



**Федеральное агентство морского и речного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»  
Велико-Устюгский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**БУП.04 ХИМИЯ**

**(общеобразовательная подготовка, технологический профиль)**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

**по специальности**

**26.02.03 СУДОВОЖДЕНИЕ**

**квалификация**

**СТАРШИЙ ТЕХНИК-СУДОВОДИТЕЛЬ С ПРАВОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

**г. Великий Устюг  
2023 г.**

## СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Велико-Устюгского филиала

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени

адмирала С.О. Макарова»

  
И.С.Овдов

31 08 2023

## УТВЕРЖДЕНА

Директор Велико-Устюгского

филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ

имени адмирала С.О. Макарова»

  
В.В.Казakov

31 08 2023



## ОДОБРЕНА

на заседании предметно-цикловой комиссии  
общеобразовательных, общетехнических и  
социально-экономических дисциплин

Протокол от 31.08.2023 № 1

Председатель  А.В.Пестовникова

## РАЗРАБОТЧИК:

Заворотов Константин Витальевич, преподаватель Велико-Устюгского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова».

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета БУП.04 Химия разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СОО, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями и дополнениями, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 2 декабря 2020 г. N 691, по специальности 26.02.03 Судовождение, примерной рабочей программой общеобразовательной дисциплины для профессиональных образовательных организаций и Положением об основной образовательной программе – программе подготовки специалистов среднего звена (Приказ № 1034 от 31.08.2021г.), с учётом Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1.</b>	<b>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>14</b>
<b>3.</b>	<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>23</b>
<b>4.</b>	<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>25</b>

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БУП.04 ХИМИЯ»**

## **1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Общеобразовательный учебный предмет «БУП.04 Химия» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по специальности 26.02.03 Судовождение.

## **1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета:**

### **1.2.1. Цели и задачи учебного предмета**

Содержание программы общеобразовательного учебного предмета «БУП.04 Химия» направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО и целей и задач:

- формирование у обучающихся представления о химической составляющей естественно-научной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде.

Задачи:

- сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

- развить умения составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл, интерпретировать результаты химических экспериментов,

- сформировать навыки проведения простейших химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;

- развить умения использовать информацию химического характера из различных источников;

- сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;

- сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

### **1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного учебного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО**

Особое значение учебный предмет имеет при формировании и развитии ОК и ПК

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты обучения	
	Общие (личностные, метапредметные)	Предметные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо-и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М.Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</li> <li>- уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и</li> </ul>

	<p>проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	<p>органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- уметь устанавливать принадлежность изученных 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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</li> </ul>
--	---	--

		системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</li> <li>- уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);</li> <li>- владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</li> <li>- 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</li> </ul>

	<p>задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> <li>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</li> <li>б) совместная деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> </ul> </li> <li>Овладение универсальными регулятивными действиями:</li> <li>г) принятие себя и других людей: <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов</li> </ul>

	- развивать способность понимать мир с позиции другого человека	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	В области экологического воспитания: - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	- 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; - 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
ПК 1.3. Эксплуатировать судовые энергетические установки	- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; В части трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности. В области экологического воспитания:	- сформированность представлений: 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; - владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая

<p>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</p> <p>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</p> <p>- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</p> <p>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</p> <p>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <p>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <p>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p>	<p>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, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</p> <p>- сформированность умений 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>- сформированность умений 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</p>
--	---

	<p>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>в) работа с информацией:</p> <p>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы.</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <p>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p> <p>- признавать свое право и право других людей на ошибки</p>	<p>химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</p> <p>- владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование)</p>
<p>ПК 3.2. Соблюдать меры предосторожности во время погрузки, выгрузки и обращения с опасными и вредными грузами</p>	<p>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>В части трудового воспитания:</p> <p>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</p> <p>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно</p>	<p>- сформированность представлений: 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>- владение системой химических знаний, которая</p>

<p>во время рейса</p>	<p>выполнять такую деятельность;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>В области экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи</li> </ul>	<p>включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо-и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность умений 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;</li> <li>- сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол,</li> </ul>
-----------------------	--	---

	<p>результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> </ul> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы.</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки</li> </ul>	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</li> <li>- сформированность умений 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</li> </ul>
--	--	---

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>	<b>80</b>
<b>в т.ч.</b>	
<b>Основное содержание</b>	<b>75</b>
<b>в т. ч.:</b>	
теоретическое обучение	46
лабораторные занятия	29
<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>5</b>
<b>в т. ч.:</b>	
теоретическое обучение	5
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированный зачет</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные занятия, прикладной модуль	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основные понятия и законы химии</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 1.1. Основные понятия и законы химии</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01
	1. Основные понятия химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества.	2	
	2. Основные законы химии. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него. Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.	2	
<b>Раздел 2. Основы строения вещества</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 2.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01
	1. Современная модель строения атома. Символический язык химии. Химический элемент. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Валентные электроны. Валентность. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность.	2	
	2. Ионная химическая связь. Ионная связь как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки.	2	
	3. Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства		

	веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками.		
	4. Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов. Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь.		
<b>Тема 2.2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02
	1. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.	2	
<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>12</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04
	1. Предмет неорганической химии. Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Взаимосвязь неорганических веществ. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества.	2	
	2. Кислоты и их свойства. Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислот.	2	
	3. Основания и их свойства. Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований.	2	

	4. Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.	2	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа №1. Изучение характерных свойств кислот и оксидов.	2	
	Лабораторная работа №2. Изучение характерных свойств оснований и солей.	2	
<b>Раздел 4. Химические реакции</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 4.1. Типы химических реакций</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01
	1. Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена, в т.ч. реакций горения. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции.	1	
	2. Окислительно-восстановительные уравнения. Реакции окисления-восстановления. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Составление и уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Классификация химических реакций.	1	
<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 5.1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02
	1. Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Принцип ЛеШателье.	2	

	Электролиз.		
<b>Раздел 6. Вода. Растворы</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 6.1. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07
	1. Вода. Водные ресурсы Земли. Растворы. Растворение. Вода как растворитель. Растворимость веществ. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов.	2	
	2. Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Смысл показателя предельно допустимой концентрации и его использование в оценке экологической безопасности.		
	3. Правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; опасность воздействия на живые организмы определенных веществ.		
	4. Теория электролитической диссоциации. Ионы. Электролиты, неэлектролиты. Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. Задания на составление ионных реакций. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.	2	
<b>Раздел 7. Металлы и Неметаллы</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 7.1. Физико-химические свойства металлов и неметаллов</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02
	1. Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Металлотермия. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.	2	
	2. Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов. Типичные свойства неметаллов IV– VII групп. Классификация и номенклатура соединений неметаллов. Круговороты биогенных элементов в природе.	2	

<b>Раздел 8. Лабораторный практикум</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 8.1. Идентификация неорганических веществ</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>6</b>	
	Лабораторная работа №3. Изучение особенностей химических реакций.	2	
	Лабораторная работа №4. Изучение коррозии металлов и способов защиты металлов от коррозии.	2	
	Лабораторная работа №5. Распознавание неорганических веществ методом химического эксперимента. Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций.	2	
<b>Тема 8.2. Исследование свойств растворов</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа №6. Приготовление раствора заданной концентрации. Определение среды водных растворов. Решение расчетных задач на нахождение массовой доли растворенного вещества.	2	
	Лабораторная работа №7. Приготовление суспензии карбоната кальция в воде. Получение эмульсии моторного масла. Ознакомление со свойствами дисперсных систем.	2	
<b>Раздел 9. Строение и свойства органических веществ</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 9.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01
	1. Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Зависимость свойств веществ от химического	2	

	<p>строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Радикал. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений.</p>		
	<p>2. Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.</p>		
<p><b>Тема 9.2. Свойства органических соединений</b></p>	<p><b>Основное содержание</b></p>	<p><b>8</b></p>	<p>OK 01, OK 02, OK 04</p>
	<p>1. Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения).</p>	<p>2</p>	
	<p>- предельные углеводороды (алканы и циклоалканы). Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов; Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Применение алканов. – непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов; Этилен, его получение. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции, гидратация, полимеризация. Применение этилена. Диены и каучуки. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Алкины. Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединения хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена. Арены. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств. Природные источники углеводородов.</p>	<p>2</p>	
	<p>- кислородсодержащие соединения (спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, жиры, углеводы). Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола. Применение формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.</p>	<p>2</p>	

	- азотсодержащие соединения (амины и аминокислоты, белки). Высокомолекулярные соединения (синтетические и биологически-активные). Мономер, полимер, структурное звено. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Генетическая связь между классами органических соединений. Понятие об азотсодержащих соединениях, биологически активных веществах (углеводах, жирах, белках и др.), высокомолекулярных соединениях (мономер, полимер, структурное звено).	2	
<b>Тема 9.3. Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04
	1. Биоорганические соединения. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Биологические функции жиров. Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности.	2	
	2. Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии). Опасность воздействия на живые организмы органических веществ отдельных классов (углеводороды, спирты, фенолы, хлорорганические производные, альдегиды и др.), смысл показателя предельно допустимой концентрации.	2	
<b>Раздел 10. Лабораторный практикум по идентификации органических веществ</b>		<b>15</b>	
<b>Тема 10.1. Идентификация органических соединений отдельных классов</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>15</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>15</b>	
	Лабораторная работа №8. Изучение характерных свойств спиртов, фенолов, альдегидов и карбоновых кислот.	4	
	Лабораторная работа №9. Изучение характерных свойств углеводов.	2	
	Лабораторная работа №10. Изучение характерных свойств белков.	2	
	Лабораторная работа №11. Изучение характерных свойств полимеров и волокон.	4	

	Лабораторная работа № 12. Распознавание органических соединений методом химического эксперимента (применение полученных знаний и навыков химического эксперимента для качественного определения выданных образцов органических веществ).	3	
<b>Профессионально-ориентированное содержание (прикладной модуль)</b>			
<b>Раздел 11. Химия в производственной деятельности человека</b>		<b>5</b>	
<b>Тема 11.1. Химия в производственной деятельности старшего техника-судоводителя с правом эксплуатации судовых энергетических установок</b>	<b>Содержание прикладного модуля</b>	<b>5</b>	
	1. Новейшие достижения химической науки и химической технологии. Роль химии в обеспечении экологической, энергетической безопасности. Правила поиска и анализа химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет).	3	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 1.3
	2. Принцип работы четырехтактных и двухтактных ДВС. Понятие и топливо. Состав топлива. Назначение и состав газораспределительной системы дизелей на судне. Преобразование потенциальной энергии энергоносителя (топлива) в СЭУ (дизелях) на судне. Газообразование при сжигании топлива на судне. Энергоноситель. ОВР реакции. Электронные формулы. Физические и химические свойства элементов.		
3. Понятие «груз». Классификация грузов по различным признакам. Транспортные характеристики грузов. Грузоперевозки, осуществляемые морским и речным транспортом. Особенности грузовых операций нефтеналивных судов. Нефтеналивные грузы. Нефтепродукты. Нефть. Химические свойства нефти.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 3.2	
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>80</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Для реализации программы учебного предмета предусмотрено следующее учебное помещение:

- кабинет «Химия».

Кабинет соответствует требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, оснащен типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, необходимыми для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете предусмотрено следующее оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов;
- задания для контрольных работ;
- профессионально ориентированные задания;
- материалы для промежуточной аттестации;
- наборы шаростержневых моделей молекул, модели кристаллических решеток, коллекции простых и сложных веществ и/или коллекции полимеров; коллекция горных пород и минералов, таблица Менделеева, учебные фильмы, цифровые образовательные ресурсы;

- лабораторное оборудование: мензурки, пипетки-капельницы, термометры, микроскоп, лупы, предметные и покровные стекла, планшеты для капельных реакций, фильтровальная бумага, промывалки, стеклянные пробирки, резиновые пробки, фонарики, набор реактивов, стеклянные палочки, штативы для пробирок; мерные цилиндры, воронки стеклянные, воронки делительные цилиндрические (50-100 мл), ступки с пестиком, фарфоровые чашки, пинцеты, фильтры бумажные, вата, марля, часовые стекла, электроплитки, лабораторные штативы, спиртовые горелки, спички, прибор для получения газов (или пробирка с газоотводной трубкой), держатели для пробирок, склянки для хранения реактивов, раздаточные лотки; химические стаканы (50, 100 и 200 мл); шпатели; пинцеты; тигельные щипцы; секундомеры (таймеры), мерные пробирки (на 10–20 мл) и мерные колбы (25, 50, 100 и 200 мл), водяная баня (или термостат), стеклянные палочки; конические колбы для титрования (50 и 100 мл); индикаторные полоски для определения pH и стандартная индикаторная шкала; универсальный индикатор; пипетки на 1, 10, 50 мл (или дозаторы на 1, 5 и 10 мл), бюретки для титрования, медицинские шприцы на 100–150 мл, лабораторные и/или аналитические весы, pH-метры, сушильный шкаф, и др. лабораторное оборудование.

В кабинете предусмотрены следующие технические средства обучения:

- компьютер с устройствами воспроизведения звука, принтер, мультимедиа-проектор с экраном, мультимедийная доска, указка-презентер для презентаций;
- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

Для реализации рабочей программы учебного предмета предусмотрена библиотека и читальный зал с выходом в сеть Интернет.

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

#### 3.2.1. Основные электронные издания

1. Химия. Базовый уровень. 10 класс: учебник / Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под ред. Лунина В.В. - 8-е изд., стереотипное - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-09-099533-7. - Текст : электронный.

2. Химия. Базовый уровень. 11 класс : учебник / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин ; под. ред. В. В. Лунина. - 8-е изд., переработанное - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 226 с. - ISBN 978-5-09-099534-4. - Текст : электронный.

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Габриелян, О. С. Химия. Базовый уровень. 10 класс : учебник / О. С. Габриелян. - 5-е изд., переработанное - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 192 с. - ISBN 978-5-09-099538-2. - Текст : электронный.

2. Габриелян, О. С. Химия. Базовый уровень. 11 класс : учебник / О. С. Габриелян. - 8-е изд., стереотипное - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-09-099539-9. - Текст : электронный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**Контроль и оценка** раскрываются через предметные результаты, усвоенные знания и приобретенные обучающимися умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Р 1, Тема 1.1. Р 2, Темы 2.1, 2.2. Р 3, Тема 3.1. Р 4, Тема 4.1. Р 5, Тема 5.1. Р 6, Тема 6.1. Р 7, Тема 7.1. Р 8, Темы 8.1, 8.2. Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3. Р 10, Тема 10.1. Р 11, Тема 11.1 (П-о/с).	Текущий контроль в форме: – тестирование; – кейс - задания; – устный опрос; – доклады, рефераты; – оценка выполнения лабораторных работ. Промежуточная аттестация в форме: – дифференцированный зачет
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Р 2, Тема 2.2. Р 3, Тема 3.1. Р 5, Тема 5.1. Р 6, Тема 6.1. Р 7, Тема 7.1. Р 8, Темы 8.1, 8.2. Р 9, Темы 9.2, 9.3. Р 10, Тема 10.1. Р 11, Тема 11.1 (П-о/с).	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Р 3, Тема 3.1. Р 8, Темы 8.1, 8.2. Р 9, Темы 9.2, 9.3. Р 10, Тема 10.1. Р 11, Тема 11.1 (П-о/с).	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого	Р 6, Тема 6.1. Р 11, Тема 11.1 (П-о/с).	

производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях		
ПК 1.3. Эксплуатировать судовые энергетические установки	Р 11, Тема 11.1 (П-о/с).	
ПК 3.2. Соблюдать меры предосторожнос ти во время погрузки, выгрузки и обращения с опасными и вредными грузами во время рейса	Р 11, Тема 11.1 (П-о/с).	



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»  
Велико-Устюгский филиал Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**БУП.04 ХИМИЯ**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА  
по специальности  
26.02.03 «Судовождение»**

**квалификация**

Старший техник-судоводитель с правом эксплуатации судовых энергетических установок

г. Великий Устюг  
2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе  
Велико-Устюгского филиала  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени  
адмирала С.О. Макарова»

 И.С.Овдов

31 08 20 23

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Велико-Устюгского филиала  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О.  
Макарова»

 В.В.Казakov  


**ОДОБРЕНО**

на заседании ПЦК общеобразовательных,  
общетехнических и социально-  
экономических дисциплин

Протокол от 31.08.2023 № 1

Председатель: А.В.Пестовникова



**СОГЛАСОВАНО**

И.о.первого заместителя руководителя-  
капитана ФБУ «Администрация Двинско-  
Печорского бассейна внутренних водных  
путей»

 В.Л.Есенеев

31 08 20 23

**РАЗРАБОТЧИК:**

Заворотов Константин Витальевич преподаватель Велико-Устюгского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине БУП.04 Химия разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 2 декабря 2020 г. № 691 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 03.02.2021, регистрационный №62347) по специальности 26.02.03 «Судовождение», профессиональным стандартом «Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования», утвержденным Приказом Минтруда России от 29.11.2019 г. № 745н, рабочей программой учебной дисциплины.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>30</b>
<b>2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>33</b>
<b>3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ.....</b>	<b>33</b>
<b>4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>41</b>

## 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 26.02.03 «Судовождение» и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

КОС по учебной дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде дифференцированного зачета.

### Форма промежуточной аттестации:

Семестр	Форма промежуточной аттестации
II семестр	дифференцированный зачёт

### 1.2 Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке.

Освоение содержания учебного предмета **БУП.04 Химия** обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

#### • Предметных:

1. сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
2. владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
3. владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
4. сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;
5. владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
6. сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

#### • Личностных:

1. чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

2. готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
3. умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

• **Метапредметных:**

1. использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
2. использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

Достижение обучающимися вышеперечисленных результатов способствует формированию общих компетенций, определенных ФГОС СПО:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>-анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>-определять этапы решения задачи;</li> <li>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>-составлять план действия;</li> <li>-определять необходимые ресурсы;</li> <li>-владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>-реализовывать составленный план;</li> <li>-оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>-основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>-алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>-методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>-структуру плана для решения задач;</li> <li>-порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач.	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять задачи для поиска информации;</li> <li>-определять необходимые источники информации;</li> <li>-планировать процесс поиска;</li> <li>-структурировать получаемую информацию;</li> <li>-выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>-оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>-оформлять результаты поиска;</li> <li>-применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>-использовать современное программное обеспечение.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>-приемы структурирования информации;</li> <li>-формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>-современные средства и устройства информации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</li> </ul>
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>-взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</li> <li>-основы проектной деятельности.</li> </ul>
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>-определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;</li> <li>-учитывать изменения климата в различных жизненных и профессиональных ситуациях.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>-основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</li> <li>-причины и признаки изменения климата;</li> <li>-пути обеспечения ресурсосбережения;</li> <li>-принципы бережливого производства.</li> </ul>

Освоение содержания учебного предмета обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных результатов программы воспитания:

**Личностные результаты реализации программы воспитания**

Код	Формулировка
ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

## 2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля
Расчётная задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практические занятия, дифференцированный зачёт, экзамен
Практическое задание	Лабораторная работа, практические занятия, дифференцированный зачёт, экзамен
Тест, тестовое задание	Тестирование, дифференцированный зачёт, экзамен
Проектное задание	Учебный проект, исследовательский, обучающий, сервисный, социальный творческий, рекламно-презентационный

## 3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

### Критерии оценки выполненного практического задания.

Оценка 5 («отлично») ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 («хорошо») ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более

одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:

– полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;

– изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;

– показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

– продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

– отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

– в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;

– допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

– допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

– при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– не раскрыто основное содержание учебного материала;

– обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки составления и оформления опорных конспектов

В ходе проверки преподавателем опорные конспекты оцениваются по следующим критериям:

1. Соответствие содержания теме.
2. Правильная структурированность информации.
3. Наличие логической связи изложенной информации.
4. Аккуратность и грамотность изложения.
5. Работа сдана в срок.

