

一、选择一个最合理的答案，将相应的标号填到括号中（每空 2 分，共 24 分）

- 质量作用定律的适用范围是（ ）
A 复杂反应 B 气相反应 C 基元反应 D 一切反应都适用
- 等温等压只作膨胀功的条件下，某反应的 $\Delta_r G_m < 0$ ，说明该条件下此反应（ ）
A 是放热反应 B 是吸热反应 C 可以正向自发进行 D 可以逆向自发进行
- 影响化学反应平衡常数的因素有（ ）
A 反应物与生成物的浓度 B 压力 C 催化剂 D 温度
- 下列各组物质能配制成缓冲溶液的是（ ）
A NH_3 加少量 NaOH B NH_3 加少量 HCl C NH_4Cl 加少量 HCl D NH_3 加少量 NaCl
- 在下列浓度相同的水溶液中，凝固点最高的是（ ）
A 蔗糖 B NaCl C Na_2SO_4 D HAc
- 根据酸碱质子理论， SO_4^{2-} 的共轭酸是（ ）， HSO_4^- 的共轭碱是（ ）
A H_2SO_4 B SO_4^{2-} C HSO_4^- D OH^-
- 一下各氧化还原电对的电极电位与 H^+ 离子浓度有关的是（ ）
A Cu^{2+}/Cu B I_2/I^- C AgCl/Ag D $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$
- 钢铁发生析氢腐蚀时，腐蚀电池的阳极上进行的反应是（ ）
A $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$ B $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^-$ C $\text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ D 还原反应
- 下列元素中电负性最大的是（ ）
A Na B Mg C Al D Si
- 下列分子中几何构型为三角形的是（ ）
A SO_2 B BF_3 C NH_3 D PCl_3
- 下列物质中同种分子间不存在氢键的是（ ）
A HCl B HF C NH_3 D $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

二、填空题。（每空 1 分，共 31 分）

- 往氨水溶液中加入氯化铵固体，将使氨水的 PH 值（ ）
- 在电解池的阴极上发生的总是（ ）反应，而在电解池的阳极上发生的总是（ ）
- 4f 原子轨道的主量子数 $n =$ （ ），角量子数 $l =$ （ ）
- 已知某元素的二价正离子 M^{2+} 的外层电子排布式为 $3s^2 3p^6 3d^6$ ，该离子有（ ）个未成对电子，该元素 M 在周期中位于（ ）周期，（ ）族
- 周期表中 Na 和 Mg 处在（ ）区，Fe 和 Mn 元素处在（ ）区，卤素处在（ ）区
- 食盐属于（ ）晶体，冰属于（ ）晶体，金刚石属于（ ）晶体
- 根据杂化轨道理论， H_2S 分子中中心原子的杂化轨道类型为（ ）杂化，分子空间构型为（ ）
- 比较下列各组物质的性质（用“>”或“<”表示）（1）酸性： HClO （ ） HClO_2 ，碱性： KOH （ ） $\text{Ca}(\text{OH})_2$ （2）水解程度： PCl_5 （ ） MgCl_2 （3）热稳定性： NaHCO_3 （ ） Na_2CO_3 ， CaCO_3 （ ） BaCO_3 （4）沸点： HI （ ） HBr
- 已知 Ni 的原子序数为 28，测得 $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ 的磁矩为零，可知 Ni^{2+} 的价层轨道应为（ ）杂化，该离子的空间构型为（ ）型，由该配离子生成的配合物属（ ）轨型配合物
- 配盐 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 的名称是（ ），配位体是（ ），中心离子的配位数为（ ）
- 通常把玻璃化温度在常温以上的高分子材料叫做（ ），而把常温下处于（ ）态的高分子材料称为（ ），使用中希望橡胶的玻璃化温度 T_g 越（ ）越好

三、计算题（共 45 分）

1. (15 分) 已知: 反应 $2\text{SO}_3(\text{g}) = 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta_f H_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $\begin{matrix} -395.7 & -296.83 & & 256.7 & 248.2 \end{matrix}$
 205.14 求:

- (1) 在 298.15K 时该反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$, $\Delta_r S_m^\ominus$, $\Delta_r G_m^\ominus$ 各为多少。
- (2) 在标准状态下, 该反应在 500K 温度时的平衡常数 K^\ominus (12 分) 向 0.20mol 稷-1 的 CuSO_4 溶液中不断通入 $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$, 保持溶液被 H_2S 饱和 (这时 $[\text{H}_2\text{S}] \approx 0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$), 假设溶液体积不变, 请计算溶液中残存的 Cu^{2+} 离子的浓度。(CuS: $K_{\text{sp}} = 1.27 \times 10^{-36}$; H_2S : $K_{\text{a1}} = 9.1 \times 10^{-8}$, $K_{\text{a2}} = 1.1 \times 10^{-12}$)

2. (13 分) 在 298K 时, 由铜片插入 1.00mol 稷-1 的 CuSO_4 溶液中形成一电极, 将其与标准氢电极组成原电池。已知 $E(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34\text{V}$ (1) (3 分) 写出该正、负电极反应及电池总反应方程式

- (2) (6 分) 计算该原电池的电动势 E , 电池反应的 ΔG 和平衡常数 K (3) (4 分) 如果其它条件不变, 只把 H^+ 离子的浓度降低到 $0.010 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则原电池的电动势变为多少 4 (5 分) 若 1.0L 的 6.0mol 稷-1 氨水溶液中溶解了 0.20mol CuSO_4 (假设 CuSO_4 溶液后溶液的体积不变), 求: 平衡时溶液中 Cu^{2+} 离子的浓度。($[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$: $K_{\text{稳}} = 2.09 \times 10^9$)