

Программа и правила проведения вступительного испытания по химии

Программа вступительного испытания

Абитуриент должен показать знание основных теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы. Абитуриент должен уметь применять изученные в школе теоретические положения при рассмотрении классов веществ и конкретных соединений, раскрывая зависимость свойств веществ от их строения; решать типовые несложные задачи; знать свойства важнейших веществ, применяемых в народном хозяйстве и в быту, понимать научные принципы важнейших химических производств.

ОБЩАЯ ХИМИЯ

1. Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук. Явления физические и химические.

2. Атомно-молекулярное учение. Молекулы атома. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и молярный объем. Газовые законы. Расчеты: объемных отношений газов при химических реакциях.

3. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов и химические формулы. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле. Нахождение молекулярной формулы вещества.

4. Строение ядер атомов химических элементов и электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2-го и 3-го периодов периодической системы. Особенности строения атомов химических элементов и больших периодов, s-, p-, d-, f-элементы. Изотопы.

5. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона. Большие и малые периоды, группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе.

6. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Примеры соединений со связями разных типов. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Понятие о комплексных соединениях. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Валентность и степень окисления. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.

7. Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электролизе веществ. Электролиз растворов и расплавов. Тепловые эффекты химических реакций. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Расчеты: теплового эффекта реакции.

8. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ и катализаторы. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле Шателье. Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества из участвующих в реакции.

9. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры и давления. Тепловые эффекты при растворении. Концентрация растворов и способы ее выражения (массовая доля, молярная концентрация). Значение растворов в технике, сельском хозяйстве, быту. Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей. Расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты: массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

10. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

11. Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли. Оксиды кислотные, основные и амфотерные. Способы получения и свойства оксидов.

12. Основания, способы их получения, свойства и применение.

13. Кислоты, их общие свойства и способы получения. Реакция нейтрализации.

14. Соли, их состав, названия, химические свойства. Понятие о гидролизе солей. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза.

15. Генетическая связь между оксидами, основаниями, кислотами и солями.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

16. Водород, его физические и химические свойства: взаимодействие с неметаллами, оксидами металлов, с органическими веществами. Получение водорода в лаборатории и в технике, его применение.

17. Вода, ее физические и химические свойства: реакции с металлами, оксидами. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнения. Очистка воды.

18. Общая характеристика галогенов. Хлор, его физические и химические свойства, реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности электролизом. Хлороводород, его получение, свойства. Соляная (хлороводородная) кислота и ее соли. Применение хлора и его соединений.

19. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы Д.И. Менделеева. Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Круговорот кислорода в природе. Применение кислорода.

20. Сера, ее физические и химические свойства. Свойства сероводорода, оксидов серы. Серная кислота, ее свойства и химические основы производства. Охрана труда и окружающей среды.

21. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, физические и химические свойства. Соли аммония.

22. Оксиды азота и азотная кислота. Химические особенности азотной кислоты. Соли азотной кислоты.

23. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли.

24. Минеральные удобрения: азотные, фосфорные и калийные. Условия

рационального хранения и использования удобрений и проблема охраны природы.

25. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы. Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства углерода. Оксиды углерода (II) и (IV), их химические свойства. Угольная кислота и ее соли. Круговорот углерода в природе.

26. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния, кремниевая кислота и ее соли. Свойства и применения

27. Металлы, их положение в периодической системе, физические и химические свойства. Особенности строения атомов металлов. Характерные физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды металлов. Коррозия металлов.

28. Щелочные металлы, их характеристика на основе положения в периодической системе и строения атомов. Соединения натрия и калия, их свойства, нахождение в природе и применение.

29. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы Д.И. Менделеева. Кальций, его соединения в природе, физические и химические свойства Жесткость воды и способы ее устранения.

30. Алюминий, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе и строения атома. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соединения алюминия в природе, его роль в технике.

31. Железо, его оксиды и гидроксиды, зависимость их свойств от степени окисления железа. Природное соединение железа. Роль железа и его сплавов в технике.

32. Характеристика атомов элементов побочных подгрупп и их соединений на примере меди и хрома. Оксиды. Гидроксиды. Кислоты. Соли.

