

1999 年北京师范大学物理化学 2 考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一. 用简练文字描述下列名词 (若以公式表示, 要说明所用符号的含义。每题 3 分, 共 30 分)。

1. 热力学最大功原理
2. 熵增加原理
3. Gibbs 自由能
4. 量子效率
5. 米柯里斯 (Michaelis) 常数
6. 自催化反应
7. 柯尔劳施 (Kohlrausch) 定律
8. 离子淌度
9. 反应电荷
10. 临界胶束浓度

二. 简答题 (每题4分, 共32分)

1. 指出何种过程, 其体积功可表示为 PV 和 $\Delta(PV)$?
2. 试说明摩尔等压反应热 ($\Delta_r H_m$) 与等压反应热 ($\Delta_r H$) 的区别与联系。
3. 稀溶液中, 溶剂与溶质所指定的标准态分别为同温同压下纯溶剂和纯溶质的状态。对吗? 为什么?
4. 对气相反应, 反应速率可用气体浓度或气体分压的变化表示, 相应反应速率常数亦有 k_c 和 k_p 之分。 k_c , k_p 均可用于计算活化能, 两者结果是否相同? 而阿伦尼乌斯活化能 (E_a) 属于其中的哪一种? (设气体视为理想气体)
5. 催化剂为何能同等程度地加快正向反应和逆向反应的反应速率?
6. 测定电动势时, 为何不能直接用普通伏特计测量?
7. 用作图法求 E° 值时, 是取浓度 $m \rightarrow 0$ 时之截距为 E° , 这与当物质活度等于1时, 由 Nernst 公式得到 $E = E^\circ$ 的概念是否矛盾? 为什么?

8. 环保研究中, 如何运用浊度(乳光强度)测定水中悬浮杂质的含量?

三. 计算(共38分)

1. (8分) 理想气体经过可逆多方膨胀, $pV^n = C$, C, n 均为常数, 且 $n > 1$.

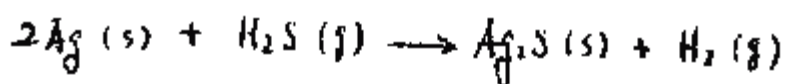
(1) 若 $n=2$, 1 mol 理想气体从 V_1 膨胀至 V_2 ,

$T_1 = 573 \text{ K}$, $T_2 = 473 \text{ K}$, 求其过程 W .

(2) 若 $C_{V,m} = 20.9 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, 求其 $Q, \Delta U$ 及 ΔH .

2. (6分) 293 K 时, 0.50 kg 水(A)中溶有甘露糖醇(B) $2.597 \times 10^{-2} \text{ kg}$, 该溶液的蒸气压为 2322.4 Pa , 已知该温度下纯水的蒸气压为 2334.5 Pa , 求甘露糖醇的摩尔质量.

3. (7分) 银可能受到 $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 的腐蚀而发生如下反应



現在 298 K, 101325 Pa 下, 將 Ag 放在等体積的 $\text{H}_2(g)$ 和 $\text{H}_2\text{S}(g)$ 組成的混合氣中, 問:

(1) 能否將 Ag 腐蝕而生成 Ag_2S ?

(2) 在混合氣中 H_2S 的百分數低於多少時, 才不致於發生腐蝕?

已知 298 K $\text{Ag}_2\text{S}(s)$ 、 $\text{H}_2\text{S}(g)$ 的標準生成吉布斯自由能 $\Delta_f G_m^\circ$ 分別為 $-40.21 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $-32.89 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

4. (6分) 在 500°C 及初壓力為 101325 Pa 時, 某碳氫化合物的氣相熱分解反應之半衰期為 2 秒; 若初壓力為 $0.1 \times 101325 \text{ Pa}$, 則其半衰期增為 20 秒. 求其反應速率常數.

5. (5分) 試計算 0.01 m 的 NaCl 與 0.01 m K_2SO_4 的混合液中, NaCl 的平均活度係數 γ_{\pm} .

6. (6分) 20°C 時, 利用电泳法求得某水溶膠粒子的電動電勢 50 mV . 已知電位梯度為 6 V cm^{-1} , 水的介電常數為 81, 粘度為 $1 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$. 試求膠粒的电泳速率 (設某膠粒為球狀).