

**Принята
на заседании
Ученого совета ФГБОУ ВО
ДГМУ Минздрава России
30 сентября 2019 г.
(протокол № 2)**

**Утверждена
приказом ректора
от 30 сентября 2019 г. № 145-пк**

**Программа вступительного испытания по химии,
проводимого федеральным государственным бюджетным образовательным
учреждением высшего образования «Дагестанский государственный
медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской
Федерации самостоятельно в 2020/21 учебном году**

Часть I.

Теоретические основы химии

1. Основные понятия и законы химии.

Атомно-молекулярное учение. Материя, 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 – единица количества вещества. Молярная масса вещества. Расчет массовой доли элемента в веществе по формуле. Относительная плотность газов.

Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава, эквивалент вещества и способы определения эквивалентной массы вещества. Закон эквивалентов. Закон А.Авогадро и следствия из него.

2. Строение атома.

Строение ядер атомов. Изотопы. Двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов химических элементов 1, 2, 3 и 4 периодов периодической системы Д.И. Менделеева. Энергетическая характеристика электронов (главное и побочные квантовые числа). Электронные конфигурации атомов.

Свойства атомов: размер, сродство к электрону, потенциал ионизации, электроотрицательность.

3. Периодический закон Д.И. Менделеева.

Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Характеристика малых и больших периодов, групп и подгрупп. Периодический закон. Строение периодической системы Д.И. Менделеева. Характеристика отдельных элементов и их важнейших соединений на основании положения элементов в периодической системе и строения атомов.

4. Химическая связь.

Типы химических связей: ковалентная, ионная, водородная,

металлическая. Механизм образования ковалентной неполярной и полярной связи (обменный и донорно-акцепторный). Свойства ковалентной связи: энергия, длина, кратность, насыщенность, полярность, направленность. Примеры соединений со связями разных типов. Способы разрыва химической связи. Типы кристаллических решеток. Степень окисления.

5. Химические реакции.

Классификация реакций: соединения, разложения, 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.

6. 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. Химическое равновесие и условия его смещения – принцип Ле-Шателье. Константа равновесия. Катализ. Катализаторы положительные и отрицательные (ингибиторы), характеристика биологических катализаторов. Виды и примеры катализа.

7. Растворы.

Классификация растворов. Механизм растворения веществ в зависимости от типа химической связи растворимого вещества. Растворимость веществ, зависимость ее от температуры, давления и природы. Тепловой эффект при растворении. Значение растворов в химической промышленности, медицине и быту. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, объемная доля растворенного вещества, молярная концентрация.

8. Электролитическая диссоциация.

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, условия их протекания.

Гидролиз солей, случаи гидролиза. Понятие об индикаторах.

Электролиз растворов и расплавов солей с инертными электродами.

Часть II.

Неорганическая химия

1. Основные классы неорганических соединений.

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

Основания, их классификация способы получения и свойства.

Особенности химических свойств амфотерных оснований.

Кислоты, их классификация, свойства и способы получения. Реакция нейтрализации.

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

2. Водород и его соединения.

Изотопы водорода. Способы получения, взаимодействие водорода с простыми, сложными и органическими веществами. Применение водорода как экологически чистого сырья для химической промышленности.

Вода, физические и химические свойства. Пероксид водорода, его свойства. Роль воды в природе, медицине, химической промышленности, быту.

3. Галогены и их соединения.

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.

4. Характеристика подгруппы кислорода.

Аллотропия кислорода, особенности строения и свойств озона, круговорот кислорода в природе. Физические и химические свойства, способы получения и применения. Роль кислорода в природе, жизнедеятельности человека и медицине.

Сера. Аллотропия серы. Характеристика свойств оксидов серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Сероводород и его свойства.

5. Характеристика подгруппы азота. 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. Медико-биологическое значение соединений фосфора.

6. Характеристика подгруппы углерода. 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: оксидов, гидрида, кремниевых кислот, силикатов.

7. Общая характеристика металлов.

Положение металлов в периодической системе, особенности строения их атомов. Важнейшие физические и химические свойства металлов I, II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева. Электрохимический ряд напряжений металлов. Важнейшие свойства цинка, меди, хрома, марганца и их соединений. Коррозия металлов.

Щелочные металлы: натрий и калий, их природные соединения, свойства и способы получения этих металлов, их оксидов, гидроксидов и солей.

Медико-биологическое значение соединений этих металлов.

Щелочно-земельные металлы: магний и кальций, их природные соединения. Важнейшие свойства металлов, их оксидов, гидроксидов и солей. Медико-биологическая значимость соединений этих металлов. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

Железо, природные соединения, характеристика свойств железа, его оксидов, гидроксидов и солей.

Часть III.

Органическая химия.

1. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от их химического строения. Изомерия структурная и пространственная. Номенклатура. Гомологические ряды. Типы гибридизации электронных орбиталей атома углерода.

2. Предельные углеводороды.

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

3. Непредельные углеводороды.

Алкены, алкадиены, алкины. Изомерия. Химические и физические свойства. Полимеризация. Способы получения. Качественные реакции.

4. Ароматические углеводороды (арены).

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.

5. Спирты, простые эфиры, фенолы.

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

6. Карбонильные соединения.

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

7. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

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.

8. Жиры.

Классификация, строение и свойства. Высшие жирные карбоновые кислоты. Синтез и гидролиз жиров (кислотный и щелочной). Значение

синтетических моющих средств, защита окружающей среды от них.

9. Азотсодержащие органические соединения.

Амины как органические основания, классификация аминов (первичные, вторичные, третичные, ароматические). Анилин. Химические свойства.

Аминокислоты, химические особенности. α -аминокислоты: глицин, аланин, серин, цистеин, фенилаланин, аспарагиновая кислота. Синтез, строение и гидролиз пептидов. Строение, структура и свойства белков.

Гетероциклические азотсодержащие соединения: пиридин, пиррол, пиримидин, имидазол, пурин. Строение пуриновых и пиримидиновых оснований: урацила, цитозина, тимина, аденина и гуанина.

Нуклеиновые кислоты, строение и свойства. Принцип комплементарности в построении вторичной структуры ДНК. Различия в строении и свойствах ДНК и РНК.

10. Углеводы.

Моносахариды: глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Циклические формы моносахаридов. Строение, свойства и медико-биологическая роль.

Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды: сахароза, мальтоза, лактоза, целлобиоза. Строение, свойства.

Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Строение, свойства. Медико-биологическое значение углеводов.

12. Высокмолекулярные соединения.

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полиэтилена, полипропилена, полистирола, поливинилхлорида, политетрафторэтилена, каучуков, фенолформальдегидных смол, искусственных и синтетических волокон. Зависимость свойств полимеров от их строения.

Типовые расчетные задачи:

- вычисления массовой доли, объемной доли, молярной концентрации вещества;

- 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.