Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

(ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России)

ПРИНЯТА Ученым советом
ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России
протокол № 7 от «13» января 2026г.

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора ФГБОУ ВО ДГМУ
Минздрава России

№ 03-К от «16» января 2026г.



_____ В.Ю. Ханалиев
подпись

ПРОГРАММА
_____ N _____
внутреннего вступительного испытания по химии на базе профессионального образования, проводимого университетом самостоятельно в 2026/27 учебном году

Махачкала

Часть I.
Теоретические основы химии

1. Основные понятия и законы химии

Атомно-молекулярное учение. Вещество (простое, сложное, смеси веществ), химический элемент, аллотропия, молекула, атом, ион, химическая формула, валентность, структурные формулы. Явления физические и химические. Относительная атомная и молекулярная масса. Моль. Молярная масса вещества. Расчет массовой доли элемента в веществе по формуле. Относительная плотность газов.

2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева

Строение атома. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронные конфигурации атомов и ионов. Основное и возбужденное состояние атомов. Свойства атомов: размер, сродство к электрону, потенциал ионизации, электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Характеристика малых и больших периодов, групп и подгрупп. Периодический закон. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

3. Химическая связь

Типы химических связей: ковалентная, ионная, водородная, металлическая. Механизмы образования ковалентной неполярной и полярной связи (обменный и донорно-акцепторный). Свойства ковалентной связи: энергия, длина, кратность, полярность. Типы кристаллических решеток. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

4. Химические реакции

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии: соединения, разложения, реакции замещения, обмена, обратимые и необратимые. Экзо- и эндотермические реакции. Тепловые эффекты химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции, их классификация (межмолекулярные, внутримолекулярные, реакции диспропорционирования). Важнейшие окислители, восстановители и вещества,

обладающие окислительно-восстановительной двойственностью. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

5. Основные закономерности протекания химических реакций

Скорость химических реакций, константа скорости и факторы ее определяющие. Зависимость скорости химических реакций от концентрации (кинетические уравнения), давления, температуры (правило Вант-Гоффа), степени дисперсности и природы реагирующих веществ. Катализаторы положительные и отрицательные (ингибиторы). Ферменты, как биокатализаторы. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов – принцип Ле-Шателье. Расчет концентраций в равновесной системе.

6. Растворы. Электролитическая диссоциация

Растворы, их приготовление, классификация. Растворимость веществ в воде. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Виды дисперсных систем: грубодисперсные системы (суспензии и эмульсии), коллоидные и истинные растворы.

Буферные растворы. Определение, классификация, механизм действия. Буферные растворы живых систем. Значения pH и кислотно-основное равновесие биологических жидкостей человека. Ацидоз и алкалоз, определение.

Осмос и осмотическое давление. Гипо-, гипер- и изотонические растворы в медицине. Явления плазмолиза, гемолиза и изоосмии.

Растворы электролитов и неэлектролитов. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей. Механизм диссоциации веществ с ионным и ковалентным полярным типом химической связи. Степень диссоциации.

Реакции ионного обмена в водных растворах, условия их протекания.

Гидролиз солей, случаи гидролиза. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Понятие об индикаторах. Водородный показатель (pH) раствора.

7. Экспериментальные основы химии

Лабораторная посуда и оборудование. Методы разделения смесей и очистки веществ. Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к классам неорганических и органических соединений. Практическое применение и значение неорганических и органических веществ.

Часть II.
Неорганическая химия

1. Основные классы неорганических соединений

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

Оксиды: кислотные, основные, амфотерные, их физические и химические свойства и способы получения.

Основания, их классификация, способы получения, характерные химические свойства. Особенности химических свойств амфотерных гидроксидов.

Кислоты, их классификация, характерные химические свойства и способы получения.

Соли, их классификация, характерные химические свойства и способы получения. Кристаллогидраты, их строение и применение.

Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

2. Неметаллы

Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Неметаллы «органогены», биологическое значение.

Водород, способы получения, взаимодействие с простыми, сложными и органическими веществами. Пероксид водорода, его свойства, применение в медицине.

Природные соединения галогенов. Физические и химические свойства, кислородные соединения галогенов, способы получения и применения в химической промышленности, медицине, быту. Хлороводород, соляная кислота, ее свойства, получение, применение. Медико-биологическое значение галогенов.

Аллотропия кислорода. Физические и химические свойства, способы получения и применение.

Сера, взаимодействие с простыми и сложными веществами. Характеристика свойств оксидов серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Сероводород и его свойства.

Свойства азота и его соединений: аммиака, оксидов азота, азотистой и азотной кислот. Получение и применение азота и его соединений. Разложение солей азотной кислоты при нагревании.

Фосфор. Аллотропия фосфора. Физические и химические свойства фосфора, его оксидов, фосфорных кислот и солей ортофосфорной кислоты.

Углерод, его аллотропия и природные соединения. Физические и химические свойства углерода, его оксидов и угольной кислоты. Свойства солей угольной кислоты.

Кремний, природные соединения кремния. Свойства кремния и его соединений.

3. Металлы

Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности электронного строения их атомов. Общая характеристика металлов главных и побочных подгрупп периодической системы, их оксидов и гидроксидов: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Общие способы получения металлов. «Металлы жизни», их медико-биологическое значение.

Металлы I и II главных подгрупп. Строение атомов. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой, азотом, фосфором, углеродом, водородом), водой, растворами кислот. Соединения щелочных и щелочноземельных металлов: оксиды, пероксиды, гидроксиды, гидриды, нитриды, фосфиды и карбиды. Их химические свойства.

