

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Центр общеобразовательных программ "Предуниверсарий"

**Программа вступительных испытаний
по химии
в профильный 10 класс медицинской направленности**

Строение вещества

Строение атома. Состав ядер атомов. Изотопы. Распределение электронов в атомах. Химический элемент. Периодический закон и строение периодической системы. *s*-, *p*-, *d*-элементы. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы. Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и его следствия. Простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Виды химических связей. Образование ковалентной полярной и неполярной связи. Длина и энергия связи. Электроотрицательность химических элементов. Образование ионной связи. Металлическая связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток. Водородная связь. Валентность и степень окисления.

Химические реакции

Явления физические и химические. Классификация реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители. Электролиз с инертными электродами расплавов солей и оксидов; растворов солей. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения (принцип Ле Шателье). Скорость химических реакций и ее зависимость от различных факторов. Константа скорости химических реакций. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Реакции экзо- и эндотермические.

Растворы

Растворимость веществ, зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры и давления. Типы растворов (газообразные, жидкие, твердые). Выражение состава раствора (массовая доля, объемная доля, молярная концентрация). Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций. Представление о коллоидных растворах. Значение растворов в медицине и биологии, в быту.

Основные классы неорганических соединений

Оксиды, кислоты, основания, соли (классификация, номенклатура, способы получения и свойства). Ионный гидролиз: гидролиз по катиону (соли алюминия, железа, хрома, меди, цинка, аммония и др.); гидролиз по аниону (сульфиты, сульфиды, карбонаты, фосфаты, ацетаты, силикаты и др.). Полный гидролиз (на примере сульфида алюминия). Амфотерность на примере соединений бериллия, цинка, германия, олова, свинца, алюминия, галлия, индия, хрома(III), сурьмы(III), ванадия(IV); титана (IV). Представления об образовании гидроксокомплексов.

Водород и его соединения

Водород, его физические свойства. Химические свойства водорода: взаимодействие с металлами и неметаллами; восстановление металлов из оксидов. Лабораторные и промышленные способы получения водорода. Применение водорода. Вода. Строение молекулы. Физические и химические свойства (взаимодействие с металлами при различных условиях; электролиз; образование кристаллогидратов). Состав летучих соединений водорода с неметаллами (диборан, силан, фосфин, арсин,

селеноводород, теллуридоводород). Представление о гидридах. Взаимодействие гидридов с водой.

Галогены и их соединения

Общая характеристика VIIA группы периодической системы. Хлор, строение молекулы, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами; водой; растворами щелочей; бромидами и иодидами металлов, с другими сложными веществами с восстановительными свойствами). Лабораторные и промышленные способы получения хлора. Хлороводород, строение молекулы. Физические свойства хлороводорода. Химические свойства хлороводорода и его водного раствора (соляной кислоты): взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями, солями, веществами с окислительными свойствами. Лабораторные и промышленные способы получения хлороводорода. Сравнение хлороводорода с фтороводородом, бромоводородом и иодоводородом. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора: оксиды хлора, хлорноватистая кислота и ее соли гипохлориты; хлористая кислота и хлориты; хлорноватая кислота и хлораты, хлорная кислота и перхлораты.

Элементы VIA группы

Общая характеристика VIA группы периодической системы.

Кислород, его физические свойства. Химические свойства кислорода: взаимодействие с металлами и неметаллами. Горение. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Сравнение физических и химических свойств кислорода и озона. Химические свойства пероксида водорода. Аллотропные модификации серы. Физические и химические свойства серы (реакции с металлами; с галогенами, кислородом, фосфором и углеродом; отношение к кислотам; диспропорционирование в растворе щелочи). Сероводород, его физические

свойства. Химические свойства сероводорода как слабой кислоты и восстановителя. Качественная реакция на сероводород и сульфид-ионы. Получение сероводорода. Оксиды серы. Окислительно-восстановительная двойственность оксида серы(IV) и сульфитов. Серная кислота, ее физические свойства. Химические свойства серной кислоты как сильной кислоты и окислителя. Особенности взаимодействия серной кислоты с металлами. Химические основы получения серной кислоты. Соли серной кислоты и их свойства. Качественная реакция на сульфат-ион. Представления о кислородсодержащих соединениях селена и теллура.

