

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Отделение среднего профессионального образования**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
« 21 » 05 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия**

для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Муром, 2024 г.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Химия», в соответствии с Рекомендациями по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования (письмо Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Минпросвещения России от 1 марта 2023 г. № 05-592), с учетом Примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Химия».

Кафедра-разработчик: техносферной безопасности.

Рабочую программу составил: Преподаватель Фролова Н.Н.

от «15» мая 2024 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТБ.

Протокол № 16

от «15» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой ТБ *Шарапов Р.В.*

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Химия**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины по специальности «09.02.07 Информационные системы и программирование», в соответствии с Рекомендациями по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования (письмо Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Минпросвещения России от 1 марта 2023 г. № 05-592), с учетом Примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Химия».

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Дисциплина БД.08 Химия является базовой дисциплиной общеобразовательного учебного цикла

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Цель дисциплины: ознакомить студентов с теорией и практикой науки о веществах и их превращениях. дать представление об основных понятиях, законах и моделях химических систем, о реакционной способности веществ, сформировать навыки научного исследования; дать основы анализа источников химической опасности.

Задачи дисциплины:

изучить основные законы химии: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава вещества, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;

изучить основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химическую кинетику и химическую термодинамику;

классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений;

основные понятия, законы и модели химических систем, свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов, законы общей, коллоидной и физической химии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация;

- кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции,

энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

Освоение содержания учебной дисциплины «Химия» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

В рамках программы учебного предмета обучающимися осваиваются личностные (ЛР), метапредметные (МР) и предметные результаты базового уровня (ПРБ) в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования.

• личностные результаты

ЛР 01 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

ЛР 02 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

ЛР 03 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ЛР 04 эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

ЛР 05 сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

ЛР 06 активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

ЛР 07 готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

ЛР 08 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

ЛР 09 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

• метапредметные результаты

МР 01 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

МР 02 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

МР 03 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

МР 04 вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

МР 05 способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 06 овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

МР 07 формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

МР 08 ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

МР 09 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

МР 10 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

МР 11 давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

МР 12 осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;;

МР 13 уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

МР 14 владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

МР 15 оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

МР 16 использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

МР 17 осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

МР 18 владеть различными способами общения и взаимодействия;

МР 19 аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

МР 20 развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

МР 21 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

МР 22 принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;

МР 23 оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

МР 24 осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным;

МР 25 самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

МР 26 оценивать приобретенный опыт;

МР 27 способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

МР 28 владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

МР 29 использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

МР 30 принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

МР 31 признавать свое право и право других людей на ошибки;

МР 32 развивать способность понимать мир с позиции другого человека;

• предметные результаты

ПРб 02 владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

ПРб 03 владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

ПРб 04 сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

ПРб 05 владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

ПРб 06 сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;

Синхронизация предметных, личностных и метапредметных результатов с общими и профессиональными компетенциями

**Синхронизация предметных, личностных и метапредметных результатов с общими и профессиональными компетенциями**

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

<b>Наименование предметных результатов согласно ФГОС СОО</b>	<b>Наименование личностных результатов согласно ФГОС СОО</b>	<b>Наименование метапредметных результатов согласно ФГОС СОО</b>	<b>Наименование ОК и ПК согласно ФГОС СПО</b>	<b>Раздел, тема</b>
<p>ПРб 01</p> <p>ПРб 02 владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой</p> <p>ПРб 03 владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач</p> <p>ПРб 04 сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям</p>	<p>ЛР 01 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества</p> <p>ЛР 02 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности</p>	<p>МР 01 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне</p> <p>МР 02 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения</p> <p>МР 21 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы</p>	<p>ОК 01..</p> <p>ОК 07..</p>	<p align="center"><b>Раздел 1</b> <b>Неорганическая химия</b></p> <p align="center"><b>Раздел 2</b> <b>Органическая химия</b></p>



**1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 68 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 68 часов;  
самостоятельной нагрузки обучающегося 0 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	1 семестр	2 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	32	36
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	32	36
В том числе:		
лекционные занятия	16	18
практические занятия	16	18
лабораторные работы		
контрольные работы		
курсовая работа	0	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего)		
Итоговая аттестация в форме	Рейтинговая оценка	Дифференцированный зачет

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	1 семестр		
<b>Раздел 1</b>	<b>Неорганическая химия</b>		
Тема 1.1 Строение вещества	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекционные занятия.</i> Основные сведения о строении атома. Модель Томсона, ядерная модель Резерфорда, квантовая модель Бора. Состояние электрона в атоме. Строение электронных оболочек. Энергетические уровни, электронные облака и орбитали. Типы химической связи. Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками. Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов. Ионная химическая связь. Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь, как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки. Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и	12	2

	газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь. Чистые вещества и смеси. Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси, массовая доля примесей. Дисперсные системы. Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.		
	<i>Практические занятия.</i> Определение атомных и молекулярных масс соединений. Химическая номенклатура. Химические знаки и формулы. Моделирование построения Периодической системы элементов. Составление электронных формул химических элементов. Определение типа кристаллической решетки вещества и описание его свойств.	10	2
Тема 1.2 Химические реакции	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Понятие о химической реакции, её отличие от ядерной реакции. Реакции, идущие с изменением состава вещества: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложения, замещения, обмена, соединения); по изменению степеней окисления ; по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные и ионные); по виду энергии, инициирующей реакции. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций: природа реагирующих веществ, катализаторы, температура, концентрация. Катализ гомо- и гетерогенный, их механизмы. Ингибиторы и каталитические яды. Поверхность соприкосновения реагирующих веществ. Обратимость химической реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.	4	2
	<i>Практические занятия.</i> Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды. Получение кислорода разложением пероксида водорода. Получение водорода взаимодействием кислот с цинком.	6	2
	2 семестр		
Тема 1.3 Строение вещества	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Азотсодержащие органические вещества. Амины, аминокислоты, белки.	2	1
Тема 1.4 Вещества и их свойства	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Классификация реакций в свете электронной теории. Методы составления уравнений ОВР: метод электронного баланса, метод полуреакций. Классификация ОВР. Простые вещества. Металлы и неметаллы. Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла.	10	2