Алюминий. Строение атома. Физические свойства. Химические свойства алюминия: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой, азотом и углеродом), оксидами, разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной), растворами щелочей и карбонатами щелочных металлов, водой. Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерные свойства.

Металлы побочных подгрупп (d-элементы). Особенности строения их атомов. Общая характеристика d-элементов.

Железо. Строение атома. Характерные ионы и степени окисления железа. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой), разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной). Оксид и гидроксид железа (II), соли железа (II), их восстановительные свойства. Оксид и гидроксид железа (III), их амфотерные свойства.

Марганец. Строение атома. Характерные ионы, степени окисления марганца и соответствующие оксиды, гидроксиды и соли. Взаимодействие марганца с кислотами. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений марганца с изменением степени окисления марганца. Оксид марганца(IV), его окислительные свойства в кислой среде. Манганаты и перманганаты, их окислительные свойства.

Хром. Строение атома. Характерные ионы, степени окисления хрома и соответствующие оксиды, гидроксиды и соли. Взаимодействие хрома с кислотами. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома в зависимости от степени окисления хрома. Оксид и гидроксид хрома(III), их амфотерные свойства. Хроматы и дихроматы, их взаимопревращения в зависимости от кислотности среды. Окислительные свойства соединений хрома (VI).

Цинк. Строение атома. Химические свойства: взаимодействие цинка с неметаллами (хлором, кислородом, серой), с водой, с разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной), со щелочами. Оксид и гидроксид цинка, их амфотерные свойства.

Медь и серебро. Строение атома. Характерные степени окисления. Химические взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой), кислотами.

Качественные реакции обнаружения катионов и анионов. Аналитические признаки реакций.

Часть III.
Органическая химия

1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова

Зависимость свойств веществ от их химического строения. Изомерия структурная и пространственная. Номенклатура (международная и тривиальная). Гомологические ряды. Типы гибридизации электронных орбиталей атома углерода. Типы связей в молекулах органических веществ. Радикалы. Функциональные группы.

2. Основные классы углеводородов

Алканы, циклоалканы. Гомологический ряд алканов, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Нахождение в природе.

Алкены, алкадиены, алкины. Изомерия. Химические и физические свойства. Реакции полимеризации и поликонденсации. Основные понятия: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Способы получения. Качественные реакции. Галогенпроизводные углеводородов. Значение в медицине.

Бензол, его гомологи и производные. Химические свойства. Способы получения. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (заместители I и II рода). Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

3. Кислородсодержащие органические соединения

Классификация, строение. Кислотные свойства спиртов и фенолов. Многоатомные спирты. Химические свойства. Способы получения. Качественные реакции спиртов и фенолов. Медико-биологическое значение.

Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Химические свойства. Реакции окисления и восстановления, «серебряного» и «медного» зеркала. Способы получения. Применение формальдегида в медицине.

Классификация и свойства карбоновых кислот (алифатические, ароматические, насыщенные, ненасыщенные). Тривиальные названия. Химические свойства. Реакция этерификации. Особенности строения и свойств муравьиной кислоты. Производные карбоновых кислот: соли, ангидриды, амиды, сложные эфиры.

Гетерофункциональные органические соединения. Оптическая изомерия. Представители гидрокси- и кетокислот – молочная, винная, лимонная, пировиноградная кислоты. Салициловая кислота, как представитель фенолокислот.

Химические свойства бифункциональных соединений.

4. Азотсодержащие органические соединения

Амины как органические основания, классификация аминов (первичные, вторичные, третичные, ароматические). Алифатические и ароматические амины, характерные химические свойства, способы получения. Сульфаниловая кислота и ее производные в качестве антибактериальных лекарственных препаратов.

Аминокислоты, амфотерность, характерные химические свойства, способы получения. Биологическое значение.

5. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Классификация, строение и свойства. Высшие жирные карбоновые кислоты. Жидкие и твердые жиры. Синтез и гидролиз жиров (кислотный и щелочной).

Белки как природные биополимеры. Некоторые α-аминокислоты, образующие белки – глицин, аланин, серин, цистеин, фенилаланин, аспарагиновая кислота. Образование пептидной связи. Химические свойства белков: денатурация, цветные реакции на белки. Синтез, строение и гидролиз пептидов.

Углеводы. Моносахариды: глюкоза, рибоза, дезоксирибоза как альдегидоспирты. Фруктоза как изомер глюкозы и кетоноспирт. Таутомерия моносахаридов. Строение и характерные химические реакции. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды: сахароза, мальтоза, лактоза, целлобиоза. Строение, свойства. Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Строение, свойства. Качественные реакции на углеводы.

Гетероциклические соединения. Пиримидиновые и пуриновые азотистые основания. Состав мононуклеотида. Строение нуклеиновых кислот, комплементарность.

Типовые расчетные задачи:

– расчеты с использованием понятий растворимость, массовая доля вещества в растворе, объемная доля, молярная концентрация вещества, кинетических уравнений и правила Вант-Гоффа для температурной зависимости скорости реакции;

– расчеты по уравнениям реакций: теплового эффекта реакции; массы (объема, количества вещества) продуктов или исходных веществ, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества; массовой или объемной доли продукта реакции от теоретически возможного выхода; массовой доли (массы) химического соединения в смеси; вывод молекулярной формулы вещества.