

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края  
**«КРАСНОДАРСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОУДб. 10 ХИМИЯ  
для специальности: 38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потреби-  
тельских товаров

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>4</b>
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>6</b>
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>16</b>
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>17</b>
5.	КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	<b>18</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОУДб.10 Химия является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров.

### 1.2. Планируемые результаты освоения курса:

Особое значение дисциплина имеет при формировании общих компетенций:

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 05. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий;

ОК 06. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 09. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

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

Коды результатов (ЛР, МР, ПРБ, ЛРВ)	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
ЛР 4	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
ЛР 7	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР 9	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
ЛР 11	принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
ЛР 12	бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и

	психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь
ЛР 14	сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности
МР 3	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
МР 4	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645)
МР 8	владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
МР 9	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
ПРб 1	сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях;
ПРб 2	сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений; прогнозировать последствия значимых биологических исследований;
ПРб 3	владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
ПРб 4	владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
ПРб 5	сформированность убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.
ЛРв 9	Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде
ЛРв10	Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических

	<p>и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них</p>
--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем элективного курса и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>176</b>
<b>Обязательная (аудиторная) нагрузка</b>	<b>117</b>
<b>Основное содержание</b>	<b>113</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	95
практические занятия, лабораторные работы	18
<b>Профессионально ориентированное содержание</b>	<b>4</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>59</b>
<b>Промежуточная аттестация экзамена</b>	<b>6</b>
<b>Консультации</b>	<b>4</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся (полужирным шрифтом выделено для записи в календарно-тематический план)	Объем часов	Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2(3)</b>	ЛР 04, МР 01, МР 03, МР 07, МР 08, ПР606, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06
	<b>Научные методы познания веществ и химических явлений.</b> Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов. Предмет химии.	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> подготовить сообщение «Химия. История науки»	1	
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>		<b>72(108)</b>	ЛР 01, МР 01, МР 03, МР 08, ПР6 06, ПР6 07, ЛРв 01, ЛРв 05, ЛРв 08, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06
<b>Тема 1.1. Основные понятия и законы химии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6(9)</b>	
	<b>Основные понятия и законы химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент.</b> Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества. Стехиометрия. <b>Закон сохранения массы веществ.</b> Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него	4	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие № 1 «Решение задач на нахождение относительной молекулярной массы».</b> Определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> подготовить доклад «Атом. Молекула. Химический элемент. Что общего, в чем отличия»	3	
<b>Тема 1.2. Строение атома и Периодический закон Д.И. Менделеева</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6(9)</b>	
	<b>Строение атома и Периодический закон Д.И. Менделеева.</b> Атом – сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. <b>Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов.</b> Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. <i>S</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -Орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Периодическая таблица химических элементов – графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная). Открытие Д.И. Менде-	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся (полужирным шрифтом выделено для записи в календарно-тематический план)	Объем часов	Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
	<p>леевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.</p> <p><b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p><b>Практическое занятие № 2</b> «Электронные конфигурации атомов». Составление Электронные конфигурации атомов химических элементов</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> интересные факты на тему «Периодический закон Д.И. Менделеева».</p>	<p>3</p> <p><b>2</b></p> <p>2</p> <p>3</p>	
<p><b>Тема 1.3. Строение вещества</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Катионы, их образование</b> из атомов в результате процесса окисления. <b>Анионы, их образование</b> из атомов в результате процесса восстановления.</p> <p><b>Типы химической связи</b> Ионная связь, как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки.</p> <p><b>Виды кристаллических решёток.</b> Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки. 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 кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Водородная связь.</p> <p><b>Агрегатные состояния веществ:</b> жидкое и газообразное. Чистые вещества и смеси. Твердое состояние вещества. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси.</p> <p><b>Дисперсные системы.</b> Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. <b>Понятие о коллоидных системах.</b></p> <p><b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p><b>Практическое занятие №3:</b> «Парообразование и конденсация»</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> составить сравнительную таблицу «Агрегатные состояния веществ».</p>	<p><b>12(18)</b></p> <p>10</p> <p><b>2</b></p> <p>2</p> <p><b>6</b></p>	
<p><b>Тема 1.4. Во-</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<p><b>12(18)</b></p>	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся (полужирным шрифтом выделено для записи в календарно-тематический план)	Объем часов	Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
<p>да. Растворы. Электролитическая диссоциация</p>	<p>Вода. Растворение. <b>Вода как растворитель. Растворимость веществ.</b> Растворы. <b>Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.</b> Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов. <b>Массовая доля растворенного вещества.</b> Электролитическая диссоциация. <b>Электролиты и неэлектролиты.</b> Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. <b>Сильные и слабые электролиты.</b> Основные положения теории электролитической диссоциации. <b>Кислоты, основания и соли как электролиты.</b></p> <p><b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p><b>Практическое занятие № 4</b> «Приготовление раствора заданной концентрации».</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> написать сообщение «Основные положения теории электролитической диссоциации», «Электролиты и неэлектролиты», «Электролитическая диссоциация»</p>	<p>10</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p>	
<p>Тема 1.5. Классификация неорганических веществ их свойства</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Кислоты, соли, основания и оксиды .</b> <b>Основания как электролиты, их классификация</b> по различным признакам. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные <b>оксиды, их классификация.</b> Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Получение оксидов. <b>Кислоты как электролиты, их классификация</b> по различным признакам. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты. Соли как электролиты. <b>Соли средние, кислые и основные. Способы получения солей.</b></p> <p><b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p><b>Практическое занятие № 5</b> «Понятие pH раствора. Кислотная, щелочная, нейтральная среда растворов»</p> <p><b>Практическое занятие № 6</b> «Гидролиз солей»</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> сравнительная характеристика: «Кислоты, основания, соли»</p>	<p>12(18)</p> <p>8</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся (полужирным шрифтом выделено для записи в календарно-тематический план)	Объем часов	Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
<b>Тема 1.6. Химические реакции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14(21)</b>	
	<b>Классификация химических реакций.</b> <b>Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.</b> <b>Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции.</b> <b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. <b>Скорость химических реакций.</b> Химическое равновесие. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов. <b>Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.</b>	12	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Практическое занятие №:7</b> «Зависимость скорости химической реакции от различных факторов»	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> сравнительная таблица «Химические реакции» Доклад «химическое равновесие, способы его смещения».	7	
	<b>Тема 1.7. Металлы и неметаллы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
<b>Металлы.</b> Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия. <b>Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии.</b> Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. <b>Сплавы черные и цветные.</b> <b>Неметаллы.</b> Особенности строения атомов. Неметаллы – простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в Периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.		6	
<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>		2	
<b>Практическое занятие № 8</b> «Получение, собиране и распознавание газов»		2	
<b>Профессионально ориентированное содержание:</b> мини сообщения «использование различных факторов среды в экспертизе товаров»		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся (полужирным шрифтом выделено для записи в календарно-тематический план)	Объем часов	Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Сравнительная характеристика «Металлы, неметаллы»	<b>5</b>	
<b>Раздел 2. Органическая химия</b>			<b>43(65)</b>
<b>Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10(15)</b>	ЛР 01, ЛР 02, ЛР 13, ЛР 15, МР 01, МР 03, МР 04, МР 05, МР 08, ПРб 06, ПРб 07, ЛРв 01, ЛРв 05, ЛРв 08, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06
	<p><b>Предмет органической химии.</b> Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности.</p> <p><b>Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.</b></p> <p><b>Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры.</b> Химические формулы и модели молекул в органической химии.</p> <p><b>Классификация органических веществ.</b> Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC.</p> <p><b>Классификация реакций в органической химии.</b> Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.</p>	10	
	<b>Самостоятельная работа:</b> исторические данные «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова».	<b>5</b>	
<b>Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12(18)</b>	
	<p><b>Алканы:</b> гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов.</p> <p><b>Химические свойства алканов</b> (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств.</p> <p><b>Алкены. Этилен, его получение</b> (дегидрированием этана, деполимеризацией полиэтилена). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Применение этилена на основе свойств.</p> <p><b>Алкодиены. Диены и каучуки.</b> Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки. Резина.</p> <p><b>Алкины. Ацетилен. Химические свойства ацетилена:</b> горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая</p>	12	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся (полужирным шрифтом выделено для записи в календарно-тематический план)	Объем часов	Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
	<p>изомерия с алкадиенами.</p> <p>Арены. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств.</p> <p><b>Природные источники углеводов.</b> Природный газ: состав, применение в качестве топлива.</p> <p>Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> написать доклад «Природные источники углеводов», «Природный газ», «Нефтепродукты».</p>	3	
<b>Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Спирты.</b> Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. <b>Понятие о предельных одноатомных и многоатомных спиртах.</b> Химические свойства этанола: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение.</p> <p>Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.</p> <p><b>Фенол.</b> Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств.</p> <p><b>Альдегиды.</b> Понятие об альдегидах. Альдегидная группа как функциональная. <b>Формальдегид и его свойства:</b> окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на основе его свойств.</p> <p><b>Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах.</b> Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.</p> <p>Сложные эфиры и жиры. <b>Получение сложных эфиров реакцией этерификации.</b> Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.</p> <p><b>Жиры как сложные эфиры.</b> Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла.</p>	10(15)	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся (полужирным шрифтом выделено для записи в календарно-тематический план)	Объем часов	Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
	<p>Углеводы. <b>Углеводы, их классификация:</b> моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза).  Глюкоза – вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств.  Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза <math>\longrightarrow</math> полисахарид</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> доклад «Применение глюкозы на основе свойств»</p>	5	
<p><b>Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Амины. Понятие об аминах.</b> Аليفатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин, как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств.</p> <p><b>Аминокислоты.</b> Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. <b>Химические свойства аминокислот:</b> взаимодействие со щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.</p> <p><b>Белки, Первичная, вторичная третичная структуры белков.</b> Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. <b>Биологические функции белков.</b></p> <p><b>Полимеры.</b> Белки и полисахариды как биополимеры.</p> <p><b>Пластмассы.</b> Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и терморезистивные пластмассы. Представители пластмасс.</p> <p><b>Волокна, их классификация.</b> Получение волокон. Отдельные представители химических волокон</p> <p><b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p><b>Практическое занятие № 9 «Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений».</b></p> <p><b>Профессионально ориентированное содержание:</b> мини сообщения «горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции белков, использование в товароведении»</p> <p><b>Самостоятельная работа подготовить доклад «Применение аминокислот на основе свойств».</b></p>	<p>11(17)</p> <p>7</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p>	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>176</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Освоение программы учебной дисциплины ОУДб. 10 Химия**

Освоение программы учебной дисциплины ОУДб. 10 Химия осуществляется в ГБПОУ КК «КТЭК», реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, в учебном кабинете «Химия», в котором имеется свободный доступ в Интернет во время учебного занятия.

Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете имеется в наличии мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса просматривают визуальную информацию по ОУДб. 10 Химия, создают презентации, видеоматериалы, иные документы.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины ОУДб. 10 Химия:

- компьютер учителя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации);
- колонки (для компьютера);
- принтер /МФУ;
- документ-камера;
- интерактивная доска или экран и мультимедийный проектор;
- интерактивные пособия по предметам;
- система тестирования обучающихся;
- планшетный компьютер (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации);
- раздаточные учебные материалы по химии;
- методические указания к выполнению практических занятий и лабораторных работ;
- комплекты реактивов и химической посуды
- тематика практических занятий с заданиями (вариантами заданий)
- варианты тестовых диагностических и тренировочных заданий с критериями оценок.
- комплект учебно-наглядных пособий по общей и неорганической химии: плакаты, таблицы, модели кристаллических решеток, приборы для демонстрации химических процессов и реакций, коллекции

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение элективного курса Основы химии, рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

В процессе освоения программы элективного курса Основы химии обучающиеся имеют возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющиеся в свободном доступе в системе Интернет (электронные книги, практикумы, тесты, материалы ЕГЭ и др.).

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. об- разования. — М., 2014.
2. Габриелян О.С. Химия. Практикум: учеб. пособие. — М., 2014.

3. Габриелян О.С. и др. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие. — М., 2014.
4. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений. — М., 2013.
5. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Г.Г.Лысова. — М., 2013.

### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Консультант Плюс: Высшая школа. [Электронный ресурс]: Учебное пособие .- 2004-2010. — Режим доступа: [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/);
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]: Учебно-методические материалы. — Режим доступа: [www.eqis.ru](http://www.eqis.ru);
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]:
4. Учебно-методические материалы. — Режим доступа: [www.UROKI.NET](http://www.UROKI.NET);
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. — Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>;
6. Министерство образования Российской Федерации. - Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru>;
7. Национальный портал "Российский общеобразовательный портал". - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>;
8. [www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).
9. [www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).
10. [www.chemistry-chemists.com](http://www.chemistry-chemists.com) (электронный журнал «Химики и химия»).

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. М., Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. Учебник для 10 и 11 кл. — М., 2014.

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

<b>Предметные результаты обучения</b>	<b>Методы оценки</b>
ПР6 01	сформированность знаний об обществе как целостной развивающейся системе в единстве и взаимодействии его основных сфер и институтов;
ПР602	владение базовым понятийным аппаратом социальных наук;
ПР603	владение умениями выявлять причинно-следственные, функциональные, иерархические и другие связи социальных объектов и процессов;
ПР604	сформированность представлений об основных тенденциях и возможных перспективах развития мирового сообщества в глобальном мире;
ПР605	сформированность представлений о методах познания социальных явлений и процессов;
ПР606	владение умениями применять полученные знания в повседневной жизни, прогнозировать последствия принимаемых решений;
ПР607	сформированность навыков оценивания социальной информации, умений поиска информации в источниках различного типа для реконструкции недостающих звеньев с целью объяснения и оценки разнообразных явлений и процессов общественного развития;



## **5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**(по специальности 38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров.)**

### **5.1 Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО и с учетом примерной основной образовательной программой среднего общего образования (ПООП СОО)**

Содержание элективного курса Основы химии направлено на достижение всех личностных (далее – ЛР), метапредметных (далее – МР) и предметных (далее – ПР) результатов обучения, регламентированных федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее - ФГОС СОО) и с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (далее – ПООП СОО).

#### **Личностные результаты отражают:**

ЛР 4 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

ЛР 7 навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

ЛР 9 готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

ЛР 11 принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

ЛР 12 бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь

ЛР 14 сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности

#### **Метапредметные результаты отражают:**

МР 3 владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 4 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645)

МР 8 владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

МР 9 владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

#### **Предметные результаты на базовом уровне отражают:**

ПРБ 1 сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях;

ПРБ 2 сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений; прогнозировать последствия значимых биологических исследований;

ПРБ 3 владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

ПРБ 4 владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

ПРБ 5 сформированность убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.

**Личностные результаты в рамках программы Воспитания отражают:**

ЛРв 9 Сознательный ценностный образ жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных склонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде

ЛРв10 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них.

