

题号	一	二	三	四	五	六	总分	审核
题分	20	30	15	10	10	15		
得分								

题分	得分
20	

一、填空题 (本题共 20 分, 每空 1 分)

1. 催化剂能加快反应速率是因为改变反应途径, 降低反应的 活化能。
2. 因加入含有相同离子的强电解质, 而使弱酸(碱)的 解离度下降, 或难溶电解质的 溶解度下降 的现象, 都叫同离子效应。
3. 电化学腐蚀的特点是形成 电流, 在这个过程中, 金属通常作为阳极被腐蚀, 阴极根据介质条件不同, 发生 吸氧 腐蚀或 析氢 腐蚀。
4. 酸碱质子理论认为: NH_3 的共轭酸是 NH_4^+ ; 按照这一理论, HCO_3^- 是 两性物质。
5. 按系统与环境之间物质及能量的传递情况, 系统可分为 敞开 系统、封闭 系统和 隔离 系统。
6. 若将两个电对组成原电池, 则电极电势代数值较大的电对作 正 极, 而电极电势较小的电对作 负 极。
7. 精确测定溶液的 pH 值的仪器是 pH 计。
8. 难挥发的非电解质稀溶液的通性包括: 溶液的 蒸气压下降, 凝固点下降 和溶液的 沸点升高。
9. 熵是系统内物质微观粒子的 混乱程度 量度。热力学第二定律的统计表达为: 在隔离系统中发生的自发进行的反应必伴随着熵值的 增加。

题分 得分

- A. 0°C B. 高于 0°C C. 低于 0°C D. 无法判断
6. 对于封闭体系, 体系与环境间 (B)
 - A. 既有物质交换, 又有能量交换
 - B. 没有物质交换, 只有能量交换
 - C. 既没物质交换, 又没能量交换
 - D. 没有能量交换, 只有物质交换
 7. 通常, 反应热效应的精确实验数据是通过测定反应或过程的 (A) 而获得的
 - A. ΔH
 - B. $P\Delta V$
 - C. q_p
 - D. q_v
 8. 可与人体内的细胞液构成等渗溶液的是 (C)
 - A. 9%NaCl
 - B. 5%NaCl
 - C. 5%葡萄糖
 - D. 0.5%葡萄糖
 9. 下面对于热和功的描述中, 正确的是 (A)
 - A. 都是途径函数, 无确定的变化途径就无确定的数值;
 - B. 都是途径函数, 对应于某一状态有一确定值;
 - C. 都是状态函数, 变化量与途径无关
 - D. 都是状态函数, 始终态确定, 其值也确定。
 10. 如果规定标准氢电极的电势为 1V, 则可逆电池的 E^θ 和可逆电极的 ϕ^θ 将 (D)
 - A. E^θ 值增加 1V, ϕ^θ 值增加 1V
 - B. E^θ 值减少 1V, ϕ^θ 值减少 1V
 - C. E^θ 值不变, ϕ^θ 值不变
 - D. E^θ 值不变, ϕ^θ 值增加 1V

题分	得分
15	

三、计算题 (本题满分 15 分)

已知 $K_a(\text{HAc})=1.76 \times 10^{-5}$, 计算含有 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{HAc}$ 与 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{NaAc}$ 的缓冲溶液的 pH 值和 HAc 的解离度。若往 100 cm^3 上述缓冲溶液中加入

8. 难挥发的非电解质稀溶液的通性包括：溶液的凝固点降低和溶液的渗透压。
9. 熵是系统内物质微观粒子的混乱程度量度。热力学第二定律的统计表达为：在隔离系统中发生的自发进行的反应必伴随着熵值的增加。

题分	得分
30	

二、选择题 (本题共 30 分, 每题 3 分)

- 缓冲溶液的缓冲容量大小与下列何种因素有关 (D)
 - 缓冲溶液的总浓度
 - 缓冲溶液的 pH 值
 - 缓冲组分的浓度比
 - 缓冲溶液的总浓度和缓冲组分浓度比
- 差异充气腐蚀本质上是 (B)
 - 析氢腐蚀
 - 吸氧腐蚀
 - 化学腐蚀
 - 以上答案都不是
- 日本的水俣病由于下列哪种重金属引起的 (A)
 - 汞
 - 镉
 - 铬
 - 铅
- 下列物质中具有最大标准熵值的是 (A)
 - Hg(g)
 - Hg(l)
 - HgCl₂(s)
 - HgO(s)
- 常压下葡萄糖水溶液的凝固点为 (C)

河海大学常州校区考试试卷 第 1 页 (共 4 页)

