорода с этиленом. Полученный этилен готов к применению, т.к. не содержит примесей. Не прореагировавший этилен вновь возвращается в цикл (принцип циркуляции).

Полимеризация при низком давлении происходит в растворителе. После определенных процедур растворитель с растворенным в нем полиэтиленом поступает в холодильник, затем в фильтр, получаем твердый полиэтилен.

**Физик-химик.** Анализы показали, что оба полиэтилена различаются строением макромолекул. Полиэтилен высокого давления – цепочки с разветвленной структурой, им труднее приспособиться. Полиэтилен низкого давления почти линейный, его плотность немного больше (на 0,3–0,5 г/куб.см). Но различия в свойствах существенные. Он более стоек к действию некоторых органических растворителей, но менее эластичен и менее морозостойкий.

**Инженер по сбыту готовой продукции.** Обычно полиэтилен выпускают в виде гранул, размером 3–4 мм. Они перерабатываются в чистом виде или с добавкой антиокислителей и красителей. Постоянно открываются новые области практического использования полиэтилена: в приборо- и машиностроении, в электротехнике, в жилищном строительстве, судостроении, автостроении, ракетостроении, в здравоохранении, хирургии, быту и т.д.

**Инженер по технике безопасности.** Работаем в лаборатории в белых халатах, т.к. чистота важна, на руках резиновые перчатки, а на лице маска-щиток.

Все эти предосторожности необходимы т.к. мономеры едкие, летучие, огнеопасные вещества. Мы понимаем, что отходы нашего производства вредны для окружающей среды. И поэтому, на предприятиях по производству полиэтилена должны быть очистительные сооружения. Вода используется по замкнутому циклу.

Дается список используемой литературы

**II-я группа.**

Малое предприятие по производству поливинилхлорида.

**Директор.** Наше предприятие обеспечивает страну так необходимым поливинилхлоридом. Из метана мы получим ацетилен, а из ацетилена порошкообразный поливинилхлорид (ПВХ). Наше

предприятие быстро окупит все затраты, которые пошли на строительство, т.к. ПВХ широко применяется в быту и технике.

**Главный инженер и химик-технолог.** Получать полимер будем из ацетилен, который можно использовать как привозной, так и собственный (это дешевле). Будет 3-и цеха. В цехе № 1 будем получать ацетилен из метана. В нем установлены сооружения по очистке дымовых газов, из которых будем выделять водород. Во 2 цехе синтезируем винилхлорид, а в 3 цехе получим поливинилхлорид.

Построим очистные сооружения по очистке сточных вод; вода будет проходить по замкнутому циклу. Это будет экономически выгодно, т.к. сточные воды несут сам полимер. На вакуумфильтрах выделится полимер и пойдет в цех товаров народного потребления (для изготовления плитки).

Использование новейшего оборудования, программноуправляемого, позволит снизить трудоемкость производства и получить ощутимый экономический эффект. Наше предприятие является перспективным, т.к. работает по замкнутому циклу и безотходной технологии, не загрязняет окружающую среду.

**Инженер-конструктор.** Экономико-географическое положение нашего предприятия очень удобно: проходят важнейшие пути – это ж/д и Горьковское шоссе. Рядом высоковольтная линия электропередач, откуда идет подача энергии. Воду будем брать из реки Клязьмы, очищать ее и пропускать по замкнутому циклу. Метан будем получать по газопроводу, хлороводород – по ж/д. Наше предприятие будет обеспечено трудовыми ресурсами, т.к. оно будет расположено в районе г. Павловского Посада.

**Инженер по технике безопасности.** Наше предприятие химическое, и мы предусматриваем все для сохранения здоровья людей. Хорошая вентиляция. Все работы автоматизированы, что практически ликвидирует производственные травмы. Ежемесячно будет проводиться инструктаж по технике безопасности.

**Экономист.** Наше предприятие будет выпускать в год 200 тысяч тонн поливинилхлорида. Средний заработок составит 17–25 тысяч рублей в месяц. Численность работающих 45 человек, административный персонал 8 человек, всего 53 человека.

Будем продавать ПВХ по 38 тысяч рублей за 1 тонну (Китайский ПВХ 40-42 тысячи рублей), водород (отход производства) по 200 рублей за 1 литр (его будем поставлять в сжиженном виде на химзавод в город Воскресенск). Реализация 7600000 тыс. рублей. Прибыль от продаж 672600000 рублей.

Мы будем поставлять свою продукцию на химические заводы Москвы и Московской области.

#### Мягкий ПВХ.

Дальнейшее развитие производства позволит создать цех по выпуску мягкого ПВХ (со спец. свойствами, цветовыми добавками), что позволит получить материал очень высокого качества. Его можно использовать как для внутренних, так и для внешних поверхностей изделия (отличается устойчивостью к УФ, атмосферостойкостью). Может быть изготовлен физически безопасный материал для применения в детских игрушках и контакта с пищей.

Могут быть заданы эластичные свойства, различная твердость и гибкость. Низкие энергетические затраты при изготовлении и переработки (возможна повторная переработка готовой продукции и сырья). Отличное соотношение цены и качества (гранулы ПВХ от производителя ООО Винилопласт 38 рублей за кг.)

### **III-я группа.**

На заводе СК организуйте экскурсию для учащихся по теме: “Производство бутадиенового каучука”.

**Директор.** Вы находитесь на заводе по производству СК. Сырье, необходимое для нашего производства, мы получаем с одного из нефтеперерабатывающих предприятий г. Котова. Это бутан. Расположение нашего завода удобно: наличие железных и шоссейных дорог. Электроэнергию, необходимую для химических процессов, мы получаем частично с Загорской ГЭС и с Егорьевской ГЭС.

**Инженер-технолог цеха по производству мономера.** Я познакомлю вас с получением бутадиена – 1,3 – это мономер для производства бутадиенового каучука. Это дегидрирование бутана, содержащегося в нефтяных газах.

