

苏州大学

2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 无机化学、化学生物与分子生物学

考试科目: 物理化学 (F) (B) 卷

1. 请给出非线性多原子分子的平动、转动和振动自由度 (10 分)
2. 何为配分函数, 其物理意义是什么 (15 分)
3. 10mol 理想气体由 25°C, 1.0Mpa 膨胀到 25°C, 0.1Mpa, 设过程为: (20 分)
 - (1) 自由膨胀;
 - (2) 对外抗恒压 0.1Mpa 膨胀
 - (3) 定温可逆膨胀求三种过程中系统对环境所做的功 W :
4. 在等温等压(298.15, P^0)条件下, 某一化学反应在不作非体积功条件下进行, 放热 40.0kJ/mol, 若该反应通过可逆电池来完成, 则吸热 4.00kJ/mol, 求该化学反应的熵变 $\Delta_r S_m^0$ (15 分)
5. 用统计热力学的方法计算惰性气体 Xe 在标准状态下的熵。Xe 的原子量为 $M=131.3$ (10 分)
6. 60°C 时甲醇的饱和蒸气压为 83.4kPa, 乙醇的饱和蒸气压为 47.0kPa。二者形成理想液态混合物。若混合物的组成为二者的质量分数各 50%, 求 60°C 时平衡蒸气压组成, 以摩尔分数表示。 (20 分)
7. 证明 $(\frac{\partial C_p}{\partial p})_T = -T(\frac{\partial^2 V}{\partial T^2})_p$ (15 分)
8. 每一摩尔晶体中的原子的摩尔热容为多少, 请给出计算过程 (10 分)
9. 已知水的表面张力和温度的关系为 (20 分)
$$\gamma = (113.88 - 0.14T) \times 10^{-3} \cdot N \cdot m^{-1}$$
281.15K 时, 可逆拉伸水膜表面使得表面增加 $1.0 \times 10^{-4} m^2$, 求这个过程的 W , Q , ΔU , ΔH , ΔS 和 ΔA
10. 298K 下, 一半透膜内, 有 0.1dm³ 的很稀盐酸水溶液, 其中溶有 $1.3 \times 10^{-3} kg$ 的一元大分子酸, 假设它完全离解。膜外是 0.1dm³ 的纯水, 达到渗透平衡后, 膜外 pH=3.26, 由膜内 H^+ 浓差引起的膜电位是 34.9mV。假设溶液是理想溶液, 试计算: (a) 膜内的 pH 值; (b) 该大分子物的摩尔质量 (15 分)

注意: 答案请不要做在试题纸上。