

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
«Адыгейский государственный университет»

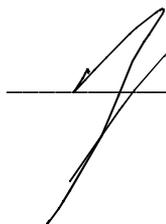
ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ
«ВЕЩЕСТВА И ИХ ПРЕВРАЩЕНИЯ»
(для поступающих на базе среднего профессионального образования на
направления подготовки бакалавриата)

Программу составил д.б.н., профессор,
зав. кафедрой химии,



А. Д. Цикуниб

Декан
факультета естествознания,
к.б.н., доц.



Кузьмин А.А.

Майкоп 2021

Программа вступительного испытания по Веществам и их превращениям для поступающих на базе среднего профессионального образования

Введение. Предмет и задачи химии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии химии. Основные понятия (вещество, атом, молекула, относительная атомная/молекулярная масса, моль, молярная масса, молярный объем, химический эквивалент). Основные законы химии (з-н постоянства состава, з-н Авогадро, з-н сохранения массы, з-н эквивалентов).

Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Теория строения веществ. Открытие Периодического закона. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева в свете теории строения вещества. Малые и большие периоды, группы и подгруппы периодической системы. Причины периодического изменения свойств элементов. Значение периодического закона и периодической системы Д. И. Менделеева. Строение атома. Атомное ядро. Изотопы. Двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов. Химическая связь. Типы химических связей и механизмы образования: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Валентность и степень окисления.

Основы химической термодинамики. Основные понятия термодинамики, виды термодинамических систем и характеризующие их параметры. Первый закон термодинамики. Термохимия. Энтальпия и энтропия. Свободная энергия Гиббса.

Химическое равновесие и химическая кинетика.. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние различных факторов (температуры, давления, концентрации) на положение равновесия. Константы равновесия различных химических процессов (ионизации, образования комплекса, автопротолиза воды). Равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее. Закон действующих масс. Энергия активации. Механизм химических реакций. Физические методы стимулирования химических превращений. Катализ.

Основные классы неорганических веществ. Классификация неорганических веществ. Оксиды солеобразующие и несолеобразующие; основные, кислотные амфотерные оксиды: номенклатура, получение, химические свойства. Основания: номенклатура, классификация, получение, химические свойства. Щелочи. Кислоты: номенклатура, классификация, получение, химические свойства. Соли средние, кислые, основные (гидроксо- и оксосоли). Смешанные, двойные, комплексные соли. Получение и химические свойства солей, номенклатура. Генетическая связь между классами неорганических веществ.

Комплексные соединения. Строение комплексных соединений, основные понятия (комплексообразователь, лиганды, внутренняя координационная сфера, внешняя координационная сфера). Классификация, номенклатура, получение комплексных соединений. Виды химической связи

в комплексных соединениях.

Растворы. Понятие о дисперсных системах. Виды дисперсных систем: грубодисперсные системы (суспензии и эмульсии), коллоидные и истинные растворы. Понятие о растворимом веществе и растворителе. Гидратная теория растворов Д. И. Менделеева. Виды растворов. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента).

Основы электрохимии. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей. Понятие о степени и константе диссоциации. Химические реакции между электролитами. Молекулярные, полные и краткие ионные уравнения. Признаки протекания реакций до конца. Вода как слабый электролит. Понятие о pH растворов. Гидролиз солей. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Электрохимия. Химические источники тока. Гальванический элемент. Электродный потенциал. Электрохимический ряд напряжений. Электролиз.

Химические реакции. Типы химических реакций, их классификация. Обратимые и необратимые реакции. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Вещества с двойственной природой. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса и электронно-ионным методом (методом полуреакций). Расчет молярной массы эквивалента окислителей и восстановителей. Окислительно-восстановительные реакции с участием бихромата калия и перманганата калия, концентрированной серной кислоты, разбавленной и концентрированной азотной кислоты.

Главная подгруппа I группы. Общая характеристика элементов I группы, главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика натрия и калия на основе их положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, распространение в природе, получение, свойства. Соединения натрия и калия. Оксиды, гидроксиды, соли. Качественные реакции на катионы натрия и калия. Биологическая роль. Применение в медицине и народном хозяйстве соединений натрия и калия.

Главная подгруппа II группы. Общая характеристика металлов, физические и химические свойства, металлическая связь. Общая характеристика металлов II группы главной подгруппы периодической системы Д.И. Менделеева. Щелочноземельные металлы. Характеристика кальция и магния на основе их положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, распространение в природе, получение, свойства. Свойства соединений магния и кальция: оксиды, гидроксиды, сульфаты, карбонаты. Понятие о жесткости воды. Качественные реакции на катионы кальция и магния. Биологическая роль кальция и магния. Применение в медицине и народном хозяйстве магния, кальция и их соединений.

