

# ХИМИЯ



Г. Г. Леонова

Г. Г. ЛЕОНОВА

# ХИМИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • МОСКВА • КРАСНОДАР  
2019

УДК 54  
ББК 24я723

**Л 46**    **Леонова Г. Г.** Химия : учебное пособие / Г. Г. Леонова. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 208 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Текст : непосредственный.

**ISBN 978-5-8114-3977-5**

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Химия» создан в помощь преподавателю и студенту для работы на занятиях, выполнения домашнего задания, самостоятельной работы и подготовки к текущему и итоговому контролю по теме. УМК включает примерную рабочую программу; тематический план; рабочую программу, календарно-тематическое планирование по дисциплине; теоретический блок с вопросами по темам; примерные задания для практических занятий, самостоятельных работ; а также вопросы и задания по промежуточной аттестации, глоссарий.

Учебное пособие составлено в соответствии с требованиями, изложенными в Федеральном государственном стандарте среднего профессионального образования по специальности «Лабораторная диагностика».

УДК 54  
ББК 24я723

**Рецензенты:**

**В. В. ЗИНКОВА** — методист Кимрского медицинского колледжа (г. Кимры);

**В. Н. БАРАНОВА** — преподаватель химии  
Кимрского медицинского колледжа (г. Кимры).

**Обложка** © Издательство «Лань», 2019  
**Ю. В. ГРИГОРЬЕВА** © Г. Г. Леонова, 2019  
© Издательство «Лань»,  
художественное оформление, 2019

# 1. ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Химия» составлен в соответствии с требованиями, изложенными в Федеральном государственном стандарте среднего профессионального образования по специальности 31.02.03 «Лабораторная диагностика».

УМК — система нормативной и учебно-методической документации, средств обучения и контроля, дидактических средств обучения. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Химия» входит в *общеобразовательный цикл ОПОП* и является частью основной профессиональной образовательной программы ГБОУ СПО, разработанной в соответствии с ФГОС СПО. Предназначен для создания информационно-образовательной среды, обеспечивающей уровень качества подготовки специалистов в соответствии с требованиями ФГОС СПО и учебным планом.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Химия» создан в помощь преподавателю и студенту для работы на занятиях, выполнения домашнего задания, самостоятельной работы и подготовки к текущему и итоговому контролю по теме.

УМК по учебной дисциплине включает примерную рабочую программу; тематический план; рабочую программу, календарно-тематическое планирование по дисциплине; теоретический блок с вопросами по темам; примерные задания для практических занятий, самостоятельных работ, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации, глоссарий.

Содержание рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;

- развитие у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

В результате освоения общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» студент должен достичь следующих результатов:

***личностных:***

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

- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития выбранной профессиональной деятельности;

***метапредметных:***

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химиче-

ских объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

***предметных:***

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

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

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

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

- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

## 2. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ОУД.09 «ХИМИЯ»

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	219
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	146
В том числе практические занятия	26
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	73
В том числе:	
Реферат, доклад, сообщение	18
Составление схем, опорных конспектов, таблиц	22
Презентация	21
Выполнение индивидуальных заданий	12
Итоговая аттестация в форме экзамена	

### 3. ВИДЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

**Текущий контроль** знаний обучающихся проводится на текущих занятиях в пределах учебного времени, отведенного на соответствующую учебную дисциплину, как традиционными, так и инновационными методами, включая компьютерные технологии, интернет-тестирование.

Текущий контроль освоения студентами программного материала учебных дисциплин может иметь следующие виды:

- входной;
- оперативный;
- рубежный контроль.

**Входной контроль** знаний студентов проводится преподавателем в начале изучения дисциплины, с целью выстраивания индивидуальной траектории обучения студентов на основе контроля их знаний, умений.

**Оперативный контроль** проводится с целью объективной оценки качества освоения программ дисциплин, а также стимулирования учебной работы студентов, мониторинга результатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебно-воспитательного процесса.

Оперативный контроль проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. **Формы оперативного контроля:** контрольная работа, тестирование, опрос, выполнение и защита практических и лабораторных работ, выполнение рефератов (докладов), подготовка презентаций — выбираются преподавателем исходя из методической целесообразности, специфики учебной дисциплины.

**Рубежный контроль** является контрольной точкой по завершении отдельного раздела дисциплины, имеющих логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения и проводится с целью комплексной оценки уровня освоения программного материала.

**Текущий контроль** знаний может иметь следующие виды:

- индивидуальный ответ;
- устный опрос на лекциях, практических занятиях;



- проверка выполнения письменных домашних заданий, практических работ;
- выполнение и защита практических и лабораторных заданий;
- контрольные работы;
- тестирование, в том числе компьютерное;
- выполнение самостоятельных работ;
- контроль самостоятельной работы (в письменной или устной форме);
- защита реферата или творческой работы;
- терминологический диктант.

**Промежуточная аттестация** является основной формой контроля учебной работы студентов — экзамен. Экзамен — это заключительная форма контроля, целью которой является оценка теоретических знаний и практических навыков, способности студентов к мышлению, приобретения навыков самостоятельной работы, умения синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

## 4. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ (ГЛОССАРИЙ)

### А

**Абсолютная масса молекулы** — масса молекулы, выраженная в граммах (или килограммах).

**Агрегатное состояние вещества** (кристаллическое, жидкое, газообразное) зависит от величины межмолекулярного взаимодействия и внешних условий (температуры, давления).

**Аллотропия** — это способность атомов одного и того же элемента образовывать несколько простых веществ.

**Анод** — положительный электрод. Атомы самого анода (растворимый анод) или отрицательные ионы отдают аноду свои электроны.

**Атом** — это мельчайшая частица простого вещества в атомарном состоянии.

**Атомная единица массы (а. е. м.)** — одна двенадцатая часть массы атома изотопа углерода  $^{12}\text{C}$ .

**Атомная кристаллическая решетка** — решетка, образованная атомами, связанными друг с другом химическими связями (графит, алмаз, кремний).

### В

**Валентность атома** — общее число химических связей (с учетом их кратности), которыми данный атом связан с другими атомами в молекуле.

**Валентные электроны** — электроны на внешней электронной оболочке атомов, которые в наибольшей степени участвуют в образовании химических связей, переходя с атомных на молекулярные орбитали.

**Вещество** — электронно-ядерная форма бытия материи. Предполагается, что все вещества состоят из молекул, которые, в свою очередь, состоят из атомов, связанных между собой химическими связями.

**Водородная связь** — сравнительно слабое взаимодействие атомов водорода одной молекулы (они несут на себе небольшие положительные заряды) с несвязывающими электронными парами других молекул (их атомы имеют небольшой отрицательный заряд).

**Водородный показатель (pH)** по определению равняется  $-\lg[\text{H}^+]$ . В нейтральном растворе  $\text{pH} = 7$ , в кислом растворе  $\text{pH} < 7$ , в щелочном растворе  $\text{pH} > 7$ .

**Восстановитель** — атом, молекула, атомный или молекулярный ион, который вынужден отдавать электроны и сам при этом окисляться.

## Г

**Газ** (от *греч.* хаос — хаос) — это такое агрегатное состояние вещества, в котором энергия межмолекулярного взаимодействия меньше средней кинетической энергии движения молекул. Молекулы газа заполняют весь предоставленный им объем. Газы имеют маленькую плотность и легко сжимаются.

**Гальванический элемент** — это источник тока, в котором химическая энергия окислительно-восстановительной реакции преобразуется в электрическую энергию.

**Гидролиз солей** — это взаимодействие солей с водой, в результате чего образуются слабые электролиты, выделяется газ, выпадает осадок или получаются слабо диссоциирующие соединения: при этом среда раствора может быть как кислой, так и щелочной — это зависит от характера соли.

**Главная подгруппа** — в короткой форме в Периодической системе объясняет элементы, у которых идет заполнение электронами  $s$ - и  $p$ -подуровней. При переходе в подгруппе сверху вниз неметаллические свойства ослабевают, а металлические — увеличиваются.

**Группа** — вертикальный ряд в Периодической системе.

## З

**Закон Авогадро:** «В равных объемах различных газов при одинаковых условиях (то есть одной и той же температуре и давлении) содержится одинаковое число молекул». При нормальных условиях моль любого газа занимает объем 22,4 л.

**Закон действующих масс** (К. Гульдберг, П. Вааге, 1867): «Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ».

**Закон объемных отношений** (Гей-Люсак, 1808): «Объемы газов, вступающих в химические реакции, и объемы газов, образующихся в результате реакции, относятся между собой как небольшие целые числа.

**Закон постоянства состава** (Пруст, 1808): «Каждое химическое вещество имеет постоянный качественный и количественный состав, независимо от способов его получения».

**Закон сохранения массы веществ:** «Масса всех веществ, вступивших в химическую реакцию, равна массе всех веществ, образовавшихся в результате реакции».

**Заряд ядра** (обозначают:  $Z$ ) равняется числу протонов в ядре. В Периодической системе порядковый номер химического элемента численно равен заряду ядра.

## И

**Изотопы** определенного химического элемента имеют одинаковый заряд ядра, т. е. содержат одно и то же число протонов, но разную массу, так как содержат различное число нейтронов. Пример.  $^{35}\text{Cl}$  содержит 17 протонов и 18 нейтронов, а  $^{37}\text{Cl}$  — 17 и 20 соответственно.

**Ингибитор** — катализатор, который замедляет химическую реакцию. Ионная кристаллическая решетка — решетка, образованная ионами, связанными друг с другом сильными электростатическими взаимодействиями.

**Ионная связь** — это предельный случай ковалентной полярной связи — электронная пара, образующая связь, полностью смещена к одному из атомов.

**Ионные реакции** — реакции между ионами в растворах электролитов.

## М

**Малые периоды** — это 1, 2 и 3-й периоды Периодической системы. С увеличением порядкового номера элемента в периоде металлические свойства химических элементов ослабевают, а неметаллические — усиливаются.

**Массовая доля** — вещества (или элемента) равна отношению массы одного вещества к массе всего раствора (или молекулы).

**Металлическая кристаллическая решетка** — решетка, образованная нейтральными атомами и ионами металлов, связанными между собой свободными электронами.

**Металлическая связь** — у металлов в узлах кристаллической решетки находятся атомы и положительные ионы. Электроны, отданные атомами, находятся в общем владении атомов и положительных ионов. Такая связь называется металлической.

**Молекула** — мельчайшая частица вещества, определяющая его основные химические свойства и состоящая из атомов, связанных между собой химическими связями.

**Молекулярная кристаллическая решетка** — решетка, образованная молекулами, связанными друг с другом слабыми молекулярными взаимодействиями (вандерваальсовыми силами).

**Молекулярная орбиталь** — область пространства в молекуле, где наиболее часто находится электрон.

**Молекулярный ион** — молекула, имеющая избыточный положительный или отрицательный заряд.

**Моль** — количество вещества, в котором содержится  $N_A$  (число Авогадро) молекул данного вещества.

**Мольная доля вещества** в смеси равняется отношению числа молей данного вещества к общему числу молей в смеси.

**Молярная концентрация** показывает, сколько молей данного вещества содержится в одном литре раствора.

**Молярный объем** — объем, занимаемый одним молем вещества. При нормальных условиях 1 моль любого газа занимает объем 22,4 л.

## Н

**Насыщенный раствор** — раствор, находящийся в динамическом равновесии с растворяемым веществом.

**Нейтрон** (обозначается:  $n$ ) — электронейтральная элементарная частица. Масса  $n = 1,6749286 \times 10^{-27}$  кг или 1,008664904 а. е. м., он имеет спин, равный  $1/2 \hbar$ . Открыт Дж. Чедвиком в 1932 г. Нейтроны устойчивы только в составе стабильных ядер. Свободный нейтрон — нестабильная частица с временем жизни 15,3 мин.

**Необратимая реакция** — реакция, которая идет до конца в одном направлении.

**Неорганическая химия** изучает соединения всех химических элементов, а из соединений углерода — самые простые.

**Неэлектролит** — вещество, которое не диссоциирует на ионы в растворе.

**Нормальные условия:** температура —  $t = 0^{\circ}\text{C}$  или  $T = 273,15\text{ K}$ , давление —  $p = 1\text{ атм} = 1,01325 \times 10^5\text{ Па}$ .

**Нуклон** — объединительное название для протонов и нейтронов.

## О

**Обратимая реакция** — реакция, которая одновременно идет как в прямом, так и в обратном направлении.

**Окислитель** — атом, молекула, атомный или молекулярный ион, который присоединяет к себе электроны и сам при этом восстанавливается.

**Окислительно-восстановительные реакции** — это реакции, в результате которых атомы химических элементов изменяют степень окисления.

**Органическая химия** изучает соединения всех химических элементов, причем обязательным условием является присутствие в молекулах веществ атомов углерода.

**Основное состояние атома** — это состояние, в котором электронная энергия атома минимальна.

**Относительная атомная масса** — это отношение усредненной массы естественной смеси изотопов атомов химического элемента к атомной единице массы.

**Относительная молекулярная масса** — сумма всех относительных атомных масс, входящих в молекулу атомов химических элементов.

**Относительная плотность газов вещества В по веществу А** равняется отношению их молярных масс:  $r(\text{В})/r(\text{А}) = M(\text{В})/M(\text{А})$ .

## П

**Период** — горизонтальный ряд в Периодической системе. Номер периода, в котором находится тот или иной

химический элемент, определяется значением главного квантового числа у валентных электронов. Каждый период, кроме первого, начинается со щелочного металла и заканчивается инертным газом.

**Периодический закон** (закон Д. И. Менделеева): «Свойства элементов, а потому и образуемых ими простых и сложных тел (веществ), стоят в периодической зависимости (т. е. правильно повторяются) от их атомного веса».

**Периодический закон** (современная формулировка): «свойства химических элементов (т. е. свойства и форма образуемых ими соединений) находятся в периодической зависимости (т. е. правильно повторяются) от заряда ядра атомов химических элементов».

**Плотность газа** — масса газа в единице объема. Из уравнения Клайперона — Менделеева следует, что  $r = m/V = pM/RT$ . При стандартных условиях  $r = M/22,4$  л (размерность: г/л).

**Побочные подгруппы** в короткой форме Периодической системы есть в 4–7-м рядах. К ним относятся химические элементы, у которых идет заполнение внутренней электронной оболочки (*d*- и *f*-подуровней).

**Потенциал ионизации** (обозначается: ПИ) — энергия, которую необходимо затратить, чтобы у нейтрального атома удалить один электрон.

**Простейшая формула** передает только те простейшие соотношения, в которых находятся между собой атомы химических элементов в молекуле.

**Простые вещества** — это вещества, молекулы которых состоят из атомов одного и того же химического элемента.

**Протон** (обозначается: *p*) — стабильная элементарная частица, имеющая элементарный положительный заряд. Масса  $p = 1,6726231 \times 10^{-27}$  кг или 1,00727647 а.е.м, спин =  $1/2 \hbar/2\pi$ . Открыт Э. Резерфордом в 1920 г.

## Р

**Радиоактивность** — самопроизвольный распад ядер атомов.

**Раствор** — однородная система, содержащая два вещества и более. Растворы бывают твердые, жидкие и газообразные.

**Растворимость** (коэффициент растворимости) характеризуется массой вещества, которая растворена в 100 г раствора.

**Реакция замещения** — это реакция, при которой молекулы или атомы одного простого вещества вытесняют молекулы или атомы другого простого вещества из более сложной молекулы.

**Реакция обмена** — это реакция, при которой молекулы двух сложных веществ обмениваются своими составными частями.

**Реакция разложения** — это реакция, при которой молекула сложного вещества распадается на более простые молекулы с меньшим числом атомов.

**Реакция соединения** — это реакция, при которой молекулы с меньшим числом атомов объединяются в более сложную молекулу.

## С

**Сильные электролиты** в значительной степени диссоциируют на ионы ( $\alpha > 0,3$ ).

**Скорость химической реакции** определяется изменением концентрации исходных веществ или продуктов реакции. Скорость химической реакции зависит от природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры и наличия катализатора.

**Слабые электролиты** в малой степени диссоциируют на ионы ( $\alpha < 0,03$ ).

**Сложные вещества** — это вещества, в состав молекул которых входят атомы двух или более химических элементов.

**Сложные реакции** — реакции, которые состоят из нескольких элементарных стадий.

**Смесь.** Этот термин подчеркивает, что вещества, ее образующие, сохраняют в смеси свою химическую индивидуальность.

**Сокращенные ионные уравнения** включают в себя только те ионы и молекулы веществ, которые действительно вступают в химическую реакцию или образуются в результате ее протекания.



**Спин** — собственный момент количества движения электрона или элементарной частицы (у протона, нейтрона и электрона спин равняется  $1/2 h/2\pi$ ), где  $h$  — постоянная Планка.

**Средняя скорость химической реакции** вычисляется из отношения изменения концентрации ко всему промежутку времени.

**Степень диссоциации ( $\alpha$ )** равняется отношению числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу растворенных молекул.

**Степень окисления** — заряд, который получил бы данный атом в молекуле, если бы все ковалентные полярные связи стали ионными.

**Структурная формула** — это химическая формула, в которой в графическом виде передана последовательность связей между атомами химических элементов и порядок этих связей.

**Схема реакции** — это предельно краткое представление химической реакции, отображающее лишь суть процесса.

## Т

**Твердое вещество** — это агрегатное состояние, характеризующееся стабильной формой и определенным характером теплового движения частиц, расположенных в узлах кристаллической решетки.

**Тепловой эффект химической реакции** — разность в энергосодержании исходных веществ и продуктов реакции.

**Теплота образования** — синоним понятия энтальпия образования.

**Термохимическое уравнение** — уравнение химической реакции, в котором приведен тепловой эффект.

## Х

**Химическая реакция** — это процесс превращения исходных веществ в продукты реакции.

**Химическая связь** — понятие, обозначающее взаимодействие между атомами, которое обуславливает существование молекулы как единого целого. В структурных формулах химическую связь обозначают прямыми ли-

ниями (черточками). Кратные, двойные и тройные связи обозначают двумя или тремя параллельными линиями, соединяющими атомы.

**Химическая формула** выражает качественный (т. е. атомы каких химических элементов) и количественный (сколько атомов каждого химического элемента) состав молекулы данного вещества

**Химическое равновесие** — это такое динамическое равновесие в системе, при котором скорость прямой и обратной реакций равны.

**Химия** — наука о веществах и закономерностях их превращений. Химию можно также определить: как науку о химических элементах и их соединениях, как науку о получении, физических и химических свойствах веществ и их применении.

## Ч

**Число (постоянная) Фарадея (F)** равно 96 500 Кл/моль.

**Число Авогадро** (обозначается:  $N_A$ )  $N_A = 6,023 \times 10^{23}$  — число частиц в одном моле вещества. Сейчас чаще называют постоянной Авогадро.

## Э

**Экзотермические реакции** — это такие реакции, при которых выделяется теплота ( $Q_p > 0$  ( $\Delta H < 0$ )).

**Электролиз** — разложение расплавов или растворов электролитов под действием электрического тока.

**Электролит** — вещество, которое в расплаве или растворе диссоциирует на ионы.

**Электролитическая диссоциация** — процесс распада электролита на ионы.

**Электролиты средней силы** характеризуются степенью диссоциации в пределах  $0,03 < \alpha < 0,3$ .

**Электрон** (обозначается:  $e$ ) — элементарная частица, несущая отрицательный заряд, равный  $1,60217733 \times 10^{-19}$  Кл (элементарный заряд). Масса  $e = 9,1093897 \times 10^{-31}$  кг =  $0,000548579903$  а. е. м. Электрон примерно в 2 тыс. раз легче нуклона. Спин электрона равен  $1/2 \hbar/2\pi$ . Открыт Дж. Томсоном в 1897 г.

**Электронная конфигурация атома** — сокращенная запись распределения электронов по уровням и подуровням (например, для азота:  $1s^2 2s^2 2p^3$ ).

**Электронная оболочка атома** — это все  $(2l + 1)$  орбитали ( $n^2$ ) с одинаковым значением  $n$ . Иногда для обозначения  $n$  используют буквы:

$K (n = 1), L (n = 2), M (n = 3), N (n = 4), \dots$

**Электронно-ионный баланс** — метод уравнивания окислительно-восстановительных реакций, в котором число отданных и полученных электронов подсчитывают по зарядам реальных ионов, имеющихся в растворе.

**Электронный баланс** — метод уравнивания окислительно-восстановительных реакций, в котором число отданных и полученных электронов подсчитывают по изменению степени окисления отдельных атомов.

**Электроотрицательность** — искусственная количественная характеристика, введенная Л. Полингом для характеристики способности атома смещать к себе электронную пару, образующую ковалентную связь.

**Эндотермические реакции** — это такие реакции, при которых теплота поглощается ( $Q_p < 0$  ( $\Delta H > 0$ )).

**Энергия активации (ЕА)** — та минимальная энергия, которой должны обладать сталкивающиеся молекулы, чтобы мог произойти элементарный акт реакции.

**Энтальпия образования ( $fH_0(T)$ )** — изменение энтальпии при образовании моля данного вещества из простых веществ.

## Я

**Ядерная реакция** — превращения ядер, происходящие при их столкновении друг с другом или с элементарными частицами.

**Ядро атома** — очень малая по размерам (порядка  $10^{-5} \text{А}$ ) часть атома, в которой сосредоточена почти вся его масса и которая имеет положительный заряд. Порядковый номер химического элемента в Периодической системе равняется заряду ядра его атома.

## **5. НОРМАТИВНО-ПРОГРАММНЫЙ БЛОК**

### **Выписка из ФГОС СПО**

Рекомендовано Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Протокол № 3 от 21 июля 2015 г.

Регистрационный номер рецензии 385 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО».

### **5.1. Примерная программа общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций**

*Рекомендовано Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.*

*Протокол № 3 от 21 июля 2015 г.*

*Регистрационный номер рецензии 385  
от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО»*

**ISBN 978-5-4468-2603-2**

**Габриелян О. С.**

Примерная программа общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумова. — М. : Издат. центр «Академия», 2015. — 42 с. ISBN 978-5-4468-2603-2

Программа предназначена для профессиональных образовательных организаций, реализующих основную профессиональную образовательную программу СПО на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования.

Программа разработана с учетом требований ФГОС среднего общего образования, ФГОС среднего профессионального образования и профиля профессионального образования.

УДК 372.854(075.32)

ББК 74.262.4я723я722

Научный руководитель — *Е. А. Рыкова*, главный научный сотрудник Центра профессионального образования ФГАУ «ФИРО», доктор педагогических наук, профессор, лауреат премии Президента РФ в области образования

Авторы:

*О. С. Габриелян*, профессор кафедры естественно-экологического образования Педагогической академии последипломного образования, кандидат педагогических наук, профессор, заслуженный учитель РФ.

Естественнонаучный профиль профессионального образования.

### **Введение**

Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Значение химии при освоении профессий СПО и специальностей СПО естественнонаучного профиля профессионального образования.

## **1. Органическая химия**

### *1.1. Предмет органической химии.*

#### *Теория строения органических соединений*

**Предмет органической химии.** Понятие об органическом веществе и органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Витализм и его крушение. Особенности строения органических соединений. Круговорот углерода в природе.

**Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.** Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А. М. Бутлерова для развития органической химии и химических прогно-

зов. Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, *s*- и *p*-орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей ( $\sigma$ - и  $\pi$ -связи). Понятие гибридизации. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных состояниях гибридизации.

**Классификация органических соединений.** Классификация органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие функциональной группы. Классификация органических веществ по типу функциональной группы.

**Основы номенклатуры органических веществ.** Тривиальные названия. Рациональная номенклатура как предшественница номенклатуры IUPAC. Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ.

**Типы химических связей в органических соединениях и способы их разрыва.**

Классификация ковалентных связей по электроотрицательности связанных атомов, способу перекрывания орбиталей, кратности, механизму образования. Связь природы химической связи с типом кристаллической решетки вещества и его физическими свойствами. Разрыв химической связи как процесс, обратный ее образованию. Гомолитический и гетеролитический разрывы связей, их сопоставление с обменным и донорно-акцепторным механизмами их образования. Понятие свободного радикала, нуклеофильной и электрофильной частицы.

**Классификация реакций в органической химии.** Понятие о типах и механизмах реакций в органической химии. Субстрат и реагент. Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (присоединение, отщепление, замещение, изомеризация) и типу реагента (радикальные, нуклеофильные, электрофильные).

Реакции присоединения (AN, AE), элиминирования (E), замещения (SR, SN, SE), изомеризации. Разновидности реакций каждого типа: гидрирование и дегидрирование, галогенирование и дегалогенирование, гидратация и дегидратация, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование, полимеризация и поликонденсация, перегруппировка. Особенности окислительно-восстановительных реакций в органической химии.

### **Современные представления о химическом строении органических веществ.**

Основные направления развития теории строения А. М. Бутлерова. Изомерия органических веществ и ее виды. Структурная изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи и функциональной группы. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая. Понятие асимметрического центра. Биологическое значение оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты атомов и атомных групп в органических молекулах. Индукционный эффект, положительный и отрицательный, его особенности. Мезомерный эффект (эффект сопряжения), его особенности.

#### ***Демонстрации***

Коллекции органических веществ (в том числе лекарственных препаратов, красителей), материалов (природных и синтетических каучуков, пластмасс и волокон) и изделий из них (нитей, тканей, отделочных материалов).

Модели молекул  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$  — шаростержневые и объемные. Модели отталкивания гибридных орбиталей с помощью воздушных шаров.

Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Опыты, подтверждающие наличие функциональных групп у соединений различных классов.

#### ***Лабораторный опыт***

Изготовление моделей молекул — представителей различных классов органических соединений.

#### ***Практические занятия***

Обнаружение углерода и водорода в органическом соединении.

Обнаружение галогенов (проба Бейльштейна).

## *1.2. Предельные углеводороды*

**Гомологический ряд алканов.** Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов.

Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия парафинов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов. Алканы в природе.

**Химические свойства алканов.** Реакции SR-типа: галогенирование (работы Н. Н. Семенова), нитрование по Коновалову. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов.

**Применение и способы получения алканов.** Области применения алканов. Промышленные способы получения алканов: получение из природных источников, крекинг парафинов, получение синтетического бензина, газификация угля, гидрирование алканов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование, гидролиз карбида алюминия.

**Циклоалканы.** Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Понятие о напряжении цикла. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

### *Демонстрации*

Модели молекул метана, других алканов, различных конформаций циклогексана.

Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси.

Плавление парафина и его отношение к воде (растворимость, плотность, смачивание).

Разделение смеси «бензин — вода» с помощью делительной воронки.



Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода.

Взрыв смеси метана с воздухом и хлором.

Восстановление оксидов тяжелых металлов парафином.

Отношение циклогексана к бромной воде и раствору перманганата калия.

### ***Лабораторные опыты***

Изготовление; моделей молекул алканов и галогеналканов.

Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств: отношения к воде и жирам.

Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи.

Ознакомление со свойствами твердых парафинов: плавлением, растворимостью в воде и органических растворителях, химической инертностью (отсутствием взаимодействия с бромной водой, растворами перманганата калия, гидроксида натрия и серной кислоты).

### ***Практическое занятие***

Получение метана и изучение его свойств: горения, отношения к бромной воде и раствору перманганата калия.

#### ***1.3. Этиленовые и диеновые углеводороды***

**Гомологический ряд алкенов.** Электронное и пространственное строение молекулы этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов.

**Химические свойства алкенов.** Электрофильный характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм АЕ-реакций. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значение для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей.

**Применение и способы получения алкенов.** Использование высокой реакционной способности алкенов в хими-

ческой промышленности. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов. Лабораторные способы получения алкенов.

**Алкадиены.** Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о  $\pi$ -электронной системе. Номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов: работы С. В. Лебедева, дегидрирование алканов.

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений (на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенпроизводных). Мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено. Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Понятие о стереорегулярных полимерах. Полимеры термопластичные и термореактивные. Представление о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Катализаторы Циглера — Натта. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки натуральный и синтетические. Сополимеры (бутадиенстирольный каучук). Вулканизация каучука, резина и эбонит.

### ***Демонстрации***

Модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов и алкадиенов.

Коллекция «Каучук и резина».

Деполимеризация каучука. Сгущение млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчиков, фикуса).

### ***Лабораторные опыты***

Обнаружение непредельных соединений в керосине, скипидаре.

Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена.

Распознавание образцов алканов и алкенов.

### **Практические занятия**

Получение этилена дегидратацией этилового спирта.

Взаимодействие этилена с бромной водой, раствором перманганата калия.

Сравнение пламени этилена с пламенем предельных углеводородов (метана, пропан-бутановой смеси).

#### **1.4. Ацетиленовые углеводороды**

**Гомологический ряд алкинов.** Электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.

Химические свойства и применение алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Реакция Зелинского. Применение ацетиленовых углеводородов. Поливинилацетат.

Получение алкинов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом.

#### **Демонстрации**

Модели молекулы ацетилена и других алкинов.

Получение ацетилена из карбида кальция, ознакомление с физическими и химическими свойствами ацетилена: растворимостью в воде, горением, взаимодействием с бромной водой, раствором перманганата калия, солями меди (I) и серебра.

#### **Лабораторный опыт**

Изготовление моделей молекул алкинов, их изомеров.

#### **1.5. Ароматические углеводороды**

**Гомологический ряд аренов.** Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической  $\pi$ -системы. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных бензола: *орто*-, *мета*-, *пара*-расположение заместителей. Физические свойства аренов.

Химические свойства аренов. Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирования, алкилирования (катализаторы Фриделя — Крафтса), нитрования, сульфирования. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода.

Применение и получение аренов. Природные источники ароматических углеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола.

### *Демонстрации*

Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов.

Разделение смеси «бензол — вода» с помощью делительной воронки.

Растворяющая способность бензола (экстракция органических и неорганических веществ бензолом из водного раствора йода, красителей; растворение в бензоле веществ, труднорастворимых в воде (серы, бензойной кислоты)).

