

Экзаменационные вопросы по неорганической химии для студентов I курса специальности 2906 «Производство строительных изделий и конструкций»:

1. Напишите электронные и электронно-графические формулы атомов хлора и марганца. Объясните причины различия в свойствах этих элементов с точки зрения строения их атомов. Охарактеризуйте орбитальное квантовое число.
2. Уравняйте реакцию ионным методом:
$$\text{NaNO}_3 + \text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaNO}_2 + \dots$$
3. Получите следующие соли: фосфат кальция, гидрофосфат кальция, гидроксид хлорид магния, хромит калия.
4. К раствору уксусной кислоты добавлен ацетат натрия. Покажите на схеме диссоциации этих веществ, почему в растворе понижается концентрация водородных ионов.
5. Уравняйте реакцию ионным методом:
$$\text{FeSO}_4 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{HBr} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$$
6. Осуществите превращения:
$$\text{BaO} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \rightarrow \text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$$
7. Во сколько раз увеличится скорость реакции:
$$3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3,$$
если концентрацию водорода увеличить вдвое? Сформулируйте правило Вант-Гоффа.
8. Уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия меди с серной кислотой.
9. Сильные и слабые электролиты. Количественные характеристики слабых электролитов. Степень и константа диссоциации слабых электролитов. Покажите, как диссоциирует гидроксид алюминия в кислой среде.
10. Уравняйте ионным методом уравнение реакции взаимодействия магния с разбавленной азотной кислотой.
11. Выведите выражение константы равновесия для реакции:
$$\text{Fe}_2\text{O}_{3\text{тв}} + \text{CO} \rightleftharpoons 2\text{FeO}_{\text{тв}} + \text{CO}_2$$
12. Покажите, куда сместится равновесие, если:
а) увеличить давление, б) уменьшить массу FeO.
13. Напишите гидролиз карбоната калия в присутствии щелочи.
14. Составьте электронно-графическую формулу элемента Zr. Напишите кислородные соединения этого элемента. Покажите, где при составлении электронной формулы Вы применили принцип наименьшей энергии.
15. Уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия цинка с очень разбавленной азотной кислотой.
16. Сколько 15%-го раствора можно приготовить при наличии 300г вещества? Сколько потребуется воды?
17. Уравняйте ионным методом реакцию:
$$\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \dots$$
18. Определите свойства элемента № 42, составив для него электронно-графические схемы. Покажите, где Вы применили принцип наименьшей энергии.
19. Осуществите превращения:
$$\text{PbO} \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{PbOH})_2\text{CO}_3$$
20. Напишите электронные и электронно-графические формулы атомов элементов хлора и марганца. Объясните причины различия в свойствах этих элементов на основании строения их атомов.
21. К раствору уксусной кислоты добавлен ацетат натрия. Почему в растворе понижается концентрация водородных ионов?
22. Уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия между кадмием и разбавленной азотной кислотой.
23. Получите следующие соли: фосфат кальция, гидрофосфат натрия, гидроксид хлорид магния, хромит калия.

24. Сколько граммов хлористого водорода можно получить, если имеется 2л водорода и 1л хлора? Ответ мотивируйте расчетом.
25. Уравняйте ионным методом реакцию:

$$NaNO_2 + Hg + H_2SO_4 = NO + HgSO_4 + \dots$$
26. Напишите гидролиз сульфата меди в присутствии соляной кислоты.
27. В какой из приведенных кислот можно растворить ртуть: а) $HCl_{разб.}$, б) $HCl_{конц.}$, в) $H_2SO_4_{разб.}$, г) $HNO_3_{конц.}$. Напишите уравнения реакций.
28. Выведите константу равновесия для реакции:

$$Cu_{тв} + Cl_2 = CuCl_{2тв} - H.$$
29. Укажите стрелкой смещение равновесия при увеличении объема хлора, уменьшении давления и температуры.
30. Получите следующие соли: фосфат кальция, гидрофосфат натрия, гидроксид хлорид магния, хромит калия.
31. а) к раствору уксусной кислоты добавлен ацетат натрия. Почему в растворе понижается концентрация водородных ионов?
 б) какова концентрация гидроксидных ионов в растворе, имеющем $pH = 4$?
32. Напишите гидролиз жидкого стекла (Na_2SiO_3) в присутствии соляной кислоты.
33. Какое максимальное число электронов может содержать атом в электронном слое с главным квантовым числом $n = 4$? Определите свойства элемента № 17 по его электронной формуле.
34. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при увеличении температуры на $80^\circ C$, если температурный коэффициент равен 2?
35. Покажите, как диссоциирует гидроксид олова (II) в кислой и щелочной средах. Подтвердите применение принципа Ле-Шателье при составлении соответствующих реакций.
36. Напишите и уравняйте реакции взаимодействия цинка с раствором щелочи.
37. Выведите константу электролитической диссоциации на примере слабого электролита – уксусной кислоты. Как можно понизить концентрацию ионов водорода в таком растворе?
38. Напишите и уравняйте реакции растворения алюминия в водном растворе щелочи натрия.
39. Напишите электронную и электронно-графическую схемы для элемента №60. Подтвердите применение принципа наименьшей энергии.
40. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза, происходящего при смешивании растворов $Cr(NO_3)_3$ и $(NH_4)_2S$ до образования $Cr(OH)_3$ и H_2S .
41. Уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия никеля с разбавленной азотной кислотой.
42. Уравняйте реакцию ионным методом:

$$K_2Cr_2O_7 + K_2SO_3 + H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + \dots$$
43. Какой объем при нормальных условиях займут 32г кислорода?
44. Докажите расчетом, почему изменение давления смещает равновесие реакции и не смещает равновесие реакции

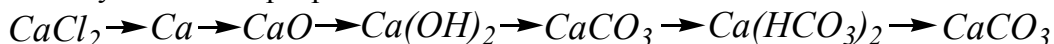
$$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO.$$
45. Напишите электронную и электронно-графическую схемы элемента № 60. Покажите, где применено правило Хунда.
46. В 900г воды растворили 100г $FeSO_4 \cdot 7H_2O$. Вычислите процентное содержание безводной соли.
47. Получите двумя способами гидросульфит магния.
48. Уравняйте ионным методом реакцию:

$$KCrO_2 + Br_2 + KOH = K_2CrO_4 + KBr + \dots$$
49. Осуществите превращения:

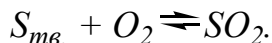
$$H_2S \rightarrow S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4$$
50. Сколько молей азотной кислоты вступило в реакцию с магнием, если восстановление азота в азотной кислоте происходит до нитрата аммония.

51. Составьте электронно-графическую формулу хлора. Почему хлор проявляет только нечетную валентность?

52. Осуществите превращения:



53. Что называется константой скорости химической реакции? От каких факторов она зависит? В каком случае константа скорости равна скорости реакции? Выведите константу равновесия для реакции:



54. Уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия свинца с концентрированной серной кислотой.

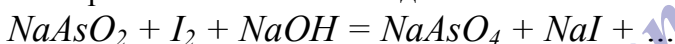
55. Напишите реакцию гидролиза сульфида натрия при добавлении к нему нитрата цинка.

56. Оксид ртути содержит 92,7 % металла. Определите эквивалент и валентность ртути.

57. Уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия цинка с очень разбавленной азотной кислотой.

58. Напишите гидролиз силиката натрия в подкисленном растворе.

59. Уравняйте ионным методом:



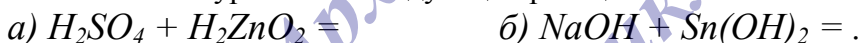
60. Никелированное железо. К какому типу покрытий относится? Как будет протекать коррозия при наличии дефекта в покрытии в различных средах? Дайте схему коррозии.

61. Получите следующие соли: дигидрофосфат калия, хромит кальция, гидроксид хлорид магния.

62. Оловянный сосуд оцинкован. Составьте схему работы микрогальванического элемента, возникшего в месте повреждения покрытия, если сосуд находится в воде, содержащей кислород.

63. Уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия серебра с азотной кислотой.

64. Закончите уравнения следующих реакций:



Назовите полученные продукты.

65. Уравняйте ионным методом реакцию:



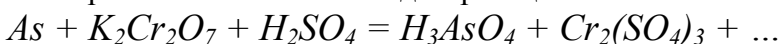
66. Сколько 15 %-го раствора можно приготовить при наличии 300г вещества? Сколько потребуется воды?

67. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь – катод, в другом – анод. Напишите электронные уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде, для каждого из этих элементов.

68. Чем обусловлено резкое различие в химических свойствах элементов Cr и Se, находящихся во второй группе периодической системы?

69. Получите соли: гидросульфид кальция, гидроксид сульфид кальция.

70. Уравняйте ионным методом реакцию:

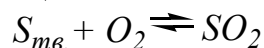


71. Напишите реакции гидролиза карбоната натрия при добавлении к нему нитрата цинка.

72. Как будет происходить коррозия железного листа, склепанного медной заклепкой, в нейтральной и кислой средах?

73. Сколько граммов $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ потребуется для приготовления 2-х литров 0,1н. раствора?

74. Что называется константой скорости химической реакции? От каких факторов она зависит? В каком случае константа скорости равна скорости реакции? Выведите константу равновесия для реакции:



75. Напишите гидролиз сульфида натрия, подкисленного раствором HCl.

76. Что происходит при погружении металла в воду, например, цинка? Почему металл заряжается относительно раствора отрицательно? Дайте схему работы гальванического элемента с электродами из цинка и меди, опущенными в раствор серной кислоты.

77. Чем объясняются различия в свойствах элементов Cr и Se, находящихся в одной и той же группе периодической системы? Ответ дайте на основании электронно-графических схем этих элементов.

78. Напишите гидролиз соды при добавлении к ней соляной кислоты.

79. Уравняйте реакцию ионным методом:



80. Как влияет на скорость коррозии луженого железа удаление из воды кислорода? Напишите схему коррозии.

81. Докажите амфотерность оксида и гидроксида олова (IV). Покажите, как диссоциирует гидроксид олова (IV) в кислой и щелочной средах.

82. Уравняйте ионным методом реакции:

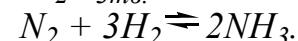
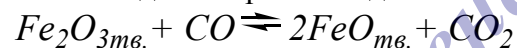


Почему азотная кислота окисляет металлы без выделения водорода?

83. Составьте электронно-графическую формулу элемента скандия, определите свойства этого элемента на основе строения его атома.

84. Определите значение pH для раствора KOH с концентрацией 5,6г в литре, если считать диссоциацию этого электролита полной.

85. Выведите выражения для констант равновесия следующих реакций:



Покажите, как сместится равновесие этих реакций, если для каждой из них увеличить давление.

86. Уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия цинка с очень разбавленной азотной кислотой.

87. Почему при погружении в раствор соляной кислоты цинковой пластинки, находящейся в контакте с медной пластинкой, водород выделяется на медной? Дайте схему процесса.

88. Напишите гидролиз сульфида свинца (II), в раствор которого добавлен KOH.

89. Составьте электронно-графическую формулу для элемента № 83. Напишите возможные кислородные соединения, исходя из строения его атома. Покажите, где применен принцип Паули.

90. Уравняйте ионным методом реакцию:



91. Вычислите pH 0,5М раствора HCl. Что называется ионным произведением воды? Почему его величина постоянна? Чему она равна?

92. С помощью электронной и электронно-графической схем определите свойства элемента № 15. Покажите, где Вы применили правило Хунда.

93. Напишите мицеллу, образующуюся при взаимодействии избытка соляной кислоты с гидроксидом бария. Какие виды устойчивости коллоидных систем Вы знаете? Чем обуславливается устойчивость коллоидных систем?

94. Сколько граммов цинка можно растворить в 5 молях разбавленной азотной кислоты? Для уравнивания реакции примените ионный метод.

95. Как будет проходить в нейтральной среде коррозия железного листа, склепанного медной заклепкой? Дайте схему коррозии.

96. Определите свойства элемента № 82, исходя из строения его атома. Покажите, где при составлении электронной формулы Вы применили принцип наименьшей энергии.

97. Напишите гидролиз карбоната калия при добавлении к нему хлорида цинка. Что такое степень и константа гидролиза? Напишите константу для первой степени гидролиза хлорида цинка.

98. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза, если смешаны растворы сульфида калия и хлорида хрома (II).