Главная подгруппа III группы. Общая характеристика элементов III

группы главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика бора на основе его положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, распространение в природе, получение, свойства. Соединения бора. Оксид бора, борные кислоты и их соли. Характеристика алюминия, исходя из его положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, распространение в природе, получение, свойства. Соединения алюминия. Амфотерный характер оксида алюминия и гидроксида алюминия. Биологическая роль, применение в медицине и народном хозяйстве соединений бора и алюминия. Качественные реакции на борат-, тетраборат-анионы и катион алюминия.

Главная подгруппа IV группы. Общая характеристика элементов IV группы, главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика углерода на основе его положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, аллотропия углерода, адсорбция, распространение в природе, получение, свойства. Оксиды углерода, их получение, свойства. Угольная кислота и ее соли. Сравнительная характеристика карбонатов и гидрокарбонатов. Кремний: распространение в природе, оксид кремния (IV), кремниевая кислота, силикаты. Биологическая роль углерода. Применение в медицине и народном хозяйстве углерода и его соединений. Качественные реакции на карбонат- и гидрокарбонат-анионы.

Главная подгруппа V группы. Общая характеристика элементов V группы главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Пниктогены. Характеристика азота, исходя из его положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, физические свойства, распространение в природе, способы получения, химические свойства. Важнейшие соединения азота. Аммиак: способы получения, физические и химические свойства. Соли аммония, способы получения, свойства. Оксиды азота. Азотистая кислота. Нитриты. Азотная кислота, способы получения, физические и химические свойства, техника безопасности при работе. Нитраты. Фосфор, аллотропия фосфора, физические и химические свойства. Оксиды фосфора. Фосфористая кислота и ее соли. Фосфорная кислота и ее соли. Биологическая роль азота и фосфора. Применение в медицине и народном хозяйстве азота, фосфора и их соединений. Качественные реакции на катион аммония, нитрит- и нитрат-анионы.

Главная подгруппа VI группы. Общая характеристика элементов VI группы периодической системы Д. И. Менделеева. Общая характеристика халькогенов. Характеристика кислорода на основе его положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, возможные степени окисления, физические свойства, распространение в природе, способы получения, химические свойства. Аллотропия кислорода. Соединения кислорода с водородом. Характеристика серы на основе ее положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома,

возможные степени окисления, физические свойства, распространение в природе, способы получения, химические свойства. Важнейшие соединения серы. Сероводород. Действие сероводорода на организм. Сульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая кислота. Сульфиты. Серная кислота. Химические свойства разбавленной и концентрированной кислоты, техника безопасности при работе. Сульфаты. Биологическая роль халькогенов. Применение кислорода, серы и их соединений в медицине и народном хозяйстве. Качественные реакции на сульфиды, сульфиты, сульфаты.

Главная подгруппа VII группы. Общая характеристика элементов VII группы периодической системы Д.И. Менделеева. Общая характеристика галогенов. Характеристика хлора на основе его положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, возможные степени окисления, физические свойства, распространение в природе, способы получения, химические свойства. Важнейшие соединения хлора: хлороводород, соляная кислота, хлориды, их получение и свойства. Кислородсодержащие соединения хлора. Качественные реакции на хлорид, бромид и иодид-ионы. Биологическая роль галогенов, применение хлора, брома, йода и их соединений в медицине и народном хозяйстве. Галогены и окружающая среда. Правило разбавления кислот, техника безопасности при работе с хлороводородной кислотой.

Побочная подгруппа I группы. Общая характеристика элементов I группы, побочной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика меди и серебра на основе их положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, распространение в природе, получение, свойства. Соединения меди. Оксиды и гидроксиды. Комплексные соединения. Соединения серебра. Оксид серебра. Нитрат серебра. Комплексные и коллоидные соединения серебра. Качественные реакции на катионы меди и серебра. Биологическая роль меди, серебра. Применение в медицине и народном хозяйстве соединений меди, серебра.

Побочная подгруппа II группы. Общая характеристика элементов II группы побочной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика цинка и ртути на основе их положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, распространение в природе, получение, свойства. Соединения цинка. Оксид и гидроксид цинка. Амфотерность. Соли цинка. Соединения ртути. Оксиды ртути. Соли ртути. Качественные реакции на катионы цинка. Качественные реакции на катионы ртути. Биологическая роль цинка, влияние соединений ртути на живые организмы. Применение соединений ртути и цинка в медицине, в народном хозяйстве.

Побочная подгруппа VI группы. Общая характеристика элементов VI группы побочной подгруппы периодической системы Д.И. Менделеева. Характеристика хрома на основе его положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, распространение в природе, получение, свойства. Соединения хрома. Оксиды, гидроксиды.

Хроматы. Дихроматы. Окислительные свойства соединений хрома (VI). Биологическая роль хрома. Применение соединений хрома.