	<p>Химические свойства оксидов. Получение оксидов. Кислоты и их свойства. Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислот. Основания и их свойства. Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований. Соли и их свойства. Соли как электролиты. Соли средние, кислые и осн <math>\text{xF}_3</math>;вные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей.</p>		
	<p><i>Практические занятия.</i> Испытание растворов кислот, оснований, солей индикаторами. Получение и химические свойства простых веществ (водорода, кислорода). Взаимодействие растворов кислот с металлами. Получение и свойства нерастворимых оснований. Реакции нейтрализации.</p>	10	2
<b>Раздел 2</b>	<b>Органическая химия</b>		
Тема 2.1 Основы органической химии	<p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p><i>Лекционные занятия.</i> Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений. Предмет органической химии. Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии. Углеводороды и их природные источники Алканы. Алкены. Алкины. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация.. Натуральный и синтетические каучуки. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Природные источники углеводородов. Природный газ: состав, применение в качестве топлива. Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты. Кислородсодержащие органические соединения Спирты. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Альдегиды. Альдегидная группа как функциональная.</p>	6	2

	Формальдегид и его свойства. Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосн $\text{xF}_3$ ;вных карбоновых кислот. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.		
	<i>Практические занятия.</i> Определение элементного состава органических соединений. Получение и свойства ацетилена. Свойства этилового спирта и уксусной кислоты. Полимеры, их определение и свойства.	8	2
Всего:		68	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Кабинет деловых коммуникаций

Проектор InFocus, проекционный экран, персональный компьютер.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Семенов, И. Н. Химия : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 656 с. . <https://www.iprbookshop.ru/122441>
2. Основы общей и физической химии : учебно-методическое пособие / составители А. М. Капизова. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. . <https://www.iprbookshop.ru/123438>
3. Вострикова, Г. Ю. Химия : учебное пособие / Г. Ю. Вострикова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 124 с. . <https://www.iprbookshop.ru/108354>

Дополнительные источники:

1. Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах : учебное пособие / А. П. Гаршин. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 184 с. . <https://www.iprbookshop.ru/121306>
2. Коваль, Ю. Н. Химия. Лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. Н. Коваль, А. В. Васильев, Л. В. Кондратьева. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. — 160 с. . <https://www.iprbookshop.ru/123100>

Интернет-ресурсы:

1. XuMuk.ru - Сайт о химии. Химическая энциклопедия, справочники, методики синтеза и другие полезные материалы он-лайн
2. Ximicat.com - Химический каталог. Справочная информация по химии, статьи, форум, тесты
3. Chemister.da.ru - Химия. Методики синтеза групп веществ, библиотека по химии, база данных, форум

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;	отчеты по практическим работам, тестирование
роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;	устный опрос, отчеты по практическим работам, тестирование
важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные со-единения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация	отчеты по практическим работам, тестирование
кисотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия,;	отчеты по практическим работам, тестирование

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Химия**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Перечень вопросов по теме «Строение вещества»

1. Какие явления доказывают сложность строения атома?
2. Какие модели строения атома вы знаете?
3. Как физические явления интерференции и дифракции доказывают двойственную природу частиц микромира.
4. Из каких частиц состоит атомное ядро? Что такое изотопы?
5. Запишите символы изотопов хлора, калия и аргона. Почему свойства различных изотопов одного и того же элемента идентичны, хотя их относительная атомная масса различна?
6. Как устроена электронная оболочка атома? Что такое энергетический уровень (электронный слой) атома? Что представляет собой электронная орбиталь? Какие орбитали вам известны?
7. На что указывает номер: а) периода; б) группы в Периодической системе Д. И. Менделеева?
8. Как заполняются энергетические уровни и электронные орбитали у атомов химических элементов главных и побочных подгрупп таблицы Д. И. Менделеева? В чем сходство и различие в строении атомов элементов главных и побочных подгрупп одной группы?
9. Запишите электронные конфигурации атомов элементов, имеющих порядковые номера 6, 15, 20, 25 в Периодической системе Д. И. Менделеева. К каким электронным семействам относят эти элементы?
10. Как вы думаете, почему необходимо иметь представление о сложном строении атома?
11. Какие предпосылки послужили основой открытия Периодического закона? Как был открыт Периодический закон?
12. В чем физический смысл: а) порядкового номера элемента; б) номера периода; в) номера группы?
13. Как на основе сведений о строении атома можно объяснить закономерности в изменении свойств элементов по периодам и группам?
14. Как соотносятся слова Д. И. Менделеева: «Периодическому закону будущее не грозит разрушением, а только развитие и надстройки обещаются» с современным состоянием Периодического закона и Периодической системы?
15. Почему водород занимает в Периодической системе двойственное положение?
16. Этимологическими источниками названий большинства химических элементов в таблице Д. И. Менделеева послужили: свойства простых веществ, образованных элементами, герои греческих мифов, названия небесных тел, географические названия, имена великих ученых. Приведите примеры названий таких элементов.
17. Почему благородные газы раньше относили к нулевой группе Периодической системы? Почему сейчас их относят к VIII группе? Какие металлы называют благородными? Почему?
18. Какую химическую связь называют ионной? Каков механизм ее образования? Можно ли говорить о «чистой» ионной связи? Почему?
19. Что такое катионы? На какие группы делят катионы?
20. Что такое анионы? На какие группы делят анионы?
21. Почему принято делить ионы на гидратированные и негидратированные? Сказывается ли наличие гидратной оболочки на свойствах ионов?
22. Что такое кристаллическая решетка? Что такое ионная кристаллическая решетка?