**Инженер-технолог цеха по производству дивинилового каучука.**

Полимеризация ведется в автоклавах при температуре 60 градусов, давление 7–8 мПа, в присутствии металлического натрия, который наносится тонким слоем на поверхность железных стержней. Натрий – возбудитель, необходимый для полимеризации (Na до 0,5% от веса дивинила).

**Химик-технолог.** На нашем заводе получают бутадиеновый стереорегулярный каучук (с высокой эластичностью). Чтобы его отличить от бутадиенового, не имеющего стереорегулярного строения, его называют дивиниловым. Разное строение – разные физические и химические свойства.

Бутадиеновый: водо- и газонепроницаемость, по эластичности уступает природному. Поэтому служит для производства кабелей, обуви, предметов быта. Наш же каучук по износоустойчивости и эластичности превосходит природный. Служит для производства шин, хороший электроизолятор. В результате процесса вулканизации получают резину.

И несколько слов о катализаторах, которые мы используем. В 1956 году Долгопосков получил Государственную премию за подбор катализаторов в производстве дивинилового стереорегулярного каучука.

**Инженер-конструктор.** В цехах по производству мономера химические процессы идут при очень высоких температурах, поэтому автоклавы изнутри выложены огнеупорным кирпичом, теплоизолированы, сверху металлические. В цехе полимеризации реакции идут при невысоких температурах, но в присутствии активного натрия. Поэтому автоклавы внутри выложены кирпичом, сверху металлические. Используются охлаждающие установки в производстве.

**Инженер по технике безопасности.** Наше производство связано со взрывоопасными веществами, необходимо соблюдать правила техники безопасности. В каждом цехе установлены сухой и влажный термометры для контроля за постоянной температурой и влажностью, барометры, кондиционеры. За всеми этими приборами следят лаборанты. В каждом цехе установлено противопожарное оборудование, огнетушители.

**Экономист-коммерсант.** На нашем заводе непрерывный цикл производства, поэтому рабочие трудятся в 4 смены по 6 часов. В цехе по производству мономера 4 человека в смену, в цехе полимеризации – 2 человека в смену, на вспомогательных установках 4 человека в смену, в заводской лаборатории 5 человек. Аппарат управления 7 человек, обслуживающего персонала 10 человек. Всего на нашем заводе работает 62 человека.

Дивиниловый каучук мы продаем по 47,9 рублей за 1 кг. На Московский шинный завод. Водород по 200 рублей за 1 литр. Водород идет на Вознесенский завод по производству минеральных удобрений, оттуда часть стоимости водорода получаем удобрениями, а остальные деньги поступают на наш счет в банке.

Средняя зарплата аппаратчика 13–15 тыс. рублей + 30%, химика-лаборанта – 15 тыс. рублей + 30%, химика-технолога – 20 тыс. рублей + 30%, прессовщика изделий от 25 тыс. рублей. Выручка предприятия 4009 тыс. рублей. Себестоимость товара 2225 тыс. рублей. Коммерческие расходы (в том числе зарплата от 10 до 17%) – 1211 тыс. рублей. Управленческие расходы 316 тыс. рублей. Прибыль от продаж 257 тыс. рублей. Рентабельность 3,32%.

Идет обсуждение, подведение итогов, выставление оценок.

### **Задания «кейс-стади»**

#### **Кейс “Хлор в жизни человека”**

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

#### **Задания:**

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

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

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

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

#### **Задания:**

1. Почему многие автомобильные компании разрабатывают автомобили, работающие на водородном топливе?
2. Как выхлопные газы автомобилей, работающих на углеводородном топливе, влияют на здоровье человека?

3. Какие “+” и “-” вы видите у водородомобилей?
4. Найдите дополнительную информацию об их устройстве.
5. Если в вашей семье или у ваших знакомых есть автомобили, подсчитайте, сколько приблизительно литров бензина, газа и какой марки используете ежедневно.
6. Какие вещества и в каком количестве могут находиться в выхлопных газах ваших автомобилей?

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

### **Тематика кейсов**

1. Болезни металлов
2. Кислотная тема в нашей жизни
3. Вода – основа жизни на Земле
4. Химические элементы в организме
5. Соединения кальция в строительстве

## **3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся**

### **Перечень экзаменационных вопросов**

1. Химия-наука о природе. Что изучает химия как наука? Какова ее связь с биологией, физикой и с другими естественно - научными дисциплинами?
2. Дайте определения основным химическим понятиям: вещество, химический элемент, атом, молекула, электронная оболочка, атомное ядро, заряд ядра, протон, нейтрон.
3. Дайте определения что такое изотопы, атомные орбитали.
4. В каких трех формах может существовать химический элемент?
5. Схематически изобразите тип орбитали, условное обозначение, максимальное число электронов, на каких уровнях появляются, графические формулы атомных орбиталей.
6. Дайте определение электронной конфигурации атома.
7. Какие правила существуют для определения электронной конфигурации элемента?
8. Дайте разъяснение, что такое провал электрона. Приведите примеры.
9. Дайте определения ионам. Приведите примеры.
10. Дайте определения, что такое основное состояние атома, возбужденное состояние атома. Приведите примеры.
11. Определение химической связи. Характеристика химической связи, ее энергия и длина. Что является основной причиной образования химической связи?
12. Понятие об электроотрицательности, валентности элемента, степени окисления элемента.
13. Типы химических связей.