Побочная подгруппа VII группы. Общая характеристика элементов VII группы, побочной подгруппы периодической системы Д.И. Менделеева. Характеристика марганца на основе его положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, распространение в природе, получение, свойства. Соединения марганца. Оксиды, гидроксиды. Марганцовая кислота. Калия перманганат, его окислительные свойства в кислой, нейтральной и щелочной средах. Биологическая роль марганца. Применение калия перманганата в медицине.

Побочная подгруппа VIII группы. Общая характеристика элементов VIII группы побочной подгруппы Периодической системы Д.И. Менделеева. Характеристика железа на основе его положения в Периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, распространение в природе, получение, свойства. Соединения железа. Оксиды. Гидроксиды. Соли железа. Сплавы железа. Качественные реакции на катионы железа (II, III). Биологическая роль железа. Применение железа и его соединений в медицине и народном хозяйстве.

Теоретические основы органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова, основные положения. Способы изображения органических молекул. Структурные формулы. Изомерия органических соединений. Виды изомерии (углеродного скелета, положения, межклассовая, геометрическая, оптическая, конформационная, таутомерия). Классификация и номенклатура органических соединений. Систематическая, тривиальная и радикально-функциональная номенклатура. Химические связи в органических соединениях. Основные характеристики и способы разрыва ковалентной связи. Электронная структура углеродного атома в органических соединениях. Типы гибридизации (sp^3 , sp^2 , sp). Взаимное влияние атомов в молекулах. Электронные эффекты: индуктивный и мезомерный.

Ациклические углеводороды. Строение и способы получения алканов. Конформационная изомерия. Химические свойства алканов. Реакции радикального замещения, окисления, изомеризации. Строение и способы получения алкенов. Геометрическая изомерия. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения, окисления, восстановления, полимеризации. Строение и способы получения алкинов. Химические свойства алкинов (кислотные свойства, реакции присоединения, окисления, восстановления, полимеризации).

Циклические углеводороды. Строение и способы получения циклоалканов. Особенности строения циклопропана и циклогексана. Химические свойства циклоалканов, различия в свойствах малых и средних циклов. Строение и способы получения бензольного кольца. Химические свойства аренов (реакции электрофильного замещения, окисления, восстановления). Химические свойства аренов (реакции боковых цепей в замещенных аренах). Правила ориентации в реакциях электрофильного

замещения, типы заместителей и их влияние.

Монофункциональные производные углеводов.

Галогенпроизводные: строение, способы получения, химические свойства (реакции нуклеофильного замещения, элиминирования, электрофильного замещения в галогенаренах). Простые эфиры: строение, способы получения, свойства. Строение, способы получения, химические свойства фенолов. Строение, способы получения, химические свойства (реакции нуклеофильного присоединения, окисления, восстановления, конденсации) карбонильных соединений. Различия в реакционной способности альдегидов и кетонов. Кето-енольная таутомерия. Строение, способы получения, химические свойства карбоновых кислот. Способы получения и свойства сложных эфиров и амидов. Способы получения, строение и химические свойства аминов.

Гетерофункциональные производные углеводов.

Гидроксикислоты: строение, способы получения, химические свойства. Оптическая изомерия. Фенолокислоты: получение, строение, свойства. Ацетоуксусный эфир и его применение в органическом синтезе. Аминокислоты: способы получения и химические свойства.

Природные соединения. Понятие об углеводах. Классификация, номенклатура, строение и химические свойства моносахаридов. Особенности строения и химические свойства олиго- и полисахаридов. Высшие жирные карбоновые кислоты и триглицериды: строение и химические свойства. Природные α -аминокислоты, пептиды и белки: строение и биологическая роль. Общая характеристика строения фосфолипидов и стероидов. Строение пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований.

Рекомендуемая литература

1. Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. - 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2006.
2. Габриелян О.С. Химия в тестах, задачах и упражнениях: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова. - 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2018.
3. Ерохин Ю.М. Химия для профессий и специальностей технического и естественнонаучного образования в условиях реализации требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования / Ю.М. Ерохин, И.Б. Ковалева. - 6-е изд., стер. – Москва: Академия, 2018.
4. Захарова Т.Н. Органическая химия [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Т.Н. Захарова, Т.А. Головлева. – 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018 –400 с.
5. Общая и неорганическая химия для фармацевтов: учебник и практикум для СПО / В.В. Негребецкого, И.Ю. Белавина, В.П. Сергеевой. – Москва: Юрайт, 2018. <https://biblio.unn.ru/record/41C0-84C9-3F16BE4539E9>.
6. Оганесян Э.Т. Органическая химия [Текст]: учеб.пособие для медико- фармацевтических специальностей / Э.Т. Оганесян. – Ростов н/Д: Феникс, 2016 –428с. – (Среднее медицинское образование).
7. Химия: справочник для школьников и поступающих в вузы: курс подготовки к ГИА и вступительным испытаниям в вузы / Н.Д. Свердлова, С.Н. Карташов, О.Г. Радугина, М.А. ШКОЛА, 2018. М.: Академия, 2012.

