

中国人民公安大学 2010 年硕士研究生初试笔试科目

试题 (化学)

请将所有答案标明题号, 写在答题本上, 试题纸上请勿答题。严禁在答题纸密封线以外留下姓名、考号等任何标记, 否则该卷无效。

一、简答题: (每题 5 分, 共 40 分)

1. 判断下列说法是否正确, 并说明理由。

(1) 碳酸钙的生成焓等于 $\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{CaCO}_3(\text{s})$ 的反应焓。

(2) 反应速度常数是温度的函数, 也是浓度的函数。

(3) 活化能大的反应受温度的影响大。

2. 指出下列化合物的中心原子可能采取的杂化类型, 并预测分子的几何构型。

BeH_2 、 BBr_3 、 SiCl_4 、 NF_3 、 H_2S

3. 在某一周期 (其稀有气体原子的最外层电子构型为 $4s^2 4p^6$) 中有 A、B、C、D 四种元素, 已知它们的最外层电子数分别为 2、2、1、7; A、C 的次外层电子数为 8, B、D 的次外层电子数为 18。试问:

(1) A、B、C、D 分别是哪种元素?

(2) 写出 A、B、C、D 原子的核外电子排布式。

4. 苯分子和环己烷分子与非极性分子之间有哪些作用力? 它们与极性分子之间有哪些作用力? 如何判断作用力的大小?

5. 为什么配制碘酒时要加入适量的 KI?

6. 分别在含 CuSO_4 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 的溶液中逐渐加入氨水至过量, 并于空气中放置片刻, 问中间产物和最终产物是什么?

7. 有一黑色化合物 A, 它不溶于碱液, 加热时可溶于浓 HCl 而放出气体 B。将 A 与 NaOH 和 KClO_3 共热, 它就变成可溶于水的绿色化合物 C。若将 C 酸化, 则得到紫红色溶液 D 和黑色沉淀 A。用 Na_2SO_3 溶液处理 D 时, 也可得到黑色沉淀 A。若用 H_2SO_4 酸化的 Na_2SO_3 溶液处理 D, 则得到几乎无色的溶液 E, 而得不到沉淀 A。问 A, B, C, D, E 各为何物? 写出有关反应式。

8. 甘氨酸的等电点大于还是小于 7? 把它溶在水中, 使之达到等电点应当加酸还是加碱?

二、解释下列现象并写出反应方程式: (每题 2 分, 共 10 分)

1. Hg_2Cl_2 是利尿剂, 但有时服用含有 Hg_2Cl_2 的药剂后反而会中毒。

2. 用浓氨水可检查氯气管道是否漏气。

3. 焊接金属时, 常用浓 ZnCl_2 溶液处理金属表面。

4. 不能用湿法制备 Al_2S_3 和 Cr_2S_3 。

5. 当 Na_2CO_3 溶液与 FeCl_3 溶液作用时, 得到的是棕色的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 而不是 $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ 。

三、写出下列反应的主要产物: (每题 2 分, 共 10 分)