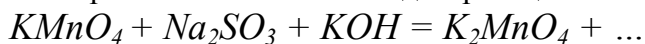
99. Выведите константу равновесия для реакции:



Покажите стрелками направление смещения равновесия при увеличении температуры, уменьшении массы FeO, увеличении давления. Сформулируйте правило Вант-Гоффа.

100. Напишите уравнение реакции взаимодействия серебра с азотной кислотой. Уравняйте ионным методом.

101. Уравняйте ионным методом реакцию:



102. Определите количество нитрата натрия, которое надо растворить в 800г воды для приготовления 20%-го раствора.

103. Составьте электронно-графические формулы элементов кислорода и серы. Покажите, почему сера может проявлять валентность 2, 4 и 6, а кислород только 2?

104. Механизм действия индикаторов с применением принципа подвижного равновесия. pH и pOH растворов. Ионное произведение воды.

105. Химическая кинетика. Скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных процессах. Приведите примеры соответствующих реакций. От каких факторов зависит скорость химических реакций?

106. Уравняйте реакцию ионным методом, допишите недостающие продукты:



107. Строение электронных оболочек атомов. Правило Хунда. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Разберитесь на примере строения атомов элементов № 34 и № 42.

108. Гидролиз солей. Смещение равновесия при гидролизе. Рассмотрите на примере гидролиза $PbCl_2$ в щелочной среде.

109. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Электрохимическая коррозия с водородной деполаризацией. Приведите пример такой коррозии, дайте схему коррозии.

110. Строение вещества. Ковалентная связь, характеристики ковалентной связи, свойства соединений, построенных по принципу ковалентной связи. Приведите примеры.

111. Диссоциация амфотерных электролитов в нейтральной, кислой и щелочной средах. Поясните на примере гидроксида олова (II).

112. Напишите и уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия никеля с разбавленной азотной кислотой.

113. Двойственный характер электрона. Распределение электронов в электронной оболочке хлора. Возбужденное состояние атома. Напишите соединения хлора с различной валентностью. Почему хлор проявляет только нечетную валентность?

114. Напишите и уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия серебра с азотной кислотой.

115. Степень и константа гидролиза. Напишите гидролиз сульфата меди. Приведите константу гидролиза для этой соли.

116. Строение атома. Квантовые числа. Составьте электронно-графические формулы и схемы элементов серы и кислорода. Объясните, почему эти элементы, находящиеся в IV –ой группе, проявляют разную валентность: сера - 2, 4 и 6, а кислород только 2.

117. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Реакции внутримолекулярного окисления – восстановления, отличие их от реакций диспропорционирования. Уравняйте ионным методом следующие реакции. К какому типу реакций относится каждая из них?



118. Напишите гидролиз карбоната кальция. Как замедлить гидролиз?

119. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Смещение равновесия в газовых системах с изменением давления. Покажите на примере получения аммиака из азота и водорода.

120. Методы защиты металлов от коррозии. Металлические покрытия. Приведите примеры анодного и катодного покрытий, дайте схемы коррозии.

121. Напишите реакции взаимодействия цинка с конц. и разб. серной кислотой, уравняйте ионным методом и определите окислители в обеих реакциях.

122. s, p, d, f – элементы. Последовательность заполнения атомов электронами по главному и орбитальному квантовым числам. Проиллюстрируйте принцип наименьшей энергии на примере атома элемента № 51.

123. Строение коллоидной мицеллы. Покажите на примере геля кремниевой кислоты, полученного гидролизом жидкого стекла в кислой среде.

124. Уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия свинца с разб. азотной кислотой.

125. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели. Определите значение pH для раствора KOH с концентрацией 5,6г в литре, если считать диссоциацию этого электролита полной.

126. Коррозия металлов. Процессы на электродах при нарушении целостности анодного покрытия в нейтральной и кислой средах. Ответ иллюстрируйте рисунком и схемой коррозии.

127. Строение мицеллы. Рассмотрите на примере гидроксида кальция и угольной кислоты, взятой в избытке.

128. Коллоидные системы. Основные факторы, определяющие устойчивость коллоидных систем. Методы получения и строение коллоидных растворов. Коагуляция коллоидов. Получите отрицательный золь сульфида меди.

129. Способы выражения концентраций растворов. Сколько граммов $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ потребуется для приготовления 2-х литров 0,1н. раствора?