33. Металлургия. Металлы и сплавы в технике, Основные способы получения металлов. Доменное производство чугуна. Способы производства стали. Проблемы малоотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

34. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

35. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение (sp^3 -гибридизация). Метан. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Применение в технике. Предельные углеводороды в природе. Циклопарафины.

36. Этиленовые углеводороды (алкены), sp^2 -гибридизация, σ - и π -связи. Этилен. Виды изометрии, номенклатура, химические свойства. Получение и применение в промышленности.

37. Общие понятия о химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Полиэтилен. Природный каучук, его строение и свойства. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений (пластмасс, синтетических каучуков, волокон).

38. Ацетилен, особенности его строения (sp -гибридизация, тройная связь). Получение ацетилена карбидным способом и из метана, химические свойства, применение.

39. Бензол, его электронное строение, химические свойства, Промышленное получение и применение бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола. Понятие о ядохимикатах.

40. Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь. Перегонка нефти. Крекинг нефтепродуктов. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

41. Спирты, их строение, химические свойства, Изомерия, номенклатура спиртов. Промышленный синтез этанола и его применение. Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека. Глицерин, особенности его химических свойств.

42. Фенол, его строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства фенола в сопоставлении со свойствами спиртов. Применение фенола. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.

43. Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

44. Карбоновые кислоты: строение карбоксильной группы, физические и химические свойства карбоновых кислот. Главные представители одноосновных кислот: муравьиная (ее особенность), уксусная, стеариновая, олеиновая. Получение и применение карбоновых кислот.

45. Сложные эфиры, их строение, получение реакцией этерификации, химические свойства. Жиры как представители сложных эфиров, их роль в природе, химическая переработка. Защита окружающей среды от загрязнения синтетическими моющими средствами.

46. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз.

47. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе и технические применения. Понятие об искусственных волокнах.

49. Амины как органические соединения, их строение, взаимодействие с водой и кислотами. Анилин, его получение из нитробензола, практическое значение анилина.

50. Аминокислоты, и их строение, химические особенности. Синтез пептидов, их строение. Синтетическое волокно, капрон. Альфа-аминокислоты как структурные единицы белков. Строение и биологическая роль белков. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотидов.

Правила проведения вступительного испытания

1. Экзамен проводится в письменной форме.
2. Время проведения экзамена – 3 часа (180 минут).
3. На экзамене разрешается пользоваться справочными таблицами и калькуляторами. Выходить из аудитории можно с разрешения преподавателя только 1 раз не более чем на 10 минут, оставив перед выходом бланки ответов преподавателю.
4. Каждый экзаменационный билет содержит 5 заданий. Каждое задание в зависимости от сложности оценивается от 15 до 25 баллов. Максимальное число баллов составляет 100 баллов. Если задача выполнена частично, то

- каждое правильное выполнение действия оценивается определенным количеством баллов. Например, правильно составленное уравнение химической реакции, или точно установлено количество вещества и т.д.
5. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, соответствует установленному Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки минимальному количеству баллов по результатам ЕГЭ по химии в текущем году.

Рекомендуемая литература

1. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. М.: Новая волна, 1996.
2. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы. М.: Выс. шк., 1994.
3. Химия: Пособие-репетитор / А.С. Егоров, В.Д. Дионисьев, В.К. Ермакова и др. Ростов н/Д: Феникс, 1997. 736 с.
4. Оганесян Э.Г. Руководство по химии поступающим в вузы. Справ, пособие. М.: Высш. шк., 1987. 399 с.
5. Рэмсдэн Э.Н. Начала современной химии: Справ, изд. Л.: Химия, 1989. 784 с.
6. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 1983.
7. Кузьменко Н., Еремин В., Попков В. Химия: Для школьников старших классов и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1997. 528 с.
8. Кузьменко Н.Е., Магдасиева Н.Н., Еремин В.В. Задачи по химии для абитуриентов: Курс повышенной сложности с компьютерным приложением. М.: Просвещение, 1992. 191 с.
9. Ерыгин Д.П., Грабовый А.К. Задачи и примеры по химии с межпредметным содержанием (спецпредмета). М.: Высш. шк., 1989. 176 с.