



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно –  
строительный университет»  
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)  
КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОНОМИКИ

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОУП.07 Химия**

по специальности

среднего профессионального образования

**21.02.20 Прикладная геодезия**

**Квалификация** специалист по геодезии

ОДОБРЕНО  
предметно-цикловой  
комиссией №2

Протокол № 2  
от 18.04.25

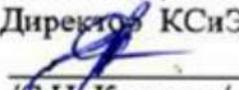
Председатель предметно-  
цикловой комиссии

  
С.В.Рассказова

РЕКОМЕНДОВАНО  
Методическим советом  
КСиЭ АГАСУ

Протокол №  
от 18.04.25

УТВЕРЖДЕНО  
Директор КСиЭ АГАСУ

  
/С.Н. Коннова/  
18.04.25

Организация - разработчик: ГБОУ АО ВО АГАСУ Колледж строительства и экономики АГАСУ

Составитель(и):

  
/А. Ю. Самохвалова/

Рецензент

Кандидат химических наук,  
доцент кафедры Фундаментальной  
прикладной химии  
ФГБОУ ВО «Астраханский  
государственный университет  
имени В.Н. Татищева»

  
/О.С.Садомцева/  
подпись

Принято ООСим СПО:  
Начальник ООСим СПО

  
/А.П. Гельван/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт фонда оценочных средств	4
1.1.	Общие положения	4
1.2.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	9
2.	Задания для оценки освоения учебной дисциплины	17
2.1.	Задания текущего контроля	17
2.2.	Задания для оценки освоения дисциплины	59
3.	Сводная таблица оценки освоения знаний и умений	78

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1. Общие положения

В результате освоения учебного предмета «Химия» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия» базовая подготовка личностными, метапредметными и предметными результатами.

Обучающийся должен обладать следующими результатами:

#### ***личностными:***

Л8-сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

Л24-готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

Л-26 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

Л27-сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

Л31-расширение опыта деятельности экологической направленности;

Л34-осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

#### ***метапредметными:***

М1-самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

М3-определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

М11-ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

М12-выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

М.44 способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

М46-владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

М51-сформированность внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

***предметными:***

П1-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;

П2-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 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;

П3-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;

П4-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 химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

П5-сформированность умений 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;

П6-владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

П7-сформированность умений 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;

П8-сформированность умений 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;

П9-сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);

П10-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;

П11-для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: сформированность умения применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;

П12-для слепых и слабовидящих обучающихся: сформированность умения использовать рельефно точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

## 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний

Результаты обучения (личностные, предметные, метапредметные)	Показатели оценки результата	Виды аттестации	
		Текущий контроль	Промежуто чная аттестация
<b>Умения</b>			
У1 Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;	1) Написание и чтение знаков химических элементов; 2) различие простых и сложных веществ, смесей и сложных веществ; 3) составление формул бинарных соединений и их название; 4) чтение и название формул химических соединений, принадлежавших к важнейшим классам неорганических соединений; 5) составление структурных формул всевозможных гомологов и изомеров предельных и непредельных углеводов; 6) составление	Устный опрос. Результаты выполнения и защиты практических занятий и лабораторных работ.	Дифференцированный зачет

	<p>структурных формул важнейших кислородсодержащих органических соединений;</p> <p>7) написание структурных формул всех возможных изомеров азотсодержащих органических соединений;</p> <p>8) составление названий всех используемых формул химических соединений по тривиальной и международной номенклатуре.</p>		
<p><b>У2.</b> Определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;</p>	<p>1) Определение состава вещества по их формулам;</p> <p>2) определение признаков химических реакций;</p> <p>3) применение закона сохранения массы веществ при написании уравнений;</p> <p>4) составление химических уравнений, уравнивание их;</p> <p>5) определение валентности и степени окисления элементов в неорганических соединениях;</p> <p>6) определение валентности и степени окисления элементов в органических соединениях;</p> <p>7) распознавание окислительно-восстановительного процесса;</p> <p>8) определение направления "движения" электронов;</p>	<p>Устный опрос. Результаты выполнения и защиты практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>Дифференцированный зачет</p>

	<p>9) составление электронного баланса;</p> <p>10) определение заряда иона;</p> <p>11) определение изомеров и гомологов различных классов органических соединений;</p> <p>12) определение окислителя и восстановителя в окислительно-восстановительных реакциях;</p> <p>13) определение по химическим формулам, принадлежность веществ к определенному классу соединений;</p> <p>14) определение рН среды раствора, в зависимости от типа гидролиза соли;</p> <p>15) определение различных видов химической связи по формуле неорганических и органических веществ;</p> <p>16) написание схем образования химической связи в указанных соединениях</p>		
<p><b>У3.</b> Характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические</p>	<p>1) Составление формул оксидов, водородных соединений неметаллов, гидроксидов, солей;</p>	<p>Устный опрос. Результаты выполнения и защиты практических занятий и</p>	<p>Дифференцированный зачет</p>

<p>свойства металлов, неметаллов, неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений;</p>	<p>2) составление схем строения атомов элементов первых четырёх периодов Периодической системы;</p> <p>3) описание важнейших свойств и характеристик химических элементов по плану, на основе положения в Периодической системе;</p> <p>4) анализирование окислительно-восстановительных свойств атомов, ионов и веществ, а также их силы на основе знаний о строении и периодичности и по положению в Периодической системе;</p> <p>5) сравнение относительной электроотрицательности элементов по их положению в Периодической системе;</p> <p>6) сравнение физических свойств металлов и неметаллов;</p> <p>7) описание основных химических свойств металлов, неметаллов и их соединений;</p> <p>8) построение структурных формул неорганических и органических</p>	<p>лабораторных работ</p>	
--	--	---------------------------	--

	соединений; 9) описание химических свойств важнейших классов органических соединений.		
<b>У4.</b> Объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной и ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов;	1) Объяснение физических и химических явлений с точки зрения атомно-молекулярного учения; 2) выявление зависимости между строением химических соединений и их свойствами (на примере кислот, солей, оснований, углеводов, кислородосодержащих и азотсодержащих органических соединений); 3) составление схем образования веществ с различными видами химической связи; 4) разъяснение зависимости скорости химических реакций от различных факторов и смещения химического равновесия в зависимости от условий течения реакций	Устный опрос. Результаты выполнения и защиты практических занятий и лабораторных работ	Дифференцированный зачет
<b>У5.</b> Выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;	1) Проведение простейшего химического эксперимента с соблюдением правил	Устный опрос. Результаты выполнения и защиты практических занятий и	Дифференцированный зачет

	<p>техники безопасности;</p> <p>2) наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента;</p> <p>3) определение возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;</p> <p>4) безопасное обращение с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;</p> <p>5) приготовление растворов заданной концентрации в быту и на производстве.</p>	лабораторных работ	
<p><b>У6.</b> Проводить: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников - (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и её представления в различных формах;</p>	<p>1) Использование основной учебной литературы для поиска химической информации;</p> <p>2) использование дополнительных литературных источников;</p> <p>3) использование интернет-ресурсов;</p> <p>4) составление презентаций для обработки и представления химической информации;</p> <p>5) анализирование используемых источников</p>	<p>Устный опрос. Результаты выполнения и защиты практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>Дифференцированный зачет</p>
<b>знания</b>			
<p><b>З1.</b> Важнейшие химические понятия:</p>	<p>1) Воспроизведение формулировки</p>	<p>Устный опрос. Результаты</p>	<p>Дифференцированный</p>

<p>вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объём газообразных веществ, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;</p>	<p>важнейших химически понятий; 2) перечисление существенных признаков понятия; 3) установление связи данного понятия с другими, ранее сформированными; 4) приведение разных способов выражения понятий; 5) использование важнейших химических понятий для объяснения отдельных фактов и явлений.</p>	<p>выполнения и защиты практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>зачет</p>
<p><b>32.</b> Основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И.Менделеева;</p>	<p>1) Воспроизведение формулировки законов; 2) применение закона сохранения массы веществ при написании химических уравнений; 3) применение закона постоянства состава вещества для установления простейшей молекулярной формулы</p>	<p>Выполнение докладов и сообщений, подготовка презентаций и их защита</p>	<p>Дифференцированный зачет</p>
<p><b>33.</b> Основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических и неорганических</p>	<p>1) Воспроизведение формулировки важнейших химических понятий; 2) перечисление</p>	<p>Выполнение и защита практических работ, выполнение докладов и сообщений,</p>	<p>Дифференцированный зачет</p>

соединений;	<p>существенных признаков понятия;</p> <p>3) установление связи данного понятия с другими, ранее сформированными;</p> <p>4) приведение разных способов выражения понятий;</p> <p>5) использование важнейших химических понятия для объяснения отдельных фактов и явлений.</p>	подготовка презентаций и их защита	
<p><b>34. Важнейшие вещества и материалы:</b> важнейшие металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; благородные газы, водород, кислород, галогены, щелочные металлы; основные, кислотные и амфотерные оксиды и гидроксиды, щёлочи, углекислый и угарный газы, сернистый газ, аммиак, вода, природный газ, метан, этан, этилен, ацетилен, хлорид натрия, карбонат и гидрокарбонат натрия, карбонат и фосфат кальция, бензол, метанол, этанол, сложные эфиры, жиры, мыла, моносахариды(глюкоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (крахмал и целлюлоза), анилин, аминокислоты, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы.</p>	<p>) Воспроизведение формулировки важнейших химически понятий;</p> <p>2) перечисление существенных признаков понятия;</p> <p>3) установление связи данного понятия с другими, ранее сформированными;</p> <p>4) приведение разных способов выражения понятий;</p> <p>5) использование важнейших химических понятия для объяснения отдельных фактов и явлений.</p>	Выполнение и защита практических работ, выполнение докладов и сообщений, подготовка презентаций и их защита	Дифференцированный зачет



Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль			Промежуточная аттестация		
	Проверяемые умения и знания, результаты	Форма контроля	Номер задания	Проверяемые умения и знания, результаты	Форма контроля	Контрольно-измерительные материалы
<p><b>Раздел 1. Основы строения вещества</b></p> <p><b>Тема 1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи. Основное содержание</b></p> <p><b>Тема 2.</b></p> <p><b>Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева</b></p>	У1-У12, 31-34, Л8, Л24, Л26, Л27, Л31, Л34, М1, М3, М11, М12, М44, М46, М51, П1-П12	Тест Письменный опрос Проверочная работа Практическая работа Лабораторная работа	Устный опрос Письменный опрос ПР№1	У1-У12, 31-34, Л8, Л24, Л26, Л27, Л31, Л34, М1, М3, М11, М12, М44, М46, М51, П1-П12	Дифференцированный зачет	Вопросы к дифференцированному зачету
<p><b>Раздел 2. Химические реакции</b></p> <p><b>Тема 1. Типы химических реакций</b></p> <p><b>Тема 2.</b></p> <p><b>Электролитическая диссоциация и ионный обмен</b></p>	У1-У12, 31-34, Л8, Л24, Л26, Л27, Л31, Л34, М1, М3, М11, М12, М44, М46, М51, П1-П12	Тест Письменный опрос Проверочная работа Практическая работа Лабораторная работа	Устный опрос Письменный опрос ПР№2 ПР№3			

<p><b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b></p> <p><b>Тема 1. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ</b></p> <p><b>Тема 2. Физико-химические свойства неорганических веществ</b></p> <p><b>Тема 3. Идентификация неорганических веществ</b></p>	<p>У1-У12, 31-34, Л8, Л24, Л26, Л27, Л31, Л34, М1, М3, М11, М12, М44, М46, М51, П1-П12</p>	<p>Тест Письменный опрос Проверочная работа Практическая работа Лабораторная работа</p>	<p>Письменный опрос ПР№4 ПР№5 ПР№6 ПР№7 ПР№8 КР№1</p>			
<p><b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b></p> <p><b>Тема 1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ</b></p> <p><b>Тема 2. Свойства органических соединений</b></p> <p><b>Тема 3. Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека</b></p>	<p>У1-У12, 31-34, Л8, Л24, Л26, Л27, Л31, Л34, М1, М3, М11, М12, М44, М46, М51, П1-П12</p>	<p>Тест Письменный опрос Проверочная работа Практическая работа Лабораторная работа</p>	<p>Устный опрос ПР№9 ПР№10 ПР№11 ПР№12 ПР№13 КР№2</p>			