**5.2 Контрольно-измерительные материалы по специальности 38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров**

Контрольно-измерительные материалы предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу элективного курса основы химии, которая является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (программы подготовки специалистов среднего звена) по профессии (по специальности) среднего профессионального образования 38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров.;

Контрольно-измерительные материалы включают оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

Контрольно-измерительные материалы разработаны в соответствии с:

- основной профессиональной образовательной программой по специальности 38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров.;

- примерной программой общеобразовательной учебной дисциплины ОУДб. 10 Химия;

- рабочей программой учебной дисциплины ОУДб. 10 Химия;

№ раздела, темы	Коды образовательных результатов (ЛР, МР, ПР, ОК, ПК)	Форма контроля и оценивания		Варианты междисциплинарных заданий
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Раздел 1.				
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии	ЛР 4, ЛР 9, ПРБ 5, ЛРв 9	Практическая работа № 1	Экзамен	<p>1. Агрегатные состояния веществ: жидкое и газообразное. Твердое состояние вещества. Применение в экспертизе товаров.</p> <p>2. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов.</p> <p>3. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты</p>
Тема 1.2. Строение атома и Периодический закон Д.И. Менделеева	ЛР 14, МР 3, ПРБ 2	Практическая работа № 2	Экзамен	
Тема 1.3 Строение вещества	ЛР 4, ЛР 9, ПРБ 5, ЛРв 9	Практическая работа № 3	Экзамен	
Тема 1.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	ЛР 14, МР 3, ПРБ 2	Практическая работа № 4	Экзамен	
Тема 1.5 Классификация неорганических веществ, их свойства	ЛР 4, ЛР 9, ПРБ 5, ЛРв 9	Практическая работа № 5	Экзамен	
Тема 1.6 Химические реакции	ЛР 14, МР 3, ПРБ 2	Практическая работа № 6,7	Экзамен	
Тема 1.7 Металлы. Неметаллы	ЛР 4, ЛР 9, ПРБ 5, ЛРв 9	Практическая работа № 8	Экзамен	
Раздел 2.				
Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	ЛР 14, МР 3, МР 4, МР 8, ПРБ 2,	Практическая работа № 9	Экзамен	<p>1. Горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции белков и их использование в товароведении</p> <p>2. Значение углеводов в живой природе и жизни человека.</p> <p>3. Природные источники углеводов</p>
Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники	ЛР 11, ЛР 12, ПРБ 2, ПРБ 3		Экзамен	
Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения	ЛР 9, ЛР 11		Экзамен	
Тема 2.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	ЛР 4, ЛР 12, ЛР 14, МР 3, МР 4, МР 8, ПРБ 2, ПРБ 3		Экзамен	

## **Критерии оценивания устных ответов на вопросы промежуточной аттестации в форме экзамена**

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности усвоения;
- последовательность изложения;
- умение подтвердить ответ своими примерами;

«5» - ответ полный, правильный, материал усвоен и подтверждается своими примерами, отвечает связно, последовательно, без недочетов или допускает некоторые неточности.

«4» - ответ близкий к «5», но студент допускает неточности, которые легко исправляется сам.

«3» - обучающийся обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неточно, по наводящим вопросам, затрудняется сам привести пример. Исправляет только с помощью, излагает материал несвязно.

«2» - обучающийся обнаруживает полное непонимание излагаемого материала, отсутствие ответа

## **Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются:**

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями стандарта предприятия;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

## **5.3 Контрольно-оценочные средства и критерии оценки текущего контроля знаний**

### **5.3.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля учебной дисциплины ОУДб. 10 Химия**

#### **1.1. Задания и эталоны ответов для проведения текущего контроля**

### **РАЗДЕЛ 1. Общая и неорганическая химия**

#### **Тема1.1: Основные понятия и законы химии**

#### **Перечень вопросов для устного опроса**

1. Что является предметом изучения химии?
2. Как соотносятся понятия «вещество» и «материя»?
3. Какие частицы называют атомами и молекулами?
4. Дайте определение понятия «химический элемент».
5. Какие вещества называют простыми? Приведите примеры.
6. Охарактеризуйте явление аллотропии. Какие факторы его вызывают? Приведите примеры аллотропных модификаций кислорода.
7. Расскажите об аллотропии углерода. Сравните аллотропные модификации углерода.

8. Охарактеризуйте техническое значение олова и области применения этого металла.
9. Какое вещество называют сложным?
10. Какую информацию можно получить, анализируя качественный и количественный состав вещества?
11. Что показывает химическая формула?
12. Охарактеризуйте понятия «относительная атомная масса химического элемента», «относительная молекулярная масса вещества». Как рассчитывают эти характеристики?
13. Какие разновидности химических формул вы знаете?
14. Дайте определение понятия «количество вещества». Назовите единицы измерения количества вещества.

#### **Задачи по теме**

1. Вычислить относительные молекулярные массы веществ:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$
1. Какую информацию можно узнать по химической формуле  $2\text{NH}_3$ ?
2. Рассчитать массовую долю каждого элемента и массовые отношения в  $\text{CaO}$
3. Задача. Вычислить массу серы, которую можно выделить из  $\text{Cu}_2\text{S}$  массой 800г.

#### **Деловая игра**

Группа делится на команды. На данном уроке все являются сотрудниками института промышленного производства. Каждая команда получает задание.

*Первая команда. Отделение «Организация химического производства»*

Задание. Вы разработчики организации химического производства. Вам необходимо грамотно подойти к процессу химических производств. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят в дальнейшем научно организовать процесс химических производств. Используйте предложенные презентации и текстовый материал.

Что такое химическая промышленность и что является ее основой?

Важнейшие составляющие химического производства.

Как классифицируют химическое сырье?

Использование воды в химической промышленности.

Основные стадии химического производства

Сформулируйте основные научные принципы химических производств

*Вторая команда. Отделение «Процесс производства аммиака»*

Задание. Вы разработчики процесса производства аммиака. Вам необходимо грамотно подойти к процессу производства. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят научно организовать процесс производства аммиака. Используйте предложенные презентации и текстовый материал

Какая реакция лежит в основе производства аммиака?

Дайте полную характеристику химической реакции и укажите оптимальные условия синтеза аммиака.

Составьте технологическую схему производства

Перспективы развития аммиачного производства

Укажите основные научные принципы, используемые в производстве аммиака

*Третья команда. Отделение «Процесс производства метанола»*

Задание. Вы разработчики процесса производства метанола. Вам необходимо грамотно подойти к процессу производства. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят научно организовать процесс производства метанола. Используйте предложенные презентации и текстовый материал

Какая реакция лежит в основе производства метанола?

Дайте полную характеристику химической реакции и укажите оптимальные условия синтеза метанола.

Составьте технологическую схему производства

Перспективы развития производства метанола

Укажите основные научные принципы, используемые в производстве метанола

*Четвертая команда. Отделение «Химизация сельского хозяйства»*

Задание. Вы разработчики химических средств для повышения урожайности и уничтожения вредителей сельскохозяйственных культур. Вам необходимо грамотно подойти к процессу разработки. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят научно организовать процесс. Используйте предложенные презентации и текстовый материал.

Что такое химизация сельского хозяйства?

Определите основные направления химизации сельского хозяйства.

Удобрения, их классификация.

Пестициды, их классификация

Химизация животноводства, его направления.

*Пятая команда. Отделение «Защита окружающей среды»*

Задание. Вы разработчики методов защиты окружающей среды от промышленных загрязнений. Вам необходимо грамотно подойти к процессу разработки. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят привести в систему методы. Используйте предложенную презентацию и текстовый материал. (Приложение 3)

Какие организационно-технические методы охраны окружающей среды?

Что лежит в основе средозащитных технологий?

На какие группы подразделяют средозащитные процессы?

Предотвращение загрязнения среды агрохимикатами

Как уменьшить влияние пестицидов на природу?

### **Практическое занятие №1**

**Тема: «Решение задач на нахождение относительной молекулярной массы».**

**Цель работы:** На практике закрепить знания об относительной атомной и молекулярной массе, массовой доле элемента в сложном веществе в решении упражнений и задач по вычислению относительной молекулярной массы (задание №1), вычислению массовых отношений элементов (задание №2), массовых долей элементов (задание №3) в соединениях, нахождение формулы вещества по содержанию массовых долей элементов в соединении (задание №4).

### **I. Вычисление относительной молекулярной массы**

*Теоретическое обоснование*

**1. Относительная молекулярная масса** равна сумме всех относительных атомных масс элементов с учетом индекса элемента. Относительная молекулярная масса соединения величина безразмерная. **Она показывает во сколько раз относительная молекулярная масса соединения больше 1/12 массы изотопа углерода-12.**

2. Для вычисления относительной молекулярной массы необходимо суммировать относительные атомные массы элементов образующих соединение.

$$M_r = n_1 \cdot A_{r1} + n_2 \cdot A_{r2} + n_3 \cdot A_{r3}$$

**Задание № 1 (для учащихся) Вычислите относительные молекулярные массы:**

**Вариант 1:** оксида железа (III)  $Fe_2O_3$ , гидроксида кальция  $Ca(OH)_2$ ,

**Вариант 2:** нитрата меди (II)  $Cu(NO_3)_2$ , глицерина  $C_3H_8O_3$ ,

**Вариант 3:** оксида углерода (IV)  $CO_2$ , азотной кислоты  $HNO_3$ ,

**Вариант 4:** гидроксида алюминия  $Al(OH)_3$ , карбоната калия  $K_2CO_3$ .

**II. Вычисление отношения масс атомов элементов в сложном веществе по его формуле**

*Теоретическое обоснование*

Зная относительные атомные массы элементов и число атомов, входящих в состав химического соединения, можно определить массовые соотношения этих элементов

**Задание № 2 (для учащихся) Вычислите массовые доли элементов в соединении**

**Вариант 1:** в перманганате калия  $KMnO_4$ .

**Вариант 2:** в карбонате магния  $MgCO_3$ .

**Вариант 3:** в сульфиде железа  $FeS$ .

**Вариант 4:** в бромиде железа  $FeBr_3$ .

### III. Вычисление массовой доли элементов в соединении

*Теоретическое обоснование занятия*

**Массовая доля элемента** в данном веществе (**w**) – отношение относительной атомной массы данного элемента, умноженной на число его атомов в молекуле к относительной молекулярной массе вещества.

$$w(\text{элемента}) = \frac{n \cdot A_r(\text{элемента})}{M_r(\text{вещества})} \cdot 100 \%, \text{ где}$$

w – массовая доля элемента в веществе,  $A_r$  – относительная атомная масса, n – индекс в химической формуле,  $M_r$  – относительная молекулярная масса вещества. Массовые доли выражают в процентах или в долях: w (элемента) = 20% или 0,2.

#### Задание №3

**Вариант 1:** Вычислить массовую долю азота в нитрате кальция ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ )

**Вариант 2:** Вычислите содержание кислорода в перманганате калия ( $\text{KMnO}_4$ )

**Вариант 3:** Вычислите содержание серы в минерале пирите ( $\text{FeS}_2$ )

**Вариант 4:** Вычислите массовую долю серебра в оксиде серебра ( $\text{Ag}_2\text{O}$ )

### IV. Нахождение формулы вещества по содержанию массовых долей элементов

*Теоретическое обоснование*

1. Задачи на вывод формулы вещества по данным химического анализа относятся к группе задач, которые решаются по формулам.

2. Для решения задач данного типа необходимо знать массовые доли элементов, которые входят в состав соединения.

3. Также необходимо знать, что общее содержание веществ в соединении равно 100%. Поэтому иногда в условии задачи указывается содержание не всех элементов, с учетом того, что неизвестное содержание второго или третьего элемента всегда можно определить.

#### Задание № 4

**Вариант 1:**

В состав химического вещества входят кальций (массовая доля 29,4%), сера (23,5%) и кислород (47,1%). Установите формулу этого вещества.

**Вариант 2:**

Массовая доля серы в соединении с кислородом равна 40%. Выведите формулу вещества.

**Вариант №3:**

В соединении калия, хлора и кислорода массовые доли элементов равны соответственно 31,8, 29,0, 39,2%. Установите формулу этого вещества.

**Вариант №4:**

Массовая доля магния в его соединении с кислородом равна 60%. Определите формулу этого соединения.

**Тема 1.2: Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева**

#### **Перечень вопросов для устного опроса**

1. Дайте менделеевскую формулировку Периодического закона
2. Дайте современную формулировку Периодического закона
3. В каком году был открыт периодический закон химических элементов, как он сформулирован Д. И. Менделеевым?
4. В чем сущность закона периодичности? Каковы его основные черты?
5. Что такое период, группа, подгруппа в периодической системе?
6. Какие подгруппы называются главными и какие - побочными?
7. Как изменяются металлические свойства элементов в группе и в периоде?
8. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства атомов элементов с увеличением порядкового номера?
9. В каких группах периодической системы находятся элементы, образующие газообразные соединения с водородом? Какие из них обладают кислотными свойствами?

10. Если провести линию в периодической системе от бора к астату, то элементы с какими свойствами окажутся по левую сторону этой линии?

11. Приведите современную формулировку периодического закона Д. И. Менделеева?

12. Используя, ПС ответьте на следующие вопросы:

Как изменяются свойства химических элементов от лития до неона слева на право, расположенных в порядке увеличения их относительных масс?

Закономерности изменения свойств атома: - заряд ядра; - число энергетических уровней; - радиус атома; - восстановительные свойства; - окислительные свойства

Закономерности изменения свойств простых веществ: - металлические свойства; - неметаллические свойства

Закономерности изменения свойств соединений элементов: - характер химических свойств высшего оксида; - характер химических свойств высшего гидроксида

### Тесты по теме

1. Какое свойство химических элементов Д. И. Менделеев положил в основу их классификации?

1) относительную атомную массу; 3) величину заряда ядра атома;

2) строение внешних электронных слоев; 4) валентность элемента

2. К р-элементам относится: 1) кремний; 2) актиний; 3) гелий; 4) хром

3. Число орбиталей на р - подуровне: 1) 1; 2) 3; 3) 5; 4) 7

4. Из приведенных элементов 3-го периода наиболее ярко выражены неметаллические свойства имеет: 1) Al; 2) S; 3) Si; 4) Ar

5. Общее число электронов у атома галлия: 1) 21 2) 24 3) 31; 4) 52

6. Наименьший радиус атома среди приведенных элементов имеет:

1) Mg 2) Ca; 3) Si; 4) Cl

7. Ряд элементов, образующих оксиды с общей формулой RO:

1) Ba, Sr, Ca; 2) P, As, N; 3) C, Si, Ge; 4) B, Al, Ga

8. Среди приведенных электронных конфигураций укажите невозможную:

1)  $3d^1$ ; 2)  $1s^2$ ; 3)  $3f^5$ ; 4)  $2p^1$

9. Число валентных электронов в атоме селена: 1) 6; 2) 2; 3) 4; 4) 8

### Практическое занятие № 2.

**Тема:** «Составление электронных конфигураций атомов химических элементов»

**Цель:** обобщить знания об электронном строении атомов химических элементов; закрепить умения и навыки составления электронных формул атомов химических элементов, а также их графических изображений. Отработать основные понятия: «электронное облако», «атомная орбиталь», «радиус».

**Задания для практического занятия:**

1. Решить предложенные задачи.
2. Правильно оформить их в тетрадь для практических и контрольных работ.
3. Ответить на вопросы для контроля.
4. Отчитаться о выполненной работе преподавателю.

#### Задание 1

Указать элемент, в атоме которого:	
<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
а) 25 протонов	а) 41 протон
б) 13 электронов	б) 20 электронов

#### Задание 2

Назвать два элемента, в атоме которых:	
<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
3 энергетических уровня	5 энергетических уровней

#### Задание 3

Определить два элемента, в атоме которых на последнем энергетическом уровне:
--



<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
4 валентных электрона	7 валентных электронов

#### Задание 4

Указать местоположение элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, напишите электронные формулы атомов данных элементов:

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
а) № 37 б) № 30	а) № 24 б) № 50

#### Задание 5

Чем сходны и чем отличаются по составу изотопы:

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
$^{40}_{19}\text{K}$ $^{39}_{19}\text{K}$	$^{35}_{17}\text{Cl}$ $^{37}_{17}\text{Cl}$

#### Вопросы для контроля

1. Какое строение имеет электронная оболочка атома? Как определяется число электронов в ней?
2. Как определить максимальное количество электронов на энергетическом уровне?
3. Как определяется количество электронов на внешнем энергетическом уровне?
4. Что такое орбиталь? Какую форму имеют s- и p-орбитали? Какие электроны называются s- и p-электронами?
5. Что такое электронная формула?

