

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. Бербекова»

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ,
ПОСТУПАЮЩИХ НА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ/СПЕЦИАЛЬНОСТИ ВО
ПО ХИМИИ

1. Программа вступительных испытаний по химии для абитуриентов поступающих на базе основного общего образования (на базе 9 класса)

ТЕМА 1. Первоначальные химические понятия

Вещество. Чистые вещества и смеси. Методы разделения смесей (фильтрование, отстаивание, выпаривание, перегонка).

Атомно-молекулярное учение. Химический элемент как вид атомов. Символы элементов. Распространенность элементов на Земле и в космосе.

Молекула как мельчайшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава веществ, имеющих молекулярное строение. Химические формулы.

Массы атомов и молекул. Понятие об относительной атомной и молекулярной массе.

Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Органические и неорганические вещества.

Физические явления и химические реакции. Признаки химических реакций.

Закон сохранения массы веществ. Уравнение химической реакции. Основные типы химических реакций: разложение, соединение, замещение, обмен.

ТЕМА 2. Кислород. Водород. Вода. Растворы

Кислород – распространенность в природе, физические и химические свойства, получение в лаборатории и применение. Оксиды металлов и неметаллов. Валентность. Составление формул по валентности.

Воздух – смесь газов. Выделение кислорода из воздуха. Понятие об инертных газах.

Горение сложных веществ в кислороде. Строение пламени, температура воспламенения. Водород – распространенность в природе, физические и химические свойства, получение в лаборатории и применение.

Кислоты и соли. Вода – физические свойства. Растворы. Растворимость веществ в воде. Массовая доля растворенного вещества. Кристаллогидраты.

Химические свойства воды. Получение кислот при взаимодействии оксидов неметаллов с водой. Понятие об основаниях. Получение щелочей при

взаимодействии с водой активных металлов или их оксидов. Представление о кислотно-основных индикаторах.

ТЕМА 3. Основные классы неорганических соединений

Оксиды, классификация, взаимодействие с водой, кислотами и щелочами. Взаимодействие между кислотными и основными оксидами.

Кислоты – классификация, взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями и солями. Понятие о ряде напряжений металлов.

Основания – классификация, взаимодействие щелочей с кислотными оксидами, кислотами и солями. Разложение нерастворимых в воде оснований при нагревании.

Амфотерные оксиды и гидроксиды.

Реакция нейтрализации. Кислотно-основные индикаторы.

Соли – реакции с кислотами, щелочами и другими солями. Понятие о кислых и основных солях. Условия, при которых реакция обмена протекает до конца.

Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.

ТЕМА 4. Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома. Химическая связь. Строение веществ в твердом, жидком и газообразном состояниях

Первые попытки классификации химических элементов. Группы элементов со сходными свойствами. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы химических элементов: малые и большие периоды, группы и подгруппы. Атомное ядро. Изотопы.

Порядковый номер химического элемента — заряд ядра его атома. Распределение электронов в электронных слоях атомов химических элементов 1–3-го периодов.

Металлы и неметаллы в Периодической системе.

Ковалентная связь. Механизм образования, полярная и неполярная связь. Ионная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Кристаллические и аморфные вещества. Жидкости. Давление пара. Газы. Уравнение состояния идеального газа.

ТЕМА 5. Стехиометрия. Количественные отношения в химии

Расчеты по химическим формулам – нахождение массовой доли элемента в соединении. Вывод формулы соединения. Моль – единица количества вещества.

Расчеты по уравнениям реакций. Задачи на "избыток-недостаток". Выход химической реакции. Определение выхода. Закон Авогадро. Молярный объем идеального газа.

ТЕМА 6. Химическая реакция

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Диссоциация кислот, солей и оснований. Сильные и слабые электролиты. Гидролиз солей.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Составление электронного баланса. Типичные окислители и восстановители. Электролиз.

Тепловой эффект химической реакции. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ, температуры и давления. Катализаторы.

ТЕМА 7. Химия неметаллов

Галогены – элементы главной подгруппы VII группы. Общая характеристика подгруппы. Возможные степени окисления. Особенности фтора. Хлор – распространенность в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Хлороводород. Соляная кислота. Кислородсодержащие кислоты хлора. Бром. Иод. Качественная реакция на галогенид-ионы.

Подгруппа кислорода. Общая характеристика подгруппы. Понятие об аллотропии. Озон – аллотропная модификация кислорода.

Сера – нахождение в природе, аллотропия, физические и химические свойства. Сероводород. Сульфиды. Сернистый газ. Оксид серы (VI) (серный ангидрид) и серная кислота.