<p><b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b></p> <p><b>Тема 1. Скорость химических реакций.</b></p> <p><b>Химическое равновесие</b></p>	<p>У1-У12, 31-34, Л8, Л24, Л26, Л27, Л31, Л34, М1, М3, М11, М12, М44, М46, М51, П1-П12</p>	<p>Тест Письменный опрос Проверочная работа Практическая работа Лабораторная работа</p>	<p>Устный опрос ПР№14 ПР№15</p>			
<p><b>Раздел 6. Растворы</b></p> <p><b>Тема 1. Понятие о растворах</b></p> <p><b>Тема 2. Исследование свойств растворов</b></p>	<p>У1-У12, 31-34, Л8, Л24, Л26, Л27, Л31, Л34, М1, М3, М11, М12, М44, М46, М51, П1-П12</p>	<p>Тест Письменный опрос Проверочная работа Практическая работа Лабораторная работа</p>	<p>Письменный опрос ПР№16</p>			
<p><b>Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека</b></p> <p><b>Тема 1.</b></p> <p><b>Химия в быту и производственной деятельности человека</b></p>	<p>У1-У12, 31-34, Л8, Л24, Л26, Л27, Л31, Л34, М1, М3, М11, М12, М44, М46, М51, П1-П12</p>	<p>Тест Письменный опрос Проверочная работа Практическая работа Лабораторная работа</p>	<p>Устный опрос ПР№17 КР№3</p>			

## **2. Задания для оценки освоения учебного предмета**

### **2.1 Задания текущего контроля**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Химия» проводится в соответствии с Положением о текущей и промежуточной аттестации

Текущая аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме контрольных мероприятий на учебных по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценивание осуществляется путём выставления оценок в ведомости и указанием количества пропущенных занятий.

Комплект оценочных средств текущего контроля включает:

- фронтальный опрос
- индивидуальный опрос
- разноуровневые задания для самостоятельной работы
- творческое задание
- тест

### **4.1 Типовые задания для текущего контроля**

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

**Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:**

1. Химия-наука о природе. Что изучает химия как наука? Какова ее связь с биологией, физикой и с другими естественно - научными дисциплинами?
2. Дайте определения основным химическим понятиям: вещество, химический элемент, атом, молекула, электронная оболочка, атомное ядро, заряд ядра, протон, ней- трон.
3. Дайте определения что такое изотопы, атомные орбитали.
4. В каких трех формах может существовать химический элемент?
5. Схематически изобразите тип орбитали, условное обозначение, максимальное число электронов, на каких уровнях появляются, графические формулы атомных орбиталей.
6. Дайте определение электронной конфигурации атома.
7. Какие правила существуют для определения электронной конфигурации элемента?
8. Дайте разъяснение, что такое провал электрона. Приведите примеры.
9. Дайте определения ионам. Приведите примеры.
10. Дайте определения, что такое основное состояние атома, возбужденное состояние атома. Приведите примеры.

## **Задание 2. Тесты по теме.**

### **Тестовое задание.**

#### **Выбрать правильный вариант ответа.**

1. Химия это наука о:
  - 1) об элементах
  - 2) о веществах и их превращениях и явлениях сопровождающих эти пре- вращения

3) о природе

4) о веществах 2.

В виде простого вещества кислород содержится в

1) земной коре

2) дистиллированной воде

3) атмосфере

4) граните

3. Ряд чисел 2, 8, 5 соответствует распределению электронов по энергетическим уровням атома

1) алюминия

2) азота

3) фосфора

4) хлора

4. Число протонов в атоме элемента, который находится в четвертом периоде и в главной подгруппе V группы периодической системы Д.И. Менделеева, равно:

1) 75

2) 42

3) 33

4) 23

5. Изотопы – это частицы, имеющие одинаковое число:

1) протонов

2) нейтронов

3) нуклонов

4) электронов

6. Чему равен заряд ядра атома натрия?

1) 0

2) +1

3) +11

4) +23

7. Чему равен заряд ядра атома азота?

1) 0

2) +7

3) +14

4) -1

8. Сколько протонов и электронов содержит нитрит-ион?

1) 46р, 46е

2) 23р, 24е

3) 23р, 23е

4) 46р, 47е

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

1) 6

2) 5

3) 3

4) 2

10. Четыре электрона на внешнем энергетическом уровне имеет атом

1) гелия

2) бериллия

3) углерода

4) кислорода

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

1) Se

2) S

3) Fe

4) Si

12. Электронную конфигурацию инертного газа имеет ион

1)  $Fe^{3+}$

2)  $Cl^-$

3)  $Cu^{2+}$

4)  $Fe^{2+}$

13. В скольких периодах развивалась химия

1) 2

2) 4

3) 5

4) 6

14. Атом – это

- 1) мельчайшая частица элемента, сохраняющая все его химические свойства
- 2) частица элемента, сохраняющая все его химические свойства
- 3) мельчайший элемент, сохраняющий все его химические свойства
- 4) частица, сохраняющая все его химические свойства

15. Простые вещества - это

- 1) молекулы, состоящие из атомов одного элемента
- 2) молекулы, состоящие из атомов двух элементов
- 3) молекулы, состоящие из атомов нескольких элементов
- 4) молекулы, состоящие из атомов двух или более элементов

16. Сложные вещества

- 1) молекулы, состоящие из атомов различных элементов
- 2) молекулы, состоящие из атомов одного элемента
- 3) молекулы, состоящие из атомов нескольких элементов
- 4) молекулы, состоящие из атомов двух или более элементов

17. Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы Р и

- 1) Ar
- 2) Al
- 3) Cl
- 4) N

18. Наибольшую степень окисления сера проявляет в соединении

- 1)  $\text{Na}_2\text{S}$
- 2)  $\text{Li}_2\text{SO}_3$
- 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{SO}_2$

19. Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы магния и

- 1) кальция
- 2) хрома
- 3) кремния
- 4) алюминия

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

- 1) Li, Be, B, C
- 2) P, S, Cl, Ar
- 3) Sb, As, P, N
- 4) F, Cl, Br, I

21. Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы азота и

- 1) серы
- 2) хлора
- 3) мышьяка

4) марганца

22. Электронная формула внешнего энергетического уровня атома серы

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

2)  $2S^2 2P^4$

3)  $2S^2 3P^6$

4)  $2S^2 2P^6$

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

1) NaCl

2) NaBr

3) KCl

4) KBr

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

1) HCl

2) PH<sub>3</sub>

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

4) SiH<sub>4</sub>

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

1) NH<sub>3</sub>

2) PH<sub>3</sub>

3) HCl

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

Задание 3. Задачи по теме:

1. Охарактеризуйте роль М. В. Ломоносова и Ц. Дальтона в создании атомно-молекулярного учения.
2. Из курса физики вам известно явление диффузии. Приведите примеры и объясните это явление в свете учения о молекулах.
3. Чем отличаются понятия «атом» и «молекула»?
4. Как учение о молекулах объясняет физические явления? Приведите примеры.
5. Почему для объяснения химических превращений следует использовать понятие не только о молекулах, но и об атомах?
6. Что обозначает химический знак, или символ? Что обозначает коэффициент?
7. Что называется массой атома, и в каких единицах она измеряется? Определите, во сколько раз масса атома серы больше массы водорода и массы атома кислорода.
8. Кем и когда был открыт закон постоянства состава? Дайте определение и поясните сущность этого закона с точки зрения учения об атомах.
9. Какое практическое значение имеет закон постоянства состава вещества?
10. Применяя сведения об относительных массах химических элементов, составьте химическую формулу сульфата меди, если массовые отношения в нем меди, серы и кислорода соответственно равны 2: 1 : 2.
11. Чему равен заряд ядра атома железа?
12. Изобразите электронную конфигурацию атома германия:

13.Электронную конфигурацию, идентичную конфигурации атома аргона, имеет ион:

1)Na+;

2)Cu<sup>2+</sup>;

3)S<sup>2-</sup> ;

4)F-

14.Общее число электронов у иона Mn<sup>2+</sup>?

15.Сколько протонов и нейтронов в ядре атома <sup>40</sup>19 K.

16.Наименьший радиус имеет атом?

17.Наименьший радиус имеет ион?

18.Электронную конфигурацию внешнего электронного слоя 3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup> имеют соответственно атом и ионы?

19.Число d-электронов у атома серы в максимально возбуждённом состоянии равно?

20.Распределение электронов в нормальном состоянии в атоме серы по энергетическим уровням соответствует ряду цифр?

21.Наибольшую электроотрицательность имеет атом?

22.Элементы расположены в порядке убывания восстановительных свойств?

23.Чему равно число электронов в атоме кислорода?

24. Валентные возможности атома хлора в нормальном и возбуждённом состоянии?

25.Какова наивысшая валентность атома серы?

Тема 2. Химическая связь

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Определение химической связи. Характеристика химической связи, ее энергия и длина. Что является основной причиной образования химической связи?
2. Понятие об электроотрицательности, валентности элемента, степени окисления элемента.
3. Типы химических связей.
4. Направленность и насыщенность ковалентной связи.
5. Полярность химической связи
6. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования химических связей
7. Ионная связь.
8. Металлическая связь.
9. Водородная связь.
10. Типы кристаллических решеток. Как объяснить хрупкость веществ с ковалентной и ионной решеткой и пластичность - с металлической?

Задание 2.

Тесты по теме. Тестовое задание. Выбрать правильный вариант ответа.

1. Одинаковую степень окисления железо проявляет в соединениях
  - 1) FeO и FeCO<sub>3</sub>
  - 2) Fe(OH)<sub>3</sub> и FeCl<sub>2</sub>
  - 3) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
  - 4) FeO и FePO<sub>4</sub>

2. Веществом с ковалентной полярной связью является

- 1) O<sub>3</sub>
- 2) NaBr
- 3) NH<sub>3</sub>
- 4) MgCl<sub>2</sub>

3. Степень окисления серы в NaHSO<sub>3</sub> равна

- 1) +6
- 2) -2
- 3) 0
- 4) +4

Неполярная ковалентная связь характерна для каждого из двух веществ:

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

5. Ковалентная полярная связь характерна для вещества

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

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

- 1) HNO<sub>3</sub> и NH<sub>3</sub>

2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{N}_2\text{O}_3$

3)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{N}_2\text{H}_4$

4)  $\text{HNO}_2$  и  $\text{N}_2\text{O}_3$

7. Ковалентная неполярная связь характерна для

1)  $\text{I}_2$

2)  $\text{NO}$

3)  $\text{CO}$

4)  $\text{SiO}_2$

8. Степень окисления азота в  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  равна

1) -3

2) -2

3) +2

4) +3

9. Из перечисленных элементов наиболее электроотрицательным является

1) азот

2) кислород

3) хлор

4) фтор

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

1) ионная

2) металлическая

3) ковалентная полярная

4) ковалентная неполярная

11. Химическая связь в молекуле брома Br<sub>2</sub>

1) Ионная

2) Металлическая

3) Ковалентная неполярная

4) Ковалентная полярная

12. Высшую и низшую валентность сера проявляет соответственно в соединениях

1) SO<sub>3</sub> и ZnS

2) SO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S

3) SO<sub>3</sub> и SO<sub>2</sub>

4) H<sub>2</sub>S и SO<sub>3</sub>

13. Формула вещества с ковалентной неполярной связью

1) SO<sub>3</sub>

2) Br<sub>2</sub>

3) H<sub>2</sub>O

4) NaCl

14. Наименьшую степень окисления хром имеет в соединении

1) K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>

2) CrS

3) CrO<sub>3</sub>

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

15. Водородные связи образуются между молекулами

1) метанола

2) метана

3) ацетилена

4) метилформиата

16. Наиболее электроотрицательным элементом из перечисленных является

1) кремний

2) азот

3) фосфор

4) калий

17. Вещества с ковалентной полярной связью находятся в ряду: 1)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

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

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

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

18. Степень окисления, равную +5, атом хлора проявляет в ионе  $\text{ClO}_4^-$

1)  $\text{ClO}_3^-$

2)  $\text{ClO}_2^-$

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

19. Веществу с ионным типом связи отвечает формула

1)  $\text{NH}_3$

2) HBr

3) CCl<sub>4</sub>

4) KCl

20. Соединение с ковалентной связью соответствует формула

1) Na<sub>2</sub>O

2) MgCl<sub>2</sub>

3) CaBr<sub>2</sub>

4) HF

21. Вещество с ковалентной неполярной связью имеет формулу

1) H<sub>2</sub>O

2) Br<sub>2</sub>

3) CH<sub>4</sub>

4) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

22. Хлор проявляет положительную степень окисления в соединении с

1) серой

2) водородом

3) кислородом

4) железом

23. Наименьшую степень окисления атом фосфора имеет в соединении

1) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

2) H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>

3) H<sub>3</sub>PO<sub>2</sub>

4)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

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

1)  $\text{CrCl}_3$  и  $\text{Cl}_2\text{O}_7$

2)  $\text{KClO}_4$  и  $\text{Cl}_2\text{O}_7$

3)  $\text{KCl}$  и  $\text{HClO}$

4)  $\text{KClO}_2$  и  $\text{BaCl}_2$

25. В каком соединении полярность связи наименьшая?