23. Какими физическими свойствами характеризуются вещества с ионными кристаллическими решетками?
24. Среди веществ, формулы которых:  $KCl$ ,  $AlCl_3$ ,  $BaO$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Fe_2(SO_4)_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $C_2H_5ONa$ ,  $C_6H_5ONa$ ,  $SiO_2$ ,  $NH_3$ , определите соединения с ионными кристаллическими решетками.
25. Какую химическую связь называют ковалентной? Какие признаки лежат в основе классификации ковалентной химической связи?
26. Что такое электроотрицательность? ковалентная полярная и ковалентная неполярная связи?
27. Вода, ее биологическая роль.
28. Круговорот воды в природе.
29. Применение воды в промышленности, сельском хозяйстве и быту.
30. Жесткость воды. Временная и постоянная жесткость воды и способы ее устранения.
31. Кислые соли. Минеральные воды.
32. Жидкие кристаллы, их использование.
33. Химические реакции, или химические явления.
34. Аллотропия. Аллотропные модификации или видоизменения углерода, серы, фосфора, олова и кислорода.
35. Изомеры. Изомерия. Реакции изомеризации.
36. Причины многообразия веществ: аллотропия и изомерия.
37. Закон постоянства состава вещества.
38. Информация, которую можно получить из молекулярной формулы (формульной единицы).
39. Массовая и объемная доля компонента в смеси.
40. Массовая доля растворенного вещества.
41. Массовая доля примесей.
42. Массовая доля продукта реакции.
43. Молярная концентрация.
44. Понятия: Дисперсные системы.
45. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию.
46. Классификация дисперсных систем по размеру частиц фазы.
47. Понятия: Эмульсии. Суспензии. Аэрозоли.
48. Понятия: Гели. Золи. Коагуляция, синерезис.

Примеры тестовых заданий по теме «Химические реакции»

- Для обнаружения ионов меди (II) в растворе можно использовать раствор
  - а)  $NH_3$ , б)  $NH_4Cl$ , в)  $NH_4NO_3$ , г)  $NH_4Br$ .
- Ионы калия окрашивают пламя в \_\_\_\_\_ цвет
  - а) желтый; б) красный; в) фиолетовый; г) зеленый
- Гидроксид хрома может проявлять в ОВР свойства
  - а) только восстановителя; б) и окислителя и восстановителя; в) только окислителя; г) ни окислителя ни восстановителя.
- В реакции  $3HgS + 2HNO_3 + 6HCl = 3HgCl_2 + 3S + 2NO + 4H_2O$  восстанавливается ион
  - а)  $S^{2-}$ ; б)  $Cl^-$ ; в)  $Hg^{2+}$ ; г)  $NO_3^-$
- Между собой взаимодействуют соединения
  - а)  $K_2O + CaO$ ; б)  $BaO + CrO_3$ ; в)  $Na_2O + N_2O_5$ ; г)  $CO_2 + SO_3$ .
- Качественная реакция на ион аммония может быть реакция с
  - а)  $HCl$ , б)  $NaOH$ , в)  $Cu(OH)_2$ , г)  $H_2O$ .
- Качественная реакция йода с крахмалом имеет признак
  - а) появление синей окраски; б) выпадение бурого осадка; в) выделение бурого газа; г) появление бурой окраски.
- Ион  $MnO_4^-$  – в кислой среде восстанавливается до

- а)  $\text{MnO}_2$ ; б)  $\text{MnO}_4^{2-}$ ; в)  $\text{Mn}$ ; г)  $\text{Mn}^{2+}$
- Гидрофосфат калия получают по схеме
  - а)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 4\text{KOH}$ ; б)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{KOH}$ ; в)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{KOH}$ ; г)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{KOH}$ .
- Хлорид серебра можно перевести в раствор добавляя
  - а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{NaOH}$ ; г)  $\text{HCl}$ .
- Для соединений  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  верно, что
  - а) оба – слабые электролиты; б) оба – сильные электролиты; в) первый – сильный электролит; г) второй – сильный электролит.
- $\text{KMnO}_4$  может проявлять в окислительно-восстановительных реакциях свойства
  - а) только восстановителя; б) только окислителя; в) и восстановителя и окислителя; г) ни окислителя – ни восстановителя.
- Фосфат калия получается в реакциях
  - а)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 4\text{KOH}$ ; б)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{KOH}$ ; в)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{KOH}$ ; г)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{KOH}$ .
- Для водных растворов  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{FeCl}_3$  верно, что
  - а) в обоих – среда щелочная; б) только во втором среда щелочная; в) только во втором среда кислая; г) в обоих – среда кислая
- Гидросульфат натрия в растворе реагирует с
  - а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{NaOH}$ ; в)  $\text{SO}_2$ ; г)  $\text{H}_2\text{O}$
- Гидролиз карбоната натрия ослабляется при добавлении
  - а) кислоты; б) щелочи; в) воды; г) соли натрия.
- С щелочами могут взаимодействовать:
  - а) оксиды  $\text{Fe}(\text{II})$ ,  $\text{N}(\text{I})$ ,  $\text{Cr}(\text{III})$ ,  $\text{S}(\text{VI})$ ; б) металлы  $\text{Ca}$ ,  $\text{Be}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Cu}$ ; в) оксиды  $\text{Zn}(\text{II})$ ,  $\text{Fe}(\text{III})$ ,  $\text{S}(\text{IV})$ ; г) металлы  $\text{Na}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{Zn}$
- С кислотами могут взаимодействовать:
  - а) металлы  $\text{Ag}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Zn}$ ; б) металлы  $\text{Al}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{Cu}$ ; в) оксиды  $\text{Cu}(\text{II})$ ,  $\text{C}(\text{IV})$ ,  $\text{Fe}(\text{III})$ ; г)  $\text{Cr}(\text{III})$ ,  $\text{Cu}(\text{II})$ ,  $\text{Ca}$
- С кислотами и щелочами взаимодействуют:
  - а)  $\text{Cr}(\text{VI})$ , б)  $\text{Al}$ , в)  $\text{Mn}(\text{II})$ , г)  $\text{Fe}(\text{III})$ .
- Наиболее сильными основными свойствами обладает:
  - а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; б)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ; в)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; г)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ .
- Наиболее сильными кислотными свойствами обладает:
  - а)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , б)  $\text{HCl}$ , в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , г)  $\text{HClO}_4$
- Наиболее сильными кислотными свойствами обладает:
  - а)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; б)  $\text{H}_2\text{TeO}_4$ ; в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; г)  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ .
- Кислоты, которые не образуют кислых солей
  - а) хлороводородная; б) сероводородная; в) азотистая; г) фосфорная.
- Взаимодействие ионов соли с водой в результате, которого образуется слабый электролит, называется
  - а) гидролиз, б) нейтрализация, в) гидратация, г) сольватация.
- В схеме кислотный оксид + основание = ? + ? продукты:
  - а) соль; б) соль + вода; в) оксид + кислота; г) оксид + оксид + вода
- Только окислительные способности проявляет \_\_\_\_ кислота:
  - а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  серная; б)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  сернистая; в)  $\text{H}_2\text{S}$  сероводородная; г)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$  тиосерная
- Нейтральную среду имеет раствор соли:
  - а)  $\text{BaCl}_2$ , б)  $\text{HCOOK}$ , в)  $\text{CsF}$ , г)  $\text{RbNO}_3$ .
- При взаимодействии 3 моль  $\text{NaOH}$  и 1 моль  $\text{H}_3\text{PO}_4$  образуется \_\_\_\_\_ соль + вода
  - а) средняя, б) двойная, в) кислая, г) основная.
- Полному гидролизу подвергается соль:
  - а)  $\text{CrCl}_3$ , б)  $\text{Cr}_2\text{S}_3$  в)  $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$  г)  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$
- В качестве восстановителей в промышленности применяют
  - а)  $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{SO}_4$  б)  $\text{CO} - \text{H}_2$  в)  $\text{Br}_2 - \text{H}_2$  г)  $\text{MnO}_2 - \text{CO}_2$
- При взаимодействии сероводорода и раствора  $\text{Cu}^{2+}$  образуется:
  - а) белый осадок, б) синий раствор, в) черный осадок, г) красный раствор.
- Хлорид серебра можно перевести в раствор, если добавить :