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале. При выставлении оценки за опорный конспект выводится среднее значение оценки по пяти перечисленным критериям, округляемое до целого значения (до оценки) по правилам округления.

Критерии оценки выполнения практических работ и индивидуальных (в т.ч. зачётных) заданий:

1. Задание считается выполненным безупречно, если результат практической работы получен при правильном ходе решения задания и аккуратном выполнении.
2. Задание считается невыполненным, если обучающийся не приступил к его выполнению или допустил в нем погрешность, считающуюся, в соответствии с целью работы, ошибкой.

В ходе оценивания выполнения практических и индивидуальных заданий используется пятибалльная система оценок. Положительная оценка («3», «4», «5») выставляется, когда обучающийся показал владение основным умениями в рамках выполнения практической работы или индивидуального задания:

1. «Отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:
  - обучающийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач в рамках выполнения практических и индивидуальных заданий;
  - работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.
2. «Хорошо» выставляется при соблюдении следующих условий:
  - работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.) в рамках поставленной задачи;
  - правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %);
  - работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.
3. «Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:
  - работа выполнена не полностью, допущено более трёх ошибок, но обучающийся владеет основными навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.), требуемым для решения поставленной задачи.
4. «Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:
  - допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Критерии оценки в ходе экзамена

В основе оценки при сдаче экзамена лежит пятибалльная система (5 «отлично», 4 «хорошо», 3 «удовлетворительно», 2 «неудовлетворительно»).

1. Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета (теста), не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.
2. Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.
3. Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только

основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

4. Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

### **Критерии оценки ответов в ходе устного опроса.**

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:

- полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки

«отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа; – допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

– допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя. «Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

### Критерии оценки выполненного реферата (письменная проверка) «

отлично» – выполнены все требования к написанию: 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 оформлению;

«хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении;

«удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата;

«неудовлетворительно» – реферат выпускником не представлен; тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Критерии оценки в ходе дифференцированного зачета

Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

### Критерии оценки выполненного тестового задания

Результат аттестационного педагогического измерения по учебному предмету История для каждого обучающегося представляет собой сумму зачтенных тестовых заданий по всему тесту.

Зачтенное тестовое задание соответствует одному баллу. Критерием освоения учебного предмета для обучающегося является количество правильно выполненных заданий теста не менее 70 %.

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся:

- за каждый правильный ответ ставится 1 балл;

- за неправильный ответ - 0 баллов.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо

70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

### Критерии оценки защиты индивидуального проектного задания

№ п/п	Показатели	Критерии оценки
1	Качество доклада	1- доклад зачитывается 2- доклад пересказывается, не объяснена суть работы 3- доклад рассказывается, суть работы объяснена 4- кроме хорошего доклада владение иллюстрационного материала 5- доклад производит очень хорошее отношение
2	Качество ответов на вопросы	1- нет четкости ответов на большинство вопросов 2- ответы на большинство вопросов 3- ответы на все вопросы даны убедительно, аргументировано
3	Использование демонстрационного материала	1- представленный демонстрационный материал не используется в докладе 2- представленный демонстрационный материал используется в докладе 3- представленный демонстрационный материал используется в докладе, информативен, автор свободно в нем ориентируется
4	Оформление демонстрационного материала	1- представлен плохо оформленный демонстрационный материал 2- демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть отдельные недочеты 2- к демонстрационному материалу не претензий

Защита оценивается на «отлично» - 27-32 балла.

Защита оценивается на «хорошо» - 21-26 баллов.

Защита оценивается на «удовлетворительно» - 17-20 баллов.

Защита оценивается на «неудовлетворительно» – 16 и менее баллов.

### Контроль и оценка учебной дисциплины по темам:

**УО - устный опрос**

**ПО – письменный опрос**

**ПР – практическая работа**

**ЛО – лабораторная работа**

Элемент учебной дисциплины (с указанием раздела, темы)	Форма контроля	Результаты обучения
<b>Раздел 1. Основные понятия и законы химии</b>  1.1. Основные понятия химии и законы.	УО  Тест №1  ПР №1	Предметные 1,2,6  Личностные 1-3  Метапредметные 1-2

<b>Раздел 2. Основы строения вещества</b> 2.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи.	Тест №2	Предметные 1,2,3, 6 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
2.2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	ПО	Предметные 1,2,4,6 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
2.3. Характеристика элементов с учётом местонахождения в ПСХЭ.	ПП №2.	Предметные 1,4,5 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b> 3.1. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	УО	Предметные 1,4,5 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
3.2. Типы химических связей.	УО ЛР № 1, 2 Тест №3	Предметные 1,2,3,4 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
<b>Раздел 4. Химические реакции</b> 4.1. Типы химических реакций	УО	Предметные 1,2,3 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b> 5.1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Тест №4	Предметные 1,2,3 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
<b>Раздел 6. Вода. Растворы.</b> 6.1. Вода. Растворы.	Тест №5	Предметные 1,2,3,5,6 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
6.2. Теория электролитической диссоциации.	ПП №4.	Предметные 1,2,3,5,6 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
<b>Раздел 7. Металлы и Неметаллы.</b>	Тест №6	Предметные 1,2,3,5,6

7.1. Физико-химические свойства металлов и неметаллов		Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
<b>Раздел 8. Лабораторная работа</b> 8.1. Идентификация неорганических веществ.	ЛР № 3, 4, 5.	Предметные 1,2,3,5,6 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
8.2. Исследование свойств растворов	ЛР № 6, 7	Предметные 1,2,3,5,6 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
<b>Раздел 9. Строение и свойства органических веществ</b> 9.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ	УО	Предметные 1,2,3,5,6 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
9.2. Свойства органических соединений.	ЛР №8.	Предметные 1,2,3,5,6 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
9.3. Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека	Тест №7	Предметные 1,2,3,5,6 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
<b>Раздел 10. Лабораторная работа по идентификации органических веществ</b> 10.1. Идентификация органических соединений отдельных классов.	ЛР № 8, 9, 10, 11.	Предметные 1,2,3,5,6 Личностные 1-3 Метапредметные 1-2
<b>Раздел 11. Химия в производственной деятельности человека</b> 11.1. Химия в производственной деятельности старшего техника-судоводителя с правом эксплуатации судовых энергетических установок.	Письменная работа	Предметные Личностные Метапредметные

#### 4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТАМ.

##### Задания для текущего контроля

##### Раздел 1. Основные понятия и законы химии

###### Устный опрос

Вопрос:

1. Что изучает химия?
2. Какие явления относятся к физическим, а какие к химическим свойствам веществ. Приведите примеры.
3. Дайте определение понятиям: «атом», «молекула», «простое вещество», «сложное вещество»
4. Что называется аллотропией? Чем вызвано явление аллотропии?
5. Что изучает стехиометрия? Что такое стехиометрические коэффициенты и стехиометрические индексы?
6. Что такое «моль»? Как вычислить молярную массу вещества?
7. Сформулируйте закон сохранения массы и энергии.
8. Сформулируйте закон постоянства состава.
9. Сформулируйте закон кратных отношений. 1
0. Сформулируйте закон простых объемных отношений.
11. Сформулируйте закон Авогадро. Как формулируется следствия из закона Авогадро? Какие условия газового состояния называются нормальными?
12. Что называется химическим эквивалентом? Каков его смысл и как его определить в различных условиях? Сформулируйте закон эквивалентов.

##### 1.2. Основные законы химии.

###### Тест №1

1. Отметьте правильные утверждения:
  - а) химический элемент обозначается химическим символом;
  - б) химические элементы имеют изотопы;
  - в) некоторые химические элементы получены искусственно;
  - г) в земной коре наиболее распространен элемент кислород.
2. Укажите формулы сложных веществ:

а)  $C_2H_5OH$ ; б)  $Cu$ ; в)  $O_2$ ; г)  $HCl$ .

3. При каких процессах протекают химические реакции:

а) фильтрование; б) перегонка нефти; в) гидратация этилена; г) полимеризация этилена.

4. Укажите единицу измерения количества вещества:

а) г; б) кг; в) а.е.м.; г) моль.

5. Отметьте правильные утверждения.

Относительная атомная масса:

а) показывает, во сколько раз масса атома больше  $1/12$  части массы изотопа углерода  $^{12}C$ ;

б) имеет размерность г/моль;

в) безразмерная величина;

г) приведена в Периодической системе элементов.

6. Укажите массу атома углерода:

а) 12 г; б) 6 г; в)  $2 \cdot 10^{-23}$  г; г)  $2 \cdot 10^{23}$  г.

7. Отметьте правильные утверждения. Постоянная Авогадро:

а) показывает число структурных единиц в 1 г вещества;

б) показывает число структурных единиц в 1 моле вещества;

в) имеет размерность  $\text{моль}^{-1}$ ; г) равна 22,4 л.

8. Укажите массы или объемы соединений, в которых содержится 1 моль вещества:

а) 22,4 л  $CH_4(H_2O)$ ; б) 98 г  $H_2SO_4$ ; в) 40 г  $NaOH$ ; г) 26 г  $C_2H_2$ .

9. Укажите формулы аллотропных модификаций элемента кислорода:

а)  $O_2$ ; б)  $O_3$ ; в)  $H_2O$ ; г)  $N_0$ .

10. Укажите молекулу, которая имеет наибольшую массу:

а)  $CO_2$ ; б)  $CO$ ;

в)  $C_6H_6$ ;

г)  $C_2H_5OH$ .

**Эталон ответов**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а)	+	+			+			+	+	
б)	+						+	+	+	
в)	+		+		+	+	+	+		+
г)	+	+	+	+	+			+		

### **Критерии оценивания**

10 баллов – «5» (отлично);

8 баллов – «4» (хорошо);

5 баллов – «3» (удовлетворительно);

менее 5 баллов – «2» (неудовлетворительно)

#### **а. Решение задач по основным законам химии.**

Практическая работа №1.

- Какова массовая доля NaOH в растворе, полученном при растворении 4г NaOH в 46г воды?
- Путем выпаривания 20г раствора было получено 4г CuSO<sub>4</sub>. Какова массовая доля соли раствора?
- К 80г 15% раствора сульфата натрия прибавили 20г воды. Какова массовая доля соли станет после разбавления водой раствора?
- Какую массу поваренной соли и воды надо взять, чтобы получить:
  - 100г 10% раствора,
  - 200г 15% раствора?
- При обработке избытком соляной кислотой 30 кг природного известняка получено 5,6 м<sup>3</sup> (н.у.) углекислого газа. Вычислить массовую долю CaCO<sub>3</sub> в известняке.

#### **2. Основы строения вещества**

Тест №2

##### **1 вариант**

- Чем определяется место химического элемента в периодической системе?
  - количеством электронов на внешнем энергетическом уровне атома
  - количеством нейтронов в ядре атома
  - зарядом ядра атома
  - массой атома.
- Для элементов главных подгрупп число электронов во внешнем слое равно:
  - числу нейтронов
  - номеру периода
  - заряду ядра атома
  - номеру группы
- Какое число электронов содержится в атоме азота:
  - 5
  - 2
  - 7
  - 14
- В атоме натрия распределение электронов по электронным слоям соответствует ряду чисел:

1) 2; 6; 3    2) 2; 8; 2; 1    3) 1; 8; 2    4) 2; 8; 1

5. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомных радиусов?

1) N, B, C    2) N, P, As    3) Na, Mg, K    4) B, Si, N

6. В каком ряду химические элементы в порядке ослабления их неметаллических свойств? 1)

Be → B → C    2) Ga → Al → B    3) S → Cl → Ar    4) Cl → Br → I

7. В ряду оксидов  $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{SO}_2$  свойства изменяются от:

1) кислотных к амфотерным    2) амфотерных к основным

3) основных к кислотным    4) кислотных к основным

8. Высший оксид состава  $\text{Э}_2\text{O}_3$  образуют все элементы:

1) VA группы    2) IIIA группы    3) IV периода    4) II периода

Ответы: 1.3,2.4,3.3,4.4,5.2,6.4,7.3,8.2.

## Вариант 2

1. Заряд ядра атома равен числу:

1) протонов    2) электронов во внешнем электронном слое

3) нейтронов    4) энергетических уровней

2. Число протонов в атоме равно:

1) числу электронов    2) относительной атомной массе

3) числу нейтронов    4) числу заполненных электронных слоев

3. В атоме фосфора число электронных слоев равно:

1) 5    2) 2    3) 3    4) 4

4. Схема распределения электронов по электронным слоям 2; 8; 7; соответствует атому:

1) хлора    2) фтора    3) кислорода    4) серы

5. В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их атомных радиусов?

1) B, N, P    2) O, S, Se    3) Br, Cl, F    4) Cl, S, P

6. Изменение свойств от металлических к неметаллическим происходит в ряду:

1)  $\text{Mg} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Si}$     2)  $\text{C} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{Li}$     3)  $\text{Ba} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Ca}$     4)  $\text{P} \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{Al}$

7. В ряду гидроксидов  $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NaOH}$  свойства гидроксидов изменяются от:

1) основных к кислотным      2) амфотерных к кислотным

3) кислотных к амфотерных      4) амфотерных к основным

8. Элемент образует летучее водородное соединение  $RH$ . Формула его высшего оксида:

1)  $RO_2$     2)  $R_2O_5$     3)  $RO_3$     4)  $R_2O_7$

Ответы: 1.1,2.1,3.3,4.1,5.3,6.1,7.4,8.4.

### Вариант 3

1. В состав атомного ядра входят:

1) электроны и протоны    2) протоны, нейтроны и электроны

3) нейтроны и электроны    4) нейтроны и протоны

2. Число электронов в атоме равно:

1) относительной атомной массе    2) числу протонов

3) номеру периода                      4) номеру группы

3. В атоме кальция число электронных слоев равно:

1) 2    2) 4    3) 20    4) 3

4. В атоме кремния распределение электронов по электронным слоям соответствует ряду чисел:

1) 2; 8; 2      2) 2; 4      3) 4; 8; 2      4) 2; 8; 4

5. Радиус атома уменьшается в ряду:

1) хлор, сера, натрий      2) натрий, сера, хлор

3) хлор, натрий, сера      4) сера, натрий, хлор

6. В каком ряду химические элементы в порядке усиления их неметаллических свойств?

1)  $Si \rightarrow S \rightarrow Cl$       2)  $O \rightarrow S \rightarrow Se$     3)  $N \rightarrow P \rightarrow As$     4)  $S \rightarrow P \rightarrow Si$

7. В ряду гидроксидов  $Al(OH)_3 \rightarrow H_2SiO_3 \rightarrow HClO_4$  свойства гидроксидов изменяются от:

1) основных к кислотным      2) амфотерных к кислотным

3) кислотных к амфотерных      4) амфотерных к основным

8. Летучее водородное соединение состава  $ЭH_3$  образуют все элементы:

1) VA группы      2) IIIA группы      3) IV периода      4) II периода

Ответы: 1.4,2.2,3.2,4.4,5.2,6.1,7.2,8.1.

#### **Вариант 4**

1. Атом состоит из:

- 1) положительно заряженного ядра и электронной оболочки
- 2) отрицательно заряженного ядра и протонной оболочки
- 3) электронов и нейтронов    4) протонов и нейтронов

2. Число нейтронов в ядре равно:

- 1) порядковому номеру        2) числу электронов
- 3) сумме числа протонов и электронов
- 4) разности относительной атомной массы и числа протонов в ядре

3. Число электронов на внешнем энергетическом уровне атома углерода:

- 1) 2    2) 3    3) 4    4) 6

4. Схема распределения электронов по электронным слоям 2; 8; 5; соответствует атому:

- 1) хлора    2) фтора    3) фосфора    4) серы

5. В каком ряду химические элементы расположены в порядке убывания их атомных радиусов?

- 1) N, B, C    2) N, P, As    3) Na, Mg, K    4) Si, C, N

6. В каком ряду химические элементы в порядке усиления металлических свойств?

- 1) Be → Li → K    2) Mg → Al → Si    3) N → Li → C    4) Ca → Mg → Be

7. В ряду оксидов BeO → CO<sub>2</sub> → N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> свойства изменяются от:

- 1) амфотерных к кислотным        2) основных к кислотным
- 3) амфотерных к основным        4) кислотных к основным

8. Элемент образует летучее водородное соединение RH<sub>3</sub>. Формула его высшего оксида:

- 1) RO<sub>2</sub>    2) R<sub>2</sub>O<sub>5</sub>    3) RO<sub>3</sub>    4) R<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

Ответы: 1.1,2.4,3.3,4.3,5.4,6.1,7.1,8.2.

#### **Критерии оценивания**

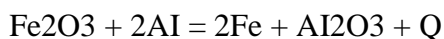
8 баллов – «5» (отлично);

6 баллов – «4» (хорошо);  
 4 баллов – «3» (удовлетворительно);  
 менее 4 баллов – «2» (неудовлетворительно)

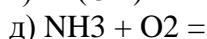
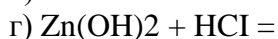
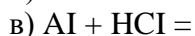
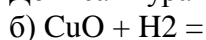
## 2.2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева

Письменный опрос

Проклассифицируйте уравнения реакции по всем шести признакам:



Дописать уравнения реакций, расставить коэффициенты, указать тип реакции: а)  $\text{Fe} + \text{Cl}_2 =$



## 2.3. Характеристика элементов с учётом местонахождения в ПСХЭ.

Практическая работа №2.

Опишите предложенный химический элемент по плану:

1. Символ элемента.
2. Порядковый номер элемента.
3. Значение относительной атомной массы элемента.
4. Число протонов, электронов, нейтронов.
5. Номер периода.
6. Номер и тип группы (тип элемента s-, p-, d-, f- элемент).
7. Металл или неметалл.
8. Сравнение свойств элемента (металлических и неметаллических) с соседними элементами по периоду и группе.
9. Написать распределение электронов по атомным орбиталям – квантовую диаграмму.
10. Написать электронную формулу.
11. Зарисовать распределение электронов по энергетическим уровням.
12. Определить высшую степень окисления атома и формулу его высшего оксида. Определить характер оксида (основной, кислотный, амфотерный).
13. Определить низшую степень окисления элемента и формулу его водородного соединения (если такое есть).