14. Направленность и насыщенность ковалентной связи.
15. Полярность химической связи
16. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования химических связей
17. Ионная связь.
18. Металлическая связь.
19. Водородная связь.
20. Типы кристаллических решеток. Как объяснить хрупкость веществ с ковалентной и ионной решеткой и пластичность - с металлической?
21. Дайте определение качественного и количественного состава вещества .
22. Вещества молекулярного и немоллекулярного строения.
23. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия.
24. Дайте определение электролитической диссоциации.
25. Дайте определение чистым веществам и смесям.
26. Массовая доля растворенного вещества.
27. Диссоциация электролитов в водных растворах.
28. Сильные и слабые электролиты.
29. Коллоидные системы, золи, гели.
30. Физические и химические явления.
31. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии
32. Реакции ионного обмена в водных растворах.
33. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.
34. Водородный показатель (рН) раствора.
35. Окислительно-восстановительные реакции.
36. Электролиз расплавов и растворов.
37. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.
38. Обратимость реакций.
39. Химическое равновесие и способы его смещения.
40. Принцип Ле-Шателье.
41. Классификация неорганических соединений.
42. Химические свойства основных классов неорганических соединений.
43. Металлы. Электрохимический ряд напряжения металлов.
44. Общие способы получения металлов.
45. Неметаллы.
46. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов.
47. Общая характеристика подгруппы галогенов.
48. Химические свойства получения галогенов.
49. Понятие о коррозии металлов.
50. Способы защиты от коррозии.
51. Теория строения органических соединений.
52. Теория Бутлерова.
53. Типы химических реакций. Классификация и номенклатура органических соединений.

54. Химические свойства основных классов органических соединений (предельные, непредельные).
55. Углеродный скелет. Радикалы.
56. Гомологический ряд, гомологи, структурная изомерия. Типы химических связей в молекулах органических соединений.
57. Природные источники углеводов: нефть и природный газ.
58. Кислородсодержащие соединения: одно- и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы.
59. Азотсодержащие соединения: амины, аминокислоты, белки.
60. Полимеры: пластмассы, каучуки, волокна.
61. Химия и здоровье.
62. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды.
63. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.
64. Химия и пища. Калорийность жиров, углеводов и белков.
65. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства.
66. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии
67. Химические вещества как строительные и отделочные материалы
68. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства серной кислоты).
69. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
70. Химия и проблемы охраны окружающей среды

#### **ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНУ/ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ:**

- №1.** Охарактеризуйте роль М. В. Ломоносова и Ц. Дальтона в создании атомно-молекулярного учения.
- №2.** Из курса физики вам известно явление диффузии. Приведите примеры и объясните это явление в свете учения о молекулах.
- №3.** Чем отличаются понятия «атом» и «молекула»?
- №4.** Как учение о молекулах объясняет физические явления? Приведите примеры.
- №5.** Почему для объяснения химических превращений следует использовать понятие не только о молекулах, но и об атомах?
- №6.** Что обозначает химический знак, или символ? Что обозначает коэффициент?
- №7.** Что называется массой атома, и в каких единицах она измеряется? Определите, во сколько раз масса атома серы больше массы водорода и массы атома кислорода.
- №8.** Кем и когда был открыт закон постоянства состава? Дайте определение и поясните сущность этого закона с точки зрения учения об атомах.
- №9.** Какое практическое значение имеет закон постоянства состава вещества?
- №10.** Применяя сведения об относительных массах химических элементов, составьте химическую формулу сульфата меди, если массовые отношения в нем меди, серы и кислорода соответственно равны 2 : 1 : 2.
- №11.** Чему равен заряд ядра атома железа?
- №12.** Изобразите электронную конфигурацию атома германия:

- №13.** Электронную конфигурацию, идентичную конфигурации атома аргона, имеет ион: 1)  $\text{Na}^+$ ; 2)  $\text{Cu}^{2+}$ ; 3)  $\text{S}^{2-}$ ; 4)  $\text{F}^-$
- №14.** Общее число электронов у иона  $\text{Mn}^{2+}$ ?
- №15.** Сколько протонов и нейтронов в ядре атома  ${}^{40}_{19}\text{K}$ .
- №16.** Наименьший радиус имеет атом?
- №17.** Наименьший радиус имеет ион?
- №18.** Электронную конфигурацию внешнего электронного слоя  $3s^23p^6$  имеют соответственно атом и ионы?
- №19.** Число d-электронов у атома серы в максимально возбуждённом состоянии равно?
- №20.** Распределение электронов в нормальном состоянии в атоме серы по энергетическим уровням соответствует ряду цифр?
- №21.** Наибольшую электроотрицательность имеет атом?
- №22.** Элементы расположены в порядке убывания восстановительных свойств?
- №23.** Чему равно число электронов в атоме кислорода?
- №24.** Валентные возможности атома хлора в нормальном и возбуждённом состоянии?
- №25.** Какова наивысшая валентность атома серы?
- №26.** Даны вещества:  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{LiCl}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$ . Поясните, какой тип связи существует между атомами в каждом отдельном соединении. Почему?
- №27.** Учитывая значения электроотрицательностей элементов, составьте химические формулы и укажите сдвиг общих связывающих электронных пар в следующих соединениях: а) кальция с водородом; б) лития с азотом; в) кислорода с фтором; г) углерода с серой; д) углерода с алюминием.
- №28.** Чем отличаются аморфные вещества от кристаллических?
- №29.** Чем отличаются температуры плавления веществ с различными кристаллическими решетками: а) ионной; б) атомной; в) молекулярной? Дайте объяснение.
- №30.** Какой тип кристаллической решетки характерен для веществ, формулы которых приведены: а)  $\text{LiF}$ ; б)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; в)  $\text{NH}_3$ ; г)  $\text{H}_2$ ; д)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ; е)  $\text{H}_2\text{S}$ ?
- №31.** Определите валентность элементов по формулам:  $\text{HgO}$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ .
- №32.** Составьте химические формулы соединений с кислородом следующих химических элементов:  $\text{Zn}$ ,  $\text{B}$ ,  $\text{Be}$ ,  $\text{Co}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Ni}$ . Назовите их.
- №33.** Составьте формулы оксидов: меди (I), железа (III), вольфрама (VI), железа (II), углерода (IV), серы (VI), олова (IV), марганца (VII).
- №34.** Какие явления подтверждают: а) движение молекул; б) наличие между молекулами промежутков?
- №35.** Определить степени окисления элементов в сульфате калия.
- №36.** Укажите тип гибридизации центрального атома и геометрию молекул: - гексафторида серы; - аммиака; - трифторида бора - гидрида бериллия.
- №37.** Объясните, почему хлорид натрия растворяется в воде лучше хлора? Какое взаимодействие возможно между молекулами иодоводорода? Каково обычное состояние веществ с ионным типом связи?