#### Форма контроля выполнения практического задания:

Выполненная работа представляется преподавателю в тетради для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине «Химия».

#### Тема 1.3: Строение вещества

##### Перечень вопросов для устного опроса

1. Что такое химическая связь?
2. Что такое электроотрицательность? Как она изменяется в периодах и группах?
3. Что называется степенью окисления?
4. Что такое ионы? Катионы? Анионы?
5. Дайте определение ионной связи.
6. Дайте определение ковалентной связи.
7. От чего зависит полярность связи?
8. Какие механизмы образования ковалентной связи вы знаете?
9. Что такое металлическая связь?
10. Каковы физические свойства металлов?
11. Что такое водородная связь?
12. Механизм образования водородной связи

##### Практическое занятие № 3

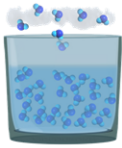
##### Тема: «Парообразование и конденсация»

Задумывался ли кто-нибудь из вас над вопросом: почему сохнет мокрая одежда? И почему в ветреную погоду она высыхает значительно быстрее, чем в тихую и прохладную? А если оставить открытым флакон духов, то очень скоро он может оказаться пустым. Почему? Попробуем ответить на эти и некоторые другие вопросы.

Для начала давайте вспомним, что молекулы вещества в любом его агрегатном состоянии находятся в непрерывном движении.

Их скорости меняются самым случайным образом.

Так, например, молекула жидкости, имеет большую скорость, обладает большой кинетической энергией. Такая молекула может преодолеть силы притяжения к другим молекулам и покинуть жидкость. А так как молекулы с большой энергией есть всегда, то со временем количество жидкости будет уменьшаться, а над жидкостью будет образовываться пар.



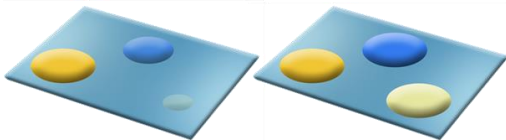
## Явление превращения жидкости в пар называется парообразованием.

Водяной пар невидим. А то, что мы сами часто ошибочно называем паром — например, белёсую струю, выходящую из кипящего чайника, — это не пар, а туман. Он состоит из крошечных капелек воды, образовавшихся при конденсации пара. Но об этом явлении мы поговорим позже.

Отличают два вида парообразования — это испарение и кипение. Они осуществляются при разных условиях.

**Испарение — это парообразование, идущее со свободной поверхности жидкости.**

А от чего зависит скорость испарения жидкости? Чтобы ответить на этот вопрос, давайте с вами проведём следующий опыт. На стекло нанесём тампоном влажные пятна одинаковых размеров в такой последовательности: подсолнечное масло, вода, ацетон. И проследим, какая жидкость испарится первой.



Через некоторое время мы заметим, что первым исчезнет пятно ацетона, затем воды, и позже всех — подсолнечного масла. Следовательно, **скорость испарения зависит от рода жидкости**. Это и понятно, ведь у разных жидкостей силы взаимодействия молекул неодинаковые.

Продолжим опыт.

Одну стеклянную пластинку возьмём холодную, а другую нагреем. И нанесём на них две одинаковые капли воды.



С нагретого стекла капля исчезнет быстрее, чем с холодного.

И это не удивительно, поскольку чем выше температура жидкости, тем больше скорость движения её молекул, и, соответственно, их кинетическая энергия. Следовательно, большее число молекул способно преодолеть силы притяжения и выйти за пределы поверхности жидкости.

***Значит, скорость испарения жидкости зависит от её температуры: чем она выше, тем скорость испарения жидкости больше.***

А теперь капнем на стекло две капли ацетона. Размажем одну каплю так, чтобы образовалось пятно, и проследим за изменениями.



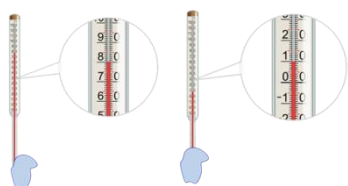
Через некоторое время мы заметим, что пятно ацетона испарится быстрее, чем капля. Это объясняется тем, что площадь поверхности пятна больше, чем капли. Следовательно, большее число молекул сможет оказаться на поверхности и, преодолев силы притяжения, вылететь из неё. Значит, ***чем больше площадь свободной поверхности жидкости, тем больше скорость её испарения***.

И наконец, на два стекла нанесём по капле воды, но одно стекло будем обдувать вентилятором.



Капля со стекла, обдуваемого вентилятором испарится гораздо быстрее. Почему? Всё дело в том, что при испарении молекулы не только покидают поверхность жидкости, но и возвращаются обратно. А поток воздуха уносит вылетевшие из жидкости молекулы, освобождая место другим. Таким образом, **скорость испарения зависит от движения воздуха над свободной поверхностью жидкости.**

А теперь выясним, что же происходит с жидкостью в сосуде при испарении. Для этого сделаем такой опыт. Возьмём термометр и обмотаем его конец ватой, смоченной водой, а лучше спиртом.

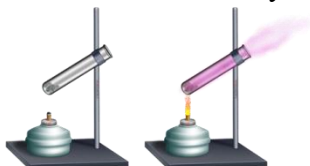


Мы практически сразу заметим, как столбик жидкости в термометре начнёт опускаться. Это свидетельствует об **уменьшении температуры жидкости при испарении.**

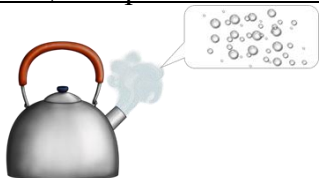
Объясняется этот факт следующим образом. При испарении жидкость покидают молекулы, обладающие наибольшей энергией. Это означает, что внутренняя энергия оставшейся части жидкости уменьшается. Поэтому, если нет притока энергии к жидкости извне, температура испаряющейся жидкости уменьшается.

Мы рассмотрели процессы испарения жидкостей. Однако у вас может возникнуть закономерный вопрос: «А испаряются ли твёрдые тела?».

Для ответа на него, проведём следующий опыт. Поместим в пробирку кристаллики йода и будем нагревать над пламенем спиртовки. Через некоторое время мы заметим, как кристаллики йода начнут испаряться.



Значит, твёрдые тела тоже испаряются. Этим и объясняется то, что в ясный морозный день исчезает иней на деревьях, а бельё способно высохнуть даже в очень сильный мороз. В самом начале мы говорили о том, что очень часто люди ошибочно называют паром туман, который состоит из крошечных капелек воды.



Так же все вы не раз наблюдали, как вечером, после жаркого летнего дня, выпадает роса. Это водяной пар, содержащийся в воздухе, при охлаждении превращается в жидкость, и капельки воды оседают на листьях и траве.

**Процесс превращения вещества из газообразного состояния в жидкое называют конденсацией** (от латинского «сгущать»).

Если процесс испарения идёт быстрее, чем процесс конденсации, то масса жидкости в сосуде уменьшается. Но почему тогда в плотно закрытой банке с водой уровень воды остаётся неизменным? Разве в закрытом сосуде молекулы не вылетают из воды?

Вылетают, конечно. Но из закрытого сосуда они вылететь не могут, поэтому, полетав над жидкостью, многие молекулы возвращаются обратно в жидкость. То есть *одновременно с испарением происходит и конденсация*.

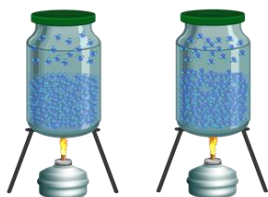


А то, что уровень жидкости в закрытом сосуде остаётся неизменным, означает, что в таком сосуде **процессы парообразования и конденсации идут с одинаковой скоростью**. Говорят, что в этом случае наступает динамическое равновесие между жидкостью и паром. При динамическом равновесии масса жидкости в закрытом сосуде не изменяется, хотя жидкость продолжает испаряться.

Пар, находящийся в состоянии динамического равновесия со своей жидкостью, называется насыщенным паром.

Пар, который не находится в состоянии динамического равновесия со своей жидкостью, называют ненасыщенным паром.

А теперь давайте поставим наш закрытый сосуд, в котором жидкость и пар находятся в состоянии динамического равновесия, над спиртовкой и будем нагревать его.



При увеличении температуры, количество молекул, способных вылететь с поверхности жидкости, возрастает. Поэтому в начале количество молекул, покидающих жидкость, будет больше, чем тех, которые возвращаются обратно. Соответственно, нарушается динамическое равновесие и пар перестаёт быть насыщенным.

Однако через какое-то время равновесие вновь восстановится. Но так как число молекул в единице объёма пара увеличится, то увеличится и плотность насыщенного пара. А мы уже знаем, что при увеличении плотности газа возрастает и его давление. Значит, **с увеличением температуры, плотность и давление насыщенного пара увеличиваются**.

### Тесты по теме

1. Из перечисленных ниже веществ выпишите формулы веществ с ковалентной полярной химической связью.

- 1)  $H_2$ ;                      2)  $HCl$ ;                      3)  $KCl$ ;                      4)  $N_2O$

2. Ковалентная неполярная связь образуется между атомами

- 1) неметаллов с одинаковой электроотрицательностью; 2) неметаллов с разной электроотрицательностью; 3) металлов; 4) металлов и неметаллов

3. Выберите формулу вещества с двойной химической связью

- 1)  $O_2$ ;                      2)  $H_2$ ;                      3)  $N_2$ ;                      4)  $Cl_2$

3. В молекуле азота количество общих электронных пар

- 1) одна;                      2) две                      3) три                      4) четыре

4. В соединении  $H_2S$  химическая связь

- 1) ковалентная полярная;                      2) ковалентная неполярная;                      3) металлическая;                      4) ионная

5. Выберите пару химических элементов, между атомами которых образуется ионная химическая связь:

- 1) натрий и калий; 2) водород и кислород; 3) натрий и кислород; 4) водород и водород
2. Поиграйте в «крестики-нолики». Покажите выигрышный путь, состоящий из формул веществ с ионной связью:

H <sub>2</sub> O	S	MgO
CaH <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	CaO
O <sub>2</sub>	Li <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> S

Составьте схемы образования химической связи для двух веществ из выигрышных путей.

#### Упражнения по теме:

Изобразить схему образования связи: ионной в молекуле BaCl<sub>2</sub>; ковалентной связи в молекуле H<sub>2</sub>O; водородной в молекуле H<sub>2</sub>O; металлической в магнии

### Тема 1.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

#### Перечень вопросов для устного вопроса

1. Какие вещества считают электролитами?
2. Какие вещества считают неэлектролитами?
3. Какие сильные электролиты вы знаете.
4. Какие слабые электролиты вы знаете?
5. Дайте определение кислотам, основаниям, солям с точки зрения ТЭД
6. Что называется гидролизом?
7. Какие вещества подвергаются гидролизу?

#### Тесты по теме

1. Неэлектролитами являются оба вещества в паре:
  - 1) гидроксид бария (р-р) и азотная кислота;
  - 2) серная кислота и сульфат натрия (р-р);
  - 3) этиленгликоль (р-р) и метанол;
  - 4) этанол и хлорид кальция (р-р).
2. Сумма всех коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между растворами хлорида кальция и карбоната натрия равна \_\_\_\_\_
3. Сокращенное ионное уравнение реакции  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$  соответствует взаимодействию веществ:
  - 1) CuSO<sub>4</sub> и Fe(OH)<sub>2</sub>;
  - 2) CuCl<sub>2</sub> и NaOH;
  - 3) CuO и B(OH)<sub>2</sub>;
  - 4) CuO и H<sub>2</sub>O.
4. Среда водного раствора сульфата аммония: 1) нейтральная; 2) щелочная; 3) кислая.
5. Щелочную среду имеет водный раствор:
  - 1) карбонат калия;
  - 2) хлорид лития;
  - 3) нитрат цинка;
  - 4) сульфат натрия.
6. Нейтральную среду имеет водный раствор:
  - 1) хлорид бария;
  - 2) карбонат лития;
  - 3) нитрат аммония;
  - 4) сульфид магния
7. Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза:

Формула соли	Тип гидролиза
1) BaBr <sub>2</sub> ;	А) по катиону;
2) K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ;	Б) по аниону;
3) Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .	В) по катиону и аниону;
	Г) не гидролизуется

#### Практическая работа №4

##### Тема: Приготовление раствора заданной концентрации

**Цель:** Научиться решать задачи расчета массовой доли растворенного вещества в растворе

**2. Литература:** Габриелян О.С. Химия: учеб для студ. сред. проф. учеб. заведений/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 336с.

### 3. Подготовка к выполнению работы

Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.

Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы

Подготовьте тетради к записи

#### Краткие теоретические сведения

##### Концентрация раствора и способы ее выражения

**Раствором называется находящаяся в состоянии равновесия гомогенная система переменного состава из двух или более веществ. Вещества, составляющие раствор, называются компонентами раствора.**

Важной характеристикой раствора является концентрация. Этой величиной определяются многие свойства раствора.

**Концентрацией вещества** (компонента раствора) называется величина, измеряемая количеством растворенного вещества, содержащегося в определенной массе или объеме раствора или растворителя.

Массовую долю  $W_{(X)}$  выражают в долях единицы, процентах (%), промилле (тысячной части процента) и в миллионных долях ( $\text{млн}^{-1}$ ).

Массовую долю рассчитывают по формулам:  $W_{(X)} = m_{(X)}/m_{(p-p)}$ ,

$W_{(X)} = m_{(X)}/m_{(p-p)} \times 100\%$ , где  $m_{(X)}$  – масса данного компонента X (растворенного вещества), кг (г);  $m_{(p-p)}$  – масса раствора, кг (г).

При приготовлении растворов процентной концентрации вещество отвешивают на технохимических весах, а жидкости отмеривают мерным цилиндром. Поэтому навеску вещества рассчитывают с точностью до 0,1г, а объем одной жидкости с точностью до 1мл.

Прежде чем приступить к приготовлению раствора, необходимо произвести расчет, т. е. рассчитать количество растворяемого вещества и растворителя для приготовления определенного количества раствора заданной концентрации.

##### Расчеты при приготовлении растворов солей

**Пример 1.** Надо приготовить 500 г 5% раствора нитрата калия. 100г такого раствора содержат 5г  $\text{KNO}_3$

Составляем пропорцию: 100 г раствора—5 г  $\text{KNO}_3$

500г — x  $\text{KNO}_3$

Находим x  $\text{KNO}_3$                        $x_{\text{KNO}_3} = \frac{500\text{г} \times 5\text{г}}{100\text{г}} = 25\text{г}$

3. Рассчитываем сколько нужно взять воды:  $500 - 25 = 475$  мл.

**Пример 2.** Надо приготовить 500 г 5% раствора  $\text{CaCl}_2$  из соли  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

Сначала производим расчет для безводной соли. 100г раствора—5г  $\text{CaCl}_2$

500 г — x  $\text{CaCl}_2$

Находим x  $\text{CaCl}_2$                        $x_{\text{CaCl}_2} = \frac{500\text{г} \times 5\text{г}}{100\text{г}} = 25\text{г}$

Находим молярную массу:  $M_{(\text{CaCl}_2)} = 111$ ,  $M_{(\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O})} = 219$ .

Следовательно, 219 г  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  содержат 111 г  $\text{CaCl}_2$ .

Составляем пропорцию: 219г  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  — 111 г  $\text{CaCl}_2$

x  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  — 25г  $\text{CaCl}_2$ ,

Находим x  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$                        $x_{\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}} = \frac{219\text{г} \times 25\text{г}}{111\text{г}} = 49,3\text{г}$

Рассчитываем сколько нужно взять воды:  $500 - 49,3 = 450,7$  г, или 450,7 мл.

Так как воду отмеривают мерным цилиндром, то десятые доли миллилитра в расчет не принимают. Следовательно, нужно отмерить 451мл воды.