Горение бензола.

Отношение бензола к бромной воде, раствору перманганата калия.

Получение нитробензола.

Ознакомление с физическими свойствами ароматических углеводородов с использованием растворителя «Сольвент». Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии.

Получение бензола декарбоксилированием бензойной кислоты. Получение и расслоение эмульсии бензола с водой. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия.

### *1.6. Природные источники углеводородов*

**Нефть.** Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливо-энергетическое значение нефти. Промышленная переработка нефти. Ректификация нефти, основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов. Ректификация мазута при уменьшенном давлении. Крекинг нефте-

продуктов. Различные виды крекинга, работы В. Г. Шухова. Изомеризация алканов.

Алкилирование непредельных углеводородов. Риформинг нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива. Октановое число.

Природный и попутный нефтяной газы. Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование.

Каменный уголь. Основные направления использования каменного угля. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Продукты, получаемые из надсмольной воды.

Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых.

### ***Демонстрации***

Коллекция «Природные источники углеводородов».

Сравнение процессов горения нефти и природного газа.

Образование нефтяной пленки на поверхности воды.

Каталитический крекинг парафина (или керосина).

### ***Лабораторные опыты***

Определение наличия непредельных углеводородов в бензине и керосине.

Растворимость различных нефтепродуктов (бензина, керосина, дизельного топлива, вазелина, парафина) друг в друге.

## ***1.7. Гидроксильные соединения***

**Строение и классификация спиртов.** Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула.

Химические свойства алканолов. Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Сравнение кислотно-основных свойств органических и неорганических

соединений, содержащих ОН-группу: кислот, оснований, амфотерных соединений (воды, спиртов). Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы. Межмолекулярная дегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакции этерификации. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов.

Способы получения спиртов. Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений.

Отдельные представители алканолов. Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Биологическое действие метанола. Специфические способы получения этилового спирта. Физиологическое действие этанола.

Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.

Фенол. Электронное и пространственное строение фенола. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы.

Химические свойства фенола как функция его химического строения. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). Образование окрашенных комплексов с ионом  $\text{Fe}^{3+}$ . Применение фенола.

Получение фенола в промышленности.

### *Демонстрации*

Модели молекул спиртов и фенолов.

Растворимость в воде алканолов, этиленгликоля, глицерина, фенола.

Сравнение скорости взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, 2-метилпропанолом-2, глицерином.

Получение бромэтана из этанола.

Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой.

Реакция фенола с формальдегидом.

Качественные реакции на фенол.

Зависимости растворимости фенола в воде от температуры.

Взаимодействие фенола с раствором щелочи.

Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты).

Распознавание водных растворов фенола и глицерина.

### ***Лабораторные опыты***

Ректификация смеси «этанол — вода».

Обнаружение воды в азеотропной смеси воды и этилового спирта.

### ***Практические занятия***

Изучение растворимости спиртов в воде.

Окисление спиртов различного строения хромовой смесью.

Получение диэтилового эфира. Получение глицерата меди.

## ***1.8. Альдегиды и кетоны***

**Гомологические ряды альдегидов и кетонов.** Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений.

Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакционная способность карбонильных соединений. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции поликонденсации: образование фенолоформальдегидных смол.

Применение и получение карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.

### ***Демонстрации***

Шаростержневые и объемные модели молекул альдегидов и кетонов.

Получение уксусного альдегида, окисление этанола хромовой смесью.

Качественные реакции на альдегидную группу.

### ***Лабораторные опыты***

Окисление этанола в этаналь раскаленной медной проволокой.

Получение фенолоформальдегидного полимера.

Распознавание раствора ацетона и формалина.

### ***Практические занятия***

Изучение восстановительных свойств альдегидов: реакция серебряного зеркала, восстановление гидроксида меди (II).

Взаимодействие формальдегида с гидросульфитом натрия.

## ***1.9. Карбоновые кислоты и их производные***

**Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот.** Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура и изомерия. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот.

Химические свойства карбоновых кислот. Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства, и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции этерификации. Ангидриды карбоновых кислот, их получение и применение.

Способы получения карбоновых кислот. Отдельные представители и их значение. Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические способы получения, свойства и применение муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой; олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной кислот.

Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость



реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан как представитель синтетических волокон. Химические свойства и применение сложных эфиров.

**Жиры.** Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности.

**Соли карбоновых кислот. Мыла.** Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена. Мыла, сущность моющего действия. Отношение мыла к жесткой воде. Синтетические моющие средства — СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.

### ***Демонстрации***

Знакомство с физическими свойствами важнейших карбоновых кислот.

Возгонка бензойной кислоты.

Отношение различных карбоновых кислот к воде.

Сравнение рН водных растворов уксусной и соляной кислот одинаковой молярности.

Получение приятно пахнущего сложного эфира.

Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к бромной воде и раствору перманганата калия.

### ***Лабораторные опыты***

Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием, оксидом цинка, гидроксидом железа (III), раствором карбоната калия и стеарата калия.

Ознакомление с образцами сложных эфиров.

Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам.

Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира.

Растворимость жиров в воде и органических растворителях.

Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

### ***Практические занятия***

Растворимость различных карбоновых кислот в воде. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами. Получение изоамилового эфира уксусной кислоты.

Сравнение степени ненасыщенности твердого и жидкого жиров. Омыление жира.

Получение мыла и изучение его свойств: пенообразования, реакций ионного обмена, гидролиза, выделения свободных жирных кислот.

### ***1.10. Углеводы***

**Понятие об углеводах.** Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека и общества.

Моносахариды. Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Формулы Фишера и Хеуорса для изображения молекул моносахаридов. Отнесение моносахаридов к D- и L-ряду. Важнейшие представители моноз.

Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. Таутомерия. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе (серебряного зеркала, окисления азотной кислотой, гидрирования). Реакции глюкозы как многоатомного спирта: взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании. Различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое). Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул.

Дисахариды. Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла.

Строение и химические свойства сахарозы. Технологические основы производства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы.

Полисахариды. Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала, амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства крахмала. Строение элементарного звена целлюлозы. Влияние строения полимерной цепи на физические и химические свойства целлюлозы. Гидролиз целлюлозы, образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами. Понятие об искусственных волокнах: ацетатном шелке, вискозе. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы.

Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.

### ***Демонстрации***

Образцы углеводов и изделий из них.

Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция.

Взаимодействие глюкозы с фуксинсернистой кислотой.

Отношение растворов сахарозы и мальтозы к  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при нагревании.

Ознакомление с физическими свойствами крахмала и целлюлозы.

Набухание целлюлозы и крахмала в воде.

Получение тринитрата целлюлозы.

Коллекция волокон.

### ***Лабораторные опыты***

Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки).

Кислотный гидролиз сахарозы.

Знакомство с образцами полисахаридов.

Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, йогурте, маргарине, макаронных изделиях, крупах.

### ***Практические занятия***

Реакция серебряного зеркала глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при различных температурах.

Действие аммиачного раствора оксида серебра на сахарозу.

Обнаружение лактозы в молоке. Действие йода на крахмал.

### *1.11. Амины, аминокислоты, белки*

**Классификация и изомерия аминов.** Понятие об аминах. Первичные, вторичные и третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия и номенклатура.

Химические свойства аминов. Амины как органические основания, их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. Образование амидов. Анилиновые красители. Понятие о синтетических волокнах. Полиамиды и полиамидные синтетические волокна.

Применение и получение аминов. Получение аминов. Работы Н. Н. Зинина.

Аминокислоты. Понятие об аминокислотах, их классификация и строение.

Оптическая изомерия  $\alpha$ -аминокислот. Номенклатура аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Биполярные ионы.

Реакции конденсации. Пептидная связь. Синтетические волокна: капрон, энант.

Классификация волокон. Получение аминокислот, их применение и биологическая функция.

Белки. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции.

Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи. Проблема белкового голодания и пути ее решения.

### *Демонстрации*

Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, цвет, запах, отношение к воде. Горение метиламина.

Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами.

Окрашивание тканей анилиновыми красителями.

Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот.

Нейтрализация щелочи аминокислотой.

Нейтрализация кислоты аминокислотой.

Растворение и осаждение белков.

### ***Лабораторные опыты***

Изготовление шаростержневых и объемных моделей изомерных аминов.

Растворение белков в воде и их коагуляция.

Обнаружение белка в курином яйце и молоке.

### ***Практические занятия***

Образование солей анилина. Бромирование анилина.

Образование солей глицина. Получение медной соли глицина.

Денатурация белка. Цветные реакции белков.

## ***1.12. Азотсодержащие гетероциклические соединения.***

### ***Нуклеиновые кислоты***

**Нуклеиновые кислоты.** Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры. АТФ и АДФ, их взаимопревращение и роль этого процесса в природе. Понятие ДНК и РНК. Строение ДНК, ее первичная и вторичная структура. Работы Ф. Крика и Д. Уотсона. Комплементарность азотистых оснований.

Репликация ДНК. Особенности строения РНК. Типы РНК и их биологические функции. Понятие о троичном коде (кодоне). Биосинтез белка в живой клетке. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы растений и животных.

### ***Демонстрации***

Модели молекул важнейших гетероциклов.

Коллекция гетероциклических соединений.

Действие раствора пиридина на индикатор.

Взаимодействие пиридина с соляной кислотой.

Модель молекулы ДНК, демонстрация принципа комплементарности азотистых оснований.

Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных.

Лекарства и препараты, изготовленные методами генной инженерии и биотехнологии.

### ***Лабораторный опыт***

Изготовление объемных и шаростержневых моделей азотистых гетероциклов.

#### ***1.13. Биологически активные соединения***

**Ферменты.** Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности ферментов от температуры и pH среды. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности.

**Витамины.** Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витаминов С, группы В и Р) и жирорастворимые (на примере витаминов А, D и Е). Авитаминозы, гипервитаминозы и гиповитаминозы, их профилактика.

**Гормоны.** Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны.

Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.

**Лекарства.** Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), антипиретики (аспирин), анальгетики (анальгин). Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения.

Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Безопасные способы применения, лекарственные формы.

#### ***Демонстрации***

Сравнение скорости разложения  $\text{H}_2\text{O}_2$  под действием фермента каталазы и неорганических катализаторов:  $\text{KI}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ .

Образцы витаминных препаратов.

Поливитамины.

Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов.

Плакат с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина.

Взаимодействие адреналина с раствором  $\text{FeCl}_3$ .

Белковая природа инсулина (цветная реакция на белки).

Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.

### ***Лабораторные опыты***

Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте.

Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме.

### ***Практические занятия***

Обнаружение витамина А в подсолнечном масле. Обнаружение витамина С в яблочном соке. Определение витамина D в рыбьем жире или курином желтке.

Действие амилазы слюны на крахмал. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. Действие каталазы на пероксид водорода.

Анализ лекарственных препаратов, производных салициловой кислоты. Анализ лекарственных препаратов, производных *n*-аминофенола.

## **2. Общая и неорганическая химия**

### ***2.1. Химия — наука о веществах***

Состав вещества. Химические элементы. Способы существования химических элементов: атомы, простые и сложные вещества. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы; шаростержневые и масштабные пространственные (Стюарта — Бриглеба) модели молекул.

Измерение вещества. Масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его изме-

рения: моль, ммоль, кмоль. Число Авогадро. Молярная масса.

Агрегатные состояния вещества. Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное агрегатные состояния вещества. Закон Авогадро и его следствия.

Молярный объем веществ в газообразном состоянии. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева — Клапейрона.

Смеси веществ. Различия между смесями и химическими соединениями. Массовая и объемная доли компонентов смеси.

### ***Демонстрации***

Опыты, иллюстрирующие закон сохранения массы веществ.

Набор моделей атомов и молекул.

Некоторые вещества количеством в 1 моль.

Модель молярного объема газов.

### ***Практические занятия***

Изготовление моделей молекул некоторых органических и неорганических веществ.

Очистка веществ фильтрованием и дистилляцией. Очистка веществ перекристаллизацией.

## ***2.2. Строение атома***

Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз.

Планетарная модель атома Э. Резерфорда. Строение атома по Н. Бору. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.

Состав атомного ядра. Нуклоны: протоны и нейтроны. Изотопы и нуклиды.

Устойчивость ядер.

Электронная оболочка атомов. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое.

Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда.

Электронные конфигурации атомов химических элементов.



Валентные возможности атомов химических элементов.

Электронная классификация химических элементов:  $s$ -,  $p$ -,  $d$ -,  $f$ -элементы.

### ***Демонстрации***

Фотоэффект.

Модели орбиталей различной формы.

### ***Лабораторный опыт***

Наблюдение спектров испускания и поглощения соединений химических элементов с помощью спектроскопа.

## ***2.3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева***

**Открытие периодического закона.** Предпосылки: накопление фактологического материала, работы предшественников (И. В. Деберейнера, А. Э. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л. Ю. Мейера), съезд химиков в Карлсруэ, личные качества Д. И. Менделеева. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона.

Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современное понятие химического элемента. Закономерность Г. Мозли. Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

### ***Демонстрации***

Различные варианты таблицы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.

Образцы простых веществ оксидов и гидроксидов элементов III периода.

### ***Лабораторный опыт***

Сравнение свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов III периода.

## *2.4. Строение вещества*

**Понятие о химической связи.** Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.

Ковалентная химическая связь. Два механизма образования этой связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные параметры этого типа связи: длина, прочность, угол связи или валентный угол. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность. Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку:  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарные, двойные, тройные, полуторные. Типы кристаллических решеток у веществ с этим типом связи: атомные и молекулярные. Физические свойства веществ с этими кристаллическими решетками.

Ионная химическая связь. Крайний случай ковалентной полярной связи. Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.

Металлическая химическая связь. Особый тип химической связи, существующий в металлах и сплавах. Ее отличия и сходство с ковалентной и ионной связями.

Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.

Водородная химическая связь. Механизм образования такой связи. Ее классификация: межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Молекулярные кристаллические решетки для этого типа связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородных связей в организации структур биополимеров.

Единая природа химических связей: наличие различных типов связей в одном веществе, переход одного типа связи в другой и т. п.

Комплексообразование. Понятие о комплексных соединениях. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Номенклатура комплексных соединений. Их значение.

### ***Демонстрации***

Модели молекул различной архитектуры.

Модели из воздушных шаров пространственного расположения  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридных орбиталей. Модели кристаллических решеток различного типа.

Модели молекул ДНК и белка.

### ***Лабораторные опыты***

Взаимодействие многоатомных спиртов с фелинговой жидкостью.

Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ .

## ***2.5. Полимеры***

**Неорганические полимеры.** Полимеры — простые вещества с атомной кристаллической решеткой: аллотропные видоизменения углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен, взаимосвязь гибридизации орбиталей у атомов углерода с пространственным строением аллотропных модификаций); селен и теллур цепочечного строения.

Полимеры — сложные вещества с атомной кристаллической решеткой: кварц, кремнезем (диоксидные соединения кремния), корунд (оксид алюминия) и алюмосиликаты (полевые шпаты, слюда, каолин). Минералы и горные породы. Сера пластическая.

Минеральное волокно — асбест. Значение неорганических природных полимеров в формировании одной из геологических оболочек Земли — литосферы.

Органические полимеры. Способы их получения: реакции полимеризации и реакции поликонденсации. Структуры полимеров: линейные, разветвленные и пространственные. Структурирование полимеров: вулканизация каучуков, дублирование белков, отверждение поликонденсационных полимеров.

Классификация полимеров по различным признакам.

### ***Демонстрации***

Коллекции пластмасс, каучуков, волокон, минералов и горных пород.

Минеральное волокно — асбест — и изделия из него.

Модели молекул белков, ДНК, РНК.

### *Лабораторные опыты*

Ознакомление с образцами пластмасс, волокон, каучуков, минералов и горных пород.

Проверка пластмасс на электрическую проводимость, горючесть, отношение к растворам кислот, щелочей и окислителей.

Сравнение свойств термореактивных и термопластичных пластмасс.

Получение нитей из капроновой или лавсановой смолы.

Обнаружение хлора в поливинилхлориде.

### *2.6. Дисперсные системы*

**Понятие о дисперсных системах.** Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру их частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные и ионные). Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях. Значение дисперсных систем в живой и неживой природе и практической жизни человека. Эмульсии и суспензии в строительстве, пищевой и медицинской промышленности, косметике. Биологические, медицинские и технологические золи. Значение гелей в организации живой материи. Биологические, пищевые, медицинские, косметические гели. Синерезис как фактор, определяющий срок годности продукции на основе гелей. Свертывание крови как биологический синерезис, его значение.

### *Демонстрации*

Виды дисперсных систем и их характерные признаки. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля).

### *Лабораторные опыты*

Получение суспензии серы и канифоли.

Получение эмульсии растительного масла и бензола.

Получение золя крахмала. Получение золя серы из тиосульфата натрия.

## 2.7. Химические реакции

**Классификация химических реакций** в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация и изомеризация. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные и неокислительно-восстановительные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные, молекулярные и ионные).

Вероятность протекания химических реакций. Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия реакций и образования веществ. Закон Г. И. Гесса и его следствия. Энтропия.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакций. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации.

Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант-Гоффа). Концентрация. Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия.

Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье).

### *Демонстрации*

Превращение красного фосфора в белый; кислорода — в озон.

Модели бутана и изобутана.

Получение кислорода из пероксида водорода и воды; дегидратация этанола.

Цепочка превращений  $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$ ; свойства уксусной кислоты; реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды; свойства металлов, окисление альдегида в кислоту и спирта в альдегид.

Реакции горения; реакции эндотермические на примере реакций разложения (этанола, калийной селитры, бихромата аммония) и экзотермические на примере реакций соединения (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия этиленом, гашение извести и др.).

Взаимодействие цинка с растворами соляной и серной кислот при разных температурах, разных концентрациях соляной кислоты; разложение пероксида кислорода с помощью оксида марганца (IV), каталазы сырого мяса и сырого картофеля.

Взаимодействие цинка различной поверхности (порошка, пыли, гранул) с кислотой. Модель «кипящего слоя».

Смещение равновесия в системе:  $Fe^{3+} + 3CNS^- \longleftrightarrow Fe(CNS)_3$ ; омыление жиров, реакции этерификации.

Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления. Сравнение свойств 0,1 н. растворов серной и сернистой кислот; муравьиной и уксусной кислот; гидроксидов лития, натрия и калия.

### ***Лабораторные опыты***

Получение кислорода разложением пероксида водорода и (или) перманганата калия.

Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды, для органических и неорганических кислот.

### ***2.8. Растворы***

**Понятие о растворах.** Физико-химическая природа растворения и растворов.

Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная.

Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей. Вклад русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электро-

литической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов.

Реакции обмена в водных растворах электролитов.

Гидролиз как обменный процесс. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека.

Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза. Гидролиз органических веществ (белков, жиров, углеводов, полинуклеотидов, АТФ) и его биологическое и практическое значение. Омыление жиров. Реакция этерификации.

### ***Демонстрации***

Сравнение электропроводности растворов электролитов.

Смещение равновесия диссоциации слабых кислот.

Индикаторы и изменение их окраски в разных средах.

Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов.

Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов; нитратов свинца (II) или цинка, хлорида аммония.

### ***Лабораторный опыт***

Характер диссоциации различных гидроксидов.

### ***Практическое занятие***

Приготовление растворов различных видов концентрации.

## ***2.9. Окислительно-восстановительные реакции.***

### ***Электрохимические процессы***

**Окислительно-восстановительные реакции.** Степень окисления. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. Восстановительные свойства металлов — простых веществ. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов — простых веществ. Восстановительные свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной) степени окисления. Окислительные свойства веществ, образованных элементами в высшей (положительной) степени окисления. Окислительные и восстановительные свойства веществ, образованных элементами в промежуточных степенях окисления. Классификация окислительно-восстановительных ре-

акций. Реакции межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования).

Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов.

Химические источники тока. Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов). Гальванические элементы и принципы их работы. Составление гальванических элементов. Образование гальванических пар при химических процессах. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы.

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Процессы, происходящие на катоде и аноде. Уравнения электрохимических процессов. Электролиз водных растворов с инертными электродами. Электролиз водных растворов с растворимыми электродами. Практическое применение электролиза.

### ***Демонстрации***

Восстановление дихромата калия цинком.

Восстановление оксида меди (II) углем и водородом.

Восстановление дихромата калия этиловым спиртом.

Окислительные свойства азотной кислоты.

Окислительные свойства дихромата калия.

Гальванические элементы и батарейки.

Электролиз раствора хлорида меди (II).

### ***Лабораторные опыты***

Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и растворами кислот.

Взаимодействие серной и азотной кислот с медью.

Окислительные свойства перманганата калия в различных средах.

## ***2.10. Классификация веществ. Простые вещества***

**Классификация неорганических веществ.** Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфо-



терные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация.

Соли средние, кислые, основные и комплексные.

Металлы. Положение металлов в Периодической системе и особенности строения их атомов. Простые вещества — металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов и их восстановительные свойства: взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), водой, кислотами, растворами солей, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), щелочами. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов. Значение металлов в природе и жизни организмов.

Коррозия металлов. Понятие коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.

Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Металлургия и ее виды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.

*Неметаллы.* Положение неметаллов в Периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность.

Благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств.

Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение. Аллотропия. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях с фтором, кислородом, сложными веществами — окислителями (азотной и серной кислотами и др.).

### *Демонстрации*

Коллекция «Классификация неорганических веществ» и образцы представителей классов.

Коллекция «Классификация органических веществ» и образцы представителей классов. Модели кристаллических решеток металлов.

Коллекция металлов с разными физическими свойствами.

Взаимодействие лития, натрия, магния и железа с кислородом; щелочных металлов с водой, спиртами, фенолом; цинка с растворами соляной и серной кислот; натрия с серой; алюминия с йодом; железа с раствором медного купороса; алюминия с раствором едкого натра.

Оксиды и гидроксиды хрома.

Коррозия металлов в зависимости от условий.

Защита металлов от коррозии: образцы «нержавеек», защитных покрытий.

Коллекция руд.

Электролиз растворов солей.

Модели кристаллических решеток йода, алмаза, графита.

Аллотропия фосфора, серы, кислорода.

Взаимодействие водорода с кислородом; сурьмы с хлором; натрия с йодом; хлора с раствором бромидка калия; хлорной и сероводородной воды; обесцвечивание бромной воды этиленом или ацетиленом.

### ***Лабораторные опыты***

Ознакомление с образцами представителей классов неорганических веществ.

Ознакомление с образцами представителей классов органических веществ.

Ознакомление с коллекцией руд.

Получение кислорода и его свойства.

Получение водорода и его свойства.

Получение пластической серы, химические свойства серы.

Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей.

Свойства угля: адсорбционные, восстановительные.

Взаимодействие цинка или алюминия с растворами кислот и щелочей.

Окрашивание пламени катионами щелочных и щелочноземельных металлов.

### *2.11. Основные классы неорганических и органических соединений*

**Водородные соединения неметаллов.** Получение аммиака и хлороводорода синтезом и косвенно. Физические свойства. Отношение к воде: кислотно-основные свойства.

Оксиды и ангидриды карбоновых кислот. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления.

Ангидриды карбоновых кислот как аналоги кислотных оксидов.

Кислоты органические и неорганические. Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Кислоты в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот.

Основания органические и неорганические. Основания в свете теории электролитической диссоциации. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.

Амфотерные органические и неорганические соединения. Амфотерные основания в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами.

Соли. Классификация и химические свойства солей. Особенности свойств солей органических и неорганических кислот.

Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (серы и кремния), переходного эле-

мента (цинка). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.

### ***Демонстрации***

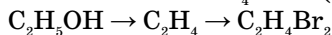
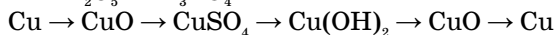
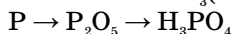
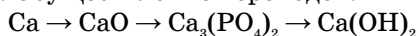
Коллекции кислотных, основных и амфотерных оксидов, демонстрация их свойств. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью.

Реакция серебряного зеркала для муравьиной кислоты.

Взаимодействие раствора гидроксида натрия с кислотными оксидами (оксидом фосфора (V)), амфотерными гидроксидами (гидроксидом цинка).

Взаимодействие аммиака с хлороводородом и водой. Аналогично для метиламина.

Взаимодействие аминокислот с кислотами и щелочами. Осуществление переходов:



### ***Лабораторные опыты***

Получение и свойства углекислого газа.

Свойства соляной, серной (разбавленной) и уксусной кислот.

Взаимодействие гидроксида натрия с солями (сульфатом меди (II) и хлоридом аммония).

Разложение гидроксида меди.

Получение и амфотерные свойства гидроксида алюминия.

Получение жесткой воды и изучение ее свойств.

Устранение временной и постоянной жесткости.

### ***Практические занятия***

Получение хлороводорода и соляной кислоты, их свойства.

Получение аммиака, его свойства.

## ***2.12. Химия элементов***

### ***s-Элементы***

Водород. Двойственное положение водорода в Периодической системе. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение. Роль водорода в живой и неживой

природе. Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Экологические аспекты водопользования.

Элементы IA группы. Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования, регулятивная роль катионов калия и натрия в живой клетке. Природные соединения натрия и калия, их значение.

Элементы IIA группы. Общая характеристика щелочноземельных металлов и магния на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Кальций, его получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль.

### ***p-Элементы***

Алюминий. Характеристика алюминия на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атома. Получение, физические и химические свойства алюминия. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение. Природные соединения алюминия.

Углерод и кремний. Общая характеристика на основании их положения в Периодической системе Д. И. Менделеева и строения атома. Простые вещества, образованные этими элементами. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния. Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Силикатная промышленность.

Галогены. Общая характеристика галогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Галогены — простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов.

Халькогены. Общая характеристика халькогенов на основании их положения в Периодической системе эле-

ментов Д. И. Менделеева и строения атомов. Халькогены — простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода и серы. Халькогены в природе, их биологическая роль.

Элементы VA группы. Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Водородные соединения элементов VA группы. Оксиды азота и фосфора, соответствующие им кислоты. Соли этих кислот. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль.

Элементы IVA группы. Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства. Соли угольной и кремниевых кислот, их значение и применение. Природообразующая роль углерода для живой и кремния для неживой природы.

#### ***d-Элементы***

Особенности строения атомов *d*-элементов (IB–VIII групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение. Соединения *d*-элементов с различными степенями окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.

#### ***Демонстрации***

Коллекции простых веществ, образованных элементами различных электронных семейств.

Коллекции минералов и горных пород.

Получение аллотропных модификаций кислорода, серы, фосфора.

Химические свойства водорода, кислорода, серы, фосфора, галогенов, углерода.

Оксиды серы, азота, углерода, железа, марганца, меди с различными степенями окисления, их свойства.

Гидроксиды серы, хрома, марганца, железа, меди, алюминия и цинка, их получение и химические свойства.

### ***Лабораторные опыты***

Изучение свойств простых веществ и соединений *s*-элементов.

Изучение свойств простых веществ и соединений *p*-элементов.

Изучение свойств простых веществ и соединений *d*-элементов.

### ***Практические занятия***

Получение гидроксидов алюминия и цинка; исследование их свойств.

Получение и исследование свойств оксидов серы, углерода, фосфора.

## ***2.13. Химия в жизни общества***

**Химия и производство.** Химическая промышленность и химические технологии.

Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства. Сравнение производства аммиака и метанола.

Химия в сельском хозяйстве. Химизация сельского хозяйства и ее направления.

Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс. Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.

Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы

с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировки упаковок пищевых и гигиенических продуктов и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.

### ***Демонстрации***

Модели производства серной кислоты и аммиака.

Коллекция удобрений и пестицидов.

Образцы средств бытовой химии и лекарственных препаратов.

### ***Практические занятия***

Ознакомление с коллекцией удобрений и пестицидов.

Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов.

### **Примерный тематический план**

1.1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений	5
1.2. Предельные углеводороды	4
1.3. Этиленовые и диеновые углеводороды	4
1.4. Ацетиленовые углеводороды	3
1.5. Ароматические углеводороды	3
1.6. Природные источники углеводородов	3
1.7. Гидроксильные соединения	4
1.8. Альдегиды и кетоны	3
1.9. Карбоновые кислоты	5
1.10. Углеводы	5
1.11. Амины, аминокислоты, белки	5
1.12. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	3
1.13. Биологически активные соединения	4



Продолжение табл.

<b>2. Общая и неорганическая химия</b>	<b>56</b>
2.1. Химия — наука о веществах	6
2.2. Строение атома	1
2.3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	3
2.4. Строение вещества	6
2.5. Полимеры	5
2.6. Дисперсные системы	2
2.7. Химические реакции	2
2.8. Растворы	6
2.9. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы	5
2.10. Классификация веществ. Простые вещества	6
2.11. Основные классы неорганических и органических соединений	5
2.12. Химия элементов	6
2.13. Химия в жизни общества	3
<b>Итого</b>	<b>108</b>

## 5.2. Учебная программа дисциплины ОУД.09. «Химия»

«Лабораторная диагностика» — 31.02.03.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 31.02.03. «Лабораторная диагностика» и на основе примерной программы по дисциплине «Химия»

**Организация-разработчик:**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Кимрский медицинский колледж» (ГБПОУ КМК)

**Разработчик:**

Леонова Г. Г., преподаватель ГБПОУ КМК

Рассмотрена ЦМК общих гуманитарных, социально-экономических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ Борзилова Л. В.

Рекомендована Методическим советом ГБПОУ КМК

Заключение Методического совета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

Председатель Методического совета \_\_\_\_\_

Реестр СД ОДП 13.

© Государственное бюджетное  
профессиональное образовательное  
учреждение  
«Кимрский медицинский колледж»  
© Леонова Г. Г., преподаватель  
ГБПОУ КМК

**1. Паспорт программы учебной дисциплины «Химия»****1.1. Область применения программы.**

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы, в соответствии с ФГОС по специальности СПО «Лабораторная диагностика».