- а) HCl б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) NH<sub>3</sub> H<sub>2</sub>O г) NaOH
- С щелочами взаимодействуют:
    - а) SO<sub>2</sub> б) NO в) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> г) FeO
  - В реакции  $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  окислителем является
    - а) KNO<sub>2</sub> б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) KMnO<sub>4</sub> г) MnSO<sub>4</sub>
  - Основные соли образуют гидроксиды:
    - а) K б) Cu(II) в) Zn г) Na
  - При частичном восстановлении Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> образуется:
    - а) Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> б) CrO в) CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> г) CrO<sub>2</sub>
  - Сокращенное уравнение  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$  соответствует
    - а) Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> б) BaCl<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) BaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> г) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + SO<sub>2</sub>
  - При взаимодействии избытка раствора NaOH с H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> образуется:
    - а) NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> б) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> в) Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> г) Na<sub>2</sub>HPO<sub>3</sub>
  - В растворе гидролизу не подвергаются:
    - а) K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> б) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) AlCl<sub>3</sub> г) NaNO<sub>3</sub>
  - Кислую среду имеют растворы солей
    - а) CaCl<sub>2</sub> б) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> г) AlCl<sub>3</sub>
  - Средняя соль образуется при взаимодействии
    - а) 1 моль Ca(OH)<sub>2</sub> + 2 моль HCl б) 1 моль Cu(OH)<sub>2</sub> + 2 моль H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) 2 моль Mg(OH)<sub>2</sub> + 1 моль HCl г) 1 моль Ba(OH)<sub>2</sub> + 1 моль HCl
  - Соль образуется при:
    - а) растворении негашеной извести в воде; б) горении железа в хлоре; в) разложении пероксида водорода; г) обугливании сахара в серной кислоте.
  - При взаимодействии Fe<sup>3+</sup> и K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] образуется:
    - а) кроваво-красный раствор, б) белый осадок, в) бурый осадок, г) темно-синий осадок.
  - В реакции  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{KNO}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$  окисляется ион:
    - а) Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> б) K<sup>+</sup> в) NO<sub>2</sub><sup>-</sup> г) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>
  - Практически нейтральную среду имеет раствор
    - а) FeCl<sub>3</sub> б) CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> в) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> г) KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>
  - Для растворов Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> и ZnCl<sub>2</sub> верно, что
    - а) только во втором растворе кислая среда б) в обоих растворах кислая среда ,
    - в) только во втором щелочная среда , г) в обоих растворах щелочная среда
  - Сумма коэффициентов в левой части уравнения  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  равна
    - а) 6 б) 3 в) 7 г) 4
  - В реакции  $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  ионы Na<sup>+</sup>
    - а) восстанавливаются б) не изменяет степень окисления ,
    - в) окисляются , г) восстанавливаются и окисляются одновременно
  - Гидролизу по катиону подвергается соль
    - а) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> б) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> г) FeCl<sub>3</sub>

#### Перечень вопросов по теме «Вещества и их свойства»

1. Может ли связь в молекуле вещества быть полярной, а молекула — неполярной? От чего зависит полярность молекулы? Приведите примеры из органической и неорганической химии.
2. Каковы механизмы образования ковалентной связи? Что такое донор? акцептор? Приведите примеры.
3. Приведите примеры органических и неорганических веществ с одинарной, двойной и тройной химическими связями.
4. Почему ковалентная связь преобладает в мире химических веществ?
5. Что такое молекулярная кристаллическая решетка? Чем она отличается от ионной? Приведите примеры веществ с молекулярной кристаллической решеткой.

6. Что такое атомная кристаллическая решетка? Чем она отличается от ионной и молекулярной кристаллической решеток? Приведите примеры веществ атомной кристаллической решеткой.
7. В чем измеряется масса драгоценных камней? Почему эту меру так называют? Для ответа воспользуйтесь дополнительной литературой.
8. Какими особенностями характеризуется строение атомов металлов?
9. Что такое металлическая связь? Что сближает эту химическую связь с ионной и ковалентной связями?
10. Что представляет собой металлическая кристаллическая решетка? Как особенности строения металлов — простых веществ сказываются на их физических свойствах?
11. Дайте сравнительную характеристику физических свойств металлов и укажите области их использования.
12. Что такое водородная связь? Каков механизм образования водородной связи? Какие виды водородной связи вы знаете?
13. Какими особыми свойствами обладают вещества с межмолекулярной водородной связью?
14. Какую роль играет межмолекулярная водородная связь в природе?
15. Какую роль играет внутримолекулярная водородная связь в организации природной структуры биополимеров — белков и нуклеиновых кислот?
16. Какую роль играет внутримолекулярная водородная связь в хранении и передаче наследственной информации?
17. Что такое полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации?
18. Какие биополимеры вы знаете? Особенности строения, свойств и применения крахмала и целлюлозы. Сравните их.
19. Что такое пластмассы? На какие группы их делят: а) по отношению к нагреванию; б) по происхождению?
20. Что такое полимеризация и поликонденсация. Сравните их. Приведите примеры.
21. Что такое волокна? На какие группы их делят? Приведите примеры и расскажите о значении конкретных представителей каждой группы.
22. Какие неорганические полимеры вам известны? Что общего в их строении? Какую роль они играют в неживой природе?
23. Какие агрегатные состояния вещества вы знаете?
24. Сформулируйте закон Авогадро и следствие из него.
25. Назовите, какие еще газовые законы вам известны из курса физики.
26. Сформулируйте закон Менделеева — Клапейрона.
27. Чем отличается газообразное состояние вещества от твердого и жидкого?
28. Как сформировалась атмосфера Земли? Каков ее состав?
29. Как деятельность человека (антропогенный фактор) влияет на атмосферу? Как минимизировать это влияние? Как получить, собрать и распознать: а) водород; б) кислород; в) углекислый газ; г) аммиак; д) этилен?
30. Как получают в промышленности: а) водород; б) кислород; в) углекислый газ; г) аммиак; д) этилен? Назовите области их применения.
31. Чем отличаются жидкости от газов?
32. Охарактеризуйте биологическую роль воды в живом организме. Опишите круговорот воды в природе.
33. Достаточно ли запасов пресной воды на планете? Можно ли отнести воду к возобновляемым природным ресурсам? Обоснуйте свою точку зрения.
34. Предложите свой проект по режиму экономии бытового потребления воды.
35. Какова роль воды в различных промышленных производствах? Предложите свой проект по режиму экономии производственного потребления воды.
36. Какую воду называют жесткой? Какие виды жесткости воды различают? Какой вред человеку наносит жесткая вода? Как устранить жесткость воды?
37. Что такое минеральная вода? Для каких целей ее используют?