Подгруппа азота. Общая характеристика подгруппы. Азот – нахождение в природе, валентные возможности атома азота. Азот как простое вещество. Физические и химические свойства, получение, применение.

Аммиак. Строение молекулы, физические и химические свойства, получение (без технологической схемы) и применение. Оксиды азота. Азотная кислота. Получение, физические и химические свойства, реакция с металлами. Получение и применение азотной кислоты.

Фосфор. Полиморфизм фосфора. Получение и применение красного фосфора. Оксид фосфора (V) (фосфорный ангидрид) и фосфорные кислоты.

Минеральные удобрения.

Подгруппа углерода. Общая характеристика. Углерод – аллотропные модификации. Угарный газ – свойства и физиологическое действие на организм. Углекислый газ, угольная кислота и ее соли.

ТЕМА 8. Основы органической химии

Многообразие органических веществ и их классификация.

Углеводороды и их практическое значение. Природные источники углеводородов. Виды углеводородного топлива и экологические последствия его использования.

Этиловый спирт и уксусная кислота как примеры кислородсодержащих органических соединений.

ТЕМА 9. Общие свойства металлов

Положение металлов в Периодической системе. Строение атомов металлов. Понятие о металлической связи. Способы получения металлов. Понятие о металлургии. Общая характеристика свойств металлов на примере натрия, кальция, алюминия и железа. Ряд напряжений металлов. Вытеснение одного металла другим из раствора соли. Значение металлов в народном хозяйстве. Понятие о коррозии.

Рекомендуемая литература

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. - М.: Экзамен, 1998-2006.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М.: Дрофа, 1995-2000; Мир и образование, 2004.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии для школьников и абитуриентов. - М.: Мир и образование, 2004.

Химия. Формулы успеха на вступительных экзаменах /Под ред. Н.Е.Кузьменко и В.И.Теренина. — М.: Изд-во Моск.университета, 2006.

Химия: Справочные материалы / Под ред. Ю.Д.Третьякова. - М.: Астрель, 2002.

Еремина Е.А., Рыжова О.Н. Краткий справочник по химии для школьников. - М.: Мир и образование, 2002-2006.

Химия. Большой справочник для школьников и поступающих в ВУЗы. - М.: Дрофа, 1999-2001.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Чуранов С.С. Сборник конкурсных задач по химии. - М.: Экзамен, 2001, 2002, 2005.

Фримантл М. Химия в действии. В 2-х ч. - М.: Мир, 1991, 1998.

Еремин В.В., Дроздов А.А., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. Учебник по химии для 8-9 классов общеобразовательных школ. - М.: Мир и образование, 2004-2006.

Программа вступительных испытаний по химии для абитуриентов поступающих на основе среднего (полного) общего образования (11 кл.) и (на базе среднего профессионального образования).

1. Предмет и задачи химии. Явления химические и физические. Взаимосвязь химии с другими естественными дисциплинами. Химия и медицина.
2. Основные положения атомно-молекулярного учения. Вещества с молекулярным и немоллекулярным строением. Атомы, молекулы, ионы. Закон постоянства состава вещества.
3. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль. Количество вещества. Молярная масса.
4. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газа. Нормальные условия. Абсолютная и относительная плотность газа. Средняя молярная масса газовой смеси. Объемные соотношения газов при химических реакциях.
5. Химический элемент. Строение ядер атомов химических элементов. Изотопы. Простое вещество, сложное вещество. Явления аллотропии и изомерии. Знаки химических элементов и химические формулы. Валентность и степень окисления атома.
6. Строение электронных оболочек атомов. Энергетические уровни и подуровни, атомные орбитали. Спаренные и неспаренные электроны. Основные закономерности размещения электронов в атомах малых и больших периодов, s-, p-, d- и f-элементы.

7. Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы элементов. Современная формулировка периодического закона. Причины периодичности свойств элементов. Значение периодического закона. Периоды, группы и подгруппы в периодической системе. Связь свойств элементов и их соединений с положением в периодической системе.
8. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная (межмолекулярная и внутримолекулярная), сигма- и пи-связи. Два механизма образования ковалентной связи (с использованием неспаренных электронов и по донорно-акцепторному типу). Валентные возможности атома. Кристаллические и аморфные вещества. Основные типы кристаллических решеток. Пространственное строение неорганических молекул и ионов. Гибридизация.
9. Классификация химических реакций по различным признакам: по изменению степеней окисления атомов, по числу и составу исходных и образующихся веществ, по типу разрыва ковалентных связей (по механизму), по тепловому эффекту, по признаку обратимости.
10. Тепловой эффект химической реакции. Теплота образования вещества и теплота сгорания. Термохимические уравнения реакций. Тепловые эффекты при растворении различных веществ в воде.
11. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, поверхности соприкосновения. Катализ и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы. Ферменты как биокатализаторы.
12. Химическое равновесие. Смещение положения химического равновесия под влиянием различных факторов: концентрации реагирующих веществ, давления, температуры. Принцип Ле-Шателье.
13. Растворы, Растворы концентрированные и разбавленные, насыщенные и ненасыщенные. Зависимость растворимости веществ от их природы, от давления и температуры. Процессы, происходящие при растворении различных веществ в воде. Коэффициент растворимости. Способы выражения состава раствора (массовая доля, молярная концентрация). Коллоидные растворы, причины их устойчивости. Коагуляция. Грубодисперсные системы (суспензии и эмульсии).
14. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций. Условия протекания химических реакций в растворах электролитов. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.
15. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Процессы, происходящие у катода и у анода.
16. Оксиды, классификация оксидов. Способы получения оксидов. Их физические и химические свойства.
17. Основания, их классификация, способы получения и химические свойства. Щелочи. Амфотерные гидроксиды. Кислоты, их классификация, способы получения, физические и химические свойства.

18. Соли их классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства. Гидролиз солей. Кристаллогидраты.
19. Металлы, их положение в периодической системе. Общие физические и химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Сплавы. Коррозия металлов и ее предупреждение. Основные способы получения металлов.
20. Щелочные металлы, их общая характеристика. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Важнейшие соединения щелочных металлов, их применение. Гидроксиды натрия и калия, их получение, свойства и применение. Калийные удобрения.
21. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, его нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их получение, свойства и применение. Жесткость воды и ее устранение.
22. Алюминий. Положение в периодической системе и строение его атома. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Оксид и гидроксид алюминия, их получение и свойства.
23. Металлы побочной подгруппы VIII группы (железо, никель, платина). Их электронное строение. Железо, его нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды и гидроксиды железа, их получение и свойства. Никель и платина, их физические и химические свойства, применение.
24. Металлы побочных подгрупп (медь, цинк, титан, хром). Их электронное строение, нахождение в природе, получение, физические и химические свойства.
25. Водород, его общая характеристика, нахождение в природе. Способы получения водорода в лаборатории и в промышленности, физические и химические свойства, применение.
26. Галогены, их общая характеристика. Соединения галогенов в природе. Получение галогенов. Применение галогенов и их соединений. Хлор. Получение хлора в лаборатории и в промышленности. Его физические и химические свойства. Получение, свойства и применение хлороводорода, соляной кислоты и ее солей. Соединения с положительными степенями окисления хлора.
27. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Сера, ее нахождение в природе, получение, аллотропия, физические и химические свойства, применение. Оксиды серы, их получение и свойства. Сероводород и сульфиды, их получение и свойства. Серная кислота, ее электронное строение, получение, физические и химические свойства, применение. Соли серной кислоты. Сернистая кислота и ее соли
28. Кислород. Его нахождение в природе. Аллотропия кислорода. Получение и свойства озона. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Его физические и химические свойства. Роль кислорода в природе, его применение.
29. Вода. Строение молекулы воды и иона гидроксония. Физические и химические свойства воды. Пероксиды водорода и металлов, их получение и свойства.
30. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Фосфор, его нахождение в природе, получение.

Аллотропия фосфора, физические и химические свойства, применение. Оксид фосфора (V) и ортофосфорная кислота. Их получение и химические свойства. Соли фосфорной кислоты. Фосфорные удобрения.

31. Азот, его общая характеристика, нахождение в природе, получение. Электронное строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Аммиак, строение его молекулы, получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды азота и азотная кислота. Строение молекулы азотной кислоты, ее получение и химические свойства, применение. Свойства солей азотной кислоты. Азотные удобрения

32. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы элементов. Кремний, его нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота, их химические свойства. Соли кремниевой кислоты.

33. Углерод. Его общая характеристика, нахождение в природе. Аллотропия углерода. Получение углерода, его физические и химические свойства, применение. Оксиды углерода и угольная кислота. Их получение и свойства. Соли угольной кислоты, их получение, свойства и применение.

34. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

35. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Зависимость свойств органических соединений от их строения. Виды изомерии. Электронная природа химических связей в органических соединениях. Типы разрыва ковалентной связи при реакциях органических соединений. Свободные радикалы.

36. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов). Их электронное строение, изомерия, номенклатура. Способы получения алканов, их физические и химические свойства, применение.