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Учебная дисциплина «Химия» относится к профессиональному циклу дисциплин.

**1.3. Цели и задачи дисциплины — требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**уметь:**

- составлять электронные и графические формулы строения электронных оболочек атомов;
- прогнозировать химические свойства элементов исходя из их положения в Периодической системе элементов, исходя из их положения в периодической системе электронных формул;
- составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов;
- составлять уравнения реакций ионного обмена;
- решать задачи на растворы;
- уравнивать окислительно-восстановительные реакции ионно-электронным методом;
- составлять уравнения гидролиза солей, определять кислотность среды; составлять схемы буферных систем;
- давать названия соединениям по систематической номенклатуре;
- составлять схемы реакции, характеризующие свойства органических соединений;
- объяснить взаимное влияние атомов.

**знать:**

- периодический закон Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома, принципы построения периодической системы элементов;
- квантово-механическое строение атомов;
- общую характеристику *s*-, *p*-, *d*-элементов, их биологическую роль и применение в медицине;
- важнейшие виды химической связи и механизм их образования;
- основные положения теории растворов и электролитической диссоциации;
- протеолитическую теорию кислот и оснований;
- коллигативные свойства растворов;
- методику решения задач на растворы;
- основные виды концентрации растворов и способы ее выражения;

- кислотно-основные буферные системы и растворы; механизм их действия и их взаимодействие;
- теорию коллоидных растворов;
- сущность гидролиза солей;
- основные классы органических соединений, их строение и химические свойства;
- все виды изомерии.

В результате освоения учебной дисциплины лаборант должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения возложенных на него профессиональных задач, а также для своего профессионального и личного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать и осуществлять повышение своей квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям народа, уважать социальные, культурные и религиозные различия.

ОК 11. Быть готовым брать на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу, человеку.

ОК 12. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 13. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

ОК 14. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

В результате освоения учебной дисциплины лаборант должен обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторным биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося — 219 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 146 часов;
- самостоятельной работы обучающегося — 73 часа.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Содержание учебного материала и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 1. Теоретические основы органической химии	Тема 1.1 Предмет органической химии. Теория строения органических соединений	6	2
	Содержание учебного материала		
	1 Понятие об органическом веществе и органической химии. История развития органической химии, особенности строения органических соединений	2	
	2 Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	2	
	3 Классификация органических соединений	2	
Тема 1.2 Предельные углеводороды	Типы химических связей в органических соединениях и способы их разрыва	2	2
	Внеаудиторная самостоятельная работа	5	
	1 Гомологический ряд алканов. Метан. Строение, физические свойства	4	
	Химические свойства алканов. Применение, способы получения алканов		
	2 Циклоалканы. Гомологический ряд, строение молекул, свойства		
	Практическое занятие	2	
	1. Алканы. Строение молекул. Изомерия		
	Внеаудиторная самостоятельная работа		

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения	
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся				
Тема 1.3 Этиленовые и диеновые углеводороды	Содержание учебного материала		8	2
	1	Алкены. Гомологи этилена. Физические и химические свойства		
	2	Изомерия алкенов. Получение и применение алкенов		
	3	Алкадиены. Строение молекул, химические свойства.		
	4	Применение		
		Природный каучук. Строение молекул. Свойства. Полимеризация углеводородов		
		Практические занятия		
	1. Алкены. Строение молекулы, свойства. Изомерия.		4	
	2. Диеновые углеводороды, строение, свойства			
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>			
	1. Конспект на тему «Синтетические каучуки: история многообразия»			
	2. Презентация на тему «Экологические аспекты использования углеводородного сырья»			
Тема 1.4 Ацетиленовые углеводороды	Содержание учебного материала		4	2
	1	Ацетилен. Строение молекул, физические и химические свойства. Применение		
	2	Гомологи ацетилена, строение молекул, свойства. Применение и получение алкенов		

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
	Практическое занятие	4	
	1. Алкены. Строение молекул. Изомерия.		
	2. Химические свойства ацетиленовых углеводородов		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>	4	
	1. Написание конспекта на тему «Получение алкенов»		
Тема 1.5 Ароматические углеводороды	2. Реферат на тему «Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем»		
	Содержание учебного материала	4	2
	1 Бензол. Структурная формула. Физические и химические свойства		
	2 Гомологи бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов. Химические свойства		
	Практическое занятие	2	
	1. Бензол. Строение молекулы. Свойства		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>	3	
	Применение ароматических углеводородов		
	Содержание учебного материала	6	2
	1 Природные источники углеводородов, состав, свойства		
Тема 1.6 Природные источники углеводородов	Каменный уголь. Природный газ		
	Решение генетических превращений и задач		
	Контрольная работа по теме «Углеводороды»		



Продолжение табл.

Наименование разделов и тем Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Тема 1.7 Гидроксильные соединения	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Доклад на тему «История открытия и разработка газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.		
	2. Презентация на тему «Химическое углеводородное сгорание и моя будущая профессиональная деятельность».		
	3. Презентация на тему «Углеводородное топливо, его виды, назначение»		
	Содержание учебного материала	10	2
	1 Спирты. Этиловый спирт. Физические и химические свойства. Применение		
	2 Гомологи предельных одноатомных спиртов, их свойства, применение		
	3 Многоатомные спирты. Строение молекул, свойства, применение		
	4 Простые эфиры. Строение молекул, свойства, применение		
	5 Фенолы. Строение молекул, свойства, применение		
Практическое занятие. Спирты. Химические свойства		2	
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся		4	
1. Доклад на тему «Метанол: хемофилия и хемофобия»			
2. Доклад на тему «Этанол: величайшее благо и страшное зло»			
3. Доклад на тему «Алкоголизм и его профилактика»			2
4. Доклад на тему «Многоатомные спирты и моя будущая профессиональная деятельность»			

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения		
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся					
Тема 1.8 Альдегиды и кетоны	Содержание учебного материала		4	2	
	1	Альдегиды. Строение молекул, химические свойства. Применение			
	2	Кетоны. Строение молекул, химические свойства. Применение	2		
	Практическое занятие				
	Альдегиды и кетоны. Строение, свойства		2		
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся				
	1. Конспект на тему «Формальдегид как основа лекарственных веществ и материалов для моей профессиональной деятельности»		10	2	
	Содержание учебного материала				
	Тема 1.9 Карбоновые кислоты и их производные	1	Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот		
		2	Физические и химические свойства муравьиной и уксусной кислоты		
3		Сложные эфиры, строение молекул, свойства, применение			
4		Жиры: строение молекул, свойства, значение. Гидролиз жиров			
5		Контрольная работа по теме «Кислородосодержащие соединения»			
Практическое занятие		2			
Спирты, альдегиды, карбоновые кислоты					

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся			
Тема 1.10 Углеводы	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	3	
	Презентация на тему «Муравьиная кислота в природе, науке и производстве»		
	Презентация на тему «История уксуса»		
	Доклад на тему «Жир как продукт питания и химическое сырье»		
	Доклад на тему «Замена жиров в технике непищевым сырьем»		
	Сообщение на тему «Мыло — прошлое, настоящее, будущее»		2
	Сообщение на тему «Синтетические моющие средства (СМС): достоинства и недостатки»		
	Содержание учебного материала		
	1 Углеводы. Глюкоза, строение молекул, свойства, применение		
	2 Дисахариды. Сахароза, свойства, значение		
3 Крахмал и целлюлоза. Строение молекул, свойства, применение	8		
4. Решение превращений. Зачетное задание			
Практическое занятие			
1. Углеводы; их классификация, химические свойства, значение			
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>			
1. Доклад на тему «Углеводы и их роль в живой природе», «Строение глюкозы: история развития представлений и современные воззрения», «Роль углеводов в моей будущей профессиональной деятельности»	4		

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся			
Тема 1.11 Амины. Аминокислоты. Белки	Содержание учебного материала		8
	1	Амины. Анилин. Строение молекул, химические свойства. Применение и получение	
	2	Аминокислоты. Строение молекул, химические свойства. Синтез волокна	
	3	Белки — биополимеры. Строение, свойства, значение	
	4	Зачетное занятие по теме «Аминокислоты. Белки»	2
	Практическое занятие		
	Белки. Структура, свойства, классификация		
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся		2
	1. Презентации «Белки — природные полимеры», «Синтетические волокна на аминокислотной основе»		
	2. Сообщения на тему: «Белковая основа иммунитета», «СПИД и его профилактика»		
Тема 1.12 Азотсодержащие гетероциклические соединения	Содержание учебного материала		2
	1. Нуклеиновые кислоты — природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры. ДНК и РНК и их биологические функции		
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся		2
	1. Доклад на тему. «Химия и биология нуклеиновых кислот». 2. Презентация «Нуклеиновые кислоты — природные полимеры»		

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся			
Тема 1.13 Биологически активные соединения.	Содержание учебного материала	2	2
	Биологически активные соединения. Понятие о ферментах, витаминах, гормонах, лекарствах		
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Доклад на тему «Ферменты — биологические катализаторы белковой природы». 2. Презентация «Витамины. Их классификация. Биологическое значение». 3. Презентация «Гормоны — биологически активные вещества». 4. Презентация «Лекарства — химиотерапевтические препараты»		
	Зачетная работа по темам «Нуклеиновые кислоты. Биологически активные вещества»	2	
Раздел 2. Теоретические основы органической химии	Общая и неорганическая химия	44	2
Тема 2.1 Химия — наука о веществах	Содержание учебного материала	2	2
	1 Состав вещества. Химические элементы. Атомы, простые и сложные вещества		
	2 Изомерия вещества		
	3 Относительные атомная и молекулярные массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль, ммоль, кмоль. Молярная масса		
	4 Агрегатные состояния вещества		

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Тема 2.2 Строение атома	Содержание учебного материала		
	Атом — сложная частица. Планетарная модель атома Э. Резерфорда. Строение атома по Н. Бору. Состав атомного ядра. Электронная оболочка атомов. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципами Паули и правилом Гунда	2	
Тема 2.3 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.	Содержание учебного материала	2	2
	1 Открытие периодического закона. Изотопы. Современное понятие химического элемента	2	
	2 Периодическая система. Физический смысл порядкового номера элемента, номера группы и периода		
	3 Периодическое изменение свойств элементов в группах и периодах, значение периодического закона и системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира		
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>	4	
	Реферат на тему «Синтез 114-го элемента — триумф физиков-ядерщиков» «Жизнь и деятельность Д. И. Менделеева». «Периодическому закону будущее не грозит разрушением»		

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Тема 2.4 Строение вещества	Содержание учебного материала	2	2
	Понятие о химической связи. Ковалентная химическая связь. Полярная и неполярная ковалентные связи. Типы кристаллических решёток. Физические свойства веществ с этим типом связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ. Металлическая химическая связь. Ее отличия и сходство с ковалентной и ионной связью. Свойства металлической связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Комплексообразование. Понятие о комплексных соединениях. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов, номенклатура комплексных соединений. Их значение	2	
Тема 2.5 Полимеры	Содержание учебного материала	2	2
	1 Неорганические полимеры. Их значение в формировании литосферы	2	
	2 Минералы, горные породы, алюмосиликаты, кварц, кремнезём, корунд, асбест. Органические полимеры		
	3 Способы их получения: реакции полимеризации, реакции поликонденсации		
	4 Структура полимеров. Классификация полимеров по различным признакам		

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся в формировании литосферы»			
Тема 2.6 Дисперсные системы	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>	4	2
	Презентация на тему: «Значение неорганических природных в формировании литосферы»		
	Содержание учебного материала	2	2
	1 Понятие и классификация дисперсных систем		
	2 Глубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Коллоидные и истинные системы		
	3 Значения дисперсных систем в живой и неживой природе, практической жизни человека		
Тема 2.7 Химические реакции	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	4	
	1. Реферат на тему: «Глубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности».		
	2. Доклад на тему: «Растворы среди нас»		
	1 Классификация химических реакций в органической и неорганической химии	2	2
	2 Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ, и реакции, идущие с изменением состава веществ. Реакции окислительно-восстановительные. Экзотермические. Обратимые и необратимые. Каталитические и некаталитические		
	3 Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения химической реакции. Понятие о химическом равновесии		



Продолжение табл.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения	
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся				
Тема 2.8 Растворы	4	2	2	
	Факторы, влияющие на смещение равновесия: концен-трация, давление, температура (принцип Ле Шателье)			
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся			
	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы (сообщения, доклады, рефераты, презентации)			
	Реферат на тему «Реакция горения на производстве и в быту». Презентация «Поваренная соль как химическое сырье». «Многоликий карбонат кальция: в промышленности, быту, природе»			
Содержание учебного материала		6		
Тема 2.8 Растворы	1	2	2	
	Понятие о растворах, химическая природа растворения и растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: процентная, молярная			
	2	2		
	Теория электролитической диссоциации. Основные по-ложения теории			
Тема 2.8 Растворы	3	2	2	
	Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Средние и сильные электролиты. Диссо-циация воды. Водородный показатель. Реакции обмена в водных растворах электролитов			
Тема 2.8 Растворы	4	2	2	
	Гидролиз как обменный процесс. Гидролиз солей. Сту-пенчатый гидролиз. Практическое значение гидролиза. Гидролиз органических веществ и его биологическое и практическое значение. Омыление жиров			

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения	
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся				
Тема 2.9 Окислительно-восстановительные реакции электролитические процессы	Практическое занятие. Приготовление растворов различных видов концентрации	2	2	
	Внеаудиторная самостоятельная работа	4		
	Реферат на тему: «Жизнь и деятельность С. Аррениуса».			
	Доклад на тему: «Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации»			
	Содержание учебного материала	4		
	1	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса		2
	2	Химические источники тока. Электродные потенциалы. Гальванические элементы и принципы их работы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов		2
	3	Процессы, происходящее на катоде и аноде. Уравнения электрохимических процессов		
	4	Практическое применение электролиза		
	Внеаудиторная самостоятельная работа			4
Презентация на тему «Электролиз растворов электролитов. Практическое значение»				
Презентация на тему «Электролиз расплавов электролитов. Практическое значение»				

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся			
Тема 2.10 Классификация веществ. Простые и сложные	Содержание учебного материала		
	1	Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества	2
	2	Оксиды. Гидроксиды. Кислоты. Основания. Их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные	
	3	Металлы. Положение металлов в Периодической системе и особенности строения их атомов. Общие физические свойства металлов и их восстановительные свойства. Значение металлов в природе и жизни организмов	
	4	Коррозия металлов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии	
	5	Общие способы получения металлов	
	6	Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность. Химические свойства неметаллов. Благородные газы	
	7	Электронное строение атомов и особенности их химических и физических свойств	
	8	Аллотропия	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>		4
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся			

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения	
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся				
Тема 2.11 Основные классы неорганических и органических соединений.	1. Реферат на тему «Гидролиз органических веществ и его биологическое и практическое значение». 2. Реферат на тему «Гидролиз неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека». 3. Презентация на тему «Коррозия металлов и способы защиты от коррозии»			
	Содержание учебного материала			
	1	Водородные соединения неметаллов. Получение аммиака и хлороводорода синтезом и косвенно. Физические свойства. Отношение к воде. Оксиды и ангидриды карбоновых кислот. Кислоты, органические и неорганические. Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Общие свойства кислот. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот	2	
	2	Основания органические и неорганические. Основания в свете теории электролитической диссоциации. Классификация органических и неорганических соединений. Генетические ряды металлов (на примере кальция и железа), неметаллов (серы и кремния). Единство мира веществ	2	
	Практическое занятие		2	

Продолжение табл.

Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
	Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Генетические ряды металлов (на примере кальция и железа), неметаллов (серы и кремния) периодного элемента (цинка). Генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ	2	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
	Доклад на тему «Минералы и горные породы как основа литосферы». «Количественные характеристики загрязнения окружающей среды». «Серная кислота — “хлеб” химической промышленности»		
Тема 2.12 Химия элементов	Содержание учебного материала	2	2
	<b>s-Элементы.</b> Водород. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Роль водорода в живой и неживой природе. Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Элементы ІА группы. Щелочные металлы. Получение, физические и химические свойства. Природные соединения натрия и калия, их значение. Элементы ІІА группы. Общая характеристика щелочноземельных металлов. <b>p-Элементы.</b> Алюминий. Строение атома. Получение, физические и химические свойства алюминия. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение.		

Продолжение табл.

Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Наименование разделов и тем	Объем часов	Уровень освоения
	<b>Углерод и кремний.</b> Общая характеристика на основании их положения в Периодической системе Д. И. Менделеева и строения атома. <b>Галогены.</b> Общая характеристика галогенов. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов. <b>Халькогены.</b> Общая характеристика халькогенов. Получение и применение кислорода и серы. Халькогены в природе, их биологическая роль. <b>Элементы VA группы.</b> Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль. <b>Элементы IVA группы.</b> Общая характеристика элементов этой группы. Углерод и его аллотропия, их свойства, значение и применение. <b>d-элементы.</b> Особенности строения d-элементов. Нахождение в природе, получение и значение d-элементов (медь, цинк, хром, железо, марганец)		2	2
	Практическое занятие		2	
	Получение гидроксидов алюминия и цинка, исследование их свойств.			
	Получение и исследование свойств оксидов серы, углерода, фосфора			
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся			
	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы		4	

Продолжение табл.

Наименование разделов и тем		Объем часов	Уровень освоения
Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся			
Тема 2.13 Химия в жизни общества	Реферат на тему «Химия неметаллов в моей профессиональной деятельности».	2	2
	Реферат на тему «Природообразующая роль углерода для живой и неживой природы».		
	Реферат на тему «Роль воды как средообразующего вещества клетки».	4	
	«Экологические аспекты водопользования»		
	Содержание учебного материала		
	Химия и производство. Химия в сельском хозяйстве. Химия и экология. Химия и повседневная жизнь человека	219	
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся		
	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: презентация на тему «Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве» «Охрана окружающей среды от химического загрязнения» Реферат на тему «Защита озонового экрана от химического загрязнения»		
	Итого		
	Итоговая аттестация в форме экзамена		

### **Условия реализации учебной дисциплины «Химия»**

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета. Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места (30);
- рабочее место преподавателя (1);
- комплект учебно-наглядных пособий по предмету «Химия».

Технические средства обучения:

- таблицы;
- набор слайдов.

### **Темы рефератов и презентаций**

1. Биотехнология и генная инженерия — технологии XXI в.

2. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.

3. Современные методы обеззараживания воды.

4. Аллотропия металлов.

5. Жизнь и деятельность Д. И. Менделеева.

6. Периодическому закону будущее не грозит разрушением.

7. Синтез 114-го элемента — триумф российских физиков-ядерщиков.

8. Изотопы водорода.

9. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.

10. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.

11. Плазма — четвертое состояние вещества.

12. Аморфные вещества в природе, технике, быту.

13. Охрана окружающей среды от химического загрязнения.

14. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.

15. Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).

16. Защита озонового экрана от химического загрязнения.



17. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.

18. Косметические гели.

19. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.

20. Минералы и горные породы как основа литосферы.

21. Растворы вокруг нас.

22. Вода как реагент и как среда для химического процесса.

23. Типы растворов.

24. Жизнь и деятельность С. Аррениуса.

25. Влад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.

26. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.

27. Серная кислота — «хлеб» химической промышленности.

28. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.

29. Оксиды и соли как строительные материалы.

30. История гипса.

31. Поваренная соль как химическое сырье.

32. Многоликий карбонат кальция: в природе, промышленности, быту.

33. Реакция горения на производстве.

34. Реакция горения в быту.

35. Виртуальное моделирование химических процессов.

36. Электролиз электролитов.

37. Электролиз расплавов электролитов.

38. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.

39. История получения и производства алюминия.

40. Электролитическое получение и рафинирование меди.

41. Жизнь и деятельность Г. Дэви.

42. Роль металлов в истории человеческой цивилизации.

43. История отечественной черной металлургии.

44. История отечественной цветной металлургии.

45. Современное металлургическое производство.

- 
46. Специальности, связанные с обработкой металлов.
  47. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
  48. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
  49. Инертные или благородные газы.
  50. Рождающие соли — галогены.
  51. История шведской спички.
  52. Химия металлов в моей профессиональной деятельности.
  53. Химия неметаллов в моей профессиональной деятельности.
  54. Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии.
  55. Жизнь и деятельность А. М. Бутлерова.
  56. Витализм и его крах.
  57. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
  58. Современные представления о теории химического строения.
  59. Экологические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
  60. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
  61. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
  62. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
  63. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
  64. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
  65. Сварочное производство и роль химии углеводородов в ней.
  66. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества.
  67. Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов.
  68. Углеводы, их роль в живой природе.
  69. Строение глюкозы: история развития представлений и современные воззрения.

- 
70. Развитие сахарной промышленности в России.
  71. Роль углеводов в моей будущей профессиональной деятельности.
  72. Метанол: хемофилия и хемофобия.
  73. Этанол: величайшее благо и страшное зло.
  74. Алкоголизм и его профилактика.
  75. Многоатомные спирты и моя будущая профессиональная деятельность.
  76. Формальдегид как основа получения веществ и материалов для моей профессиональной деятельности.
  77. Муравьиная кислота в природе, науке и производстве.
  78. История уксуса.
  79. Сложные эфиры и их значение в природе, быту и производстве.
  80. Жиры как продукт питания и химическое сырье.
  81. Нехватка продовольствия как глобальная проблема человечества и пути ее решения.
  82. Мыла: прошлое, настоящее, будущее.
  83. Средства гигиены на основе кислородосодержащих органических соединений.
  84. Синтетические моющие средства (СМС): достоинства и недостатки.
  85. Аммиак и амины — бескислородные основания.
  86. Анилиновые красители: история производства, перспектива.
  87. Аминокислоты — амфотерные органические соединения.
  88. Аминокислоты — «кирпичики» белковых молекул.
  89. Синтетические волокна на аминокислотной основе.
  90. «Жизнь — это способ существования белковых тел»
  91. Структуры белка и его деструктирование.
  92. Биологические функции белков.
  93. Белковая основа иммунитета.
  94. СПИД и его профилактика.
  95. Дефицит белка в пищевых продуктах и его преодоление в рамках глобальной продовольственной программы.

## Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Освоенные умения:</b> составлять электронные и графические формулы строения электронных оболочек атомов	<b>Контроль на практических занятиях:</b> письменный контроль результатов выполнения индивидуальных заданий по составлению электронно-графических формул
прогнозировать химические свойства элементов исходя из их положения в Периодической системе и электронного строения	устный контроль умения прогнозировать химические свойства элемента по положению в Периодической системе
составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов	письменный контроль результатов выполнения индивидуальных заданий по составлению химических формул веществ
составлять уравнения реакций ионного обмена в молекулярном и ионном виде	письменный контроль результатов выполнения индивидуальных заданий по составлению уравнений реакций ионного обмена
решать задачи на растворы	письменный контроль результатов выполнения индивидуальных домашних заданий по решению расчетных задач
уравнивать окислительно-восстановительные реакции ионно-электронным методом	письменный контроль результатов выполнения индивидуальных заданий по составлению окислительно-восстановительных уравнений реакций
составлять уравнения гидролиза солей, определять кислотность среды	письменный контроль результатов выполнения индивидуальных заданий по написанию реакций гидролиза
составлять названия соединений по систематической номенклатуре	тестовый контроль умения называть органические соединения

Продолжение табл.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
составлять схемы реакции, характеризующие свойства органических соединений	письменный контроль результатов выполнения индивидуальных заданий по написанию уравнений реакций, отражающих химические свойства веществ
объяснять взаимное влияние атомов	устный контроль результатов решения ситуационных и проблемных задач
оказывать первую помощь при неотложных состояниях	индивидуальный контроль результатов освоения практических умений соблюдать технику безопасности при работе в химической лаборатории
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b> периодический закон Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома, принципы построения Периодической системы элементов	тестированный контроль результатов освоения принципа построения периодической таблицы элементов
квантово-механические представления о строении атомов	тестированный контроль результатов усвоения квантово-механических представлений о строении атомов
общую характеристику $s$ -, $p$ -, $d$ -элементов, их биологическую роль и применение в медицине	письменный контроль результатов выполнения индивидуальных домашних заданий
важнейшие виды химической связи и механизм их образования	письменный контроль результатов усвоения механизмов образования химических связей
основные положения теории растворов и электролитической диссоциации	тестированный контроль результатов усвоения теории растворов и электролитической диссоциации
протолитическую теорию кислот и оснований	тестированный контроль результатов усвоения протолитической теории кислот и оснований

*Продолжение табл.*

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
коллигативные свойства растворов	письменный контроль результатов выполнения практических индивидуальных заданий
способы выражения концентрации растворов	письменный контроль результатов решения индивидуальных расчетных задач
алгоритмы решения задач на растворы	письменный контроль результатов решения расчетных индивидуальных задач
буферные растворы и их свойства	индивидуальный контроль умений выполнять индивидуальные задания
теорию коллоидных растворов	индивидуальный контроль умений выполнять практические индивидуальные задания
сущность гидролиза солей	индивидуальный контроль умений выполнять практические индивидуальные задания
основные классы органических соединений, их строение, свойства, получение и применение	тестируемый контроль результатов усвоения химических свойств органических соединений
все виды изомерии	письменный контроль результатов выполнения индивидуальных заданий

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ БЛОК

### 6.1. План лекций по специальности 31.02.03. «Лабораторная диагностика» по учебной дисциплине ОУД.09. «Химия»

№ п/п	Дата	Тема и содержание лекций	Кол-во часов
<b>ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (78 ч)</b>			
1		<b>Предмет органической химии. Теория строения органических соединений.</b> Понятие об органическом веществе и органической химии. История развития органической химии, особенности строения органических соединений. <b>Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.</b> <b>Классификация органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях и способы их разрыва</b>	6
2		<b>Предельные углеводороды.</b> Гомологический ряд алканов. Метан. Строение, физические свойства. <b>Химические свойства алканов. Применение, способы получения алканов.</b> <b>Циклоалканы.</b> Гомологический ряд, строение молекул, свойства	4
3		<b>Гомологический ряд алкенов.</b> Строение, свойства. Изомерия алкенов. Получение и применение алкенов.	4
4		<b>Алкадиены.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение. <b>Природный каучук.</b> Строение молекул, свойства	4
5		<b>Ацетилен.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение. <b>Гомологи ацетилена.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение и получение алкинов	4
6		<b>Бензол.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение. <b>Гомологи бензола.</b> Понятие о взаимном влиянии атомов, химические свойства. Применение	4
7		<b>Природные источники углеводородов,</b> состав, свойства. Каменный уголь, природный газ	2
8		Решение генетических превращений и задач	2
9		<b>Контрольная работа по теме «Углеводороды»</b>	2

Продолжение табл.

№ п/п	Дата	Тема и содержание лекций	Кол-во часов
10		<b>Спирты.</b> Этиловый спирт. Строение молекул, химические свойства. Применение. <b>Гомологи предельных одноатомных спиртов,</b> свойства, применение	4
11		<b>Многоатомные спирты.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение	2
12		<b>Простые эфиры.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение	2
13		<b>Фенолы.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение	2
14		<b>Альдегиды.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение	2
15		<b>Кетоны.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение	2
16		<b>Карбоновые кислоты.</b> Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические и химические свойства муравьиной и уксусной кислот	4
17		<b>Сложные эфиры.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение	2
18		<b>Жиры.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение	2
19		<b>Контрольная работа</b> по теме «Кислородосодержащие соединения»	2
20		<b>Углеводы.</b> Глюкоза. Строение молекул, химические свойства. Применение	2
21		<b>Дисахариды.</b> Сахароза. Строение молекул, химические свойства. Применение	2
22		<b>Крахмал и целлюлоза.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение	2
23		Решение превращений. Зачетное занятие	2
24		<b>Амины. Анилин.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение	2
25		<b>Аминокислоты.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение	2
26		<b>Белки.</b> Строение молекул, химические свойства. Применение	2
27		<b>Зачетное занятие</b> по теме «Аминокислоты. Белки»	2
28		<b>Нуклеиновые кислоты — природные полимеры.</b> Нуклеотиды, ДНК, РНК	2
29		<b>Биологически активные соединения.</b> Понятие о ферментах, витаминах, гормонах, лекарствах	2



Продолжение табл.

N п/п	Дата	Тема и содержание лекций	Кол-во часов
<b>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (42 ч)</b>			
1		<b>Состав вещества.</b> Химические элементы. Атомы, простые и сложные вещества. <b>Изомерия вещества.</b> Относительные атомная и молекулярные массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль, ммоль, кмоль. Молярная масса. Агрегатные состояния вещества	2
2		<b>Периодическая система Д. И. Менделеева.</b> История открытия. <b>Периодическое изменение свойств элементов</b> в группах и периодах, значение периодического закона и системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира	4
3		<b>Понятие о химической связи.</b> Ковалентная связь. Полярная и неполярная ковалентные связи. Типы кристаллических решеток. Физические свойства веществ с этим типом связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ. <b>Металлическая химическая связь.</b> Ее отличия и сходство с ковалентной и ионной связями. Свойства металлической связи. Физические свойства веществ с водородной связью	4
4		<b>Комплексообразование.</b> Понятие о комплексных соединениях. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов, номенклатура комплексных соединений. Их значение	2
5		<b>Неорганические и органические полимеры.</b> Их значение в формировании литосферы. Минералы, горные породы, алюмосиликаты, кварц, кремнезем, корунд, асбест. Органические полимеры. Способы их получения: реакции полимеризации, реакции поликонденсации. Структуры полимеров. Классификации полимеров по различным признакам	2
6		<b>Понятие и классификация дисперсных систем.</b> Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Коллоидные и истинные системы. Значения дисперсных систем в живой и неживой природе, практической жизни человека	2

Продолжение табл.