- №38. Предскажите геометрию молекул  $AlF_3$ ,  $PF_3$ ,  $ClF_3$ . Предскажите геометрию молекул  $AlF_3$ ,  $PF_3$ ,  $ClF_3$ .
- №39. В 200 г воды растворили 5 г сульфата цинка  $ZnSO_4$ . Вычислить массовую долю сульфата цинка  $ZnSO_4$  в полученном растворе.
- №40. Вычислить молярную массу карбоната алюминия  $Al_2(CO_3)_3$ .
- №41. В 150 г воды растворили 15 г фосфата цинка  $Zn_3(PO_4)_2$ . Вычислить массовую долю фосфата цинка  $Zn_3(PO_4)_2$  в полученном растворе.
- №42. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $K_2SO_4$ .
- №43. Вычислить молярную массу нитрата свинца  $Pb(NO_3)_2$ .
- №44. В 250 г воды растворили 55 г карбоната кальция  $CaCO_3$ . Вычислить массовую долю карбоната кальция  $CaCO_3$  в полученном растворе.
- №45. Определить содержание элементов в % карбоната алюминия  $Al_2(CO_3)_3$ .
- №46. Вычислить молярную массу карбоната скандия  $Sc_2(CO_3)_2$ .
- №47. В 350 г воды растворили 25 г хлорида кальция  $CaCl_2$ . Вычислить массовую долю хлорида кальция  $CaCl_2$  в полученном растворе.
- №48. Определить содержание элементов в % сульфата кальция  $CaSO_4$ .
- №49. В 550 г воды растворили 135 г хлорида цезия  $CsCl$ . Вычислить массовую долю хлорида цезия  $CsCl$  в полученном растворе.
- №50. Определить содержание элементов в % фосфата цинка  $Zn_3(PO_4)_2$ .
- №51. Чем отличаются понятия «вещество» и «тело»? Приведите примеры.
- №52. Какими сходными и отличительными свойствами обладает следующие вещества: а) поваренная соль и сахар; б) уксусная кислота и вода?
- №53. Найти массовую долю  $Al$  в оксиде  $Al_2O_3$ .
- №54. Определите число молекул  $Br_2$  в броме массой 3,2 г.
- №55. В 200 г воды растворили 50 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю  $NaCl$  в полученном растворе.
- №56. Определите валентность элементов по формулам:  $HgO$ ,  $K_2S$ ,  $B_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $MnO_2$ ,  $NiO$ ,  $Cu_2O$ ,  $SnO_2$ ,  $Ni_2O_3$ ,  $SO_3$ .
- №57. Определить содержание элементов в % сульфата натрия  $Na_2SO_4$ .
- №58. Определите валентность элементов по формулам:  $Na_2O$ ,  $Na_2S$ ,  $B_2O_3$ ,  $Ag_2O$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CdO$ ,  $Cu_2O$ ,  $Au_2O$ ,  $Cr_2O_3$ .
- №59. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $K_2SO_4$ .
- №60. Определите валентность элементов по формулам:  $CO_2$ ,  $Na_2S$ ,  $Al_2O_3$ ,  $N_2O_5$ ,  $CaO$ ,  $NiO$ ,  $Cu_2O$ ,  $SnO_2$ ,  $Ni_2O_3$ ,  $SO_3$ ,  $As_2O_5$ .
- №61. Определить содержание элементов в % карбоната натрия  $Na_2CO_3$ .
- №62. Определить содержание элементов в % фосфата калия  $K_3PO_4$ .
- №63. Определить степень окисления углерода в карбонате калия  $K_2C O_3^x$
- №64. Вычислить молярную массу карбоната алюминия  $Al_2(CO_3)_3$ .
- №65. В 150 г воды растворили 15 г фосфата цинка  $Zn_3(PO_4)_2$ . Вычислить массовую долю фосфата цинка  $Zn_3(PO_4)_2$  в полученном растворе.
- №66. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $K_2SO_4$ .
- №67. Определить степень окисления серы в сульфате калия  $K_2S O_4^x$ .
- №68. В 350 г воды растворили 45 г нитрата цинка  $Zn(NO_3)_2$ . Вычислить массовую долю нитрата цинка  $Zn(NO_3)_2$  в полученном растворе.

- №69. Определить содержание элементов в % фосфата натрия  $\text{Na}_2\text{PO}_4$ .
- №70. Определить степень окисления азота в нитрате стронция  $\text{Sr}(\overset{x}{\text{N}}\text{O}_3)_2$ .
- №71. Рассчитайте количество вещества Zn в образце этого металла массой 8 г.
- №72. Определите число молекул  $\text{Br}_2$  в броме массой 4,2 г.
- №73. Рассчитайте количество вещества Ag в образце массой 9 г.
- №74. Определите число молекул  $\text{I}_2$  в йоде массой 5 г.
- №75. Определите, какая связь в молекуле HCl.
- №76. При определенной температуре в системе  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$  установилось равновесие при следующих концентрациях:  $[\text{NH}_3] = 0,02$  моль/л,  $[\text{N}_2] = 0,1$  моль/л,  $[\text{H}_2] = 0,15$  моль/л. Найдите константу равновесия этой реакции.
- №77. Термохимическое уравнение горения углерода имеет вид:  

