

«Утверждаю»
Ректор ГОУ ВПО ДОННМУ
ИМ. М. ГОРЬКОГО,
член-корр. НАМНУ,
проф. Г. А. Игнатенко

« 19 » 03 2021 г.

**Программа для подготовки к вступительному испытанию по химии
при поступлении на обучение по образовательной программе специалитета
в Государственную образовательную организацию
высшего профессионального образования
«Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького»
в 2021 году**

Программа для вступительного испытания по химии в 2021 году разработана на основе Программы государственной итоговой аттестации по основным образовательным программам среднего общего образования по Химии, составленной на основе примерных программ по учебному предмету Химия:

1. Примерная программа по учебному предмету «Химия». 8-9 классы / сост. Дробышев Е.Ю., Козлова Т.Л., Разумова Н.Г., Бахтин С.Г. – 4-е изд. перераб., дополн. – ГОУ ДПО «ДонРИДПО». – Донецк: Истоки, 2020. – 25 с.

2. Примерная программа по учебному предмету «Химия». 10-11 классы (базовый уровень) / сост. Дробышев Е.Ю., Козлова Т.Л., Разумова Н.Г., Бахтин С.Г. – 4-е изд. перераб., дополн. – ГОУ ДПО «ДонРИДПО». – Донецк: Истоки, 2020. – 21 с.

Содержание программы:

1. Важнейшие классы неорганических и органических веществ. Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Обусловленность свойств веществ их строением. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия. Химическая формула. Количество вещества.

2. Строение атома. Атом. Изотопы. Волновые свойства электрона. Орбитали, энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Составление электронных конфигураций атомов. Периодический Закон и Периодическая Система химических элементов Д.И. Менделеева.

3. Химическая связь. Молекулы. Пространственная структура молекул. Простые и кратные связи, σ - и π -связи. Основные характеристики ковалентной связи: длина, энергия, полярность, поляризуемость, пространственная направленность. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная связь. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие.

4. Расчеты по химической формуле и уравнению реакции. Газовые законы. Объемная доля газа в смеси. Относительная плотность газа. Расчет средней молекулярной массы воздуха.

5. Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронно-ионного баланса. Внутримолекулярное окисление-восстановление, диспропорционирование, сопропорционирование. Электролиз водных растворов.

6. Растворы. Истинные и коллоидные растворы. Способы выражения концентрации веществ.

7. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена и условия их протекания. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Качественные реакции. Гидролиз солей.

8. Тепловые эффекты химических реакций. Закон сохранения энергии в химии. Энергия связи и теплота образования соединений. Стандартное состояние. Экзо- и эндотермические реакции. Энтропия. Энтальпия. Энергия Гиббса. Теплота образования и сгорания веществ. Закон Гесса как частный случай закона сохранения энергии.

9. Основы химической кинетики. Скорость химических реакций, её зависимость от различных факторов. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Принцип ЛеШателье.

10. Основные положения органической химии. Предмет органической химии. Источники органических соединений. Сравнение органических и неорганических соединений. Особенности органических соединений: изомерия, гомология.

Электронное строение атома углерода. Четырехвалентность углерода. Образование цепей и циклов. Теория химического строения органических соединений. Физико-химические методы определения структуры молекул. Структурная и пространственная изомерия. Важнейшие классы органических соединений. Понятие функциональной группы. Основы номенклатуры. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

11. Углеводороды. Алканы. Строение алканов. sp^3 -Гибридизация. Изомерия. Номенклатура. Физические и химические свойства алканов. Хлорирование, бромирование и нитрование алканов. Радиальный механизм замещения. Дегидрирование, изомеризация, ароматизация алканов. Крекинг. Горение и каталитическое окисление алканов. Получение и применение алканов.

Циклоалканы. Строение. Изомерия. Номенклатура. Особенности химических свойств циклопропана и циклобутана. Получение циклоалканов.

12. Углеводороды. Алкены. Строение алкенов. Природа двойной связи, sp^2 -гибридизация. Изомерия (структурная и пространственная). Номенклатура. Физические и химические свойства алкенов. Гидрирование алкенов. Реакции присоединения (галогенов, галогеноводородов, воды). Правило Марковникова. Электрофильный механизм реакций присоединения. Окисление перманганатом калия в различных условиях. Горение. Полимеризация. Получение и применение алкенов.

