

物理化学 5

一. 名词解释: (每题 4 分, 共 40 分)

1. Thermodynamic function
2. 表面功
3. 步冷曲线
4. 共轭溶液
5. 频率因子
6. Half-life
7. 稳态近似
8. ζ 电位
9. Critical micelle concentration
10. Intrinsic viscosity

二. 简答题: (每题 10 分, 共 40 分)

1. 什么是热力学的可逆过程? 为什么体系做的可逆功是最大功?
2. 解释应用分馏柱制备纯物质的原理。
3. 列出 3 种通用参比电极(reference electrode)和它们的电极反应方程式。
4. 解释药物通过膜的扩散速率方程。

三. 思维设计题: (20 分)

设计确定一个化学体系是否处于平衡状态的实验方案。

四、计算题(共 50 分)

 1. (14 分) 已知 298K、100kPa 压力下, 反应
 $CO(g) + H_2O(g) = CO_2(g) + H_2(g)$ 数据如下:

	CO (g)	H ₂ O (g)	CO ₂ (g)	H ₂ (g)
$\Delta_f H_m^\ominus / (kJ \cdot mol^{-1})$	-110.52	-241.83	-393.51	0
$S_m^\ominus / (J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1})$	197.90	188.70	213.60	130.60

 (1) 计算 298K 下反应的 $\Delta_r G^\ominus$ 和标准平衡常数 K^\ominus ;

(2) 用麦克斯韦关系证明恒温下理想气体摩尔反应焓不随压力而变。

2. (8 分) 将氯苯用水蒸气蒸馏提纯, 在 100kPa 压力下进行, 冷凝后的水和氯苯完全不互溶。已知该系统的共沸点为 92℃, 氯苯在共沸点下的蒸气分压为 29kPa。请解决下列问题:

(1) 气相中氯苯的组成;

(2) 欲蒸出 1000kg 纯氯苯, 需要消耗多少水蒸气? 氯苯的摩尔质量为

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心

 获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

112.5g.mol⁻¹。

3. (16 分) (1) 某水溶液中含有 0.1mol.kg⁻¹ 的 NaCl 和 0.2 mol.kg⁻¹Na₂SO₄, 求该溶液的离子强度 I。

(2) 电池 $\text{Sn}|\text{Sn}^{2+}(m=0.5)||\text{Pb}^{2+}(m=0.5)|\text{Pb}$ 。假设 $t=25^\circ\text{C}$ 时,

$$\gamma_{\text{Sn}^{2+}} = \gamma_{\text{Pb}^{2+}} \circ \varphi_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^\ominus = -0.1364\text{V}, \varphi_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^\ominus = -0.1263\text{V}$$

(a) 写出此电池的电极反应和电池反应;

(b) 求此反应的电动势;

(c) 设反应前阳极锡的质量为 100 克, 求电池至耗尽为止, 共能放出多少电量?

4. (12 分) (1) 某药物的水解是一级反应, 该反应在 30 分钟内反应了 25%。试求 (a) 反应的速率常数 (s⁻¹); (b) 在 3 小时反应了多少?

(2) 某物质的气相分解为一平行反应, 两者皆为一级反应。

$$\begin{aligned} A &\xrightarrow{k_1} M \\ A &\xrightarrow{k_2} N \end{aligned}$$

在 25°C 测得 $\frac{k_1}{k_2} = 35$, 试估算在 250°C 的 $\frac{k_1}{k_2}$ 的数值。(假设 25°C~250°C 温

度范围内, 两个反应的活化能皆为常数)。