$$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 394 \text{ кДж}$$
- №78. Рассчитайте массу углерода, вступившего в реакцию, если выделилось 1970 кДж теплоты.
- №79. При некоторой температуре в системе  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[\text{SO}_2] = 0,12$  моль/л,  $[\text{O}_2] = 0,06$  моль/л,  $[\text{SO}_3] = 0,04$  моль/л. Найдите константу равновесия данной реакции.
- №80. При некоторой температуре в системе  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[\text{SO}_2] = 0,15$  моль/л,  $[\text{O}_2] = 0,04$  моль/л,  $[\text{SO}_3] = 0,02$  моль/л. Найдите константу равновесия данной реакции.
- №81. При некоторой температуре в системе  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[\text{SO}_2] = 0,11$  моль/л,  $[\text{O}_2] = 0,02$  моль/л,  $[\text{SO}_3] = 0,01$  моль/л. Найдите константу равновесия данной реакции.
- №82. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна  $2 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найдите pH? Укажите среду.
- №83. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна  $3 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найдите pH? Укажите среду.
- №84. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна  $4 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найдите pH? Укажите среду.
- №85. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Найдите pH? Укажите среду.
- №86. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна  $3 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найдите pH?
- №87. Дана равновесная концентрация гидроксид-ионов  $[\text{OH}^-] = 10^{-4}$  моль/л. Найдите равновесную концентрацию ионов водорода  $[\text{H}^+]$ .
- №88. Скорость некоторой реакции при  $30^\circ\text{C}$  равна 5 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 6. Какой будет скорость данной реакции при  $90^\circ\text{C}$ ?
- №89. Скорость некоторой реакции при  $10^\circ\text{C}$  равна 4 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 4. Какой будет скорость данной реакции при  $30^\circ\text{C}$ ?
- №90. Скорость некоторой реакции при  $40^\circ\text{C}$  равна 3 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 5. Какой будет скорость данной реакции при  $80^\circ\text{C}$ ?
- №91. При некоторой температуре в системе  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[\text{SO}_2] = 0,1$  моль/л,  $[\text{O}_2] = 0,05$  моль/л,  $[\text{SO}_3] = 0,09$  моль/л. Найдите константу равновесия данной реакции.

- №92.** Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $3 \cdot 10^{-7}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
- №93.** Скорость некоторой реакции при  $50^\circ\text{C}$  равна 8 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 2. Какой будет скорость данной реакции при  $60^\circ\text{C}$ ?
- №94.** При определенной температуре в системе  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$  установилось равновесие при следующих концентрациях:  $[NH_3] = 0,03$  моль/л,  $[N_2] = 0,4$  моль/л,  $[H_2] = 0,15$  моль/л. Найдите константу равновесия этой реакции.
- №95.** Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $7 \cdot 10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
- №96.** Скорость некоторой реакции при  $20^\circ\text{C}$  равна 1 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при  $70^\circ\text{C}$ ?
- №97.** При некоторой температуре в системе  $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$  равновесные концентрации равны соответственно  $[SO_2] = 0,4$  моль/л,  $[O_2] = 0,03$  моль/л,  $[SO_3] = 0,07$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.
- №98.** Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $4 \cdot 10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
- №99.** Скорость некоторой реакции при  $50^\circ\text{C}$  равна 4 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при  $80^\circ\text{C}$ ?
- №100.** Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна  $8 \cdot 10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН? Укажите среду.
- №101.** Скорость некоторой реакции при  $30^\circ\text{C}$  равна 2 моль/л·ч, температурный коэффициент ( $\gamma$ ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при  $90^\circ\text{C}$ ?
- №102.** Напишите формулы следующих кислот с помощью химических символов: соляная (хлороводородная), серная, азотная кислоты.
- №103.** Проставьте коэффициенты в следующих схемах реакций
- $$Al + Cl_2 \rightarrow AlCl_3$$
- $$CaO + HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$$
- $$CuSO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + Cu$$
- №104.** Проставьте коэффициенты в следующих схемах реакций
- $$NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$
- $$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$$
- $$Na_2O + P_2O_5 \rightarrow Na_3PO_4$$
- №105.** Напишите формулу гидроксид алюминия
- №106.** Дайте названия  $SO_3$ ,  $P_2O_5$ ,  $Mg(NO_3)_2$ ,  $FeCO_3$ .
- №107.** Проставьте степень окисления каждого элемента в формулах соединений  $Na_2SO_3$ ,  $KClO_3$ ,  $NaClO$ ,  $NaCrO_4$ ,  $NH_4ClO_4$ ,  $BaMnO_4$ .
- №108.** Дайте общую характеристику кислороду
- Химический знак -
- Относительная атомная масса -
- Химическая формула -
- Относительная молекулярная масса -
- Валентность кислорода в соединениях -
- №109.** Закончите уравнение реакций
- $$Fe + CuCl_2 \rightarrow$$

**№110.** Напишите формулы следующих солей: сульфата калия, нитрата бария, карбоната натрия, ортофосфата кальция, сульфата цинка, сульфида железа (II), хлорида меди (II).

**№111.** В данных оксидах –  $\text{CO}_2$  и  $\text{CO}$  определите степень окисления углерода.

**№112.** Дайте названия следующим кислотам:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ .

**№113.** Напишите формулы следующих солей: хлорида меди (II), силиката калия, сульфита натрия, бромида алюминия, иодида калия.

**№114.** Какова валентность элементов в соединениях, формулы которых  $\text{ZnS}$ ,  $\text{Cu}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{SnS}_2$ ,  $\text{P}_2\text{S}_5$ ?

