

物理化学 7

一、解释下列术语：（每题 4 分，共 40 分）

- | | |
|-------------|----------|
| 1、牛顿流体 | 6、表面张力 |
| 2、非弹性凝胶 | 7、变温预测法 |
| 3、临界胶束浓度 | 8、活化极化 |
| 4、光化当量定律 | 9、临界溶解温度 |
| 5、杨——拉普拉斯公式 | 10、偏摩尔量 |

二、简答题：（从下面 5 个题目中选做 4 个，每题 10 分，共 40 分）

1、试从热力学基本方程 $dU = TdS - pdV$ 出发，推出理想气体熵变的计

算公式：
$$\Delta S = nC_{V,m} \ln \frac{T_2}{T_1} + nR \ln \frac{V_2}{V_1}。$$

- 2、请解释物系点和相点有何异同？
- 3、水的凝固点、冰点、三相点是否指的是同一概念？为什么？
- 4、酶催化反应有哪些显著特点？
- 5、单分子层吸附理论的基本假设有哪些？

三、思维设计题：（20 分）

怎样测定汽化热？汽化热有何意义？

四、计算题：（50 分）

1、 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 放入抽空的瓶内，发生分解，反应为： $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$ ，今控制在 25°C 下，实验测得体系达平衡

时压力为 $5P^\ominus$ 。试求：

(1) 分解达平衡时, 该体系的独立组分数、相数、自由度各为多少?

(2) 如在 25°C 下体系中有和 $\text{HCl}(\text{g})$ 的混合气, 并已知 $\text{NH}_3(\text{g})$ 的分压为 P^{\ominus} , 如要使体系中没有 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 固体生成, 问 HCl 的压力应怎样控制?

2、(1) 27°C 时, 5mol 的氮气由 $5P^{\ominus}$ 反抗 $\text{NH}_3(\text{g})$ 恒定的 P^{\ominus} 外压恒温膨胀到内、外压相等, 求此过程中氮气的 Q 、 ΔU 、 ΔS 、 ΔG 。

(2) 温度 T 时, 1 摩尔某气体由 P_1 、 V_1 恒温可逆膨胀到 P_2 、 V_2 , 试用数学式表示该气体所作的功。假设该气体服从范德华方程 ($p = \frac{RT}{V_m - b} - \frac{a}{V_m}$, 其中 V_m 是摩尔体积, a 和 b 为常数)。

3、反应: $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 (a=1) = \text{Cu} + \text{ZnSO}_4 (a=1)$, 若在可逆电池进行时, 15°C 时电动势 $E = 1.0934\text{V}$, 电池温度系数 $(\frac{\partial E}{\partial T})_p = -4.29 \times 10^{-4} \text{V} \cdot \text{K}^{-1}$, 求(1) 上述反应的平衡常数 K^{\ominus} ; (2) 电池在可逆进行时的热; (3) 该反应若在烧杯中进行时的热效应。

4、设某药物 A 可发生两个平行的一级反应:



已知二反应的频率因子相等, 且与温度无关, 而反应 (i) 的活化能 E_1 大于反应 (ii) 的活化能 E_2 , 并假设活化能 E 与温度无关。

(1) 试在同一张图中画出 $\ln k \sim \frac{1}{T}$ 的示意图。

(2) 反应(i)和反应(ii)相比较哪一个反应速率快? (假设两个反应的反应物 A 的浓度相同)

(3) 若要得到产物 D 和 E, 而不希望有较多的 G 和 H, 应采取什么方

法？

