

江苏大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 613

科目名称: 普通化学

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效!

注: 高快可计算器

一、选择题 (每题2分, 共30分)

- 1、在稀醋酸溶液中, 加入少量NaAc固体, 混合溶液中不变的量是: ()
A. pH B. 电离度 C. 电离常数 D. Ac^- 的浓度
- 2、暴露在潮湿的大气中的钢铁, 其腐蚀的主要是: ()
A. 化学腐蚀 B. 析氧腐蚀 C. 析氢腐蚀 D. 阴极产生 CO_2 的腐蚀
- 3、下列分子中偶极矩不为零的是: ()
A. SO_3 B. CO_2 C. BF_3 D. CH_4
- 4、下列物质中热稳定性最强的是: ()
A. PBr_5 B. PCl_5 C. PF_5 D. PI_5
- 5、下列离子在水溶液中不发生歧化反应的是: ()
A. Cu^{2+} B. MnO_4^{2-} C. Fe^{2+} D. Mn^{3+}
- 6、下列物质不能作为螯合剂的是: ()
A. $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ B. 乙二胺 C. EDTA D. SCN^-
- 7、下列各原子中成单电子数最少的是: ()
A. Sc B. Cr C. Co D. Zn
- 8、下列物质中沸点最高的是: ()
A. HF B. HCl C. HBr D. HI
- 9、用酸碱质子理论指出下列哪些物质全部是酸: ()
A. SO_4^{2-} 、 NH_3 、 OH^- B. H_2S 、 CN^- 、 H_2O ;
C. H_2S 、 HCN 、 NH_4^+ D. HS^- 、 CN^- 、 HCN
- 10、下列同浓度的氢卤酸中, 酸性最强的是: ()
A. HI B. HCl C. HBr D. HF
- 11、下列无机酸中能溶解 SiO_2 的是: ()
A. HNO_3 B. H_2SO_4 C. HClO_4 D. HF
- 12、下列物质中能使AgCl溶解的是: ()
A. HNO_3 B. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ C. HCl D. NaCl
- 13、对于可逆反应, 其正反应和逆反应的平衡常数之间的关系为: ()
A. 相等 B. 正负号相反 C. 互为倒数 D. 二者之和为1

14、下列各对溶液中，能用于配制缓冲溶液的是：()

- A. HAc 和 NaOH溶液 B. HCl 和 NH_4Cl 溶液
C. NaCl 和 NaOH溶液 D. HCl 和 NaOH溶液

15、最外层上有二个电子，其量子数 $n=3, l=0$ 的元素属：()

- A. d 区 B. s 区 C. f 区 D. p 区

二、填空题（每空1分，共20分）

1、在氨水中加入少量 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{S})$ ，则氨水的电离度_____，此现象称为_____效应；

若在氨水中加入少量 $\text{NaCl}(\text{S})$ ，则氨水的电离度_____，此现象称为_____效应。

2、 NH_3 分子中 N 原子采取_____杂化，杂化轨道几何构型为_____，分子的几何构型为_____。

3、稀溶液的通性主要有_____、_____、_____和渗透压。

4、大气污染物主要是_____、_____、_____、_____。

5、 $\text{K}[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3]$ 的名称是_____，中心离子是_____，配位体是_____，中心离子的配位数是_____。

6、聚乙烯醇的单体是_____，尼龙-4 的单体是_____。

三、判断题（每题2分，共20分）

1、反应的等压热效应就是焓变，即 $q_p = \Delta H$ 。()

2、某一给定反应达到平衡后，若平衡条件不变，则各反应物和生成物的分压或浓度分别为定值。()

3、若两种一元酸溶液的 pH 相同，则两酸的物质的量浓度相等。()

4、若溶液中有 HAc 和 Ac^- ，则该溶液就具有缓冲作用。()

5、一对共轭酸碱对中，若酸越强则其共轭碱就越弱。()

6、一个电对的电极电势越大，则该电对的氧化能力越强。()

7、若一种沉淀的 K_{sp} 越小，则其在水中的溶解度就越小。()

8、氢原子的原子轨道能级只与主量子数 n 有关。()

9、所有的金属都导电，所有的非金属都不导电。()

10、单体通过加聚反应形成高分子时不会产生副产物。()

四、问答题（每题5分，共25分）

- 1、请简要解释为何金属铁可以置换 Cu^{2+} ，而三氯化铁又可以与Cu反应。
 $\varphi^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.3419\text{V}$, $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.447\text{V}$, $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0.771\text{V}$,
- 2、防止金属腐蚀的方法主要有哪些？各根据什么原理？
- 3、请简要解释为何 BF_3 是平面三角形分子，而 H_2O 分子是V字形分子。
- 4、 CaF_2 在 1000°C 时尚不能离解，而 CuI_2 在正常温度下已不稳定了，解释这两种化合物稳定性的差异。
- 5、请用价键理论解释 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$ 的形成。

五、完成并配平反应式（每题3分，共15分）

- 1、 $\text{Pt} + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow$
- 2、 $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow$
- 3、 $\text{MnO}_4^- + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}^+ \longrightarrow$
- 4、 $\text{AgI} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow$
- 5、 $\text{PbO}_2 + \text{HCl}(\text{浓}) \longrightarrow$

六、计算题（每题10分，共40分）

- 1、已知反应 $\text{Cu}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Cu} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$, (1) 计算该反应的最低分解温度；(2) 计算 1000K 时，该反应中氧气的平衡分压。

	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{Cu}(\text{s})$	$\text{Cu}_2\text{O}(\text{s})$
$\Delta_f H_m^\ominus(298\text{K})/\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	0	0	-168.6
$\Delta S_m^\ominus(298\text{K})/\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	205.03	33.15	93.14

- 2、在 $0.50 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 0.20 dm^3 MgCl_2 溶液中加入等体积浓度为 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的氨水，问此时有无 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀生成？若要使 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀恰好不生成，计算溶液允许的最大pH。已知： $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 1.8 \times 10^{-11}$, $K_b^\ominus(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$
- 3、若需要配制pH为9.50的缓冲溶液 0.50 dm^3 ，问需要 $0.20 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的氨水和 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的HCl各多少？
- 4、 $6.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 氨水 1.0 dm^3 中可以溶解固体AgCl多少克？达到饱和时溶液中的 Ag^+ 浓度为多少？在此溶液中至少加入多少克固体KBr后可以产生沉淀？（不考虑体积变化）
 已知 $K_f^\ominus([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+) = 1.1 \times 10^7$, $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{AgBr}) = 5.4 \times 10^{-13}$
 $M(\text{AgCl}) = 143.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M(\text{KBr}) = 119.0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$