**Пример 3.** Пусть требуется приготовить 1,5кг 15%-ного раствора хлористого натрия; предварительно вычисляем требуемое количество соли. Расчет проводится согласно пропорции:

$$\frac{100 - 15}{1500 - x} \quad x = \frac{15 \cdot 1500}{100} = 225 \text{ г}$$

т. е. если в 100г раствора содержится 15г соли (15%), то сколько ее потребуется для приготовления 1500г раствора?

Расчет показывает, что нужно отвесить 225 г соли, тогда воды нужно взять  $1500 - 225 = 1275$ г.

Если же задано получить 1,5 л того же раствора, то в этом случае по справочнику узнают его плотность, умножают последнюю на заданный объем и таким образом находят массу требуемого количества раствора. Так, плотность 15%-ного раствора хлористого натрия при  $15^{\circ}\text{C}$  равна 1,184 г/см<sup>3</sup>. Следовательно, 1500 мл составляет

$$1500 \cdot 1,184 = 1776 \text{ г}$$

т. е.

$$\frac{100 - 15}{1776 - x} \quad x = \frac{15 \cdot 1776}{100} = 266,4 \text{ г}$$

Следовательно, количество вещества для приготовления 1,5 кг и 1,5 л раствора различно.

**Задание 1.** Прочитайте условия задач 2. Решите задачи 3. Решение запишите в тетрадь

### Порядок выполнения работы

Решите задачи.

Задача 1. При выпаривании 500г 10%-го раствора сульфата лития получили раствор массой 200 г. Какова процентная концентрация полученного раствора? Ответ:

$$w_{\text{Li}_2\text{CO}_3} = 25\%$$

Задача 2. Какие массы нитрата калия и воды необходимо взять для приготовления 2кг раствора с массовой долей  $\text{KNO}_3$  равной 0,05? Ответ:  $m(\text{KNO}_3) = 100$ г;

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1900$$

**Содержание отчета 1.**Тема 2.Цель 3.Решение задач 4.Ответить на контрольные вопросы

**Контрольные вопросы:** Что такое раствор? Что такое концентрация раствора?

В чем выражают массовую долю? (Массовую долю  $W_{(x)}$  выражают в долях единицы, процентах (%), промилле (тысячной части процента) и в миллионных долях (млн<sup>-1</sup>))

### Тема1.5: Классификация неорганических соединений и их свойства

#### Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие вещества называют оксидами?
2. Дайте определение основаниям исходя из их состава.
3. На какие группы делят основания?
4. Дайте определение кислотам исходя из их состава.
5. На какие группы делят кислоты?
6. Дайте определение солям исходя из состава этих соединений, для какой группы солей это определение справедливо?
7. Как классифицируют соли?
8. Какими особенностями характеризуется строение атомов металлов?
9. Как изменяются металлические свойства химических элементов в периодах и группах таблицы Менделеева? Как эти изменения связаны со строением атомов элементов?
10. Какие из химических элементов-металлов проявляют двойственные свойства? Почему?
- 11.Какие элементы называют макроэлементами? Микроэлементами? Какие из металлов относятся к микро- И макроэлементам?
- 12.Какую биологическую роль играют недостаток и избыток металлов в организме растений и животных?
- 13.Охарактеризуйте понятие электроотрицательность. Сравните ряд электроотрицательности неметаллов с рядом напряжений металлов.

14. Охарактеризуйте окислительные свойства неметаллов.

15. Охарактеризуйте восстановительные свойства неметаллов, напишите уравнения реакций. Каким кристаллическим строением и свойствами будут обладать летучие водородные соединения неметаллов?

16. Назовите области применения серы, фосфора, хлора, углерода, азота

### Тесты по теме.

1. Выберите формулу «третьего лишнего» вещества в каждом ряду, используя знания о классификации неорганических соединений:

1) CaCl<sub>2</sub>, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;    2) HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;    3) CO<sub>2</sub>, CuO, SO<sub>3</sub>

2. Зная классификацию неорганических соединений, распределите вещества по основным классам. Оксиды: Основания: Кислоты: Соли: NaCl, NaOH, CO<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Cu(OH)<sub>2</sub>, HF, SO<sub>3</sub>, MgO, Li<sub>2</sub>O, Mg(OH)Cl, Mg(OH)<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S.

3. Установите соответствие между химической формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

Химическая формула	Класс неорганических соединений
1) MgO; 2) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ; 3) Al(OH) <sub>3</sub> ; 4) NaOH.	А. Кислоты; Б. Щелочи; В. Оксиды; Г. Нерастворимые основания.

Электронная формула атома магния:

1) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>                      2) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>                      3) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup>3s<sup>1</sup>                      4) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>2</sup>

4. В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления металлических свойств? 1) Na, Mg, Al              2) Al, Mg, Na                      3) Ca, Mg, Be                      4) Mg, Be, Ca

5. Металл, обладающий самой высокой электропроводностью, - это

1) железо                      2) медь                      3) серебро                      4) алюминий

6. Наиболее энергично взаимодействует с водой: 1) калий 2) натрий 3) кальций 4) магний

7. Гидроксид цинка взаимодействует с каждым из двух веществ:

1) HCl и CO<sub>2</sub>              2) NaOH и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>              3) SiO<sub>2</sub> и KOH                      4) NaNO<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

8. Методы переработки руд, основанные на восстановлении металлов из оксидов при высоких температурах, называются:

1) гидрометаллургия; 2) пирометаллургия; 3) электрометаллургия; 4) гальваностегия

9. Неметаллы расположены: 1) в первой половине П.С.;              3) в правой верхней части П.С.;

2) во второй половине П.С.; 4) в левой нижней части П.С.

10. Кислотные свойства оксидов в ряду SiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SO<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>: 1) ↑; 2) ↓; 3) сначала ↑, затем ↓; 4) сначала ↓, затем ↑.

### Упражнения по теме.

1. На основании положения металлов в электрохимическом ряду напряжений обоснуйте возможность протекания следующих химических реакций:

Вариант 1	Вариант 2
a) Zn и CuSO <sub>4</sub>	a) AlCl <sub>3</sub> и Au
b) Al и H <sub>2</sub> O	b) Fe и H <sub>2</sub> O
c) Cu и	c) Mg и HCl
d) Na и H <sub>2</sub> O	d) Al и FeCl <sub>3</sub>
e) Fe и AlCl <sub>3</sub>	e) Hg и H <sub>2</sub> O

Составьте уравнения возможных химических реакций.

2. Напишите уравнения реакций, иллюстрирующие следующие превращения:

a) Cl<sub>2</sub> → HCl → CuCl<sub>2</sub> → ZnCl<sub>2</sub> → AgCl;    б) P → P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> → H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> → Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>;

в) Si → SiO<sub>2</sub> → Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> → CaSiO<sub>3</sub>

3. Можно ли получить водород взаимодействием свинца с раствором серной кислоты?



4. Определите коэффициенты в следующем уравнении реакции, используя метод электронного баланса:  $\text{Ca} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
5. Составьте уравнение реакции взаимодействия фосфора с азотной кислотой, которую описывает следующая схема:  $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$

#### Задачи по теме

1. Какой объем воздуха (н. у.) потребуется для сжигания 36г магния, содержащего 25% оксида этого металла? (Напоминаем, что объемная доля кислорода в воздухе составляет 0,21.)
2. Какой объем водорода (н.у.) может быть получен при растворении в воде 120мг кальция, если выход газа составляет 80% от теоретически возможного?
3. В состав нержавеющей стали входит 12 % никеля, 8 % хрома, остальное - железо. Сколько килограммов каждого из металлов необходимо для получения 2 т нержавеющей стали?
4. Какое количество вещества каждого компонента входит в состав 1 кг нержавеющей стали (содержание компонентов сплава дано в предыдущей задаче)?
5. При взаимодействии 535 г 20%-го раствора хлорида аммония с необходимым количеством гидроксида натрия было получено 33,6 л аммиака (н. у.). Каков выход аммиака в процентах от теоретически возможного? Какое количество вещества гидроксида натрия потребовалось для реакции?

#### Практическое занятие № 5.

##### Тема: Определение pH растворов солей

**Цель:** обобщить знания pH растворов солей и гидролизе солей.

Задачи практического занятия:

1. Закрепить теоретические знания по теме.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Закрепить написание уравнений гидролиза различных солей.
4. Закрепить нахождение pH растворов солей по типу соли.
5. Ответить на вопросы для контроля.

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:
  - Габриелян О.С. и др. Естественное знание. Химия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017.
1. Справочная литература:
  - Периодическая система химических элементов им. Д.И. Менделеева (приложение 1).
  - Таблица растворимости (приложение 2).
  - Окраска индикаторов (приложение 3).
1. Тетрадь для практических и контрольных работ.
2. Калькулятор.
3. Ручка.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Дайте понятие pH раствора.
2. Что означают понятия: нейтральная, кислая, щелочная среда? Каково значение pH в этих средах?

Ход работы:

1. Написать уравнение реакции солей согласно варианту.
2. Результаты оформить в таблицу. Сделать вывод.
3. Ответить на вопросы для контроля.
4. Отчитаться о выполненной работе преподавателю.

Задание 1

Написать ионные, ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей, определить pH раствора соли:

Вариант 1	Вариант 2
Хлорид алюминия (AlCl <sub>3</sub> ), Железный купорос или сульфат железа (II) (FeSO <sub>4</sub> ), Кальцинированная сода или карбонат натрия (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	Пищевая сода или гидрокарбонат натрия (NaHCO <sub>3</sub> ) Медный купорос или сульфат меди (CuSO <sub>4</sub> ) Нитрит калия (KNO <sub>2</sub> )

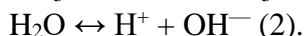
Образец решения задания № 1

Написать ионные, ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза ацетата натрия (CH<sub>3</sub>COONa), определить pH раствора соли.

Алгоритм решения

Существует несколько вариантов записи уравнений гидролиза солей. В первом случае первоначально указывают продукты диссоциации соли и воды, после чего – полное и сокращенное ионное уравнения гидролиза и, наконец, его же, но в молекулярном виде.

Рассмотрим на примере гидролиза ацетата натрия (CH<sub>3</sub>COONa) – одноосновной соли, образованной слабой кислотой – уксусной (CH<sub>3</sub>COOH) и сильным основанием – гидроксидом натрия (NaOH). Гидролиз всегда протекает по слабому иону (в данном случае – аниону).



В данном случае полное и сокращенное ионное уравнения совпали (3). Образование в продуктах реакции NaOH свидетельствует о наличии щелочной среды (pH7).

Занесем данные в таблицу:

Наименование соли	Формула соли	Тип гидролиза	Уравнение гидролиза в молекулярном и ионном виде	Среда гидролиза
Ацетат натрия	CH <sub>3</sub> COONa	По аниону	CH <sub>3</sub> COONa ↔ CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> + Na <sup>+</sup> (1). H <sub>2</sub> O ↔ H <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup> (2). CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> + Na <sup>+</sup> + H <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup> ↔ CH <sub>3</sub> COOH + NaOH (3). CH <sub>3</sub> COONa + H <sub>2</sub> O ↔ CH <sub>3</sub> COOH + NaOH	Щелочная (pH7)

Вывод: Образование в продуктах реакции NaOH свидетельствует о наличии щелочной среды (pH7).

Вопросы для контроля

1. Что называется гидролизом?
2. Какие вы знаете типы гидролиза?
3. Какие соли не подвергаются гидролизу? Почему?

Форма контроля выполнения практического задания:

Выполненная работа представляется преподавателю в тетради для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине «Химия».

### Практическая работа №6

**Тема:** «Гидролиз солей»

**Цель:** изучение гидролиза солей разных типов.

Порядок выполнения работы.

Опыт № 1. Испытание растворов солей индикатором. Гидролиз солей.

Ход работы: На полоску универсальной индикаторной бумаги нанести пипеткой по одной капли раствора каждой соли (из списка реактивов).

Оформление отчета: результаты наблюдений занести в таблицу №3.

Таблица 3. Определение среды растворов солей

Формула соли	Цвет индикатора			Какими основаниями и кислотами сильными↑или слабыми↓ образована:
	Нейтральная	Кислая	Щелочная	
1. K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>			синий	kt ↑ основания и an ↓ кислоты

2. $Na_2CO_3$				
3. $KNO_3$				
4. $Al_2(SO_4)_3$				
5. $Fe_2(SO_4)_3$				
6. $CuSO_4$				
7. $FeCl_3$				
8. $NaCl$				
9. $ZnCl_2$				

**Задание.** После заполнения таблицы составьте уравнения реакций гидролиза солей, растворы которых имели, кислую или щелочную среду раствора. С помощью уравнений реакций объясните происходящие реакции.

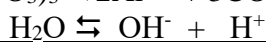
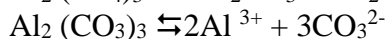
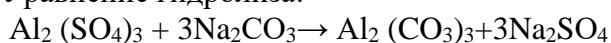
**Опыт № 2.** Получение соли карбоната алюминия и наблюдение за её гидролизом.

Ход работы: К 1 мл раствора соли алюминия прилейте 1 мл раствора карбоната натрия.

Оформление отчета: записать наблюдения и уравнение гидролиза в таблицу:

Условия проведения.	Наблюдения	Уравнения гидролиза. Вывод
---------------------	------------	----------------------------

Уравнение гидролиза:



**Опыт № 3.** Экспериментальная задача.

Ход работы: В трёх, пронумерованных, пробирках находятся растворы солей:  $K_2SO_3$ ,  $Al(NO_3)_3$ ,  $NaCl$ . Определите, в какой пробирке находятся данные соли.

Алгоритм проведения опыта по определению веществ:

1. Дотронуться стеклянными палочками из пронумерованных пробирок до индикаторной бумага, записать цвет индикаторной бумага и сделать заключение о реакции среды
2. Записать уравнение гидролиза предложенных солей и сделать выводы (назовите среду раствора каждой соли).
3. Сопоставить формулы солей и цвет индикаторной бумаги.

Оформление отчета: записать наблюдения и уравнение гидролиза в таблицу:

Формулы солей	Цвет индикаторной бумаги	Уравнение гидролиза, среда раствора
1. $K_2SO_3$		
2. $Al(NO_3)_3$		
3. $NaCl$		

Выводы по работе (ответить на вопрос).

Как реакция среды растворов зависит от типов солей?

Список литературы:

Ерохин Ю.М. Химия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин.- М.: Академия, 2011. с. 82-92. - ISBN 978-5-7695 -8350-6

### Тема 1.6: Химические реакции

#### Перечень вопросов для устного вопроса

1. Как классифицируют химические реакции по числу и составу реагирующих и образующихся веществ?
2. Реакции какого типа всегда являются окислительно-восстановительными?
3. Какое вещество называют катализатором?
4. Какое явление называют катализом?
5. Как в вашей будущей профессии используется теплота, выделяющаяся при протекании экзотермических реакций?
6. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?
7. Какие процессы называют окислением? Восстановлением?
8. Какое вещество называют окислителем? Восстановителем?
9. От каких, факторов зависит скорость химической реакции?

10. Какие катализаторы используют на производственных предприятиях вашего профиля?
11. Почему продукты хранят в холодильнике?
12. Какие реакции называют необратимыми?
13. Какие реакции называют обратимыми?
14. В чем заключается химическое равновесие? Как его сместить?
15. Сформулируйте принцип Ле Шателье.

### Практическое занятие № 7

**Тема:** «Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов»

**Цель работы:** исследовать зависимость скорости протекания химической реакции от природы реагирующих веществ, площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ, концентрации, температуры, катализатора.