- A. 9%NaCl B. 5%NaCl C. 5%葡萄糖 D. 0.5%葡萄糖
- 下面对于热和功的描述中, 正确的是 (A)
 - 都是途径函数, 无确定的变化途径就无确定的数值;
 - 都是途径函数, 对应于某一状态有一确定值;
 - 都是状态函数, 变化量与途径无关
 - 都是状态函数, 始终态确定, 其值也确定。
 - 如果规定标准氢电极的电势为 1V, 则可逆电池的 E° 和可逆电极的 φ° 值将 (D)
 - E° 值增加 1V, φ° 值增加 1V
 - E° 值减少 1V, φ° 值减少 1V
 - E° 值不变, φ° 值不变
 - E° 值不变, φ° 值增加 1V

题分	得分
15	

三、计算题 (本题满分 15 分)

已知 $K_a(\text{HAc}) = 1.76 \times 10^{-5}$, 计算含有 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HAc 与 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ NaAc 的缓冲溶液的水合 H^+ 的浓度、pH 值和 HAc 的解离度。若往 100 cm^3 上述缓冲溶液中加入 1.00 cm^3 $1.00 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ NaOH 溶液后, 则溶液的 pH 值变为多少?

$$K_a = \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{HAc})} = K_a \cdot \frac{c^\circ(\text{HAc})}{c^\circ(\text{Ac}^-)} = 1.76 \times 10^{-5}$$

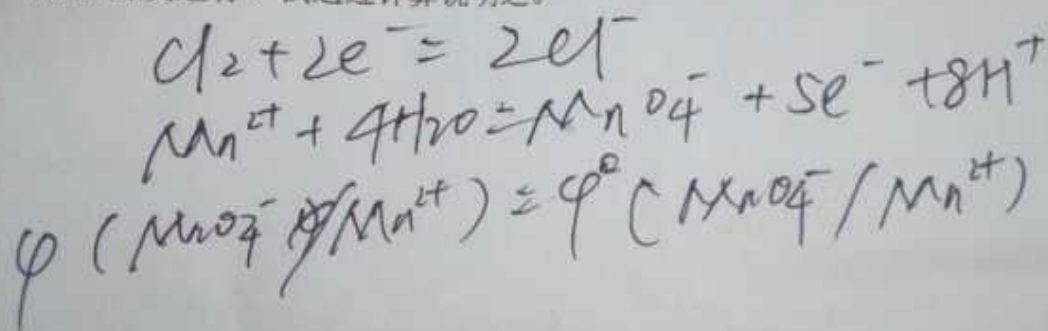
$$\text{pH} = \text{p}K_a - \lg \frac{c^\circ(\text{HAc})}{c^\circ(\text{Ac}^-)} = 4.75$$

$$\alpha = 0.0176\%$$

题分	得分
10	

五、计算题 (本题满分 10 分)

已知 $\varphi^\ominus(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)=1.358\text{V}$, $\varphi^\ominus(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+})=1.507\text{V}$ 。当 $\text{pH}=5.00$, 其余有关物质均处于标准条件下, 反应 $2\text{MnO}_4^-(\text{aq})+16\text{H}^+(\text{aq})+10\text{Cl}^-(\text{aq})=5\text{Cl}_2(\text{g})+2\text{Mn}^{2+}(\text{aq})+8\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 能否自发进行? 试通过计算说明之。



得分

四、计算题 (本题满分 10 分)

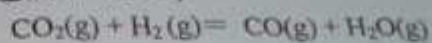
已知 $\varphi^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})=-0.7618\text{V}$, $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})=-0.447\text{V}$ 。求反应 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) = \text{Fe}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ 在 298.15K 时的标准平衡常数。若将过量极细锌粉加入 Fe^{2+} 溶液中, 求平衡时 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ 浓度对 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ 的比值。

$$E = \varphi^\ominus(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) - \varphi^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = 0.3148\text{V}$$

题分	得分
15	

六、计算题 (本题满分 15 分)

已知:



$\Delta_f H_m^\theta (298\text{K})/\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	-393	0	-110	-241
$S^\theta (298\text{K})/\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	213	130	197	188

- (1) 估算此反应在 873K 时的标准摩尔吉布斯函数变 $\Delta_r G_m^\theta$ 和标准平衡常数 K^θ 。
- (2) 若此时 (873K) 系统中各组份气体的分压为 $p(\text{CO}_2) = p(\text{H}_2) = 127\text{kPa}$, $p(\text{CO}) = p(\text{H}_2\text{O}) = 76\text{kPa}$ (此时系统不一定处于平衡状态), 计算此条件下反应的摩尔吉布斯函数变 $\Delta_r G_m$, 并判断反应进行的方向。(P $^\theta$ =100kPa)