

南京农业大学

一九九五年攻读硕士() 学位研究生入学考试试题

试题编号: 312

适用专业:

课程名称: 化学

本试题共 6 页

试题内容:

无机化学部分

一. 选择题: (每小题1分, 共10分)

1. 在 CO_2 分子中键角 ()

(A) $sp-sp$ 键 (B) $sp-p$ 键 (C) sp^2-p 键 (D) sp^3-p 键

2. 在下列物质中, 电负性差值不等于0, 偶极矩不为0的是 ()

(A) BF_3 (B) SiF_4 (C) H_2S (D) OF_2

3. 在 H_2 分子离子 H_2^+ 中, 形成化学键的电子数为 ()

(A) 0 (B) $\frac{1}{2}$ (C) 1 (D) 2

4. 已知 $CaF_2(s)$ 的 ΔH_f° 为 $-1220 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $CaF(s)$ 的 ΔH_f° 为 $-362 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则反应 $2CaF(s) = Ca + CaF_2(s)$ 的反应热为 ()

(A) -176 (B) $+496$ (C) -858 (D) 858

5. 已知 $H-H$ 键能为 $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $C-H$ 键能为 $413 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $C-C$ 键能为 $348 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $C=C$ 键能为 $615 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则反应

$C_2H_4(g) + H_2(g) = C_2H_6(g)$ 的反应热 ΔH 为 ()

(A) 313 (B) 559 (C) 213 (D) 123

6. 对一个给定的化学反应, 下列说法正确的是 ()

(A) ΔG 越大, 反应速度越快 (B) ΔH 越大, 反应速度越快

(C) 活化能 E_a 越大, 反应速度越快 (D) ΔS 越大, 反应速度越快

7. 在一密闭容器中, 反应 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ 开始时放入 SO_2 为 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, O_2 为 $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 当反应达到平衡时有 80% SO_2 转化为 SO_3 , 求反应的平衡常数为 ()

(A) 5 (B) 20 (C) 6.7 (D) 26.7

- (C) 都向正极移动 (D) 基本不动
- (8) 在碘化钾溶液中加入氯水再加 CCl_4 后剧烈振荡, CCl_4 中的颜色是 ()
 (A) 棕色 (B) 橙色 (C) 绿色 (D) 紫色
9. 要鉴别棕色的 Fe^{3+} 溶液, 最好的方法是用 ()
 (A) 硫酸亚铁铵溶于水 (B) FeCl_2 溶于水
 (C) 铁钉溶于稀酸 (D) FeCl_3 溶液加铁屑
10. 下列元素的 IV 氧化态中, 通常条件下不稳定的是 ()
 (A) Cr(V) (B) Mn(V) (C) Fe(V) (D) 都不稳定

二. 简答题 (每题 1 分, 共 20 分)

1. 将 1 摩尔的 Zn 与 1 摩尔的 Cu^{2+} 溶液混合, 反应后溶液的总质量是反应前总质量的 之比的

2. $n=4, l=2, m=\pm 2$ 描述的原子轨道是

3. 在 FeCl_3 的黄色溶液中加入 $(\text{NH}_4)_2\text{F}_6$ 溶液后变成无色溶液, 离子反应式是
 若再加几滴 H_2SO_4 溶液又变成黄色, 离子反应式是

4. Zn^{2+} 的 $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76\text{V}$, Cu^{2+} 的 $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0.34\text{V}$, 该电池反应的 $\Delta G^\circ =$

5. 三羟基-乙=胺-水合铬(III)配合物的化学式是
 中心离子的配位数是 杂化轨道类型是

6. 恒压下温度对反应自发性的影响是, $\Delta H < 0, \Delta S > 0$
 $\Delta H > 0, \Delta S < 0$

7. 某 NaAc 溶液 $\text{pH} = 8.88$, 1 升该溶液中含无水 NaAc (分子量 82) 克。
 ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

8. K_{sp} 与溶解度常数, 以水为溶剂, 其值的大小只决定于

9. 氯化银 AgCl 随着 K_{sp} $[\text{Ag}^+]$ 也随之 $E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}$ 也

注: 字迹要求清楚, 数字、符号请写端正、命

第 2 页

题小组负责人或导师签名:

10. 已知 $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ 伏, $E^\circ_{Ni^{2+}/Ni} = -0.23$ 伏, $E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34$ 伏, 要制备纯净的硫酸锌溶液, 常加入 _____ 除去 Ni^{2+} , Cu^{2+} 等杂质.