**Оборудование:** лабораторный штатив, шпатель, пробирки, нагревательный прибор. (виртуальная лаборатория)

**Реактивы:**  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разбавл 1:5 и 1:10), Zn гранулы, мел,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{MnO}_2$  (виртуальная лаборатория)

#### Ход работы

Очень быстро проходят реакции в водных растворах, практически мгновенно. Смешаем растворы хлорида бария и сульфата натрия — сульфат бария в виде осадка образуется немедленно. Быстро, но не мгновенно, горит сера, магний растворяется в соляной кислоте, этилен обесцвечивает бромную воду. Медленно образуется ржавчина на железных предметах, налет на медных и бронзовых изделиях, медленно гниет листва, разрушаются зубы. Предсказание скорости химической реакции, а также выяснение ее зависимости от условий проведения процесса — задача *химической кинетики* — науки о закономерностях протекания химических реакций во времени.

Если химические реакции происходят в однородной среде, например, в растворе или в газовой фазе, то взаимодействие реагирующих веществ происходит во всем объеме. Такие реакции, как вы знаете, называют *гомогенными*.

Скорость гомогенной реакции ( $v_{\text{гомог.}}$ ) определяется как изменение количества вещества в единицу времени в единице объема:

$$v_{\text{гомог.}} = \Delta n / \Delta t \cdot V$$

где  $\Delta n$  — изменение числа молей одного вещества (чаще всего исходного, но может быть и продукта реакции);  $\Delta t$  — интервал времени (с, мин.);  $V$  — объем газа или раствора (л). Таким образом, скорость гомогенной реакции определяется как изменение концентрации одного из веществ в единицу времени:

$$v_{\text{гомог.}} = \Delta C / \Delta t \quad [\text{моль} / \text{л} \cdot \text{с}]$$

если объем системы не меняется.

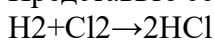
Если реакция идет между веществами, находящимися в разных агрегатных состояниях (например, между твердым веществом и газом или жидкостью), или между веществами, неспособными образовывать гомогенную среду (например, между несмешивающимися жидкостями), то она проходит только на поверхности соприкосновения веществ. Такие реакции называют *гетерогенными*.

Скорость гетерогенной реакции определяется как изменение количества вещества в единицу времени на единице поверхности:

$$v_{\text{гомог.}} = \Delta C / \Delta t \cdot S [\text{моль} / \text{с} \cdot \text{м}^2]$$

где  $S$  — площадь поверхности соприкосновения веществ ( $\text{м}^2, \text{см}^2$ ).

Представьте себе, что мы определяем скорость реакции



- а) по изменению концентрации  $\text{H}_2$ ;
- б) по изменению концентрации  $\text{HCl}$ .

Одинаковые ли мы получим значения? Ведь из 1 моль  $\text{H}_2$  образуется 2 моль  $\text{HCl}$ , поэтому и скорость в случае б) окажется больше в два раза. Следовательно, значение скорости реакции зависит и от того, по какому веществу ее определяют.

Изменение количества вещества, по которому определяют скорость реакции, — это внешний фактор, наблюдаемый исследователем. По сути, все процессы осуществляются на микроуровне. Очевидно, для того, чтобы какие-то частицы прореагировали, они прежде всего должны столкнуться, причем столкнуться эффективно: не разлететься, как мячики, в разные стороны, а так, чтобы в частицах разрушились или ослабли старые связи и смогли образоваться новые, а для этого частицы должны обладать достаточной энергией.

Расчетные данные показывают, что, например, в газах столкновения молекул при атмосферном давлении исчисляются миллиардами за 1 секунду, т.е. все реакции должны были бы идти мгновенно. Но это не так. Оказывается, что лишь очень небольшая доля молекул обладает необходимой энергией, приводящей к эффективному соударению.

Минимальный избыток энергии, который должна иметь частица (или пара частиц), чтобы произошло эффективное соударение, называют энергией активации  $E_a$ .

Таким образом, на пути всех частиц, вступающих в реакцию, имеется энергетический барьер, равный энергии активации  $E_a$ . Когда он мал, то находится много частиц, которые могут его преодолеть, и скорость реакции велика. В противном случае требуется толчок. Когда вы подносите спичку, чтобы зажечь спиртовку, вы сообщаете дополнительную энергию  $E_a$ , необходимую для эффективного соударения молекул спирта с молекулами кислорода (преодоление барьера). В заключение сделаем вывод: многие возможные реакции практически не идут, т.к. высока энергия активации.

Это имеет огромное значение для нашей жизни. Представьте, что бы случилось, если бы все термодинамически разрешенные реакции могли идти, не имея никакого энергетического барьера (энергии активации). Кислород воздуха прореагировал бы со всем, что может гореть или просто окисляться. Пострадали бы все органические вещества, они превратились бы в углекислый газ  $CO_2$  и воду  $H_2O$ .

### 1. Влияние природы реагирующих веществ.

Уравнение реакции:  $2CH_3COOH + Zn = H_2 + (CH_3COO)_2 Zn$

$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$

Наблюдения: Так как серная кислота сильнее уксусной, то с ней взаимодействие протекает быстрее.

Значение энергии активации является тем фактором, посредством которого сказывается влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции.

Если энергия активации мала ( $<40$  кДж/моль), то это означает, что значительная часть столкновений между частицами реагирующих веществ приводит к их взаимодействию, и скорость такой реакции очень большая. Все реакции ионного обмена протекают практически мгновенно, ибо в этих реакциях участвуют разноименно заряженные ионы, и энергия активации в этих случаях ничтожно мала.

Если энергия активации велика ( $>120$  кДж/моль), то это означает, что лишь ничтожная часть столкновений между взаимодействующими частицами приводит к реакции. Скорость такой реакции поэтому очень мала. Например, протекание реакции синтеза аммиака при обычной температуре заметить практически невозможно.

Если энергии активации имеют промежуточные значения ( $40-120$  кДж/моль), то скорости таких реакций будут средними. К таким реакциям можно отнести взаимодействие натрия с водой или этиловым спиртом, обесцвечивание бромной воды этиленом, взаимодействие цинка с соляной кислотой и др.

### 2. Влияние концентрации реагирующих веществ.

Уравнение реакции:  $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$

Наблюдения: В случае концентрированной кислоты реакция идет интенсивнее, так как скорость пропорциональна концентрации.

Изменение давления при участии в реакции газообразных веществ также приводит к изменению концентрации этих веществ.

Чтобы осуществилось химическое взаимодействие между частицами, они должны эффективно столкнуться. Чем больше концентрация реагирующих веществ, тем больше столкновений и, соответственно, выше скорость реакции. Например, в чистом кислороде ацетилен сгорает очень быстро. При этом развивается температура, достаточная для плавления металла. На основе большого экспериментального материала в 1867 г. норвежцами К. Гульденбергом и П. Вааге и независимо от них в 1865 г. русским ученым Н. И. Бекетовым был сформулирован основной закон химической кинетики, устанавливающий зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, взятых в степенях, равных их коэффициентам в уравнении реакции.

Этот закон называют также законом действующих масс.

Для реакции  $A+B=D$  этот закон выражается так:

$$v_1 = k_1 \cdot C_A \cdot C_B$$

Для реакции  $2A+B=D$  этот закон выражается так:

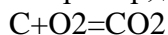
$$v_2 = k_2 \cdot C_A^2 \cdot C_B$$

Здесь  $C_A, C_B$  — концентрации веществ А и В (моль/л);  $k_1$  и  $k_2$  — коэффициенты пропорциональности, называемые константами скорости реакции.

Физический смысл константы скорости реакции нетрудно установить — она численно равна скорости реакции, в которой концентрации реагирующих веществ равны 1 моль/л или их произведение равно единице. В таком случае ясно, что константа скорости реакции зависит только от температуры и не зависит от концентрации веществ.

Закон действующих масс не учитывает концентрации реагирующих веществ, находящихся в твердом состоянии, т.к. они реагируют на поверхности, и их концентрации обычно являются постоянными.

Например, для реакции горения угля



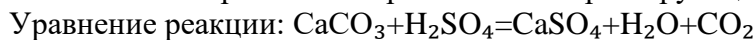
выражение скорости реакции должно быть записано так:

$$v = k \cdot C_{O_2},$$

т. е. скорость реакции пропорциональна только концентрации кислорода.

Если же уравнение реакции описывает лишь суммарную химическую реакцию, проходящую в несколько стадий, то скорость такой реакции может сложным образом зависеть от концентраций исходных веществ. Эта зависимость определяется экспериментально или теоретически на основании предполагаемого механизма реакции.

3. Влияние поверхности соприкосновения реагирующих веществ.



Наблюдения: Порошок мела быстрее растворится в кислоте, чем цельный кусок.

Скорость реакций, идущих на поверхности веществ, т.е. гетерогенных, зависит при прочих равных условиях от свойств этой поверхности. Известно, что растертый в порошок мел гораздо быстрее растворяется в соляной кислоте, чем равный по массе кусочек мела. Увеличение скорости реакции объясняется, в первую очередь, увеличением поверхности соприкосновения исходных веществ, а также рядом других причин, например, разрушением структуры правильной кристаллической решетки. Это приводит к тому, что частицы на поверхности образующихся микрокристаллов значительно реакционноспособнее, чем те же частицы на гладкой поверхности.

В промышленности для проведения гетерогенных реакций используют кипящий слой, чтобы увеличить поверхность соприкосновения реагирующих веществ, подвод исходных веществ и отвод продуктов. Например, при производстве серной кислоты с помощью кипящего слоя проводят обжиг колчедана; в органической химии с применением кипящего слоя проводят каталитический крекинг нефтепродуктов и регенерацию (восстановление) вышедшего из строя (закоксованного) катализатора.

#### 4. Влияние температуры

Уравнение реакции:  $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$

Наблюдения: В пробирке с подогретой кислотой до 50°C, реакция идет быстрее. Вам известно, что при повышении температуры в большинстве случаев скорость химической реакции значительно возрастает. В XIX в. голландский химик Я. Х. Вант-Гофф сформулировал правило: Повышение температуры на каждые 10°C приводит к увеличению скорости реакции в 2–4 раза (эту величину называют температурным коэффициентом реакции).

При повышении температуры средняя скорость молекул, их энергия, число столкновений увеличиваются незначительно, зато резко повышается доля активных молекул, участвующих в эффективных соударениях, преодолевающих энергетический барьер реакции.

Математически эта зависимость выражается соотношением:

$$t_2 - t_1 / 10$$

$$v_{t_2} = v_{t_1} \gamma,$$

где  $v_{t_1}$  и  $v_{t_2}$  — скорости реакции соответственно при конечной  $t_2$  и начальной  $t_1$  температурах, а  $\gamma$  — температурный коэффициент скорости реакции, который показывает, во сколько раз увеличивается скорость реакции с повышением температуры на каждые 10°C.

Однако для увеличения скорости реакции повышение температуры не всегда применимо, т.к. исходные вещества могут начать разлагаться, могут испаряться растворители или сами вещества.

#### 5. Влияние катализатора

Уравнение реакции:  $2H_2O_2 (MnO_2) = 2H_2O + O_2 \uparrow$

Наблюдения: После того, как добавим в перекись  $MnO_2$ , внесенная тлеющая лучинка вспыхнет, т.к.  $MnO_2$  катализирует разложение перекиси водорода, а выделяющийся при этом кислород поддерживает горение.

Можно увеличить скорость реакции, используя специальные вещества, которые изменяют механизм реакции и направляют ее по энергетически более выгодному пути с меньшей энергией активации. Их называют катализаторами (от лат. *katalysis* — разрушение).

Катализатор действует как опытный проводник, направляющий группу туристов не через высокий перевал в горах (его преодоление требует много сил и времени и не всем доступно), а по известным ему обходным тропам, по которым можно преодолеть гору значительно легче и быстрее. Правда, по обходному пути можно попасть не совсем туда, куда ведет главный перевал. Но иногда именно это и требуется! Именно так действуют катализаторы, которые называют селективными. Ясно, что нет необходимости сжигать аммиак и азот, зато оксид азота (II) находит применение в производстве азотной кислоты.

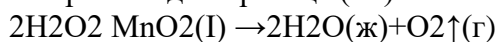
Катализаторы — это вещества, участвующие в химической реакции и изменяющие ее скорость или направление, но по окончании реакции остающиеся неизменными количественно и качественно.

Изменение скорости химической реакции или ее направления с помощью катализатора называют катализом. Катализаторы широко используют в различных отраслях промышленности и на транспорте (каталитические преобразователи, превращающие оксиды азота выхлопных газов автомобиля в безвредный азот).

Различают два вида катализа.

Гомогенный катализ, при котором и катализатор, и реагирующие вещества находятся в одном агрегатном состоянии (фазе).

Гетерогенный катализ, при котором катализатор и реагирующие вещества находятся в разных фазах. Например, разложение пероксида водорода в присутствии твердого катализатора оксида марганца (IV):



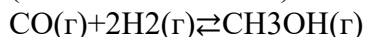
Сам катализатор не расходуется в результате реакции, но если на его поверхности адсорбируются другие вещества (их называют каталитическими ядами), то поверхность стано-

вится неработоспособной, требуется регенерация катализатора. Поэтому перед проведением каталитической реакции тщательно очищают исходные вещества.

Например, при производстве серной кислоты контактным способом используют твердый катализатор — оксид ванадия (V)  $V_2O_5$ :



При производстве метанола используют твердый цинкохромовый катализатор ( $8ZnO \cdot Cr_2O_3 \times CrO_3$ ):



Очень эффективно работают биологические катализаторы — *ферменты*. По химической природе это белки. Благодаря им в живых организмах при невысокой температуре с большой скоростью протекают сложные химические реакции. Ферменты отличаются особой специфичностью, каждый из них ускоряет только свою реакцию, идущую в нужное время и в нужном месте с выходом, близким к 100%. Создание аналогичных ферментам искусственных катализаторов — мечта химиков!

Вы, конечно, слышали и о других интересных веществах — *ингибиторах* (от лат. *inhibere* — задерживать). Они с высокой скоростью реагируют с активными частицами с образованием малоактивных соединений. В результате реакция резко замедляется и затем прекращается. Ингибиторы часто специально добавляют в разные вещества, чтобы предотвратить нежелательные процессы.

Например, с помощью ингибиторов стабилизируют растворы пероксида водорода, мономеры для предотвращения преждевременной полимеризации, соляную кислоту, чтобы была возможность ее транспортировки в стальной таре. Ингибиторы содержатся и в живых организмах, они подавляют различные вредные реакции окисления в клетках тканей, которые могут инициироваться, например, радиоактивным излучением.

Вывод: Скорость химической реакции зависит от многих факторов. Основными из них являются: природа и концентрация реагирующих веществ, давление (в реакциях с участием газов), температура, действие катализаторов и поверхность реагирующих веществ в случае гетерогенных реакций.

### Тесты по теме

1. Укажите реакцию, которая является реакцией соединения и идет без изменения степеней окисления элементов



2. Реакция  $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$  1) замещения; 2) присоединения; 3) обмена; 4) разложения

3. Реакция, не являющаяся окислительно-восстановительной



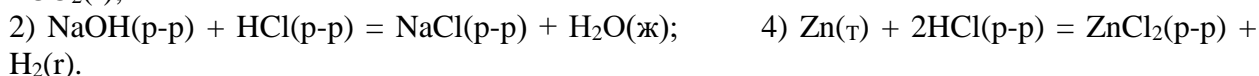
4. Поставьте коэффициенты в уравнении реакции:  $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2S + H_2O$ .

Укажите коэффициент перед окислителем 1) 5; 2) 6; 3) 7; 4) 4

5. Эндотермическая реакция разложения



6. Гомогенная реакция



7. Классифицируйте реакцию  $NaOH(p-p) + HCl(p-p) = NaCl(p-p) + H_2O(ж) + Q$  по следующим пяти признакам.

1. А) соединения, Б) замещения, В) разложения, Г) обмена

2. Д) окислительно-восстановительная, Е) не окислительно-восстановительная



3. Ж) экзотермическая, З) эндотермическая
4. И) гомогенная, К) гетерогенная
5. Л) необратимая, М) обратимая

Ответ дайте в виде последовательности букв, соответствующих цифрам по порядку от 1 до 5.