38. На примере жесткости воды и содержания солей в минеральной воде покажите единство и борьбу противоположностей.
39. Почему жидкие кристаллы можно рассматривать как промежуточное звено между жидким и кристаллическим строением вещества? Какими свойствами они обладают? Где их используют?
40. Чем характеризуется строение твердых веществ? Что их отличает от жидкостей и газов?
41. На какие группы по типу кристаллической решетки можно разделить твердые вещества?
42. Чем отличаются аморфные вещества от кристаллических? Что у них общего с жидкостями и кристаллическими веществами?
43. Назовите известные вам аморфные вещества и укажите области их применения.
44. Охарактеризуйте социальный и химический смысл термина «аморфный».
45. Докажите относительность различных классификаций в изученном ранее материале.
46. Докажите относительность утверждения о том, что максимальная степень окисления атома химического элемента совпадает с номером группы, в которой он находится.
47. Почему утверждение о текучести, как характерном свойстве жидкостей, относительно?
48. Что такое дисперсные системы? дисперсионная среда? дисперсная фаза?
49. На какие подгруппы можно разделить гели? Чем определяется срок годности косметических, медицинских и пищевых гелей?
50. Почему чистый воздух, природный газ и истинные растворы не относят к дисперсным системам?
51. Как подразделяют грубодисперсные системы? Назовите представителей каждой группы и укажите их значение.
52. Как подразделяют коллоидные системы? Назовите представителей каждой группы и укажите их значение.
53. Как классифицируют дисперсные системы по агрегатному состоянию среды и фазы?
54. Что такое коагуляция? Чем она может быть вызвана?
55. Что такое синерезис? Чем он может быть вызван?
56. Почему природа в качестве носителя эволюции выбрала именно коллоидные системы?
57. Что называют массовой долей элемента в сложном веществе? Как ее рассчитывают?
58. Что называют массовой (объемной) долей компонента смеси? Как ее рассчитывают?
59. Что такое доля примесей? Как найти массу (объем) чистого вещества, если известна массовая (объемная) доля примесей?
60. Какие явления называют химическими? Чем они отличаются от физических?
61. Признаки и условия течения химических реакций. Приведите примеры.
62. Что такое аллотропия? аллотропные видоизменения?
63. Каковы причины аллотропии? Приведите примеры.
64. Сравните свойства и строение аллотропных модификаций фосфора. Какие причины вызывают аллотропию этого элемента?
65. На примере аллотропии олова покажите относительность деления элементов на металлы и неметаллы.

Примеры расчетных задач:

1. Найдите объем, который занимают (при н. у.) 32 г оксида серы (IV).
2. Вычислите объем 108 кг водяных паров (при н. у.).
3. При восстановлении 12,3 г нитробензола получили 6,5 г анилина.

4. Рассчитайте массу оксида азота (IV), который при нормальных условиях занимает объем 67,2 л.

5. Не производя расчета, укажите, в каком из оксидов, формулы которых  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , содержание железа выше. Ответ подтвердите расчетами.

6. Рассчитайте массовые доли каждого из элементов в веществах: сульфат меди (II), нитрат железа (III), этиловый спирт, глюкоза, анилин.

Доля (массовая или объемная) компонента смеси — это безразмерная величина, которая показывает отношение массы (объема) компонента смеси к общей массе (объему) смеси.

Доля всегда меньше единицы, поэтому ее чаще выражают в процентах, т. е. умножают долю на 100%.

На практике очень часто приходится иметь дело с растворами веществ, поэтому в этом случае используют понятие «массовая доля растворенного вещества», как частный случай компонента смеси — раствора:

$$\omega(\text{раств. в}) = m(\text{раств. вещества}) / m(\text{раств. вещества}) * 100\%.$$

Еще одним частным случаем доли компонента в смеси является доля примесей, содержащихся в образце вещества. В этом случае для нахождения доли чистого вещества нужно из единицы вычесть долю примесей:

$$\omega(\text{чистого вещества}) = 1 - \omega(\text{примесей}).$$

Разновидностью понятия «доля» в химии является массовая доля выхода продукта реакции.

Массовая доля выхода продукта реакции — это отношение массы продукта, полученного практически, к массе продукта, рассчитанной теоретически.

$$\eta = m_{\text{практ}} / m_{\text{теор}} (*100\%).$$

Аналогично находится и объемная доля выхода продукта реакции:

$$\eta = V_{\text{практ}} / V_{\text{теор}} (*100\%).$$

Молярная концентрация — это отношение количества вещества растворенного вещества к объему раствора.

$$C = n(\text{вещества}) / V(\text{раствора}), \text{ выражают в моль/л.}$$

7. К 120 г 60%-го раствора этилового спирта добавили 40 г безводного этилового спирта. Вычислите массовую долю этилового спирта в полученном растворе.