11. 共价键分子不同的类型是根据 _____

12. 根据分子轨道理论说明 H_2 能稳定存在的原因是 _____

13. 在 Cu^{2+}/Cu 电极中加入足量的氨水后, 该电极反应式为 _____

14. 已知 $Mg(OH)_2$, $Zn(OH)_2$, $Al(OH)_3$ 和 $Fe(OH)_3$ 的 K_{sp} 依次为 1.0×10^{-11} , 2.0×10^{-16} , 1.0×10^{-32} 和 1.0×10^{-38} , 以上四种物质的饱和溶液 pH 值由大到小的顺序是 _____.

三. 简答题 (每题 2 分, 共 8 分)

1. 从分子结构观点分析不同的化学键及其反应热变 ΔH 差别很大的原因?

2. 在 $ZnCl_2$ 溶液中加入少量至过量 $NaOH$ 溶液后发生什么现象? 并写出反应方程式.

3. KI 溶液加在 $[Ag(NH_3)_2]^+$ 和 $[Ag(CN)_2]^-$ 溶液中能否产生沉淀? 为什么?

4. 试用杂化轨道理论说明 $COCl_2$ (键角 120°) 分子中采用什么杂化轨道, 画出其空间构型?

四. 计算题 (每题 4 分, 共 12 分)

1. 求合成氨反应在 298 K 时的平衡常数.

$$\Delta H^\circ_{f, NH_3} = -46.19 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad S^\circ_{NH_3} = 192.5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$S^\circ_{H_2} = 130.6 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}, \quad S^\circ_{N_2} = 191.5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

2. 在 1 L pH = 13 的溶液中加入过量的 $Al(OH)_3(s)$, 若没有其它离子生成, 计算平衡时有多少 $Al(OH)_3$ 溶解及溶液的 pH 值.

$$K_{sp, Al(OH)_3} = 2 \times 10^{-32}, \quad K_{sp} = 2 \times 10^{-34}$$

3. 将标准锌电极与 $[Cu^{2+}] = 0.1 \text{ mol/L}$ 的铜电极组成电池, 在 1 atm (101.33 kPa) 下向 Cu^{2+} 溶液通 H_2S 并使之饱和, 测得该电池的电动势为 +0.67 伏, 试计算 $[Cu^{2+}]$ 和 CuS 的 K_{sp} .

$$E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34 \text{ 伏}, \quad E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76 \text{ 伏}$$

$$H_2S \text{ 的 } K_{a1} = 1.1 \times 10^{-7}, \quad K_{a2} = 1.0 \times 10^{-14}$$

有机化学习题

(一) 某一类芳香族醇的分子式为 $C_8H_{10}O$ ，试写出其同分异构体的结构式，并逐一加以命名 (5分)

(二) 某一类酰胺的分子式为 C_3H_9NO ，试写出其同分异构体的结构式，并逐一加以命名 (5分)

(三) 化合物 $C_6H_5CH=CHCHO$ 有何种立体异构现象？试写出其立体异构体的分子结构式，并用 Z, E 命名法加以命名 (5分)

(四) 化合物 $HOCH_2\underset{\text{OH}}{\underset{|}{CH}}CHO$ 有何种立体异构？试写出其立体异构分子的透视式，并用 D, L 命名法加以命名 (5分)

(五) 请完成下列化学反应式 (10分)