37. Циклоалканы, их строение, изомерия, номенклатура. Способы получения и химические свойства циклоалканов.

38. Этиленовые углеводороды (алкены). Их электронное строение, изомерия, номенклатура. Получение, физические и химические свойства алкенов. Правило Морковникова. Применение алкенов.

39. Алкадиены. Электронное строение, изомерия, номенклатура. Получение, химические свойства и применение алкадиенов.

40. Алкины. Электронное строение, изомерия, номенклатура. Способы получения, физические и химические свойства алкинов. Применение.

41. Ароматические углеводороды. Электронное строение молекулы бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Получение бензола и его гомологов. Химические свойства ароматических углеводородов. Взаимное влияние атомов в молекуле на примере толуола. Применение ароматических углеводородов.

42. Галогенопроизводные различных классов углеводородов. Их способы получения и химические свойства.

43. Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный газ, уголь. Процессы, протекающие при их переработке.

44. Спирты. Их классификация, изомерия, номенклатура. Электронное строение молекулы этилового спирта. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов, способы их получения, физические и химические свойства, применение. Многоатомные спирты, способы их получения, химические свойства и применение.
45. Фенол. Его электронное строение. Способы получения фенола, его физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Сравнение свойств фенола со свойствами спиртов. Применение фенола.
46. Альдегиды. Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов, их способы получения, физические и химические свойства. Применение.
47. Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Зависимость силы карбоновых кислот от строения органического радикала. Номенклатура и изомерия одноосновных карбоновых кислот. Способы получения карбоновых кислот, их физические и химические свойства. Применение. Ненасыщенные карбоновые кислоты (акриловая, метакриловая).
48. Сложные эфиры, их строение и номенклатура. Получение сложных эфиров, их физические и химические свойства, применение. Жиры как представители сложных эфиров, их роль в природе, переработка жиров. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров (стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, линолевая и линоленовая). Мыла и другие моющие средства.
49. Углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды (глюкоза, фруктоза, рибоза и дезоксирибоза), их строение. Циклические формы моносахаридов. Физические и химические свойства глюкозы, ее применение. Сахароза как представитель дисахаридов, ее получение и химические свойства. Полисахариды (крахмал и целлюлоза). Их строение, нахождение в природе, биологическая роль, химические свойства и применение.
50. Амины, их электронное строение, изомерия, номенклатура. Получение аминов, физические и химические свойства. Амины как органические основания. Сравнение основных свойств различных аминов и аммиака.
51. Аминокислоты. Их изомерия и номенклатура. Получение, физические и химические свойства аминокислот, альфа-Аминокислоты, входящие в состав белков (глицин, аланин, валин, фенилаланин, тирозин, серии, цистеин, глутаминовая кислота, лизин, триптофан). Пептиды. Первичная, вторичная и третичная структура белка. Свойства белков.
52. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиридин, пиррол, пиримидин, пурин. Азотистые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот (урацил, тимин, цитозин, аденин, гуанин). Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение нуклеиновых кислот.
53. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, стереорегулярность полимера. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры, получаемые реакцией полимеризации (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полиметалметакрилат) Каучуки. Природный и синтетические каучуки, вулканизация каучуков. Полимеры, получаемые по реакции поликонденсации,

Феноформальдегидные смолы. Синтетические волокна капрон и лавсан. Искусственные волокна (ацетатный шелк). Биополимеры.

Рекомендуемая литература

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. - М.: Экзамен, 1998-2006.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М.: Дрофа, 1995-2000; Мир и образование, 2004.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии для школьников и абитуриентов. - М.: Мир и образование, 2004.

Химия. Формулы успеха на вступительных экзаменах /Под ред. Н.Е.Кузьменко и В.И.Теренина. — М.: Изд-во Моск.университета, 2006.

Химия: Справочные материалы / Под ред. Ю.Д.Третьякова. - М.: Астрель, 2002.

Еремина Е.А., Рыжова О.Н. Краткий справочник по химии для школьников. - М.: Мир и образование, 2002-2006.

Химия. Большой справочник для школьников и поступающих в ВУЗы. - М.: Дрофа, 1999-2001.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Чуранов С.С. Сборник конкурсных задач по химии. - М.: Экзамен, 2001, 2002, 2005.

Фримантл М. Химия в действии. В 2-х ч. - М.: Мир, 1991, 1998.

Еремин В.В., Дроздов А.А., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. Учебник по химии для 8-9 классов общеобразовательных школ. - М.: Мир и образование, 2004-2006.