

上海师范大学 2003 年硕士研究生入学考试试题

专业： 物理化学 应用化学 课程与教学论科目： 无机化学 (418) (带计算器)

一、回答有关原子结构的问题。(10 分)

1. 下列电子各个量子数如有错误, 给予指正, 并说明原因。

	n	l	m	m_s
(1)	3	0	-1	+1/2
(2)	3	3	3	1/2
(3)	3	0	0	0
(4)	2	0	-2	-1/2
(5)	2	1	1	+1/2

2. 写出下列所有元素的元素符号。

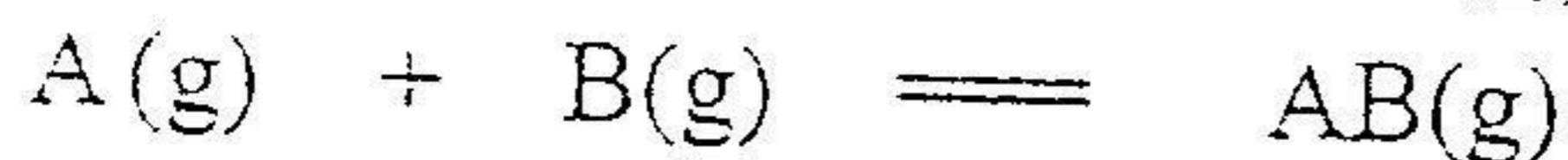
- (1) 具有价电子构型为 $(n-1)d^{10}ns^1$ 的所有元素。
 (2) 至少具有一个, 但不超过 4 个 4p 电子的元素。

二、回答有关分子结构的问题。(10 分)

1. 写出有关硫代硫酸钠中阴离子的电子式, 并指出该阴离子的几何构型。
 2. 在 CO_2 分子中原子间的作用力和 CO_2 分子间的作用力有什么不同?
 3. 用分子轨道表示式写出氧分子离子 O_2^+ , 并指出其键级。

三、什么叫等性杂化, 什么叫不等性杂化? 各举一例加以说明。(10 分)

四、(15 分) 测定下列反应的速度, 得到三组实验数据。

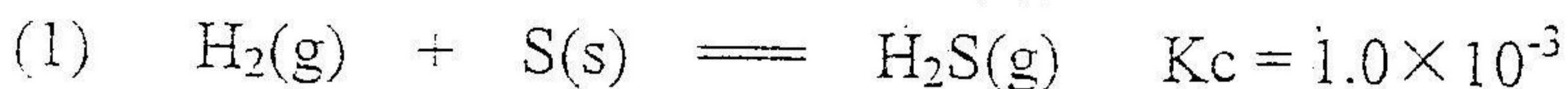


A 的浓度 (mol/l), B 的浓度 (mol/l), 起始速度 (mol/l.s)

实验 1	0.500	0.400	6.00×10^{-3}
实验 2	0.250	0.400	1.50×10^{-3}
实验 3	0.250	0.800	3.00×10^{-3}

- 问：1. 反应对 A 与 B 的级数各是多少？
2. 反应的速度常数是多少？

五、(15 分) 已知下列反应的平衡常数：



计算反应：



的平衡常数 K_c 。

六、(15 分) 已知 $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0.170\text{V}$, $E^\circ_{\text{I}_2/\text{I}^-} = 0.535\text{V}$;

$$K_{\text{sp}}[\text{CuI}] = 5.06 \times 10^{-12}$$

设 Cu^{2+} 和 I^- 离子都为单位浓度，根据计算判断，在 25° 有 CuI 沉淀存在时，能否发生氧化还原反应。

七、在实验室配制和储存 CuCl 溶液时为什么要加入一些铜丝？用 CuCl 溶液为什么可以测定混合气体中的 CO 的含量。混合气体中的氧对测定 CO 的量有无影响？(10 分)

八、比较 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的性质，怎样利用这些性质分离 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 和 Cr^{3+} 离子。(15 分)

九、(15 分) 欲使 $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 在 101.325kPa 下正向进行，(1) 反应的最低温度应是多少？(2) 计算在 298K ， 101.325kPa 下，在密闭容器中 CaCO_3 分解所产生的平衡分压。

