

# 同济大学一九九九年硕士生入学考试试题

考试科目: 普通化学 B  
(适用于海洋地质专业)

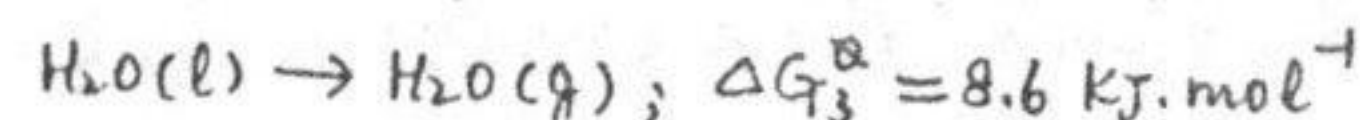
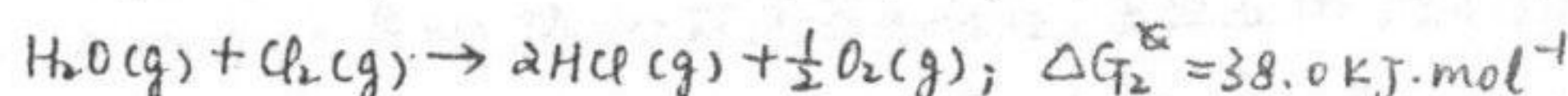
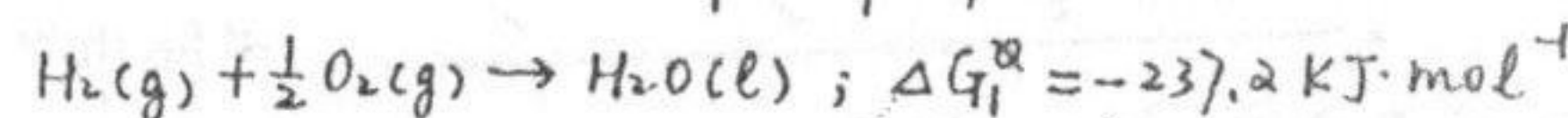
编号: 83-1  
2

答题要求:

- 可利用计算器进行有关运算
- 计算题解题过程写在答题纸上(另附)。

一. 选择题(满分40分, 每小题均只有一个正确答案, 请将正确答案的代号填入左边的括号中)

( ) 1. 已知下列反应的标准吉布斯自由能变:



那么在298K时, 反应  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$  的  $\Delta G^\circ$  应该为

- a.  $190.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  b.  $-190.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  c.  $281.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
d.  $-281.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

( ) 2. 已知  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  的分解反应  $\text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Cr}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g})$ , 在298K下, 此反应的标准焓变为  $\Delta H^\circ$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s})$  的标准生成焓为  $\Delta H_f^\circ$ 。则标准状态下, 此反应能自发进行的温度是,

- a.  $T = \Delta H_f^\circ / \Delta S^\circ$ ; b.  $T > \Delta H_f^\circ / \Delta S^\circ$ ; c.  $T > -\Delta H_f^\circ / \Delta S^\circ$ ,  
d.  $T < \Delta H_f^\circ / \Delta S^\circ$ ; e.  $T < -\Delta H_f^\circ / \Delta S^\circ$

( ) 3. 对于  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ , 这一类基元反应, 进行最快的情况是:

- a. 反应物浓度和反应速率常数都小 b. 反应物浓度小, 反应速率常数大  
c. 反应物浓度大, 反应速率常数小 d. 反应物浓度大, 反应速率常数大

( ) 4. 根据反应:  $\text{NH}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{OH}^-$  判断, 这四种物质中, 碱性较强的是: a.  $\text{OH}^-$ ; b.  $\text{NH}_3$ ; c.  $\text{NH}_2^-$ ; d.  $\text{H}_2\text{O}$

( ) 5. IB族元素的原子半径比相应的VIII族元素的原子半径大, 其原因是:

- a. d电子越多, 半径越大 b. IB族的金属性比VIII族的强  
c. 最外层电子受屏蔽效应大 d. 测定的实验方法不同

( ) 6. 在C、Cr、Ag、Pb基态原子中, 未成对的电子数依次为,

- a. 2, 1, 1, 2 b. 2, 1, 4, 1 c. 2, 6, 1, 2 d. 2, 6, 1, 4

( ) 7. 下列化合物中, 键的极性最大的是:

- a.  $\text{NaCl}$ ; b.  $\text{MgCl}_2$ ; c.  $\text{AlCl}_3$ ; d.  $\text{SiCl}_4$ ; e.  $\text{PCl}_5$ ; f.  $\text{SCl}_6$

( ) 8. 在  $[\text{AlCl}_4]^-$  中,  $\text{Al}^{3+}$  所采用的杂化轨道预计为:

- a.  $sp$ ; b.  $sp^3$ ; c.  $dsp^2$ ; d. 没有用杂化轨道

( ) 9. 下列电对与PH值有关的是:

- a.  $E^\circ \text{PbO}_2/\text{Pb}^{2+}$ ; b.  $E^\circ \text{F}_2/\text{F}^-$ ; c.  $E^\circ \text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}$ ; d.  $E^\circ \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$

( ) 10. 对于化合物A,  $\text{HgS}$ ; B,  $\text{MgS}$ ; C,  $\text{MnS}$ ; D,  $\text{SnS}$ ; 它们的溶解度大小, 次序为:

- a.  $B > C > D > A$ ; b.  $A > B > D > C$ ; c.  $B > D > C > A$ ; d.  $B > D > A > C$

二. 填空题(20分)。

1. 配制  $\text{SnCl}_2$  时, 必须加适量的\_\_\_\_\_, 其原因为\_\_\_\_\_ (写出必要反应式)。

2. 量子力学中的一个原子轨道是指\_\_\_\_\_

3. 配合物  $\text{K}_2[\text{Co}(\text{SCN})_4]$ , 命名为\_\_\_\_\_ 配位离子的电荷数为\_\_\_\_\_; 中心离子的氧化数为\_\_\_\_\_; 配位数为\_\_\_\_\_。



889

# 同济大学一九九九年硕士生入学考试试题

考试科目: 普通化学B

编号: 83-2

答题要求:

4. 多电子原子中电子的能量决定于\_\_\_\_\_

5. 热稳定性  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{BaCO}_3$ , 按其大小的顺序排列为\_\_\_\_\_

6.  $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}$  是吸热的可逆基元反应, 正反应的活化能为  $E_E$ , 逆反应的活化能为  $E_N$ , 那么  $E_E$  和  $E_N$  的关系为\_\_\_\_\_

三. 计算题 (40分).

1. 已知反应  $\frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) = \text{HCl}(\text{g})$  在 298K 时,  $K^\ominus(298\text{K}) = 5.0 \times 10^6$ ,  $\Delta_r H_m^\ominus(298\text{K}) = -92.31 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 求在 500K 时的  $K^\ominus(500\text{K})$ .

2. 将  $\text{H}_2\text{S}$  气体通入浓度为  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  的  $\text{ZnCl}_2$  溶液中, 使  $\text{H}_2\text{S}$  达饱和。试问必须控制  $\text{H}^+$  离子浓度为多少才能阻止  $\text{ZnS}$  沉淀析出? 已知  $K_{sp}^\ominus(\text{ZnS}) = 2.5 \times 10^{-22}$ ;  $\text{H}_2\text{S}$  的电离常数:  $K_{a1}^\ominus = 1.0 \times 10^{-7}$ ,  $K_{a2}^\ominus = 1.0 \times 10^{-14}$ .

3. 由标准氢电极和标准氯电极组成原电池, 测得其电动势为 1.64V, 此时氢电极为正极。已知氯电极的标准电极

电位为 1.36V, 试求:

- (1) 写出该电池反应方程式 (2) 计算氢电极的标准电极电位。
- (3) 当氯气压力增大时, 电池的电动势是增大还是减小? 为什么?
- (4) 当  $\text{Co}^{2+}$  离子浓度为  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  时, 计算电池的电动势。

4. 已知  $K_{sp}^\ominus(\text{AgBr}) = 5.0 \times 10^{-13}$ ,  $\beta[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+] = 1.12 \times 10^7$ , 欲完全溶解  $0.010 \text{ mol AgBr}$  于 1 升  $\text{NH}_3$  水中, 需要  $\text{NH}_3$  的浓度至少为多少? 通过计算说明之。