**№115.** Дайте общую характеристику водороду

Химический знак -

Относительная атомная масса -

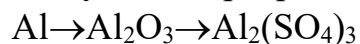
Химическая формула -

Относительная молекулярная масса -

Валентность водорода в соединениях –

**№116.** Дайте названия следующим кислотам:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ .

**№117.** Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

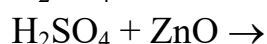
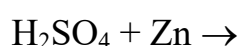


**№118.** Допишите уравнение реакции:  $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$

**№119.** Напишите формулы соединений с водородом следующих элементов: а) азота (III), б) кремния (IV), в) серы (II), г) брома (I).

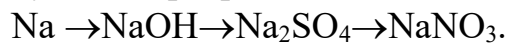
**№120.** Перечисленные кислоты разделите на одноосновные, двухосновные и трехосновные:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

**№121.** Закончите уравнение реакции



**№122.** Допишите уравнение реакции:  $\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{нагревание}} \dots$  и дайте название продуктам реакции

**№123.** Напишите уравнение реакций, при помощи которых можно осуществить следующее превращение



**№124.** Действием, какого реагента осуществляется реакция  $\text{MgO} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$ . Назвать соединения.

**№125.** Напишите формулы гидроксидов калия, натрия, меди, кальция, магния, железа (III), алюминия.

**№126.** Допишите уравнение реакции:  $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 (\text{осадок}) + \text{CuCl}_2$

**№127.** При сгорании органического вещества массой 4,8 г образовалось 3,36 л  $\text{CO}_2$  (н.у.) и 5,4 г воды. Плотность паров органического вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу исследуемого вещества.

- №128.** В лабораторной установке из 120 л ацетилена (н.у.) получили 60 г бензола. Найдите практический выход бензола.
- №129.** Какой объем водорода (н.у.) получится при взаимодействии 2 моль металлического натрия с 96%-ным (по массе) раствором этанола в воде ( $V = 100$  мл, плотность  $d = 0,8$  г/мл).
- №130.** Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для сжигания смеси, состоящей из 5 л метана и 15 л ацетилена?
- №131.** На гидролиз смеси этиловых эфиров уксусной и муравьиной кислот массой 7,22 г было израсходовано 33,3 мл 10%-ного раствора гидроксида натрия ( $d = 1,08$  г/мл). Вычислите массовые доли эфиров в смеси.
- №132.** Вычислите массу уксусной кислоты, которую можно получить из 44,8 л (н.у.) ацетилена, если потери на каждой стадии получения составляют в среднем 20%.
- №133.** Смесь этана и этилена объемом 3 л пропустили через поглотительную склянку, содержащую 200 мл 3%-ной бромной воды ( $d = 1,02$  г/мл). При этом образовалось 4,7 г дибромэтана. Рассчитайте состав смеси углеводородов в объемных процентах.
- №134.** У продукта присоединения брома к непредельному углеводороду плотность по водороду равна 94. Установите формулу этого соединения.
- №135.** При сгорании 0,72 г органического вещества образуется 0,05 моль углекислого газа и 0,06 моль воды. 0,1 г паров исходного вещества занимает объем 31 мл при нормальных условиях. Найдите молекулярную формулу вещества, перечислите все возможные его изомеры и составьте их графические формулы.
- №136.** При действии брома на свету на неизвестный углеводород образуется единственное галогенпроизводное, плотность паров которого в 5,207 раз больше плотности воздуха при одинаковых условиях. Определите строение углеводорода.
- №137.** Алкен нормального строения содержит двойную связь при первом атоме углерода. 0,35 г этого алкена могут присоединить 0,8 г брома. Определите формулу алкена и назовите его.
- №138.** При сплавлении натриевой соли одноосновной карбоновой кислоты с гидроксидом натрия выделилось 11,2 л газообразного органического соединения, 1 л которого при н.у. имеет массу 1,965 г. Определите массу соли, вступившей в реакцию и состав выделившегося газа.
- №139.** Определите строение углеводорода, если известно, что его 8,4 г обесцвечивают бромную воду, присоединяют 3,36 л водорода в присутствии никелевого катализатора, а при окислении водным раствором перманганата калия на холоду образует соединение симметричного строения.
- №140.** Смесь пропана, пропилена и ацетилена объемом 6,72 л (н.у.) пропустили через раствор брома в  $CCl_4$ , содержащий 0,33 моль брома. Объем газовой смеси при этом уменьшился до 2,24 л, а количество брома в растворе стало равным 0,08 моль. Найдите состав исходной смеси газов в моль и в литрах.
- №141.** При гидрировании ацетилена объемом 67,2 л (н.у.) получили смесь этана и этилена, которая обесцвечивает раствор брома в тетрахлориде углерода, содержащий 0,01 моль брома. Определите процентное содержание этана и этилена в указанной смеси газов.

**№142.**Какая масса (г) оксида марганца(IV) потребуется для получения хлора, который может превратить 39 г бензола в гексахлоран?

Смесь бензола с циклогексаном массой 4,39 г обесцвечивает бромную воду массой 125 г с массовой долей брома 3,2%. Определите процентное содержание бензола в смеси.

**№143.**Газ, выделившийся при действии 16 г брома на 25 мл бензола (плотность 0,78 г/см<sup>3</sup>), в присутствии соли железа(III) введен в реакцию с 2,24 л 1,3-бутадиена (н.у.). Какое количество бромбензола было получено в результате реакции?

**№144.** Этилбензол массой 4,24 г дегидрировали, а продукт, полученный с выходом 75%, пропустили через раствор брома в тетрахлориде углерода. Какая масса этого раствора брома обесцветится, если массовая доля брома в растворе составляет 4%?

**№145.** Некоторый углеводород "X" при действии избытка бромной воды образует дибромпроизводное, содержащее 60,6% брома по массе, а при кипячении с раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты образует только одну одноосновную карбоновую кислоту. Установите молекулярную и структурную формулы углеводорода "X". Напишите уравнения приведенных реакций, а также уравнение реакции гидратации этого углеводорода.