8. Из 280 г 15%-го раствора нитрата калия выпарили 120 мл воды. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

9. Золото 585 пробы содержит 41,5% меди. Сколько граммов чистого золота содержит кольцо этой пробы, имеющее массу 2,8 г?

10. Вычислите объем кислорода, который может быть получен из 450 м<sup>3</sup> воздуха (н. у.), если объемная доля кислорода равна 21%.

11. Из 230 г 80% -го этилового спирта было получено 120 л этилена (н. у.). Рассчитайте выход этилена в процентах от теоретически возможного.

12. Вычислите объем (н. у.) оксида серы (IV), который может быть получен при сжигании 160 г серы, содержащей 25% примесей, если выход сернистого газа составляет 95% от теоретически возможного.

13. В 250 мл воды растворили 67,2 л (н. у.) хлороводорода. Вычислите массовую долю хлороводорода в полученном растворе.

14. В 120 мл раствора сульфата алюминия содержится 3,42 г соли. Определите молярную концентрацию раствора. Найдите молярную концентрацию 15% -го раствора серной кислоты плотностью 1,1 г/мл.

15. В состав сухой цементной смеси для штукатурных работ входит 25% цемента и 75% песка. Какую массу каждого компонента нужно взять для приготовления 150 кг такой смеси.

16. Какая масса гидроксида натрия выделится при взаимодействии 2,3 г натрия с водой по уравнению  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$  ?

17. Какая масса гидроксида натрия выделится при взаимодействии 46 г натрия с водой по уравнению  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$  ?

18. Какая масса гидроксида калия выделится при взаимодействии 3,9 г калия с водой по уравнению  $K + H_2O = KOH + H_2$  ?
19. Какая масса гидроксида калия выделится при взаимодействии 7,8 г калия с водой по уравнению  $K + H_2O = KOH + H_2$  ?
20. Какой объем водорода выделится при взаимодействии 4,6 г натрия с водой по уравнению  $Na + H_2O = NaOH + H_2$  ?
21. Какой объем водорода выделится при взаимодействии 3,9 г калия с водой по уравнению  $K + H_2O = KOH + H_2$  ?
22. Какая масса соляной кислоты содержится в 100 мл 4% -го раствора (плотность 1,02 г/мл)?
23. Определите массу растворенного вещества в 300 г 25%-ного раствора.
24. Определите массу растворенного вещества в 400 г 40%-ного раствора.
25. Определите массу  $HNO_3$  в 500 мл 32 %-го раствора  $HNO_3$  (плотность 1,2 г/мл).

Примеры тестовых заданий по теме «Органическая химия»

1. Углеводороды – это органические соединения, состоящие из
- а) углерода и воды
  - б) угля и воды
  - в) углерода и водорода
  - г) углеводов
2. Непредельные углеводороды ряда этилена содержат в молекуле
- а) две двойные связи
  - б) одну двойную связь
  - в) одну тройную связь
  - г) только одинарные связи
3. Непредельные углеводороды ряда ацетиленов содержат в молекуле
- а) две двойные связи
  - б) одну двойную связь
  - в) одну тройную связь
  - г) только одинарные связи
4. Диеновые углеводороды содержат в молекуле
- а) две двойные связи
  - б) одну двойную связь
  - в) одну тройную связь
  - г) только одинарные связи
5. Предельные углеводороды содержат в молекуле
- а) две двойные связи
  - б) одну двойную связь
  - в) одну тройную связь
  - г) только одинарные связи
6. Для предельных углеводородов характерны реакции
- а) присоединения
  - б) замещения
  - в) элиминирования
  - г) полимеризации
7. Для непредельных углеводородов ряда этилена наиболее характерны реакции
- а) присоединения
  - б) замещения
  - в) элиминирования
  - г) ионного обмена
8. Для непредельных углеводородов ряда ацетилена наиболее характерны реакции
- а) присоединения
  - б) расщепления
  - в) элиминирования

г) ионного обмена

9. Альдегиды – это органические соединения, содержащие в молекуле

- а) карбонильную группу
- б) карбоксильную группу
- в) гидроксильную группу
- г) нитрогруппу

10. Кетоны – это органические соединения, содержащие в молекуле

- а) карбонильную группу
- б) карбоксильную группу
- в) гидроксильную группу
- г) нитрогруппу

11. Спирты – это органические соединения, содержащие в молекуле

- а) карбонильную группу
- б) карбоксильную группу
- в) гидроксильную группу
- г) нитрогруппу

12. Карбоновые кислоты – это органические соединения, содержащие в молекуле

- а) карбонильную группу
- б) карбоксильную группу
- в) гидроксильную группу
- г) нитрогруппу

13. Нуклеофильными реагентами могут быть частицы, заряженные

- а) отрицательно
- б) положительно
- в) и отрицательно и положительно
- г) нейтральные

14. Электрофильными реагентами могут быть частицы, заряженные

- а) отрицательно
- б) положительно
- в) и отрицательно и положительно
- г) нейтральные

15. Изомеры – органические соединения, имеющие

- а) одинаковое химическое строение и одинаковые химические свойства
- б) разное химическое строение, но одинаковые химические свойства
- в) одинаковый качественный и количественный состав, но разное химическое строение
- г) разный качественный и количественный состав, но одинаковое химическое строение

16. Гомологи – органические соединения, отличающиеся друг от друга на группу

- а) –  $\text{CH}_3$
- б) –  $\text{CH}_2$
- в) –  $\text{NH}_2$
- г) –  $\text{C}_2\text{H}_5$

17. К полисахаридам относят

- а) фруктоза;
- б) мальтоза;
- в) рибоза;
- г) гликоген.

18. Продукт полного гидролиза крахмала

- а)  $\alpha$ -глюкоза;
- б) этанол;
- в)  $\alpha$ -фураноза;
- г) сахароза.

19. Состав полисахаридов выражается формулой

- а)  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ ;
- б)  $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)_n$ ;



в)  $(C_5H_{10}O_5)_n$ ;

г)  $(C_6H_{10}O_6)_n$

20. К природным биополимерам относят

а) тефлон;

б) крахмал;

в) нейлон;

г) полиэтилен

21. Полиэтилен получают реакцией

а) поликонденсацией,

б) восстановлением,

в) полимеризацией,

г) дегидратацией.