1)  $\text{HBr}$

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

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

4)  $\text{HCl}$

Задание 3.

Задачи по теме:

1. Даны вещества:  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{LiCl}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$ . Поясните, какой тип связи существует между атомами в каждом отдельном соединении. Почему?

2. Учитывая значения электроотрицательностей элементов, составьте химические формулы и укажите сдвиг общих связывающих электронных пар в следующих соединениях:

а) кальция с водородом;

б) лития с азотом;

в) кислорода с фтором;

г) углерода с серой;

д) углерода с алюминием.

3. Чем отличаются аморфные вещества от кристаллических?
4. Чем отличаются температуры плавления веществ с различными кристаллическими решетками:
- а) ионной;
  - б) атомной;
  - в) молекулярной? Дайте объяснение.
5. Какой тип кристаллической решетки характерен для веществ, формулы которых приведены:
- а) LiF;
  - б) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
  - в) NH<sub>3</sub>;
  - г) H<sub>2</sub>;
  - д) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>;
  - е) H<sub>2</sub>S?
6. Определите валентность элементов по формулам: HgO, K<sub>2</sub>S, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, MnO<sub>2</sub>, NiO, Cu<sub>2</sub>O, SnO<sub>2</sub>, Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SO<sub>3</sub>, As<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, C<sub>12</sub>O<sub>7</sub>.
7. Составьте химические формулы соединений с кислородом следующих химических элементов: Zn, B, Be, Co, Pb, Ni. Назовите их.
8. Составьте формулы оксидов: меди (I), железа (III), вольфрама (VI), железа (II), углерода (IV), серы (VI), олова (IV), марганца (VII).
9. Какие явления подтверждают: а) движение молекул; б) наличие между молекулами промежутков?
10. Определить степени окисления элементов в сульфате калия.

11. Укажите тип гибридизации центрального атома и геометрию молекул: - гексафторида серы; - аммиака; - трифторида бора - гидрида бериллия.
12. Объясните, почему хлорид натрия растворяется в воде лучше хлора? Какое взаимодействие возможно между молекулами иодоводорода? Каково обычное состояние веществ с ионным типом связи?
13. Предскажите геометрию молекул  $\text{AlF}_3$ ,  $\text{PF}_3$ ,  $\text{ClF}_3$ . Предскажите геометрию молекул  $\text{AlF}_3$ ,  $\text{PF}_3$ ,  $\text{ClF}_3$ .
14. В 200 г воды растворили 5 г сульфата цинка  $\text{ZnSO}_4$ . Вычислить массовую долю сульфата цинка  $\text{ZnSO}_4$  в полученном растворе.
15. Вычислить молярную массу карбоната алюминия  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ .
16. В 150 г воды растворили 15 г фосфата цинка  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ . Вычислить массовую долю фосфата цинка  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$  в полученном растворе.
17. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
18. Вычислить молярную массу нитрата свинца  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .
19. В 250 г воды растворили 55 г карбоната кальция  $\text{CaCO}_3$ . Вычислить массовую долю карбоната кальция  $\text{CaCO}_3$  в полученном растворе.
20. Определить содержание элементов в % карбоната алюминия  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ .
21. Вычислить молярную массу карбоната скандия  $\text{Sc}_2(\text{CO}_3)_2$ .
22. В 350 г воды растворили 25 г хлорида кальция  $\text{CaCl}_2$ . Вычислить массовую долю хлорида кальция  $\text{CaCl}_2$  в полученном растворе.
23. Определить содержание элементов в % сульфата кальция  $\text{CaSO}_4$ .
24. В 550 г воды растворили 135 г хлорида цезия  $\text{CsCl}$ . Вычислить массовую долю хлорида цезия  $\text{CsCl}$  в полученном растворе.
25. Определить содержание элементов в % фосфата цинка  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ .

Тема 3. Вещество

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Дайте определение качественного и количественного состава вещества .
2. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.
3. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия.
4. Дайте определение электролитической диссоциации.
5. Дайте определение чистым веществам и смесям.
6. Массовая доля растворенного вещества.
7. Диссоциация электролитов в водных растворах.
8. Сильные и слабые электролиты.
9. Коллоидные системы, золи, гели.
10. Физические и химические явления.

Задание 2.

Тесты по теме. Тестовое задание. Выбрать правильный вариант ответа.

1. Изучением качественного и количественного состава вещества занимается
  - 1) аналитическая химия
  - 2) физическая химия
  - 3) органическая химия
  - 4) неорганическая химия
2. Задачей качественного анализа является
  - 1) определение количественного содержания
  - 2) обнаружение отдельных элементов
  - 3) анализ отдельных составных частей

4) обнаружение элементов

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

1) аналитическая

2) физическая

3) органическая

4) неорганическая

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

1) гомология

2) аллотропия

3) изомерия

4) изотопы

5. Что такое диффузия?

1) взаимное проникновение соприкасающихся тел в друг друга

2) процесс растворения электролитов под действием воды

3) процесс присоединения воды к молекулам, атомам или ионам

4) процесс растворения электролитов под действием электрического тока б.

Что такое диссоциация?

1) взаимное проникновение соприкасающихся тел в друг друга

2) процесс растворения электролитов под действием воды

3) процесс присоединения воды к молекулам, атомам или ионам

4) процесс присоединения атомов

7. Что такое гидратация?

1) взаимное проникновение соприкасающихся тел в друг друга

2) процесс растворения электролитов под действием воды

3) процесс присоединения воды к молекулам, атомам или ионам

4) процесс растворения электролитов под действием электрического тока

8. Растворами называют однородные системы, состоящие

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

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

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

4) молекул растворенного вещества

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

1) эмульсиями

2) суспензиями

3) коллоидными системами

4) коллоидными растворами

10. Электролиты, это проводники какого рода?

1) первого

2) второго

3) третьего

4) четвертого

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

1) практически полностью диссоциируют на ионы

2) не диссоциируют на ионы

3) частично диссоциируют на ионы

4) диссоциируют на ионы

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

1) практически полностью диссоциируют на ионы

2) практически не диссоциируют на ионы

3) частично диссоциируют на ион

4) диссоциируют на ионы

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

1) суспензии

2) эмульсии

3) коллоидные системы

4) коллоидные растворы

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

1) суспензии

2) эмульсии

3) коллоидные системы

4) коллоидные растворы

15. Тонкодисперсными системами называют?

1) суспензии

2) эмульсии

3) истинные растворы

4) коллоидные растворы

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

1) суспензиям

2) эмульсиям

3) коллоидным системам

4) коллоидные растворы

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

1) золь

2) гель

3) минерал

4) раствор

18. Как называются коллоидные системы с соприкасающимися коллоидными частицами

- 1) золь
- 2) гель
- 3) минерал
- 4) система

19. Теория электролитической диссоциации была представлена

- 1) Менделеевым
- 2) Аррениусом
- 3) Бутлеровым
- 4) Кучеровым

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

- 1) 32,25; 21,53; 43,07
- 2) 32,39; 22,53; 45,07
- 3) 33,05; 23,43; 44,06
- 4) 31,25; 23,05; 43,87

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

- 1) 2,4
- 2) 3,0
- 3) 3,5
- 4) 4,0

22. В каком ряду расположены только неэлектролиты?

- 1) эфир, поваренная соль, соляная кислота

2) азотная кислота, нитрат бария, гидроксид натрия

3) глюкоза, спирт, бензин

4) серная кислота, хлорид серебра, сульфат калия

23. В каком ряду расположены только слабые электролиты?

1) нитрат калия, хлорид кальция, сульфат бария

2) серная кислота, гидроксид калия, нитрат алюминия

3) гидроксид бария, гидроксид цинка, гидроксид натрия

4) угольная кислота, фтороводородная кислота, кремниевая кислота

24. Какое вещество является слабым электролитом ?

1) гидроксид стронция

2) фтороводородная кислота

3) нитрат калия

4) хлорная кислота

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

1) сероводородная кислота

2) соляная кислота

3) сернистая кислота

4) азотистая кислота

Задание 3. Задачи по теме:

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

2. Какими сходными и отличительными свойствами обладает следующие вещества: а) поваренная соль и сахар; б) уксусная кислота и вода?
3. Найти массовую долю Al в оксиде  $Al_2O_3$ .
4. Определите число молекул  $Br_2$  в броме массой 3,2 г.
5. В 200г воды растворили 50г хлорида натрия. Вычислите массовую долю NaCl в полученном растворе.
6. Определите валентность элементов по формулам: HgO,  $K_2S$ ,  $B_2O_3$ , ZnO,  $MnO_2$ , NiO,  $Cu_2O$ ,  $SnO_2$ ,  $Ni_2O_3$ ,  $SO_3$ .
7. Определить содержание элементов в % сульфата натрия  $Na_2SO_4$ .
8. Определите валентность элементов по формулам:  $Na_2O$ ,  $Na_2S$ ,  $B_2O_3$ ,  $Ag_2O$ ,  $Al_2O_3$ , CdO,  $Cu_2O$ ,  $Au_2O$ ,  $Cr_2O_3$ .
9. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $K_2SO_4$ .
10. Определите валентность элементов по формулам:  $CO_2$ ,  $Na_2S$ ,  $Al_2O_3$ ,  $N_2O_5$ , CaO, NiO,  $Cu_2O$ ,  $SnO_2$ ,  $Ni_2O_3$ ,  $SO_3$ ,  $As_2O_5$ .
11. Определить содержание элементов в % карбоната натрия  $Na_2CO_3$ .
12. Определить содержание элементов в % фосфата калия  $K_3PO_4$ .
13. Определить степень окисления углерода в карбонате калия  $K_2CO_3$  х
14. Вычислить молярную массу карбоната алюминия  $Al_2(CO_3)_3$ . 34
15. В 150 г воды растворили 15 г фосфата цинка  $Zn_3(PO_4)_2$ . Вычислить массовую долю фосфата цинка  $Zn_3(PO_4)_2$  в полученном растворе.
16. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $K_2SO_4$ .
17. Определить степень окисления серы в сульфате калия  $2 O_4 K S$  х .

18. В 350 г воды растворили 45 г нитрата цинка  $Zn(NO_3)_2$ . Вычислить массовую долю нитрата цинка  $Zn(NO_3)_2$  в полученном растворе.
19. Определить содержание элементов в % фосфата натрия  $Na_2PO_4$ .
20. Определить степень окисления азота в нитрате стронция  $Sr(NO_3)_2$ .
21. Рассчитайте количество вещества  $Zn$  в образце этого металла массой 8 г.
22. Определите число молекул  $Br_2$  в броме массой 4,2 г.
23. Рассчитайте количество вещества  $Ag$  в образце массой 9 г.
24. Определите число молекул  $I_2$  в йоде массой 5 г.
25. Определите, какая связь в молекуле  $HCl$ .