N п/п	Дата	Тема и содержание лекций	Кол-во часов
7		<b>Классификация химических реакций</b> в органической и неорганической химии. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ, и реакции, идущие с изменением состава веществ. Реакции окислительно-восстановительные. Экзо- и эндотермические. Обратимые и необратимые. Каталитические и некаталитические	2
8		<b>Тепловой эффект химических реакций.</b> Термохимические уравнения химической реакции. Понятие о химическом равновесии. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье)	2
9		<b>Понятия о растворах</b> , химическая природа растворения и растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов; процентная, молярная	2
10		<b>ТЭД.</b> Основные положения. Степень электролитической диссоциации. Электролиты. Водородный показатель. Реакции обмена	2
11		<b>Гидролиз солей.</b> Ступенчатый гидролиз. Практическое значение гидролиза. Гидролиз органических веществ. Омыление	2
12		<b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Классификация. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Метод электронного баланса	2
13		<b>Химические источники тока.</b> Электродные потенциалы. Гальванические элементы, принципы их работы. Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза	2
14		<b>Классификация неорганических веществ.</b> Простые и сложные вещества. Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли	4
15		<b>Металлы и неметаллы.</b> Положение их в периодической таблице Д. И. Менделеева	4
16		<b>Химия в производстве, сельском хозяйстве, жизни человека.</b> Зачет по неорганической химии	2

## 6.2. План практических занятий по специальности: 31.02.03. «Лабораторная диагностика» по учебной дисциплине ОУД.09 «Химия»

№ п/п	Дата	Тема занятий	Формы и методы контроля	Кол-во часов
1		<b>Алканы.</b> Строение молекул. Изомерия углеродного скелета	Составление уравнений реакций (предварительный контроль)	4
2		<b>Алкены.</b> Строение молекул. Изомерия	Тестовый контроль (самоконтроль)	2
3		<b>Диеновые углеводороды.</b> Строение молекул. Изомерия	Решение задач, цепочек превращений. Работа с карточками (дифференцированные задания)	2
4		<b>Бензол.</b> Строение молекул. Свойства	Письменный контроль результатов выполнения индивидуальных заданий	2
5		<b>Спирты.</b> Химические свойства, применение, получение	Предварительный контроль, диагностические задачи	2
6		<b>Альдегиды и кетоны.</b> Строение, свойства	Проверка схем решения экспериментальных задач и упражнений	2
7		<b>Спирты, альдегиды, карбоновые кислоты</b>	Решение задач, цепочек превращений. Тест	2
8		<b>Углеводы.</b> Классификация, химические свойства, значение	Проверка индивидуального практического маршрута	2
9		<b>Белки.</b> Структура, свойства, классификация	Устный контроль. Творческие проекты	2
10		<b>Зачет</b> по темам «Нуклеиновые кислоты. Биологически активные вещества»	Упражнения, тест (дифференцированные задания)	2
11		Приготовление растворов различных видов концентрации	Решение задач, цепочек превращений	2
12		<b>Итоговое занятие</b> по теме «Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений»	Тестовый контроль (самоконтроль и взаимоконтроль)	2

**Всего: 26 часов.**

### **6.3. Самостоятельная работа (виды, формы контроля, методические рекомендации)**

*Виды самостоятельной работы:*

- подготовка устных сообщений;
- написание рефератов, письменных развернутых ответов на вопросы;
- составление синквейнов, конспектов;
- решение практических экспериментальных задач и упражнений;
- составление индивидуальных картосхем; индивидуальных практических и теоретических маршрутов;
- оформление практических работ и формулировка выводов.

*Формы контроля самостоятельной работы:*

- контрольная работа;
- устный опрос;
- анализ и оценка результатов тестирования;
- защита рефератов;
- оценка выполнения практического задания;
- письменный опрос;
- защита проектов.

*Методические рекомендации к организации самостоятельной работы* (требования, правила выполнения и оформления, алгоритм выполнения, срок сдачи, критерии и показатели оценивания).

#### **Общие требования к оформлению письменных работ**

Для написания самостоятельной работы лучше использовать листы писчей бумаги стандартного формата А4. Текст следует писать на одной стороне листа, который должен иметь поля: 3 см с левой стороны, 1 см с правой стороны, а верхнее и нижнее поля по 2 см (это придает работе аккуратный вид и удобно при сшивании листов). Текст работы может быть написан от руки или отпечатан. Все фотографии, рисунки, схемы, карты (если они необходимы и дополняют текст) выполняет сам автор.

Не следует использовать при оформлении работы иллюстрации, вырезанные из книг, журналов, открытки,

марки и др. Не следует заниматься украшательством. Это считается признаком дурного тона и не допускается в научных работах любого уровня. Работа должна быть сброшюрована или переплетена. Возможно выделение текста более жирным шрифтом. Нумерация идет с цифры 2.

В начале работы должно быть оглавление, в котором указываются номера страниц по отдельным главам. Каждая глава текста должна начинаться с нового листа, независимо от того, где окончилась предыдущая. В конце работы обязательно следует привести список информационных ресурсов.

### **Требования к написанию реферата**

Требования к оформлению титульного листа.

1. В верхней части листа указывается название учебного заведения (в правом верхнем углу), в центре — тема реферата, ниже темы справа — Ф. И. О. обучающегося, номер группы, внизу — город.

#### **2. Оглавление.**

Следующим после титульного листа должно идти оглавление. Реферат следует составлять из четырех основных частей: введения, основной части, заключения и списка литературы.

#### **3. Основные требования к введению.**

Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата, которая может рассматриваться в связи с невыясненностью вопроса в науке, с его сложностью для изучения, а также в связи с многочисленными вопросами и спорами, которые вокруг него возникают. В этой части необходимо показать, почему данный вопрос может представлять научный интерес и какое практическое значение может иметь. Введение должно содержать краткий обзор изученной литературы. Объем введения составляет не более 2–3 страниц.

#### **4. Требования к основной части реферата.**

Основная часть реферата содержит материал, отобранный для рассмотрения проблемы. Средний объем основной части реферата 10–15 страниц. Материал должен быть распределен на главы или параграфы. Необходимо сформули-

ровать их название и соблюдать логику изложения. Основная часть реферата кроме, содержания, выбранного из разных источников, должна включать в себя собственное мнение учащегося и сформулированные самостоятельные выводы, опирающиеся на приведенные факты.

#### **5. Требования к заключению.**

Заключение — часть реферата, в которой формулируются выводы по параграфам или главам, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и целей (или цели). Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части. Объем заключения 2–3 страницы.

#### **6. Основные требования к списку литературы.**

Источники должны быть перечислены в алфавитном порядке (по первым буквам фамилий авторов или по названию сборников). Необходимо указывать место издания, название издательства, год издания.

### **Правила составления синквейна**

В синквейне 5 строк:

- 1) понятие (одно слово);
- 2) прилагательное (два слова);
- 3) глагол (три слова);
- 4) предложение (из четырех слов);
- 5) вывод (одно слово).

Прилагательные и глаголы должны раскрывать понятие, а предложение — иметь смысловой характер.

### **Памятка для работы с книгой**

1. Читайте материал один-два раза, не торопясь, вдумываясь в смысл, не продвигаясь дальше, пока не понято прочитанное. Читать необходимо с карандашом в руках. Новые термины, латинские названия следует несколько раз написать и произнести вслух, возможно, записать в глоссарий.

2. Составьте план текста. Вначале простой, а затем сложный или сложнораспространенный.

3. Перескажите текст по плану.

4. Выделите в каждой части главную мысль (основные признаки, особенности и т. п.). Осмыслите логическую взаимосвязь выделенных частей.

5. Выделите в тексте материал, который вы изучали ранее и который встретили впервые.

6. Поработайте с конспектом лекции по соответствующей теме. Сравните материал. Исправьте ошибки, дополните.

7. Обратите еще раз внимание на графический материал учебника (рисунки, графики, таблицы и т.п.). Четко уясните их содержание. Найдите объяснение в тексте.

8. Материал, поддающийся классификации, полезно изобразить в виде схемы.

9. Проверьте свои знания по контрольным вопросам и заданиям к тексту.

10. Поработайте с доступной по теме дополнительной литературой (рекомендует преподаватель), а также самостоятельно с рецептурным справочником, журналами «Сестринское дело» и «Медицинская помощь» и др.

11. Подготовьте краткое сообщение о фактах, не обсуждавшихся на лекции и не содержащихся в тексте учебника. Это задание является дополнительным, однако систематическое его выполнение позволит приобрести устойчивый навык самостоятельного поиска и осмысления новой информации.

### **Последовательность действий при составлении плана**

1. Прочесть весь текст, чтобы осмыслить его в целом.

2. При повторном чтении определить и отметить в тексте смысловые границы, т. е. те места, где кончается одна мысль и начинается другая.

3. Каждому выделенному фрагменту дать название, которое и будет пунктом плана.

4. Просмотреть текст еще раз, чтобы убедиться в правильности установления границ смены мыслей и точности формулировок.

План — опорная схема — состоит из смысловых опор. Такими опорами могут быть схемы и ключевые слова, отражающие основное содержание текста.

Как составлять конспект или план к тексту учебника.

1. Прочитайте параграф медленно по абзацам или смысловым фрагментам текста.

2. Вычлените в прочитанном существенное, для этого решите, как можно было бы озаглавить текст абзаца.

3. Перескажите существенную часть изложенного в тексте своими словами.

4. Запишите кратко содержание текста. Писать следует четко, аккуратно, применяя общепринятые сокращения и обозначения. В конспект могут быть включены рисунки опытов, приборов с поясняющими записями к ним, заменяющие текст схемы и таблицы. Дополнительные примеры и выводы.

5. Познакомьтесь с заданиями, помещенными в тексте или в конце параграфа, и мысленно решите, готовы ли вы к их выполнению, что нужно еще раз посмотреть в тексте или уточнить у преподавателя.

Объем конспекта зависит от его вида: краткий — 1/5 текста, подробный — 1/3 текста. Конспект лучше размещать на развернутом двойном листе тетради, тогда им будет легко пользоваться.

### **Требования к написанию конспекта**

1. Определи цель составления конспекта.
2. Внимательно ознакомься с произведением.
3. Конспект следует писать от имени составителя.
4. После цитат нужно указывать страницу произведения.
5. Выделяй слова, фразы, абзацы.
6. Не искажай мысль автора.
7. Конспект пиши четко и разборчиво.
8. В конспекте выделяй главное.

### **Правила конспектирования.**

- Сделать в тетради для конспектов широкие поля.
- Написать исходные данные источника, конспект которого будет составляться.
- Прочитать весь текст или его фрагмент — параграф, главу.
- Выделить информативные центры прочитанного текста.
- Продумать главные положения, сформулировать их своими словами и записать.



- Подтвердить отдельные положения цитатами или примерами из текста.

- Можно выделять фрагменты текста, подчеркивать главную мысль, ключевое слово, используя маркеры.

- Активно использовать поля конспекта: на полях можно записывать цифры, даты, места событий, незнакомые слова, возникающие в ходе чтения вопросы, дополнения из выступлений сокурсников, выводы и дополнения преподавателя. Кроме того, на полях проставляют знаки, позволяющие быстро ориентироваться в тексте, например: ! — важно; etc — и т. д.; ex — например; ? — сомнение, вопрос; NB — важный теоретический материал; PS — выучить; и приписка, написанная после; Δ — ново и др.

- Вносить в конспект во время семинарских занятий исправления и уточнения.

- Объем конспекта должен превышать одну треть исходного текста.

Последовательность написания тезисов.

Прежде всего нужно составить назывной план, затем прочесть фрагмент текста, который имеет свой подзаголовок — пункт плана, и, уяснив его суть, сформулировать отдельные положения. Эти положения записать. Такую работу необходимо проделать со всеми фрагментами текста.

Умело составленные тезисы вытекают один из другого. Первый тезис, открывающий запись, наиболее общий. Он в той или иной мере определяет содержание последующих. Назначение последнего тезиса, завершающего, — подытожить все предыдущие.

Правила написания доклада (сообщения)

1. Выбери литературу по теме.

2. Изучи литературу, составь план отдельных разделов.

3. Составь план доклада (систематизация полученных сведений, выводы и обобщения).

4. При оформлении доклада используй рисунки, схемы и др.

Время для зачитывания доклада — 5 мин, для выступления с сообщением — 3 мин.

### **Как решать экспериментальные практические задачи**

1. Прочитайте условие задачи, повторите его своими словами, уясните, что дано и что требуется определить.

2. Кратко запишите условие задачи, пользуйтесь знаниями химических формул и знаков.

3. Обдумайте решение задачи (каким законам или правилом нужно воспользоваться, какой способ решения можно применить). Выбирайте всегда наиболее простой и краткий способ решения. Если можно, решите задачу несколькими способами.

4. Произведите решение задачи, сделайте поясняющие записи к действиям. Выпишите ответ.

5. Сделайте прикидку, проверяя правильный ли получен ответ. (При решении разными способами ответ должен быть один и тот же.)

6. Самостоятельная работа.

## **6.4. Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по теме «Предельные и непредельные углеводороды. Изомерия»**

**Тема** «Подготовка к контрольной работе».

**Цель:** развитие умений применять полученные знания на практике.

**Порядок выполнения:** в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

### **Задание 1**

Повторить лекционный материал по пройденным темам, подготовить ответы на следующие вопросы.

1. Назовите предпосылки создания теории органических соединений.

2. Назовите автора теории строения органических соединений.

3. Напишите основные положения этой теории.

4. Дайте определение понятию «валентность».

5. Дайте определение понятию «степень окисления».
6. Дайте определение понятиям «изомер», «изомерия».
7. Дайте определение понятиям «гомолог», «явление гомологии».
8. Дайте определение понятию «предельные углеводороды».
9. Дайте определение понятию «непредельные углеводороды».
10. Укажите валентность следующих атомов в молекулах органических соединений (будут представлены несколько атомов).
11. Назовите предложенные соединения согласно исторической номенклатуре и международной (ИЮПАК).
12. Укажите известные вам природные источники углеводородов.
13. Что такое крекинг?
14. Что такое пиролиз?
15. Что такое ректификация?
16. Что собой представляет процесс ректификации?
17. Укажите самые важные продукты при ректификации.
18. Чем отличается ректификация от методов вторичной перегонки нефтепродуктов?
19. Укажите основные экологические проблемы, возникающие при добыче, переработке, транспортировке углеводородов.
20. Укажите методы очистки водных ресурсов от загрязнения нефтепродуктами.
21. Что такое ароматические углеводороды?
22. Дайте определение понятию «арены».
23. Приведите гомологический ряд аренов.
24. Дайте название предложенным органическим соединениям.

#### **Рекомендуемая литература:**

1. *Габриелян, О. С.* Химия. 10 класс: базовый уровень: учебник для общеобразоват. учреждений. — 5-е изд., стер. — М. : Дрофа, 2009.
2. *Ерохин, Ю. М.* Химия. — 13-е изд. — М. : Академия, 2009.
3. *Рудзитис, Г. Е.* Химия. Органическая химия. 10 класс : учебник для общеобразоват. учреждений с

прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — 14-е изд. — М.: Просвещение, 2011. — 192 с. : ил.

**Интернет-ресурсы:**

Теория строения органических соединений [Электронный ресурс] — Режим доступа: [http://neochemistry.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=121&Itemid=44](http://neochemistry.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=121&Itemid=44)

## **6.5. Методические рекомендации по разработке и проведению практических занятий**

**Тема «Карбоновые кислоты и их производные».**

**Цель:** Систематизировать знания о строении и свойствах карбоновых кислот. Раскрыть зависимость строения веществ и свойств.

**Рекомендуемая литература:**

1. *Габриелян, О. С.* Химия. 10 класс. Базовый уровень : учебник для общеобразоват. учреждений. — 3-е изд., перераб. — М.: Дрофа, 2007.

2. *Габриелян, О. С.* Химия. 10 класс. Профильный уровень : учебник для общеобразоват. учреждений/ О. С. Габриелян, Ф. Н. Маскаев, С. Ю. Пономарев, В. Н. Теренин ; под ред. В. Н. Теренина. — 7-е изд., перераб. — М.: Дрофа, 2005.

3. *Ерохин, Ю. М.* Химия : учебник для средних спец. учебных заведений. — М.: Издат. центр «Академия» : Высшая школа, 2001.

**План занятия:**

1. Строение карбоксильной группы.
2. Классификация карбоновых кислот.
3. Изомерия карбоновых кислот.
4. Химические свойства карбоновых кислот.
5. Области применения карбоновых кислот.

**Вопросы для контроля:**

1. Какие вещества относятся к карбоновым кислотам?
2. Что такое карбоксильная группа? Из каких групп она состоит?
3. Классификация карбоновых кислот. Примеры.
4. Объясните сущность взаимного влияния атомов в молекуле пропионовой кислоты.

5. Изомерия карбоновых кислот.
6. В чем сходство и различие химических свойств предельных карбоновых кислот и неорганических кислот?
7. Как изменяется растворимость в воде карбоновых кислот с увеличением числа атомов углерода в цепи и почему?
8. Перечислите области применения карбоновых кислот.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Для какого вещества пропаналя или пропионовой кислоты характерны реакции присоединения и почему? Ответ подтвердите УХР.
2. Составьте генетическую цепочку: метан  $\rightarrow$  муравьиная кислота; углерод  $\rightarrow$  метиловый эфир уксусной кислоты. Запишите уравнения химических реакций, дайте названия продуктам реакции.
3. С какими из перечисленных веществ: Mg, Cu, CuO, Ba(OH)<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH, будет вступать в реакцию уксусная кислота? Разобрать уравнение в полном и сокращенном ионном виде.

## **6.6. Критерии оценивания**

В соответствии с требованиями стандарта по химии во время проверки и контроля знаний по предмету можно ориентироваться на следующие уровни.

**Первый уровень — репродуктивный.** Выполнение студентами заданий этого уровня опирается в основном на память. Достижение этого уровня предполагает у студентов:

- знание названий отдельных химических элементов, веществ и реакций;
- умение устно или письменно описывать химические факты, понятия или явления (реакции);
- понимание роли, значения или применения отдельных химических веществ или реакций;
- применение химической символики — химических знаков, формул и уравнений;
- знание некоторых используемых в химии приборов, умение собирать простейшие из них и использовать при выполнении химического эксперимента.

Для проверки знаний и умений, соответствующих первому уровню, используется репродуктивный вид заданий, предполагающий воспроизведение отдельных знаний и умений. Проверка первого уровня знаний легко осуществляется формами автоматизированного учета.

**Второй уровень — продуктивный.** Достижение этого уровня предполагает у студентов:

- понимание формулировок важнейших химических понятий, законов, теорий и применение их в аналогичных ситуациях;
- умение устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами химических веществ;
- умение проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- умение самостоятельно проводить химический эксперимент по инструкции учебника или по указанию учителя и фиксировать его результаты.

Для проверки умения применять эти знания в учебной практике используются задания, выполнение которых возможно не только на основе памяти, но и на основе осмысления. Поэтому наряду с психологической операцией воспроизведения широко используются узнавание и явление переноса. Для выполнения таких заданий требуется более напряженная мыслительная деятельность студента, чем при выполнении заданий на первом уровне.

**Третий уровень — творческий.** Достижение этого уровня предполагает у студентов:

- умение прогнозировать свойства химических веществ на основе знаний их состава и строения и, наоборот, предполагать строение веществ на основе их свойств;
- понимание факторов, позволяющих управлять химическими реакциями (скоростью, направлением, выходом продукта);
- умение проектировать, осуществлять химический эксперимент, а также фиксировать и анализировать его результаты;
- умение ориентироваться в потоке химической информации, определять источники необходимой информации, получать ее, анализировать, делать выводы на ее основе и представлять в соответствующей форме;

- умение осознавать вклад химии в формирование целостной естественнонаучной картины мира.

Для проверки знаний, соответствующих третьему уровню, и умения применять их в учебной практике используется рефлексивный вид заданий, выполнение которых опирается на репродуктивные знания, но требует глубокого осмысления, владения логическими приемами умственной деятельности (анализ, синтез, обобщение, конкретизация, сравнение, абстрагирование, классификация).

**Экзамен** по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Экзамен проводится устным опросом, при этом студент должен ответить на два вопроса из примерного перечня вопросов для подготовки к экзамену (из каждого модуля дисциплины по одному вопросу).

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**«Отлично»** — студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями, умениями по данной дисциплине в соответствии с государственными стандартами: ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, иллюстрирован практическим опытом профессиональной деятельности.

**«Хорошо»** — студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, умение правильно и доказательно излагать программный материал. Допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа.

**«Удовлетворительно»** — студент понимает основное содержание учебной программы, умеет показывать практическое применение полученных знаний.

Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа: ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен.

«Неудовлетворительно» — студент имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки.

### **6.7. Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине ОУД.09 «Химия» по специальности 31.02.03 «Лабораторная диагностика»**

1. Теория электролитической диссоциации. Ионизация и моляризация. Катионы и анионы. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

2. Электролитическая диссоциация кислот, солей, оснований. Ступенчатая диссоциация на примере серной кислоты. Определение кислот в свете ТЭД.

3. Химические свойства щелочей, кислот, солей в свете ТЭД.

4. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей, солей. Ступенчатая диссоциация угольной кислоты

5. Классификация кислот, солей, оксидов, оснований. Привести примеры.

6. Гидролиз солей. Объяснить гидролиз карбоната натрия, хлорида меди.

7. Растворы. Диссоциация воды. Водородный показатель. Кислая, щелочная, нейтральная среды раствора.

8. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления.

9. Алканы — предельные углеводороды. Гомологический ряд. Химические свойства.

10. Алкены — непредельные углеводороды. Гомологический ряд. Химические свойства.

11. Алкины — непредельные углеводороды. Гомологический ряд. Химические свойства.

12. Циклоалканы — непредельные углеводороды. Гомологический ряд. Химические свойства.

13. Алкадиены — углеводороды с двумя двойными связями. Гомологический ряд, свойства.



14. Каучуки. Натуральный и синтетические каучуки, их свойства. Вулканизация.

15. Ароматические углеводороды. Бензол, строение его молекулы. Гомологи бензола.

16. Этиловый спирт. Физические и химические свойства, применение этанола.

17. Предельные многоатомные спирты. Глицерин, физические и химические свойства, применение.

18. Фенолы, их классификация, строение молекул. Физические свойства фенолов, их применение.

19. Альдегиды и кетоны, строение молекул, гомологический ряд. Общая формула. Физические свойства.

20. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Строение молекул. Физические свойства данных кислот.

21. Сложные эфиры. Строение молекул, химические свойства и получение эфиров.

22. Моносахариды: глюкоза, фруктоза, их состав и строение. Химические свойства глюкозы.

23. Полисахариды, нахождение их в природе. Крахмал, его свойства. Применение.

24. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение молекул. Физические и химические свойства, применение, получение анилина.

25. Аминокислоты. Классификация строение молекул. Химические свойства по наличию карбоксильной группы.

26. Белки — природные полимеры, строение молекул. Структуры белка.

27. Белки — природные полимеры. Свойства и цветные реакции белков.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### **Цель и задачи создания ФОС:**

*Цель* создания ФОС учебной дисциплины — **установление соответствия** уровня подготовки студента на данном этапе обучения требованиям рабочей программы учебной дисциплины.

### *Задачи* ФОС по дисциплине:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС СПО по соответствующей специальности;
- контроль и управление достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общих и профессиональных компетенций выпускников;
- планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности.

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины «Химия» основной образовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС разработан на основе примерной программы учебной дисциплины «Химия» Федерального государственного образовательного стандарта для профессий среднего профессионального образования.

## СОДЕРЖАНИЕ

- I. Паспорт контрольно-оценочных средств по предмету.
  - 1.1. Коды контролируемых общих компетенций.
  - 1.2. Паспорт фонда оценочных средств.
  - 1.3. Перечень оценочных средств.
  - 1.4. Перечень основных показателей оценки результатов, элементов знаний и умений, подлежащих текущему контролю и промежуточной аттестации.
  - 1.5. Показатели оценки результата.
- II. Критерии оценок.
- III. Комплект материалов для промежуточной аттестации по дисциплине.
- IV. Комплект материалов для экзамена по дисциплине.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Кимрский медицинский колледж»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Заместитель директора  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ г  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Специальность: **«Лабораторная диагностика»**  
Дисциплина: ОУД.09 **«ХИМИЯ»**

Преподаватель: \_\_\_\_\_ Леонова Г. Г.  
Рассмотрены и утверждены на заседании  
ЦМК общепрофессиональных дисциплин  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Председатель комиссии: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Паспорт контрольно-оценочных средств.

### Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины «Химия». Комплект оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена по «Химии» разработан в соответствии с программой учебной дисциплины.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверить у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

### 1.1. Коды контролируемых общих компетенций

Код	Наименование результатов обучения	Средства для формирования компетенции
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Современная медицина характеризуется повышением сложности и интенсивности труда, быстротой и точностью решений, двигательных действий человека, а также высокой концентрацией его внимания
ОК 2	Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их выполнение и качество	– Рациональное планирование своей деятельности; – оптимальный выбор методов и способов решения профессиональных задач
ОК 3	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Целесообразное использование различных источников информации при написании рефератов, докладов и сообщений
ОК 4	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	

*Продолжение табл.*

Код	Наименование результатов обучения	Средства для формирования компетенции
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	Данная компетенция формируется посредством спортивных и подвижных игр, а также при участии студентов в спортивно-и физкультурно-массовых мероприятиях, внеурочных оздоровительных мероприятиях
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Данная компетенция формируется при использовании на теоретических уроках химии ИКТ
ОК 7	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий	Командные виды работы могут заставить участников почувствовать преимущества команды и сформировать командный дух, который в конечном счёте работает на результат. Отождествляя свои личные цели с групповыми, взаимные усилия людей не складываются, а умножаются
ОК 8	Самостоятельно определить задачи профессионального и личностного развития	Способствовать развитию оперативного мышления (это психическое качество воспитывают упражнения на развитие внимания, памяти, наблюдательности, воли и других психических процессов), эмоциональной устойчивости (ее развивают упражнения с элементами риска и опасности, с большой физической нагрузкой, а также упражнения, проводимые соревновательным методом), смелости, решительности, ответственности (достигается упражнениями, требующими преодоления чувства боязни и колебания)

*Продолжение табл.*

Код	Наименование результатов обучения	Средства для формирования компетенции
ОК 9	Бережно относиться историческому наследию и культурным традициям народа, уважать социальные, культурные и религиозные различия	Командные игры являются эффективным средством формирования одной из основных черт личности — самооценки человека и оценки поведения людей с точки зрения моральных правил и норм
ОК 10	Организовать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности	Формирование осознанной потребности в личной и общественной гигиене (чистота тела, чистота мест занятий, воздуха и т. д.), соблюдении общего режима дня, режима двигательной активности, режима питания и сна содействует укреплению здоровья
ОК 11	Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей	Формировать умения использовать средства физического воспитания для укрепления здоровья, повышения работоспособности, закаливания организма, повышения устойчивости к неблагоприятным условиям природной среды и факторам профессиональной деятельности
ОК 12	Сформировать мотивацию здорового образа жизни	Данная компетенция формируется у студентов при овладении знаниями в области ЗОЖ

## 1.2. Паспорт фонда оценочных средств по специальности 31.02.03 «Лабораторная диагностика» по учебной дисциплине ОУД.09 «Химия»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия химии	ОК 1, 2, 3	Собеседование
2	Классификация неорганических веществ	ОК 1, 2, 6	Тест

*Продолжение табл.*

№ п/п	Контролируемые раз- делы (темы) дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	Гидроксиды, состав, свойства	ОК 1, 2	Разноуровневые задания
4	Кислоты, состав, свойства	ОК	Разноуровневые задания
5	Соли, состав, свойства	ОК 1, 2	Тест
6	Определение степени окисления	ОК 1, 2	Собеседование
7	Окислители и восста- новители	ОК 1, 2	Разноуровневые задания
8	Периодическая систе- ма химических эле- ментов Д. И. Менде- леева	ОК 1, 2	Реферат, презента- ции
9	Характеристика эле- ментов	ОК 1, 2	Собеседование
10	Электролитическая диссоциация. Силь- ные и слабые электро- литы.	ОК 1,2	Разноуровневые задания
11	Диссоциация кислот, оснований, солей	ОК 1, 2	Тест
12	Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты	ОК 1, 2	Тест
13	Гидролиз солей	ОК 1,2	Разноуровневые задания
14	Итоговое занятие по теме «ТЭД»	ОК 1, 2	Зачет

*Продолжение табл.*

№ п/п	Контролируемые раз- делы (темы) дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
15	Предмет органической химии. Теория строения органических веществ	ОК 1, 2	Презентации
16	Предельные углеводороды	ОК 1, 2, 5, 7	Тест, презентации
17	Непредельные углеводороды. Алкены	ОК 1, 2, 7	Тест, презентации, кроссворд
18	Непредельные диеновые углеводороды	ОК 1, 2, 7	Тест, презентации, кроссворд
19	Непредельные углеводороды. Алкины	ОК 1, 2, 3	Разноуровневые задания
20	Циклические углеводороды	ОК 1, 2	Тест, презентации
21	Ароматические углеводороды	ОК 1, 2, 5	Тест, презентации
22	Природные источники углеводов	ОК 1, 2, 5, 6	Доклад, сообщения, презентации
23	Закрепление материала	ОК 1, 2, 4, 5	Контрольная работа
24.	Гидроксильные соединения	ОК 1, 2	Доклад, презентации
25.	Альдегиды и кетоны	ОК 1, 2	Тест, презентации
26	Карбоновые кислоты	ОК 1, 2, 5	Собеседование
27	Углеводы	ОК 1, 2, 5	Тест, презентации
28	Амины. Аминокислоты, Белки	ОК 1, 2, 4, 8	Зачет



### 1.3. Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<b>Деловая и/или роле- вая игра</b>	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2	<b>Кейс-задача</b>	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс-задачи
3	<b>Зачет</b>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	<b>Контрольная работа</b>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	<b>Разноуровневые задачи и задания</b>	Различают задачи и задания: а) ознакомительного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;	Комплект разноуровневых задач и заданий

Продолжение табл.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		<p>б) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) продуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, выполнять проблемные задания</p>	
6	<b>Задания для самостоятельной работы</b>	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий
7	<b>Реферат</b>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
8	<b>Доклад, сообщение</b>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

Продолжение табл.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
9	<b>Собеседова- ние</b>	Средство контроля, органи- зованное как специальная беседа преподавателя с обу- чающимися на темы, связан- ные с изучаемой дисципли- ной, и рассчитанное на выяс- нение объема знаний обу- чающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т. п.	Вопросы по темам/разде- лам дисципли- ны
10	<b>Творческое задание</b>	Частично регламентирован- ное задание, имеющее не- стандартное решение и по- зволяющее диагностировать умения, интегрировать зна- ния различных областей, аргументировать собствен- ную точку зрения. Может выполняться в индивидуаль- ном порядке или группой обучающихся	Темы группо- вых и/или ин- дивидуальных творческих заданий
11	<b>Тест</b>	Система стандартизирован- ных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

В колледже студенты завершают среднее общее обра-  
зование и получают азы профессионального образования,  
т. е. у них закладываются основы профессиональной ком-  
петенции, а в процессе изучения общеобразовательных  
дисциплин формируются общие компетенции, направ-  
ленные на подготовку и усвоение специальных дисцип-  
лин. Каждая изучаемая дисциплина должна вносить  
вклад в профессиональное образование, давая студентам  
целостную картину явлений и процессов. Химия — одна  
из важных областей естествознания, без нее невозможно  
полноценное образование и формирование интеллекту-  
ально развитого человека. Обучение химии должно спо-  
собствовать воспитанию интереса к знаниям, самостоя-  
тельности, трудолюбия и добросовестности.