22. Процесс образования дисульфидных мостиковых связей в структуре каучука называется

а) вулканизацией;

б) полимеризацией;

в) дегидратацией;

г) поликонденсацией.

23. Глюкоза образуется при кислотном гидролизе

а) полиэтилена;

б) фруктозы;

в) крахмала;

г) протеина.

24. Сырьем для получения искусственных волокон является

а) крахмал;

б) целлюлоза;

в) каучук;

г) белок

25. К синтетическим полимерам относятся

а) крахмал,

б) тефлон,

в) протеин,

г) сахароза.

26. К природным биополимерам относят

а) крахмал;

б) нейлон;

в) полистирол;

г) полихлоропрен

27. Синтетический каучук получают полимеризацией

а) стирола;

б) бутадиена-1,3;

в) акрилонитрила;

г) метилакрилата.

28. Сырьем для получения искусственных волокон являются:

а) крахмал,

б) целлюлоза,

в) резина,

г) каучук.

29. При гидролизе белков образуются

а) карбоновые кислоты;

б) углеводы;

в) амины;

г) аминокислоты.

30. Крахмал и целлюлоза построены из остатков:

- а) фруктозы,
  - б) сахарозы,
  - в) лактозы,
  - г) глюкозы.
31. Мономером для полипропилена является:
- а) этилен,
  - б) пропен,
  - в) бутадиен-1,3
  - г) бром – стирол.
32. Число мономерных звеньев, образующих полимерную цепь называют степенью:
- а) полимеризации,
  - б) упорядоченности,
  - в) стереорегулярности ,
  - г) кристалличности
33. К природным полимерам не относятся:
- а) эпоксидная смола ,
  - б) крахмал,
  - в) амилопектин ,
  - г) целлюлоза
34. При ферментативном гидролизе белков образуется смесь:
- а) аминов
  - б) аминокислот,
  - в) карбоновых кислот,
  - г) углеводов
35. Полиэтилен получают реакцией
- а) поликонденсацией
  - б) полимеризацией,
  - в) вулканизацией,
  - г) сополимеризацией
36. Неорганическим полимером является
- а) полистирол,
  - б) оксид кремния,
  - в) оксид натрия,
  - г) целлюлоза
37. Общая формула гомологического ряда предельных углеводородов
- а)  $C_nH_{2n+2}$
  - б)  $C_nH_{2n}$
  - в)  $C_nH_{2n-2}$
  - г)  $C_nH_n$
38. Общая формула гомологического ряда непредельных этиленовых углеводородов
- а)  $C_nH_{2n+2}$
  - б)  $C_nH_{2n}$
  - в)  $C_nH_{2n-2}$
  - г)  $C_nH_n$
39. Общая формула гомологического ряда непредельных ацетиленовых углеводородов
- а)  $C_nH_{2n+2}$
  - б)  $C_nH_{2n}$
  - в)  $C_nH_{2n-2}$
  - г)  $C_nH_n$
40. Угол между связями в  $CH_4$  равен
- а) 180;      б) 109,28;      в) 120;      г) 105
41. Угол между связями в  $C_2H_2$  равен
- а) 180;      б) 109,28;      в) 120;      г) 105
42. Угол между связями в  $C_2H_4$  равен

- а) 180; б) 109,28; в) 120; г) 105
43. Отрицательный заряд имеет  
а) протон; б) нейтрон; в) катион; г) электрон.
44. Пирамидальное строение имеет молекула  
а)  $C_4H_8$ ; б)  $C_2H_4$ ; в)  $CH_4$ ; г)  $C_2H_2$ .
45. Линейное строение имеет молекула  
а)  $H_2O$ ; б)  $C_2H_4$ ; в)  $CH_4$ ; г)  $C_2H_2$ .
46. Атом углерода имеет  $sp$ -гибридизацию в молекуле :  
а)  $C_3H_8$ ; б)  $C_2H_4$ ; в)  $CH_4$ ; г)  $C_2H_2$ .
47. Атом углерода имеет  $sp^2$ -гибридизацию в молекуле :  
а)  $C_3H_8$ ; б)  $C_2H_4$ ; в)  $CH_4$ ; г)  $C_2H_2$ .
48. Атом углерода имеет  $sp^3$ -гибридизацию в молекуле :  
а)  $C_4H_8$ ; б)  $C_2H_4$ ; в)  $CH_4$ ; г)  $C_2H_2$ .
49. Формулы кислот, для которых характерно образование кислых солей, имеют вид...  
А)  $CH_3COOH$   
Б)  $H_3PO_4$   
С)  $HNO_3$   
Д)  $H_2SO_4$
50. Формулы кислот, для которых возможно образование кислых солей, имеют вид...  
а.  $CH_3COOH$   
б.  $HNO_3$   
с.  $H_3PO_4$   
д.  $H_2SO_3$
51. Формулы кислот, для которых не характерно образование кислых солей, имеют вид...  
1.  $HNO_3$   
2.  $H_2SO_4$   
3.  $H_2CO_3$   
4.  $CH_3COOH$
52. Схема реакций, соответствующая сокращённому молекулярно-ионному уравнению  $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2$ , имеет вид...  
А)  $CuSO_4 + Fe(OH)_2$   
Б)  $CuCO_3 + Fe(OH)_2$   
С)  $CuSO_4 + NaOH$   
Д)  $CuS + NaOH$
53. Формула соли, значение  $pH$  водного раствора которой равно 7, имеет вид...  
А)  $NaHSO_4$   
Б)  $CH_3COONa$   
С)  $NaCl$   
Д)  $Na_2CO_3$
54. Формула соли, в водном растворе которой индикатор метиловый оранжевый приобретает жёлтую окраску, имеет вид...  
1.  $CuSO_4$   
2.  $Na_3PO_4$   
3.  $H_3PO_4$   
4.  $Na_2SO_4$
- Перечень вопросов по теме «Органические вещества»
1. Причины выделения органической химии в самостоятельную науку.
  2. Классификация органических соединений. Функциональные группы.
  3. История развития органической химии. Понятие изомерии. Типы изомерии.
  4. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.
  5. Связь химических свойств со структурой молекул.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи.
  6. Электронное строение атома углерода.
  7. Типы гибридизации. Валентные состояния атома углерода.