13. Углеводороды. Алкины. Строение алкинов. Природа тройной связи, sp -гибридизация. Изомерия. Номенклатура. Физические и химические свойства алкинов. Присоединение галогенов, галогеноводородов, воды. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях присоединения. Димеризация и тримеризация ацетилена. Горение ацетилена. Получение и применение алкинов.

14. Углеводороды. Диены. Изомерия и номенклатура. Строение сопряженных диенов. Физические и химические свойства 1,3-диенов. 1,2- и 1,4-присоединение галогенов и галогеноводородов. Полимеризация. Получение диенов.

15. Углеводороды. Арены. Строение бензольного ядра. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Физические и химические свойства бензола. Нитрование, галогенирование, алкилирование. Механизм реакций электрофильного замещения в бензоле. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце в реакциях замещения. Гидрирование и радикальное хлорирование бензола. Реакции гомологов бензола с участием боковых цепей (галогенирование, окисление). Получение и применение ароматических углеводородов. Источники углеводородов.

16. Кислородсодержащие соединения. Спирты. Строение. Атомность. Изомерия. Номенклатура. Одноатомные спирты. Физические и химические свойства. Взаимодействие с щелочными металлами. Замещение гидроксильной группы на галоген. Внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация спиртов. Взаимодействие спиртов с неорганическими и органическими кислотами. Окисление первичных и вторичных спиртов. Получение: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, брожение сахаров. Применение спиртов.

Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин. Получение. Особенности химического поведения. Качественная реакция на многоатомные спирты (образование хелатных комплексов при взаимодействии с гидроксидом меди). Применение.

17. Кислородсодержащие соединения. Фенолы. Строение фенола. Номенклатура замещенных фенолов. Физические и химические свойства. Взаимное влияние бензольного ядра и гидроксильной группы. Кислотность (сравнение со спиртами). Реакции бензольного кольца. Качественные реакции фенола.

18. Кислородсодержащие соединения. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические и химические свойства. Восстановление и окисление карбонильной группы. Качественные реакции на альдегиды. Присоединение по карбонильной группе. Получение и применение карбонильных соединений.

19. Кислородсодержащие соединения. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Номенклатура. Изомерия. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Физические и химические свойства. Получение карбоновых кислот окислением органических соединений.

20. Кислородсодержащие соединения. Сложные эфиры. Реакция этерификации. Гидролиз сложных эфиров. Функциональные производные кислот: хлорангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Получение, взаимные превращения и гидролиз.

21. Азотсодержащие соединения. Нитросоединения. Получение из алкилгалогенидов, аренов.

22. Азотсодержащие соединения. Амины. Строение, номенклатура, изомерия. Получение -алкилирование аммиака и восстановление нитросоединений. Физические и химические свойства аминов. Основность. Сравнение алифатических и ароматических аминов. Получение аминов.

23. Биологически активные вещества. Углеводы. Классификация углеводов (моно- и полисахариды). Строение и классификация моносахаридов. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза- примеры моносахаридов. Химические свойства альдегидоспиртов на примере глюкозы. Открытая и циклическая формы. Восстановление и окисление карбонильной группы. Реакции гидроксильных групп. Сахароза - пример невосстанавливающего дисахарида. Мальтоза, лактоза, целлобиоза- восстанавливающие дисахариды. Полисахариды - крахмал, целлюлоза, гликоген. Строение, химические свойства. Образование сложных эфиров целлюлозы. Гидролиз полисахаридов.

24. Жиры -сложные эфиры глицерина. Омыление и гидрогенизация жиров. Мыла.

25. Аминокислоты. Изомерия, номенклатура, классификация. Природные аминокислоты. Получение, физические и химические свойства. Амфотерность. Биологическая роль α -аминокислот.

26. Белки. Строение. Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белков. Классификация. Химические свойства: гидратация, денатурация. Цветные реакции белков.

27. Нуклеиновые кислоты. Строение. ДНК, РНК. Нуклеотиды, нуклеозиды. Пуриновые и пиримидиновые основания в составе нуклеиновых кислот. Лактим-лактаманная таутомерия. Двойная спираль. Биологическая роль нуклеиновых кислот.