### 3. Структура и свойства неорганических веществ

#### 3.1. Классификация, номенклатура и структура неорганических веществ

Классификация неорганических веществ

Назовите вещества указанные в таблице

#### Оксиды

Основные	Амфотерные	Кислотные
Me в с.о. +1, +2	Me в с.о. +3, +4	HeMe и Me в с.о. +5, +6, +7
CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
Na <sub>2</sub> O	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
MgO	Исключение: ZnO, BeO, SnO, PbO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

#### Гидроксиды

Основные	Амфотерные	Кислоты
Me в с.о. +1, +2	Me в с.о. +3, +4	HeMe и Me в с.о. +5, +6, +7
NaOH	Al(OH) <sub>3</sub>	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
KOH	Cr(OH) <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Cr(OH) <sub>2</sub>	Исключение: Zn(OH) <sub>2</sub> , Be(OH) <sub>2</sub> , Sn(OH) <sub>2</sub> , Pb(OH) <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>

#### Соли

Средние	NaCl
---------	------

Кислые	$\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$
Комплексные	$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
Основные	$\text{CaOHCl}$
Двойные	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$

## Лабораторная работа №1. Изучение характерных свойств кислот и оксидов.

### 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Классификация неорганических веществ прошла долгий путь развития.

Химические элементы делятся в первую очередь на элементы с металлическими и неметаллическими свойствами. Многие элементы в соответствии с периодическим законом проявляют одновременно свойства металла и неметалла. Такие элементы называют амфотерными.

Форму существования химических элементов в свободном виде классифицируют как простые (одноэлементные) вещества.

Классификация сложных (двух - или многоэлементных) веществ может быть основана на различных признаках веществ и может использовать различные принципы.

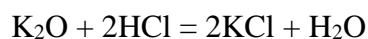
Например, классификация веществ по химической природе опирается на наличие в соединении самого распространенного в природе элемента – кислорода. Наиболее известной и удобной классификацией сложных веществ является разделение их по химическим свойствам. По этому признаку вещества делятся на оксиды, основания, кислоты, соли (схема 1).

1. Оксиды - первый тип сложных веществ. Общая формула оксидов  $\text{Э}_x\text{O}_y$ . Среди оксидов различают солеобразующие и несолеобразующие. Примером несолеобразующих оксидов служат  $\text{SiO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ . Солеобразующие оксиды делятся на основные, кислотные, амфотерные.

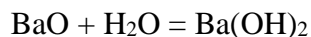
Основные оксиды образованы типичными металлами и неметаллическими элементами в низкой степени окисления. Если оксид образован элементом с постоянной степенью окисления его называют оксидом:  $\text{Na}_2\text{O}$ - оксид натрия. Если оксид образован элементом с переменной степенью окисления его называют оксидом и в скобках указывают степень окисления элемента:

$\text{Cu}_2\text{O}$ -оксид меди (I),  $\text{CuO}$ -оксид меди (II).

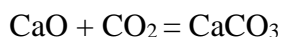
Характерным свойством основных оксидов является их взаимодействие с кислотами с образованием соли и воды:



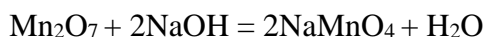
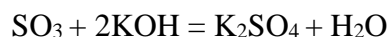
Некоторые основные оксиды (щелочных и щелочно-земельных металлов) легко взаимодействуют с водой:



Для основных оксидов характерна и реакция с кислотными оксидами:



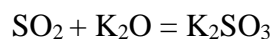
Кислотные оксиды образованы неметаллическими элементами и металлами в высокой степени окисления (более 4). Например:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Кислотные оксиды взаимодействуют со щелочами, образуя соль и воду:



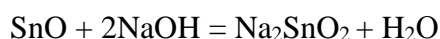
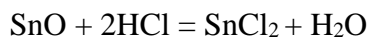
Большинство кислотных оксидов взаимодействуют с водой с образованием кислот:



Кислотные оксиды образуют соли в реакции с основными оксидами:



К амфотерным оксидам относятся  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{SnO}$ ,  $\text{PbO}_2$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$  и некоторые другие вещества. Они взаимодействуют и с кислотами и со щелочами, образуя соль и воду:



2.Основания - это гидраты (продукты присоединения воды) основных оксидов. Их делят на растворимые и нерастворимые в воде. Если гидроксид образован металлом с постоянной степенью окисления, то его называют гидроксид металла: КОН-гидроксид калия.

Если металл проявляет постоянную степень окисления, то при названии его гидроксида указывают степень окисления металла:

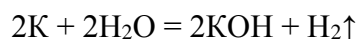
$\text{Fe}(\text{OH})_3$  – гидроксид железа (III)

$\text{Fe}(\text{OH})_2$  – гидроксид железа (II)

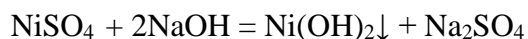
Растворимые в воде гидроксиды (щелочи) получают при взаимодействии оксидов с водой:



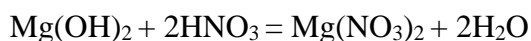
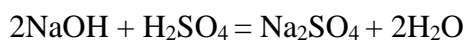
Щелочи могут быть получены при действии металлов на воду:



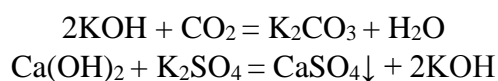
Нерастворимые основания получают только косвенным путем – взаимодействие солей соответствующих металлов с растворами щелочей:



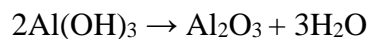
Характерным свойством гидроксидов является взаимодействие с кислотами с образованием соли и воды:



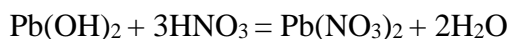
Щелочи взаимодействуют также с кислотными оксидами и солями:



Нерастворимые основания подвергаются термическому разложению:



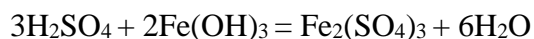
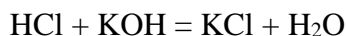
Среди нерастворимых гидроксидов встречаются амфотерные, взаимодействующие не только с кислотами, но и со щелочами:



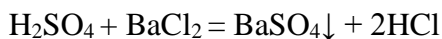
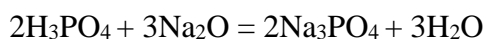
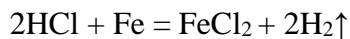
3. Кислоты - являются гидратами кислотных оксидов, большинство из них и получается взаимодействием оксидов с водой:



Характерным для кислот является взаимодействие с гидроксидами, сопровождающиеся образованием соли и воды:



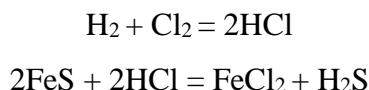
Кроме того кислоты взаимодействуют с металлами, основными и амфотерными оксидами и солями:



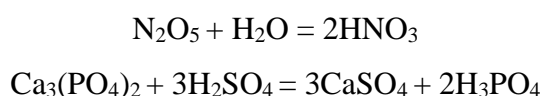
Кислоты классифицируют по составу: кислородосодержащие и бескислородные и по основности: одноосновные, двухосновные и многоосновные. Под основностью кислоты понимают число атомов водорода, способные заместиться атомами металла. Чаще основность кислоты совпадает с количеством атомов водорода, входящих в состав кислоты. Однако в некоторых кислотах не все атомы водорода способны заместиться на металл.

Например:  $\text{H}_3\text{PO}_4$  – фосфористая кислота имеет два атома водорода, способные заместиться на металл, поэтому она двухосновная, уксусная кислота  $\text{CH}_3\text{COOH}$  является одноосновной.

Бескислородные кислоты получают синтезом из простых веществ или вытеснением из их солей:



Кислородосодержащие кислоты можно получить взаимодействием оксидов с водой или вытеснением из солей:



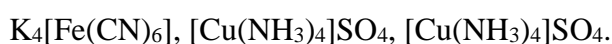
4. Наиболее сложными среди неорганических соединений являются соли. Они очень разнообразны по составу. Их делят на средние, кислые, основные, двойные, комплексные, смешанные.

Молекулы средних солей содержат только катионы металла и анионы кислотного остатка:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

В молекулах кислых солей содержатся атомы водорода:  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Al}(\text{HCO}_3)_3$ , а в молекулах основных солей гидроксогруппы:  $\text{CuOHCl}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})\text{NO}_3$ .

Двойные соли содержат катионы разных металлов:  $\text{K}_2\text{CuCl}_4$ .

Комплексные соли содержат комплексные катионы или анионы:



Название средних солей (табл.1) складывается из названия кислотного остатка и металла с указанием его степени окисления:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  – сульфат алюминия (III),  $\text{FeCl}_3$  – хлорид железа (III),  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  – нитрат железа (II).

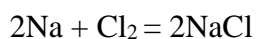
В название кислой соли добавляется приставка “гидро”:  $\text{NaHCO}_3$  – гидрокарбонат натрия,  $\text{FeH}_2\text{PO}_4$  – дигидрофосфат железа (III).

В названии основных солей присутствует приставка “гидроксо”:  $\text{AlOHSO}_4$  – сульфат гидроксоалюминия,  $\text{CuOHCl}$  – хлорид гидроксомеди.

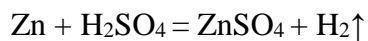
Двойные соли называют так же, как и средние:  $\text{KFe}(\text{SO}_4)_2$  – сульфат калия- железа.

В соответствии с многообразием солей способов их получения множество, но наиболее общими являются следующие:

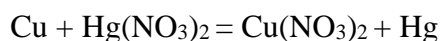
1. Взаимодействие металла с неметаллом:



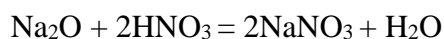
2. Взаимодействие металла с кислотой:



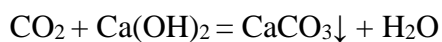
3. Взаимодействие металла с раствором соли:



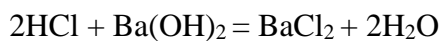
4. Взаимодействие основного оксида с кислотой:



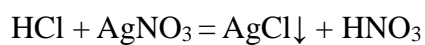
1. Взаимодействие кислотного оксида со щелочью:



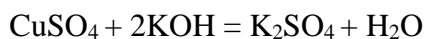
2. Взаимодействие кислоты с основанием:



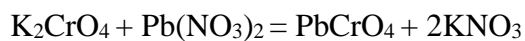
3. Взаимодействие кислоты с солью:



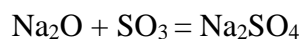
4. Взаимодействие щелочи с солью:



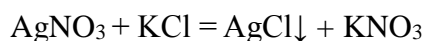
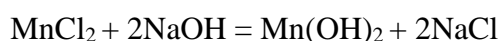
5. Взаимодействие между солями:



6. Взаимодействие основных и кислотных оксидов:



Соль взаимодействует с кислотами, щелочами, друг с другом в растворенном и расплавленном состоянии, многие подвергаются термическому разложению:



t



Таблица 1.

**Распространенные кислоты и кислотные остатки**

Кислота	Кислотный остаток
$\text{H}_2\text{CO}_3$ – угольная	$\text{CO}_3^{2-}$ - карбонат $\text{HCO}_3^-$ - гидрокарбонат
$\text{HClO}$ – хлорноватистая	$\text{ClO}^-$ - гипохлорит
$\text{HClO}_2$ - хлористая	$\text{ClO}_2^-$ - хлорит
$\text{HClO}_3$ - хлорноватая	$\text{ClO}_3^-$ - хлорат
$\text{HClO}_4$ - хлорная	$\text{ClO}_4^-$ - перхлорат
$\text{H}_2\text{CrO}_4$ - хромовая	$\text{CrO}_4^{2-}$ - хромат
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ - дихромовая	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ - дихромат
$\text{HMnO}_4$ - марганцовая	$\text{MnO}_4^-$ - перманганат
$\text{H}_2\text{MnO}_4$ - марганцовистая	$\text{MnO}_4^{2-}$ - манганат
$\text{HNO}_2$ - азотистая	$\text{NO}_2^-$ - нитрит

$\text{HNO}_3$ - азотная	$\text{NO}_3^-$ - нитрат
$\text{HPO}_3$ - метафосфорная	$\text{PO}_3^-$ - метафосфат
$\text{H}_3\text{PO}_4$ - ортофосфорная	$\text{PO}_4^{3-}$ - ортофосфат $\text{HPO}_4^{2-}$ - гидроортофосфат $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ - дигидроортофосфат
$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ - дифосфорная	$\text{P}_4\text{O}_7^{4-}$ - дифосфат
$\text{H}_2\text{SO}_3$ - сернистая	$\text{SO}_3^{2-}$ - сульфит $\text{HSO}_3^-$ - гидросульфит
$\text{H}_2\text{SO}_4$ - серная	$\text{SO}_4^{2-}$ - сульфат $\text{HSO}_4^-$ - гидросульфат
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ - дисерная	$\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$ - дисульфат
$\text{H}_2\text{SiO}_3$ - метакремниевая	$\text{SiO}_3^{2-}$ - метасиликат
$\text{H}_4\text{SiO}_4$ - ортокремниевая	$\text{SiO}_4^{4-}$ - ортосиликат
$\text{HCl}$ - соляная	$\text{Cl}^-$ - хлорид
$\text{H}_2\text{S}$ - сероводородная	$\text{S}^{2-}$ - сульфид $\text{HS}^-$ - гидросульфид
$\text{HCN}$ - синильная	$\text{CN}^-$ - цианид
$\text{CH}_3\text{COOH}$ - уксусная	$\text{CH}_3\text{COOH}^-$ - ацетат

### Лабораторная работа №2. Изучение характерных свойств оснований и солей.

#### Получение и свойства нерастворимого основания, например, гидроксида меди(II).

#### Оборудование.

Раствор сульфата меди (II), гидроксид натрия, раствор соляной кислоты, спиртовка, спички, пробиркодержатель, штатив с пробирками.

**Задание.**

Получить нерастворимое основание (гидроксид меди (II)) и изучить его свойства.

**Выполнение.**

1. Путем сливания сульфата меди с раствором гидроксида натрия получите гидроксид меди (II). Что наблюдаете?

Напишите уравнение реакции.

2. Получившийся гидроксид разделите на две пробирки.

а) В одну пробирку добавьте раствор соляной кислоты. Что происходит?

Напишите уравнение реакции.

б) Вторую пробирку нагрейте над пламенем спиртовки. Что наблюдаете?

Напишите уравнение реакции.

Сделайте вывод.

**Реакции, характерные для растворов солей  
(например, для хлорида меди (II)).**

**Оборудование.**

Раствор хлорида меди (II), гидроксид натрия, раствор нитрата серебра.

**Задание.**

Изучить свойства солей на примере хлорида меди(II).

**Выполнение.**

1. В пробирку с раствором хлорида меди (II) добавить 1 мл раствора гидроксида натрия. Что наблюдаете? Записать уравнение реакции.

2. В пробирку с раствором хлорида меди (II) добавить 1 мл раствора нитрата серебра. Что наблюдаете? Что такое качественная реакция?

Записать уравнение реакции.

3. В пробирку с раствором хлорида меди (II) опустить железный гвоздь. Что наблюдаете? Записать уравнение реакции.

Сделайте общий вывод.

## Раздел 4. Химические реакции

### 4.1. Типы химических реакций

Устный опрос

1. Какая между одинаковыми неметаллами образуется связь?
2. В каких соединениях имеется ионная связь?
3. В каких соединениях нет ионной связи?
4. В молекуле CO имеются только одна связь, какая?
5. Назовите неполярную молекулу с полярными ковалентными связями?
6. Полярная ковалентная связь имеется в молекуле (пример)
7. Водородная связь образуется между молекулами (пример)
8. Назовите соединение с полярными ковалентными связями
9. Металлическая связь имеется в соединении (пример)

Тест №3

#### Вариант 1

1. Дайте определение окислительно – восстановительные реакции и степень окисления.
2. Будут ли подвергаться гидролизу соли  $AlCl_3, BaSO_4$ ? Ответ обосновать. Какова реакция среды в растворах этих солей?
3. Составьте две реакции ионного обмена, соответствующие данному ионному уравнению:  $Al^{3+} + OH^- = Al(OH)_3$   
Привести молекулярные и полные ионные уравнения.
4. Подберите коэффициент методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.  
А.  $FeCl_3 + KI = FeCl_2 + I_2 + KCl$   
Б.  $Mg + N_2 = Mg_3N_2$
5. Определите возможные химические реакции для следующих пар веществ:  
А. азотная кислота и хлорид бария;  
Б. хлорид железа (II) и гидроксид натрия;  
В. Сульфат алюминия и хлорид кальция.  
Составьте для них молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения реакций.

#### Вариант 2

1. Дайте определение солей, оснований с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. Будут ли подвергаться гидролизу основания  $Cr(OH)_2, Ba(OH)_2$ ? Ответ обосновать. Какова реакция среды в растворах этих оснований?
3. Составьте две реакции ионного обмена, соответствующие данному ионному уравнению:  $Mg^{2+} + F^- = MgF_2$   
Привести молекулярные и полные ионные уравнения.
4. Подберите коэффициент методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.  
А.  $HCl + CrO_3 = Cl_2 + CrCl_3 + H_2O$   
Б.  $Ag + H_2SO_4 (кон) = Ag_2SO_4 + SO_2 + H_2O$
5. Определите возможные химические реакции для следующих пар веществ:  
А. серная кислота и хлорид бария;  
Б. хлорид натрия и гидроксид калия;  
В. Сульфат алюминия и хлорид калия.  
Составьте для них молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения реакций.

## 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций

### 5.1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие

Тест № 4

Правильный вариант ответа отмечен знаком +

#### 1. Что способствует получению пропана в процессе химического взаимодействия $C_3H_{6(r)} + H_{2(r)} \leftrightarrow C_3H_{8(r)} + Q$ ?

- введение катализатора
- + повышение давления
- увеличение температуры
- уменьшение концентрации  $H_2$

#### 2. Во сколько раз целесообразно повысить давление системы, в которой происходит превращение $NO$ в $NO_2$ , с целью повышения скорости реакции в 729 раз?