8. Взаимное влияние атомов в молекуле.
9. Понятие гомологии. Гомологический ряд алканов. Изомерия. Физические и химические свойства алканов.
10. Способы промышленного получения алканов. Лабораторные способы получения алканов.
11. Алкены. Гомологический ряд. Изомерия. Физические свойства. Получение. Применение.
12. Особенности химического строения алкенов. Химические свойства.
13. Алкины. Гомологический ряд. Изомерия. Физические свойства. Получение. Применение.
14. Особенности химического строения алкинов. Химические свойства.
15. Одно- и многоатомные спирты. Гомологический ряд. Особенности химического строения спиртов. Химические свойства. Применение.
16. Альдегиды и кетоны. Гомологический ряд.
17. Особенности химического строения альдегидов и кетонов. Химические свойства. Применение.
18. Одноосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд.
19. Особенности химического строения карбоновых кислот. Химические свойства. Применение.
20. Особенности химического строения ароматических углеводородов. Химические свойства.
21. Углеводороды ароматического ряда с одним бензольным кольцом.
22. Высокомолекулярные соединения и их значение.
23. Полимеры и олигомеры. Классификация ВМС. Отличительные особенности ВМС.
24. Белки. Особенности химического строения. Денатурация. Качественные реакции.
25. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Особенности химического строения. Химические свойства. Применение.
26. Моно- и дисахариды. Глюкоза, фруктоза, сахароза. Особенности химического строения. Химические свойства. Применение.

#### **Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос 15 вопросов, контрольное тестирование, отчеты по практическим работам.	20
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос 20 вопросов, контрольное тестирование, отчеты по практическим работам.	20
Рейтинг-контроль 3	Контрольное тестирование, отчеты по практическим работам.	30
Посещение занятий студентом		10
Дополнительные баллы (бонусы)		10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

#### Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

1. Развитие представлений о строении атома.
2. Модели строения атома: «пудинг с изюмом», планетарная модель, квантовая модель.
3. Атом. Элементарные частицы: протоны, нейтроны, электроны. Изотопы.
4. Корпускулярно-волновой дуализм. Электронная оболочка атома.
5. Электронный слой (энергетический уровень).
6. Орбиталь, электронные облака. Типы орбиталей: s, p, d.
7. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней.
8. Электронные конфигурации (электронные формулы) атомов химических элементов.
9. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона и создание Периодической системы.
10. Закон Мозли. Периодический закон в свете учения о строении атома.
11. Закономерности изменения свойств атомов в периодах и группах (главных подгруппах).
12. Положение водорода в Периодической системе Д. И. Менделеева.
13. Значение Периодического закона и Периодической системы Д. И. Менделеева.
14. Благородные газы, особенность строения их атомов.
15. Процессы восстановления и окисления.
16. Катионы и анионы. Ионная химическая связь. Схемы образования веществ с ионной химической связью.
17. Кристаллические решетки. Ионные кристаллические решетки.
18. Примеры веществ с ионными кристаллическими решетками и их свойства.
19. Классификация ионов: по составу (простые и сложные), по знаку заряда (катионы и анионы).
20. Ковалентная химическая связь. Схемы образования ковалентной химической связи.
21. Электроотрицательность. Полярная и неполярная ковалентные связи.
22. Диполь. Полярность молекул.
23. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной химической связи.
24. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Примеры веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками и их свойства.
25. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка.
26. Физические свойства металлов: пластичность, электро- и теплопроводность, металлический блеск.
27. Металлические сплавы (бронза, чугун, сталь, дюралюминий).
28. Водородная химическая связь. Механизм образования водородной связи.
29. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь.
30. Водородная связь в белках и нуклеиновых кислотах.
31. Полимеры. Пластмассы. Классификация полимеров по происхождению (биополимеры, искусственные и синтетические полимеры) и по отношению к нагреванию (термопласты и термореактопласты).
32. Применение пластмасс.
33. Волокна. Природные волокна (животные, растительные и минеральные), химические волокна (искусственные и синтетические).
34. Неорганические полимеры.
35. Агрегатные состояния веществ (газообразное, жидкое и твердое).

36. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Свойства газов.
37. Воздух и природный газ — природные газообразные смеси.
38. Водород. Кислород и озон. Кислотные дожди. Парниковый эффект.
39. История развития органической химии.
40. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Связь химических свойств со структурой молекул.
41. Электронное строение атома углерода. Типы гибридизации. Гомологический ряд алканов. Изомерия. Физические свойства. Особенности химического строения алканов.
42. Алкены. Гомологический ряд. Изомерия. Физические свойства. Получение. Применение. Особенности химического строения алкенов. Химические свойства.
43. Алкины. Гомологический ряд. Изомерия. Физические свойства. Особенности химического строения алкинов. Химические свойства.
44. Одно- и многоатомные спирты. Гомологический ряд. Изомерия. Физические свойства.
45. Альдегиды и кетоны. Гомологический ряд. Изомерия. Физические свойства.
46. Одно- и многоосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Изомерия. Физические свойства.
47. Углеводороды ароматического ряда с одним бензольным кольцом. Получение. Применение.

### **Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания**

Для оценки текущей успеваемости каждому студенту выдаются индивидуальные задания на все темы практических работ, которые он защищает по мере прохождения тем. Контроль качества подготовленности по дисциплине осуществляется при проверке отчетов по практическим работам, ответов на контрольные вопросы. Технология контроля успеваемости состоит в ведении журнала с регулярным учетом результатов. Для текущего контроля успеваемости в течение семестра предусмотрено проведение защит отчетов в форме устного собеседования с целью развития коммуникативных способностей студента. На основании результатов учета текущей успеваемости в конце семестра преподаватель допускает студента к зачету. Студент, получивший допуск, сдает зачет в виде собеседования по материалам лекций, практических работ и личных конспектов самостоятельной проработки материала

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой	<b>Продвинутый уровень</b>

		обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

В периодах с увеличением заряда ядра неметаллические свойства

- пропадают
- ослабевают
- усиливаются
- не изменяются

В периодах с увеличением заряда ядра неметаллические свойства

- пропадают
- усиливаются
- не изменяются
- ослабевают

Сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотных остатков, называются

- основания
- оксиды
- кислоты
- соли

Мельчайшей химически неделимой частицей вещества является.....

У химических элементов, находящихся в одной группе, одинаковое число .....

Атом хлора содержит..... электронов

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1391>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.