已知：298K 时

$$\Delta_r S_m^\ominus = 160\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta_f G_m^\ominus(\text{CO}_2) = -394.4\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

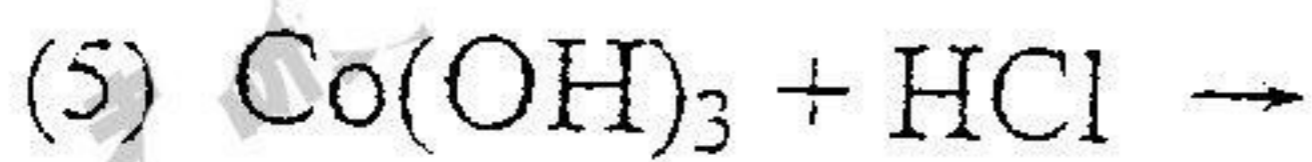
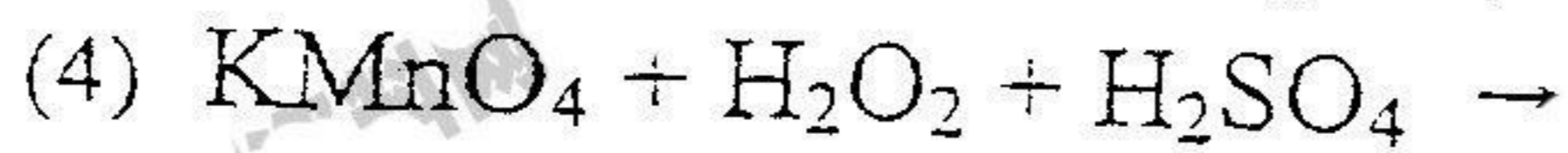
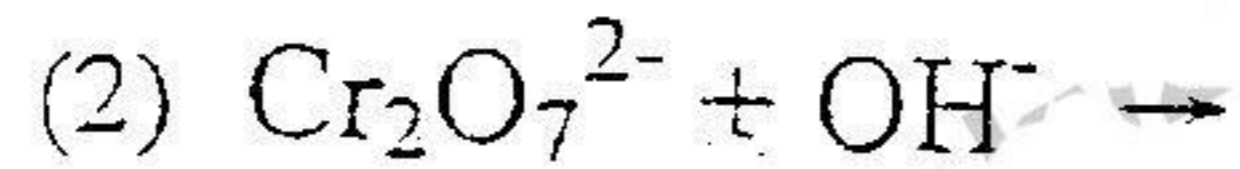
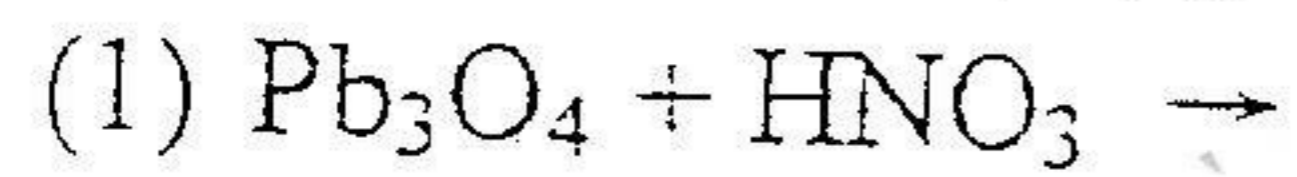
$$\Delta_f G_m^\ominus(\text{CaCO}_3) = -1128.8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta_f G_m^\ominus(\text{CaO}) = -604\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

十、(10 分) 提炼金属常用的化学方法有哪几种？各举出一个比较典型的例子。用 CaH_2 作还原剂时有什么优点？

十一、(15 分) 已知 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 和 $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 的磁矩分别为 0 和 5.2B.M., 用价键理论和晶体场理论, 分别画出它们形成时中心离子的价电子分布。这两种配合物各属哪种类型(指内轨和外轨型, 低自旋和高自旋)。

十二、(10 分) 写出并配平下列反应:



装

订

线