- 6
- + 9
- 8
- 12

#### 3. Установите последовательность направленности смещения химического процесса, который описывается уравнением $CO \leftrightarrow CO_2 + C + Q$ вследствие: а) применения катализатора; б) понижения давления; в) увеличения концентрации карбона; г) возрастания температуры

- влево; влево; вправо; вправо
- влево; влево; не влияет; влево
- + не влияет; влево; не влияет; влево
- не влияет; влево; влево; вправо

#### 4. При обычных условиях с максимальной скоростью осуществляется взаимодействие между:

- $N_2, O_2$
- Fe, S
- $C_2H_5OH, O_2$
- +  $Na_2CO_3, HCl$

## 6. Вода. Растворы.

### 6.1. Вода как растворитель. Электролитическая диссоциация.

Тест №5

1. Массовая доля нитрата железа (III), полученного растворением 10 г гексагидрата нитрата железа (III) в 100 мл воды, составляет

- A) 7%    B) 8%    C) 6,32%    D) 6,28%    E) 6,45%

2. Масса (г) 1 моль воды равна

- A) 27    B) 1,8    C) 36    D) 18    E) 9

3. Масса 10%-ного раствора гидроксида натрия, которая потребуется для растворения гидроксида алюминия массой 7,8 г

- A) 50 г    B) 10 г    C) 40 г    D) 60 г    E) 20 г

4. Для полного осаждения серебра из 170 г 1%-ного раствора  $AgNO_3$  потребовалось 100 мл иодоводородной кислоты. Молярность раствора HI равна

- A) 1M    B) 0,01M    C) 10M    D) 0,1M    E) 1,1M

5. Истинный раствор сходен с коллоидным

- A) Прозрачностью    B) Способностью к осаждению  
C) Способностью к коагуляции    D) Способностью к рассеиванию света  
E) Размерами частиц растворенного вещества

6. Кристаллические вещества, в состав которых входит химически связанная вода

- A) Кристаллогидраты    B) Гидриты    C) Электролиты    D) Сольваты    E) Гидроксиды

7. Основаниями называются вещества состоящие из:

- A) двух элементов, один из которых кислород  
B) атомов металла и одной или нескольких гидроксильных групп  
C) атомов водорода и кислотного остатка  
D) двух элементов, один из которых водород  
E) атомов металла и кислотного остатка

8. Если смешать 5 г соли и 95 г воды, то получится .... % - ный раствор

A) 5 B) 9 C) 12 D) 8 E) 10

9. Некарбонатную жесткость воды можно устранить

A) Адсорбцией B) Действием соды C) Отстаиванием  
D) Фильтрованием E) Кипячением

10. Смешали 10 мл 0,1М галогеноводородной кислоты и раствор, содержащий избыток нитрата серебра (I). На фильтре собрали 0,188 г осадка. Формула галогеноводорода, который был в исходной кислоте

A) HBr B) HI C) HF D) HCl E) HAt

11. Перегонкой воды получают

A) Жесткую воду B) Минеральную воду C) Кристаллогидраты  
D) Тяжелую воду E) Дистиллированную воду

12. К суспензиям относятся смеси:

A) воды и углекислого газа B) воды и подсолнечного масла  
C) воды и глины D) воды и сахара E) воды и бензина

13. При взаимодействии 4,48 л фтора (н.у.) с водой, получается масса O<sub>2</sub> равная

A) 1,2 г B) 2 г C) 3,2 г D) 2,4 г E) 1,6 г

14. Растворимость хлорида натрия при 20° С равна 36 г на 100 г воды. Массовая доля (в %) вещества в насыщенном растворе составляет

A) 56,3 B) 36,0 C) 42,0 D) 61,3 E) 26,5

15. При взаимодействии гидроксида калия и серной кислоты образуются

A) K и H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> B) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и H<sub>2</sub>O C) K<sub>2</sub>O и H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  
D) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, и H<sub>2</sub>O E) K<sub>2</sub>S и H<sub>2</sub>O

16. В разбавленном растворе

A) концентрация всех веществ постоянна  
B) концентрация вещества велика  
C) вещество растворяется только при определенных условиях  
D) концентрация вещества мала  
E) вещество больше не растворяется при данной температуре

17. Реакция, в результате которой образуется вода

A) Хлорид натрия + нитрат серебра  
B) Аммиак + соляная кислота  
C) Сульфид натрия + соляная кислота  
D) Соляная кислота + гидроксид бария

18. После полной нейтрализации 365 г раствора хлороводородной кислоты избытком едкого натра получено 117 г поваренной соли. Массовая доля (в %) хлороводорода в исходной кислоте

- A) 10%    B) 20%    C) 50%    D) 40%    E) 30%

19. Масса (г) кристаллогидрата  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , требуемая для приготовления 260 г 4%-ного раствора  $\text{BaCl}_2$

- A) 21    B) 12,2    C) 14,2    D) 10,4    E) 65

20. Из оксида кремния (IV) количеством вещества 0,5 моль можно получить 10%-ный раствор силиката натрия массой:

- A) 6100 г    B) 660 г    C) 305 г    D) 3050 г    E) 610 г

21. Гидроксид, имеющий бурую окраску

- A) Гидроксид алюминия    B) Гидроксид калия  
C) Гидроксид железа (III)    D) Гидроксид цинка    E) Гидроксид железа (II)

22. Общая сумма коэффициентов в уравнении взаимодействия алюминия с разбавленной щелочью (образуется  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ )

- A) 15    B) 13    C) 14    D) 10    E) 11

23. При растворении в воде  $\text{NO}_2$  в присутствии кислорода образовалась кислота, для нейтрализации которой потребовалось 3,2 г гидроксида натрия. Объем  $\text{NO}_2$  в этой реакции (н.у.)

- A) 1276 мл    B) 1768 мл    C) 1692 мл    D) 1736 мл    E) 1792 мл

24. Истинным раствором является

- A) раствор молока    B) раствор извести    C) раствор глины  
D) раствор крови    E) раствор сахара

25. В 100 г 20%-ного раствора гидроксида натрия содержится воды (в граммах)

- A) 10    B) 20    C) 100    D) 80    E) 40

26. К щелочам относится:

- A)  $\text{LiOH}$     B)  $\text{Be}(\text{OH})_2$     C)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$     D)  $\text{Al}(\text{OH})_3$     E)  $\text{Ni}(\text{OH})_2$

26. В 1 объеме воды растворили 224 объемов хлороводорода (при н.у.). Рассчитайте молярность полученного раствора. Объем раствора принять равным объему воды

- A) 1 M    B) 0,1 M    C) 10 M    D) 5 M    E) 6 M

27. К свойствам воды не относится:

- A) температура кипения равна  $100^\circ\text{C}$     B) бесцветная жидкость  
C) имеет вкус    D) не имеет запаха

Е) температура замерзания равна  $0^{\circ}\text{C}$

28. Молярная концентрация раствора показывает

А) Отношение массы растворителя к массе растворенного вещества.

В) Число молей растворенного вещества в одном литре раствора.

С) Отношение количества вещества к массе растворителя.

Д) Отношение массы растворенного вещества к массе растворителя.

Е) Массу растворенного вещества в 1 литре раствора.

29. Между молекулами воды образуются связи

А) Ковалентные полярные      В) Водородные

С) Ковалентные неполярные    Д) Донорно-акцепторные    Е) Ионные

30. Хлороводород, полученный из 585 г хлорида натрия ( в присутствии  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (к) при комнатной температуре), растворили в воде массой 1460 г. Массовая доля  $\text{HCl}$  (%) в растворе равна

А) 20      В) 25      С) 30      Д) 10      Е) 15

31. Масса азотной кислоты, которую нужно растворить в 60 г 5% ее раствора для получения 15% раствора

А) 3,7 г      В) 5,9 г      С) 6,15 г      Д) 7,06 г      Е) 4 г

### **Эталон ответов**

1D 2D 3C 4D 5A 6A 7B 8A 9B 10A 11E 12C 13C 14 E 15B 16D 17D 18B 19B 20E 21E 22A 23 E 24E 25A 26B 27C 28B 29B 30E 31D

### **Критерии оценивания**

30-31 балл – «5» (отлично);

25-26 баллов – «4» (хорошо);

20-21 балл – «3» (удовлетворительно);

менее 20 баллов – «2» (неудовлетворительно)

## **Раздел 7. Металлы и Неметаллы.**

7.1. Физико-химические свойства металлов и неметаллов

Тест №6

### **Часть А (задания с выбором ответа).**

A1. Какой процент то всех химических элементов составляют неметаллы

1) 10 2) 20 3) 70 4) 85.

A2. В каких группах периодической системы находятся неметаллы

1) 1 2) 1-2 3) 4-8 4) 3.

A3. Число электронов на внешнем слое у неметаллов равно

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4-8.

A4. В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения неметаллических свойств

1) O, N, F 2) N, C, B 3) N, O, F 4) Cl, S, P.

A5. В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения окислительных свойств

1) O, S, Se 2) P, N, As 3) C, Si, Ge 4) I, Br, F.

A6. Содержание кислорода в воздухе составляет

1) 1% 2) 21% 3) 78% 4) 90%.

A7. Укажите самый легкий газ

1) гелий 2) кислород 3) водород 4) гелий.

A8. В твердом состоянии кристаллические решетки галогенов

1) молекулярные 2) ионные 3) металлические 4) атомные.

A9. Укажите число электронных уровней у атома азота

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4.

A10. Укажите число электронов на внешнем уровне атома азота

1) 8 2) 7 3) 5 4) 3.

A11. Высшая и низшая степени окисления у атома азота соответственно равны

1) +5 и -5 2) +3 и -3 3) +3 и -5 4) +5 и -3.

A12. Укажите тип кристаллической решетки алмаза

1) атомная 2) металлическая 3) молекулярная 4) ионная.

A13. Укажите газ, который не горит, не поддерживает горение и поэтому применяется при тушении пожаров

1)  $\text{CH}_4$  2)  $\text{CO}$  3)  $\text{C}_2\text{H}_2$  4)  $\text{CO}_2$ .

**Часть В (задания с кратким ответом).**

В1. Установите соответствие между формулой галогенида серебра и цветом осадка этого галогенида. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующей буквам по алфавиту

**ФОРМУЛА ЦВЕТ ОСАДКА**

- А) AgBr                    1) светло-зеленый  
 Б) AgI                      2) желтый  
 В) AgCl                    3) светло- желтый  
                                   4) зеленый  
                                   5) белый.

В2. Среди перечисленных веществ укажите нерастворимые в воде вещества

- 1) CO<sub>2</sub>, 2) SiO<sub>2</sub>, 3) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, 4) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 5) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, 6) K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, 7) CaSiO<sub>3</sub>, 8) CaCO<sub>3</sub>.

Ответ дайте в виде последовательности цифр в порядке их возрастания.

В3. Установите соответствие между ионом в растворе и реактивом, с помощью которого можно обнаружить присутствие этого иона. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующей буквам по алфавиту.

**ИОНЫ РЕАКТИВ**

- А) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>                    1) NaOH  
 Б) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>                    2) HCl  
 В) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>                    3) AgNO<sub>3</sub>  
 Г) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>                    4) BaCl<sub>2</sub>  
 Д) Cl<sup>-</sup>                        5) NaCl.

**Эталон ответов**

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
1								+					
2	+					+			+				
3		+		+			+			+		+	
4			+		+						+		+
В1	3	2	5										
В2	2	3	7	8									
В3	3	4	2	1	3								

**Критерии оценивания**

- 16 баллов – «5» (отлично);  
 14 баллов – «4» (хорошо);  
 12 баллов – «3» (удовлетворительно);  
 менее 12 баллов – «2» (неудовлетворительно)

**1.Какая из перечисленных групп элементов содержит только металлы:**

- 1)Li, Be, B;
- 2)K, Ca, Sr;
- 3)H, Li, Na;
- 4) Se, Te, Po .

**2. Металлами являются:**

- 1)все s-элементы;
- 2) все p-элементы;
- 3) все элементы таблицы Д.И. Менделеева;
- 4) все элементы главных подгрупп.

**3.Какое свойство не является общим для всех металлов:**

- 1)электропроводность;
- 2)теплопроводность;
- 3)твёрдое агрегатное состояние при стандартных условиях;
- 4)металлический блеск.

**4. Исключите «лишний» сплав:**

- 1)сталь;
- 2)булат;
- 3)латунь;
- 4)титан.

**5. При производстве алюминия из бокситов добавка к ним криолита значительно удешевляет процесс, так как он:**

- 1)понижает температуру плавления бокситов;
- 2)увеличивает электропроводность бокситов;
- 3)является катализатором процесса;
- 4)защищает электроды от разрушения.

**6. Верны ли следующие суждения о щелочных металлах?**

- А. Во всех соединениях они имеют степень окисления +1.  
 Б.С галогенами они образуют соединения с ионной связью.

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

**7.Хлорид железа(II) не может быть получен взаимодействием:**

- 1)раствора хлорида меди(II) с железом;
- 2)железа с хлоридом натрия;
- 3)железа с соляной кислотой;
- 4)хлорида железа(III) с железом.

**8. Лабораторный практикум**

**Лабораторная работа № 3 «ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ИХ ПРИЗНАКИ»**

**Цель: (сформулируйте сами)**

**Реактивы и оборудование:** сульфат меди, гидроксид натрия, фенолфталеин, хлориды, сульфат кобальта, сульфат цинка, Сульфат железа (3), роданид калия, карбонат натрия, соляная кислота, спиртовка ,спички, пробирки, штатив для пробирок.

**Задание 1.** В пробирку поместите 1 мл раствора гидроксида натрия NaOH, а затем добавьте несколько капель фенолфталеина. Что вы наблюдаете? Прилейте по каплям серную кислоту. Каким внешним признаком сопровождается эта химическая реакция?

**Задание 2.** В две пробирки налейте по 1мл соляной кислоты. В первую пробирку добавьте гранулу цинка Zn, во вторую кусочек меди Cu. Что вы наблюдаете? Какие внешние признаки сопровождают данный опыт?

**Задание 3.** В пробирку поместите 1 мл раствора сульфата цинка ZnSO<sub>4</sub>, а затем добавьте несколько капель гидроксида натрия NaOH. Что вы наблюдаете? Каким внешним признаком сопровождается эта химическая реакция?

**Задание 4.** Используйте пробирку из опыта 3. К полученному веществу (какое это вещество?) прилейте соляную кислоту. Что вы наблюдаете? Каким внешним признаком сопровождается эта химическая реакция?

**Задание 5.** В две пробирки налейте по 1мл карбоната натрия Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, а затем в первую пробирку добавьте несколько капель соляной кислоты HCl, а во вторую - несколько капель любого хлорида(смотрите у вас в наборе). Что вы наблюдаете? Какими внешними признаками сопровождаются эти химические реакции?

**Задание 6.** В пробирку поместите 1 мл раствора сульфата железа Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, а затем добавьте несколько капель роданид калия KSCN. Что вы наблюдаете? Каким внешним признаком сопровождается эта химическая реакция?

**Задание 7.** К 1 мл раствора сульфата кобальта (II) CoSO<sub>4</sub> добавить концентрированный раствор щелочи NaOH до образования осадка гидроксида кобальта (II). К осадку прилить по каплям раствор соляной кислоты. Что вы наблюдаете? Каким внешним признаком сопровождается эта химическая реакция?

**Задание 8.** Поместите в пробирку немного оксида магния MgO и прилейте к нему соляную кислоту. . Что вы наблюдаете? Каким внешним признаком сопровождается эта химическая реакция?

**Задание 9.** Налейте в пробирку 1мл сульфата меди CuSO<sub>4</sub> и добавьте к нему гидроксид натрия NaOH. Полученный осадок нагрейте на спиртовке. Что вы наблюдаете? Какими внешними признаками сопровождаются эти химические реакции?

**Оформите данные задания в виде таблицы:**

Задание №	Что делали?	Что наблюдали?	Уравнение реакции	Тип реакции	Признак реакции	Вывод

**Вывод:**

#### Лабораторная работа №4

Коррозия металлов и сплавов и методы защиты металлов от коррозии.

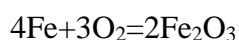
**1.Цель работы:** изучение влияния некоторых факторов на протекание электрохимической коррозии и изучить методы защиты металлов от коррозии.

## 2. Рабочее задание:

- 1) проделать лабораторную работу
- 2) ответить на контрольные вопросы

## 3. Основные понятия.

Коррозия - это процесс самопроизвольного разрушения (окисления) металлов под химическим и электрохимическим воздействием окружающей среды. По механическому протеканию коррозионные процессы могут быть разбиты на две группы: химические и электрохимические. Химическая коррозия протекает в сухих газах, жидкостях, не обладающих заметной электропроводностью. Это обычная химическая, гетерогенная, окислительно-восстановительная реакция. Например, при высокой температуре происходит коррозия Fe:



Электрохимическая коррозия происходит в электролитах и сопровождается образованием электрического тока.

Электрохимическое растворение металла - сложный процесс, состоящий из трех основных :

1. анодного процесса - процесса перехода ионов металла в раствор, появления гидратированных ионов металла в электролите и некомпенсированных электронов на анодных участках.



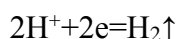
Этот процесс происходит на более электроотрицательных участках поверхности;

2. процесса перетекания электронов по металлу от анодных участков к катодным и соответствующего перемещения катионов и анионов в растворе;

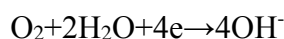
3. Катодного процесса – ассимиляции (усвоения) электронов какими-либо окислителями ионами или молекулами раствора, способными к восстановлению на поверхности катода (они называются деполяризаторами (Д)). Катодный процесс происходит на более электроположительных участках поверхности.

Наиболее распространенные в природе окислители – деполяризаторы – ион водорода  $\text{H}^+$  и молекулярный  $\text{O}_2$ , растворенный в электролите. В зависимости от характера среды катодные процессы протекают следующим образом:

В кислой среде:



в нейтральной среде:



Т.о. электрохимическая коррозия на неоднородной поверхности металла аналогична работе короткозамкнутого гальванического элемента. Разность потенциалов анодного и катодного

участков, которая обуславливает появление тока в коррозионном элементе, связана не только с различием металлов, образующих этот элемент. Это различие может быть связано с состоянием металла (например, различные обработки поверхности, микроструктура и т.д.) и с составом электролита (разные концентрации солей, концентрация кислорода, скорость движения, коррозионной среды и др.).

### 3. Защита металлов от коррозии.

Самым оптимальным решением проблемы защиты металлов от коррозии была бы полная замена металлов, подверженных коррозии, на коррозионно-устойчивые металлы, сплавы, полимерные материалы. В настоящее время такие материалы применяются выпускаются, но они или дороги, или по своим физико-механическим свойствам не удовлетворяют всем требованиям промышленности. Поэтому, не смотря на широкое применение полимерных материалов, основными конструкционными материалами являются металлы. Методы защиты от коррозии основаны на следующих принципах:

#### 1. Изоляция металла от воздействия внешней агрессивной среды.

Это осуществляется за счет следующих мероприятий:

- покрытия металла поверхностными пассивирующими пленками из его нерастворимых соединений, которые образуются при фосфатировании, оксидировании, азотировании и т.д.;
- создание защитных покрытий из слоев смазки, битумов, красок, эмалей;
- нанесение покрытий из других металлов.

По способу защитного действия и электрохимическим свойствам покрытия металлами делятся на катодные и анодные.

**Анодное покрытие** – электронный потенциал металл анодного покрытия в данной среде меньше потенциала защищаемого металла. В качестве анодного покрытия для стали используют цинк, кадмий и др. При нарушении целостности покрытия разрушается само покрытие.

Анодные покрытия защищают главным образом электрохимически, поэтому степень пористости анодного покрытия не играет существенного значения пример растворения цинкового покрытия на железе.