**№146.**Некоторый углеводород "X" при действии избытка бромной воды образует тетрабромпроизводное, содержащее 73,4% брома по массе, а при кипячении с раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты образует две одноосновные карбоновые кислоты. Установите молекулярную и структурную формулы углеводорода "X". Напишите уравнения приведенных реакций, а также уравнение реакции гидратации этого углеводорода.

**№147.**10 л смеси этилена и пропана и 10 л водорода пропустили над катализатором. При этом общий объем смеси уменьшился до 16 л. Определите объемное содержание пропана в исходной смеси.

**№148.** При реакции этиленового углеводорода с хлором в темноте образуется 42,3 г дихлорида, а при реакции образца такой же массы с бромом в тетрахлорметане - 69 г дибромиды. Установите возможные структурные формулы исходного углеводорода.

**№149.** Смесь бензола и циклогексена обесцвечивает 75 г бромной воды с массовой долей брома 3,2%. Продукты, образовавшиеся при сжигании такого же количества исходной смеси в избытке кислорода, пропустили через известковую воду (взятую в избытке) и получили 21 г осадка. Определите состав исходной смеси в% по массе.

**№150.**При действии на непредельный углеводород избытка раствора хлора в тетрахлориде углерода образовалось 3,78 г дихлорида. При действии на такое же количество углеводорода избытка бромной воды образовалось 5,56 г дибромиды. Определите молекулярную формулу углеводорода и составьте структурные формулы четырех его изомеров, удовлетворяющих условию данной задачи.

**№151.**Во многие современные стиральные порошки добавляют безводный сульфат натрия для сохранения сыпучести. За счет какого процесса эта соль предотвращает слеживаемость порошков?

**№152.**Многим известен способ лечения насморка или радикулита с помощью поваренной соли. Ее нагревают на сковороде или в духовке, насыпают в мешочек из плотной ткани, а мешочек прикладывают к больному месту на несколько часов. Какие свойства поваренной соли использованы в этом рецепте? Кстати, вместо соли

можно использовать и чистый песок, который, как известно, состоит преимущественно из  $\text{SiO}_2$ .

**№153.** Чтобы семена сельскохозяйственных культур хорошо сохранялись, они должны иметь влажность не более 15%. Высушить семена не всегда просто, так как нагревание приводит к потере всхожести. Поэтому нередко применяют химическую сушку: смешивают семена с безводным сульфатом натрия. Эта соль легко образует очень прочный кристаллогидрат  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , поэтому при смешивании ее с влажными семенами она отнимает от них воду и связывает ее в кристаллогидрат. Рассчитайте, сколько нужно сульфата натрия для высушивания 10 кг семян, имеющих влажность 25%, до кондиционной влажности 15%

**№154.** Фунгицидными и бактерицидными свойствами обладают водные растворы хорошо известных солей натрия:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ . Действующим веществом этих пестицидов являются ионы натрия, присутствующие в их водных растворах. Какую соль -  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  или  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  – целесообразнее использовать для этих целей, если их стоимость примерно одинакова?

**№155.** Доступный и малотоксичный препарат для борьбы с мучнистой росой крыжовника – 0,5%-ный водный раствор кальцинированной соды, в который добавляют мыло. Если не кальцинированной соды, раствор можно приготовить из кристаллической соды  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  или пищевой соды  $\text{NaHCO}_3$ . Сколько надо взять кристаллической соды или пищевой соды, чтобы приготовить 10 л раствора, равноценного по активности 0,5%-ному раствору  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ? Принять для расчетов, что плотность полученных растворов равна 1.

**№156.** Две хозяйки готовились к стирке. Первая подогрела воду до 60 градусов и замочила в ней белье, вторая нагрела воду до кипения, прокипятила ее 5 минут, а затем охладила до 60 градусов и только после этого начала стирку. У кого белье лучше отстирается? Каким простым опытом это можно доказать и как объяснить?

**№157.** Всем известно ощущение оскомины после обильного потребления кислых фруктов, при этом зубы становятся очень чувствительными к горячей и холодной пище. Но это ощущение проходит, если два раза в день чистить зубы фтористой зубной пастой. Как можно объяснить все эти явления с позиций химии, если знать, что состав зубной эмали очень близок к минералу гидроксилapatиту  $\text{Ca}_5\text{OH}(\text{PO}_4)_3$ ?

**№158.** Кальций играет важную роль в жизнедеятельности организма. Ионы кальция необходимы для осуществления процесса передачи нервных импульсов, для сокращения скелетных мышц и мышцы сердца, для формирования костной ткани, для свертывания крови. Препараты кальция широко используют, в частности, при лечении переломов, при усиленном выделении кальция из организма, что имеет место у долго лежащих больных. В арсенале медиков есть несколько препаратов кальция. Чаще всего применяют глюконат, лактат и глицерофосфат кальция, которые выпускаются в таблетках. По своему действию на организм эти препараты похожи, поэтому врачи нередко рекомендуют приобрести любой из них, оставив право выбора за пациентом. Какой препарат рациональнее выбрать из вышеперечисленных, если цена примерно одинаковая?

**№159.** Для приготовления штукатурного раствора рекомендуют использовать только свежегашеную известь. Почему это так важно?

**№160.**Для приготовления штукатурного раствора взяли лежалую известь, и штукатурка плохо «схватывалась». Можно ли ускорить этот процесс с помощью нагревания?

**№161.**В двух ведрах приготовлены материалы для ремонта: суспензия мела для побелки потолков в комнате и суспензия гашеной извести для побелки кухни. Как их можно отличить?

**№162.**Вам необходимо проводить штукатурные работы. Все материалы были куплены заранее. Как можно определить, пригодна ли запасенная вами известь для приготовления штукатурного раствора?

