

ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ХИМИИ В МЕДИЦИНЕ»

На экзамене основы химии в медицине поступающий в университет должен:

- показать знание основных теоретических положений;
- уметь применять теоретические положения основ химии в медицине при рассмотрении классов неорганических и органических веществ, и соединений;
- уметь раскрывать зависимость свойств веществ, применяемых в промышленности и быту;
- понимать основные научные принципы важнейших химических производств (не углубляясь в детали устройства химической аппаратуры);
- решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

На экзамене можно пользоваться следующими таблицами: «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Растворимость оснований, кислот и солей в воде», «Электрохимический ряд стандартных электродных потенциалов».

При решении задач разрешается пользоваться калькулятором.

В экзаменационные билеты включаются три вопроса: первый – по теоретическим основам химии или неорганической химии, второй – по органической химии, третий – задача.

ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Изотопы.

УЧЕНИЕ О ПЕРИОДИЧНОСТИ

Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева

Периодический закон химических элементов Д. И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в

периодической системе и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

Химическая связь

Виды химической связи. Атомная связь и способы ее образования. Длина и энергия связи. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Степень окисления. Ионная связь и ее образование. Заряд иона. Металлическая связь.

Химические реакции

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Тепловой эффект химических реакций. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Биологические катализаторы – ферменты. Значение ферментов в медицине.

Растворы. Электролитическая диссоциация

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту, медицине. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей. Практическое применение электролиза.

Галогены

Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений в промышленности и медицине.

Подгруппа кислорода

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства.

Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Роль воды в жизнедеятельности организма. Значение воды в быту, природе.

Подгруппа азота

Азот. Соединения азота. Физические и химические свойства. Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей.

Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксиды фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

Подгруппа углерода

Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды (II, IV), угольная кислота и ее соли. Значение оксидов углерода и угольной кислоты в жизнедеятельности организма. Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике и медицине.

Металлы

Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д. И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение. Калийные удобрения.

Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д. И. Менделеева. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II и III). Природные соединения железа. Сплавы железа – чугун и сталь. Применение сплавов и соединений железа.

Применение металлов в медицине.

Строение органических соединений

Особенности строения органических соединений. Основные положения теории химического строения А. М. Бутлерова. Современные представления о химическом строении органических веществ. Зависимость свойств веществ от химического строения. Понятие об изомерии. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Классификация органических соединений.

Предельные углеводороды

Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение (sp^3 -гибридизация). Метан. Номенклатура, физические и химические свойства предельных углеводородов. Гомологический ряд и изомерия парафинов. Циклоалканы. Предельные углеводороды в природе и медицине.

Непредельные углеводороды

Гомологический ряд этиленовых углеводородов (алкенов). Двойная связь σ - и π -связи, sp^2 -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Правило Марковникова. Получение углеводородов

реакцией дегидрирования. Алкадиены. Реакции полимеризации. Полиэтилен. Применение алкенов в медицине.

Бутадиен-1,3. Природный каучук, его строение и свойства.

Гомологический ряд алкинов. Ацетилен. Тройная связь, *sp*-гибридизация. Физические и химические свойства, применение ацетилена в промышленности и медицине. Реакция Кучерова. Получение его карбидным способом и из метана.

Ароматические углеводороды

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола.

Природные источники углеводородов

Нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Нефть как сырье для производства лекарственных средств.

Спирты. Фенолы. Альдегиды и кетоны

Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Применение этанола в медицине в качестве дезинфицирующего средства. Генетическая связь между углеводородами и спиртами. Фенол, его строение, физические и химические свойства. Применение фенола в медицине и фармации. Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов. Использование муравьиного альдегида в медицине в качестве консерванта биологических тканей. Кетоны, их строение, химические свойства. Ацетон. Применение в медицине.

Карбоновые кислоты

Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная,

пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты как незаменимый фактор питания.

Сложные эфиры. Жиры

Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Значение жиров в жизнедеятельности организма.

Углеводы

Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в жизнедеятельности организма. Фруктоза, ее строение, химические свойства, роль в жизнедеятельности организма. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах. Использование углеводов при диетическом питании.

Амины. Аминокислоты

Строение аминов. Взаимодействие с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола; практическое значение анилина.

Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Взаимодействие аминокислот с кислотами и основаниями. Примеры природных аминокислот: глицин, аланин, фенилаланин, аспарагиновая кислота. Аминокислоты как лекарственные вещества.

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

Белки. Нуклеиновые кислоты

Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи. Проблема белкового голодания и пути ее решения.

Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки. Биосинтез белка в живой клетке.

Критерии оценки ответов

Экзаменационный билет содержит 2 вопроса по разным темам и задачу в соответствии с программой вступительных испытаний. Начисление баллов по каждому вопросу производится согласно таблице 1, а по задаче согласно таблице 2. Начисление баллов внутри каждой клетки таблиц производится по следующей схеме: при полном соответствии – максимальный балл; при частичном соответствии – средний балл; при низком соответствии – минимальный балл).

Дополнительные вопросы (необязательные) задаются в случае неполных ответов на вопросы билета или частичное решение задачи по усмотрению экзаменаторов. Ответ, подтверждающий знание темы оценивается от 0 до 3 баллов (ответ полный – 3, неполный – 2, очень краткий – 1, нет ответа – 0).

Общий набранный балл суммируется по всем вышеназванным пунктам.

В результате:

условная оценка «Отлично» соответствует набранным баллам в интервале «71- 100»;

условная оценка «Хорошо» соответствует набранным баллам в интервале «51-70»;

условная оценка «Удовлетворительно» соответствует набранным баллам в интервале «39 -50»;

оценка «Неудовлетворительно» соответствует набранным баллам в интервале «0-38».

Таблица 1

		1	2	3	4
		Ответ полный. Подкреплен необходимыми формулами химических соединений и уравнениями реакций	Ответ полный, но без некоторых формул и уравнений реакций. Присутствует понимание вопроса	Ответ в основном приведен, но без глубины понимания	Ответ неполный
А	Без ошибок. Отвечает на вопросы по теме	30-34	25-27	22-24	18-21
Б	Мелкие ошибки, которые исправляются самостоятельно или с помощью наводящих вопросов	25-27	22-24	18-21	15-17
В	Отвечает на уточняющие вопросы по теме	22-24	18-21	15-17	12-14
Г	Не отвечает на уточняющие вопросы по теме	18-21	15-17	12-14	9-11

В случае отсутствия ответа – 0 баллов

Таблица 2

		1	2	3	4	5
		Решение полное со всеми промежуточными расчетами и уравнениям и реакций.	Решение полное, но не со всеми промежуточными расчетами.	Решение не полное, но присутствуют все необходимые уравнения реакций и формулы.	Решение отсутствует, но имеются все необходимые уравнения реакций и формулы	Решение отсутствует, но имеется часть необходимых формул и уравнений.
А	Нет ошибок	30-32	27-29	22-26	19-21	16-18
Б	Неточности, не приводящие к искажению результата	27-29	22-26	19-21	16-18	10-15
В	Несущественные ошибки в расчетах	22-26	19-21	16-18	10-15	7-9
Г	Грубые ошибки в расчетах	19-21	16-18	10-15	7-9	3-6
Д	Отсутствует числовой расчет	16-18	10-15	7-9	3-6	1-2

В случае отсутствия решения – 0 баллов