

# 苏州科技学院

## 2007年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业：环境工程      试题编号：414      试题名称：普通化学

请考生注意：试题解答务请考生做在专用“答题纸”上；  
做在其它地方的解答将视为无效答题，不予评分。

### 一、名词解释（每题3分，共24分）

1. 基元反应和非基元反应      2. 元素标准电极电势图      3. 电离能
4. 原子晶体      5.  $\sigma$  键      6. 盐效应      7. 外轨配键      8. 状态函数

### 二、完成下列反应并配平(每题2分，共10分)

1.  $\text{NO} + \text{NO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$       2.  $\text{SiO}_2 + \text{HF} \rightarrow$       3.  $\text{HClO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow$
4.  $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}^+ \rightarrow$       5.  $\text{SO}_3^{2-} + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ \rightarrow$

### 三、简答题（每题7分，共56分）

1. 试写出下列各化合物分子的空间构型、成键时中心原子的杂化轨道类型以及除  $\text{SiH}_4$  分子外其它分子的电偶极矩(只判断是否为零)。

(1)  $\text{SiH}_4$     (2)  $\text{H}_2\text{S}$     (3)  $\text{BCl}_3$     (4)  $\text{BeCl}_2$     (5)  $\text{PH}_3$

2. 已知有五瓶透明溶液： $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和  $\text{FeCl}_3$ ，除以上五种溶液外，不用其他试剂和试纸，请将它们一一区别出来。

3. 把一块  $0^\circ\text{C}$  的冰放在  $0^\circ\text{C}$  的水中和把它放在  $0^\circ\text{C}$  的盐水中现象有什么不同，为什么？

学科、专业：环境工程      试题编号：414      试题名称：普通化学

4. 试分析含有锌杂质的铁料和含有铜杂质的铁料哪个在空气中更易被损坏？为什么？
5. 玻尔理论有哪些成就与不足之处？产生这种不足之处的根本原因是什么？
6. 为什么 Na 的第一电离能小于 Mg 的第一电离能，而 Na 的第二电离能却远大于 Mg 的第二电离能？
7. 写出下列配合物的中文名称  
 $K[PtCl_3(NH_3)]$ ；  $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$ ；  $[Co(NH_3)_6](ClO_4)_2$
8. 在含有  $Cl^-$  的弱碱性( $pH < 10$ )溶液中，先加入少量的  $K_2CrO_4$ ，再缓慢加入适量的  $Ag^+$ ，有什么现象？写出有关的离子反应方程式。

kaoyan.com

#### 四、计算题（每题 12 分，共 48 分）

1. 计算  $0.1000\text{mol/L NaOH}$ 、 $0.1000\text{mol/L}$  醋酸的  $pH$  各是多少？两者等体积混合后的  $pH$  又是多少？（已知：醋酸  $K_a^\ominus = 1.8 \times 10^{-5}$ ）。
2. 已知：
 

$Ag^+ + e^- = Ag(s)$	$\varphi_1^\ominus = 0.799V$
$AgCl(s) + e^- = Ag(s) + Cl^-$	$\varphi_2^\ominus = 0.222V$

  - (1) 组成原电池，写出电池符号，正负极。
  - (2) 计算原电池电势，写出电池反应方程式。
  - (3) 计算  $AgCl$  的  $K_{sp}^\ominus$
3. 已知反应： $C(\text{石墨}) + CO_2(g) = 2CO(g)$  在  $1000^\circ\text{C}$  时， $K^\ominus = 1.6 \times 10^2$ ，在  $1227^\circ\text{C}$  时， $K^\ominus = 2.1 \times 10^3$ ， $R$  为  $8.31\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 。计算：
  - (1) 反应的  $\Delta H^\ominus$ ，该反应是吸热反应还是放热反应？
  - (2)  $1000^\circ\text{C}$  和  $1227^\circ\text{C}$  时的  $\Delta G^\ominus$  分别是多少？

学科、专业：环境工程 试题编号：414 试题名称：普通化学

4. 将 10mL 0.2mol/L  $\text{MgCl}_2$  溶液和 10mL 0.2mol/L 的氨水混合，有无沉淀产生？若向溶液中加入固体  $\text{NH}_4\text{Cl}$ （忽略体积变化），问至少要加入多少  $\text{NH}_4\text{Cl}$  才不致生成  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  沉淀？

( $K_{\text{sp}}^\ominus[\text{Mg}(\text{OH})_2]=5.61\times 10^{-12}$ ,  $K_{\text{b}}^\ominus[\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}]=1.8\times 10^{-5}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  分子量 53.5)

五、根据题意回答问题（计 12 分）

一种钠盐 A 可溶于水，加入稀盐酸后有刺激性气体 B 和白色沉淀 C 同时产生，气体 B 能使高锰酸钾溶液褪色。通  $\text{Cl}_2$  气于 A 溶液中，有 D 产生，D 遇  $\text{BaCl}_2$  溶液即产生白色沉淀 E，E 不溶于稀硝酸。指出 A、B、C、D、E 各种物质的名称，写出并配平有关的化学反应方程式。

kaoyan.com