- а) БЕЖИМ; б) ГЕЖИЛ; в) ГДЖИЛ; г) ГЕЗИЛ

#### Упражнения по теме.

1. В каком направлении сместится химическое равновесие в следующих системах:

а) при понижении температуры; б) при повышении давления;

в) при понижении концентрации исходных веществ?

а)  $2\text{CO} + \text{O} \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 + Q$  в)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$ ; б)  $2\text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 - Q$  г)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$

2. Определите степени окисления элементов В соединениях, имеющих формулы:  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

3. Химические свойства металлов характеризуются одним словом – восстановители.

Напишите уравнения реакции алюминия: а) с соляной кислотой; б) хлоридом меди(II); в) кислородом; г) серой. Рассмотрите окислительно-восстановительные процессы.

4. Азотная кислота любой концентрации восстанавливается металлами не до водорода, а, например, до оксида азота (II). Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции азотной кислоты с медью  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

5. Как влияет увеличение давления на положение равновесия в следующих обратимых реакциях:

а)  $\text{SO}_2(\text{г.}) + \text{Cl}_2(\text{г.}) \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{г.})$ ; б)  $2\text{NO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г.})$ ;

в)  $\text{SO}_2(\text{г.}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж.}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3(\text{р.})$ ;

6. Дайте характеристику следующей реакции  $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{O}_2(\text{газ}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{газ}) + 393,5 \text{ кДж}$  по следующему плану:

С изменением состава веществ (соединение, разложение, замещение, обмена).

Без изменения качественного состава вещества (аллотропия, изомеризация).

С изменением степеней окисления.

Без изменения степеней окисления.

Экзотермические (+Q), эндотермические (-Q).

Необратимые, обратимые.

Гомогенные, гетерогенные.

Каталитические, некаталитические.

#### Задачи по теме

1. Какое количество вещества железа образуется в результате взаимодействия 640г оксида железа(III), содержащего 5% примесей, с избытком алюминия?

2. Во сколько раз возрастает скорость реакции при увеличении температуры от 10 до 40<sup>0</sup>С, если температурный коэффициент равен 2?

3. При понижении температуры реакции от 100 до 70<sup>0</sup>С скорость реакции уменьшилась в 27 раз. Рассчитайте температурный коэффициент.

#### Тема 1.7: Металлы и неметаллы

##### Упражнения по теме

1. Вспомните названия соединений щелочных металлов и составьте их формулы:

Каустическая сода. (NaOH); Кальцинированная сода. ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ); Пищевая сода. (двууглекислым натрием, бикарбонатом натрия,  $\text{NaHCO}_3$ ); Калиевая селитра. ( $\text{KNO}_3$ ); Поташ ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ).

2. Дайте названия соединениям кальция:  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaHCO}_3$ , вспомните тривиальные названия этих веществ.

3. Как называются отложения, свисающие в виде гигантских сосулек со свода пещеры? А растущие навстречу им со дна пещеры колонны? Какие химические процессы при этом происходят?

4. При воздействии кислотных дождей строения разрушаются. Какие реакции при этом происходят?

#### **Ситуационные задачи**

#### **Почему происходит накопление оксидов серы в атмосфере?**

Оксиды серы попадают в окружающую среду как естественным путем, так и в результате антропогенной деятельности. В результате деятельности человека в атмосферу попадают значительные количества соединений серы, главным образом в виде ее диоксида. Среди источников этих соединений на первом месте стоит уголь, сжигаемый в зданиях и на электростанциях, который дает 70 % антропогенных выбросов. Оксиды также выбрасываются в атмосферу автомобилями, электростанциями, металлургическими заводами.

Задача. Производство цинка в США в среднем составляет 600 тыс. т в год. Какая масса  $\text{SO}_2$  может быть выброшена с дымовыми газами в атмосферу, если весь этот цинк получают выплавкой из  $\text{ZnS}$ . После решения Задачи по теме ответьте на вопрос стоящий в начале вашей работы.

#### **Практическая работа №8**

#### **Тема: Получение, соби́рание и распознавание газов**

**Цель:** Получение, соби́рание и распознавание газообразных неорганических веществ, их идентификация с помощью качественных реакций.

#### **Литература:**

Габриелян О.С. Химия: учеб для студ. сред. проф. учеб. заведений/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия, 2009. – 336с.

Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М.: Издательский центр «Академия, 2009. – 256с.

#### **Подготовка к выполнению работы**

Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.

Ознакомьтесь с инструкциями №1, №2, №3, №21 (Приложение 5)

Подготовьте тетради к записи

#### **Порядок выполнения работы**

##### ***Получение водорода***

В пробирку поместите две гранулы цинка и прилейте 1 - 2мл соляной кислоты.

Накройте пробирку с цинком пробиркой большего диаметра.

Через 1 - 2 мин поднимите большую пробирку вверх и, не переворачивая ее, закрыв пальцем, поднесите к пламени спиртовки, откройте пробирку.

##### ***Получение кислорода***

В пробирку объемом 20мл прилейте 5 - 7мл раствора пероксида водорода.

Подготовьте тлеющую лучинку (подожгите ее и, когда она загорится, взмахнув, погасите).

Поднесите тлеющую лучинку к пробирке с пероксидом водорода, куда предварительно насыпьте немного оксида марганца (IV).

##### ***Получение углекислого газа***

В пробирку объемом 20мл поместите кусочек мрамора и прилейте раствор уксусной кислоты.

Через 1 - 2мин внесите в пробирку горящую лучинку.

В пробирку налейте 1 - 2мл прозрачного раствора известковой воды.

Через стеклянную трубочку осторожно продувайте через раствор, выдыхаемый вами воздух.

##### ***Получение аммиака.***

В пробирку прилейте 1 - 2 мл раствора хлорида аммония и 1 - 2 мл раствора гидроксида натрия.

Закрепите пробирку в держателе и осторожно нагрейте в пламени горелки.

Поднесите к отверстию пробирки влажную лакмусовую бумажку.

#### **Контрольные вопросы**

Как распознают водород? Как распознают кислород?

Почему горящая лучина гаснет в атмосфере углекислого газа?  
Как следует собирать аммиак? Как можно распознать аммиак?

*Оформление работы*

№	Ход работы	Наблюдения	Газ характеристики	Получение (уравнения реакций)	Собираение	Распознавание	Выводы

**РАЗДЕЛ 2. Органическая химия**

**Тема 2.1: Основные понятия органической химии. Теория строения органических соединений**

**Перечень вопросов для устного опроса**

1. Что изучает органическая химия?
2. Что вы знаете об органических веществах?
3. В чем отличие органических веществ от неорганических?
4. Сформулируйте и поясните основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
5. Охарактеризуйте понятие валентность.
6. Какую валентность проявляют атомы углерода в органических соединениях?
7. Какие вещества называют органическими? Какие органические вещества входят в состав растительной и животной клеток?
8. Чем можно объяснить огромное число органических соединений по сравнению с неорганическими?
9. Какие признаки положены в основу классификации органических соединений?
10. Какую группу атомов называют функциональной? Какие функциональные группы вам известны? Напишите их формулы и назовите классы соединений, содержащих данные группы.
11. Какие вещества называют изомерами?

**Тесты по теме**

1. По приведенным структурным формулам класс углеводородов:  
1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ; 2)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ ; 3)  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ ;
2. Определите, к какому классу органических веществ принадлежат соединения со следующими формулами: 1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ ; 2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ ; 3)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$   
Составьте названия органических веществ по их структурным формулам:
3. Напишите структурные формулы следующих веществ: 1) пропан; 2) бутен-1; 3) гексановая кислота;
4. Выберите изомеры среди предложенных формул.  
1)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ; 2)  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ ; 3)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ; 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; 5)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ .
5. Составьте возможные изомеры для углеводорода  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ .
6. Дополнить. \_\_\_\_\_ – способность атомов химических элементов образовывать определенное число связей с другими атомами
7. Дополнить. Атомы в молекулах соединены друг с другом согласно их \_\_\_\_\_, причем углерод в органических веществах всегда четырехвалентен, а его атомы способны соединяться в цепи линейного, разветвленного, замкнутого строения.
8. Дополнить. Свойства органических веществ определяются не только их \_\_\_\_\_ и количественным составом, но и порядком связи атомов в молекуле, т.е. химическим строением.
9. Дополнить. Атомы в молекулах органических веществ оказывают друг на друга \_\_\_\_\_ влияние, от которого зависят свойства вещества в целом.
10. Напишите структурные формулы веществ по их молекулярным формулам:  
1)  $\text{C}_3\text{H}_8$ ; 2)  $\text{CHCl}_3$ ; 3)  $\text{CH}_4\text{O}$ ; 4)  $\text{CH}_5\text{N}$ .

**Тема 2.2: Углеводороды и их природные источники**

**Тесты по теме**

1. Укажите ошибочное определение алканов:  
 а) предельные углеводороды; в) насыщенные углеводороды; б) карбоциклические соединения (в молекулах имеются циклы); г) парафиновые углеводороды.
2. Признаки, характеризующие строение алканов:  
 а)  $sp^3$ -гибридизация, плоская форма молекул  $120^\circ$ , и  $\pi$ -связи;  
 б)  $sp$ -гибридизация, линейная форма молекул  $180^\circ$ , и  $\pi$ -связи;  
 в)  $sp^3$ -гибридизация, форма молекул – тетраэдр  $109^\circ 28'$ ,  $\pi$ -связи.
3. Возбужденный атом углерода имеет электронную конфигурацию:  
 а)  $1s^2 2s^2 2p^3$ ; б)  $1s^2 2s^2 2p^2$ ; в)  $1s^2 2s^2 2p^4$ ; г)  $1s^2 2s^1 2p^3$ .
4. Расстояние между атомами углерода у алканов: а) 0,154нм; б) 0,134нм; в) 0,120нм; г) 0,140нм.
5. Пропен, соединение формула которого имеет структурную формулу  
 а)  $CH_2 = CH_2$ ; б)  $CH \equiv CH$ ; в)  $CH_2 = CH = CH_2$ ; г)  $CH_2 = CH - CH_3$
6. Молекула вещества имеющая двойную связь: а) этина; б) изобутана; в) этена; г) пентадиена
7. К соединения, имеющим общую формулу  $C_n H_{2n}$  относится  
 а) бензол б) гексен в) циклобутан г) гексадиен
8. Дайте название следующему веществу:  
 $CH_3 - CH = C - CH_2 - CH - CH_3$   
 $\begin{array}{cc} | & | \\ CH_3 & CH_3 \end{array}$
9. Пропадиен, соединение формула которого имеет структурную формулу:  
 а)  $CH_2 = CH_2$ ; б)  $CH \equiv CH$ ; в)  $CH_2 = CH = CH_2$ ; г)  $CH_2 = CH - CH_3$
10. Соединения, имеющие общую формулу  $C_n H_{2n-2}$ :  
 а) бензол б) гексен в) циклобутан г) гексадиен
11. Назовите следующее вещество:  
 $CH_2 = C - CH - C = CH_2$   
 $\begin{array}{cc} | & | \\ CH_3 & CH_3 \end{array}$
12. Структурная формула ацетиленна:  
 а)  $CH_2 = CH_2$ ; б)  $CH \equiv CH$ ; в)  $CH_3 - CH_2 - CH_3$ ; г)  $CH_2 = CH - CH_3$
13. Молекула вещества имеющая две  $\pi$ -связи:  
 а) этин; б) изобутан; в) этен; г) циклопентан
14. Вещества с общей формулой  $C_n H_{2n-6}$  относятся к классу:  
 а) алканов; б) алкенов; в) алкинов; г) аренов.
15. При взаимодействии бензола с бромом в присутствии катализатора ( $FeBr_3$ ) получается:  
 а) бромбензол; б) гексабромциклогексан; в) 1, 3, 5-трибромбензол; г) 1, 2-дибромбензол.
16. Установите соответствие между формулой гомологического ряда и названием вещества, принадлежащего к нему:

Формула гомологического ряда	Название вещества
1) $C_n H_{2n+2}$ ;	А) бензол В) этилен
2) $C_n H_{2n}$	Б) пропадиен Г) 2-метилпропан

17. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения (при необходимости укажите условия их протекания):  
 метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  этан

#### Химический диктант - утверждение

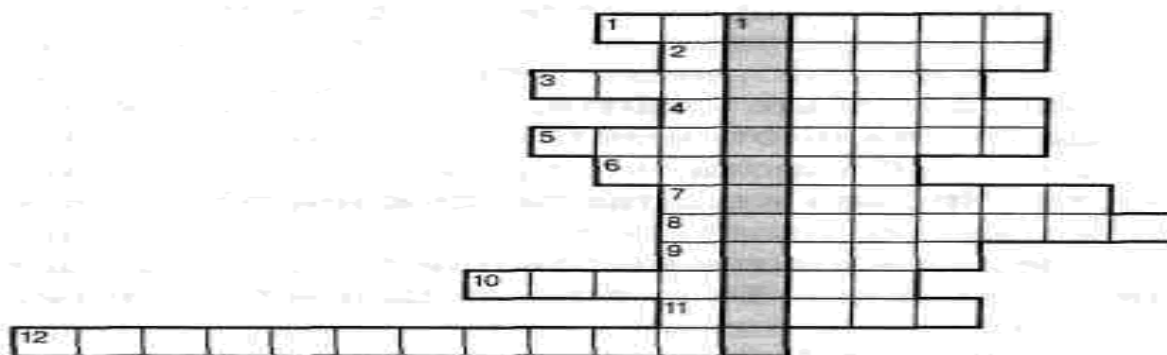
**Задание.** Если согласен с утверждением, то рядом с порядковым номером поставь знак «+», если нет, то «-»

- Общая формула алкенов  $C_n H_{2n+2}$ .
- В молекулах алкенов две двойные связи.

3. Для алкенов характерны реакции замещения.
4. Алкены - ненасыщенные углеводороды.
5. Алкены – сырьё для получения полимеров.
6. Формула этена –  $C_2H_4$ .
7. Алкены применяют для сварки металлов.
8. Этен получают дегидратацией этанола.
9. Названия алкенов образуют с помощью суффикса – ан.
10. Для алкенов характерны реакции присоединения.
11. Алкены горят с образованием  $CO_2$  и  $H_2O$ .
12. Общая формула алкенов  $C_nH_{2n}$ .
13. Формула этена  $C_2H_2$ .
14. Алкены – предельные углеводороды.
15. В молекулах алкенов одна двойная связь.
16. Алкены обесцвечивают раствор  $KMnO_4$  и иода.
17. Атомы углерода в молекулах алкенов находятся в  $sp^3$  – гибридном состоянии.
18. В молекулах алкадиенов одна двойная связь.
19. Этен - важнейший представитель алкадиенов.
20. Для алкадиенов характерны реакции замещения.
21. Алкадиены - ненасыщенные углеводороды.
22. Алкадиены – сырьё для получения полимеров.
23. Формула пентадиена –  $C_5H_8$ .
24. Алкадиены применяют для сварки металлов.
25. Бутадиен получают дегидратацией этанола.
26. Названия алкадиенов образуют с помощью суффикса –диен.
27. Для алкадиенов характерны реакции присоединения.
28. Алкадиены горят с образованием  $CO_2$  и  $H_2O$ .
29. Общая формула алкенов  $C_nH_{2n}$ .
30. Формула пропадиена  $C_3H_4$ .
31. Алкадиены – предельные углеводороды.
32. В молекулах алкадиенов две двойных связи.
33. Алкадиены обесцвечивают раствор  $KMnO_4$  и иода.
34. Атомы углерода в молекулах алкадиенов находятся в  $sp^3$  – гибридном состоянии.
35. Общая формула алкинов  $C_nH_{2n-2}$ .
36. В молекулах алкинов одна двойная связь.
37. Этин - важнейший представитель алкинов.
38. Для алкинов характерны реакции замещения.
39. Алкины - ненасыщенные углеводороды.
40. Алкины – сырьё для получения полимеров.
41. Этин применяют для сварки металлов.
42. Бутин получают дегидратацией этанола.
43. Названия алкинов образуют с помощью суффикса –ин.
44. Для алкинов характерны реакции присоединения.
45. Алкины горят с образованием  $CO_2$  и  $H_2O$ .
46. Общая формула алкенов  $C_nH_{2n}$ .
47. Формула пропина  $C_3H_4$ .
48. Алкины – предельные углеводороды.
49. В молекулах алкинов одна тройная связь.
50. Алкины обесцвечивают раствор  $KMnO_4$  и иода.
51. Атомы углерода в молекулах алкинов находятся в  $sp^3$  – гибридном состоянии.