Тема 4. Химические реакции Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии
2. Реакции ионного обмена в водных растворах.
3. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.
4. Водородный показатель (pH) раствора.
5. Окислительно-восстановительные реакции.
6. Электролиз расплавов и растворов.
7. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.
8. Обратимость реакций.
9. Химическое равновесие и способы его смещения.
10. Принцип Ле-Шателье.

Задание 2.

Тесты по теме. Тестовое задание. Выбрать правильный вариант ответа.

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

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

2. Реакция горения магния является:

- 1) реакцией разложения
  - 2) обратимой
  - 3) экзотермической
  - 4) эндотермической
- 35  $N_2 + H_2O$  равна: →

3. Сумма коэффициентов в уравнении реакции  $NH_3 + O_2$  1. 7 2. 8 3. 15 4. 17 4.

К реакции замещения относится:

- 1)  $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$
- 2)  $6HCl + 2Al = 2AlCl_3 + 3H_2$
- 3)  $2H_2 + O_2 = 2H_2O$
- 4)  $2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O$

5. Признаком данной реакции является:  $BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HCl$

- 1) выпадение осадка
- 2) выделение тепла
- 3) изменение цвета

4) появление резкого запаха

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

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

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

1) 13

2) 12

3) 11

4) 10

8. К реакции разложения относится:

1)  $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$

2)  $\text{CaCO}_3 = \text{CO}_2 + \text{CaO}$

3)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$

4)  $2\text{HCl} + \text{ZnO} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

9. К окислительно-восстановительной реакции не относится:

1)  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

2)  $6\text{HCl} + 2\text{Al} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$

3)  $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$

4)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$   $\text{Cu} + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$

10. Коэффициент перед восстановителем в уравнении реакции  $\text{Al} + \text{CuO}$  1. 1 2.

8 36 3. 3 4. 6  $2\text{AlCl}_3$  при увеличении →

11. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2$  концентрации хлора в 2 раза:

1) в 2 раза

2) в 6 раз

3) в 8 раз

4) в 9 раз

12. При повышении температуры на  $20^\circ$  скорость реакции выросла в 16 раз.

Температурный коэффициент реакции равен:

1) 2

2) 2,5

3) 3

4) 4

13. Реакция между алюминием и соляной кислотой является:

1) реакцией обмена

2) реакцией соединения

3) реакцией замещения

4) реакцией разложения

14. На сколько градусов надо повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз, если  $\gamma=3$

1) на  $10^\circ$

2) на  $20^\circ$

3) на  $27^\circ$

4) на  $30^\circ$

15. Как нужно изменить концентрацию вещества А, чтобы при повышении концентрации  $2C(g)$  не изменилась:  $\rightarrow$  вещества В в 3 раза скорость реакции  $A(g) + 3B(g)$  1) уменьшится в 3 раза 2) уменьшится в 9 раз 3) уменьшится в 18 раз 4) уменьшится в 27 раз  $2C(g)$  равен 2. Как нужно по  $\rightarrow$

16. Температурный коэффициент реакции  $A(g) + 2B(g)$  снизить температуру, чтобы при повышении давления в 2 раза скорость реакции не изменилась? 1) на  $10^\circ$

2) на  $20^\circ$

3) на  $30^\circ$

4) на  $40^\circ$

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

1) с магнием

2) с железом

3) со свинцом

4) с цинком

18. При концентрациях веществ А и В 0,5 и 0,6 моль/л соответственно скорость реакции  $C(g)$  равна 0,12 моль/л\*мин. Найти константу скорости реакции:  $\rightarrow A(g) + B(g)$  1) 0,2 2) 0,4 3) 0,8 4) 1

19. В системе  $A + 2B \leftrightarrow 2C$  равновесие установилось при концентрациях всех веществ 0,1 моль/л. Константа равновесия реакции равна: 1) 0,1 2) 1 3) 10 4) 100

20. При 50°C реакция протекает на 135 секунд. За сколько секунд эта реакция закончится при 70 °C, если  $\gamma=3$ : 1) 45 2) 15 3) 405 4) 90

21. Равновесие в системе  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) - Q$  сместится вправо при:

- 1) понижение давления
- 2) понижение температуры
- 3) понижение концентрации  $\text{N}_2$ .
- 4) понижение концентрации  $\text{NH}_3$ .

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

- 1) в 2 раза
  - 2) в 6 раз
  - 3) в 8 раз
  - 4) в 16 раз
23. В системе  $2\text{C}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г})$  установилось равновесие при концентрациях всех веществ

23. В системе  $2\text{A}(\text{г}) + \text{B}(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{C}(\text{г}) + \text{D}(\text{г})$  0,2 моль/л. Какими были начальные концентрации А и В?

- 1) по 0,2 моль/л
  - 2) по 0,3 моль/л
  - 3) по 0,4 моль/л
  - 4) по 0,6 моль/л
24. При определенной температуре в системе  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$  установилось равновесие

24. При определенной температуре в системе  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$  установилось равновесие при следующих концентрациях:  $[\text{NH}_3]=0,02$  моль/л,  $[\text{N}_2]=0,1$  моль/л,  $[\text{H}_2]=0,15$  моль/л.

Найдите константу равновесия этой реакции.

- 1) 1,18

2) 1,25

3) 1,19

4)  $1,33 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Найти pH?

25. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна 2 Укажите среду.

1) 6,2 среда нейтральная

2) 6,7 среда нейтральная

3) 7,2 среда щелочная

4) 5,5 среда кислая

Задание 3.

Задачи по теме:  $2NH_3$  установилось равновесие  $\leftrightarrow$

1. При определенной температуре в системе  $N_2+3H_2$  при следующих концентрациях:  $[NH_3]=0,02$  моль/л,  $[N_2]=0,1$  моль/л,  $[H_2]=0,15$  моль/л.

Найдите константу равновесия этой реакции.

2. Термохимическое уравнение горения углерода имеет вид:  $394 \text{ кДж} + CO_2 = O_2 + C$  Рассчитайте массу углерода, вступившего в реакцию, если выделилось 1970 кДж теплоты.  $2SO_3$  равновесные концентрации  $\leftrightarrow$

3. При некоторой температуре в системе  $2SO_2+O_2$  равны соответственно  $[SO_2]=0,12$  моль/л,  $[O_2]=0,06$  моль/л,  $[SO_3]=0,04$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.  $2SO_3$  равновесные концентрации  $\leftrightarrow$

4. При некоторой температуре в системе  $2SO_2+O_2$  равны соответственно  $[SO_2]=0,15$  моль/л,  $[O_2]=0,04$  моль/л,  $[SO_3]=0,02$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.  $2SO_3$  равновесные концентрации  $\leftrightarrow$

5. При некоторой температуре в системе  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2$  равны соответственно  $[\text{SO}_2] = 0,11$  моль/л,  $[\text{O}_2] = 0,02$  моль/л,  $[\text{SO}_3] = 0,01$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.  $10^{-7}$  моль/л. Найти pH?
6. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна  $2 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Укажите среду. Найти pH?
7. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна  $3 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Укажите среду. Найти pH?
8. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна  $4 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Укажите среду. Найти pH?
9. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна  $5 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Укажите среду. Найти pH?
10. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна  $3 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Укажите среду. Найти pH?
11. Дана равновесная концентрация гидроксид-ионов  $[\text{OH}^-] = 10^{-4}$  моль/л. Найти равновесную концентрацию ионов водорода  $[\text{H}^+]$ . ч, температурный коэффициент
12. Скорость некоторой реакции при  $300^\circ\text{C}$  равна  $5$  моль/л ) реакции 6. Какой будет скорость данной реакции при  $900^\circ\text{C}$ ? ( ч, температурный коэффициент
13. Скорость некоторой реакции при  $100^\circ\text{C}$  равна  $4$  моль/л ) реакции 4. Какой будет скорость данной реакции при  $300^\circ\text{C}$ ? ( ч, температурный коэффициент?
- Скорость некоторой реакции при  $400^\circ\text{C}$  равна  $3$  моль/л ) реакции 5. Какой будет скорость данной реакции при  $800^\circ\text{C}$ ? ( $2\text{SO}_3$  равновесные концентра- $\leftrightarrow$ )
15. При некоторой температуре в системе  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2$  равны соответственно  $[\text{SO}_2] = 0,1$  моль/л,  $[\text{O}_2] = 0,05$  моль/л,  $[\text{SO}_3] = 0,09$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.  $10^{-7}$  г-ион/л. Найти pH?

16. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна 3 Укажите среду. Ч, температурный коэффициент
17. Скорость некоторой реакции при 500С равна 8 моль/л ) реакции 2. Какой будет скорость данной реакции при 600С?цент (  $2NH_3$  установилось равное-  
↔
18. При определенной температуре в системе  $N_2+3H_2$  сие при следующих концентрациях:  $[NH_3]=0,03$  моль/л,  $[N_2]=0,4$  моль/л,  $[H_2]=0,15$  моль/л. Найдите константу равновесия этой реакции.  $10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН?
19. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна 7 Укажите среду. ч, температурный коэффициент
20. Скорость некоторой реакции при 200С равна 1 моль/л ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при 700С? (  $2SO_3$  равновесные концентра-↔
21. При некоторой температуре в системе  $2SO_2+O_2$  равны соответственно  $[SO_2]=0,4$  моль/л,  $[O_2]=0,03$  моль/л,  $[SO_3]= 0,07$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.  $10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН?
22. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна 4 Укажите среду. ч, температурный коэффициент
23. Скорость некоторой реакции при 500С равна 4 моль/л ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при 800С (  $10^{-5}$  г-ион/л. Найти рН?
24. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна 8 Укажите среду. ч, температурный коэффициент
25. Скорость некоторой реакции при 300С равна 2 моль/л ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при 900С?

#### Тема 5. Неорганическая химия

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Классификация неорганических соединений.
2. Химические свойства основных классов неорганических соединений.
3. Металлы. Электрохимический ряд напряжения металлов. 40
4. Общие способы получения металлов.
5. Неметаллы.
6. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов.
7. Общая характеристика подгруппы галогенов.
8. Химические свойства получения галогенов.
9. Понятие о коррозии металлов.
10. Способы защиты от коррозии.

Задание 2.

Тесты по теме. Тестовое задание. Выбрать правильный вариант ответа.

1. Большинство кислотных оксидов реагирует

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

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

- 1)  $\text{CuO}$
- 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{Cu}_2\text{O}$
- 4)  $\text{CuOH}$

3. Элементом «Э» в схеме превращений  $\text{Э} \rightarrow \text{Э}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{ЭO}_4$  может быть

1) сера

2) кальций

3) фосфор

4) хлор

4. Формулы растворимого основания, соли, кислоты, соответственно

1)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{HCl}$

2)  $\text{BaO}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

3)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{ZnO}$

4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$

5. Сумма коэффициентов в уравнении реакции, схема которой  $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$  равна

1) 3 4 1

2) 4

3) 5

4) 6

9. Количество теплоты, выделяющейся при сгорании 2 г угля (термохимическое уравнение реакции  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 393 \text{ кДж}$ ), равно

1) 24 кДж

2) 32,75 кДж

3) 65,5 кДж

4) 393 кДж

10. Формула вещества, обозначенного «X» в схеме превращений  $C \rightarrow CO_2$

1) CO

2) CH<sub>4</sub>

3) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

4) C

11. К несолеобразующим оксидам относится

1) N<sub>2</sub>O

2) NO<sub>2</sub>

3) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

4) P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

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

1) NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

2) CaCl<sub>2</sub>

3) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

4) Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

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

1) HCl и NaOH

2) Al(OH)<sub>3</sub> и HCl

3) CH<sub>3</sub>COOH и NaOH

4) Mg(OH)<sub>2</sub> и HNO<sub>3</sub> Y ——— → X ———

14. В схеме превращений  $2\text{Ba} + \text{BaCl}_2 + \text{aSO}_3$  веществами X и Y могут быть → соответственно

- 1)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{SO}_3$
- 3)  $\text{HCl}$  и  $\text{SO}_2$
- 4)  $\text{NaCl}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