Элементы VA группы

Общая характеристика VA группы периодической системы. Азот, строение молекулы, физические свойства. Химические свойства азота: взаимодействие с металлами и неметаллами. Аммиак и. Строение молекулы аммиака. Физические свойства аммиака. Химические свойства аммиака как слабого основания и восстановителя. Химические основы получения аммиака. Свойства солей аммония (реакции со щелочами, реакции разложения). Нитриды металлов. Свойства оксида азота(II): реакция с кислородом. Свойства оксида азота(IV): растворение в воде в присутствии кислорода; диспропорционирование. Азотная кислота, ее физические свойства. Химические свойства азотной кислоты как сильной кислоты и окислителя, разложение азотной кислоты. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами. Химические основы получения азотной кислоты. Термическое разложение нитратов. Качественная реакция на нитрат-ион. Аллотропные модификации фосфора. Физические и химические свойства фосфора: взаимодействие с металлами и неметаллами. Получение фосфора. Оксид фосфора(V), его физические свойства. Химические свойства оксида фосфора(V): взаимодействие с водой, основаниями и основными оксидами, водоотнимающие свойства. Фосфорные кислоты (метафосфорная,

ортофосфорная, дифосфорная), их взаимопревращения. Свойства ортофосфорной кислоты как слабой кислоты. Ортофосфаты, гидроортофосфаты, дигидроортофосфаты. Качественная реакция на ортофосфат-ион. Представления о кислородсодержащих соединениях мышьяка, сурьмы и висмута.

Элементы IVA группы

Общая характеристика IVA группы периодической системы. Углерод, его аллотропные модификации: строение алмаза и графита. Физические свойства алмаза и графита. Химические свойства углерода: взаимодействие простого вещества с металлами и неметаллами, восстановление металлов из их оксидов. Оксиды углерода, строение молекул, физические свойства. Окислительно-восстановительная двойственность оксида углерода(II): восстановление металлов из их оксидов, окисление кислородом. Образование оксида углерода(II). Свойства оксида углерода(IV): реакции с магнием; углеродом; гипохлоритом кальция. Свойства угольной кислоты и ее солей. Взаимопревращение карбонатов и гидрокарбонатов. Разложение гидрокарбонатов и нерастворимых карбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Физические и химические свойства кремния, оксида кремния(IV); кремниевой кислоты и силикатов. Природные соединения углерода и кремния. Применение соединений углерода и кремния.

Общая характеристика металлов

Положение металлов в периодической системе. Физические свойства металлов. Сплавы. Общие способы получения металлов. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов.

Свойства металлов IA и IIA групп

Общая характеристика IA и IIA групп периодической системы. Природные соединения натрия и калия. Получение натрия и калия. Химические свойства щелочных металлов: реакции с водородом, кислородом, галогенами, серой, водой. Получение оксидов и гидроксидов натрия и калия. Реакция пероксида натрия с углекислым газом. Применение соединений натрия и калия. Медико-биологическое значение соединений натрия и калия. Природные соединения магния и кальция. Жесткость воды и способы ее устранения. Химические свойства бериллия, магния и щелочно-земельных металлов: реакции с кислородом, водородом, азотом, галогенами, серой, водой. Восстановление металлов из их оксидов с помощью магния и кальция. Свойства соединений металлов IIA группы. Применение соединений магния и кальция. Медико-биологическое значение соединений магния и кальция.

Свойства алюминия

Природные соединения алюминия. Свойства простого вещества: реакции с кислородом, галогенами, серой, углеродом, щелочами и кислотами. Свойства оксида и гидроксида алюминия: отношение к кислотам и щелочам. Образование алюминатов при сплавлении и гидроксокомплекса в водной среде. Применение алюминия и его соединений.

Свойства железа и некоторых *d*-элементов

Природные соединения железа. Свойства простого вещества: реакции с кислородом, галогенами, серой, парами воды; отношение железа к разбавленным и концентрированным растворам кислот. Ржавление железа. Свойства оксидов и гидроксидов железа(II), (III) в сравнении. Окисление соединений железа(II) кислородом, пероксидом водорода и др. окислителями. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} (с

гексацианоферратами калия, роданидом калия). Медико-биологическое значение соединений железа. Представление о свойствах хрома, меди, цинка и их соединений.

Заведующий кафедрой

Общей химии

академик РАО, профессор

д.пед.н, д.фарм.н

Попков В.А.