

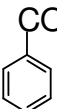
北京化工大学
攻读硕士学位研究生入学考试
《化学综合》样题

注意事项

1. 答案必须写在答题纸上，写在试卷上均不给分。
2. 答题时可不抄题，但必须写清题号。
3. 答题必须用蓝、黑墨水笔或圆珠笔，用红色笔或铅笔均不给分。

一、选择题

1. 当基态原子的第六电子层只有两个电子，则原子的第五电子层的电子数_____。
(A) 肯定为 8 电子 (B) 肯定为 18 电子
(C) 肯定为 8~18 电子 (D) 肯定为 8~32 电子
2. 下列基态原子中第一电离能最大的是_____。
(A) Si (B) P (C) S (D) Cl
3. 下列分子或离子中键角最小的是_____。
(A) NH₃ (B) PCl₄⁺ (C) BF₃ (D) H₂O
4. 下列各组物质沸点高低顺序中正确的是_____。
(A) HI > HBr > HCl > HF (B) H₂Te > H₂Se > H₂S > H₂O
(C) NH₃ > AsH₃ > PH₃ (D) CH₄ > GeH₄ > SiH₄
5. 已知[Co(NH₃)₆]³⁺的μ = 0 B. M.，则下列关于 Co(III)的杂化方式和配合物的空间构型的叙述中正确的是_____。
(A) sp³d²杂化，正八面体 (B) d²sp³杂化，正八面体
(C) sp³d²杂化，三方棱柱体 (D) d²sp³杂化，四方锥
6. 下列配离子中具有平面正方形构型的是_____。
(A) [Co(NCS)₄]²⁻ (μ=3.87 B. M.) (B) [Cu(CN)₄]²⁻ (μ=1.73 B. M.)
(C) [Ni(NH₃)₄]²⁺ (μ =2.90 B. M.) (D) [Zn(NH₃)₄]²⁺ (μ=0 B. M.)
7. 按热力学通常的规定，下列物质中标准摩尔生成焓为零的是_____。
(A) P (红磷, s) (B) P (白磷, s)
(C) O₃ (g) (D) I₂ (g)
8. 在氨水中加入下列物质中的_____时，NH₃·H₂O的解离度下降，溶液 pH 值减小。
(A) NH₄Cl (B) NaOH (C) HCl (D) H₂O
9. BiCl₃的水解产物为_____。
(A) Bi(OH)₃ (B) BiOCl (C) Bi(OH)Cl₂ (D) Bi₂O₃
10. 下列物质中共价成分最大的是_____。
(A) AlF₃ (B) FeCl₃
(C) FeCl₂ (D) SnCl₄
11. 分析天平的绝对误差为±0.1mg，若要求测定的相对误差不大于 0.1%，最少称取试样为：
(1) 0.1g (2) 0.15g (3) 0.2g (4) 0.25g

12. 下列各酸 A. H₂SO₄，B. H₂S，C. ，D. NH₄⁺，按强弱排列的顺序为：

- (1) ABCD (2) ACBD (3) ABDC (4) ACDB

13. 用 0.200mol/L EDTA 滴定 0.02mol/L Cu^{2+} 的适宜酸度范围为:
 (1) 1.9~5.0 (2) 2.9~5.0 (3) 2.9~6.0 (4) 3.9~5.2
14. 硫酸铜的水溶液呈蓝色, 是因为它吸收了下面哪一种颜色的光:
 (1) 蓝 (2) 黄绿 (3) 黄 (4) 红

二、填空题

1. 按照价层电子对互斥理论, SiF_4 的中心原子的孤电子对数 LP 为____, 键电子对数 BP 为____, 价层电子对数 VP 为____, SiF_4 的中心原子杂化类型为____, SiF_4 分子的几何构型为____。
2. 鉴定 Fe^{3+} 时用_____试剂, 实验现象为_____; 鉴定 Ni^{2+} 时用试剂, 实验现象为_____。
3. 难溶强电解质 A_2B_3 (不考虑水解) 的溶解度为 $s \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则其溶度积常数 K_{sp}^\ominus 为_____。
4. 试求出下列溶液的 pH 值, 0.100mol/L 乙酸_____, 0.100mol/L 三乙醇胺_____。(乙酸 $\text{p}K_a=4.76$, 三乙醇胺 $\text{p}K_b=6.24$)
5. 在氧化还原滴定中, 反应速度除与反应物的_____有关外, 还与反应时的_____、_____及_____有关。
6. 分光光度法的定量依据是_____定律, 吸光度与透光率的关系是_____。

三、问答题

1. 化合物 A 是一种不溶于水的暗绿色固体, 但它能溶于硝酸生成浅粉色溶液 B, 将 B 与浓 HNO_3 和 KClO_3 共煮沸便可生成棕色沉淀 C, 将该沉淀 C 与 NaOH 和 Na_2O_2 共熔, 它就转化为绿色化合物 D, D 可溶于盐酸溶液中, 生成紫色溶液 E 及少量沉淀 C, 将 C 加入酸性的 H_2O_2 溶液中, 便有气体 F 生成, 同时生成溶液 B, 在溶液 B 中加入少量的 NaOH 溶液, 生成白色沉淀 G, G 迅速变成褐色沉淀 H。请确认每个字母所代表的物质并写出 C 在酸性条件下与 H_2O_2 反应和 C 在碱性条件下与 Na_2O_2 反应的方程式。
2. 化合物 A, 分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$, 能与羟胺反应, 而与 Tollen's 试剂或饱和亚硫酸氢钠均不起反应。A 催化加氢得 B, 分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$, B 和浓硫酸作用脱水生成 C, 分子式为 C_6H_{12} , C 经臭氧化还原水解生成 D 和 E, 两者分子式均为 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, D 有碘仿反应而无银镜反应, E 有银镜反应却无碘仿反应, 试推测 ABCDE 的结构, 并写出反应方程式。
3. 色谱分析法的定性和定量依据是什么? 常用的定性和定量分析方法有哪些?

四、计算题

1. 在热力学标准态, 298K 时电对 Ag^+/Ag ($\phi_A^\ominus=0.80\text{V}$) 和电对 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ($\phi_A^\ominus=0.77\text{V}$) 组成原电池, 求:
- (1) 该电池反应的标准平衡常数 $K_{298\text{K}}^\ominus$;
- (2) 当 $c(\text{Ag}^+)=0.010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $c(\text{Fe}^{3+})=c(\text{Fe}^{2+})=0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时电池的电动势。
2. 向 $\text{pH}=5$ 的 20.00 mL 0.02 mol/L Zn^{2+} 溶液中滴加 20.04 mL 0.02 mol/L EDTA 溶液后, 试液中游离的 Zn^{2+} 浓度为多少? (已知 $\lg \alpha_{Y(\text{H})} = 6.45$, $K_{\text{ZnY}} = 10^{16.5}$)