15. Среди перечисленных веществ:

- A)  $\text{BaO}$
- Б)  $\text{Na}_2\text{O}$
- В)  $\text{P}_2\text{O}_5$
- Г)  $\text{CaO}$
- Д)  $\text{SO}_3$
- Е)  $\text{CO}_2$  к основным оксидам относятся

1) АВЕ 2) АБГ 3) БГД 4) ВДЕ –

16. Сокращенное ионное уравнение  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$  соответствует взаимодействию

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

17. Среди перечисленных веществ:

- A)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Б) KOH

В) Al(OH)<sub>3</sub>

Г) Ca(OH)<sub>2</sub>

Д) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

Е) CsOH к щелочам относится

А) БГЕ

Б) АБВ

В) ВГЕ

Г) ГДЕ

18. Среди перечисленных веществ :

А) BaO

Б) Na<sub>2</sub>O

В) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Г) CaO

Д) SO<sub>3</sub>

Е) CO<sub>2</sub> кислотными оксидами являются

1) АБГ

2) АВЕ 43

3) ВДЕ

4) БГД

19. Среди перечисленных веществ:

А) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Б)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

В)  $\text{K}_2\text{O}$

Г)  $\text{CH}_3\text{COONa}$

Д)  $\text{Na}_2\text{S}$

Е)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  к солям относятся

1) АБД

2) БГЕ

3) ВДЕ

4) БГД

20. С выпадением осадка протекает реакция ионного обмена между растворами

1) гидроксида натрия и хлорида бария

2) сульфата хрома (III) и гидроксида бария

3) нитрата кальция и бромида натрия

4) хлорида аммония и нитрата алюминия

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

1) литий

2) торий

3) калий

4) кремний

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

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

23. Среди галогенов – простых веществ - твердым является

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

24. О фторе нельзя сказать, что он

- 1) самый активный
- 2) самый электроотрицательный 44
- 3) самый агрессивный
- 4) самый легкий элемент

25. Наиболее ярко выражены восстановительные свойства у

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

Задание 3. Задачи по теме:

1. Напишите формулы следующих кислот с помощью химических символов: соляная (хлороводородная), серная, азотная кислоты.
2. Проставьте коэффициенты в следующих схемах реакций  $\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al} + \text{Cl}_2$   
 $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaO} + \text{HCl}$   $\text{ZnSO}_4 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{Zn}$
3. Проставьте коэффициенты в следующих схемах реакций  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3$   $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4$   
 $\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$
4. Напишите формулу гидроксид алюминия
5. Дайте названия  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{FeCO}_3$ .
6. Проставьте степень окисления каждого элемента в формулах соединений  
 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{NaClO}$ ,  $\text{NaCrO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ ,  $\text{BaMnO}_4$ .
7. Дайте общую характеристику кислороду Химический знак -  
 Относительная атомная масса - Химическая формула - Относительная  
 молекулярная масса - Валентность кислорода в соединениях –
8. Закончите уравнение реакций  $\rightarrow \text{Fe} + \text{CuCl}_2$
9. Напишите формулы следующих солей: сульфата калия, нитрата бария, карбоната натрия, ортофосфата кальция, сульфата цинка, сульфида железа (II), хлорида меди (II).
10. В данных оксидах –  $\text{CO}_2$  и  $\text{CO}$  определите степень окисления углерода.
11. Дайте названия следующим кислотам:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ .
12. Напишите формулы следующих солей: хлорида меди (II), силиката калия, сульфита натрия, бромида алюминия, иодида калия.
13. Какова валентность элементов в соединениях, формулы которых  $\text{ZnS}$ ,  $\text{Cu}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{SnS}_2$ ,  $\text{P}_2\text{S}_5$ ?

14. Дайте общую характеристику водороду 45 Химический знак -  
Относительная атомная масса - Химическая формула - Относительная  
молекулярная масса - Валентность водорода в соединениях –
15. Дайте названия следующим кислотам: HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>.
16. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить  
следующие превращения: Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> → Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> → Al →
17. Допишите уравнение реакции: CuSO<sub>4</sub> BaCl<sub>2</sub>
18. Напишите формулы соединений с водородом следующих элементов:
- азота (III),
  - кремния (IV),
  - серы (II),
  - брома (I).
19. Перечисленные кислоты разделите на одноосновные, двухосновные и  
трехосновные: H<sub>2</sub>S, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
20. Закончите уравнение реакции → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + Zn → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + ZnO н—
21. Допишите уравнение реакции: H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> нагревание— . . . и дайте название  
продуктам реакции
22. Напишите уравнение реакций, при помощи которых можно осуществить  
следующее превращение NaNO<sub>3</sub>. → Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → NaOH → Na Mg(OH)<sub>2</sub>.  
Назвать →
23. Действием, какого реагента осуществляется реакция MgO соединения.
24. Напишите формулы гидроксидов калия, натрия, меди, кальция, магния,  
железа (III), алюминия. BaSO<sub>4</sub> (осадок) + CuCl<sub>2</sub> → 25. Допишите уравнение  
реакции: CuSO<sub>4</sub> BaCl<sub>2</sub>

## Тема 6. Органическая химия

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Теория строения органических соединений.
2. Теория Бутлерова.
3. Типы химических реакций. Классификация и номенклатура органических соединений.
4. Химические свойства основных классов органических соединений (предельные, непредельные).
5. Углеродный скелет. Радикалы.
6. Гомологический ряд, гомологи, структурная изомерия. Типы химических связей в молекулах органических соединений. 4б
7. Природные источники углеводородов: нефть и природный газ.
8. Кислородсодержащие соединения: одно- и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы.
9. Азотсодержащие соединения: амины, аминокислоты, белки.
10. Полимеры: пластмассы, каучуки, волокна.

Задание 2.

Тесты по теме. Тестовое задание. Выбрать правильный вариант ответа.

1. Общая формула предельных альдегидов:
  - 1)  $C_nH_{2n+2}CHO$ ;
  - 2)  $C_nH_{n+1}CHO$ ;
  - 3)  $C_nH_{2n+1}COOH$ ;

4)  $C_nH_{2n+1}CHO$ .

2. Общая формула алкинов:

1)  $C_nH_{2n}$ ;

2)  $C_nH_{2n-2}$ ;

3)  $C_nH_n$ ;

4)  $C_nH_{2n-6}$ .

3. Общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот:

1)  $C_nH_{2n+1}OH$ ;

2)  $C_nH_{2n}O_2$ ;

3)  $C_nH_{2n}O$ ;

4)  $C_nH_{2n+1}COOH$ .

4. Общей формулой предельных одноатомных спиртов является:

1)  $C_nH_nO$ ;

2)  $C_nH_{2n}O$ ;

3)  $C_nH_{2n+2}O$ ;

4)  $C_nH_{2n+1}OH$ .

5. Общая формула диеновых углеводородов:

1)  $C_nH_{2n}$ ;

2)  $C_nH_{2n-2}$ ;

3)  $C_nH_n$ ;

4)  $C_nH_{2n-4}$ .

6. Общая формула гомологов бензола:

1)  $C_nH_n$ ;

2)  $C_nH_{2n-6}$ ; 47

3)  $C_nH_{2n-4}$ ;

4)  $C_nH_{2n+6}$ .

7. Гомологи – это вещества:

1) принадлежащие к одному и тому же классу;

2) имеющие одинаковые физические свойства;

3) принадлежащие к разным классам, но имеющие одинаковые химические свойства;

4) имеющие одинаковую молекулярную массу.

8. Какие пары соединений являются гомологами:

1)  $C_6H_6$ ,  $C_7H_8$ ;

2)  $HCOH$ ,  $HCOOH$ ;

3)  $CH_4$ ;  $C_2H_6$ ;

4)  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$

9. Изомеры – это вещества имеющие:

1) одинаковую молярную массу;

2) одинаковые физические и химические свойства;

3) одинаковый качественный и количественный состав;

4) одинаковое химическое и пространственное строение.

10. В каких парах соединений содержатся изомеры:

1) бутанол-2; диэтиловый эфир;

2) бутен-1, бутадиен-1,3;

3) пропен, пропиин;

4) фенол, толуол

12. Какие из перечисленных углеводородов не относятся к алкенам:

1) C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>;

2) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>;

3) C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>;

4) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

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

1) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>;

2) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>;

3) бутадиен-1,3;

4) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

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

1) бромная вода;

2) аммиачный раствор оксида серебра (I); 48

3) раствор перманганата калия;

4) раствор нитрата серебра

15. В результате каких реакций образуются алканы: ;→

1) CH<sub>3</sub>Cl + Na ;→

2) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COONa + NaOH ;→



16. Какие вещества могут реагировать с натрием:

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

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

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

18. Какой из предложенных спиртов является третичным:

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

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

- 1) аммиачным раствором оксида серебра (I);
- 2) гидроксидом меди (II);
- 3) бромной водой;

4) водным раствором перманганата калия.

20. Качественной реакцией на альдегиды является взаимодействие с:

1) водородом;

2) кислородом;

3) аммиачным раствором оксида серебра(I);

4) гидроксидом меди (II).

21. Сколько атомов углерода в молекуле линолевой кислоты:

1) 17;

2) 16;

3) 18;

4) 21

22. Жидкими мылами являются:

1) натриевые соли жирных кислот;

2) калиевые соли жирных кислот;

3) кальциевые соли бутановой кислоты;

4) магниевые соли масляной кислоты.

23. В состав сахарозы входит:

1) рибоза;

2) фруктоза;

3) глюкоза;

4) галактоза.

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

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

25. Сколько атомов водорода содержится в молекуле пальмитиновой кислоты:

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

Задание 3.

Задачи по теме:

1. При сгорании органического вещества массой 4,8 г образовалось 3,36 л  $\text{CO}_2$  (н.у.) и 5,4 г воды. Плотность паров органического вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу исследуемого вещества.
2. В лабораторной установке из 120 л ацетилен (н.у.) получили 60 г бензола. Найдите практический выход бензола.
3. Какой объем водорода (н.у.) получится при взаимодействии 2 моль металлического натрия с 96%-ным (по массе) раствором этанола в воде ( $V = 100$  мл, плотность  $d = 0,8$  г/мл).

4. Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для сжигания смеси, состоящей из 5 л метана и 15 л ацетилена?
5. На гидролиз смеси этиловых эфиров уксусной и муравьиной кислот массой 7,22 г было израсходовано 33,3 мл 10%-ного раствора гидроксида натрия ( $d = 1,08$  г/мл). Вычислите массовые доли эфиров в смеси.
6. Вычислите массу уксусной кислоты, которую можно получить из 44,8 л (н.у.) ацетилена, если потери на каждой стадии получения составляют в среднем 20%. 50
7. Смесь этана и этилена объемом 3 л пропустили через поглотительную склянку, содержащую 200 мл 3%-ной бромной воды ( $d = 1,02$  г/мл). При этом образовалось 4,7 г дибромэтана. Рассчитайте состав смеси углеводородов в объемных процентах.
8. У продукта присоединения брома к непредельному углеводороду плотность по водороду равна 94. Установите формулу этого соединения.
9. При сгорании 0,72 г органического вещества образуется 0,05 моль углекислого газа и 0,06 моль воды. 0,1 г паров исходного вещества занимает объем 31 мл при нормальных условиях. Найдите молекулярную формулу вещества, перечислите все возможные его изомеры и составьте их графические формулы.
10. При действии брома на свету на неизвестный углеводород образуется единственное галогенпроизводное, плотность паров которого в 5,207 раз больше плотности воздуха при одинаковых условиях. Определите строение углеводорода.
11. Алкен нормального строения содержит двойную связь при первом атоме угле- рода. 0,35 г этого алкена могут присоединить 0,8 г брома. Определите формулу алкена и назовите его.