28. Химия неметаллов. Классификация простых веществ. **Водород.** Положение водорода в Периодической Системе. Изотопы водорода. Свойства, получение и применение водорода. Топливные элементы. Водородная энергетика. Гидриды - соединения металлов с водородом.

29. Химия неметаллов. Галогены. Общая характеристика подгруппы. Хлор - получение, физические и химические свойства (взаимодействие с простыми веществами, водой, растворами щелочей, бромидом натрия, йодом), применение. Хлорная вода и ее изменение на свету. Хлороводород- получение, физические и химические свойства, применение. Соляная кислота и ее соли. Качественная реакция на галогенид-ионы (хлорид, бромид, иодид). Кислородные соединения хлора. Бертолетова соль. Хлорная известь.

Фтор - самый сильный окислитель. Действие фтора на воду и оксид кремния (IV). Фтороводород и плавиковая кислота. Фториды. Бром и йод. Сравнение химических свойств хлора, брома и йода. Взаимное вытеснение галогенов из растворов их солей.

30. Химия неметаллов. Подгруппа кислорода. Общая характеристика. Кислород. Озон - аллотропная модификация кислорода. Получение озона, его свойства и применение. Качественная реакция на озон. Соединения кислорода и озона.

Сера. Нахождение в природе. Физические свойства. Аллотропия (ромбическая, моноклинная, пластическая сера). Взаимодействие серы с металлами, неметаллами, растворами щелочей и сульфита натрия. Получение и применение серы.

Сероводород - получение, кислотные и восстановительные свойства. Токсичность сероводорода. Сульфиды и гидросульфиды. Обжиг сульфидных руд. Сернистый газ - оксид серы (IV). Методы получения. Сернистая кислота и ее свойства (кислотные, восстановительные, окислительные). Отбеливающее действие сернистого газа и сульфитов. Окисление сернистого газа. Серный ангидрид и серная кислота. Различие химических свойств разбавленных и концентрированных растворов серной кислоты. Реакции концентрированной серной кислоты с металлами и неметаллами (уголь, сера, фосфор). Водоотнимающее действие концентрированной серной кислоты. Олеум. Соли серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион. Термическая устойчивость сульфатов.

31. Химия неметаллов. Подгруппа азота. Общая характеристика. Азот. Причина низкой реакционной способности азота. Проблема связывания молекулярного азота. Физические и химические (реакции с литием, магнием, кислородом, водородом) свойства азота. Аммиак - строение молекулы, физические свойства, получение. Химические свойства аммиака (аммиак - донор, аммиак - восстановитель, аммиак - кислота). Водный раствор аммиака как слабое основание. Различные теории кислот и оснований (Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса). Соли аммония и их свойства (термическое разложение, взаимодействие с щелочами). Аммиачная селитра как удобрение и окислитель.

Оксиды азота - общая характеристика. Оксид азота (II) и его окисление до оксида азота (IV). Димеризация оксида азота (IV). Азотистый ангидрид и азотистая кислота. Окислительно-восстановительная двойственность нитритов. Азотный ангидрид и азотная кислота. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами. Зависимость глубины восстановления нитрат-иона от активности металла и концентрации кислоты. Реакции азотной кислоты с неметаллами. Получение и применение азотной кислоты. Термическая устойчивость нитратов. Калийная селитра и ее применение. «Царская водка».

Фосфор. Аллотропия фосфора (белый, красный, черный). Взаимодействие фосфора с металлами, неметаллами, растворами щелочей. Применение фосфора. Фосфиды, фосфин. Оксид фосфора (V) и фосфорные кислоты. Ортофосфаты, метафосфаты, пирофосфаты. Качественная реакция на ортофосфат-ион. Низшие кислоты фосфора (фосфористая, фосфорноватистая).

32. Химия неметаллов. Подгруппа углерода. Углерод. Аллотропия углерода - алмаз, графит, карбин, фуллерены. Получение искусственных алмазов. Стеклоуглерод. Уголь. Химические свойства углерода (реакции с металлами, неметаллами, оксидами металлов). Уголь как восстановитель в народном хозяйстве. Угарный газ - получение, физические и химические (реакции с оксидами металлов, с кислородом) свойства. Токсичность угарного газа. Углекислый газ. Карбонаты и гидрокарбонаты - соли угольной кислоты. Термическая устойчивость карбонатов. Карбонат кальция - кальцит и арагонит. Гипс и его разновидности.