Современное образование ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, на обучение применять знания и умения в профессиональной и повседневной жизни, адаптироваться к меняющимся условиям трудовой деятельности. Не секрет, что в рамках традиционного обучения студенты не имеют возможности для равноправного диалога с преподавателем, поэтому выбирают диалог с соседом по парте или роль молчаливого слушателя.

Меняя приёмы и методы ведения занятия, разнообразя их, необходимо стремиться сделать студента активным участником учебного процесса, совместная работа делает занятие интерактивным. Интерактивное обучение требует использования специальных форм организации познавательной деятельности и ставит вполне конкретные и прогнозируемые цели, например создание комфортных условий обучения и включенность студентов в учебное взаимодействие, что делает продуктивным сам процесс обучения.

Таким образом, подытоживая вышесказанное, можно отметить, что при изучении химии на занятиях формируются множество **общих компетенций**:

- аналитическая компетенция;
- информационная компетенция;
- самостоятельная познавательная деятельность;
- самоорганизация и самоуправление;
- исследовательская компетенция;
- социальное взаимодействие;
- профессиональная компетенция.

В процессе формирования общих компетенций у студентов развиваются следующие **способности**:

- умение находить и анализировать информацию из разных источников, способность учиться;
- уверенность в себе, способность к рефлексии, способность целенаправленно организовать свою работу индивидуально и в коллективе;
- аналитическое мышление;
- расширяется кругозор, формируются исследовательские навыки;

- коммуникативность, умение слушать, работать в команде;
- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов ее достижения, определённых руководителем;
- анализировать рабочую ситуацию, осуществлять итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;
- осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

#### **1.4. Перечень основных показателей оценки результатов, элементов знаний и умений, подлежащих текущему контролю и промежуточной аттестации**

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Код и наименование элемента умений	Код и наименование элемента знаний
1. Владеют важнейшими химическими понятиями: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, валентность, степень окисления, моль, молярная масса	У1. Нахождение относительной молекулярной массы сложных веществ. У2. Определение массовой доли химического элемента в сложном веществе. У3. Составление электронно-графических формул атомов химических элементов I–III периодов. У4. Описание свойств химического элемента согласно его положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева	31. Вещества, их свойства. 32. Атомно-молекулярное учение. 33. Знаки химических элементов. 34. Относительные атомные и молекулярные массы. 35. Количество вещества — моль, молярная масса 36. Валентность и степень окисления атомов. 37. Строение атома

Продолжение табл.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Код и наименование элемента умений	Код и наименование элемента знаний
2. Понимают основные законы химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава веществ, закон Авогадро, периодический закон Д. И. Менделеева	У5. Расчет массовой доли растворенного вещества	31. Вещества, их свойства. 32. Атомно-молекулярное учение. 33. Знаки химических элементов. 34. Относительные атомные и молекулярные массы. 35. Количество вещества — моль, молярная масса. 36. Валентность и степень окисления атомов.
3. Понимают химические свойства основных классов неорганических соединений: оксидов, кислот, оснований, солей	У6. Выполнение химического эксперимента по исследованию химических свойств оксидов, кислот, оснований, солей У7. Выполнение химического эксперимента по определению анионов и катионов	37. Строение атома. 38. Закон сохранения массы веществ. 39. Закон постоянства состава веществ. 310. Закон Авогадро. 311. Периодический закон Д. И. Менделеева
4. Владеют основными механизмами образования различных видов химической связи: ковалентной, ионной, металлической	У8. Выполнение химического эксперимента по проведению реакций обмена между растворами электролитов, идущих до конца	312. Классификация и свойства основных классов неорганических соединений

Продолжение табл.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Код и наименование элемента умений	Код и наименование элемента знаний
5. Понимают суть теории электролитической диссоциации	У8. Выполнение химического эксперимента по проведению реакций обмена между растворами электролитов, идущих до конца	313. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. 314. Вещества электролиты и неэлектролиты. 315. Электролитическая диссоциация
6. Знают химические свойства, применение и способы получения металлов и неметаллов	У7. Выполнение химического эксперимента по определению анионов и катионов	316. Металлы и неметаллы. 317. Вещества катализаторы и ингибиторы
7. Понимают зависимость скорости химической реакции от различных факторов	У9. Определение зависимости скорости химической реакции от различных факторов: температуры, катализатора, природы реагирующих веществ	318. Зависимость скорости химической реакции от различных факторов: температуры, катализатора, природы реагирующих веществ
8. Понимают основные положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова	У10. Составление структурных формул изомеров органических веществ. У11. Составление структурных формул гомологов органических веществ	319. Изомерия. 320. Гомология
9. Понимают генетическую связь между предельными и непредельными углеводородами	У12. Выполнение химического эксперимента по исследованию химических свойств предельных углеводородов. У13. Выполнение химического эксперимента по исследованию химических свойств непредельных углеводородов	321. Химические свойства, способы получения и применение предельных углеводородов. 322. Химические свойства, способы получения и применение непредельных углеводородов

Продолжение табл.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Код и наименование элемента умений	Код и наименование элемента знаний
10. Понимают генетическую связь между кислородсодержащими органическими соединениями		323. Химические свойства, способы получения и применение спиртов, альдегидов, кислот
11. Понимают свойства и значение азотсодержащих органических соединений: аминокислот и белков	У14. Выполнение химического эксперимента по исследованию химических свойств белков	324. Применение аминокислот на основе свойств. 325. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз.
12. Понимают способы получения и практическое значение пластмасс и волокон	У15. Выполнение химического эксперимента по распознаванию пластмасс и волокон	326. Классификация и получение волокон

### 1.5. Показатели оценки результата

#### Знание:

Важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная масса, аллотропия, изотопы, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ.

Основных законов химии: сохранения массы веществ, закон постоянства состава веществ, периодический закон Д. И. Менделеева.

Важнейших веществ и материалов: важнейшие металлы и сплавы; благородные газы, водород, кислород, галогены, щелочные металлы.

#### Умение:

Характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов.



**Проводить:** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников; использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

**Решать:** расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников. Соответствие определения основным понятиям общей химии.

Соответствие определения формулировкам основных законов химии.

Объяснение особенности строения атомов исходя из их положения в ПС.

Перечисление основных характеристик и свойств (не менее 4).

Классифицирование металлов по различным признакам (не менее 3).

Соответствие электронных конфигураций атомов химических элементов малых периодов их положению в ПС.

Представление химической информации в соответствии с изучаемым содержанием.

Соответствие расчетных задач основным понятиям и законам химии.

Соблюдение техники безопасности и последовательности.

## **Неорганическая химия**

### **Тема № 1**

#### **Текущий контроль**

##### ***Знание:***

Важнейших химических понятий: ион, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, вещества молекулярного и немолекулярного строения, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление.

Основных теорий химии: химической связи, строения неорганических соединений.

Важнейших веществ и материалов: основные, кислотные и амфотерные оксиды и гидроксиды, углекислый и угарный газы, сернистый газ, аммиак, карбонат и гидрокарбонат натрия, карбонат и фосфат кальция.

**Умение:**

Определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических соединений.

Характеризовать: строение и химические свойства изученных неорганических соединений.

Объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической и водородной).

Выполнять химический эксперимент: по распознаванию важнейших неорганических соединений.

Проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников; использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для безопасного обращения с горючими и токсичными веществами и лабораторным оборудованием. Соответствие определения основным понятиям общей химии.

Соответствие определения формулировкам основных теорий химии.

Перечисление основных свойств веществ с различным типом кристаллической решётки (не менее 4).

Классифицирование неорганических соединений с позиции их строения.

Объяснение основных свойств неорганических веществ исходя из их строения.

Соответствие составления уравнений окислительно-восстановительных реакций методу электронного баланса.

Представление химической информации в соответствии с содержанием.

Соответствие расчетных задач основным понятиям и законам химии.

## Тема № 2

### Текущий контроль

#### ***Знание:***

Важнейших химических понятий: растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация.

Основных теорий химии: электролитической диссоциации.

Важнейших веществ и материалов: серная, соляная, азотная кислоты; щёлочи, вода, хлорид натрия.

#### ***Умение:***

Определять: характер среды в водных растворах неорганических соединений.

Характеризовать: общие химические свойства основных классов неорганических соединений.

Проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников; использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для безопасного обращения с горючими и токсичными веществами и лабораторным оборудованием. Соответствие определению основным понятиям общей химии.

Соответствие определения основным положениям теории электролитической диссоциации.

Объяснение зависимости растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов (не менее 3).

Классифицирование неорганических соединений: кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

Объяснение основных свойств неорганических веществ: кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации (не менее 3).

Представление химической информации в соответствии с изучаемым содержанием.

Соответствие расчетных задач основным понятиям и законам химии.

Соблюдение техники безопасности и последовательности.

### **Тема № 3**

#### **Текущий контроль**

##### ***Знание:***

Важнейших химических понятий: тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие.

##### ***Умение:***

Объяснять: зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов.

Проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников; использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

***Решать:*** расчетные задачи по химическим уравнениям.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий.

Соответствие определения основным понятиям общей химии.

Классифицирование химических реакций по различным признакам (не менее 4).

Установление зависимости скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов.

Определение смещения положения химического равновесия от различных факторов: концентрации веществ, температуры, давления и использования катализатора.

Представление химической информации в соответствии с изучаемым содержанием. Соответствие расчетных задач основным понятиям и законам химии.

### **Органическая химия**

#### **Тема № 1**

##### ***Текущий контроль***

##### ***Знание:***

Важнейших химических понятий: углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология.

Основных теорий химии: строения органических соединений.

Важнейших веществ и материалов: уксусная кислота, природный газ, метан, этан, этилен, ацетилен, бензол, метанол, этанол, сложные эфиры, жиры, мыла, моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (крахмал и целлюлоза), анилин, аминокислоты, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы.

**Умение:**

Называть: изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.

Определять: принадлежность веществ к различным классам органических соединений.

Характеризовать: строение и химические свойства изученных органических соединений.

Выполнять химический эксперимент: по распознаванию важнейших органических соединений.

Проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников; использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для безопасного обращения с горючими и токсичными веществами и лабораторным оборудованием. Соответствие определений основным понятиям органической химии и положениям теории химического строения.

Классифицирование органических соединений с позиций их строения.

Перечисление основных свойств различных классов органических соединений (не менее 3).

Объяснение основных свойств органических веществ исходя из их строения (не менее 3).

Объяснение химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве исходя из строения и химических свойств изученных органических соединений.

Представление химической информации в соответствии с изучаемым содержанием.

Соответствие расчетных задач основным понятиям, теориям и законам химии.

Соблюдение техники безопасности.

### Пояснительная записка

Важным звеном учебно-воспитательного процесса является примерная оценка знаний, умений и навыков студентов. Контроль является неотъемлемым элементом учебного процесса, благодаря которому реализуется обратная связь в обучении, позволяющая оперативно реализовать его ход.

**Тестирование** — особая форма организации контроля знаний, умений и навыков каждого студента, позволяющая своевременно выявлять проблемы в знаниях и организовывать корректировочное индивидуальное обучение.

Известно, что тесты в обучении — это специальные задания, по результатам выполнения которых можно судить об уровне знаний и умений испытуемого. Во многих тестах требуется определить из данного перечня общие или специфические свойства веществ, указать возможность протекания химических реакций.

Тестирование является средством углубления, систематизации, обобщения и закрепления знаний, умений и навыков студентов.

Полнота и всесторонность тестовых заданий обеспечиваются включением в содержание его основных элементов учебного материала курса химии, а также и других дисциплин, проверку не только предметных (специальных) знаний, но и усвоение интегрированных знаний, мировоззренческих идей, а также специальных, общеучебных и интеллектуальных умений и навыков.

Материалы для проведения входного тестирования составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по дисциплине «Химия».

На выполнение задания отводится 15 мин.

Тесты для входного контроля, обычно называемые претестами (предварительными тестами), делятся на два типа. Претесты первого типа позволяют выявить готовность к усвоению новых знаний студентами. Они разрабатываются в рамках критериально-ориентированного подхода и содержат задания для проверки базовых знаний, умений и

навыков, необходимых для усвоения нового материала. В основном эти претесты предназначены для наиболее слабых студентов, находящихся на границе между явно подготовленными и явно не подготовленными к началу усвоения нового материала. По результатам выполнения претеста проводится деление тестируемых на две группы, в одну из которых попадают те, кто может двигаться дальше, а в другую — те, кто нуждается в дополнительной работе и консультациях педагога. Претесты второго типа разрабатываются в рамках нормативно-ориентированного подхода. Они охватывают планируемые результаты предстоящего обучения и построены полностью на новом материале. По результатам выполнения претеста преподаватель принимает решение, позволяющее внести элементы индивидуализации в массовый учебный процесс. Если студент показал некоторые предварительные знания по новому материалу, то план его обучения необходимо перестроить и начать с более высокого уровня, чтобы учебный материал имел для него действительный характер новизны. Иногда роль входного претеста выполняет итоговый тест, который предназначен для будущей оценки результатов усвоения нового материала после завершения его изучения.

### **Критерии оценивания**

Задания А1–А7 оцениваются по 1 баллу за правильный ответ.

Задания В1–В2 оцениваются по 2 балла за правильный ответ, 2 балла за 4 правильных соответствия, 1 балл, если в ответе присутствует не менее двух правильных соответствий, 0 баллов, если в ответе присутствует менее двух соответствий.

Задание С1 оценивается от 0 до 3 баллов.

<b>Действие</b>	<b>Балл</b>
Составлено уравнение химической реакции	1
Составлена мольная пропорция	1
Рассчитан объём выделившегося газа	1
Максимальное число баллов	14

### **Перевод баллов в оценку**

Баллы	1–5	6–8	9–11	12–14
Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»

### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: учебный кабинет № 9.

2. Максимальное время выполнения задания — 30 мин.

3. Вы можете воспользоваться представленным в перечне набором таблиц кабинета.

4. Другие характеристики, отражающие сущность задания: выполняется в условиях учебного кабинета, форма организации — индивидуальная. Вариативность обеспечивается сменой веществ в заданиях для каждого обучающегося.

**Химия** (базовый курс) — требования к предметным результатам освоения базового курса химии должны отражать:

1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное использование химической терминологии и символики;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

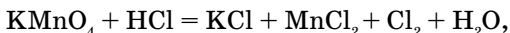
6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Контрольно-измерительные материалы позволяют оценивать освоение умений и усвоения знаний по дисциплине химии.



### Входное тестирование

1. В уравнении реакции, схема которой



коэффициент перед формулой восстановителя равен:

- 1) 5;
- 2) 10;
- 3) 12;
- 4) 16.

2. Какой углевод в организме человека играет главную роль в энергетическом обмене?

- 1) фруктоза;
- 2) сахароза;
- 3) крахмал;
- 4) глюкоза.

3. В каком соединении больше массовая доля азота?

- 1) метиламин;
- 2) анилин;
- 3) азотная кислота;
- 4) этилендиамин.

4. Обнаружить в растворе карбонат-ионы можно с помощью:

- 1) гидроксида натрия;
- 2) азотной кислоты;
- 3) хлорида калия;
- 4) лакмуса.

5. Какой объем газа выделится при растворении в избытке разбавленной серной кислоты 13 г хрома?

- 1) 11,2 л;
- 2) 8,4 л;
- 3) 5,6 л;
- 4) 2,24 л.

6. Какое из приведенных веществ может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства?

- 1) аммиак;
- 2) азотная кислота;
- 3) нитрат аммония;
- 4) нитрат калия.

7. С 200 г 7% -ного раствора серной кислоты может прореагировать оксид меди (II) массой:

- 1) 22,84 г;
- 2) 11,42 г;
- 3) 5,71 г;
- 4) 17,14 г.

8. Процессу высыхания стен, покрытых штукатуркой, приготовленной на основе гашеной извести, соответствует химическое уравнение:

- 1)  $\text{Ca(OH)}_2 = \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 2)  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ ;
- 4)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ .

9. Для обнаружения в составе белков остатков ароматических аминокислот используют:

- 1) ксантопротеиновую реакцию;
- 2) биуретовую реакцию;
- 3) реакцию этерификации;
- 4) реакцию гидролиза.

10. В какой последовательности восстанавливаются данные металлы при электролизе растворов их солей:

- 1) Au, Cu, Hg, Fe;
- 2) Fe, Cu, Au, Hg;
- 3) Fe, Cu, Hg, Au;
- 4) Au, Hg, Cu, Fe.

### Тест по теме «Алканы»

#### Вариант 1

1А. Диметилпропан относится к классу углеводородов, общая формула которого:

- 1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ;
- 2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ;
- 3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ;
- 4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ .

2А. Гомологом этана является:

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_4$ ;
- 2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ;
- 3)  $\text{C}_3\text{H}_4$ ;
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ;

3А Гомологом  $C_7H_{16}$  является:

- 1) 2-метилгексан;                      3) 3-метилгексан;  
2) 3-метилгексан;                      4) октан.

4А. Какой вид изомерии имеют алканы?

- 1) положения двойной связи;    3) пространственная;  
2) углеродного скелета;        4) межклассовая.

5А. Число  $\sigma$ -связей в молекуле хлорметана:

- 1) 1;    3) 3;  
2) 2;    4) 4.

6А. Валентный угол в молекулах алканов составляет:

- 1)  $109^\circ 28'$ ;                                  3)  $120^\circ$ ;  
2)  $180^\circ$ ;                                      4)  $104^\circ 5'$ .

7А. В уравнении полного сгорания пентана коэффициент перед формулой кислорода равен:

- 1) 5;    3) 8;  
2) 6;    4) 9.

8А. Пропан взаимодействует с:

- 1) бромом;                                      3) водородом;  
2) хлороводородом;                      4) гидроксидом натрия (р-р).

1В. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

Структурная формула	Название вещества
1. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	а) 2-метилпентан;
2. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	б) пропан;
3. $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_3$	в) бутан;
4. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	г) 2,2-диметилпропан;
	д) гептан;
	е) гексан.

1	2	3	4

2В. К свойствам метана относятся:

- а) хорошая растворимость в воде;
- б) высокая температура кипения;
- в) горючесть;
- г) электропроводность;
- д) взрывоопасность при смешивании с кислородом.

### Тест по теме «Алканы»

#### Вариант 2

1А. Алканам соответствует общая формула:

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

2А. Углеводород с формулой  $CH_3-CH_3$  относится к классу:

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

3А. Гомологом гексана является:

- 1)  $C_6H_{12}$ ;
- 2)  $C_7H_{16}$ ;
- 3)  $C_6H_6$ ;
- 4)  $C_7H_{14}$ .

4А. Изомерами являются:

- 1) 2,2-диметилпропан и пентан;
- 2) гексан и 2-метилбутан;
- 3) 3-этилгексан и 3-этилпентан;
- 4) пропан и пропен.

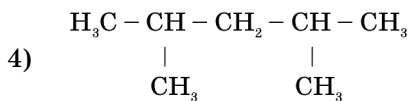
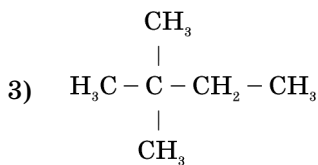
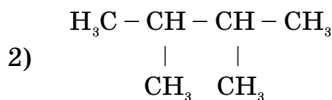
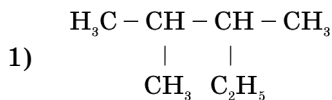
5А. В гомологическом ряду метана изомерия начинается с углеводорода, содержащего:

- 1) 3 атома углерода;
- 2) 4 атома углерода;
- 3) 5 атомов углерода;
- 4) 6 атомов углерода.

6А. Число  $\sigma$ -связей в молекуле 2-метилпропана равно:

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

7А. Структурная формула 2,3-диметилбутана:



8А. Вещество, для которого характерна реакция замещения:

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

1В. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

Структурная формула	Название вещества
1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	а) 2-метилбутан;
2) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	б) 2,2-диметилпропан;
3) $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$	в) этан;
4) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	г) 2-хлорбутан;
	д) 2,2-диметилбутан;
	е) 2-хлорпропан.

1	2	3	4

### Тест по теме «Алканы»

#### Вариант 3

1А. Алкан, молекула которого содержит 6 атомов углерода, имеет формулу:

- 1)  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ;
- 2)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ;
- 3)  $\text{C}_6\text{H}_{10}$ ;
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_6$ .

2А. Гомологами являются:

- 1) циклобутан и бутан;
- 2) гексен и декан;
- 3) бутан и пентан;
- 4) 2-метилпентан и гексан.

3А. Форма молекулы метана:

- 1) плоская;
- 2) треугольная;
- 3) тетраэдрическая;
- 4) кубическая.

4А. При полном сгорании пропана  $C_3H_8$  образуются:

- 1)  $C$  и  $H_2O$ ;
- 2)  $CO_2$  и  $H_2O$ ;
- 3)  $CO$  и  $H_2$ ;
- 4)  $CO$  и  $H_2O$ .

5А. Сумма коэффициентов в уравнении реакции горения пропана равна:

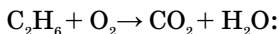
- 1) 10;
- 2) 11;
- 3) 12;
- 4) 13.

1В. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

	Структурная формула	Название вещества
1)	$  \begin{array}{ccccccc}  CH_3 & - & CH_2 & - & CH_2 & - & CH & - & CH & - & CH_3 \\  & & & & & &   & &   & & \\  & & & & & & CH_3 & & CH_3 & &   \end{array}  $	а) 2,3,4-триметилгексан;
2)	$  \begin{array}{ccccccc}  CH_3 & - & CH_2 & - & CH_2 & - & CH_2 & - & CH_3 \\  & & & & & & & & & &   \end{array}  $	б) 2,3-диметилгексан;
3)	$  \begin{array}{ccccccc}  CH_3 & - & CH_2 & - & CH & - & CH & - & CH & - & CH_3 \\  & & & &   & &   & &   & & \\  & & & & CH_3 & & CH_3 & & CH_3 & &   \end{array}  $	в) 2,3-диметилпентан;
4)	$  \begin{array}{ccccccc}  CH_3 & - & CH & - & CH & - & CH_3 \\  & &   & &   & & \\  & & CH_3 & & CH_3 & &   \end{array}  $	г) гексан;
		д) пентан;
		е) 2,3-диметилбутан.

1	2	3	4

2В. Установите соответствие между формулой вещества и коэффициентом, стоящим перед ним в уравнении реакции



- |             |       |
|-------------|-------|
| 1) $C_2H_6$ | а) 3; |
| 2) $O_2$    | б) 2; |
| 3) $CO_2$   | в) 7; |
| 4) $H_2O$   | г) 4; |
|             | д) 1. |

1	2	3	4

3В. Метан:

- а) не горюч;
- б) реагирует с галогенами;
- в) не обесцвечивает бромную воду;
- г) не полимеризуется;
- д) при сильном нагревании образует ацетилен и водород.
- е) не имеет запаха.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Тест по теме «Алканы»

#### Вариант 4

1А. Гомологом  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$  является

- 1) 2-метилгексан;
- 2) 2-метилбутен;
- 3) пентан;
- 4) пентен.

2А. Изомерами являются:

- 1) метан и этан;
- 2) 2,2-диметилбутан и 2, 2-диметилпентан;
- 3) метилпропан и бутан;
- 4) 2,3-диметилгексан и 4-метилгексан.

3А. При полном сгорании 1 л газообразного углеводорода (н. у.) образовалось 2 л оксида углерода (IV). Углеводородом является:

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

4А. Молекулярная масса соединения, образующегося при полном хлорировании бутана  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , равна:

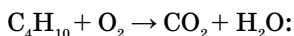
- 1) 308;
- 2) 403;
- 3) 116;
- 4) 58.



5А. Коэффициент перед формулой углекислого газа в уравнении реакции горения пропана равен:

- 1) 2;
- 2) 3;
- 2) 3;
- 4) 5.

1В. Установите соответствие между формулой вещества и коэффициентом, стоящим перед ним в уравнении реакции



- |                              |        |
|------------------------------|--------|
| 1) $\text{C}_4\text{H}_{10}$ | а) 13; |
| 2) $\text{O}_2$              | б) 2;  |
| 3) $\text{CO}_2$             | в) 8;  |
| 4) $\text{H}_2\text{O}$      | г) 4;  |
|                              | д) 5;  |
|                              | е) 10. |

1	2	3	4

2В. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

- | Структурная формула   | Название вещества |
|---|-------------------|
| 1) $\text{CH}_3\text{Cl}$   | а) 3-метилпентан; |
| 2) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$  | б) 3-хлорбутан;   |
|   | в) хлорметан;     |
| 3) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | г) 2-метилбутан;  |
|   | д) хлорэтан.      |
| 4) $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_3$   |                   |

1	2	3	4

3В. Для метана характерно:

- а) тетраэдрическое строение молекул;
- б) вступление в реакции гидрирования;
- в) плохая растворимость в воде;
- г) жидкое агрегатное состояние при н. у.;
- д) наличие одной  $\pi$ -связи;
- е) наличие четырех  $\sigma$ -связей.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Тест по теме «Алкены»

#### Вариант 1

1А. Метилпропан относится к классу углеводородов, общая формула которого:

- 1)  $C_n H_{2n+2}$ ;
- 2)  $C_n H_{2n-2}$ ;
- 3)  $C_n H_{2n}$ ;
- 4)  $C_n H_{2n+1}$ .

2А. Гомологом этена является:

- 1)  $C_2 H_4$ ;
- 2)  $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$ ;
- 3)  $C_3 H_4$ ;
- 4)  $C_6 H_{12}$ .

3А. Гомологом  $C_7 H_{14}$  является:

- 1) 2-метилгексан;
- 2) 3-метилоктен;
- 3) 3-метилгексан;
- 4) октан.

4А. Какой вид изомерии имеют алкены:

- 1) положения двойной связи;
- 2) углеродного скелета;
- 3) пространственной;
- 4) межклассовой.

5А. Число  $\sigma$ -связей в молекуле хлорэтена:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

6А. Валентный угол в молекулах алкенов составляет:

- 1)  $109^{\circ}28'$ ;
- 2)  $180^{\circ}$ ;
- 3)  $120^{\circ}$ ;
- 4)  $104^{\circ}5'$ .

7А. В уравнении полного сгорания пентена коэффициент перед формулой кислорода равен:

- 1) 5;
- 2) 6;
- 3) 8;
- 4) 9.

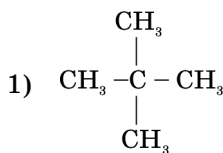
8А. Пропен не взаимодействует с:

- 1) бромом;
- 2) хлороводородом;
- 3) водородом;
- 4) гидроксидом натрия (р-р).

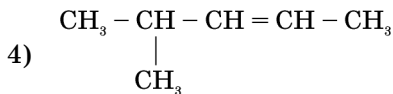
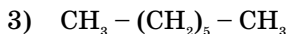
1В. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

**Структурная формула**

**Название вещества**



- а) 2-метилпентен-3;
- б) пропан;
- в) бутен-2;
- г) 2,2-диметилпропан;
- д) гептан;
- е) гексан.



1	2	3	4

2В. К свойствам этена относятся:

- а) хорошая растворимость в воде;
- б) высокая температура кипения;
- в) горючесть;
- г) электропроводность;
- д) взрывоопасность при смешивании с кислородом.

### Тест по теме «Алкены»

#### Вариант 2

1А. Алкенам соответствует общая формула:

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

2А. Углеводород с формулой  $CH_3-CH=CH_2$  относится к классу:

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

3А. Гомологом гексена является:

- 1)  $C_6H_{12}$ ;
- 2)  $C_7H_{16}$ ;
- 3)  $C_6H_6$ ;
- 4)  $C_7H_{14}$ .

4А. Изомерами являются:

- 1) 2,2-диметилпропан и пентан;
- 2) гексан и 2-метилбутан;
- 3) 3-этилгексан и 3-этилпентан;
- 4) пропан и пропен.

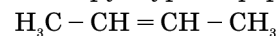
5А. В гомологическом ряду метана изомерия начинается с углеводорода, содержащего:

- 1) 3 атома углерода;
- 2) 4 атома углерода;
- 3) 5 атомов углерода;
- 4) 6 атомов углерода.