12. При сплавлении натриевой соли одноосновной карбоновой кислоты с гидроксидом натрия выделилось 11,2 л газообразного органического соединения, 1 л которого при н.у. имеет массу 1,965 г. Определите массу соли, вступившей в реакцию и состав выделившегося газа.
13. Определите строение углеводорода, если известно, что его 8,4 г обесцвечивают бромную воду, присоединяют 3,36 л водорода в присутствии никелевого катализатора, а при окислении водным раствором перманганата калия на холоду образует соединение симметричного строения.
14. Смесь пропана, пропилена и ацетилена объемом 6,72 л (н.у.) пропустили через раствор брома в  $CCl_4$ , содержащий 0,33 моль брома. Объем газовой смеси при этом уменьшился до 2,24 л, а количество брома в растворе стало равным 0,08 моль. Найдите состав исходной смеси газов в моль и в литрах.
15. При гидрировании ацетилена объемом 67,2 л (н.у.) получили смесь этана и этилена, которая обесцвечивает раствор брома в тетрахлориде углерода, содержащий 0,01 моль брома. Определите процентное содержание этана и этилена в указанной смеси газов.
16. Какая масса (г) оксида марганца(IV) потребуется для получения хлора, который может превратить 39 г бензола в гексахлоран?
17. Смесь бензола с циклогексаном массой 4,39 г обесцвечивает бромную воду массой 125 г с массовой долей брома 3,2%. Определите процентное содержание бензола в смеси.
18. Газ, выделившийся при действии 16 г брома на 25 мл бензола (плотность 0,78 г/см<sup>3</sup>), в присутствии соли железа(III) введен в реакцию с 2,24 л 1,3-бутадиена (н.у.). Какое количество бромбензола было получено в результате реакции?

19. Этилбензол массой 4,24 г дегидрировали, а продукт, полученный с выходом 75%, пропустили через раствор брома в тетрахлориде углерода. Какая масса этого раствора брома обесцветится, если массовая доля брома в растворе составляет 4%? 51

20. Некоторый углеводород "X" при действии избытка бромной воды образует дибромпроизводное, содержащее 60,6% брома по массе, а при кипячении с раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты образует только одну одноосновную карбоновую кислоту. Установите молекулярную и структурную формулы углеводорода "X". Напишите уравнения приведенных реакций, а также уравнение реакции гидратации этого углеводорода.

21. Некоторый углеводород "X" при действии избытка бромной воды образует тетрабромпроизводное, содержащее 73,4% брома по массе, а при кипячении с раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты образует две одноосновные карбоновые кислоты. Установите молекулярную и структурную формулы углеводорода "X". Напишите уравнения приведенных реакций, а также уравнение реакции гидратации этого углеводорода.

22. 10 л смеси этилена и пропана и 10 л водорода пропустили над катализатором. При этом общий объем смеси уменьшился до 16 л. Определите объемное содержание пропана в исходной смеси.

23. При реакции этиленового углеводорода с хлором в темноте образуется 42,3 г дихлорида, а при реакции образца такой же массы с бромом в тетрахлорметане - 69 г дибромиды. Установите возможные структурные формулы исходного углеводорода.

24. Смесь бензола и циклогексена обесцвечивает 75 г бромной воды с массовой долей брома 3,2%. Продукты, образовавшиеся при сжигании такого же количества исходной смеси в избытке кислорода, пропустили через

известковую воду (взятую в избытке) и получили 21 г осадка. Определите состав исходной смеси в% по массе.

25. При действии на неопределённый углеводород избытка раствора хлора в тетра- хлориде углерода образовалось 3,78 г дихлорида. При действии на такое же количество углеводорода избытка бромной воды образовалось 5,56 г дибромида. Определите молекулярную формулу углеводорода и составьте структурные формулы четырех его изомеров, удовлетворяющих условию данной задачи.

### Тема 7. Химия и жизнь

Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме:

1. Химия и здоровье.
2. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды.
3. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.
4. Химия и пища. Калорийность жиров, углеводов и белков.
5. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства
6. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии
7. Химические вещества как строительные и отделочные материалы
8. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства серной кислоты).
9. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
10. Химия и проблемы охраны окружающей среды

Задание 2.

Тесты по теме. Тестовое задание. Выбрать правильный вариант ответа.

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

1) крахмал

2) сахароза

3) рибоза

4) глицерин

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

1) титан

2) хром

3) алюминий

4) вольфрам

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

1) раствор перманганата калия  $KMnO_4$  (марганцовка)

2) мыльный раствор

3) раствор перекиси водорода

4) раствор иода

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

1) хлорид натрия (поваренная соль)

2) хлорид калия

3) хлорид железа

4) хлорид меди

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

1) все они богаты белками

2) все они богаты углеводами

3) все они богаты жирами 53

4) все они богаты крахмалом

6. Как иначе называют глюкозу?

1) виноградный сахар

2) сахароза

3) тростниковый сахар

4) целлюлоза

7. Какой газ называется карбоновым драконом?

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

8. Как называется раствор натурального каучука в бензине?

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

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

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

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

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

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

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

12. Какая связь между клубнями картофеля и автопокрышкой? 54 Из картофеля, содержащего крахмал, получают спирт, а из спирта высрабатывают бутадиен, из которого с помощью реакции полимеризации синтезируют каучук. Из каучука делают автопокрышки)

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

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

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

- 1) Это – тефлоновое покрытие, сделанное из пластмассы, которая также называется фторопластом. На него не действует даже «царская водка»)
- 2) керамическое покрытие
- 3) пластиковое
- 4) деревянное

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

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

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

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

17. Какой неметалл придает твердость и белизну зубной эмали?

- 1) фтор
- 2) кальций
- 3) калий
- 4) железо 55

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

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

19. Какой металл может болеть “чумой”?

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

20. Если верить древнему историку, то во времена похода Александра Македонского в Индию офицеры его армии страдали желудочные-кишечными заболеваниями гораздо реже, чем солдаты, еда и питье были у них одинаковые, а вот металлическая посуда разная. Из какого чудодейственного металла была изготовлена офицерская посуда?

- 1) серебро
- 2) золото
- 3) платина
- 4) свинец

21. СЛИКОДОР – без этого вещества не проживете и десяти минут.

1) кислород 2) водород 3) аргон 4) азот 22. ОРРЕБЕС – блесит, а не золото.

- 1) серебро
- 2) платина
- 3) медь
- 4) алюминий

23. ДОРОВОД – этот элемент широко распространен в космосе.

- 1) водород
- 2) кислород

3) азот

4) гелий

24. ЦИНВЕС – у этого элемента действительно большой удельный вес.

1) свинец

2) олово

3) железо

4) цинк 56

25. МИНКРЕЙ – этот элемент ищите среди камней.

1) кремний

2) азот

3) водород

4) углерод

Задание 3.

Задачи по теме:

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

2. Многим известен способ лечения насморка или радикулита с помощью поваренной соли. Ее нагревают на сковороде или в духовке, насыпают в мешочек из плотной ткани, а мешочек прикладывают к больному месту на несколько часов. Какие свойства поваренной соли использованы в этом рецепте? Кстати, вместо соли можно использовать и чистый песок, который, как известно, состоит преимущественно из  $\text{SiO}_2$ .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

На столе рядом с пищей стояли две бутылки, в одной из которых был настой морских водорослей в спирте, 58 а в другой – смесь концентрированной серной кислоты с железными опилками. Коту надоело сидеть на плече, он прыгнул, но неловко: бутылки упали на пол и разбились. Хранившиеся в них жидкости смешались, в результате химической реакции в воздух поднялись фиолетовые клубы газа. Когда они осели, ученый заметил на лабораторном оборудовании фиолетовый кристаллический налет. Так был открыт йод. Но при этом Куртуа нарушил сразу несколько правил техники безопасности. Какие именно? Какое вещество, содержащееся в водорослях, могло образовать при взаимодействии с серной кислотой свободный йод? Напишите уравнение этой реакции. Можно ли эту реакцию отнести к окислительно-восстановительным? Как называют процесс, при котором из паров йода образовались кристаллы? Как лучше всего можно было очистить оборудование в лаборатории от образовавшегося налета?

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

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

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

21. Загрязненный сернистым газом воздух объемом 100 л пропустили через раствор гидроксида натрия, после чего прибавляли по каплям йод до прекращения обесцвечивания. К полученному раствору добавили избыток

хлорида бария, выпал осадок, его отфильтровали и высушили. Оказалось, что масса его 7 мг. Соответствует ли чистота воздуха санитарным нормам, если ПДК сернистого газа составляет 0,01 мг/л?

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

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

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

25. При сжигании серы образуется оксид сер (IV) в результате реакции соединения. Но можно получить его для обработки погреба и путем реакции обмена.

26. Какие для этого потребуются исходные вещества и как это осуществить технологически?

#### **ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ:**

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

23. Радиоактивные изотопы и их применение

24. Азот. Соединения азота

25. Фосфор. Соединения фосфора

26. Углерод

27. Кремний

28. Кислород

29. Биогенные элементы

30. Химия галогенов.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ВОПРОСЫ К  
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ:

1. Химия-наука о природе. Что изучает химия как наука? Какова ее связь с биологией, физикой и с другими естественно - научными дисциплинами?
2. Дайте определения основным химическим понятиям: вещество, химический элемент, атом, молекула, электронная оболочка, атомное ядро, заряд ядра, протон, нейтрон.
3. Дайте определения что такое изотопы, атомные орбитали.
4. В каких трех формах может существовать химический элемент?
5. Схематически изобразите тип орбитали, условное обозначение, максимальное число электронов, на каких уровнях появляются, графические формулы атомных орбиталей.
6. Дайте определение электронной конфигурации атома.
7. Какие правила существуют для определения электронной конфигурации элемента?

8. Дайте разъяснение, что такое провал электрона. Приведите примеры.
9. Дайте определения ионам. Приведите примеры.
10. Дайте определения, что такое основное состояние атома, возбужденное состояние атома. Приведите примеры.
11. Определение химической связи. Характеристика химической связи, ее энергия и длина. Что является основной причиной образования химической связи?
12. Понятие об электроотрицательности, валентности элемента, степени окисления элемента.
13. Типы химических связей.
14. Направленность и насыщенность ковалентной связи.
15. Полярность химической связи
16. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования химических связей
17. Ионная связь.
18. Металлическая связь.
19. Водородная связь. 61
20. Типы кристаллических решеток. Как объяснить хрупкость веществ с ковалентной и ионной решеткой и пластичность - с металлической?
21. Дайте определение качественного и количественного состава вещества .
22. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения.
23. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия.
24. Дайте определение электролитической диссоциации.

25. Дайте определение чистым веществам и смесям.
26. Массовая доля растворенного вещества.
27. Диссоциация электролитов в водных растворах.
28. Сильные и слабые электролиты.
29. Коллоидные системы, золи, гели.
30. Физические и химические явления.
31. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии
32. Реакции ионного обмена в водных растворах.
33. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.
34. Водородный показатель (рН) раствора.
35. Окислительно-восстановительные реакции.
36. Электролиз расплавов и растворов.
37. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.
38. Обратимость реакций.
39. Химическое равновесие и способы его смещения.
40. Принцип Ле-Шателье.
41. Классификация неорганических соединений.
42. Химические свойства основных классов неорганических соединений.
43. Металлы. Электрохимический ряд напряжения металлов.
44. Общие способы получения металлов.
45. Неметаллы.

46. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов.
47. Общая характеристика подгруппы галогенов.
48. Химические свойства получения галогенов.
49. Понятие о коррозии металлов.
50. Способы защиты от коррозии.
51. Теория строения органических соединений.
52. Теория Бутлерова.
53. Типы химических реакций. Классификация и номенклатура органических соединений.
54. Химические свойства основных классов органических соединений (предельные, непредельные).
55. Углеродный скелет. Радикалы.
56. Гомологический ряд, гомологи, структурная изомерия. Типы химических связей в молекулах органических соединений.
57. Природные источники углеводородов: нефть и природный газ. 62
58. Кислородсодержащие соединения: одно- и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы.
59. Азотсодержащие соединения: амины, аминокислоты, белки.
60. Полимеры: пластмассы, каучуки, волокна.
61. Химия и здоровье.
62. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды.
63. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.