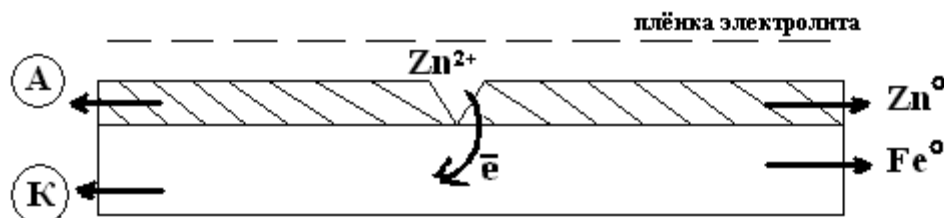
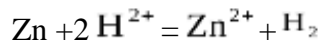
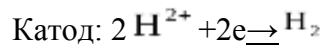
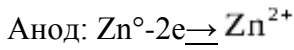
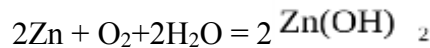
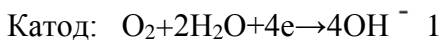
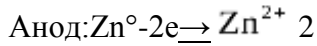


Рис. 1

Если электролит имеет кислую среду ( $\text{pH} < 7$ ), то в возникшем гальваническом элементе протекают следующие реакции:



Если  $\text{pH} \geq 7$  (например, морская вода), то окислителем является кислород и происходят следующие процессы:



Анодное покрытие защищает металл до тех пор, пока не будет разрушен практически весь слой цинка.

**Катодное покрытие** – электронный потенциал металлопокрытия  $\phi_{\text{кп}}$  больше потенциала защищаемого металла  $\phi_{\text{ме}}$  ( $\phi_{\text{ме}} < \phi_{\text{кп}}$ ).

К катодным покрытиям относятся лужение, меднение, никелирование и др. Рассмотрим случай покрытия железа оловом.

$$\phi^{\circ} \text{Sn}/\text{Sn}^{2+} = -0.136\text{В}$$

$$\phi^{\circ} \text{Fe}/\text{Fe}^{2+} = -0.44\text{В}$$

В возникшем гальваническом элементе протекают реакции:

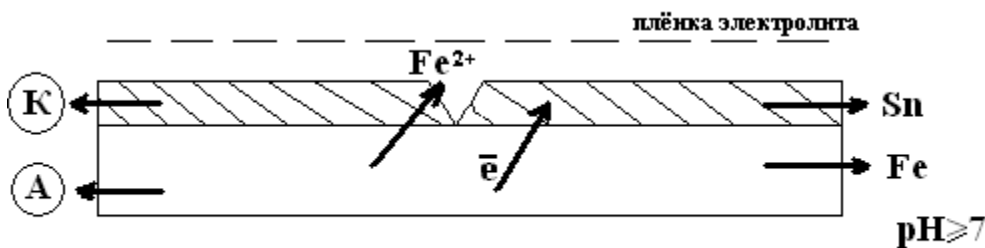
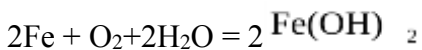
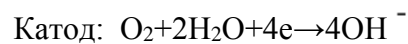
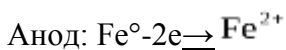
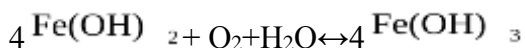


Рис. 2



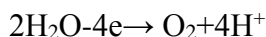
Под действием кислорода и воды далее протекает реакция:



При катодном покрытии металл предохраняется до тех пор, пока не нарушена сплошность покрытия, а при её нарушении основной металл разрушается более интенсивно, чем без защиты, при этом создаётся благоприятные условия для язвенной коррозии. На практике чаще применяются катодные покрытия, т.к. во многих агрессивных средах они имеют значительно меньшую скорость собственной коррозии, чем анодные покрытия.

2. Создание такой электрохимической системы, в которой защищаемая конструкция станет катодом и на ней будет протекать катодный процесс восстановления деполяризатора. К электрохимическим методам защиты относятся катодная, протекторная, анодная защиты. Последняя в судостроении пока не находит применения. Принцип действия протекторной защиты аналогичен действию анодного покрытия. В качестве протектора-“жертвенного анода”, как его называют в иностранной литературе, используются металлы с более электроотрицательным потенциалом, чем у защищаемого металла, чаще всего: алюминий, магний, цинк и их сплавы. Чем больше разность потенциалов в паре “основной металл-протектор”, тем больше защитный эффект. К борту судна, например, присоединяется протектор и образуется гальваническая пара, в которой катодом является металл корпуса судна.

Катодная защита осуществляется с помощью внешнего источника постоянного тока; эта защита основана на использовании основных законов процесса электролиза: защищаемая деталь подключается к отрицательному полюсу источника тока, становится катодом, анодом служит или растворимый, или нерастворимый электрод. Применение растворимого анода (чугун, сталь и др.) приводит к окислению его. При использовании нерастворимого анода на нем протекает процесс окисления воды:



Для катодной защиты корпуса корабля применение растворимых анодов не эффективно, так как процесс их замены - громоздкая и дорогая операция. Поэтому в судостроении применяются нерастворимые аноды, имеющие титановое основание, платиновую фольгу, и экран из стеклопластика.

3. Снижение агрессивности среды за счет введения ингибиторов, т.е. веществ, замедляющих, тормозящих катодный и анодный процессы.

В качестве ингибиторов коррозии применяются неорганические вещества, тормозящее действие которых, как полагают, связано с окислением" поверхности металла (нитраты, хроматы) или с образованием пленки нерастворимого соединения металла с данным ионом и, возможно, кислородом (фосфаты, гидрофосфаты). Неорганические ингибиторы тормозят преимущественно анодную реакцию.

В качестве ингибиторов широко применяются также органические вещества, содержащие amino-, тио-, карбокси-группы и некоторые другие. Защитное действие органических ингибиторов связано с их адсорбцией на поверхности металла: В результате адсорбции наблюдается торможение анодного и катодного процессов и снижение скорости коррозии. Необходимо отметить, что наиболее эффективны комбинированные методы защиты. Такие методы сочетают в себе одновременное применение различных способов защиты:

-покрытие металлами + окраска;

-окраска + катодная защита;

-окраска + протекторная защита;

-окраска с введением в краситель ингибитора.

Суммарный эффект комбинированной защиты часто выше арифметической суммы эффектов отдельных способов.

#### 4. Ход работы.

##### Опыт № 1. Коррозия при контакте двух различных металлов.

Положить в стаканчик кусочек цинка и налить 0,01 н раствора серной кислоты. Пойдет ли данная реакция? Дайте пояснения. Опустите в тот же стаканчик защищенную медную проволоку, в начале не касаясь цинка, а затем создавая контакт двух различных металлов. Что наблюдаете? Объясните происходящее явление. Напишите уравнение происходящих процессов.

##### Опыт № 2. Коррозия с образованием микрогальванопар.

Добавьте в стаканчик с 0,01н раствором серной кислоты и цинком от опыта №1 несколько капель медного купороса. Что наблюдаете? Почему скорость выделения водорода возросла?

Опишите происходящее соответствующими химическими реакциями.

##### Опыт № 3. Активирующее действие ионов.

В пробирку налейте 2мл сульфата меди (II), столько же серной кислоты (разбавленной). Разлейте содержимое, хорошо перемешав в 2 пробирки. Опустите по кусочку алюминия в каждую из них. Какие реакции возможны при контакте этих двух веществ? Напишите их. В одну из пробирок добавьте концентрированного раствора поваренной соли. Усилилось ли выделение водорода? Почему? Напишите уравнения происходящих процессов.

##### Опыт № 4. Коррозия в результате различного доступа кислорода.

На зачищенную, промытую и вытертую стальную пластинку поместите каплю реактива, состоящего из разбавленного раствора хлорида натрия, к которому добавлена красная кровяная соль и фенолфталеин. Наблюдайте появление синего осадка в центре капли и розового окрашивания по окружности. Объясните результат опыта. Напишите соответствующие химические реакции.

##### Опыт № 5. Электрохимическая защита (протекторная).

В стаканчик с разбавленной уксусной кислотой поместить кусочек гранулированного свинца. Добавить несколько капель иодида калия. Появление желто-золотистого окрашивания ( $PbI_2$ ) говорит о присутствии ионов  $Pb^{2+}$  в растворе. В другой стаканчик поместить гранулы Zn и Pb в контакте друг с другом. Осторожно, не нарушая контакта, налить в стаканчик раствор

уксусной кислоты и добавить несколько капель иодида калия. Объясните отсутствие желто-золотистого окрашивания. Напишите уравнения происходящих процессов.

#### Опыт № 6. Анодное и катодное покрытия.

В пробирку налейте по 1 мл растворов хлорида натрия и красной кровяной соли. Содержимое разлейте на две части. Зачистите 2 стальных пера около расщелины и вставьте в одно из них кусочек олова, а в другое - кусочек цинка. Опустите перья в пробирки. В каком случае железо быстрее подвергается коррозии? Почему? Объясните написанием реакций химических процессов, происходящих в обеих пробирках.

#### 5. Контрольные вопросы.

1. Составить схему коррозионного элемента и написать уравнения реакции, протекающих при наличии повреждений свинцовой оболочки стального кабеля подводной линии связи.
2. Для защиты контактов из серебра и других чувствительных к сероводороду материалов применяют гальванические покрытия из золота. Какие процессы будут протекать на серебряных контактах плат при нарушении сплошности покрытия из золота во влажной атмосфере?
3. Какие покрытия на металлах относятся к неметаллическим неорганическим?
4. Какие вещества называют ингибиторами коррозии?
5. Приведите примеры использования контактных и летучих ингибиторов атмосферной коррозии.  $K_2Cr_2O_7$
6. Можно ли использовать смесь нитрата натрия со щёлочью для защиты внутренних поверхностей трубопроводных систем парогенераторов?

#### **Лабораторная работа №5**

##### **Качественные реакции на неорганические вещества и ионы**

В неорганической химии класс соединения, наличие тех или иных молекул или ионов также можно определить с помощью качественных реакций. При взаимодействии с определенным реагентом катионы или анионы неорганических соединений провоцируют внешние эффекты — выпадение осадка, окрашивание раствора, выделение газа и т. д.

Например, анион хлора с катионом серебра дает белый творожистый осадок, а если с тем же катионом серебра соединить анион брома — появится светло-желтый осадок. Катион железа в щелочной среде дает бурый осадок. Словом, в неорганике качественные реакции служат таким же полезным инструментом для идентификация химических веществ, как и в органике.

Качественные реакции на катионы

Катион

Реактив

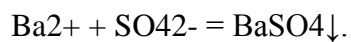
Характерный признак

$Ba^{2+}$

при условии нагрева

$\text{SO}_4^{2-}$

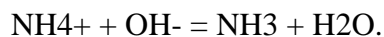
Образование белого осадка:



$\text{NH}_4^+$

$\text{OH}^-$

Резкий запах:



Синий цвет влажной фенолфталеиновой или лакмусовой бумажки.

$\text{H}^+$

Лакмус

Метилоранж

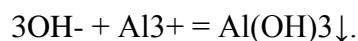
Окрашивается в красный.

Окрашивается в розовый.

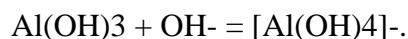
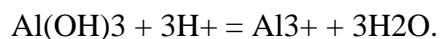
$\text{Al}^{3+}$

Щелочь

Образование гелеобразного белого осадка, если в раствор добавлено небольшое количество щелочи:



При дальнейшем добавлении щелочи белый осадок растворяется:



$\text{Cu}^{2+}$

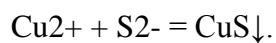
$\text{OH}^-$

$\text{S}^{2-}$

Образование голубого осадка:



Образование черного осадка:



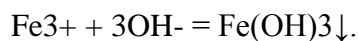
$\text{Fe}^{3+}$

$\text{OH}^-$

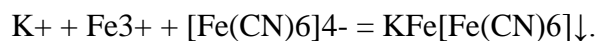
$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

$\text{NH}_4\text{SCN}$

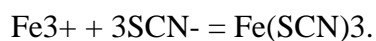
Осадок бурого цвета:



Синий осадок:



Окрашивание раствора в ярко-красный цвет:



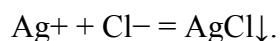
$\text{Ag}^+$

$\text{Cl}^-$

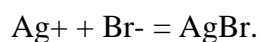
$\text{Br}^-$

$\text{I}^-$

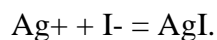
Белый творожистый осадок:



Желто-белый осадок:



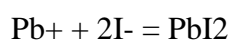
Желтый осадок:



$\text{Pb}^+$

$\text{I}^-$

Образование ярко-желтого осадка:



Качественные реакции на катионы щелочных металлов

Почти все соли щелочных металлов обладают высокой растворимостью, поэтому качественный анализ проводят сухим пирохимическим способом — с помощью горелки.

Проба соли, внесенная на платиновой или нихромовой проволоке в пламя горелки, меняет его цвет. По этому признаку можно судить о присутствии катионов того или иного щелочного металла. Это самые простые и быстрые качественные реакции в неорганической химии.

$\text{Li}^+$  — придает темно-розовый, карминовый цвет;

$\text{Na}^+$  — делает пламя желтым;

$\text{K}^+$  — окрашивает в фиолетовый цвет;

$\text{Rb}^+$  — придает буро-красный оттенок;

$\text{Cs}^+$  — дает голубой или фиолетово-красный цвет.

Качественные реакции на анионы

Анион

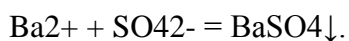
Реактив

Характерный признак

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

Ba<sup>2+</sup>

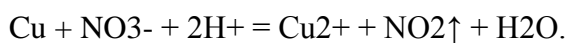
Белый осадок:



NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.) и Cu с нагреванием раствора

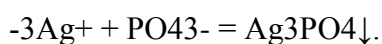
Выделение бурого газа:



PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

Ag<sup>+</sup>

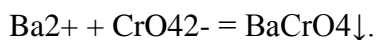
Светло-желтый осадок:



CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

Ba<sup>2+</sup>

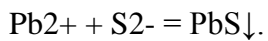
Желтый осадок:



S<sup>2-</sup>

Pb<sup>2+</sup>

Черный осадок:

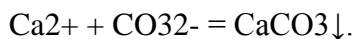


CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

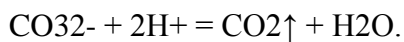
Ca<sup>2+</sup>

H<sup>+</sup>

Белый осадок:



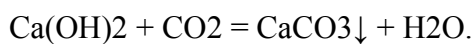
Выделение газа без цвета и запаха, эффект вскипания раствора:



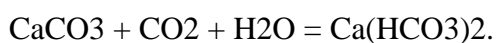
CO<sub>2</sub>

Ca(OH)<sub>2</sub>

Белый осадок:



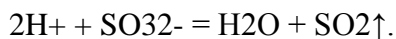
Растворение осадка при дальнейшем добавлении  $\text{CO}_2$ :



$\text{SO}_3^{2-}$

$\text{H}^+$

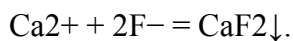
Выделение газа с сильным запахом:



$\text{F}^-$

$\text{Ca}^{2+}$

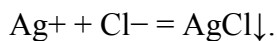
Белый осадок:



$\text{Cl}^-$

$\text{Ag}^+$

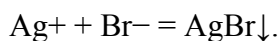
Белый творожистый осадок:



$\text{Br}^-$

$\text{Ag}^+$

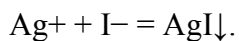
Желтый осадок, который становится темнее под действием света:



$\text{I}^-$

$\text{Ag}^+$

Желтый, постепенно темнеющий под действием света осадок:



$\text{OH}^-$

Лакмусовая бумага

Фенолфталеин

Окрашивается в синий.

Окрашивается в малиновый.

Качественные реакции для газов

Мы рассмотрели в предыдущих таблицах качественные реакции на катионы и анионы, но наличие в среде того или иного газа тоже можно определить с помощью специфических реактивов.

Вещество

Реактив

Реакция

Характерные признаки

$\text{H}_2$

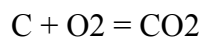
$\text{O}_2$



Образование конденсата на холодных поверхностях

$\text{O}_2$

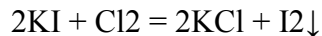
Зажженная лучина



Лучина ярко разгорается

$\text{Cl}_2$

Бумага, смоченная клейстером и раствором иодида калия



Окрашивается в синий цвет

$\text{I}_2$

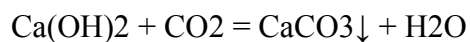
Клейстер

—

Окрашивается в синий цвет

$\text{CO}_2$

Известковая вода



Раствор мутнеет

$\text{NH}_3$

Хлороводород



Образование белого газообразного вещества с характерным запахом

Цвета осадков в химии

Как видите, многие качественные реакции проходят с образованием осадков. Для того, чтобы проще было определить, какие соединения вступили в реакцию, можно воспользоваться таблицей цветов осадков. Она поможет в том случае, когда мы наблюдаем внешний эффект реакции, но можем лишь предполагать, какие химические вещества в ней участвовали.

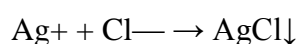
Цвет осадка

Качественная реакция

Белый творожистый

не растворяется в воде;

не растворяется в  $\text{HNO}_3$ .

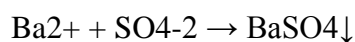


соли серебра

хлорид-ионы

Белый осадок

не растворяется в кислотах.



соли бария

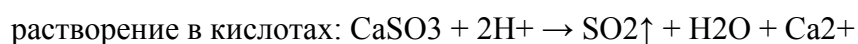
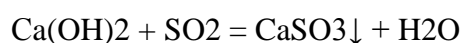
сульфат-ионы

Белый осадок

появляется при прохождении бесцветного резко пахнущего газа через известковую воду;

растворяется при пропускании избытка газа;

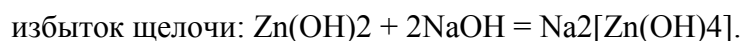
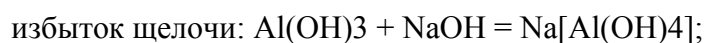
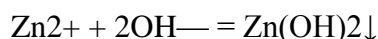
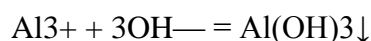
растворяется в кислотах.



Белый осадок

появляется при добавлении щелочи;

растворяется в избытке щелочи.

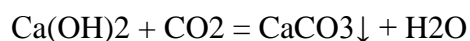


Белый осадок

появляется при прохождении бесцветного резко пахнущего газа через известковую воду;

растворяется при пропускании избытка газа;

растворяется в кислотах.



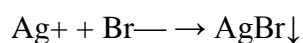
избыток  $\text{CO}_2$ :  $\text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca(HSO}_3)_2$ ;

растворение в кислотах:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+}$

Светло-желтый осадок

появляется при добавлении  $\text{AgNO}_3$ ;

нерастворим в  $\text{HNO}_3$ .



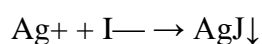
бромид-ионы

соли серебра

Желтый осадок

появляется при добавлении  $\text{AgNO}_3$ ;

не растворяется в  $\text{HNO}_3$ .