6А. Число  $\sigma$ -связей в молекуле 2-метилпропана равно:

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

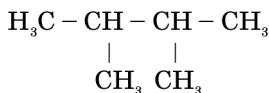
7А. Структурная формула 2-метилбутена-2:



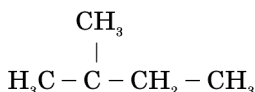
1)



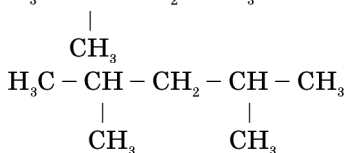
2)



3)



4)



8А. Вещество, для которого характерна реакция замещения:

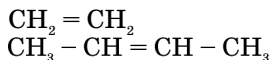
- 1) бутан;
- 2) бутен-1;
- 3) бутин;
- 4) бутадиен-1,3.

1В. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

**Структурная формула**

**Название вещества**

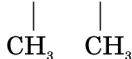
1)



а) 2-метилбутен-1;

б) 2,2-диметилпропан;

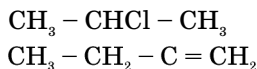
2)



в) этен;

г) 2-хлорбутан;

3)



д) 2,2-диметилбутен-2;

е) 2-хлорпропан.

4)



**Тест по теме «Алкины»**

1. Длина связи C – C в молекуле ацетилена равна:  
а) 0,154 нм;  
б) 0,134 нм;  
в) 0,140 нм;  
г) 0,120 нм.
2. Присоединение воды к ацетилену — это реакция:  
а) С. В. Лебедева;  
б) Н. А. Прилежаева;  
в) Ш. А. Вюрца;  
г) М. Г. Кучерова.
3. Пропуская ацетилен через нагретый активированный уголь, можно получить:  
а) циклогексан;  
б) полиэтилен;  
в) бензол;  
г) ксилол.
4. Сильным основанием, способным отщепить протон от молекулы алкина, является гидрид натрия NaH. Какой из алкинов может реагировать с этим веществом?  
а) бутин-1;  
б) 4-метилпентин-2;  
в) гексин-3;  
г) бутин-2.
5. Молярную массу алкина с числом углеродных атомов, равным  $n$ , можно рассчитать по формуле:  
а)  $12n - 2$ ;  
б)  $14n - 2$ ;  
в)  $14n + 2$ ;  
г)  $12n + 2$ .
6. При взаимодействии карбида кальция с соляной кислотой наряду с ацетиленом образуется:  
а) гидроксид кальция;  
б) оксид кальция;  
в) хлорид кальция;  
г) кальций.

7. Какой из углеводов горит наиболее коптящим пламенем?

- а) метан;
- б) этан;
- в) этен;
- г) этин.

8. Бутин-1 можно отличить от бутина-2:

- а) по действию бромной воды;
- б) по действию аммиачного раствора оксида серебра (I);
- в) по продуктам горения;
- г) по действию раствора перманганата калия.

9. Продуктом взаимодействия пропина с водой является:

- а) уксусный альдегид;
- б) этиловый спирт;
- в) ацетон;
- г) уксусная кислота.

10. В результате полного хлорирования ацетилена образуется конечный продукт, название которого:

- а) хлорэтен;
- б) дихлорэтан;
- в) трихлорэтан;
- г) тетрахлорэтан.

### **Расчетные задачи по теме «Алкины»**

#### **3 балла**

1. Какой объем ацетилена необходим для реакции с 8 г брома при получении 1,1, 2,2-тетрабромэтана? (0,56 л)

2. Какой объем ацетилена необходимо затратить для получения бензола массой 39 кг? (33,6 м<sup>3</sup>)

3. Сколько литров кислорода при нормальных условиях потребуется для сжигания 80 кг пропина? (44,8 м<sup>3</sup>)

#### **4 балла**

4. Какой объем ацетилена можно получить из 4 г технического карбида кальция с массовой долей  $\text{CaC}_2$  80%? (11,2 л)

5. При гидролизе 3,2 г технического карбида кальция образовалось 952 мл ацетилена (н. у.). Какова массовая доля примесей в карбиде? (25%)

6. При прохождении метана объемом  $1000 \text{ м}^3$  (н. у.) через реактор образовался ацетилен массой 348 кг. Рассчитайте выход ацетилена. (60%)

7. Какую массу уксусного альдегида можно получить из 44,8 л ацетилена по реакции Кучерова, учитывая, что выход альдегида составляет 90% от теоретического? (79,2 г)

8. Какой объем воздуха потребуется для сжигания 100 л пропина при н. у.? (Объемную долю кислорода в воздухе принять равной 20%) (2000 л)

### 5 баллов

9. При сжигании 5,2 г вещества выделилось 8,96 л оксида углерода (IV) и 3,6 г воды. Масса 1 л этого вещества в газообразном состоянии составляет 1,16 г (н. у.). Определите формулу вещества. ( $\text{C}_2\text{H}_2$ )

10. Какую массу брома может присоединить  $1 \text{ м}^3$  смеси ацетилена и метана с объемной долей  $\text{CH}_4$  60%? (5,72 кг)

### Тест по теме

### «Номенклатура органических соединений»

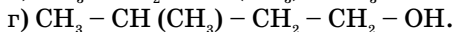
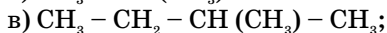
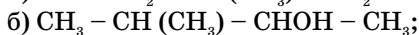
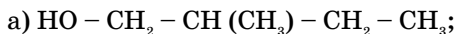
#### Вариант 1

1. Для каждого вещества соотнесите тип номенклатуры (тривиальная, рациональная, международная):



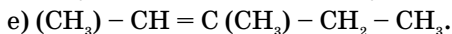
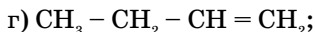
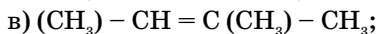
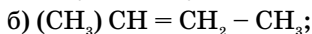
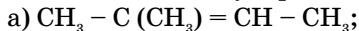
- |                    |                     |                  |
|--------------------|---------------------|------------------|
| а) этанол;         | а) метанол;         | а) пропанон;     |
| б) винный спирт;   | б) древесный спирт; | б) диметилкетон; |
| в) этиловый спирт; | в) метиловый спирт; | в) ацетон.       |

2. Укажите формулу 3-метилбутанола-1, назовите все остальные вещества по международной номенклатуре IUPAC.





3. Сколько веществ изображено данными формулами? Назовите их по международной номенклатуре IUPAC.



4. Название вещества  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ :

а) 3-метилбутанон-2;

б) 3-метилбутанол-2;

в) 2-метилбутанол-3;

г) 2-метилбутаналь.

5. Составьте по названиям структурные формулы веществ.

а) метиловый эфир уксусной кислоты;

б) 3-метилбутановая кислота;

в) бутин-2;

г) метаналь;

д) 2,4-диметилгексен-3;

е) бутандиол-1,2;

ж) пентанон-3;

з) 3-аминопентановая кислота.

### Тест по теме

### «Классификация химических реакций»

#### Вариант 1

1. Какие типы реакций характерны для органической химии?

а) замещения;

б) соединения;

в) отщепления;

г) присоединения;

д) обмена;

е) разложения;

ж) изомеризации;

з) полимеризации.

2. Реакция дегидробромирования относится к реакциям:

- а) замещения;
- б) отщепления;
- в) присоединения;
- г) изомеризации.

3. Взаимодействие метана с хлором относится к реакциям:

- а) замещения;
- б) отщепления;
- в) присоединения;
- г) изомеризации.

*Напишите данную реакцию и определите в ней субстрат и реагент.*

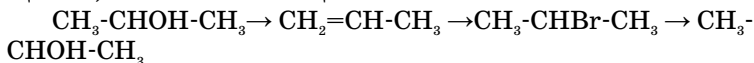
4. Какая частица нуклеофильная?

- а)  $H^+$ ;
- б)  $OH^-$ ;
- в)  $K^+$ ;
- г)  $CH_3^-$ .

5. Определите тип разрыва связи в реакциях (гомолитический или гетеролитический):

- а)  $Br_2 \rightarrow 2Br$ ;
- б)  $CH_3COOH \rightarrow CH_3COO^- + H^+$ ;
- в)  $CH_3-CHBr-CH_3 \rightarrow CH_3-CH + -CH_3 + :Br^-$ .

6. Определите тип каждой реакции в цепочке превращений, назовите все вещества:



### Тест по теме

#### «Классификация органических веществ»

#### Вариант 1

1. Вещества с общей формулой  $C_nN_{2n}$  относятся к классу:

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

- 
2. Вещество, формула которого  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ , является:
- 1) алканом;
  - 2) спиртом;
  - 3) альдегидом;
  - 4) карбоновой кислотой.
3. Гомологами являются
- 1)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{C}_2\text{H}_4$ ;
  - 3)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$  и  $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_3$ ;
  - 2)  $\text{H-CH}=\text{O}$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;
  - 4)  $\text{CH}_3\text{-NO}_2$  и  $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ .
4.  $\pi$ -Связь между атомами углерода имеется в молекуле:
- 1) пентана;
  - 2) пропанола;
  - 3) циклопентана;
  - 4) пропена.
5. Реакция гидролиза характерна для:
- 1) жиров;
  - 2) альдегидов;
  - 3) спиртов;
  - 4) ароматических углеводов.
6. С этиламином реагирует:
- 1) вода;
  - 2) этанол;
  - 3) оксид углерода (IV);
  - 4) аммиачный раствор оксида серебра.
7. С раствором перманганата калия и бромной водой реагируют:
- 1)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ ;
  - 2)  $\text{C}_2\text{H}_4$  и  $\text{C}_2\text{H}_2$ ;
  - 3)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{C}_6\text{H}_6$ ;
  - 4)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$  и  $\text{C}_2\text{H}_4$ .
8. При бромировании фенола избытком брома образуется:
- 1) 2-бромфенол;
  - 2) 2,3-дибромфенол;
  - 3) 2,5-дибромфенол;
  - 4) 2,4,6-трибромфенол.

9. Характерным типом химической реакции для веществ, имеющих формулу  $C_nH_{2n+2}$ , является:

- 1) гидрирование;
- 2) замещение;
- 3) дегидратация;
- 4) присоединение.

10. Пентен можно отличить от пентана с помощью любого из реактивов:

- 1) раствор перманганата калия и гидроксид меди (II);
- 2) оксид серебра и гидроксид меди (II);
- 3) бромная вода и оксид меди (II);
- 4) бромная вода и раствор перманганата калия.

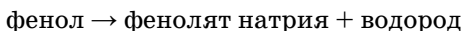
11. При добавлении к некоторому органическому веществу свежесажженного гидроксида меди (II) и нагревании образовался красный осадок. Это органическое вещество:

- 1) фенол;
- 2) формальдегид;
- 3) этилен;
- 4) уксусная кислота.

12. Ацетилен получают одностадийно из:

- 1) карбида кальция;
- 2) карбоната кальция;
- 3) углерода;
- 4) гидроксида кальция.

13. Для осуществления превращения



необходимо к фенолу прибавить:

- 1) натрий;
- 2) оксид натрия;
- 3) гидроксид натрия;
- 4) хлорид натрия.

14. К природным высокомолекулярным соединениям относится:

- 1) полиэтилен;
- 2) глюкоза;
- 3) клетчатка;
- 4) сахароза.

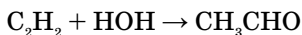
15. Анилин не используется для получения:

- 1) лекарств;
- 2) красителей;
- 3) душистых веществ;
- 4) нитробензола.

16. Перегонка нефти производится с целью получения:

- 1) только метана и бензола;
- 2) только бензина и метана;
- 3) различных нефтепродуктов;
- 4) только ароматических углеводородов.

17. Для проведения реакции



необходимо:

- 1) добавить щелочь;
- 2) использовать раствор сульфата ртути (II) и кислоты;
- 3) увеличить концентрацию ацетальдегида;
- 4) уменьшить концентрацию ацетилена.

18. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,3%, относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 36. Молекулярная формула углеводорода:

- 1)  $\text{C}_4\text{H}_8$ ;
- 2)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ;
- 3)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ ;
- 4)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .

### Тест по теме «Белки»

#### Вариант 1

1. Какие из веществ имеют полимерную структуру?

- а) аминокислоты;
- б) белки;
- в) жиры;
- г) воски.

2. Аминокислоты, необходимые для построения белков, попадают в организм человека:

- а) с пищей;
- б) с воздухом;
- в) с водой;
- г) от материнского организма.

3. Спиралевидное состояние полипептидной цепи является структурой белка:

- а) первичной;
- б) вторичной;
- в) третичной;
- г) четвертичной.

4. Денатурацией называется:

- а) связывание белками молекул воды;
- б) частичное или полное разрушение пространственной структуры белков при сохранении первичной структуры;
- в) расщепление полипептидной цепи под действием ферментов;
- г) потеря белковой молекулой электрического заряда при определенной кислотности среды.

5. При горении белков ощущается запах:

- а) тухлых яиц;
- б) жженого рога;
- в) аммиака;
- г) горелой резины.

### Тест по теме «Углеводы»

#### Вариант 1

1. Какое из веществ относится к углеводам?

- 1)  $\text{CH}_2\text{O}$ ;
- 2)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ;
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ;
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ .

2. Соотнесите:

#### Название углевода

#### Углевод

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| 1) фруктоза   | а) моносахарид; |
| 2) сахароза   | б) дисахарид;   |
| 3) глюкоза    | в) полисахарид. |
| 4) крахмал    |                 |
| 5) целлюлоза. |                 |

3. Укажите формулу крахмала:

- |  |  |
|--|--|
| а) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ ; | в) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ; |
| б) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ ; | г) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .       |

4. Сумма коэффициентов в уравнении реакции молочнокислого брожения глюкозы равна:

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5.

5. При нагревании раствора глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра:

- а) образуется ярко-синий раствор;
- б) выделяется газ;
- в) выпадает красно-бурый осадок;
- г) на стенках пробирки образуется серебряный налет.

6. Напишите уравнения реакций:

- а) гидрирования глюкозы на никелевом катализаторе;
- б) спиртового брожения глюкозы;
- в) глюкозы с гидроксидом меди (II).

7. Какую массу этанола можно получить из 200 кг древесины, содержащей 5% целлюлозы?

### Тест по теме «Углеводы»

#### Часть А

1. Среди перечисленных моносахаридов укажите кетогексозу:

- а) глюкоза;
- б) фруктоза;
- в) рибоза;
- г) дезоксирибоза.

2. Лактоза относится к группе:

- а) моносахаридов;
- б) дисахаридов;
- в) полисахаридов.

3. Какой из углеводов не подвергается гидролизу?

- а) сахароза;
- б) лактоза;
- в) фруктоза;
- г) крахмал.

4. При гидролизе крахмала образуется:

- а)  $\alpha$ -глюкоза;
- б)  $\beta$ -глюкоза;
- в)  $\alpha$ -глюкоза и  $\beta$ -фруктоза;
- г) глюкоза и галактоза.

5. Фруктозу иначе называют:

- а) молочным сахаром;
- б) фруктовым сахаром;
- в) инвертным сахаром;
- г) тростниковым сахаром.

6. Качественной реакцией на глюкозу является реакция с:

- а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;
- б)  $\text{FeCl}_3$ ;
- в)  $\text{I}_2$  (раствор) ;
- г)  $\text{CuO}$ .

7. Общая формула углеводов условно принята:

- а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$ ;
- б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_m$ ;
- в)  $\text{C}_n\text{H}_{2m}\text{O}_m$ ;
- г)  $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$ .

8. Соотнесите:

Углевод:	Название:	Формула:
1) пентоза;	1) лактоза;	1) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ ;
2) альдогексоза;	2) фруктоза;	2) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ;
3) кетогексоза;	3) рибоза;	3) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ;
4) дисахарид;	4) крахмал;	4) $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ .
5) полисахарид.	5) глюкоза.	

### Часть Б

1. Напишите уравнение реакции глюкозы с водородом (восстановление до спирта).

2. Напишите уравнение молочнокислого брожения глюкозы.

3. Напишите уравнение реакции гидролиза сахарозы.



**Тест по теме «Электролитическая диссоциация.  
Реакции ионного обмена»**

**A1.** Слабым электролитом является:

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) $\text{H}_2\text{S}$ ;    | 3) $\text{K}_2\text{S}$ ;    |
| 2) $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; | 4) $\text{K}_2\text{SO}_4$ . |

**A2.** Ионы  $\text{Br}^-$  образуются при диссоциации:

- 1)  $\text{CH}_3\text{Br}$ ;
- 2)  $\text{CaBr}_2$ ;
- 3)  $\text{NaBrO}_4$ ;
- 4)  $\text{NaBrO}_3$ .

**A3.** Одновременно в растворе не могут находиться ионы:

- 1)  $\text{Al}^{3+}$  и  $\text{Br}^-$ ;
- 2)  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{NO}_3^-$ ;
- 3)  $\text{SO}_4^{2-}$  и  $\text{Cu}^{3+}$ ;
- 4)  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{S}^{2-}$ .

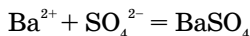
**A4.** Осадок выпадает при взаимодействии растворов:

- 1)  $\text{HCl}$  (p-p) и  $\text{CuO}$ ;
- 2)  $\text{NaOH}$  (p-p) и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (p-p) и  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;
- 4)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KCl}$  (p-p).

**A5.** Газ выделяется при взаимодействии растворов:

- 1) гидроксида калия и соляной кислоты;
- 2) карбоната натрия и хлорида кальция;
- 3) соляной кислоты и карбоната натрия;
- 4) хлорида бария и серной кислоты.

**A6.** Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию между веществами:

- 1)  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;
- 2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- 3)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{SO}_3$ ;
- 4)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**A7.** Гидроксид железа (II) можно получить реакцией обмена между щелочью и:

- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1) $\text{FeS}$ ;    | 3) $\text{FeSO}_4$ ;              |
| 2) $\text{FeCl}_3$ ; | 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ . |

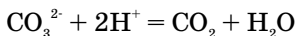
А8. Одновременно существовать в водном растворе не могут ионы:

- 1)  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{NO}_3^-$ ;
- 2)  $\text{Zn}^{2+}$  и  $\text{Cl}^-$ ;
- 3)  $\text{Zn}^{2+}$  и  $\text{OH}^-$ ;
- 4)  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ .

## Часть 2

*Выберите три верных ответа.*

В1. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию между веществами:

- 1)  $\text{KHCO}_3 + \text{HCl}$ ;
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$ ;
- 3)  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$ .

## Тест по теме

«Основные классы неорганических соединений»

### Вариант 1

1. К кислотам относится каждое из двух веществ:

- а)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
- б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- в)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ;
- г)  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$ .

2. Гидроксиду меди (II) соответствует формула:

- а)  $\text{Cu}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;
- в)  $\text{CuOH}$ ;
- г)  $\text{CuO}$ .

3. Формула сульфата натрия:

- а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- б)  $\text{Na}_2\text{S}$ ;
- в)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;
- г)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .

4. Среди перечисленных веществ кислой солью является:

- а) гидрид магния;
- б) гидрокарбонат натрия;
- в) гидроксид кальция;
- г) гидроксохлорид меди.

5. Какой из элементов образует кислотный оксид?

- а) стронций;
- б) сера;
- в) кальций;
- г) магний.

6. К основным оксидам относится:

- а)  $\text{ZnO}$ ;
- б)  $\text{SiO}_2$ ;
- в)  $\text{BaO}$ ;
- г)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

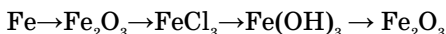
7. Оксид углерода (IV) реагирует с каждым из двух веществ:

- а) водой и оксидом кальция;
- б) кислородом и оксидом серы (IV);
- в) сульфатом калия и гидроксидом натрия;
- г) фосфорной кислотой и водородом.

8. Установите соответствие между формулой исходных веществ и продуктами реакций:

Формулы веществ	Продукты взаимодействия
а) $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$ ;	1) $\text{MgCl}_2$ ;
б) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$ ;	2) $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ ;
в) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$ ;	3) $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
	4) $\text{MgCO}_3 + \text{H}_2$ ;
	5) $\text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

9. Осуществите цепочку превращений:



### Вариант 2

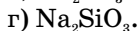
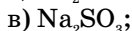
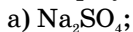
1. К основаниям относится каждое из двух веществ:

- а)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ;
- в)  $\text{HPO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ;
- г)  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaCl}$ .

2. Оксиду меди (II) соответствует формула:

- а)  $\text{Cu}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;
- в)  $\text{CuOH}$ ;
- г)  $\text{CuO}$ .

3. Формула сульфита натрия:



4. Среди перечисленных веществ кислой солью является:

а) гидроксид бария;

б) гидрокарбонат калия;

в) гидрокарбонат меди;

г) гидрид кальция.

5. Какой из элементов может образовать амфотерный оксид?

а) натрий;

б) сера;

в) фосфор;

г) алюминий.

6. К основным оксидам относится:



7. Оксид натрия реагирует с каждым из двух веществ:

а) водой и оксидом кальция;

б) кислородом и водородом;

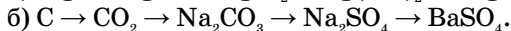
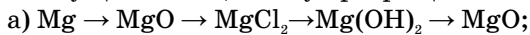
в) сульфатом калия и гидроксидом натрия;

г) фосфорной кислотой и оксидом серы (IV).

8. Установите соответствие между формулой исходных веществ и продуктами реакций:

Формулы веществ	Продукты взаимодействия
а) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ ;	1) $\text{FeCl}_2$ ;
б) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$ ;	2) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ ;
в) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$ ;	3) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
	4) $\text{FeCO}_3 + \text{H}_2$ ;
	5) $\text{FeCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

9. Осуществите цепочку превращений:

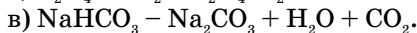
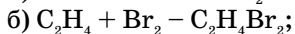
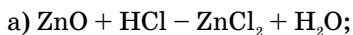


10. Какая масса сульфата бария образуется при взаимодействии 30,6 г оксида бария с достаточным количеством серной кислоты:

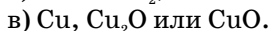
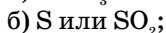
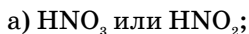
### Тест по теме

#### «Окислительно-восстановительные реакции»

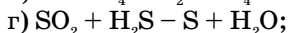
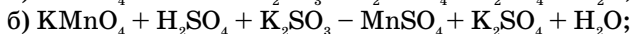
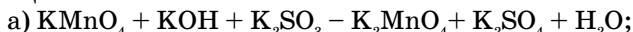
1. Окислительно-восстановительная реакция представлена схемой



2. Более сильными окислителями являются:



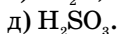
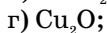
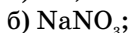
3. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, определите окислитель и восстановитель в следующих схемах:



4. Проблемная ситуация: какая из приведенных схем отражает реально протекающее химическое явление, а какая является ошибочной?



5. И окислительными, и восстановительными свойствами могут обладать:



**Тест по теме**  
**«Химическая связь»**

1. В аммиаке и хлориде бария химическая связь соответственно:

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

2. Вещества только с ионной связью приведены в ряду:

- 1)  $F_2$ ,  $CCl_4$ ,  $KCl$ ;
- 2)  $NaBr$ ,  $Na_2O$ ,  $KI$ ;
- 3)  $SO_2$ ,  $P_4$ ,  $CaF_2$ ;
- 4)  $H_2S$ ,  $Br_2$ ,  $K_2S$ .

3. Соединение с ионной связью образуется при взаимодействии:

- 1)  $CH_4$  и  $O_2$ ;
- 2)  $SO_3$  и  $H_2O$ ;
- 3)  $C_2H_6$  и  $HNO_3$ ;
- 4)  $NH_3$  и  $HCl$ .

4. В каком ряду все вещества имеют ковалентную полярную связь?

- 1)  $HCl$ ,  $NaCl$ ,  $Cl_2$ ;
- 2)  $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$ ;
- 3)  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ ;
- 4)  $NaBr$ ,  $HBr$ ,  $CO$ .

5. В каком ряду записаны формулы веществ только с ковалентной полярной связью?

- 1)  $Cl_2$ ,  $NO_2$ ,  $HCl$ ;
- 2)  $HBr$ ,  $NO$ ,  $Br_2$ ;
- 3)  $H_2S$ ,  $H_2O$ ,  $Se$ ;
- 4)  $HI$ ,  $H_2O$ ,  $PH_3$ .

6. Ковалентная неполярная связь характерна для:

- 1)  $Cl_2$ ;
- 2)  $SO_3$ ;
- 3)  $CO$ ;
- 4)  $SiO_2$ .

7. Веществом с ковалентной полярной связью является:

- |                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| 1) $\text{Cl}_2$ ; | 3) $\text{H}_2\text{S}$ ; |
| 2) $\text{NaBr}$ ; | 4) $\text{MgCl}_2$ .      |

8. Веществом с ковалентной связью является:

- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| 1) $\text{CaCl}_2$ ; | 3) $\text{H}_2\text{S}$ ; |
| 2) $\text{MgS}$ ;    | 4) $\text{NaBr}$ .        |

9. Вещество с ковалентной неполярной связью имеет формулу:

- 1)  $\text{NH}_3$ ;
- 2)  $\text{Cu}$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{S}$ ;
- 4)  $\text{I}_2$ .

10. Веществами с неполярной ковалентной связью являются:

- 1) вода и алмаз;
- 2) водород и хлор;
- 3) медь и азот;
- 4) бром и метан.

11. Между атомами с одинаковой электроотрицательностью образуется химическая связь:

- 1) ионная;
- 2) ковалентная полярная;
- 3) ковалентная неполярная;
- 4) водородная.

12. Ковалентная полярная связь характерна для:

- 1)  $\text{KCl}$ ;
- 2)  $\text{HBr}$ ;
- 3)  $\text{P}_4$ ;
- 4)  $\text{CaCl}_2$ .

13. Химический элемент, в атоме которого электроны по слоям распределены так: 2, 8, 8, 2, образует с водородом химическую связь:

- 1) ковалентную полярную;
- 2) ковалентную неполярную;
- 3) ионную;
- 4) металлическую.

14. В молекуле какого вещества длина связи между атомами углерода наибольшая?

- 1) ацетилена;
- 2) этана;
- 3) этена;
- 4) бензола.

15. Трия общими электронными парами образована ковалентная связь в молекуле:

- 1) азота;
- 2) сероводорода;
- 3) метана;
- 4) хлора.

**Тест по теме «Электролитическая диссоциация.  
Реакции ионного обмена»**

A1. Слабым электролитом является:

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$ ;
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- 3)  $\text{K}_2\text{S}$ ;
- 4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

A2. Ионы  $\text{Br}^-$  образуется при диссоциации:

- 1)  $\text{CH}_3\text{Br}$ ;
- 2)  $\text{CaBr}_2$ ;
- 3)  $\text{NaBrO}_4$ ;
- 4)  $\text{NaBrO}_3$ .

A3. Одновременно в растворе не могут находиться ионы:

- 1)  $\text{Al}^{3+}$  и  $\text{Br}^-$ ;
- 2)  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{NO}_3^-$ ;
- 3)  $\text{SO}_4^{2-}$  и  $\text{Cu}^{2+}$ ;
- 4)  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{S}^{2-}$ ;

A4. Осадок выпадает при взаимодействии растворов:

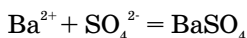
- 1)  $\text{HCl}$  (р-р) и  $\text{CuO}$ ;
- 2)  $\text{NaOH}$  (р-р) и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (р-р) и  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;
- 4)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KCl}$  (р-р).



А5. Газ выделяется при взаимодействии растворов:

- 1) гидроксида калия и соляной кислоты;
- 2) карбоната натрия и хлорида кальция;
- 3) соляной кислоты и карбоната натрия;
- 4) хлорида бария и серной кислоты.

А6. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию между веществами:

- 1)  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;
- 2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- 3)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{SO}_3$ ;
- 4)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

А7. Гидроксид железа (II) можно получить реакцией обмена между щелочью и

- 1)  $\text{FeS}$ ;
- 2)  $\text{FeCl}_3$ ;
- 3)  $\text{FeSO}_4$ ;
- 4)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ .

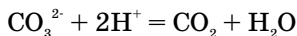
А8. Одновременно существовать в водном растворе не могут ионы:

- 1)  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{NO}_3^-$ ;
- 2)  $\text{Zn}^{2+}$  и  $\text{Cl}^-$ ;
3.  $\text{Zn}^{2+}$  и  $\text{OH}^-$ ;
4.  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ .

## Часть 2

*Выберите три верных ответа.*

В1. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию между веществами:

- 1)  $\text{KHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ;
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ;
- 3)  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ;
- 4)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ .

**Тест по теме «Основные положения теории  
электролитической диссоциации»**

**Вариант 1**

1. Заполните таблицу, распределив вещества в соответствующие колонки:

Электролиты		Неэлектролиты
сильные	слабые	

Вещества: вода, карбонат калия, фосфат магния, соляная кислота, гидроксид лития, сернистая кислота. Для неорганических веществ в таблицу занесите их формулы.

2. Напишите уравнения диссоциации следующих веществ:  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{RbOH}$ . Назовите вещества и ионы.

3. Ионы — это...

4. Основаниями называются...

5. Электролиты — это...

6. Солями называются...

7. Степень диссоциации — это...

**Тест по теме «Теория электролитической диссоциации.  
Реакции ионного обмена»**

1. Реакция, которая происходит при растворении гидроксида магния в серной кислоте, описывается сокращенным ионным уравнением:

- а)  $\text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{MgSO}_4$ ;
- б)  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ;
- в)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ;
- г)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{SO}_4^{2-} = \text{MgSO}_4 + 2\text{OH}^-$ .

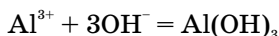
2. В четырех сосудах содержится по одному литру 1 М растворов перечисленных ниже веществ. В каком растворе содержится больше всего ионов?