64. Химия и пища. Калорийность жиров, углеводов и белков.
65. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства.
66. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии
67. Химические вещества как строительные и отделочные материалы 68. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства серной кислоты).
69. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
70. Химия и проблемы охраны окружающей среды

### **ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ:**

- №1. Охарактеризуйте роль М. В. Ломоносова и Ц. Дальтона в создании атомно-молекулярного учения.
- №2. Из курса физики вам известно явление диффузии. Приведите примеры и объясните это явление в свете учения о молекулах.
- №3. Чем отличаются понятия «атом» и «молекула»?
- №4. Как учение о молекулах объясняет физические явления? Приведите примеры.
- №5. Почему для объяснения химических превращений следует использовать понятие не только о молекулах, но и об атомах?
- №6. Что обозначает химический знак, или символ? Что обозначает коэффициент?
- №7. Что называется массой атома, и в каких единицах она измеряется? Определите, во сколько раз масса атома серы больше массы водорода и массы атома кислорода.

№8. Кем и когда был открыт закон постоянства состава? Дайте определение и поясните сущность этого закона с точки зрения учения об атомах.

№9. Какое практическое значение имеет закон постоянства состава вещества?

№10. Применяя сведения об относительных массах химических элементов, составьте химическую формулу сульфата меди, если массовые отношения в нем меди, серы и кислорода соответственно равны 2 : 1 : 2.

№11. Чему равен заряд ядра атома железа?

№12. Изобразите электронную конфигурацию атома германия:

№13. Электронную конфигурацию, идентичную конфигурации атома аргона, имеет ион:

1)Na<sup>+</sup>;

2)Cu<sup>2+</sup>;

3)S<sup>2-</sup> ;

4)F<sup>-</sup>

№14. Общее число электронов у иона Mn<sup>2+</sup>?

№15. Сколько протонов и нейтронов в ядре атома <sup>40</sup>19K.

№16. Наименьший радиус имеет атом?

№17. Наименьший радиус имеет ион? 63

№18. Электронную конфигурацию внешнего электронного слоя 3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup> имеют соответственно атом и ионы?

№19. Число d-электронов у атома серы в максимально возбуждённом состоянии равно?

№20. Распределение электронов в нормальном состоянии в атоме серы по энергетическим уровням соответствует ряду цифр?

№21. Наибольшую электроотрицательность имеет атом?

№22. Элементы расположены в порядке убывания восстановительных свойств?

№23. Чему равно число электронов в атоме кислорода?

№24. Валентные возможности атома хлора в нормальном и возбуждённом состоянии?

№25. Какова наивысшая валентность атома серы?

№26. Даны вещества:  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{LiCl}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$ . Поясните, какой тип связи существует между атомами в каждом отдельном соединении. Почему?

№27. Учитывая значения электроотрицательностей элементов, составьте химические формулы и укажите сдвиг общих связывающих электронных пар в следующих соединениях: а) кальция с водородом; б) лития с азотом; в) кислорода с фтором; г) углерода с серой; д) углерода с алюминием.

№28. Чем отличаются аморфные вещества от кристаллических?

№29. Чем отличаются температуры плавления веществ с различными кристаллическими решетками:

а) ионной;

б) атомной;

в) молекулярной? Дайте объяснение.

№30. Какой тип кристаллической решетки характерен для веществ, формулы которых приведены:

а)  $\text{LiF}$ ;

б)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;

в)  $\text{NH}_3$ ;

г)  $\text{H}_2$ ;

д)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ;

е)  $\text{H}_2\text{S}$ ?

№31. Определите валентность элементов по формулам:  $\text{HgO}$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{C}_{12}\text{O}_7$ .

№32. Составьте химические формулы соединений с кислородом следующих химических элементов:  $\text{Zn}$ ,  $\text{B}$ ,  $\text{Be}$ ,  $\text{Co}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Ni}$ . Назовите их.

№33. Составьте формулы оксидов: меди (I), железа (III), вольфрама (VI), железа (II), углерода (IV), серы (VI), олова (IV), марганца (VII).

№34. Какие явления подтверждают: а) движение молекул; б) наличие между молекулами промежутков?

№35. Определить степени окисления элементов в сульфате калия.

№36. Укажите тип гибридизации центрального атома и геометрию молекул: - гексафторида серы; - аммиака; - трифторида бора - гидрида бериллия.

№37. Объясните, почему хлорид натрия растворяется в воде лучше хлора? Какое взаимодействие возможно между молекулами иодоводорода? Каково обычное состояние веществ с ионным типом связи?

№38. Предскажите геометрию молекул  $\text{AlF}_3$ ,  $\text{PF}_3$ ,  $\text{ClF}_3$ . Предскажите геометрию молекул  $\text{AlF}_3$ ,  $\text{PF}_3$ ,  $\text{ClF}_3$ .

№39. В 200 г воды растворили 5 г сульфата цинка  $\text{ZnSO}_4$ . Вычислить массовую долю сульфата цинка  $\text{ZnSO}_4$  в полученном растворе.

№40. Вычислить молярную массу карбоната алюминия  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ .

- №41. В 150 г воды растворили 15 г фосфата цинка  $Zn_3(PO_4)_2$ . Вычислить массовую долю фосфата цинка  $Zn_3(PO_4)_2$  в полученном растворе.
- №42. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $K_2SO_4$ .
- №43. Вычислить молярную массу нитрата свинца  $Pb(NO_3)_2$ .
- №44. В 250 г воды растворили 55 г карбоната кальция  $CaCO_3$ . Вычислить массовую долю карбоната кальция  $CaCO_3$  в полученном растворе.
- №45. Определить содержание элементов в % карбоната алюминия  $Al_2(CO_3)_3$ .
- №46. Вычислить молярную массу карбоната скандия  $Sc_2(CO_3)_2$ .
- №47. В 350 г воды растворили 25 г хлорида кальция  $CaCl_2$ . Вычислить массовую долю хлорида кальция  $CaCl_2$  в полученном растворе.
- №48. Определить содержание элементов в % сульфата кальция  $CaSO_4$ .
- №49. В 550 г воды растворили 135 г хлорида цезия  $CsCl$ . Вычислить массовую долю хлорида цезия  $CsCl$  в полученном растворе.
- №50. Определить содержание элементов в % фосфата цинка  $Zn_3(PO_4)_2$ .
- №51. Чем отличаются понятие «вещество» и «тело»? Приведите примеры.
- №52. Какими сходными и отличительными свойствами обладает следующие вещества: а) поваренная соль и сахар; б) уксусная кислота и вода?
- №53. Найти массовую долю Al в оксиде  $Al_2O_3$ .
- №54. Определите число молекул  $Br_2$  в броме массой 3,2 г.
- №55. В 200 г воды растворили 50 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю  $NaCl$  в полученном растворе.
- №56. Определите валентность элементов по формулам:  $HgO$ ,  $K_2S$ ,  $B_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $MnO_2$ ,  $NiO$ ,  $Cu_2O$ ,  $SnO_2$ ,  $Ni_2O_3$ ,  $SO_3$ .

- №57. Определить содержание элементов в % сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
- №58. Определите валентность элементов по формулам:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CdO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{Au}_2\text{O}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .
- №59. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
- №60. Определите валентность элементов по формулам:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ .
- №61. Определить содержание элементов в % карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
- №62. Определить содержание элементов в % фосфата калия  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .
- №63. Определить степень окисления углерода в карбонате калия  $\text{K}_2\text{CO}_3$  x
- №64. Вычислить молярную массу карбоната алюминия  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ .
- №65. В 150 г воды растворили 15 г фосфата цинка  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ . Вычислить массовую долю фосфата цинка  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$  в полученном растворе.
- №66. Определить содержание элементов в % сульфата калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
- №67. Определить степень окисления серы в сульфате калия  $2 \text{O}_4 \text{K S x}$ .
- №68. В 350 г воды растворили 45 г нитрата цинка  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ . Вычислить массовую долю нитрата цинка  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  в полученном растворе.
- №69. Определить содержание элементов в % фосфата натрия  $\text{Na}_2\text{PO}_4$ .
- №70. Определить степень окисления азота в нитрате стронция  $3 \text{ }_2 \text{Sr}(\text{NO} ) \text{ x}$ .
- №71. Рассчитайте количество вещества  $\text{Zn}$  в образце этого металла массой 8 г.
- №72. Определите число молекул  $\text{Br}_2$  в бrome массой 4,2 г.
- №73. Рассчитайте количество вещества  $\text{Ag}$  в образце массой 9 г.
- №74. Определите число молекул  $\text{I}_2$  в йоде массой 5 г.

№75. Определите, какая связь в молекуле  $\text{HCl}$ .  $2\text{NH}_3$  установилось равно- $\leftrightarrow$

№76. При определенной температуре в системе  $\text{N}_2+3\text{H}_2$  весие при следующих концентрациях:  $[\text{NH}_3]=0,02$  моль/л,  $[\text{N}_2]=0,1$  моль/л,  $[\text{H}_2]=0,15$  моль/л. Найдите константу равновесия этой реакции.

№77. Термохимическое уравнение горения углерода имеет вид:  $394\text{кДж} + \text{CO}_2 = \text{O}_2 + \text{C}$

№78. Рассчитайте массу углерода, вступившего в реакцию, если выделилось  $1970$  кДж теплоты.  $2\text{SO}_3$  равновесные концентра- $\leftrightarrow$

№79. При некоторой температуре в системе  $2\text{SO}_2+\text{O}_2$  равны соответственно  $[\text{SO}_2]=0,12$  моль/л,  $[\text{O}_2]=0,06$  моль/л,  $[\text{SO}_3]=0,04$  моль/л. Найдите константу равновесия данной реакции.  $2\text{SO}_3$  равновесные концентрации

№80. При некоторой температуре в системе  $2\text{SO}_2+\text{O}_2$  равны соответственно  $[\text{SO}_2]=0,15$  моль/л,  $[\text{O}_2]=0,04$  моль/л,  $[\text{SO}_3]=0,02$  моль/л. Найдите константу равновесия данной реакции.  $2\text{SO}_3$  равновесные концентрации- $\leftrightarrow$

№81. При некоторой температуре в системе  $2\text{SO}_2+\text{O}_2$  т равны соответственно  $[\text{SO}_2]=0,11$  моль/л,  $[\text{O}_2]=0,02$  моль/л,  $[\text{SO}_3]=0,01$  моль/л. Найдите константу равновесия данной реакции.  $10^{-7}$  моль/л. Найдите рН?·

№82. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна 2 Укажите среду.  $10^{-7}$  моль/л. Найдите рН?·

№83. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна 3 Укажите среду.  $10^{-7}$  моль/л. Найдите рН?·

№84. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна 4 Укажите среду.  $10^{-5}$  моль/л. Найдите рН?·

№85. Равновесная концентрация водорода равна  $[\text{H}^+]$  равна 5 Укажите среду.  $10^{-7}$  моль/л. Найдите рН?·

№86. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна 3

№87. Дана равновесная концентрация гидроксид-ионов  $[OH^-]=10^{-4}$  моль/л. Найти равновесную концентрацию ионов водорода  $[H^+]$ . ч, температурный коэффициент

№88. Скорость некоторой реакции при 300С равна 5 моль/л ) реакции 6. Какой будет скорость данной реакции при 900С? ( ч, температурный

№89. Скорость некоторой реакции при 100С равна 4 моль/л ) реакции 4. Какой будет скорость данной реакции при 300С? ( ч, температурный коэффи-

№90. Скорость некоторой реакции при 400С равна 3 моль/л ) реакции 5. Какой будет скорость данной реакции при 800С? (  $2SO_3$  равновесные концентрации- $\leftrightarrow$ )

№91. При некоторой температуре в системе  $2SO_2+O_2$  равны соответственно  $[SO_2]=0,1$  моль/л,  $[O_2]=0,05$  моль/л,  $[SO_3]=0,09$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.  $10^{-7}$  г-ион/л. Найти pH?

№92. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна 3 Укажите среду. ч, температурный коэффициент

№93. Скорость некоторой реакции при 500С равна 8 моль/л ) реакции 2. Какой будет скорость данной реакции при 600С (  $66 2NH_3$  установилось равно- $\leftrightarrow$ )

№94. При определенной температуре в системе  $N_2+3H_2$  весие при следующих концентрациях:  $[NH_3]=0,03$  моль/л,  $[N_2]=0,4$  моль/л,  $[H_2]=0,15$  моль/л. Найдите константу равновесия этой реакции.  $10^{-5}$  г-ион/л. Найти pH?