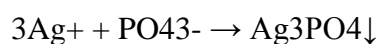
иодид-ионы

соли серебра

Желтый осадок

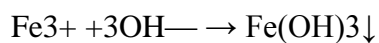
появляется при добавлении  $\text{AgNO}_3$ ;

растворяется в кислотах.



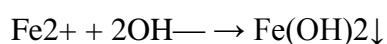
Бурый осадок

появляется в растворах щелочей.



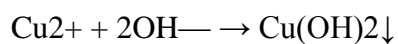
соли железа

Зеленый осадок



Голубой осадок

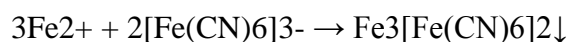
появляется в растворах щелочей.



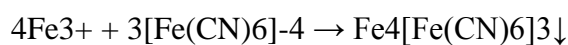
соли меди (II)

Синий осадок

появляется в растворах красной и желтой кровяной соли.



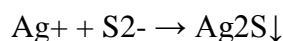
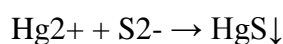
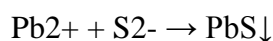
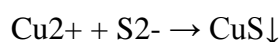
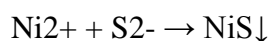
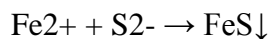
соли железа (II) с красной кровяной солью



соли железа (III) с желтой кровяной солью

Черный осадок

появляется в реакциях с сульфидами или с  $\text{H}_2\text{S}$ .



## 9.2. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова

Устный опрос

Фронтальная беседа.

1. Что такое органическая химия?
2. Сколько органических веществ насчитывается на сегодняшний день?
3. Какие элементы наиболее часто встречаются в составе органических веществ?
4. Основные отличия органических веществ от неорганических.
5. Основная мысль теории Витализма.
6. Можно ли провести резкую грань между органическими и неорганическими веществами? Почему?

Тест №7

1. Алканы – это углеводороды, которые имеют

- А) одинарную связь    В) двойную связь    С) циклическую цепь    Д) тройную связь  
Е) ароматическую связь

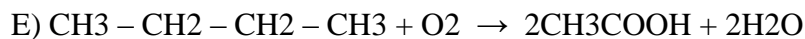
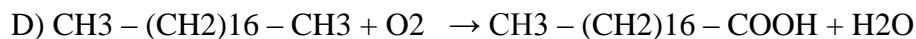
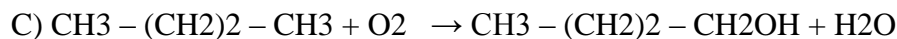
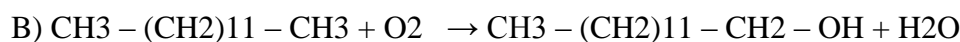
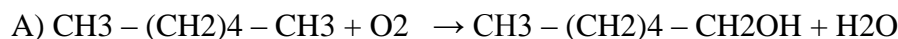
2. Плотность алкана по водороду равна 64. Формула алкана

- А)  $\text{C}_9\text{H}_{18}$     В)  $\text{C}_9\text{H}_{16}$     С)  $\text{C}_9\text{H}_{20}$     Д)  $\text{C}_9\text{H}_{17}$     Е)  $\text{C}_9\text{H}_{12}$

3. Количество вещества циклопропана массой 18,9 г (в моль)

- А) 0,35    В) 0,55    С) 0,65    Д) 0,25    Е) 0,45

4. Процесс каталитического окисления парафинов с целью получения одноатомных спиртов для синтеза моющих средств



5. Объем этана (при н.у.), который образуется при взаимодействии 142 г йодметана с 50 г металлическим натрием

- A) 33,6 л    B) 67,2 л    C) 22,4 л    D) 44,8 л    E) 11,2 л

6. Объем воздуха (20% кислорода), который требуется для сжигания 420 г циклоалкана с плотностью по водороду – 21 (при н.у.)

- A) 10,08 м<sup>3</sup>    B) 5,04 м<sup>3</sup>    C) 6,04 м<sup>3</sup>    D) 7,04 м<sup>3</sup>    E) 9,08 м<sup>3</sup>

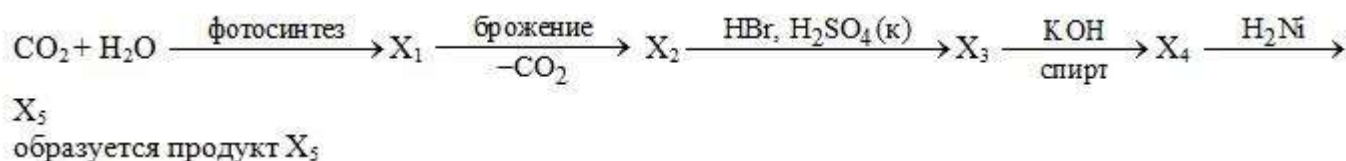
7. Формула продукта реакции  $\text{Al}_4\text{C}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Al}(\text{OH})_3 + ?$  и сумма коэффициентов в уравнении

- A)  $\text{CH}_4$  и 19    B)  $\text{CH}_4$  и 20    C)  $\text{C}_2\text{H}_2$  и 20    D)  $\text{C}_2\text{H}_4$  и 15    E)  $\text{C}_2\text{H}_2$  и 19

8. Вещества н-декан и пропан по отношению друг к другу являются:

- A) Представителями разных классов    B) Гомологами  
C) Хлорпроизводными    D) Изомерами    E) Изобарами

9 В схеме превращений



- A) бутан    B) этен    C) этан    D) пропан    E) изобутан

10. Объем воздуха (объемная доля кислорода в воздухе 20% н.у.), который требуется для сжигания 35 г циклоалкана с плотностью по азоту – 2,5

- A) 450 л    B) 440 л    C) 420 л    D) 430 л    E) 460 л

11. Массовая доля углерода в нонане

- A) 54,4%    B) 64,4%    C) 44,4%    D) 84,4%    E) 74,4%

12 Гомологами являются

- A) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>; C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>      B) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>; C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>      C) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>; C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>  
 D) CH<sub>4</sub>; C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>      E) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

13. Массовая доля углерода (%) в метане

- A) 70%    B) 75%    C) 90%    D) 85%    E) 80%

14. В схеме превращений C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> → X → C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> → C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> вещество X

- A) Дихлорбутан    B) Гексилен    C) Хлоргексан    D) Бутанол    E) Хлорбутан

15. Объем кислорода (при н.у.), который потребуется для сжигания 1 м<sup>3</sup> природного газа, в составе которого 70% метана, 20% этана, 5% пропана, 5% бутана

- A) 2,675 м<sup>3</sup>    B) 2,275 м<sup>3</sup>    C) 1,875 м<sup>3</sup>    D) 2,475 м<sup>3</sup>    E) 2,075 м<sup>3</sup>

16. Формула циклоалкана, у которого плотность по воздуху 2,414, а массовая доля углерода в составе молекулы 0,857, будет

- A) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>    B) C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>    C) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>    D) C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>    E) C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>

17. Относительная молекулярная масса насыщенного углеводорода среди приведенных углеводородов: C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>, C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>

- A) 56    B) 86    C) 40    D) 98    E) 68

18. Тип гибридизации в молекуле этана

- A) s<sub>2</sub>p    B) sp    C) sp<sup>3</sup>    D) sp<sup>2</sup>    E) s<sub>2</sub>p<sup>2</sup>

19. Если выход составляет 50%, то масса циклогексана, получаемого по схеме

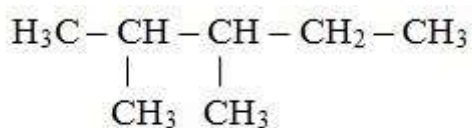
C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> → C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> → C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> из 67,2 л ацетилена

- A) 21 г    B) 71 г    C) 61 г    D) 42 г    E) 84 г

20. Дана схема C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> → C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> → C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH. Если выход продуктов составляет в первой ступени 80%, а во второй 75%, то масса пропанола, который получают из 132 г пропана

- A) 118 г    B) 148 г    C) 108 г    D) 128 г    E) 138 г

21. Название по международной номенклатуре данного углеводорода



- A) метил этил изопропилметан      B) 3,4-диметилпентан  
 C) 2-этилпентан    D) 2,3-диметилпентан    E) 3,5-диметилпентан

22 Гомологами являются

- A) этан и пропадиен    B) этан и декан      C) этан и гексен  
 D) этан и пропанол    E) этан и циклопропан

23 Если с практическим выходом 80% получено 22,4 г циклобутана, то масса 1,4-дибромбутана, который взаимодействует с металлическим натрием

- A) 96 г    B) 102 г      C) 108 г      D) 54 г    E) 216 г

24. Только - связи имеются в молекуле:

- A) пропена    B) анилина    C) ацетальдегида    D) бутадиена    E) этанола

25. Объем этана (в н.у.), который образуется при взаимодействии 151,5 г хлорметана с металлическим натрием

- A) 33,6 л    B) 5,6 л      C) 44,8 л      D) 22,4 л    E) 11,2 л

26 Формула насыщенного углеводорода, который имеет относительную молекулярную массу 128

- A) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>      B) C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>    C) C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>    D) C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>    E) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

27. Углеводород, у которого относительная молекулярная масса 100

- A) алкан, C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>    B) алкан, C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>    C) алкен, C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>    D) алкин, C<sub>7</sub>H<sub>12</sub>    E) алкен, C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>

28. Строение молекулы этана в пространстве:

- A) Линейное    B) Тетраэдрическое    C) Плоскостное    D) Угловое    E) Гексагональное

29. Число изомеров алкана, имеющего в составе 14 атомов водорода

- A) 4    B) 7      C) 3      D) 6      E) 5

30. Объем углекислого газа (в н.у.), выделившегося при горении 0,1 м<sup>3</sup> метана

- A) 120 л    B) 100 л      C) 150 л      D) 140 л    E) 130 л

### Ответы к тесту

1A 2C3E4B5E7B8B7C10C11D12B 13B14B15A16D 17B18C 19D20C21D  
 22B23C24E25A26B27A28B29E30B

### Критерии оценивания

30 баллов – «5» (отлично);  
 28 баллов – «4» (хорошо);  
 25 баллов – «3» (удовлетворительно);  
 Менее 25 баллов – «2» (неудовлетворительно).

## 9.2. Алкены.

Тест №8

- 1) **Алкены** - это \_\_\_\_\_? углеводороды, содержащие в молекуле, помимо одинарных связей, одну двойную связь.  
 А) ароматичные. Б) циклические. В) ациклические. Г) предельные;
- 2) Какой общей формуле соответствуют Алкены?  
 А)  $C_nH_{2n-6}$  Б)  $C_nH_{2n+2}$  В)  $C_nH_{2n-2}$  Г)  $C_nH_{2n}$ ;
- 3) В какой гибридизации находятся атомы алкенов?  
 А)  $sp^2$ . Б)  $sp^3$ . В)  $sp$ . Г)  $sp^4$ ;
- 4) Сколько негибризованных *p*- орбиталей находится в молекулах алкенов?  
 А) 1. Б) 2. В) 3. Г) 4;
- 5) В какие реакции способны вступать Алкены?  
 А) замещения. Б) присоединения. В) соединения. Г) обмена;
- 6) Алкены растворимы в воде?  
 А) да. Б) нет. В) малорастворимые;
- 7) Как называется этот алкен,  $CH_3-CH_2-CH=CH_2$ ?  
 А) бутен-2. Б) пропен-1. В) бутан-1. Г) бутен-1;
- 8) Является ли,  $C_4H_8$  - алкеном?  
 А) нет, это алкан. Б) да. В) нет, это арен. Г) нет, это алкин;
- 9) Какая это изомерия -  $C=C-C-C$  и  $C-C=C-C$ ?  
 А) межклассовая. Б) по положению двойной связи. В) геометрическая. Г) структурная;
- 10) В каком агрегатном состоянии находятся высшие Алкены?  
 А) жидкости. Б) газы. В) твердые вещества;
- 11) Какой тип химических реакций в алкенах?  
 А) нуклеофильные. Б) радикальные. В) электрофильные;
- 12) Какой катализатор присутствует в гидрировании алкенов?  
 А) железо. Б) хлор. В) бром. Г) палладий;
- 13) По какому правилу происходит гидрогалогенирование алкенов?  
 А) Вюрца. Б) Марковникова. В) Лебедева. Г) Вагнера;
- 14) Как называется это соединение – (...- $CH_2-CH_2$ -...)?  
 А) полиэтилен. Б) этан. В) этанол. Г) этин;

15) В молекуле этена валентный угол равен:

А) 120°. Б) 109°28'. В) 180°. Г) 90°;

16) Какое строение имеет молекула этена?

А) линейное. Б) плоское. В) пирамидальное. Г) тетраэдрическое;

17) Бутен можно получить крекингом:

а) пропана. Б) октана. В) гептана. Г) октена;

18) Для получения алкенов не применяют крекинг:

А) термический. Б) восстановительный. В) каталитический;

19) Реакция присоединения водорода называется?

А) гидрирование. Б) галогенирование. В) дегидрирование. Г) гидрогалогенирование;

20) Сумма коэффициентов в реакции горения бутена равна:

А) 21. Б) 15. В) 22. Г) 23;

Ответы:

1-В    2-Г    3-а    4-а    5-б    6-б    7-Г    8-а    9-б    10-в  
11-в   12-Г   13-б   14-а   15-а   16-б   17-б   18-б   19-а   20-б;

### Критерии оценивания

20 баллов – «5» (отлично);

18 баллов – «4» (хорошо);

16 баллов – «3» (удовлетворительно);

Менее 16 баллов – «2» (неудовлетворительно).

### Письменная работа

Назвать вещества по систематической номенклатуре. Какие из данных веществ являются изомерами?

а)  $\text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{C—CH}_2\text{—CH}_3$ ; б)  $\text{CH}\equiv\text{C—CH—CH}_3$ ;

I

$\text{CH}_3$

$\text{CH}_3$

I

в)  $\text{CH}_3\text{—CH—C}\equiv\text{C—CH—CH}_3$

г)  $\text{CH}\equiv\text{C—C—CH}_2\text{—CH}_3$

I

I

I

$\text{CH}_3$

$\text{C}_2\text{H}_5$

$\text{CH}_3$

Составить формулы веществ:

а) пропин, б) бутин-2, в) 2,2-диметилгексин-3, г) 3,4-диэтилгексин-1

### Письменная работа

**Пример 1.** Углеводород, плотность паров которого по водороду равна 15, содержит 80 % углерода. Найдите его молекулярную формулу.

$(C_xH_y)_n = ?$	$w(H) = 1 - 0,8 = 0,2.$
Дано: $w(C) = 80 \% = 0,8$ $d_{H_2} (C_xH_y)_n = 15$ $M(H_2) = 2 \text{ г/моль}$	Пусть масса вещества равна 100 г, тогда $m(C) = w(C) \cdot m(C_xH_y)_n = 0,8 \cdot 100 \text{ г} = 80 \text{ г}$ , $m(H) = w(H) \cdot m(C_xH_y)_n = 0,2 \cdot 100 \text{ г} = 20 \text{ г}$ $x : y = \frac{m(C)}{M(C)} : \frac{m(H)}{M(H)} = \frac{80,0 \text{ г}}{12 \text{ г/моль}} : \frac{20,0 \text{ г}}{1 \text{ г/моль}} =$ $= 6,67 : 20 = \frac{6,67}{6,67} : \frac{20,0}{6,67} = 1 : 3$ Простейшая формула соединения – $CH_3$ . $M(CH_3) = 15 \text{ г/моль}$ . $d_{H_2} (C_xH_y)_n = [M(CH_3)_n] : [M(H_2)]$ $M(CH_3)_n = 15 \cdot 2 \text{ г/моль} = 30 \text{ г/моль}$ $n = (30 \text{ г/моль}) : (15 \text{ г/моль}) = 2$ Следовательно молекулярная формула углеводорода $C_2H_6$ .

**Ответ:**  $C_2H_6$

**Пример 2.** Из 7,8 г бензола получено 8,61 г нитробензола. Определите выход продукта реакции.

C	$C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$
$m(C_6H_6) = 7,8 \text{ г}$ $m_{пр.}(C_6H_5NO_2) = 8,61 \text{ г}$ $M(C_6H_6) = 78 \text{ г/моль}$ $M(C_6H_5NO_2) = 123 \text{ г/моль}$	$\eta = m_{пр.}(C_6H_5NO_2) / m_{т.}(C_6H_5NO_2)$ $m_{т.}(C_6H_5NO_2) = n(C_6H_5NO_2) \cdot M(C_6H_5NO_2)$ По уравнению реакции $n(C_6H_5NO_2) = n(C_6H_6)$ $n(C_6H_6) = m(C_6H_6) / M(C_6H_6) = 7,8 \text{ г} / 78 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$ $m_{т.}(C_6H_5NO_2) = 0,1 \text{ моль} \cdot 123 \text{ г/моль} = 12,3 \text{ г}$ $\eta = 8,61 \text{ г} / 12,3 \text{ г} = 0,7 = 70 \%$

**Ответ:** 70%

**Пример 3.** Технический карбид кальция массой 20 г обработали избытком воды. Какой объем ацетилена получили, если массовая доля примесей в техническом карбиде составляла 20 %.

$V(C_2H_2) = ?$	$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$
$m_{карб.} = 20 \text{ г}$ $w_{прим.} = 0,2$ $M(CaC_2) = 64 \text{ г/моль}$ $V_m = 22,4 \text{ л/моль}$	$w(CaC_2) = 1 - 0,2 = 0,8;$ $m(CaC_2) = w(CaC_2) \cdot m_{карб.} = 0,8 \cdot 20 \text{ г} = 16 \text{ г}.$ $n(CaC_2) = m(CaC_2) / M(CaC_2) = 16 \text{ г} / 64 \text{ г/моль} = 0,25 \text{ моль}$ По уравнению реакции $n(C_2H_2) = n(CaC_2) = 0,25 \text{ моль}.$ $V(C_2H_2) = V_m \cdot n(C_2H_2) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,25 \text{ моль} = 5,6 \text{ л}$

**Ответ:** 5,6 л

## 10. Кислородосодержащие органические соединения.

### 10.1. Спирты.

Тест №9

Вариант 1.

#### 1. В состав молекулы спирта входит функциональная группа

а) – CHO; б) – COOH; в) – NH<sub>2</sub>; г) – OH .

#### 2. Уберите «лишнее» вещество.

а) C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH; б) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH; в) CH<sub>3</sub>COH; г) CH<sub>3</sub>OH.

#### 3. Спирт, структурная формула которого $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-OH}$

|

CH<sub>3</sub>

называется:

а) 2-метилпропанол; б) пентанол-1;

в) 2-метилбутанол-1; г) метилбутанол-1;

#### 4. С увеличением относительной молекулярной массы растворимость спиртов

а) ухудшается; б) не изменяется; в) улучшается; г) изменяется.

#### 5. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>ONa можно получить взаимодействием этанола с:

а) NaH; б) NaI; в) Na; г) NaOH.