**№163.**В вашем доме есть бутылка с жидким отбеливателем, но этикетка с инструкцией потеряна. Препарат имеет запах хлора. Вы решили обработать им белье без нагревания. Какую посуду вы выберете, если у вас есть: новое ведро из оцинкованной жести, старый эмалированный таз с поврежденной эмалью, пластмассовый таз?

**№164.**На белую салфетку пролили йод. Попытались вывести пятно с помощью отбеливателей: «Персоль», затем хлорная известь, но неудачно – ни одно из этих средств не обесцветило пятно. Однако, через несколько дней пятно исчезло. Можно ли написать уравнение реакции, благодаря которой исчезло пятно? Почему оно не исчезло под действием отбеливателей?

**№165.**Если необходимо быстро удалить пятно йода с ткани, то какое химическое соединение надо использовать – с окислительными или с восстановительными свойствами?

**№166.**Какое количество монофторфосфата натрия  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$  содержится в тюбике зубной пасты весом 75 граммов, если на упаковке указано: «Содержание активного фтора 0,15%»? Стоматологи рекомендуют для профилактики кариеса ежегодно потреблять в виде зубной пасты примерно 1,5 грамма активного фтора, т.е. фторид-иона, способного диссоциировать и вступать в реакции ионного обмена с зубной эмалью. Сколько тюбиков зубной пасты нужно использовать в течение года, чтобы обеспечить эту норму?

**№167.** Об открытии йода рассказывают такую историю. В тот день французский ученый Бернар Куртуа, как обычно, завтракал за рабочим столом своего небольшого химического кабинета. У него на плече восседал любимый кот. На столе рядом с пищей стояли две бутылки, в одной из которых был настой морских водорослей в спирте, а в другой – смесь концентрированной серной кислоты с железными опилками. Коту надоело сидеть на плече, он спрыгнул, но неловко: бутылки упали на пол и разбились.

**№168.**Хранившиеся в них жидкости смешались, в результате химической реакции в воздух поднялись фиолетовые клубы газа. Когда они осели, ученый заметил на лабораторном оборудовании фиолетовый кристаллический налет. Так был открыт йод. Но при этом Куртуа нарушил сразу несколько правил техники безопасности. Какие именно? Какое вещество, содержащееся в водорослях, могло образовать при взаимодействии с серной кислотой свободный йод? Напишите уравнение этой реакции. Можно ли эту реакцию отнести к окислительно-восстановительным? Как называют процесс, при котором из паров йода образовались кристаллы? Как лучше

всего можно было очистить оборудование в лаборатории от образовавшегося налета?

**№169.** Вы выбираете зубную пасту. На упаковке пасты №1 указано, что в ней содержится 0,454% фторида олова (II), а зубная паста №2 содержит 0,8% монофторфосфата натрия  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ . Какая из этих паст более сильнодействующее средство для профилактики кариеса?

**№170.** Котельная сжигает 2 т угля в сутки. В составе угля 84% углерода, 5% водорода, 3,5% серы, остальное – негорючие неорганические вещества. Какова площадь леса, необходимая для восполнения потери кислорода, расходуемого на сжигание, если 1 га леса в сутки дает 10 кг кислорода?

**№171.** Почему врачи-косметологи рекомендуют при выпадении волос принимать внутрь очищенную серу?

**№172.** Загрязненный сернистым газом воздух объемом 100 л пропустили через раствор гидроксида натрия, после чего прибавляли по каплям йод до прекращения обесцвечивания. К полученному раствору добавили избыток хлорида бария, выпал осадок, его отфильтровали и высушили. Оказалось, что масса его 7 мг. Соответствует ли чистота воздуха санитарным нормам, если ПДК сернистого газа составляет 0,01 мг/л?

**№173.** В радиусе 5 км вокруг химического завода ощущается легкий запах сероводорода. Анализ проб воздуха, отобранных с вертолета, показал, что газ распространен на высоте 2 км. Концентрация сероводорода составляет 1/20 ПДК, равной 0,01 мл/л. Определите массу серной кислоты, которую можно было бы получить, если бы удалось уловить весь сероводород.

**№174.** Считается, что дизельное топливо имеет определенные преимущества перед бензином с точки зрения экологии, так как не загрязняет атмосферу свинцом. Но у него есть свои недостатки – при его сгорании образуется много сажи и сернистого газа. Низкосортное дизельное топливо содержит 0,2% серы (в среднем). Сколько сернистого газа попадет в атмосферу при сгорании 1 тонны такого топлива?

**№175.** Для обеззараживания складов, погребов, теплиц и парников можно применить окуривание сернистым газом – оксидом серы (IV). В обрабатываемом помещении поджигают серу и выдерживают его закрытым в течение 1-2 суток. Какое количество серы надо сжечь для обработки погреба размером 2х3х2 м, если рекомендуемая концентрация этого фумиганта 1:30 (1 объем  $\text{SO}_2$  на 30 объемов воздуха)?

**№176.** При сжигании серы образуется оксид сер (IV) в результате реакции соединения. Но можно получить его для обработки погреба и путем реакции обмена. Какие для этого потребуются исходные вещества и как это осуществить технологически?

#### **IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной (рубежной) аттестации знаний студентов и учащихся ДГУНХ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц входе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, непрограммируемыми калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета

действие	сроки	методика	ответственный
выдача вопросов для промежуточной аттестации	1 неделя семестра	на лекционных / практических и др. занятиях, на офиц.сайте вуза и др.	ведущий преподаватель
консультации	последняя неделя семестра/период сессии	на групповой консультации	ведущий преподаватель
промежуточная аттестация	в период сессии	устно, письменно, тестирование бланочное или компьютерное, по билетам, с практическими заданиями	ведущий преподаватель, комиссия
формирование оценки	на аттестации		ведущий преподаватель, комиссия