130. Уравняйте ионным методом реакцию:



131. Буферные растворы, механизм действия, применение. Поясните на примере ацетатного буферного раствора.

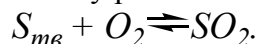
132. Оксид ртути содержит 92,7% металла. Определите эквивалент и валентность ртути. Сформулируйте закон эквивалентов и приведите его математическое выражение.

133. Уравняйте ионным методом реакцию:



134. Гетерогенные равновесия в растворах. Насыщенные растворы. Произведение растворимости. Приведите пример.

135. Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости. Выведите константу равновесия для гетерогенной реакции:



Как сместить равновесие этой реакции вправо?

136. Уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия цинка с очень разбавленной азотной кислотой.

137. Строение коллоидной мицеллы. Получите золь гидроксида Fe(III) гидролизом хлорного железа $FeCl_3$.

138. Уравняйте реакцию ионным методом:



139. Составьте электронно-графическую формулу для элемента №50. Где при составлении электронной схемы вы применили правило Хунда?

140. Напишите гидролиз карбоната кальция с добавлением в раствор соли NH_4Cl .

141. Строение атома. Порядок заполнения электронных оболочек в атоме. Правило Гунда, принцип наименьшей энергии. Покажите на примере одного из d – элементов.

142. Металлы. Положение металлов в периодической системе элементов. Напишите реакции взаимодействия Al с раствором NaOH.

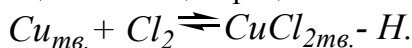
143. Способы выражения концентраций растворов. Какова процентная концентрация раствора NaOH, если в 300 мл воды растворено 15г NaOH

144. Получите двумя способами дигидрофосфат натрия.

145. Ряд активности металлов. Стандартный водородный электрод. Электродные потенциалы металлов.

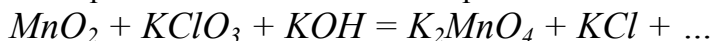
146. Напишите реакцию взаимодействия кобальта с разб. азотной кислотой. Уравняйте ионным методом.

147. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Выведите константу равновесия для реакции:



Покажите, куда сместится равновесие при уменьшении температуры.

148. Уравняйте ионным методом реакцию:



149. Покажите, как диссоциирует гидроксид свинца (II) в кислой и щелочной средах, примените для этого принцип Ле-Шателье.

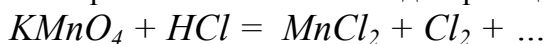
150. Состояние сильных электролитов в растворе. Понятие об активности ионов. Коэффициент активности. Ионная сила раствора.

151. Что называется нормальным электродным потенциалом металла? Как измеряют его величину? Уравняйте ионным методом реакцию взаимодействия никеля с разб. азотной кислотой.

152. Напишите уравнения гидролиза нитрата Cr (II) при добавлении к нему соляной кислоты.

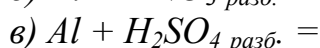
153. Гетерогенное равновесие в системе раствор – осадок. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Приведите пример образования такого осадка.

154. Уравняйте ионным методом реакцию:



155. Коллоидные растворы. Виды устойчивости коллоидных систем. Строение мицеллы на примере взаимодействия $AgNO_3$ и KJ , взятого в избытке. Как скоагулировать полученный коллоид?

156. В каких случаях ионы водорода играют роль окислителя?



Закончите уравнения реакций, уравняйте ионным методом.

157. Чем обусловлено резкое различие в химических свойствах элементов Cr и Se, находящихся в одной группе периодической системы элементов? Ответ дайте на основании электронных схем этих элементов.

158. Составьте электронные формулы элементов Cl и Mn. Объясните причины различия в свойствах этих элементов. Охарактеризуйте квантовые числа.

159. Напишите и уравняйте реакции взаимодействия Al с раствором щелочи.

160. Напишите гидролиз $FeCl_2$ в присутствии $Ca(NO_2)_2$.

161. Напишите гидролиз карбоната кальция. Выведите константу гидролиза этой соли.

162. Подразделение элементов на s-, p-, d- и f- семейства. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону. Электроотрицательность элементов. Составьте электронно-графическую формулу элемента № 49, подтвердите применение принципа наименьшей энергии.

163. Сколько граммов цинка растворится в 5-ти молях очень разбавленной азотной кислоты?