#### 6. Реакция этерификации это реакция взаимодействия между:

а) спиртом и кислотой; б) альдегидом и кислородом;

в) двумя одинаковыми спиртами; г) спиртом и основанием.

#### 7. Этанол НЕ реагирует с

а) водой; б) гидроксидом меди (II); в) оксидом меди (II); г) кислородом.

#### 8. При нагревании выше 140 °С в присутствии H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> из этанола получается:

а) метан; б) этиленгликоль; в) этилен; г) ацетилен.

#### 9. Водородные связи НЕ устанавливаются между молекулами:

а) метанола; б) пропанола; в) воды; г) водорода.

**10. При дегидратации изопропилового спирта образуется:**

а) этилен; б) ацетилен; в) пропилен; г) пропин.

**11. Сырьем для многих химических производств является:**

а) метанол; б) этанол; в) пропанол; г) бутанол.

**12. Укажите пару, в которой оба вещества содержат функциональную группу -ОН**

а) ацетальдегид, фенол; б) метанол, фенол; в) пропанол, бензол;

г) формальдегид, этанол.

**Вариант 2.**

**1. В состав молекулы спирта входит функциональная группа**

а) – CHO; б) - OH ; в) - NH<sub>2</sub>; г) – COOH .

**2. Вещество CH<sub>3</sub> – CH – CH<sub>2</sub>OH называется:**

|

CH<sub>3</sub>

а) 2 – метилпропанол – 1;

б) изобутанол;

в) бутанол – 1;

г) 2,2 – диметилэтанол.

**3. Классифицируйте вещество CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH- CH<sub>3</sub>**

|

ОН

а) одноатомный вторичный предельный спирт;

б) двуатомный первичный предельный спирт;

в) одноатомный первичный непредельный спирт;

г) одноатомный вторичный непредельный спирт.

**4. Спирты, содержащие в молекуле до 15 углеродных атомов являются:**

- а) твердыми; б) все жидкостями; в) жидкостями и твердыми веществами;  
г) в основном жидкостями.

**5. Какой вид изомерии НЕ характерен для спиртов:**

- а) изомерия углеродного скелета; б) изомерия положения гидроксогруппы  
в) межклассовая изомерия; г) изомерия положения связей.

**6. Перевод  $C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH$  осуществляется реакцией:**

- а) горения; б) гидратации; в) дегидратации; г) гидрирования.

**7. Какое соединение образуется при взаимодействии этилового спирта и бутановой кислоты:**

- а)  $C_2H_5COOC_2H_5$ ; б)  $CH_3COOCH_3$ ; в)  $C_3H_7COC_2H_5$  г)  $C_3H_7COOC_2H_5$ .

**8. Продуктами реакции в реакции горения являются:**

- а) углекислый газ и вода; б) простой эфир; в) сложный эфир; г) соль.

**9. Из спирта нельзя получить**

- а) сложный эфир; б) простой эфир; в) алкен; г) галоген.

**10. В молекуле  $CH_3ONa$  имеются следующие виды химической связи:**

- а) только ковалентная; б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная;  
в) только ионная; г) ковалентная полярная и ионная.

**11. Каким веществом метанол окисляется в формальдегид:**

- а) водородом; б) натрием; в) оксидом меди (II); г) пероксидом водорода.

**12. Этиловый спирт НЕ используется:**

- а) в медицине; б) в косметической промышленности;  
в) пищевой промышленности; г) в сельском хозяйстве.

**Ответы к тесту**

1 вариант: 1г 2в 3в 4а 5в 6а 7б 8в 9г 10г 11в 12г

2 вариант: 1б 2а 3а 4б 5г 6б 7г 8а 9г 10г 11в 12г

**Критерии оценивания**

12 -11 баллов – «5»

8 - 7 баллов – «3»

10 - 9 баллов – «4»

6 и менее баллов – «2»

Тест №10

Часть А

**А1.** Функциональная группа карбоновых кислот называется

1) карбонильной 2) гидроксильной 3) карбоксильной 4) сложноэфирной

**А2.** Реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, давая реакцию «серебряного зеркала», следующая кислота

1) метановая 2) этановая 3) пальмитиновая 4) олеиновая

**А3.** Обесцвечивает бромную воду следующая кислота

1) пальмитиновая 2) олеиновая 3) стеариновая 4) уксусная

**А4.** Укажите формулу непредельной кислоты

1)  $C_{15}H_{31}COOH$  2)  $CH_3COOH$  3)  $HCOOH$  4)  $C_{11}H_{21}COOH$

**А5.** С увеличением числа атомов углерода в молекулах предельных одноосновных кислот их растворимость в воде

1) уменьшается 2) увеличивается 3) увеличивается незначительно 4) не изменяется

**А6.** Укажите формулу кислоты, являющейся альдегидокислотой

1)  $C_{11}H_{21}COOH$  2)  $HCOOH$  3)  $CH_3COOH$  4)  $C_{15}H_{31}COOH$

**А7.** Уксусная кислота **не** реагирует со следующим металлом

1) Zn 2) Mg 3) Cu 4) Ca

**А8.** Уксусная кислота не взаимодействует с

1)  $NaHCO_3$  2)  $Na_2SiO_3$  3)  $NaOH$  4)  $CO_2$

**А9.** Напишите уравнение реакции оксида магния с уксусной кислотой. Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции

1) 5 2) 7 3) 6 4) 4

**A10.** В ходе реакции этерификации карбоновые кислоты реагируют

1) с металлами 2) с основаниями 3) со спиртами 4) с кислотами

**A11.** Олеиновая кислота **не** взаимодействует с раствором

1) брома 2) ацетата натрия 3) гидроксида натрия 4) перманганата калия

**A12.** Определите вещество X в следующей схеме превращений:

метанол  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  уксусная кислота

1) этилформиат 2) этаналь 3) метаналь 4) метилацетат

**A13.** Избыток муравьиной кислоты прореагировал с 200 г 6,1 %-ного раствора силиката натрия. Определите массу образовавшегося осадка.

1) 7,8 г 2) 8,3 г 3) 15,6 г 4) 16,8 г

**A14.** В ходе реакции 46 г уксусной кислоты с 46 г этанола в присутствии концентрированной и серной кислоты образовалось 54 г этилацетата. Определите выход реакции этерификации.

1) 0,84 2) 0,82 3) 0,80 4) 0,78

**A15.** Смесь гидрокарбоната натрия и карбоната натрия полностью прореагировала с 300 г 14%-ного раствора уксусной кислоты. При этом выделилось 11,2 л (н.у.) газа. Определите массовую долю карбоната натрия в исходной смеси.

1) 0,44 2) 0,46 3) 0,54 4) 0,56

Часть В

**B1.** Установите соответствие между названием класса кислородсодержащих органических соединений и формулой функциональной группы, характерной для соединений этого класса. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

Класс соединений

А) альдегиды Б) кетоны В) сложные эфиры Г) кислоты Д) простые эфиры

Формула группы

1) -O- 2)  $>C=O$  3) -COO- 4) -ОН 5) -COОН 6) -СНО

**B2.** Установите соответствие между названием карбоновой кислоты и ее формулой. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

Название кислоты

А) пальмитиновая В) олеиновая В) муравьиная Г) линолевая Д) стеариновая

Формула кислоты

1) HCOOH 2) C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH 3) CH<sub>3</sub>COOH 4) C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>COOH 5) C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>COOH  
6) C<sub>17</sub>H<sub>31</sub>COOH

**В3.** Установите соответствие между названием карбоновой кислоты и названием ее кислотного остатка. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

Название кислоты

А) пальмитиновая В) олеиновая В) муравьиная Г) уксусная Д) стеариновая

Кислотный остаток

1) ацетат 2) формиат 3) пальмитат 4) стеарат 5) олеат

**В4.** Для нейтрализации смеси муравьиной и уксусной кислот требуется 100 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 0,12. Определите массовую долю (в процентах) уксусной кислоты в исходной смеси, если такое же количество этой смеси образует с избытком аммиачного раствора оксида серебра 43,2 г осадка. Ответ дайте в виде целого числа без указания единиц измерения.

**В5.** Для нейтрализации смеси муравьиной и уксусной кислот требуется 200 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 0,08, при этом образуется 30,0 г смеси солей. Определите массовую долю (в процентах) муравьиной кислоты в исходной смеси. Ответ дайте в виде целого числа без указания единиц измерения.

### Ответы на тест по химии Карбоновые кислоты

#### часть А

A1-3

A2-1

A3-2

A4-4

A5-1

A6-2

A7-3

A8-4

A9-1

A10-3

A11-2

A12-4

A13-1

A14-3

A15-2

**часть В**

В1-62351

В2-54162

В3-35214

В4-39

В5-43

**Критерии оценивания**

30 баллов – «5» (отлично);

28 баллов – «4» (хорошо);

25 баллов – «3» (удовлетворительно);

Менее 25 баллов – «2» (неудовлетворительно).

**10.4. Решение экспериментальных задач (спирты, альдегиды).**

Письменная работа

Соотнесите названия и формулы:

Тривиальное название: Систематическое название: Формула:

1. уксусная а) пропенная I)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$
2. муравьиная б) гексановая II)  $\text{HOOC} - \text{COOH}$
3. масляная в) этановая III)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
4. акриловая г) этандиовая IV)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
5. щавелевая д) метановая V)  $\text{CH}_3 - \text{COOH}$
6. капроновая е) бутановая VI)  $\text{HCOOH}$

Объясните, какая карбоновая кислота может вступать в реакцию «серебряного зеркала». Ответ подтвердите, написав уравнение реакции.

Навеску предельной одноосновной кислоты массой 0,37 г растворили в воде. На полную нейтрализацию кислоты израсходовали 4,8 мл раствора гидроксида натрия с массовой долей NaOH 4% (плотность 1,04 г/мл). Выведите формулу кислоты.

Тест №11

**1 вариант**

1. Не входит в состав белков:

А) Водород В) Ртуть С) Кислород Д) Азот Е) Сера

2. Относительная молекулярная масса глицина:

А) 75 В) 65 С) 88 Д) 95 Е) 59

3. Глицин образует пептидную связь в реакции с:

А) Гидроксидом натрия В) Серной кислотой С) Аланином

Д) Хлороводородом Е) Гидроксидом меди (II)

4. Вторичная структура белка имеет прочную форму благодаря:

А) Водородным связям В) Сложноэфирным связям С) Пептидным связям

Д) Сульфидным мостикам Е) Солевым мостикам

5. Ксантопротеиновой реакцией называют взаимодействие белков с концентрированной:

А) HCl В)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  С)  $\text{H}_2\text{S}$  Д) HI Е)  $\text{HNO}_3$ 6. Органические вещества с общей формулой  $\text{R} - \text{CH} - \text{COOH}$  относятся к:

↓

 $\text{NH}_2$ 

А) Альдегидам. В) Карбоновым кислотам. С) Аминокислотам. Д) Эфирам. Е) Аминам.

7. Три аминокислоты, последовательно соединяясь, образуют число пептидных связей, равное:

A) 2 B) 1 C) 4 Д) 3 E) 0

8. Аминокислота образует сложный эфир в реакции с:

A) кислотой B) ангидридом C) альдегидом Д) спиртом E) основанием

9. Аминокислоту можно получить при гидролизе:

A) Фенилацетата B) Этилформиата C) Этилбензоата Д) Хлорида натрия E) Глицилглицина

10. Сумма всех коэффициентов в уравнении реакции, схема которого

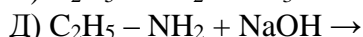
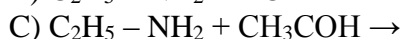
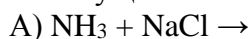


A) 1 B) 2 C) 3 Д) 4 E) 5

11. К классу аминов относится вещество:

A)  $(\text{CH}_3)_2\text{NO}_2$  B)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{NH}_2$  C)  $\text{CH}_3 - \text{COONH}_4$  Д)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$  E)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

12. Осуществима реакция:

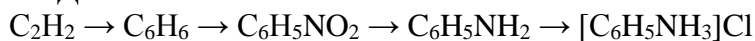


13. Промышленный способ получения анилина:

A) Синтез Вюрца B) Синтез Зелинского C) Реакция Зинина

Д) Реакция Кучерова E) Синтез Лебедева

14. Дана схема



Для получения 18,6 г анилина потребуется нитробензол массой:

A) 24,6 г B) 22,7 г C) 25,2 г Д) 29,5 г E) 20,5 г

15. Анилин не используется для получения:

A) Лекарств B) Красителей C) Полиэтилена

Д) Взрывчатых веществ E) Антиокислителей

## 2 вариант

1. К классу аминокислот относится вещество:

A)  $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$

B)  $\text{CH}_2\text{NH}_2 - \text{COOH}$

C)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

Д)  $(\text{CH}_3)_2 - \text{NH}$

E)  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COOH}$

2. Массовая доля углерода в молекуле глицина:

A) 24 % B) 32 % C) 40 % Д) 56 % E) 65 %

3. Аминокислоты не взаимодействуют с:

A) Спиртами B) Щелочами C) Циклоалканами Д) Аминокислотами E) Кислотами

4. Биполярный ион аминокислоты образуется при:

A) взаимодействии со щелочами B) взаимодействии со спиртами

C) взаимодействии с кислотами Д) внутренней нейтрализации

E) взаимодействии с галогеноводородами

5. Аминокислоты – амфотерные соединения, так как:

A) Содержат amino – и карбоксильные группы B) Реагируют с водой.

C) Образуют сложные эфиры Д) Содержат карбоксильные группы.

E) Относятся к азотсодержащим органическим соединениям.

6. В состав белков обязательно входит элемент:

A) кремний B) хлор C) бром Д) углерод E) йод

7. Первый белок, строение которого было полностью расшифровано:

A) лизин B) казеин C) альбумин Д) инсулин E) гемоглобин

8. Ближайший гомолог глицина называется:

A) Тирозин B) Треонин C) Цистоин Д) Аланин E) Гуанин

9. Первичная структура белка формируется за счет связей:

- А) Ионных В) Пептидных С) Сложноэфирных Д) Гликозидных Е) Водородных
10. Эффект биуретовой реакции на белки – окрашивание:  
 А) красное В) синее С) фиолетовое Д) желтое Е) малиновое
11. К классу аминов относится вещество:  
 А)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{NH}_2$  В)  $\text{CH}_3 - \text{COONH}_4$  С)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$   
 Д)  $(\text{CH}_3)_2\text{NO}_2$  Е)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
12. Бесцветная маслянистая жидкость с характерным запахом, плохо растворимая в воде, хорошо растворимая в органических растворителях – это:  
 А)  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  В)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  С)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  Д)  $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$  Е)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
13. Открыл реакцию  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + 6\text{H} \rightarrow$   
 А) Н.Н.Зинин В) А.М.Бутлеров С) М.В.Ломоносов  
 Д) М.Бертло Е) Н.Н.Семенов
14. Сумма всех коэффициентов в уравнении реакции, схеме которого  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$   
 А) 3 В) 5 С) 6 Д) 4 Е) 8
15. Дана схема  
 $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \rightarrow [\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{Cl}$   
 Для получения 18,6 г анилина потребуется нитробензол массой:  
 А) 20,5 г В) 25,2 г С) 24,6 г Д) 22,7 г Е) 29,5 г

**3 вариант**

1. Функциональная группа первичных аминов:  
 А)  $> \text{NH}$  В)  $> \text{N}$  С)  $-\text{NO}_3$  Д)  $-\text{NH}_2$  Е)  $-\text{NO}_2$
2. Относительная молекулярная масса этиламина  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ :  
 А) 31 В) 45 С) 46 Д) 48 Е) 54
3. Реакция Зинина:  
 А)  $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{HOH} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{COH}$  В)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + 6\text{H} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 С)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_3$  Д)  $n \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -)_n$   
 Е)  $\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH} + \text{HCl}$
4. Бромная вода служит реактивом для определения:  
 А) гексана В) бензола С) метана Д) анилина Е) глицерина
5. Дана схема  
 $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \rightarrow [\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{Cl}$   
 Для получения 18,6 г анилина потребуется нитробензол массой:  
 А) 20,5 г В) 22,7 г С) 25,2 г Д) 29,5 г Е) 24,6 г
6. В состав аминокислот обязательно входит элемент:  
 А) Cl В) Fe С) Na Д) P Е) S
7. Используя только глицин и цистеин можно получить различных дипептидов:  
 А) 2 В) 5 С) 3 Д) 4 Е) 1
8. Аминокислотная кислота в водном растворе может реагировать с:  
 А) Нитратом железа (II)  
 В) Бензиловым спиртом  
 С) Аммиачным раствором оксида серебра  
 Д) Хлоридом бария  
 Е) Этиловым спиртом
9. Сумма всех коэффициентов в уравнении реакции, схема которого  
 $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow$  А) 1 В) 2 С) 3 Д) 4 Е) 5
10. Амфотерность аминокислот подтверждается взаимодействием с:  
 А) NaOH и HCl В) NaOH и  $\text{CaCO}_3$  С)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   
 Д)  $\text{CH}_3\text{OH}$  и NaOH Е) HCl и HBr
11. К химическим полимерам не относится:  
 А) Капрон В) Лавсан С) Полиэтилен Д) Полистирол Е) Белки
12. . Скручивание полипептидной цепи за счет водородных связей между О Н

||

- C - N -

группами в  $\alpha$  – спирали, это:

- А) первичная структура белка
- В) все вышеуказанные структуры белка
- С) третичная структура белка
- Д) вторичная структура белка
- Е) четвертичная структура белка

13. При нагревании белков в растворах кислот и щелочей происходит:

- А) Образование четвертичной структуры В) Гидролиз С) Растворение Д) Цветная реакция на белки Е) Образование пептидных связей

14. Число пептидных связей в составе тетрапептида:

- А) 4 В) 3 С) 2 Д) 1 Е) 5

15. Ксантопротеиновой реакцией называют взаимодействие белков с концентрированной:

- А) HCl В) HNO<sub>3</sub> С) H<sub>2</sub>S Д) HI Е) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

#### 4 вариант

1. Мономеры белков:

- А) Аминокислоты В) Оксикислоты С) Бескислородные кислоты
- Д) Минеральные кислоты Е) Карбоновые кислоты

2. Вторичная структура белковой молекулы напоминает:

- А) Разветвление В) Спираль С) Тетраэдр Д) Нить Е) Глобулу

3. Пептидная связь представляет собой группу атомов:

- А) - CO – NH - В) - OH С) - CO –H Д) - O – CO - Е) - NH<sub>2</sub>

4. Денатурация белка приводит к разрушению:

- А) только вторичной структуры В) водородных связей С) пептидных связей
- Д) вторичной и третичной структур Е) только первичной структуры

5. Биуретовая реакция на белки – доказательство наличия в составе молекул:

- А) бензольного ядра В) пептидных связей С) серы
- Д) водородных связей Е) сложноэфирных связей

6. Органические вещества с общей формулой R – CH – COOH относятся к:

↓

NH<sub>2</sub>

- А) Альдегидам. В) Карбоновым кислотам. С) Аминам. Д) Эфирам. Е) Аминокислотам.