- а) сульфат калия;
- б) гидроксид калия;
- в) фосфорная кислота;
- г) этиловый спирт.

3. Степень диссоциации не зависит от:

- а) объема раствора;
- б) природы электролита;
- в) растворителя;
- г) концентрации.

4. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию:

- а) хлорида алюминия с водой;
- б) хлорида алюминия с гидроксидом калия;
- в) алюминия с водой;
- г) алюминия с гидроксидом калия.

5. Электролит, который не диссоциирует ступенчато, — это:

- а) гидроксид магния;
- б) фосфорная кислота;
- в) гидроксид калия;
- г) сульфат натрия.

6. Слабым электролитом является:

- а) гидроксид бария;
- б) гидроксид алюминия;
- в) плавиковая кислота;
- г) йодоводородная кислота.

7. Сумма коэффициентов в кратком ионном уравнении взаимодействия баритовой воды и углекислого газа равна:

- а) 6;
- б) 4;
- в) 7;
- г) 8.

8. В растворе не могут находиться следующие пары веществ:

- а) хлорид меди и гидроксид натрия;
- б) хлорид калия и гидроксид натрия;
- в) соляная кислота и гидроксид натрия;
- г) серная кислота и хлорид бария.

9. Вещество, добавление которого к воде не изменит ее электропроводности, — это:

- а) уксусная кислота;
- б) хлорид серебра;
- в) серная кислота;
- г) хлорид калия.

10. Как будет выглядеть график зависимости накала электрической лампочки, включенной в цепь, от времени, если электроды погружены в раствор известковой воды, через который длительное время пропускают углекислый газ?

- а) линейное возрастание;
- б) линейное убывание;
- в) сначала убывание, затем возрастание;
- г) сначала возрастание, затем убывание.

### Тест по теме «Гидролиз солей»

1. Водный раствор вещества А имеет нейтральную среду, а водный раствор вещества В — кислую среду. Растворы веществ А и В взаимодействуют между собой. Укажите эти вещества:

- а) А — хлорид натрия, В — нитрат серебра;
- б) А — нитрат бария, В — фосфорная кислота;
- в) А — хлорид меди (II), В — уксусная кислота;
- г) А — фторид натрия, В — хлорид бария.

2. Сумма коэффициентов в уравнении реакции между водными растворами нитрата хрома (III) и сульфида натрия равна:

- а) 19;
- б) 12;
- в) 6;
- г) 22.

3. Газ выделяется при смешивании растворов хлорида хрома (III) и:

- а) гидросульфида аммония;
- б) гидроортофосфата калия;
- в) гидросульфата натрия;
- г) силиката натрия.

4. В четырех пробирках находятся водные растворы перечисленных ниже солей. Раствор какой соли можно отличить от других с помощью лакмуса?

- а) бромид алюминия;
- б) сульфат цинка;
- в) нитрат свинца;
- г) силикат калия.

5. Гидролиз протекает при растворении в воде:

- а) бромида кальция;
- б) фосфата кальция;
- в) нитрита кальция;
- г) ацетата кальция.

6. Гидролизу по аниону подвергается соль:

- а) хлорида бария;
- б) нитрита калия;
- в) хлорида аммония;
- г) фосфата натрия.

7. Цинк будет растворяться при погружении его в раствор:

- а) хлорида натрия;
- б) хлорида бария;
- в) хлорида алюминия;
- г) хлорида калия.

8. Пара веществ, в растворе которых фиолетовый лакмус изменяет окраску на красную и синюю, соответственно:

- а) карбонат натрия и сульфит калия;
- б) сульфат цинка и бромид алюминия;
- в) хлорид никеля (II) и нитрит бария;
- г) нитрат натрия и хлорид кальция.

### Тест по теме

#### «Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ»

#### Вариант 1

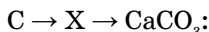
#### Часть А

(задания с одним правильным вариантом ответа)

1. Генетический ряд металла — это:

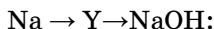
- а) вещества, образующие ряд на основе одного металла;
- б) вещества, образующие ряд на основе одного неметалла;
- в) вещества, образующие ряд на основе металла или неметалла;
- г) вещества из разных классов веществ, связанных превращениями;

2. Определить вещество X из схемы превращения



- а)  $\text{CO}_2$ ;
- б)  $\text{CO}$ ;
- в)  $\text{CaO}$ ;
- г)  $\text{O}_2$ .

3. Определить вещество Y из схемы превращения

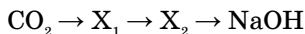


- а)  $\text{Na}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{Na}_2\text{O}^2$ ;
- в)  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- г)  $\text{Na}$ .

4. В схеме превращения:  $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{Cu}$  формулами промежуточных продуктов А и В являются:

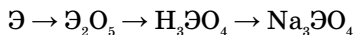
- а)  $\text{CuO}$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;
- б)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;
- в)  $\text{CuCO}_3$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;
- г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{CuO}$ .

5. Конечным продуктом в цепочке превращений на основе соединений углерода:



- а) карбонат натрия;
- б) гидрокарбонат натрия;
- в) карбид натрия;
- г) ацетат натрия.

6. Элементом Э, участвующим в цепочке превращений:



- а) N;
- б) Mn;
- в) P;
- г) C.

### **Часть В**

*(задания с двумя и более правильными вариантами ответа)*

1. Установите соответствие между формулами исходных веществ и продуктов реакции:

<b>Формулы исходных веществ</b>	<b>Формулы продуктов</b>
---------------------------------	--------------------------

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{Fe} + \text{Cl}_2$ ;            | а) $\text{FeCl}_2$ ;                      |
| 2) $\text{Fe} + \text{HCl}$ ;             | б) $\text{FeCl}_3$ ;                      |
| 3) $\text{FeO} + \text{HCl}$ ;            | в) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ ;         |
| 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$ . | г) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$ ;         |
|   | д) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ; |
|   | е) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ . |

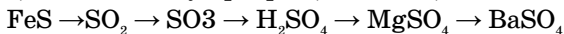
2. Раствор сульфата меди (II) взаимодействует с:

- а) гидроксидом калия (раствор);
- б) железом;
- в) нитратом бария (раствор);
- г) оксидом алюминия;
- д) оксидом углерода (II);
- е) фосфатом натрия (раствор).

**Часть С**

*(с развернутым вариантом ответа)*

Осуществить схему превращения веществ:



**Тест по теме «Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ»**

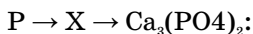
**Вариант 2****Часть А**

*(задания с одним правильным вариантом ответа)*

1. Генетический ряд неметалла — это:

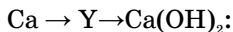
- а) вещества, образующие ряд на основе одного металла;
- б) вещества, образующие ряд на основе одного неметалла;
- в) вещества, образующие ряд на основе металла или неметалла;
- г) вещества из разных классов веществ, связанных превращениями;

2. Определить вещество X из схемы превращения



- а)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;
- б)  $\text{P}_2\text{O}_3$ ;
- в)  $\text{CaO}$ ;
- г)  $\text{O}_2$ .

3. Определить вещество Y из схемы превращения



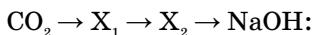
- а)  $\text{Ca}$ ;
- б)  $\text{CaO}$ ;
- в)  $\text{CO}_2$ ;
- г)  $\text{H}_2\text{O}$ .

4. В схеме превращения:  $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{Mg}$  формулами промежуточных продуктов А и В являются:

- а)  $\text{MgO}$  и  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ;
- б)  $\text{MgSO}_4$  и  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ;
- в)  $\text{MgCO}_3$  и  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ;
- г)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{MgO}$ .

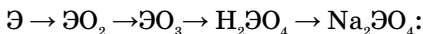


5. Конечным продуктом в цепочке превращений на основе соединений углерода



- а) карбонат натрия;
- б) гидрокарбонат натрия;
- в) карбид натрия;
- г) ацетат натрия.

6. Элемент «Э», участвующим в цепочке превращений



- а) N;
- б) S;
- в) P;
- г) Mg.

### Часть В

(задания с двумя и более правильными вариантами ответа)

1. Установите соответствие между формулами исходных веществ и продуктов реакции:

#### Формулы исходных веществ

#### Формулы продуктов

1)  $\text{NaOH} + \text{CO}_2$ ;

а)  $\text{NaOH} + \text{H}_2$ ;

2)  $\text{NaOH} + \text{CO}_2$ ;

б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;

3)  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$ ;

в)  $\text{NaHCO}_3$ ;

4)  $\text{NaOH} + \text{HCl}$ .

г)  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ .

2. Соляная кислота не взаимодействует:

- а) гидроксид натрия (раствор);
- б) кислородом;
- в) хлоридом натрия (раствор);
- г) оксидом кальция;
- д) перманганатом калия (кристаллический);
- е) серной кислотой.

**Тест по теме**  
**«Комплексообразование»**

1. Указать правильное название комплексного соединения  $K_2[BeF_4]$ :

- а) тетрафторбериллат калия;
- б) калий-тетрафторобериллат;
- в) тетрафторберилий калия.

2. Указать правильное название комплексного соединения  $[Zn(NH_3)_4]Cl_2$ :

- а) хлорид тетраамминцинка (II);
- б) хлорид тетраамминцинка (II);
- в) хлорид тетраамминоцинка.

3. Каким станет заряд комплексного иона  $[Cu(C_2O_4)_2]^{2-}$  при полной замене лигандов на аммиак:

- а) 2-;
- б) 2+;
- в) 4+.

4. Указать правильное название комплексного соединения  $K[PtCl_3(NH_3)]$ :

- а) трихлорамминплатинат (IV) калия;
- б) амминтрихлорплатинат (IV) калия;
- в) калий трихлорамминоплатина (IV).

5. Каким станет заряд комплексного иона  $[Ni(CN)_4]^{2-}$  при полной замене лигандов на CO?

- а) 4+;
- б) 2+;
- в) 0.

6. Указать правильное название комплексного соединения  $[Co(NO_2)_3(NH_3)_3]$ :

- а) тринитротриамминкобальт (III);
- б) триамминтринитрокобальт (III);
- в) триамминтринитрокобальтат (III).

**Вопросы и задачи для самоподготовки по теме**  
**«Комплексные соединения»**

1. Какова структура комплексных соединений с точки зрения методов валентных связей, молекулярных орбиталей, теории кристаллического поля?

2. Взаимовлияние в комплексах.
3. Устойчивость комплексных соединений.
4. Строение и изомерия комплексных соединений.
5. Роль комплексных соединений в биологии.
6. Что такое константа неустойчивости комплексного иона (привести пример), координационное число (привести пример)?
7. Назовите комплексные соединения  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6(\text{SO}_4)_3]$ :
  - а)  $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ ;
  - б)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{S}$ ;
  - в)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_3)_6]$ .
8. Сколько ионов образуется при растворении в воде комплексных соединений, имеющих состав:  $\text{PtCl}_4\text{NH}_3$ ;  $\text{PtCl}_2 \cdot 3\text{NH}_3$ ?

**Тест по теме**  
**«Сложные эфиры. Жиры. Мыла»**

**Вариант 1**

1. Общая формула, соответствующая сложным эфирам:
  - а)  $\text{R}-\text{C}$ ;
  - б)  $\text{R}-\text{OH}$ ;
  - в)  $\text{R}-\text{O}-\text{R}$ ;
  - г)  $\text{R}-\text{C}$ .
2. Название процесса получения сложных эфиров:
  - а) гидрогенизация;
  - б) ароматизация;
  - в) гидратация;
  - г) этерификация.
3. Правильное утверждение для сложных и простых эфиров:
  - а) они гомологи;
  - б) они изомеры;
  - в) при их получении в качестве катализатора используют серную кислоту;
  - г) относятся к одному классу веществ.
4. Формула высшей карбоновой кислоты, которая не входит в состав жиров:
 

а) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ;	в) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ ;
б) $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$ ;	г) $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ .

5. Свойство, не характерное для сложных эфиров:
- а) растворители органических веществ;
  - б) имеют запахи фруктов;
  - в) растворяются в воде;
  - г) жидкости легко воспламеняющиеся.
6. Процесс превращения жидких жиров в твердые:
- а) гидрирование;
  - б) гидролиз;
  - в) гидратация;
  - г) галогенирование.
7. Тип реакции, к которому относится омыление жиров:
- а) гидрирование;
  - б) гидролиз в щелочной среде;
  - в) гидратация;
  - г) дегидрирование.
8. Установите соответствие формулы высших карбоновых кислот и названия кислоты:
- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| а) $C_{17}H_{31}COOH$ ; | 1) пальмитиновая; |
| б) $C_{17}H_{35}COOH$ ; | 2) стеариновая;   |
| в) $C_{15}H_{31}COOH$ ; | 3) олеиновая;     |
| г) $C_{17}H_{33}COOH$ . | 4) линолевая.     |
9. Гидролиз сложных эфиров:
- а) обратимая реакция;
  - б) необратимая реакция;
10. Для смещения равновесия в сторону образования мыла необходимо присутствие:
- а) серной кислоты;
  - б) щелочи;
  - в) соды;
  - г) соляной кислоты.
11. Мыла — это:
- а) соли карбоновых кислот;
  - б) сложные эфиры карбоновых кислот;
  - в) смесь жиров и ароматических добавок;
  - г) смесь глицерина, красителей.

12. Вещество, которое может входить в состав твердого мыла:

- а)  $C_{17}H_{35}COONa$ ;
- б)  $C_{17}H_{35}COOK$ ;
- в)  $C_{15}H_{31}COOK$ ;
- г) все перечисленные вещества.

13. К 10 л 0,3% -ного раствора мыла добавили 2 л воды. Рассчитайте массовую долю мыла в полученном растворе.

14. Синтетические моющие средства, в отличие от мыла:

- а) загрязняют окружающую среду;
- б) сохраняют моющую способность в жесткой воде;
- в) имеют нейтральную среду;
- г) все ответы верны.

### Тест по теме «Сложные эфиры. Жиры. Мыла»

#### Вариант 2

1. Установите соответствие формулы вещества и класса соединений:

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| а) $CH_3-O-CH_3$ ;   | 1) спирты;        |
| б) $CH_3-OH$ ;       | 2) фенолы;        |
| в) $C_6H_5-OH$ ;     | 3) простые эфиры; |
| г) $C H_3-CO-CH_3$ . | 4) сложные эфиры. |

2. Вещества, образующиеся при гидролизе сложных эфиров:

- а) карбоновые кислоты;
- б) вода и спирты;
- в) спирты и карбоновые кислоты;
- г) спирты и альдегиды.

3. Класс органических веществ, к которым относятся жиры:

- а) сложные эфиры;
- б) карбоновые кислоты;
- в) спирты;
- г) простые эфиры.

4. Формула высшей карбоновой кислоты, которая не входит в состав жиров:

- а)  $C_{15}H_{31}COOH$ ;
- б)  $C_{16}H_{33}COOH$ ;
- в)  $C_{17}H_{35}COOH$ ;
- г)  $C_{17}H_{33}COOH$ .

5. Свойство, характерное для сложных эфиров:

- а) растворители органических веществ;
- б) плотность больше плотности воды;
- в) растворяются в воде;
- г) жидкости с высокой температурой кипения.

6. Процесс превращения растительного масла в маргарин:

- а) гидрирование;
- б) гидролиз;
- в) гидратация;
- г) галогенирование.

7. Тип реакции, к которому относится омыление жиров:

- а) гидрирование;
- б) гидролиз в щелочной среде;
- в) гидратация;
- г) дегидрирование.

8. Установите соответствие формулы высших карбоновых кислот и названия кислоты:

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| а) $C_{17}H_{31}COOH$ ; | 1) пальмитиновая; |
| б) $C_{17}H_{35}COOH$ ; | 2) стеариновая;   |
| в) $C_{15}H_{31}COOH$ ; | 3) олеиновая;     |
| г) $C_{17}H_{33}COOH$ . | 4) линолевая.     |

9. Гидролиз сложных эфиров — это:

- а) обратимая реакция;
- б) необратимая реакция.

10. Для смещения равновесия в сторону образования мыла необходимо присутствие:

- а) серной кислоты;
- б) щелочи;
- в) гидроксида натрия;
- г) соляной кислоты.

11. При омылении жиров образуются:

- а) глицерин и мыло;
- б) глицерин и натриевая соль карбоновой кислоты;
- в) глицерин и карбоновая кислота;
- г) все ответы верны.

12. Вещество, которое может входить в состав твердого мыла:

- а)  $C_{17}H_{35}COONa$ ;
- б)  $C_{17}H_{35}COOK$ ;
- в)  $(C_{15}H_{31}COO)_2Mg$ ;
- г) все перечисленные вещества.

13. К 10 л 0,5% -ного раствора мыла добавили 1,5 л воды. Рассчитайте массовую долю мыла в полученном растворе.

14. Синтетические моющие средства:

- а) загрязняют окружающую среду;
- б) сохраняют моющую способность в жесткой воде;
- в) имеют высокую моющую способность в широком интервале температур;
- г) все ответы верны.

### Тест по теме «Сложные эфиры. Жиры. Мыла»

#### Вариант 3

1. Установите соответствие формулы вещества и класса соединений:

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| а) $C_2H_5-O-CH_3$ ;  | 1) спирты;        |
| б) $C_3H_7-OH$ ;      | 2) фенолы;        |
| в) $C_6H_5-OH$ ;      | 3) простые эфиры; |
| г) $CH_3-CO-C_2H_5$ . | 4) сложные эфиры. |

2. Спирт, остаток которого входит в состав жиров, — это:

- а) глицерин;
- б) этанол;
- в) этиленгликоль;
- г) метанол.

3. Класс органических веществ, к которым относятся жиры:

- а) спирты;
- б) карбоновые кислоты;
- в) сложные эфиры;
- г) простые эфиры.

4. Формула высшей карбоновой кислоты, которая не входит в состав жиров:

- а)  $C_{15}H_{31}COOH$ ;
- б)  $C_{16}H_{33}COOH$ ;
- в)  $C_{17}H_{35}COOH$ ;
- г)  $C_{17}H_{33}COOH$ .

5. Свойство, нехарактерное для сложных эфиров:

- а) растворители лаков и красок;
- б) плотность меньше плотности воды;
- в) растворяются в воде;
- г) имеют запахи фруктов.

6. Процесс превращения растительного масла в маргарин:

- а) гидролиз;
- б) гидрирование;
- в) гидратация;
- г) галогенирование.

7. Тип реакции, к которому относится омыление жиров:

- а) гидрирование;
- б) гидролиз в щелочной среде;
- в) гидратация;
- г) дегидрирование.

8. Установите соответствие формулы высших карбоновых кислот и названия кислоты:

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| а) $C_{17}H_{31}COOH$ ; | 1) пальмитиновая; |
| б) $C_{17}H_{35}COOH$ ; | 2) стеариновая;   |
| в) $C_{15}H_{31}COOH$ ; | 3) олеиновая;     |
| г) $C_{17}H_{33}COOH$ . | 4) линолевая.     |



9. Гидролиз сложных эфиров:

- а) обратная реакции этерификации;
- б) необратимая реакция.

10. Для смещения равновесия в сторону образования мыла необходимо присутствие:

- а) серной кислоты;
- б) щелочи;
- в) оксида натрия;
- г) соляной кислоты.

11. При омылении жиров образуются:

- а) глицерин и мыло;
- б) глицерин и калиевая соль карбоновой кислоты;
- в) глицерин и натриевая соль карбоновой кислоты;
- г) все ответы верны.

12. Вещество, которое может входить в состав твердого мыла, — это:

- а)  $C_{17}H_{35}COONa$ ;
- б)  $C_{17}H_{35}COOK$ ;
- в)  $(C_{15}H_{31}COO)_2Mg$ ;
- г) все перечисленные вещества.

13. К 10 л 2% -ного раствора мыла добавили 5 л воды. Рассчитайте массовую долю мыла в полученном растворе.

14. Синтетические моющие средства:

- а) загрязняют окружающую среду;
- б) сохраняют моющую способность в жесткой воде;
- в) имеют высокую моющую способность в широком интервале температур;
- г) все ответы верны.

### Рубежный контроль по дисциплине (годовой)

#### Вариант 1

*При выполнении заданий А1–А7 выберите букву правильного ответа.*

А1. К алканам относится:

- а)  $C_2H_4$ ;
- б)  $C_3H_8$ ;
- в)  $C_5H_{10}$ ;
- г)  $C_7H_{12}$ .

При выполнении заданий В1, В2 выберите последовательность букв, соответствующих номеру задания.

**В1. Установите соответствие между формулой вещества и классом соединения:**

Формула вещества	Класс соединений
1) $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;	а) углеводы;
2) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ;	б) спирты;
3) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ;	в) сложные эфиры;
4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .	г) карбоновые кислоты.

**В2. Установите соответствие между формулой вещества и классом соединения:**

<b>Формула вещества</b>	<b>Класс соединений</b>
1) $(-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$ ;	а) амины;
2) $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{COOH}$ ;	б) нитросоединения;
3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ ;	в) аминокислоты;
4) $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$ .	г) полимеры.

*При выполнении задания С1 запишите полное решение задачи и полученный ответ.*

**С1.** Какой объем газа (н. у.) выделится при взаимодействии 120 г карбоната кальция с избытком уксусной кислоты?

### **Ответы**

К заданиям типа А и В задания/ вариант А1, А2, А3, А4, А5, А6, А7, В1, В2.

Вариант 1 — б, а, в, б, а, б, а, г, а, в, б, г, в, б, а.

### **Дифференцированный зачет по специальности 31.02.03. «Лабораторная диагностика» по учебной дисциплине ОУД.09. «Химия»**

#### **Пояснительная записка**

Материалы для проведения зачета составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом для специальности «Лабораторная диагностика» по дисциплине ОУД.06 «Химия».

На выполнение задания отводится 90 мин. Билеты зачета представлены в виде практических вопросов и теоретических.

В результате изучения учебной дисциплины «Химия» за первый курс обучающийся должен:

#### **1. Знать/понимать:**

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, ве-

щества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие;

- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации;

- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная кислоты; щелочи, аммиак.

## **2. Уметь:**

- называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;

- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель;

- характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;

- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции от различных факторов;

- выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических веществ;

- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);

- использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- а) объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

- б) определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- в) экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- г) оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- д) безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- е) приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве.

### **Критерии оценки**

- «5» — правильно выполненные 3 задания;
- «4» — правильно выполненные 2 задания;
- «3» — правильно выполненное 1 задание;
- «2» — выполнено менее 1 задания.

### **Билет № 1**

1. Металлы, их положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строение их атомов, металлическая связь. Общие химические свойства металлов.

2. Зависимость скорости химической реакции от температуры.

3. Задача. Определите, какая масса осадка получится при взаимодействии 120 г раствора хлорида железа (III) с массовой долей растворенного вещества 34% с избытком раствора ортофосфата натрия.

### **Билет № 2**

1. Общая характеристика неметаллов VII группы, строение их атомов, валентные возможности атомов, характерные соединения.

2. Водородная химическая связь.

3. Задача. Определите, какая масса нитрата магния образуется при взаимодействии оксида магния массой 96 г с раствором, содержащим 189 г азотной кислоты.

### **Билет № 3**

1. Строение атомов химических элементов и закономерности в изменении их свойств в главной подгруппе.

2. Реакции ионного обмена. Условия их необратимости.

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

Метан — ацетилен — бензол — нитробензол — анилин — 2,4,6-триброманилин.

#### Билет № 4

1. Особенности размещения электронов по орбиталям в атомах малых и больших периодов.

2. Электролитическая диссоциация солей.

3. Задача. Определите, какое количество кремниевой кислоты получится при взаимодействии 760 г раствора силиката натрия с массовой долей растворенного вещества 57% с избытком раствора серной кислоты.

#### Билет № 5

1. Коррозия металлов. Условия, при которых происходит коррозия, меры защиты металлов и сплавов от коррозии.

2. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.

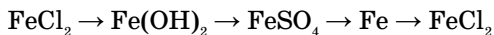
3. Задача. Вычислите количество вещества оксида углерода (IV), выделяющегося при действии раствора, содержащего хлороводород массой 35 г на карбонат кальция массой 34 г.

#### Билет № 6

1. Общая характеристика металлов II группы, строение их атомов, валентные возможности атомов, характерные соединения.

2. Зависимость скорости химической реакции от концентрации веществ.

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

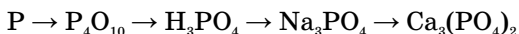


#### Билет № 7

1. Неметаллы, их положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строение их атомов. Окислительно-восстановительные свойства неметаллов на примере элементов подгруппы кислорода.

2. Состав атомных ядер. Изотопы. Понятие химического элемента.

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



### Билет № 8

1. Общая характеристика неметаллов V группы, строение атомов азота и фосфора, валентные возможности атомов, характерные соединения.

2. Электролитическая диссоциация щелочей.

3. Составьте формулы электронных конфигураций атомов бария, ртути и франция.

### Билет № 9

1. Генетическая связь основных классов неорганических веществ. Причины многообразия неорганических веществ.

2. Катализ. Каталитические реакции.

3. Задача. При взаимодействии магния массой 6,4 г с раствором серной кислоты получили соль массой 28,5 г. Определите выход продукта реакции (соли).

### Билет № 10

1. Вода, ее состав, строение молекулы, химические и физические свойства. Основные загрязнители природной воды, очистка природных и сточных вод.

2. Основные законы химии.

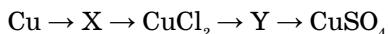
3. Задача. Определите, какая масса осадка получится при взаимодействии 484 г раствора ортофосфата натрия с массовой долей растворенного вещества 6% с избытком раствора сульфата магния.

### Билет № 11

1. Общая характеристика неметаллов VI группы, строение их атомов, валентные возможности атомов, характерные соединения.

2. Зависимость скорости химической реакции от катализатора.

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

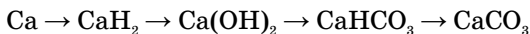


**Билет № 12**

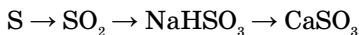
1. Реакции ионного обмена. Их отличие от окислительно-восстановительных реакций.
2. Характеристика *f*-элементов.
3. Составьте формулу электронных конфигураций атомов золота, серебра и платины.

**Билет № 13**

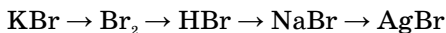
1. Химическое равновесие и условия его смещения: изменение концентрации реагирующих веществ, температуры, давления.
2. Характеристика *p*-элементов.
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

**Билет № 14**

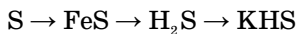
1. Классификация химических реакций в неорганической химии.
2. Аллотропия неорганических соединений на примере углерода и кислорода.
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

**Билет № 15**

1. Типы кристаллических решеток веществ. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решетки.
2. Кислоты и их свойства.
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

**Билет № 16**

1. Основания и их свойства.
2. Электрохимический ряд напряжений металлов. Вытеснение металлов из растворов солей другими металлами.
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:





**Билет № 17**

1. Общая характеристика неметаллов IV группы, строение их атомов, валентные возможности атомов, характерные соединения.

2. Ионная химическая связь.

3. Задача. Составьте термохимическое уравнение реакции горения магния, если известно, что при сгорании магния массой 18 г выделилось 247,3 кДж теплоты.

**Билет № 18**

1. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ.

2. Соли и их свойства.

3. Составьте формулу электронных конфигураций атомов тербия, тулия и самария.

**Билет № 19**

1. Строение атомов химических элементов и закономерности в изменении их свойств в периодах.

2. Металлическая химическая связь.

3. Задача. Смешали 600 г раствора с массовой долей хлорида натрия 10%-ного и 1000 г раствора с массовой долей 20%. Вычислите массовую долю хлорида натрия в полученном растворе.

**Билет № 20**

1. Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакций.

2. Строение атома.

3. Составьте формулу электронных конфигураций атомов нобелия, берклия и тория.

**Билет № 21**

1. Общие способы получения металлов. Практическое значение электролиза на примере солей бескислородных кислот.

2. Электролитическая диссоциация.

3. Задача. Какая масса 8%-ного раствора соляной кислоты потребуется для реакции с 27 г гидроксида железа (III)?

**Билет № 22**

1. Общая характеристика металлов I группы, строение их атомов, валентные возможности атомов, характерные соединения.

2. Электролитическая диссоциация кислот.

3. Задача. Какая масса 8% -ного раствора гидроксида калия потребуется для реакции с 46 г сульфата меди (II)?

**Билет № 23**

1. Гидролиз солей.

2. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

3. Задача. При взаимодействии натрия массой 19,1 г с водой получили водород объемом 11,7 л. Вычислите объемную долю выхода продукта.

**Билет № 24**

1. Ковалентная химическая связь.

2. Характеристика *d*-элементов.

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

**Билет № 25**

1. Важнейшие классы неорганических соединений.

2. Теория электролитической диссоциации.

3. Задача. Вычислите массу воды, образовавшейся при взаимодействии гидроксида калия массой 340 г с избытком раствора серной кислоты.

**Билет № 26**

1. Окислительно-восстановительные реакции.

2. Основные понятия химии.

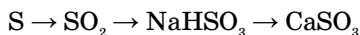
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

**Билет № 27**

1. Виды химической связи.

2. Способы получения неметаллов.

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



**Билет № 28**

1. Оксиды и их свойства.
2. Квантовые числа.
3. Задача. При взаимодействии оксида азота (II) количеством вещества 4 моль с кислородом объемом 112 л получен оксид азота (IV). Определите количество вещества продукта реакции.

**Билет № 29**

1. Скорость химических реакций.
2. Характеристика s-элементов.
3. Задача. Какая масса 10%-ного раствора сульфата натрия потребуется для реакции с 58 г хлорида бария?

**Билет № 30**

1. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома. Значение периодического закона.
2. Дисперсные системы.
3. Задача. Вычислите, какая масса осадка получится при взаимодействии 28 г раствора хлорида цинка с массовой долей растворенного вещества 21% с избытком раствора силиката натрия (без учета гидролиза).