Кремний - основа полупроводниковой техники. Физические и химические свойства кремния. Кремнезем (оксид кремния (IV)) и его природные формы. Силикагель. Силикаты и алюмосиликаты. Глина, полевошпат, слюда. Выветривание. Химические свойства оксида кремния (IV) - реакции с щелочами, углем, металлами. Сравнение строения углекислого газа и кремнезема. Растворимое стекло. Кремниевые кислоты.

33. Химия неметаллов. Бор. Акцепторный характер некоторых соединений бора. Особенности электролитической диссоциации борной кислоты. Бура.

34. Химия металлов. Металлы. Строение электронных оболочек атомов металлов. Общие свойства металлов. Получение и применение металлов. Сплавы. Твердые растворы. Интерметаллиды.

34. Химия металлов. Металлы главных подгрупп. Щелочные металлы. Общая характеристика. Натрий и калий - методы получения, свойства. Важнейшие соединения натрия и калия - едкие щелочи, сода, поташ. Глауберова соль. Производство соды.

35. Химия металлов Общая характеристика элементов главной подгруппы второй группы. Амфотерный характер оксида и гидроксида бериллия. Магний - физические и химические свойства. Жженая магнезия, горькая соль. Сплавы магния и их использование в технике. Щелочноземельные металлы - кальций, стронций, барий и радий. Сходство и различие щелочных и щелочноземельных металлов. Жесткость воды и способы ее устранения. Соединения кальция в природе и технике. Гипс. Гашеная и негашеная известь.

36. Химия металлов. Алюминий - физические и химические свойства, получение, применение. Алумотермия как метод получения металлов. Дуралюмин, силумин. Реакции алюминия с растворами кислот и щелочей. Отношение амальгамированного алюминия к воде. Оксид алюминия в природе. Алумосиликаты. Бокситы. Амфотерный характер оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Алумокалиевые квасцы. Алуминаты, полученные из раствора, и сплавление. Полный необратимый гидролиз солей алюминия и слабых двухосновных кислот.

37. Химия металлов. Олово и свинец - металлы главной подгруппы четвертой группы. Физические и химические свойства, применение. Белая жечь. Свинцовый аккумулятор. Токсичность соединений свинца.

38. Переходные металлы и их особенности. Строение электронных оболочек $3d$ -элементов. «Проскок» электрона. Важнейшие переходные металлы.

Хром - физические и химические свойства, применение. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома при увеличении степени окисления. Восстановительные свойства соединений хрома(II). Амфотерный характер оксида и гидроксида хрома(III). Хроматы и дихроматы. Хромовый ангидрид. Окислительные свойства хромового ангидрида и дихромата калия. Хромовая смесь.

Марганец - физические и химические свойства, применение. Соединения марганца(II), оксид марганца(IV). Перманганат калия. Продукты восстановления перманганат-ионов в кислотной, нейтральной и сильнощелочной средах.

Железо. Полиморфизм железа. Химические свойства железа - отношение к водяному пару, кислотам, кислороду воздуха, галогенам, сере. Коррозия железа и методы борьбы с ней. Соединения железа(II). Железный купорос. Соль Мора. Окисление гидроксида железа(II) на воздухе. Соединения железа(III). Желтая и красная кровяные соли. Качественные реакции на ионы железа.

Медь - физические и химические свойства, важнейшие сплавы (латунь и бронза), применение. Соли меди(II). Медный купорос и его применение. Действие аммиака на раствор соли меди(II). Восстановление соединений меди(II) до соединений меди(I).

Серебро - физические и химические свойства, отношение к азотной кислоте. Ляпис - нитрат серебра. Осаждение оксида серебра и его растворение под действием аммиака. Качественная реакция на ионы серебра.

Золото - благородный металл. Пробирование изделий из золотых сплавов. Отношение золота к галогенам, «царской водке».

Цинк - физические и химические свойства, применение. Амфотерный характер оксида и гидроксида цинка.

Ртуть - жидкий при комнатной температуре металл. Важнейшие свойства, токсичность соединений. Сулема.

Председатель предметной комиссии по химии,
заведующая кафедрой фармацевтической и
медицинской химии, канд. хим. наук, доцент

V.V. Игнатьева