№95. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна 7 Укажите среду. ч, температурный коэффициент

№96. Скорость некоторой реакции при 200С равна 1 моль/л ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при 700С? (  $2SO_3$  равновесные концентрации- $\leftrightarrow$ )

№97. При некоторой температуре в системе  $2SO_2+O_2$  равны соответственно  $[SO_2]=0,4$  моль/л,  $[O_2]=0,03$  моль/л,  $[SO_3]=0,07$  моль/л. Найти константу равновесия данной реакции.  $10^{-5}$  г-ион/л. Найти pH?

№98. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна 4 Укажите среду. ч, температурный коэффициент

№99. Скорость некоторой реакции при 500С равна 4 моль/л ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при 800С? (  $10^{-5}$  г-ион/л. Найти.

№100. Равновесная концентрация водорода равна  $[H^+]$  равна 8 pH? Укажите среду. ч, температурный коэффициент

№101. Скорость некоторой реакции при 300С равна 2 моль/л ) реакции 3. Какой будет скорость данной реакции при 900С? (

№102. Напишите формулы следующих кислот с помощью химических символов: соляная (хлороводородная), серная, азотная кислоты.

№103. Проставьте коэффициенты в следующих схемах реакций  $AlCl_3 \rightarrow Al + Cl_2$   $CaCl_2 + H_2O \rightarrow CaO + HCl$   $ZnSO_4 + Cu \rightarrow CuSO_4 + Zn$

№104. Проставьте коэффициенты в следующих схемах реакций  $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow NaHCO_3$   $MgSO_4 + H_2 \rightarrow Mg + H_2SO_4$   $Na_3PO_4 \rightarrow Na_2O + P_2O_5$

№105. Напишите формулу гидроксид алюминия

№106. Дайте названия  $SO_3$ ,  $P_2O_5$ ,  $Mg(NO_3)_2$ ,  $FeCO_3$ .

№107. Проставьте степень окисления каждого элемента в формулах соединений  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{NaClO}$ ,  $\text{NaCrO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ ,  $\text{BaMnO}_4$ .

№108. Дайте общую характеристику кислороду Химический знак - Относительная атомная масса - Химическая формула - Относительная молекулярная масса - Валентность кислорода в соединениях –

№109. Закончите уравнение реакций  $\rightarrow \text{Fe} + \text{CuCl}_2$

№110. Напишите формулы следующих солей: сульфата калия, нитрата бария, карбоната натрия, ортофосфата кальция, сульфата цинка, сульфида железа (II), хлорида меди (II). 67

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

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

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

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

№115. Дайте общую характеристику водороду Химический знак - Относительная атомная масса - Химическая формула - Относительная молекулярная масса - Валентность водорода в соединениях –

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

№117. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al} \rightarrow$

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

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

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

№121. Закончите уравнение реакции  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{ZnO}$  и —

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

№123. Напишите уравнение реакций, при помощи которых можно осуществить следующее превращение  $\text{NaNO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaMg}(\text{OH})_2$ . Назвать →

№124. Действием, какого реагента осуществляется реакция  $\text{MgO}$  соединения.

№125. Напишите формулы гидроксидов калия, натрия, меди, кальция, магния, железа (III), алюминия.  $\text{BaSO}_4$  (осадок) +  $\text{CuCl}_2 \rightarrow$

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

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

№128. В лабораторной установке из 120 л ацетилена (н.у.) получили 60 г бензола. Найдите практический выход бензола.

№129. Какой объем водорода (н.у.) получится при взаимодействии 2 моль металлического натрия с 96%-ным (по массе) раствором этанола в воде ( $V = 100$  мл, плотность  $d = 0,8$  г/мл). 68

№130. Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для сжигания смеси, состоящей из 5 л метана и 15 л ацетилена?

№131. На гидролиз смеси этиловых эфиров уксусной и муравьиной кислот массой 7,22 г было израсходовано 33,3 мл 10%-ного раствора гидроксида натрия ( $d = 1,08$  г/мл). Вычислите массовые доли эфиров в смеси.

№132. Вычислите массу уксусной кислоты, которую можно получить из 44,8 л (н.у.) ацетилена, если потери на каждой стадии получения составляют в среднем 20%.

№133. Смесь этана и этилена объемом 3 л пропустили через поглотительную склянку, содержащую 200 мл 3%-ной бромной воды ( $d = 1,02$  г/мл). При этом образовалось 4,7 г дибромэтана. Рассчитайте состав смеси углеводородов в объемных процентах.

№134. У продукта присоединения брома к непредельному углеводороду плотность по водороду равна 94. Установите формулу этого соединения.

№135. При сгорании 0,72 г органического вещества образуется 0,05 моль углекислого газа и 0,06 моль воды. 0,1 г паров исходного вещества занимает объем 31 мл при нормальных условиях. Найдите молекулярную формулу вещества, перечислите все возможные его изомеры и составьте их графические формулы.

№136. При действии брома на свету на неизвестный углеводород образуется единственное галогенпроизводное, плотность паров которого в 5,207 раз больше плотности воздуха при одинаковых условиях. Определите строение углеводорода.

№137. Алкен нормального строения содержит двойную связь при первом атоме углерода. 0,35 г этого алкена могут присоединить 0,8 г брома. Определите формулу алкена и назовите его.

№138. При сплавлении натриевой соли одноосновной карбоновой кислоты с гидроксидом натрия выделилось 11,2 л газообразного органического

соединения, 1 л которого при н.у. имеет массу 1,965 г. Определите массу соли, вступившей в реакцию и состав выделившегося газа.

№139. Определите строение углеводорода, если известно, что его 8,4 г обесцвечивают бромную воду, присоединяют 3,36 л водорода в присутствии никелевого катализатора, а при окислении водным раствором перманганата калия на холоду образует соединение симметричного строения.

№140. Смесь пропана, пропилена и ацетилена объемом 6,72 л (н.у.) пропустили через раствор брома в  $CCl_4$ , содержащий 0,33 моль брома. Объем газовой смеси при этом уменьшился до 2,24 л, а количество брома в растворе стало равным 0,08 моль. Найдите состав исходной смеси газов в моль и в литрах.

№141. При гидрировании ацетилена объемом 67,2 л (н.у.) получили смесь этана и этилена, которая обесцвечивает раствор брома в тетрахлориде углерода, содержащий 0,01 моль брома. Определите процентное содержание этана и этилена в указанной смеси газов.

№142. Какая масса (г) оксида марганца(IV) потребуется для получения хлора, который может превратить 39 г бензола в гексахлоран? Смесь бензола с циклогексаном массой 4,39 г обесцвечивает бромную воду массой 125 г с массовой долей брома 3,2%. Определите процентное содержание бензола в смеси. 69

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

№144. Этилбензол массой 4,24 г дегидрировали, а продукт, полученный с выходом 75%, пропустили через раствор брома в тетрахлориде углерода.

Какая масса этого раствора брома обесцветится, если массовая доля брома в растворе составляет 4%?

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

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

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

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

№149. Смесь бензола и циклогексана обесцвечивает 75 г бромной воды с массовой долей брома 3,2%. Продукты, образовавшиеся при сжигании такого же количества исходной смеси в избытке кислорода, пропустили через

известковую воду (взятую в избытке) и получили 21 г осадка. Определите состав исходной смеси в. по массе.

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

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

№152. Многим известен способ лечения насморка или радикулита с помощью поваренной соли. Ее нагревают на сковороде или в духовке, насыпают в мешочек из плот- ной ткани, а мешочек прикладывают к больному месту на несколько часов. Какие свойства поваренной соли использованы в этом рецепте? Кстати, вместо соли можно использовать и чистый песок, который, как известно, состоит преимущественно из  $\text{SiO}_2$ .

№153. Чтобы семена сельскохозяйственных культур хорошо сохранялись, они должны иметь влажность не более 15%. Высушить семена не всегда просто, так как нагревание приводит к потере всхожести. Поэтому нередко применяют химическую сушку: 70 смешивают семена с безводным сульфатом натрия. Эта соль легко образует очень прочный кристаллогидрат  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , поэтому при смешивании ее с влажными семенами она отнимает от них воду и связывает ее в кристаллогидрат. Рассчитайте, сколько нужно сульфата натрия для высушивания 10 кг семян, имеющих влажность 25%, до кондиционной влажности 15%

№154. Фунгицидными и бактерицидными свойствами обладают водные растворы хорошо известных солей натрия:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ .

Действующим веществом этих пестицидов являются ионы натрия, присутствующие в их водных растворах. Какую соль -  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  или  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  – целесообразнее использовать для этих целей, если их стоимость примерно одинакова?

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

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

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

№158. Кальций играет важную роль в жизнедеятельности организма. Ионы кальция необходимы для осуществления процесса передачи нервных

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

№168. Хранившиеся в них жидкости смешались, в результате химической реакции в воздух поднялись фиолетовые клубы газа. Когда они осели, ученый заметил на лабораторном оборудовании фиолетовый кристаллический налет. Так был открыт йод. Но при этом Куртуа нарушил

сразу несколько правил техники безопасности. Какие именно? Какое вещество, содержащееся в водорослях, могло образоваться при взаимодействии с серной кислотой свободный йод? Напишите уравнение этой реакции. Можно ли эту реакцию отнести к окислительно-восстановительным? Как называют процесс, при котором из паров йода образовались кристаллы? Как лучше всего можно было очистить оборудование в лаборатории от образовавшегося налета?

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

№170. Котельная сжигает 2 т угля в сутки. В составе угля 84% углерода, 5% водорода, 3,5% серы, остальное – негорючие неорганические вещества. Какова площадь леса, необходимая для восполнения потери кислорода, расходуемого на сжигание, если 1 га леса в сутки дает 10 кг кислорода? 72

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

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

№173. В радиусе 5 км вокруг химического завода ощущается легкий запах сероводорода. Анализ проб воздуха, отобранных с вертолета, показал, что газ распространен на высоте 2 км. Концентрация сероводорода составляет 1/20

ПДК, равной 0,01 мг/л. Определите массу серной кислоты, которую можно было бы получить, если бы удалось уловить весь сероводород.

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

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

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

### 3. Сводная таблица оценки освоения знаний и умений

Результаты освоения	Текущий контроль			Промежуточная аттестация по УП
	Тестирование	Письменный опрос	Проверочная работа	Письменная работа
1	2	3	4	6
<b>Уметь</b>				
У1 Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;	+	+	+	+
У2. Определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;	+	+	+	+
У3 определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить графики изученных функций; У3. Характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, неорганических и органических соединений; строение и химические	+	+	+	+

свойства изученных неорганических и органических соединений;				
<b>У4.</b> Объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной и ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов;	+	+	+	+
<b>У5.</b> Выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;	+	+	+	+
<b>У6.</b> Проводить: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников - (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и её представления в различных формах;	+	+	+	+
<b>Знать</b>				
<b>З1.</b> Важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь,		+	+	+

<p>электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объём газообразных веществ, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;</p>				
<p><b>32.</b> Основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И.Менделеева;</p>		+	+	+
<p><b>33.</b> Основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических и неорганических соединений;</p>		+	+	+
<p><b>34.</b> Важнейшие вещества и материалы: важнейшие металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; благородные газы, водород, кислород, галогены, щелочные металлы; основные, кислотные и амфотерные оксиды и гидроксиды, щёлочи,</p>	+		+	+

<p>         углекислый и угарный газы,          сернистый газ, аммиак,          вода, природный газ,          метан, этан, этилен,          ацетилен, хлорид натрия,          карбонат и          гидрокарбонат натрия,          карбонат и фосфат          кальция, бензол,          метанол, этанол,          сложные          эфиры, жиры, мыла,          моносахариды(глюкоза),          дисахариды (сахароза),          полисахариды (крахмал и          целлюлоза), анилин,          аминокислоты, белки,          искусственные и          синтетические волокна,          каучуки, пластмассы.       </p>				
---	--	--	--	--