### Решение кроссворда

**Задание.** Отгадайте кроссворд. Отгадав кроссворд по горизонтали по вертикали сложится слово обозначающий процесс перегонки нефти.



**По вертикали. 1.** Перегонка нефти.

**По горизонтали. 1.** Разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре. 2. Фракция, выделенная в процессе перегонки при температуре 70-120 °С. 3. Расщепление углеводородов, содержащихся в нефти. 4. Основной продукт пиролиза нефти. 5. Один из продуктов крекинга нефти, используемый в качестве охлаждающей жидкости для двигателя автомобиля. 6. Маслянистая жидкость от светло-бурого до темного цвета с характерным запахом. 7. Фракция, выделяемая в процессе перегонки нефти при температуре 150-200 °С. 8. Наука об отношениях растительных и животных организмов между собой и с окружающей средой. 9- Остаток после перегонки нефти. 10. Отдельная часть нефти. 11. Остаток после перегонки мазута. 12. Иное название процесса пиролиза нефти.

#### Задачи по теме

1. При сжигании газообразного углеводорода образовалось 6,6г оксида углерода(II) и 4,04г воды. Плотность углеводорода по воздуху равна 1,04. Определите формулу углеводорода.
2. Какова структурная формула этиленового углеводорода, если 11,2г его при взаимодействии с избытком HBr превращаются в 27,4г бромалкана с положением галогена у третичного атома углерода?
3. Сколько граммов 1,2-дихлорэтана можно получить взаимодействием этилена с хлором, полученным при действии 200г хлороводородной кислоты с массовой долей HCl 36,5% на избыток оксида марганца(IV)?
4. Сколько килограммов 2-метилбутана необходимо подвергнуть каталитическому дегидрированию для получения 1т синтетического каучука, если массовая доля выхода на стадии дегидрирования составляет 60%, в процессе полимеризации – 95%?
5. При сжигании 5,2г органического вещества выделилось 8,96л углекислого газа и 3,6г воды. Один литр этого соединения в газообразном состоянии при нормальных условиях имеет массу 1,16г. Определите молекулярную формулу вещества.
6. Сколько граммов бромбензола можно получить при бромировании 117г бензола бромом массой 316г? Какое из исходных веществ останется в избытке и какова его масса?
7. Сколько граммов гексахлорциклогексана получится при взаимодействии 15,6г бензола и 15л хлора (н.у.)?
8. Какой объем воздуха при нормальных условиях потребуется для сжигания 5,3г оксилола, если объемную долю кислорода в воздухе считать равной 21%?
9. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%. Плотность этого вещества по водороду равна 36. Определите формулу углеводорода.

#### Тема2.3: Кислородсодержащие органические соединения

##### Перечень вопросов для устного опроса

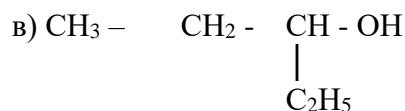
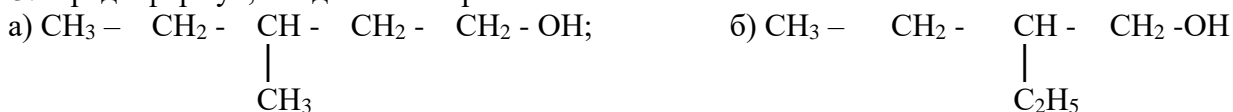
1. Что такое функциональная группа? Какую группу атомов называют гидроксильной?
2. Какие органические вещества называют спиртами?
3. Как их классифицируют?
4. Какие спирты называют предельными одноатомными?
5. Какие органические вещества называют многоатомными спиртами?

- Почему простейший двухатомный спирт содержит два атома углерода, а не один?
- Можно ли назвать этиленгликоль и глицерин гомологами? Почему?
- Какая функциональная группа носит название карбонильной? Какие классы органических веществ содержат эту функциональную группу?
- В чем сходство и различие в химическом строении альдегидов и кетонов?
- Какова общая формула предельных альдегидов и кетонов? Можно ли назвать пропаналь и ацетон гомологами? Изомерами? Одним и тем же веществом?
- Какие вещества называют карбоновыми кислотами? Какую функциональную группу называют карбоксильной?

#### Тесты по теме

- Функциональная группа в молекулах спиртов: а)  $-\text{OH}$ ; б)  $-\text{COOH}$ ; в)  $-\text{CONH}_2$ ; г)  $>\text{C}=\text{O}$
- Реакция этерификации это реакция взаимодействия между: а) спиртом и кислотой; в) металлом и спиртом; б) альдегидом и кислотой; г) альдегидом и металлом

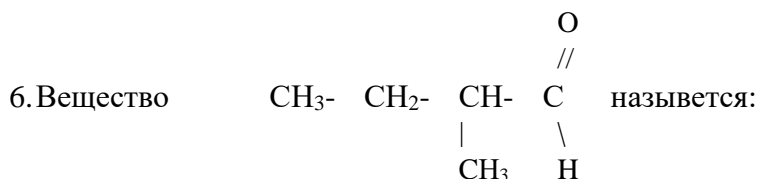
3. Среди формул, найдите изомеры пентанола -1



4. Группа  $-\text{COOH}$  - это сочетание групп: а) альдегидной и гидроксильной; в) карбонильной и альдегидной; б) гидроксильной и аминной; г) карбонильной и гидроксильной.

5. К непредельным карбоновым кислотам не относится:

- а) олеиновая;      б) линолевая;      в) масляная;      г) линоленовая.



- а) 2-метилбутаналь; б) 3-метилбутаналь; в) 3-метилпентаналь; г) 2-метилбутанол-1

7. Вещества с которыми взаимодействует муравьиная кислота:

- а)  $\text{H}_2\text{O}$ ;      б)  $\text{Ag}_2\text{O}$  (аммиачный р-р);      в)  $\text{CO}_2$ ;      г)  $\text{CuOH}$ ;      д)  $\text{CaCO}_3$ .

8. Вещества с которыми взаимодействует олеиновая кислота:

- а)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;      б)  $\text{H}_2$ ;      в)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;      г)  $\text{NaOH}$ ;      д)  $\text{N}_2$ .

9. Формула глюкозы: а)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ;      б)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ;      в)  $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ ;      г)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

10. Вещества являющиеся изомерами по отношению друг к другу:

- а) глюкоза и сахароза; б) глюкоза и целлюлоза; в) глюкоза и фруктоза; г) глюкоза и рибоза

11. Установите соответствие между названием органического вещества и его формулой:

Название	Формулы
1. пропантриол – 1, 2, 3 или глицерин	а) $\text{H} - \underset{\text{H}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}} - \underset{\text{H}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}} - \text{OH}$ б) $\text{H} - \underset{\text{H}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}} - \text{OH}$
2. метанол или метиловый спирт	
3. этанол или этиловый спирт	в) $\text{H} - \underset{\text{OH}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}} - \underset{\text{OH}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}} - \underset{\text{OH}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}} - \text{H}$

12. Установите соответствие между названиями альдегидов и формулой:

Тривиальное название	Систематическое название	Формула
1. Муравьиный	I.Пропаналь	а) HCOH
2. Уксусный	II.Пентаналь	б) C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COH
3. Пропионовый	III.Этаналь	в) C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> COH
4. Масляный	IV.Бутаналь	г) CH <sub>3</sub> COH
5. Валериановый	V.Гексаналь	д) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COH
6. Гесановый	VI.Метаналь	е) C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> COH

13. Допишите уравнения химических реакций, дайте название продуктам реакции:



14. Напишите уравнения реакций: а) окисления гидроксидом меди(II) бутанала; б) окисление аммиачным раствором оксида серебра 2-метилпропаналя; в) гидрирования пропаналя.

15. Осуществите превращения: пропанол  $\rightleftharpoons$  пропаналь  $\xrightarrow{\quad}$  пропановая кислота

### Химический диктант - утверждение

**I вариант** – крахмал **II вариант** – целлюлоза

1. Природный полимер.
2. Относится к моносахаридам.
3. Относится к полисахаридам.
4. В состав макромолекулы входят остатки  $\alpha$ - глюкозы.
5. В состав макромолекулы входят остатки  $\beta$  - глюкозы.
6. Неоднородный продукт, состоящий из двух типов полимерных веществ: амилазы и амилопектина.
7. Набухает в воде и образует коллоидный раствор – гель.
8. Линейный полимер.
9. Полимер линейного и разветвленного строения.
10. Содержится в печени человека.
11. При определенных условиях легко гидролизуются.
12. Гидролизуются с трудом.
13. Твердое белое вещество, имеющее волокнистую структуру.
14. Служит необходимым для нормального питания балластным веществом.
15. Общая формула (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>
16. Невосстанавливающийся углевод.
17. Образует сложные эфиры с органическими и неорганическими кислотами.
18. Образует с йодом комплексное соединение интенсивно-синего цвета
20. Используют для производства искусственных волокон.
21. Является одним из продуктов фотосинтеза.
22. Основная часть клеточных стенок растений.
23. Продуктом кислотного гидролиза является глюкоза.

### Задачи по теме

1. При сгорании органического вещества массой 6,9г образовалось 13,2г оксида углерода(IV) и 8,1г воды. Плотность паров этого вещества по воздуху 1,59. Определите молекулярную формулу вещества и напишите возможные изомеры.
2. Органическое вещество содержит 62,0% углерода, 27,6% кислорода, 10,4% водорода и легко восстанавливает аммиачный раствор оксида серебра. Определите структурную формулу вещества
3. В 180мл воды растворено 2,8г фенола. Рассчитайте массовую долю вещества в растворе.
4. Из технического карбида кальция массой 20кг получили 11кг уксусного альдегида. Определите массовую долю примесей в карбиде.



5. Массовая доля углерода в предельной одноосновной карбоновой кислоте составляет 54,6%. Определите формулу этой кислоты.
6. Требуется получить 2000г 2%-го раствора фруктозы из 10%-го. Сколько миллилитров воды и сколько граммов 10%-го раствора необходимо взять для этого?
7. Найдите, сколько граммов глюкозы было подвергнуто спиртовому брожению, если при этом выделилось столько же углекислого газа, сколько его образуется при сгорании 80мл метанола (плотность 0,80г/мл), причем реакция горения протекает количественно, а выход продукта реакции брожения составляет 90%
8. Сахарозу массой 10г растворили в 200мл воды. Вычислите массовую долю вещества в растворе.
9. Сколько крахмала можно получить из картофеля, собранного с площади 10га, если урожай составляет 170ц/га, содержание крахмала в клубнях – 20%, а выход крахмала в процессе извлечения – 90% от теоретически возможного?
10. Блузка из ацетатного волокна весит 144г. Сколько граммов целлюлозы потребовалось для производства ткани, пошедшей на пошив блузки?

#### Тема2.4: Азотсодержащие органические соединения

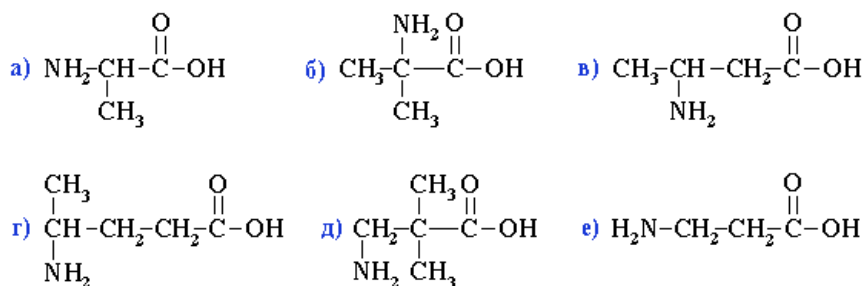
##### Перечень вопросов для устного опроса

1. Почему амины называют органическими основаниями?
2. Какие органические вещества называют аминами?
3. Какую функциональную группу называют аминогруппой? Все ли амины содержат аминогруппу?
4. Как классифицируют амины по числу и природе углеводородных радикалов? Сравните
5. Какие соединения называют аминокислотами? Какова их классификация по взаимному расположению функциональных групп?
6. Что представляет собой молекула белка? Как называют связи между соседними аминокислотами полимерной цепи?
7. В чем заключается денатурация белка? Какие воздействия на белок могут привести к его денатурации?
8. Какие качественные реакции на белки вы знаете?
9. Что такое генная инженерия? Приготовьте сообщение об успехах современной генной инженерии.
10. Что такое трансгенные формы организмов? Как вы считаете, безопасно ли использование в пищу трансгенных или генетически модифицированных продуктов?
11. Дана последовательность нуклеотидов на участке одной из полимерных цепей ДНК:  
А—Ц—Г—Г—Т—А—А—Ц—Г—Т.

Определите последовательность нуклеотидов на комплементарном участке второй цепи.

##### Тесты по теме

1. При замещении водорода в аммиаке на органические радикалы получают:  
а) амины; б) амиды; в) азиды; г) нитраты.
2. К первичным аминам не относится  
а) изопропиламин; б) бутиламин; в) метилэтиламин; г) анилин
3. Вещество, относящееся к аминам, имеет формулу  
а)  $C_6H_5-NO_2$ ; б)  $C_6H_5-NH_2$ ; в)  $C_6H_5-CH_3$ ; г)  $C_6H_5-OH$
4. Назовите согласно международной номенклатуре следующие амины:  
а)  $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$  б)  $CH_3-CH_2-NH-CH_3$
5. В состав аминокислот входят: а) только аминогруппы; б) только карбоксильные группы; в) аминогруппы и карбонильные группы; г) аминогруппы и карбоксильные группы.
6. Аминокислоты не реагируют:  
а) с акт. Me; б) с оксидами Me; в) с гидроксидами Me; г) с солями сильных кислот.
7. Аминокислотная кислота реагирует с каждым из; веществ  
а) HCl, KOH; б) NaCl, NH<sub>3</sub>; в) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, KCl; г) CO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>
8. Укажите изомеры амномасляной кислоты.



9. Структура белка закручена в спираль: а) первичная; б) вторичная; в) третичная; г) четвертичная.

10. Количество незаменимых аминокислот: а) 10; б) 8; в) 20; г) 5.

11. При гидролизе разрушается структура белка:

а) первичная;      б) вторичная;      в) третичная;      г) четвертичная.

12. Окрашивание белков при ксантопротеиновой реакции:

1) красно-фиолетовое;      2) зеленое;      3) желтое;      4) белое.

13. Вещество, не входящее в состав нуклеотидов:

1) сахар;      2) аминокислота;      3) азотистое основание;      4) остаток фосфорной кислоты.

14. Нуклеотидный состав ДНК - АТТ-ГЦГ-ТАТ - . Укажите нуклеотидный состав и-РНК?