## 8. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 8.1. Деловая (ролевая) игра

**Тема «Кислородосодержащие органические вещества: спирты и фенолы»**

**Цель игры:**

- Расширить и углубить знания учащихся о практическом использовании спиртов и фенолов.
- Экологическое воспитание учащихся.
- Антиалкогольное воспитание учащихся.
- Взаимопомощь, развитие навыков и потребностей работы с дополнительной литературой.

#### **I. Организационный момент.**

Разбить учащихся на три группы. Выделить трёх лидеров и вокруг них разместить ребят, которые между собой легко находят общий язык.

Когда учащиеся разобьются на группы и займут свои места, будет объявлена тема и распределяться типы зависимости:

- 1-я группа — зависимость от табака;
- 2-я группа — алкогольная зависимость;
- 3-я группа — наркотическая зависимость.

#### **II. Вводная часть.**

**Учитель:** человек живёт в окружении разнообразных природных и социальных явлений, множества соблазнов и нередко по незнанию или в погоне за ультрасовременными, новомодными идеалами приобщается к вредным привычкам: табакокурению, алкоголизму, наркомании и токсикомании. Сегодня мы более подробно познакомимся с влиянием на здоровье человека табакокурения и алкоголя.

#### **III. Основная часть.**

**Мотивация к уроку.**

**Знаете ли вы, что:**

- ежегодно в мире от табака умирает 3 млн человек, т. е. погибает 1 человек через каждые 13 секунд;
- около 90–95% рака лёгких, 45–50% всех видов рака; 20–25% сердечно-сосудистых заболеваний обусловлено курением;

- в настоящее время в России в подростковой среде (16–17 лет) курит каждый второй мальчик и каждая четвертая девушка;

- риск умереть от рака лёгких у курящих мужчин в 22 раза выше, чем у некурящих;

- В России лицами, находящимися в состоянии алкогольного опьянения, совершается:

- 80% изнасилований,

- 81% убийств,

- 85% разбойных нападений (слайды 2–6).

**Учитель:** Каковы же главные причины употребления этих опасных веществ?

**Задание 1.** Каждая группа в зависимости от распределения находит свои «причины» злоупотребления табаком, алкоголем, наркотиками. Время работы групп — 2–3 мин.

***Причины употребления наркотиков, алкоголя, табакокурения:***

- любопытство;
- подражание;
- потребность в самоутверждении;
- желание следовать правилам компании;
- желание испытать необычные ощущения;
- для завоевания популярности;
- безделье, скука;
- для облегчения контактов;
- страх перед жизненными трудностями, конфликтами.

**Задание 2.** Разнести по трём колонкам таблицы проблемы, возникшие у человека со злоупотреблением табаком, алкоголем, наркотиками.

Каждой группе раздаётся лист с таблицей, которую участники заполняют по мере обсуждения. Затем представитель каждой группы защищает своё мнение по выбранному типу зависимости. Остальные участники могут дополнить или выразить свое несогласие. На экран проецируется заполненная таблица.

**Проблемы, которые возникают при злоупотреблении  
алкоголем, наркотиками, табакокурением**

Медицинские	Социальные	Правовые
Психические расстройства	Пропуски в школе, на работе	Хулиганство
Слабоумие	Уход из школы, с работы	Воровство
Поражение всех систем органов	Суицид	Грабёж
ВИЧ/СПИД	Проблемы в семье	Убийство
Резкое уменьшение продолжительности жизни	Проституция	Нанесение телес- ных повреждений
Проблемы со здоровьем будущих детей	Проблемы со здо- ровьем будущих детей	Изготовление, хра- нение и продажа алкоголя (наркоти- ков)
		Склонение к упот- реблению алкоголя (наркотиков)

**Задание 3.** Каждая группа анализирует ситуацию по выбранному типу зависимости, определяет пути разрешения этой ситуации.

**Ожидаемый результат:** современный учитель должен быть не носителем и передатчиком научной информации, а организатором активной познавательной деятельности студентов. Важно своевременно определить способности, поддержать и развить их, помочь самореализоваться личности. Важно создать условия для роста и развития, формирования готовности студентов к продолжению обучения и успешной адаптации их к быстро меняющемуся обществу. Хорошо организованная работа на занятии мотивирует студента на активную познавательную деятельность, дает возможность почувствовать собственную значимость. Большое значение имеют коммуникативные взаимоотношения между студентом и преподавателем, совместное сотрудничество.

**Критерии оценки:**

Для оценки эффективности работы студентов необходимо выделить критерии ее оценки:

- усвоение студентами запланированных образовательных результатов;
- организация самостоятельной работы студентов.

Усвоение студентами запланированных образовательных результатов определяется с помощью контрольно-измерительных материалов, итоги которых интерпретируются следующим образом:

«5» — образовательные результаты усвоены в полной мере;

«4» — усвоены не в полной мере;

«3» — усвоены частично;

«2» — не усвоены.

Самостоятельная работа подразумевает под собой самостоятельную деятельность, направленную на решение поставленных задач. О наличии в деловой игре самостоятельной работы говорит наличие отчета о проделанной работе.

## 8.2. Кейс-задачи

1. В истории известен следующий интересный факт: царица Клеопатра по совету придворного медика растворила в уксусной кислоте самую крупную из известных ювелирам жемчужину, а затем принимала полученный раствор в течение некоторого времени. Какую реакцию осуществила Клеопатра? Какое соединение она принимала?

2. В истории известен следующий интересный факт: македонский царь Архелай приказал обмазать деревянные стены своей крепости квасцами. Персам так и не удалось поджечь греческую крепость. Почему же не удалось поджечь крепость? О каких качествах квасцов идет речь?

3. В газете «Известия» от 17 мая 1995 г была опубликована заметка «Жвачка без сахара»: «Сахарозаменитель ксилитол, получаемый из берёзы и известный у нас как ксилит, содержится во многих фруктах, в скорлупе миндаля. Финские и американские врачи провели исследования большого количества детей в одном из государств Центральной Америки, продолжавшиеся более трёх лет. Учителя давали детям жвачку с ксилитом. Чем дольше ее держишь во рту, тем лучше для зубов. Уменьшается вред-

ный налёт на зубах, во рту восстанавливается нормальное кислотно-щелочное равновесие. Ксилитол усиливает механизмы иммунной защиты полости рта. В итоге уменьшается количество стрептококков, способствующих появлению кариеса, в слюне возрастает содержание кальция».

Действительно ли все так прекрасно: жуй жвачку с ксилитолом и сохранишь здоровые зубы? Есть ли противоречия в данной заметке? Предложите способы решения данной проблемы.

4. В замечательной книге П. Руденко и Е. Таубе «От водорода до...» статья о хлоре называется «Убийца, спрятавшийся в солонке». Почему же убийца? Почему в солонке? Как это объяснить?

5. В истории известен следующий интересный факт: выдающийся естествоиспытатель древности Плиний Старший погиб в 79 г. н. э. при извержении вулкана. Его племянник в письме историку Тациту писал: «...Вдруг раздались раскаты грома, и от горного пламени покачались вниз черные серные пары. Все разбежались. Плиний... упал и задохся». Почему? Какие соединения входят в состав вулканических газов? Какими свойствами они обладают?

6. В истории известен следующий интересный факт: когда во время Второй мировой войны немецкие войска в апреле 1940 г. оккупировали датскую столицу Копенгаген, венгерский химик Хевеши растворил в царской водке золотые нобелевские медали немецких физиков Макса фон Лауэ и Джеймса Франка, хранившиеся в Институте Нильса Бора, чтобы спрятать их от немецких оккупантов. Немцам принятие и ношение нобелевской медали было запрещено после того, как противник национал-социализма Карл фон Осецкий в 1935 г. получил Нобелевскую премию мира. После окончания войны де Хевеши экстрагировал спрятанное в царской водке золото и передал его Шведской королевской академии наук, которая изготовила новые медали и передала их фон Лауэ и Франку. Какой состав имеет царская водка? Почему же именно водка? И почему царская? И как правильнее было бы называть данный кислотный «коктейль»?



7. Нам известно, что соли взаимодействуют между собой при условии, что они хорошо растворимы, а в результате реакции обмена получается новая нерастворимая соль. С этих позиций получается, что взаимодействие между хлоридом железа трехвалентного и хлоридом аммония невозможно. Однако один из способов получения азота в лабораторных условиях протекает по реакции:  $6\text{FeCl}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl} = 6\text{FeCl}_2 + 8\text{HCl} + \text{N}_2$ . Налицо противоречие. Как его объяснить?

8. Вы знаете, что нерастворимые соли, например такие как  $(\text{CaCO}_3)$ , не должны взаимодействовать с другими солями. Однако недавно при проведении эксперимента в системе  $\text{FeCl}_3 + \text{CaCO}_3$  мы наблюдали бурное выделение газа и выпадение бурого осадка. Для выяснения, какой это газ, мы в реакционную пробирку внесли горящую лучину, и она погасла. Мы также провели анализ осадка и выясняли, что бурые частицы осадка не растворимы в воде и щелочах, но растворимы в кислотах. Итак, вопрос: что произошло при взаимодействии  $\text{FeCl}_3$  с  $\text{CaCO}_3$ , каким образом и какой газ образовался и что представляет собой бурый осадок?

9. Самый крупный в истории человечества алмаз, названный Куллинаном по имени владельца шахты Томаса Куллинана, нашли в Южной Африке в 1905 г. Второй по величине алмаз «Санси» был найден купцом на дне глубокого ущелья в Индии в середине XI века. Из-за чего алмаз и графит, являясь аллотропными модификациями одного и того же вещества, имеют такие разные свойства?

10. «...Да! Это была собака, огромная, черная, как смоль. Но такой собаки еще никто из нас, смертных, не видывал. Из ее отверстой пасти вырывалось пламя, глаза метали искры, по морде и загривку мерцал переливающийся огонь. Ни в чьем воспаленном мозгу не могло возникнуть видение более страшное, более омерзительное, чем это адское существо, выскочившее на нас из тумана... Страшный пес, величиной с молодую львицу. Его огромная пасть все еще светилась голубоватым пламенем, голубоко сидящие дикие глаза были обведены огненными кругами. Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темно-

те. — Фосфор, — сказал я». Какие ошибки допустил автор знаменитой «Собаки Баскервилей»? Исправьте их.

11. В начале XIX в. в Англии стали модными плащи из водонепроницаемой ткани, называемые макинтошами. Это название они получили в честь английского химика и изобретателя Ч. Макинтоша, предложившего пропитывать плащевую ткань раствором натурального каучука. Однако на солнце такие плащи становились липкими, а в морозную погоду — ломкими. Эти недостатки устранил другой выдающийся англичанин Ч. Гудьир.

Почему плащевая ткань имела такие недостатки? Предложите способ устранения их, повторив открытие Ч. Гудьира.

#### **Критерии оценки:**

«5» — образовательные результаты усвоены в полной мере;

«4» — усвоены не в полной мере;

«3» — усвоены частично;

«2» — не усвоены.

### **8.3. Вопросы для собеседования, зачета по специальности 31.02.03. «Лабораторная диагностика» по учебной дисциплине ОУД.09 «Химия»**

**Разделы 1, 2. Теоретические основы органической химии. Углеводороды.**

1. Органические вещества. Классификация органических веществ.

2. Основные положения ТХС А. М. Бутлерова.

3. Предельные углеводороды. Гомологический ряд.

4. Химические свойства алканов.

5. Применение алканов.

6. Получение алканов.

7. Алкены. Строение молекул. Изомерия.

8. Химические свойства алкенов.

9. Применение алкенов.

10. Получение алкенов.

11. Алкадиены. Строение и химические свойства.

12. Циклоалканы. Строение и химические свойства.

13. Алкины. Строение молекул. Изомерия.
14. Химические свойства алкинов.
15. Применение алкинов.
16. Получение алкинов.
17. Химические свойства аренов.
18. Природные источники углеводородов.
19. Нефть. Состав и свойства нефти.
20. Каменный уголь.
21. Природный газ.

### **Раздел 3. Кислородосодержащие соединения.**

1. Спирты. Классификация спиртов.
2. Одноатомные спирты. Физические и химические свойства на примере этилового спирта.
3. Гомологи предельных одноатомных спиртов. Их свойства, изомерия.
4. Многоатомные спирты. Глицерин. Физические и химические свойства, применение.
5. Простые эфиры. Физические и химические свойства, применение.
6. Фенолы. Строение молекул. Физические и химические свойства, применение.
7. Альдегиды. Физические и химические свойства, применение.
8. Кетоны. Физические и химические свойства, применение.
9. Карбоновые кислоты. Гомологи.
10. Физические и химические свойства муравьиной и уксусной кислот.
11. Сложные эфиры. Физические и химические свойства, применение.

### **Раздел 4. Углеводы.**

1. Классификация углеводов.
2. Моносахариды. Глюкоза. Физические и химические свойства, применение.
3. Дисахариды. Сахароза. Физические и химические свойства, применение.
4. Полисахариды. Крахмал. Физические и химические свойства, применение.
5. Полисахариды. Целлюлоза. Физические и химические свойства, применение.

**Раздел 5. Азотсодержащие соединения.**

1. Амины. Строение молекул. Химические свойства. Применение.
2. Анилин. Строение молекул. Химические свойства. Применение.
3. Аминокислоты. Строение молекул. Химические свойства. Применение.
4. Синтез пептидов. Синтетические волокна.
5. Белки. Структуры белка.
6. Свойства белков. Цветные реакции белков.

**Раздел 6. Теоретические основы неорганической химии.**

1. Все ли вещества состоят из молекул?
2. Какие вещества называются простыми, а какие — сложными?
3. Какие типы химических связей известны? Примеры.
4. Приведите примеры химических средств защиты растений.
5. Классификация сложных веществ по составу.
6. Какие вещества называются оксидами?
7. Какие оксиды называются кислотными, основными, амфотерными?
8. Укажите свойства оксидов.
9. Какие вещества образуют оксиды при реакциях с водой?
10. Какие вещества называются гидроксидами?
11. Классификация органических и неорганических оснований.
12. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований.
13. Какие вещества называются кислотами?
14. Как классифицируют кислоты?
15. Химические свойства кислот.
16. Классификация и свойства солей.
17. Степень окисления. Восстановители и окислители. Восстановление и окисление.
18. ПСХЭ. Как был сформулирован Периодический закон Д. И. Менделеевым?
19. Какие структурные части различают в периодической системе элементов?

20. Как изменяются свойства в периодах, группах?

21. Значение ПЗ и ПСХЭ для развития науки, понимания химической картины мира.

22. ТЭД. Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей.

23. Основные положения ТЭД. Диссоциация кислот, солей, оснований.

### **Рейтинговая оценка собеседования по химии**

Оценка складывается из трех частей:

А — ответ на 1-й вопрос билета (30%);

Б — ответ на 2-й вопрос билета (30%);

В — решение задачи (40%).

*Рейтинг* = (А 0,3) + (Б 0,3) + (В 0,4).

### **Критерии оценки ответов на теоретические вопросы**

«**Отлично**» — безошибочный, полный ответ на вопрос, свободное написание формул и процессов. Безошибочные ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

«**Хорошо**» — правильный ответ с незначительными ошибками, правильное объяснение при помощи дополнительных вопросов экзаменатора. Незначительные ошибки в написании формул и процессов.

«**Удовлетворительно**» — неполный ответ, но правильный в главном. Затруднения в написании формул и процессов. Правильные ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

«**Неудовлетворительно**» — полное неумение ответить на вопрос билета даже с использованием наводящих вопросов экзаменатора, незнание формул и процессов.

### **Критерии оценки решения задачи**

«**Отлично**» — правильный ответ, умение объяснить, как он получен.

«**Хорошо**» — правильный ответ, но в объяснении есть неточности, которые исправляются путем ответа на дополнительные вопросы экзаменатора.

«**Удовлетворительно**» — правильный ответ без объяснений. Правильное, но неполное объяснение по наводящим вопросам экзаменатора.

«**Неудовлетворительно**» — нет ответа даже при наводящих вопросах экзаменатора.

## **8.4. Проблемно-творческие задачи по специальности 31.02.03 «Лабораторная диагностика» по учебной дисциплине ОУД.09 «Химия»**

1. Почему черный хлеб черствеет медленнее, чем белый? (Ржаной крахмал связывает почти вдвое больше воды, чем пшеничный.)

Задание. Запишите формулы крахмала и глюкозы.

Творческое задание. Придумайте слайд-экскурсию «Использование крахмала в домашнем хозяйстве».

2. Почему в процессе горения дерево чернеет? (В результате пиролиза — разложения под действием огня — образуется древесный уголь.)

Задание. Составьте уравнение пиролиза целлюлозы.

Творческое задание. Выпишите из текста любого литературного произведения описание горения дров.

3. Почему закон сохранения массы справедлив, несмотря на то, что масса золы в печи намного меньше массы сожженных дров? (При сжигании дров наряду с золой образуются газообразные вещества, которые выделяются в атмосферу, так что нет возможности учесть их массу, как и массу израсходованного кислорода.)

Задание. Составьте уравнения реакций горения и пиролиза целлюлозы, подтвердите, что масса золы меньше массы сожженных дров.

Творческое задание. Составьте вопросы, которые помогли бы глубже понять смысл и значение закона сохранения массы. Подготовьтесь к участию в дискуссии.

4. Запах какого вещества человек ощущает, когда горит спичка? (Запах оксида серы (IV).)

Задание. Составьте уравнение реакции образования оксида серы (IV) при горении серы, входящей в состав спичечной головки.

Творческое задание. Соберите коллекцию фотографий самородков серы.

5. Почему в плохо проветриваемом коровнике не рекомендуют зажигать спички? (Одна корова ежедневно выделяет в среднем 500 л метана. Спички не рекомендуют зажигать во избежание возгорания этого газа.)

Задание. Составьте уравнение реакции горения метана.

Творческое задание. Подготовьте слайд «Круговорот углерода в природе».

6. Почему при длительной варке яйца желток становится серым? (Причина этого явления заключается в том, что в желтке содержится много ионов железа. Слишком долгая тепловая обработка вызывает разложение части белков с выделением сероводорода. Ничтожного количества сероводорода хватает для образования сульфидных соединений железа серо-черного цвета.)

Задание. Запишите формулы и названия двух серосодержащих аминокислот.

Творческое задание. Подберите серию опытов с белками яиц.

7. Почему летом желательно поить кур не только ключевой, но и газированной водой? (У кур, в отличие от некоторых млекопитающих, нет потовых желез, поэтому в жаркую погоду теплообмен у них регулируется за счет повышения интенсивности дыхания. При этом из организма выделяется значительно больше углекислого газа, чем в прохладную погоду. Содержание углекислого газа в крови снижается, что сказывается на прочности скорлупы яиц. Употребление курами газированной воды позволяет несколько повысить содержание углекислого газа в организме и повлиять на прочность скорлупы.)

Задание. Составьте уравнение реакции, в результате которой повысится прочность скорлупы.

Творческое задание. Разработайте имитационный опыт «Повышение прочности скорлупы».

8. Почему жесткую воду нельзя употреблять для охлаждения автомобильных двигателей? (Жесткая вода содержит большое количество гидрокарбонатов кальция и магния, которые при нагревании разлагаются с образованием карбонатов. Карбонаты кальция и магния нерастворимы в воде, осаждаются на деталях двигателя и нарушают его работу.)

Задание. Составьте уравнения реакций разложения гидрокарбонатов кальция и магния.

Творческое задание. Разработайте имитационный опыт «Осаждение карбонатов на деталях двигателя при использовании жесткой воды для его охлаждения».

9. Почему боль утихнет, если место укуса рыжего лесного муравья смочить нашатырным спиртом? (Укусы рыжих лесных муравьев болезненны из-за того, что их железы выделяют муравьиную кислоту. Боль утихает при смазывании нашатырным спиртом, так как это основание, нейтрализующее кислоту.)

Задание. Составьте уравнение реакции нейтрализации, которая лежит в основе применения нашатырного спирта для уменьшения боли при муравьиных укусах.

Творческое задание. Сфотографируйте моющие и лекарственные средства, содержащие кислоты.

10. Почему старинные картины, написанные масляными красками, темнеют? (В старину белым пигментом красок служили свинцовые белила, основной карбонат свинца (II). Это вещество реагирует с сероводородом, содержащимся в воздухе, образуется черный сульфид свинца (II).)

Задание. Составьте уравнение реакции, в результате которой темнеют картины, написанные масляными красками.

Творческое задание. Составьте иллюстрированное мини-пособие «Соединение серы в искусстве».

11. Почему лук чистят, смачивая нож водой? (Когда луковицу разрезают, лакриматор, т. е. слезоточивое вещество, состав  $C_3H_6O_8$  раздражает слизистую оболочку глаз человека. Активность лакриматора резко снижается, если лук перед чисткой замораживают или смачивают нож водой, тогда лакриматор растворяется и практически не выделяется в воздух.)

Задание. Вычислите массовую долю углерода в веществе состава  $C_3H_6O_8$ .

Творческое задание. Составьте план любого параграфа учебника.

12. Почему при нагревании сахар приобретает запах карамели? (Из сахарозы образуется карамель, запах ей придают ацетилформоин и 4-гидрокси-2,5-диметилфуранен-4-он-3.)

Задание. Составьте молекулярную формулу ацетилформоина.

Творческое задание. Подготовьте реферат на тему «Свойства сахарозы».



13. Почему подгоревшие жиры вызывают слезы? (Когда подгорают животные или растительные жиры, при разложении глицеридов образуется акролеин  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C}(\text{O})\text{H}$  — альдегид с характерным запахом и низкой температурой кипения ( $52,70^\circ\text{C}$ ), в газообразном состоянии обладающий слезоточивым действием.)

Задание. Составьте уравнение реакции образования акролеина из глицерина.

Творческое задание. Придумайте слайд-экскурсию «Использование жиров в домашнем хозяйстве».

14. Почему растут кривые огурцы? (Огурцы, похожие на скрюченные перцы, вырастают на грядках, если растениям не хватает азота. Обычно это происходит в конце лета, когда содержание необходимых для роста растений элементов в почве значительно уменьшается.)

Задание. Запишите формулы солей, известных как минеральные азотные удобрения.

Творческое задание. Составьте иллюстрированное мини-пособие «Биологическая роль азота в жизни растений».

15. Почему зимой хочется зевать? (Холодный зимний воздух более разрежен, в нем содержится меньше кислорода, чем требуется организму для активности. Кровь становится более густой, кровоток замедляется, увеличивается нагрузка на сердце и сосуды. Отсюда усталость, головные боли, вызванные спазмами сосудов, и зевота.)

Задание. Нарисуйте диаграмму «Состав воздуха».

Творческое задание. Подготовьте сообщений на тему «Получение кислорода в промышленности».

16. Почему в йодированную соль добавляют тиосульфат натрия? (Йодированная соль содержит йодид калия ( $25 \text{ г на } 1 \text{ т соли}$ ), который на свету под действием кислорода окисляется до иода. Тиосульфат натрия восстанавливает иод до йодид-ионов.)

Задание. Составьте уравнение реакции окисления йодид-ионов кислородом воздуха.

Творческое задание. Разработайте имитационный опыт «Увеличение стойкости йодированной соли».

## 9. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Для студентов

1. *Аванесьянц, Э. М.* Пособие по химии: для студентов средних медицинских учебных заведений. / Э. М. Аванесьянц, Н. Н. Женюх, Т. В. Филенко. — М.: АНМИ, 2003. — 179 с.

2. *Габриелян, О. С.* Химия для профессий и специальностей естественнонаучного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Е. Е. Остроумова [и др.]. — М., 2014.

3. *Габриелян, О. С.* Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков, Н. М. Дорофеева. — М., 2014.

4. *Габриелян, О. С.* Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков — М., 2014.

5. *Габриелян, О. С.* Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова. — М., 2014.

6. *Ерохин, Ю. М.* Химия для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю. М. Ерохин, И. Б. Ковалева. — М., 2014.

7. *Ерохин, Ю. М.* Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

8. *Ерохин, Ю. М.* Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

### Для преподавателя

1. Федеральный закон от 29.11.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 “Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования”».

4. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований Федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

5. *Габриелян, О. С.* Химия: книга для преподавателя : учеб.-метод. пособие / О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова. — М., 2012.

6. *Габриелян, О. С.* Химия для профессий и специальностей технического профиля / О. С. Габриелян [и др.]. — М., 2017.

### Электронное приложение Интернет-ресурсы

1. Олимпиада «Покори Воробьевы горы» [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.pvg.mk.ru>.

2. Образовательный сайт для школьников «Химия» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.hemi.wallst.ru>.

3. Образовательный сайт для школьников [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.alhimikov.net>.

4. Электронная библиотека по химии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.chem.msu.su>.

5. Интернет-издание для учителей «Естественные науки» [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.enauki.ru>.

6. Методическая газета «Первое сентября» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.1september.ru>.

7. Журнал «Химия в школе». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.hvsh.ru>.

8. Журнал «Химия и жизнь» [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.hij.ru>.

9. Электронный журнал «Химики и химия») [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.chemistry-chemists.com>.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ОУД.09 «ХИМИЯ» .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ВИДЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ (ГЛОССАРИЙ).....</b>	<b>9</b>
<b>5. НОРМАТИВНО-ПРОГРАММНЫЙ БЛОК .....</b>	<b>19</b>
5.1. Примерная программа общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций .....	19
5.2. Учебная программа дисциплины ОУД.09. «Химия» .....	56
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ БЛОК .....</b>	<b>86</b>
6.1. План лекций по специальности 31.02.03. «Лабораторная диагностика» по учебной дисциплине ОУД.09. «Химия» .....	86
6.2. План практических занятий по специальности: 31.02.03. «Лабораторная диагностика» по учебной дисциплине ОУД.09 «Химия» .....	90
6.3. Самостоятельная работа (виды, формы контроля, методические рекомендации) .....	91
6.4. Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по теме «Предельные и непредельные углеводороды. Изомерия» .....	97
6.5. Методические рекомендации по разработке и проведению практических занятий .....	99
6.6. Критерии оценивания .....	100
6.7. Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине ОУД.09 «Химия» по специальности 31.02.03 «Лабораторная диагностика» .....	103
<b>7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....</b>	<b>105</b>

---

<b>8. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ .....</b>	<b>187</b>
8.1. Деловая (ролевая) игра.....	187
8.2. Кейс-задачи.....	190
8.3. Вопросы для собеседования, зачета по специальности 31.02.03. «Лабораторная диагностика» по учебной дисциплине ОУД.09 «Химия» .....	193
8.4. Проблемно-творческие задачи по специальности 31.02.03 «Лабораторная диагностика» по учебной дисциплине ОУД.09 «Химия» .....	197
<b>9. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>201</b>

Галина Гаяновна ЛЕОНОВА

## ХИМИЯ

Учебное пособие

Зав. редакцией  
медицинской литературы *В. Л. Михалева*  
Подготовка макета *Е. А. Власова*  
Корректор *Т. А. Кошелева*  
Выпускающий *Н. А. Крылова*

ЛР № 065466 от 21.10.97  
Гигиенический сертификат 78.01.10.953.П.1028  
от 14.04.2016 г., выдан ЦГСЭН в СПб

**Издательство «ЛАНЬ»**  
lan@lanbook.ru; www.lanbook.com  
196105, Санкт-Петербург, пр. Ю. Гагарина, д. 1, лит. А.  
Тел./факс: (812) 336-25-09, 412-92-72.  
Бесплатный звонок по России: 8-800-700-40-71

Подписано в печать 19.08.19.  
Бумага офсетная. Гарнитура Школьная. Формат 84×108<sup>1/32</sup>.  
Печать офсетная. Усл. п. л. 10,92. Тираж 100 экз.

Заказ № 577-19.

Отпечатано в полном соответствии  
с качеством предоставленного оригинал-макета  
в АО «Т8 Издательские Технологии».  
109316, г. Москва, Волгоградский пр., д. 42, к. 5.

# ГДЕ КУПИТЬ

## ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ:

Для того, чтобы заказать необходимые Вам книги,  
достаточно обратиться в любую из торговых компаний  
Издательского Дома «ЛАНЬ»:

**по России и зарубежью**

«ЛАНЬ-ТРЕЙД»

РФ, 196105, Санкт-Петербург, пр. Ю. Гагарина, 1

тел.: (812) 412-85-78, 412-14-45, 412-85-82

тел./факс: (812) 412-54-93

e-mail: trade@lanbook.ru

ICQ: 446-869-967

**www.lanbook.com**

пункт меню «Где купить»

раздел «Прайс-листы, каталоги»

**в Москве и в Московской области**

«ЛАНЬ-ПРЕСС»

109387, Москва, ул. Летняя, д. 6

тел.: (499) 722-72-30, (495) 647-40-77

e-mail: lanpress@lanbook.ru

**в Краснодаре и в Краснодарском крае**

«ЛАНЬ-ЮГ»

350901, Краснодар, ул. Жлобы, д. 1/1

тел.: (861) 274-10-35

e-mail: lankrd98@mail.ru

## ДЛЯ РОЗНИЧНЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ:

интернет-магазин

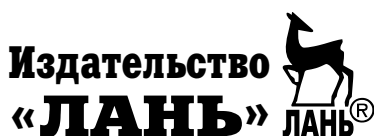
Издательство «Лань»: <http://www.lanbook.com>

магазин электронных книг

**Global F5**

<http://globalf5.com/>





предлагает  
учебную литературу  
для средних специальных  
учебных заведений

**ЗДРАВООХРАНЕНИЕ  
И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ,  
КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА,  
ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА,  
СЕСТРИНСКОЕ ДЕЛО.**

Большинство наших книг  
рекомендовано соответствующими  
учебно-методическими  
объединениями.

**Наши адреса и телефоны:**

РФ, 196105, Санкт-Петербург, пр. Ю. Гагарина, 1  
(812) 412-92-72, 336-25-09

**[www.lanbook.com](http://www.lanbook.com)**