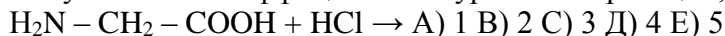
7. Неверное суждение об аминокислотах:

- А) Входят в состав белков В) Состоят только из углерода и водорода
- С) Амфотерные Д) Имеют сладковатый вкус Е) Твердые вещества

8. Если взять две молекулы аминокислоты, то образуется:

- А) гаксапептид В) пентапептид С) тетрапептид Д) трипептид Е) дипептид

9. Сумма всех коэффициентов в уравнении реакции, схема которого



10. Относительная молекулярная масса глицина:

- А) 95 В) 65 С) 88 Д) 75 Е) 59

11. Только аминокислотам свойственно образование:

- А) кислот В) оснований С) солей Д) пептидов Е) эфиров

12. Аминокислота образует сложный эфир в реакции с:

- А) спиртом В) ангидридом С) альдегидом Д) кислотой Е) основанием

13. Формула амина:

- А) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>N<sub>2</sub>Cl В) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> С) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH Д) C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(NO<sub>2</sub>)(CH<sub>3</sub>) Е) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>

14. Объем кислорода (при н.у.), который потребуется для горения 5,6 л амина и плотностью по водороду 15,5:

- А) 14,4 л В) 12,6 л С) 11,2 л
- Д) 16,8 л Е) 22,4 л

15. Анилин не используется для получения:

А) Полиэтилена В) Красителей С) Лекарств Д) Взрывчатых веществ Е) Антиокислителей

1 вариант 2 вариант 3 вариант 4 вариант

1 – В	1 - В	1 - Д	1 - А
2 – А	2 - В	2 - В	2 - В
3 – С	3 - С	3- В	3 - А
4 – А	4 - Д	4 - Д	4 - Д
5 – Е	5 - А	5 - Е	5 - В
6 – С	6 - Д	6 - Е	6 - Е
7 – А	7 - Д	7 - А	7 - В
8 – Д	8 - Д	8 - Е	8 - Е
9 – Е	9 - В	9 - С	9 - Д
10 – Д	10 - С	10 - А	10 - Д
11 – Д	11 - С	11 - Е	11 - Д
12 – В	12 - Е	12 - Д	12 - А
13 – С	13 - А	13 - В	13 - В
14 – А	14 - Е	14 – В	14 - В
15 - С	15 - С	15 - В	15 - А

### **Критерии оценивания**

15 баллов – «5» (отлично);

13 баллов – «4» (хорошо);

10 баллов – «3» (удовлетворительно);

Менее 10 баллов – «2» (неудовлетворительно).

### Тест №12

1. Полимеры это:

А) высокомолекулярные соединения; В) неорганические вещества

Б) органические вещества; Г) простые вещества

2. К биополимерам не относится:

А) крахмал В) асбест Б) гликоген Г) белки

3. Мономером белков является:

А) ДНК В) нуклеиновая кислота Б) РНК Г) рибоза

4. Целлюлоза входит в состав:

А) растительной клетки В) бактериальной клетки Б) животной клетки Г) клетки гриба

5. Гликоген содержится в клетках:

А) костей В) желудка Б) печени Г) сердца

6. В клубнях картофеля содержится:

А) гликоген В) сахароза Б) крахмал Г) глюкоза

7. Хитин не содержится :

А) в панцире членистоногих В) в раковине моллюсков Б) в грибах Г) в древесине

8. К искусственным полимерам относится:

А) целлюлоза В) гликоген Б) пластмасса Г) гемоглобин

9. Какое вещество использовалось в Др. Египте для бальзамирования:

А) стиракс В) хитин Б) каучук Г) формалин

10. «Драконова кровь» выделяется:

А) малайской пальмой В) одуванчиком Б) бутылочным деревом Г) медузой

11. Вещество, выделяемое железами жука:

А) целлюлоза В) лактоза Б) метилакрилат Г) каучук

12. К растительным волокнам не относится:

А) хлопок В) джут Б) лен Г) асбест

13. натуральный шелк вырабатывают:  
 А) бабочки В) жуки Б) гусеницы Г) личинки жука
14. Войлок делают из:  
 А) шерсти В) вискозы Б) хлопка Г) льна
15. Шелк не используют для изготовления:  
 А) бархата В) атласа Б) капрона Г) газа
16. К искусственному волокну не относится:  
 А) капрон В) вискоза Б) лен Г) нейлон
17. К синтетическим волокнам не относится:  
 А) капрон В) ацетат Б) лавсан Г) энант
18. К неорганическим полимерам не относится:  
 А) асбест В) сера пластическая Б) алмаз Г) полиэтилен
19. Графит – это аллотропное видоизменение:  
 А) серы В) фосфора Б) углерода Г) кремния
20. Горный хрусталь состоит из:  
 А) оксида серы В) оксида кремния Б) оксида углерода Г) оксида фосфора
21. «Горный лен» - это:  
 А) асбест В) алмаз Б) графит Г) фуллерен
22. Несгораемыми свойствами обладает:  
 А) шелк В) асбест Б) шерсть Г) лен

Ответы

1.А	5.Б	9.Г	13.А	17.Г	21.В
2.В	6.Б	10.А	14.А	18.Б	22.В
3.В	7.Г	11.А	15.Г	19.Г	
4.А	8.Б	12.Г	16.Г	20.Г	

Всего: 22 балла

**Критерии оценивания:**

22-21 балл – «5»

19-20 баллов – «4»

12-18 баллов – «3»

Меньше 12 баллов – «2»

**Задания для промежуточной аттестации:**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Химия» проводится в форме дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет проводится в форме тестирования. Зачет содержит 2 варианта с 3 формами заданий: часть А-14 открытых заданий, часть Б-6 заданий, устанавливающих соответствие, часть С-3 закрытые, решение задач.

Ответ обучающегося оценивается по пятибалльной шкале.

**Критерии оценок:**

«5» - 0-5 ошибок.

«4» - 6-9 ошибок.

«3» - 10-13 ошибок.

«2» - более 14 ошибок.

**1 вариант****Инструкция для обучающихся**

Тест состоит из частей А, В и С. На его выполнение отводится 80 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

**Часть А**

**К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ.**

А1. Вещества, имеющие формулы  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$  и  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ , являются

1) гомологами; 2) изомерами; 3) полимерами; 4) пептидами.

А2. Углеводород, в молекуле которого атомы углерода имеют  $sp^3$  гибридизацию

1) бутен-1; 2) бутан; 3) бутadiен-1,2; 4) бутин-1.

А3. Продуктом гидратации этилена является:

1) спирт; 2) кислота; 3) альдегид; 4) алкан.

А4. Только в одну стадию может протекать гидрирование этого углеводорода:

1) бутadiен-1,3; 2) бутен-1; 3) бензол; 4) бутин-2.

А5. Количество атомов водорода в циклогексане:

1) 12; 2) 8; 3) 10; 4) 14.

А6. Реакция среды в водном растворе глицина:

1) нейтральная; 2) кислая; 3) соленая; 4) щелочная.

А7. В промышленности ароматические углеводороды получают из... 1) природного газа; 2) нефти; 3) остатков горных пород; 4) торфа.

А8. Уксусная кислота **не** вступает во взаимодействие с веществом

1) оксид кальция 2) метанол 3) медь 4) пищевая сода

А9. Ацетилен принадлежит к гомологическому ряду:

1) алканов; 2) алкинов; 3) аренов; 4) алкенов

А10. Полипропилен получают из вещества, формула которого

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

А11. К ядовитым веществам относится:

1) метанол; 2) этанол; 3) пропанол; 4) бутанол.

А12. При сгорании 3 моль метана по термохимическому уравнению

$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 880 \text{ кДж}$  выделилось:

1) 293,3 кДж; 2) 1760 кДж; 3) 2640 кДж; 4) 880 кДж.

А 13. Фенол нельзя использовать для получения

1) красителей 2) капрона 3) пищевых добавок 4) взрывчатых веществ

А 14. Формалин – это водный раствор

1) уксусного альдегида 2) уксусной кислоты 3) муравьиного альдегида 4) этилового спирта

### **Часть В**

***Ответом к заданиям этой части (В1-В5) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.***

1. Объем газа, который выделится при гидролизе 6,4 г карбида кальция, равен \_\_\_\_\_ л

2. Установите соответствие между названием вещества и числом  $\pi$ -связей в его молекуле.

*Название вещества Число  $\pi$ -связей в молекуле*

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 1) этан         | а) ноль             |
| 2) бутадиен-1,3 | б) одна             |
| 3) пропен-1     | в) две              |
| 4) ацетилен     | г) три    д) четыре |

3. Установить соответствие:

- |              |                           |
|--------------|---------------------------|
| вещество     | нахождение в природе      |
| 1) Глюкоза   | а) в соке сахарной свеклы |
| 2) Крахмал   | б) в зерне                |
| 3) Сахароза  | в) в виноградном сахаре   |
| 4) Целлюлоза | г) в древесине            |

4. Число изомерных циклоалканов состава  $C_5H_{10}$  равно:

5. Установите соответствие между реагентами и типом реакции.

- |                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| <i>Реагенты</i>                 | <i>Тип реакции</i> |
| 1) $C_2H_4 + O_2 \rightarrow$   | а) замещение       |
| 2) $CH_4 \rightarrow$           | б) окисление       |
| 3) $CH_3COOH + KOH \rightarrow$ | в) присоединение   |
| 4) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow$    | г) обмена          |
|                                 | д) разложение      |

6. Установите соответствие между названием вещества и его формулой.

<i>Название вещества</i>	<i>Формула</i>
--------------------------	----------------

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1) этан               | а) $\text{CH}_3\text{-CH}_3$             |
| 2) метанол            | б) $\text{CH}_3\text{-OH}$               |
| 3) пропановая кислота | в) $\text{CH}\equiv\text{CH}$            |
| 4) ацетилен           | г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COH}$  |
|                       | д) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ |

**Часть С**

1. При сгорании углеводорода выделилось 0,22 г углекислого газа и 0,09 г паров воды. Плотность этого вещества по воздуху равна 1,45. Определите молекулярную формулу углеводорода.

2. Запишите реакции, соответствующие схеме:

карбид кальция → ацетилен → бензол → хлорбензол → толуол → 2,4,6-трибромтолуол.

3. Какой объем оксида углерода (IV) (н.у.) выделится при взаимодействии раствора, содержащего 2,3 г муравьиной кислоты с избытком карбоната кальция.

**Ответы и решения. (1 вар)**

A1

A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	
2	2	1	2	1	1	2	3	2	4	1	3	3	3
V1	V2	V3	V4	V5	V6			C1	C2	C3			
2,24л	авбв	вбаг	4	бдга	абдв			$\text{C}_3\text{H}_6$		1,12			

Содержание верного ответа задания С 1 и указания по его оцениванию

1. Определена масса (количество) углерода:  $x=0,22 \cdot 12/44=0,06$  (г).
2. Определена масса (количество) водорода:  $y=0,09 \cdot 2/18=0,01$  (г).
3. Определено простейшее соотношение:  $x: y=0,06/12: 0,01/1=1:2$
4. Определена  $M_r(\text{C}_x\text{H}_y)=1,45 \cdot 29 = 42$ .
5. Определена формула вещества:  $42/14=3 - \text{C}_3\text{H}_6$

Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 элемента ответа	4
Правильно записаны 3 элемента ответа	3
Правильно записано 2 элемента ответа	2
Правильно записан 1 элемент ответа	1

Все элементы ответа записаны неверно 0

Содержание верного ответа задания С 2 и указания по его оцениванию

Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме:

1.  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$
2.  $3\text{C}_2\text{H}_2 = \text{C}_6\text{H}_6$
3.  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 = \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$
4.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{CH}_3\text{Cl} + \text{Zn} = \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{ZnCl}_2$
5.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 3\text{Br}_2 = \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{CH}_3 + 3\text{HBr}$

Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы 5

Правильно записаны 4 уравнения реакций 4

Правильно записаны 3 уравнения реакций 3

Правильно записаны 2 уравнения реакций 2

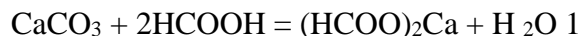
Правильно записано 1 уравнение реакции 1

Все элементы ответа записаны неверно 0

Содержание верного ответа задания С 3. 3

Элементы ответа

Правильно записано уравнение химической реакции



найден количество вещества углекислого газа  $x = 2,3 \cdot 22,4 : 46$   $x = 0,05$  моль 1

найден объем газа  $V = 0,05 \cdot 22,4 = 1,12$  (л) 1

### 2 вариант

#### Инструкция для обучающихся

*Тест состоит из частей А, В и С. На его выполнение отводится 80 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.*

#### Часть А

*К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ.*

А1. Изомером 2-метилбутена-1 является

1) бутен-1; 2) 2-метилпентен-1; 3) пентан; 4) пентен -1.

А2. В молекуле пропена гибридизация орбиталей атомов углерода:

1)  $sp^2$ ; 2)  $sp^3$ ; 3)  $sp$ ; 4)  $sp^3$  и  $sp$ .

А3. Продуктом присоединения хлороводорода к этену является:

1) 2-хлорпропан; 2) 1-хлорэтан; 3) 2,2-дихлорпропан; 4) 1,1-дихлорэтан.

A4. С каждым из веществ: бромоводород, водород, вода – будет взаимодействовать:

1) пропан; 2) этен; 3) этан; 4) фенол.

A5. К соединениям, имеющим общую формулу  $C_nH_{2n}$ , относится

1) бензол; 2) гексен; 3) гексан; 4) гексин.

A6. К какому классу принадлежат белки:

1) сложные эфиры; 2) полинуклеотиды; 3) простые эфиры; 4) полиамиды.

A7. Промышленным способом получения углеводов является:

1) гидрирование; 2) изомеризация; 3) гидролиз; 4) крекинг.

A8. Реакцию «серебряного зеркала» дает:

1) фенол; 2) муравьиная кислота 3) глицерин; 4) бензол

A9. Пропаналь принадлежит к гомологическому ряду:

1) фенолы; 2) сахараиды; 3) амины; 4) альдегиды

A10. Полимер состава  $(-CH_2-CH_2-)_n$  получен из:

1) этилена; 2) этана; 3) бутана; 4) этина.

A11. К наркотическим веществам относится:

1) этанол; 2) пропанол; 3) метанол; 4) бутанол.

A12. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 687 кДж теплоты. Количество вещества этанола равно

1) 0,5 моль; 2) 1 моль; 3) 1,5 моль; 4) 2 моль.

A13. Глицерин нельзя использовать для получения

1) взрывчатых веществ 2) этилового спирта 3) лекарств 4) кремов и мазей в парфюмерии

A14. Подсолнечное, льняное, хлопковое масла относятся к классу:

1) углеводы 2) белки 3) жиры 4) фенолы

### Часть В

**Ответом к заданиям этой части (В1-В5) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.**

1. Масса циклогексана, полученная в результате взаимодействия 7,8г бензола с водородом равна \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до десятых).
2. Установите соответствие между названием вещества и классом соединений.

*Название вещества    Класс органических соединений*

- |             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 1) пропин   | а) альдегиды          |
| 2) этаналь  | б) алкины             |
| 3) толуол   | в) карбоновые кислоты |
| 4) ацетилен | г) арены              |
|             | д) алкены             |

3. Уксусная кислота вступает в реакцию с:

- А) соляной кислотой  
 Б) гидроксидом натрия  
 В) азотной кислотой  
 Г) оксидом кальция  
 Д) карбонатом натрия  
 Е) хлоридом меди (II)

Запишите перечень букв в алфавитном порядке без пробелов \_\_\_\_\_.

4. Число изомерных алкенов состава  $C_4H_8$  равно:  
 \_\_\_\_\_ (запишите целое число).

5. Установите соответствие между реагентами и типом реакции.

*Реагенты    Тип реакции*

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 1) $C_2H_4 + H_2O$ | а) галогенирование      |
| 2) $C_2H_2 + H_2$  | б) гидратация           |
| 3) $2CH_3Cl + Zn$  | в) гидрирование         |
| 4) $C_2H_4 + Cl_2$ | г) гидрогалогенирование |
|                    | д) синтез Вюрца.        |

6. Установить соответствие между функциональной группой и классом вещества:  
 функциональная группа    класс вещества

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1) – COOH              | а) спирты             |
| 2) – OH                | б) фенолы             |
| 3) – NH <sub>2</sub>   | в) кетоны             |
| 4) – CONH <sub>2</sub> | г) карбоновые кислоты |
| 5) - C=O               | д) альдегиды          |
|                        | е) амины              |

**Часть С**

1. При сгорании углеводорода массой 11,4 г выделилось 35,2 г углекислого газа и 16,2 г паров воды. Плотность этого вещества по водороду равна 56. Определите молекулярную формулу вещества.
2. Запишите реакции, соответствующие схеме:  
этанол→этилен→1,2-дихлорэтан→этин→бензол→хлорбензол.
3. Какой объем водорода (н.у.) выделится при взаимодействии 0,1 моль этанола с избытком металлического натрия.

**Ответы и решения. (2вар)**

A1													
A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	
4	1	2	2	2	2	4	2	4	1	1	1	2	3
B1	B2	B3	B4	B5	B6		C1	C2	C3				
8,4	багб	БГД	3	бвда	гаедв		$C_8H_{16}$		1,12				

Содержание верного ответа **задания С 1** и указания по его оцениванию

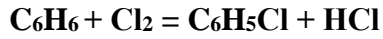
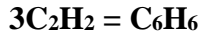
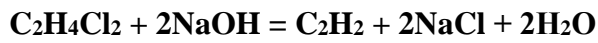
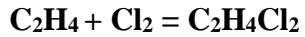
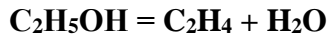
Определена масса (количество) углерода:  $x=35,2 \cdot 12/44=9,6$  (г).  
 Определена масса (количество) водорода:  $y=16,2 \cdot 2/18=1,8$  (г).  
 Определено простейшее соотношение:  $x: y = 9,6/12: 1,8/1=0,8:1,8=1:2$   
 Определена  $M_r(C_xH_y)= 56 \cdot 2 = 112$ .  
 Определена формула вещества:  $112/14= 8 - C_8H_{16}$

Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	<b>5</b>
Правильно записаны 4 элемента ответа	4
Правильно записаны 3 элемента ответа	3
Правильно записано 2 элемента ответа	2
Правильно записан 1 элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0

Содержание верного ответа **задания С 2** и указания по его оцениванию

Баллы

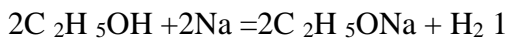
Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме:



Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	<b>5</b>
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0

Содержание верного ответа **задания С 3. 3**

Правильно записано уравнение химической реакции



Найдено количество вещества водорода  $x = 0,1 \cdot 1 : 2 = 0,05$  моль 1

Найден объем газа водорода  $V(\text{H}_2) = 0,05 \cdot 22,4 = 1,12$  (л) 1