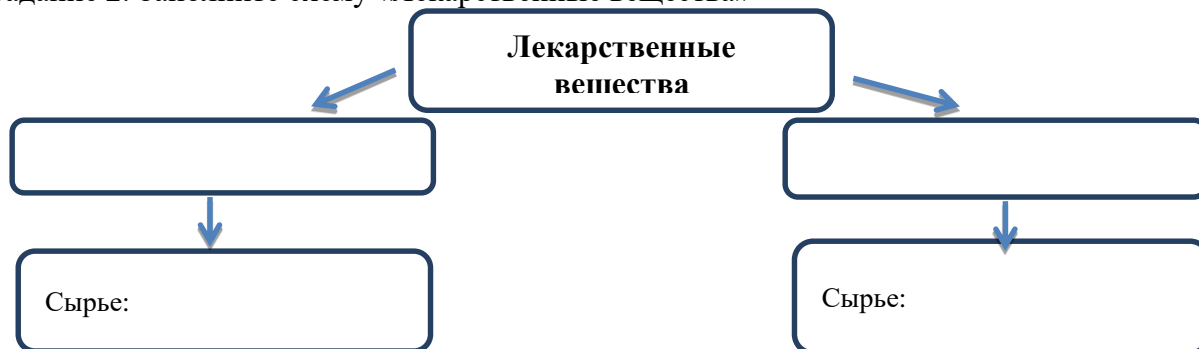
### Работа с таблицей

Задание 1. Заполните таблицу «Классификация гормонов по химическому строению»

Пептидные гормоны	Стероиды	Производные аминокислот
-------------------	----------	-------------------------

### Работа со схемой

Задание 2. Заполните схему «Лекарственные вещества»



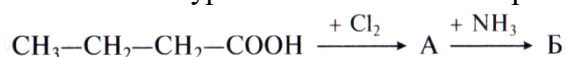
### Задачи по теме

1. Органическое вещество содержит 38,7% углерода, 45,15% азота и 16,15% водорода. Относительная плотность его паров по водороду равна 15,5. Определите формулу вещества.

2. Определите молекулярную формулу аминокислоты, содержащей 32,00% углерода, 6,66% водорода, 42,67% кислорода и 18,67% азота.

3. Суточная потребность организма в витамине С- 50-100мг. Сколько лимонов надо съесть ежедневно, чтобы удовлетворить потребности организма в витамине? Примите среднюю массу одного лимона равной 100г., а содержание аскорбиновой кислоты в нем- 0,5%.

4. Напишите уравнения химических реакций, соответствующих цепочке превращений:



Назовите вещества А и Б.

5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



### Полимеры

#### Перечень вопросов для устного опроса

1. Что такое высокомолекулярные вещества?

2. Дайте определение неорганическим полимерам
3. По каким характеристикам идет классификация полимеров (по структуре, по атомам главной цепи, по происхождению)
4. Дайте определения понятиям: полимер, мономер, полимеризация, элементарное звено, степень полимеризации, стереорегулярность, термореактивность, термопластичность.
5. Какой процесс называют вулканизацией каучука? Какие продукты при этом получают-ся?
6. Какие основные виды волокон вам известны? Приведите примеры.
7. Чем отличаются искусственные волокна от синтетических? Приведите примеры.
8. Назовите наиболее известное вам полиамидное волокно.
9. По какому признаку лавсан относят к полиэфирным волокнам?
10. Перечислите достоинства и недостатки капрона и лавсана?

#### Тесты по теме

1. Исключите лишнее вещество:

1) каучук; 2) глюкоза; 3) полиэтилен; 4) крахмал

2. Относительная молекулярная масса структурного звена  $[-\text{CH}_2(\text{CH}_3)-\text{CH}_2(\text{CH}_3)-]_n$  равна: 1) 24; 2) 36; 3) 58; 4) 48

3. Соотнесите определение с понятием.

Определение	Понятие
1. процесс соединения множества молекул вещества в макромолекулы, сопровождающийся выделением побочного низкомолекулярного вещества;	А) гомополимеризация; Б) поликонденсация; В) полимеризация.

4. Соотнесите типы реакции и полимер, используемые для их получения.

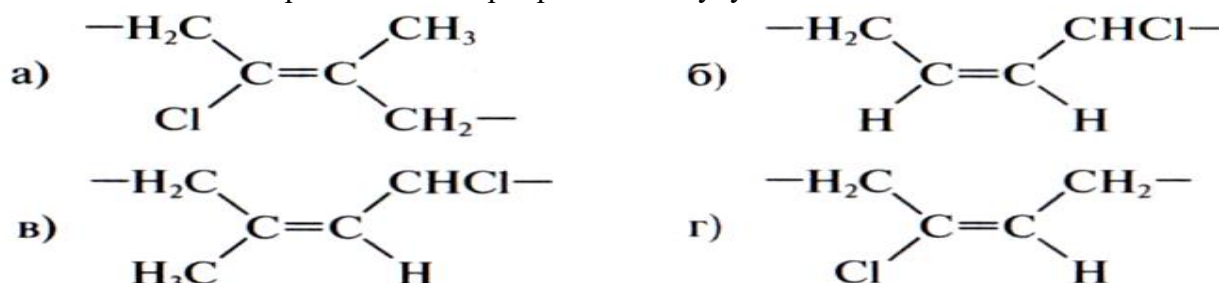
Тип реакции	Полимер
1. полимеризация;	А) фенолформальдегидная смола; Б) полипропилен.

5. Соотнесите тип волокна и пример волокна

Тип волокна	Пример волокна
1. растительное;	А) капрон; В) асбест;
2. животное;	Б) натуральный Г) лен.
3. минеральное;	шелк;

#### Упражнения по теме.

1. Записать реакцию полимеризации полибутилена.
2. Запишите реакцию получения капрона, зная мономер – ε – аминокaproновая кислота. Укажите тип реакции.
3. Средняя относительная молекулярная масса образца полипропилена равна 420000. Определите среднюю степень полимеризации этого вещества.
4. Укажите элементарное звено хлоропренового каучука:



#### Практическая работа №9

**Тема:** Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений

**Цель:** Научиться решать задачи на нахождение молекулярных формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов

**Литература:**

Габриелян О.С., Решетов П.В., Остроумов И. Г. Задачи по химии и способы их решения 8-9 классы. Дрофа. Москва. 2008г.

Кочалова Г.С. Расчетные задачи по химии с решениями: Учеб. пособие. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007

Хомченко И.Г. Решение задач по химии – М.: ООО «Издательство Новая Волна»: Издатель Умеренков, 2008.

#### **Подготовка к выполнению работы**

Получите у преподавателя сборник практических работ.

Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы

Подготовьте тетради к записи

#### **Краткие теоретические сведения**

Зная массовые доли элементов в веществе, можно определить число атомов каждого элемента в простейшей формуле, т. е. индексы.

Из формулы  $\omega(\text{эл}) = Ar(\text{эл}) \cdot n / Mr$  можно вычислить, чему равен индекс  $n$  для каждого элемента:

$$n(\text{эл}) = \omega(\text{эл}) \cdot Mr / Ar(\text{эл}).$$

Если в состав вещества входят два элемента, то можно найти отношение между их индексами:

$$n_1:n_2 = \omega(1)/Ar(1) : \omega(2)/Ar(2).$$

В условии задачи могут отсутствовать данные  $Mr$  (ее можно рассчитать по относительной плотности газов и другим данным).

#### **Порядок выполнения работы**

Решите задачи.

1. Определите молекулярную формулу вещества, если его плотность при н.у. равна 1,4285 г/л, массовая доля углерода равна 0,375, водорода – 0,125, кислорода – 0,5.

2. Углеводород, массовая доля углерода в котором равна 85,7%, имеет плотность 1,875 г/л. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

3. Углеводород, массовая доля углерода в котором равна 0,8, имеет плотность 1,35 г/л. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

4. Плотность органического вещества (н.у) равна 1,17 г/л. Вычислите его относительную молекулярную массу и найдите формулу, если массовая доля в нем углерода равна 92,3%, а водорода - 7,7%.

#### **5.3.2 Оценочные средства для проведения контроля по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся**

Задания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся представлены в Методических рекомендациях по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся.

#### **5.3.3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации**

##### **Задания для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

**Время на выполнение: 6 часов**

**Вопросы для подготовки к экзамену**

##### **Билет №1**

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева на основе представлений о строении атомов. Значение периодического закона для развития науки.

Предельные углеводороды, общая формула гомологов данного ряда, строение. Химические свойства метана. Практическое применение алканов.

Задача. Выведите молекулярную формулу вещества, если массовая доля углерода в нём составляет 82,75%, водорода 17,25%. Относительная плотность паров по воздуху равна 2.

### **Билет №2**

Строение атомов химических элементов. Закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений в зависимости от строения их атомов.

Непредельные углеводороды ряда этилена, общая формула состава, электронное и пространственное строение, химические свойства этилена. Применение продуктов синтеза на основе алкенов в вашей профессии.

Ряд превращений. Натрий → гидроксид натрия → карбонат натрия → хлорид натрия → нитрат натрия

### **Билет №3**

Виды химической связи (ионная, металлическая, водородная, ковалентная - полярная, и неполярная).

Аминокислоты, их строение и химические свойства. Биологическая роль аминокислот и их применение.

Задача. Какой объём хлора прореагирует с натрием массой 34,5г. Определить массу хлорида натрия.

### **Билет №4**

Классификация химических реакций.

Крахмал, целлюлоза, строение молекул, физические и химические свойства, их возможное применение в вашей профессии.

Ряд превращений. Магний → хлорид магния → гидроксид магния → оксид магния → сульфат магния

### **Билет №5**

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения, практическое применение.

Ацетилен – представитель углеводородов с тройной связью в молекуле. Химические свойства, получение и применение ацетилена в органическом синтезе.

Задача. Какой объём хлора прореагирует с железом массой 400г, если массовая доля примесей в нём 20%?

### **Билет №6**

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы, концентрации веществ, площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ, температуры, катализатора.

Ароматические углеводороды. Бензол, структурная формула, свойства и получение. Применение бензола и его гомологов.

Ряд превращений. Медь → хлорид меди (II) → гидроксид меди (II) → оксид меди (II) → медь

### **Билет №7**

Основные положения теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Основные направления развития этой теории.

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия.

Задача. При прокаливании 300 г известняка, содержащего 10% примесей, получено 75 г негашеной извести. Найти массовую долю выхода продукта реакции от теоретически возможного.

### **Билет №8**

Изомерия органических соединений и её виды.

Оксиды, их классификация, характеристика химических свойств. Возможное применение оксидов в вашей профессии

Задача. Какова масса соли, получившейся в результате взаимодействия 100 г соляной кислоты с 14 г оксида кальция?

### **Билет №9**

Металлы, их положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, строение атома, химические свойства, применение в вашей профессии.

Фенол, его строение, свойства, получение и применение.

Задача. Какой объём ацетилена необходимо сжечь для получения 24 л оксида углерода (IV)?

#### **Билет №10**

Неметаллы, их положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, химические свойства.

Предельные одноатомные спирты, их строение, физические и химические свойства. Получение и применение этилового спирта.

Ряд превращений. Гидроксид меди (II) → сульфат меди (II) → медь → оксид меди (II) → нитрат меди (II)

#### **Билет №11**

Электрохимический ряд металлов. Вытеснение металлов из растворов солей другими металлами. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.

Альдегиды, их строение и свойства. Применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Задача. Какой объём ацетилена можно получить из образца карбида кальция массой 100 г, если массовая доля примесей в нём 15%?

#### **Билет №12**

Водородные соединения неметаллов. Закономерности в изменении их свойств в связи с положением химических элементов в периодической системе Д.И. Менделеева.

Предельные одноосновные карбоновые кислоты, их строение и свойства на примере уксусной кислоты, практической применение.

Ряд превращений. Железо → хлорид железа (II) → гидроксид железа (II) → сульфат железа (II) → хлорид железа (II)

#### **Билет №13**

Высшие оксиды и гидроксиды химических элементов III периода. Закономерности в изменении их свойств в связи с положением химических элементов в периодической системе.

Жиры, их состав, свойства. Мыло. Понятие о синтетических моющих средствах. Защита природы от загрязнения СМС.

Задача. Вычислите массу соли, образованной при взаимодействии уксусной кислоты массой 120 г и гидроксида натрия массой 60 г?

#### **Билет №14**

Кислоты, их классификация и свойства на основе представлений об электролитической диссоциации, практическое применение. Применение в вашей профессии.

Общая характеристика высокомолекулярных соединений, состав, строение, реакции, лежащие в основе их получения.

Задача. Какой объём ацетилена можно получить из карбида кальция массой 38,4г

#### **Билет №15**

Основания, их классификация и свойства на основе представлений об электролитической диссоциации, практическое применение.

Глюкоза – представитель моносахаридов, строение, физические и химические свойства, применение.

Задача. Какая масса раствора с массовой долей гидроксида натрия 4% расходуется на нейтрализацию соляной кислоты массой 73 г?

#### **Билет №16**

Соли, их классификация, состав, свойства на основе представлений теории электролитической диссоциации, возможное применение .

Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.

Ряд превращений. Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего 80% углерода и 20% водорода, если плотность по водороду равна 15.

#### **Билет №17**

Катализ, катализаторы, практическое применение.

Анилин – представитель аминов, строения и свойства; получение и значение в развитии органического синтеза.

Ряд превращений. Метан → хлорметан → этан → этилен → этанол

#### **Билет №18**

Железо, положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Роль железа в современной технике.

Белки – как биополимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Свойства и биологические функции белков.

Ряд превращений. Этен → этан → хлорэтан → этанол → этен

#### **Билет №19**

Алюминий. Положение в периодической системе, строение атома, физические и химические свойства. Роль алюминия в современной технике и в вашей профессии

Многоатомные спирты. Строение, свойства, применение на примере глицерина.

Задача. Оксид кальция, полученный при прокаливании 20г карбоната кальция, обработали водой. Вычислите массу полученного продукта.

#### **Билет №20**

Волокна природные и химические, их представители и применение

Вода. Ее потребление в быту и на производстве. Роль воды в химических реакциях. Гидролиз.

Задача. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 71. При сжигании 2,84г этого вещества образуется 4,48л углекислого газа и 3,96г воды. Выведите молекулярную формулу этого соединения.

#### **Билет №21**

Классификация химических реакций.

Многоатомные спирты. Строение, свойства, применение на примере глицерина.

Задача. Какой объём хлора прореагирует с железом массой 400г, если массовая доля примесей в нём 20%?

#### **Билет №22**

Изомерия органических соединений и её виды.

Вода. Ее потребление в быту и на производстве. Роль воды в химических реакциях. Гидролиз.

Задача. Какая масса раствора с массовой долей гидроксида натрия 4% расходуется на нейтрализацию соляной кислоты массой 73 г?

#### **Билет №23**

Водородные соединения неметаллов. Закономерности в изменении их свойств в связи с положением химических элементов в периодической системе Д.И. Менделеева.

Анилин – представитель аминов, строения и свойства; получение и значение в развитии органического синтеза.

Задача. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 71. При сжигании 2,84г этого вещества образуется 4,48л углекислого газа и 3,96г воды. Выведите молекулярную формулу этого соединения.

#### **Билет №24**

Соли, их классификация, состав, свойства на основе представлений теории электролитической диссоциации, возможное применение

Крахмал, целлюлоза, строение молекул, физические и химические свойства, их возможное применение

Ряд превращений. Гидроксид меди (II) → сульфат меди (II) → медь → оксид меди (II) → нитрат меди (II)

#### **Билет №25**

Волокна природные и химические, их представители и применение

Белки – как биополимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Свойства и биологические функции белков.

Задача. Оксид кальция, полученный при прокаливании 20г карбоната кальция, обработали водой. Вычислите массу полученного продукта.

**Место проведения:** учебная аудитория согласно рассадки

### **Критерии оценки результатов освоения дисциплины**

#### **Критерии оценки устных ответов студентов:**

**Отметка "5"** ставится, если студент:

1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное языковых понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**Отметка "4"** ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**Отметка "3"** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**Отметка "2"** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.