

苏州大学

2015 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 856 科目名称: 物理化学 (F) 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

1. (10 分)

夏天将室内电冰箱的门打开, 接通电源并紧闭门窗 (设墙壁、门窗均不传热), 能否使室内温度降低, 为什么?

2. (10 分)

北方冬天吃梨前, 先将冻梨放入凉水中浸泡一段时间。发现冻梨表面结了一层薄冰, 而里边却已经解冻了。试说明原因。

3. (10 分)

$\text{NH}_4\text{Cl(s)}$ 在抽空容器中, 部分分解为 $\text{NH}_3(\text{g})$, HCl(g) 达平衡。指出该系统的组分数、相数和自由度各是多少?

4. (15 分)

- (1) 写出二体刚性转子的能级公式, 并指出其量子数的取值。
- (2) 写出转动配分函数 q_r 计算式。

5. (10 分)

零族元素氩(Ar)可看作理想气体, 相对分子质量为 40, 取分子的基态(设其简并度为 1)作为能量零点, 第一激发态(设其简并度为 2)与基态的能量为 ε , 忽略其他高能级。计算 1mol Ar(g)在标准状态下的统计熵值。设 Ar 分子的核和电子的简并度均等于 1。

6. (15 分)

证明:
$$dS = \frac{nC_{p,m}}{T} dT - \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p dp$$

7. (20 分)

在 268.2 K 和 100 kPa 压力下, 1.0 mol 液态苯凝固, 放热 9874 J, 求苯凝固过程的熵变。已知苯熔点为 278.7 K, 标准摩尔熔化热为 $9916 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$, $C_{p,m}(\text{l}) = 126.8 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, $C_{p,m}(\text{s})$

$= 122.6 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

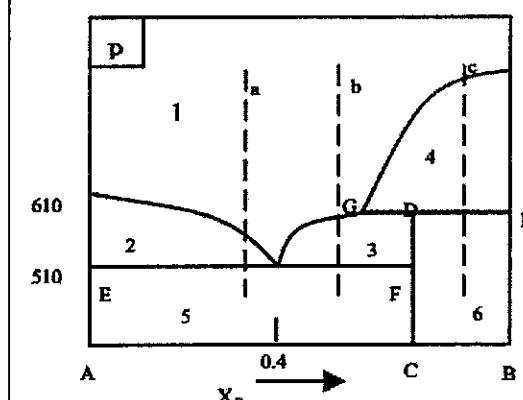
8. (20 分)

在 293 K 时, 氨的水溶液 A 中 NH_3 与 H_2O 的量之比为 1:8.5, 溶液 A 上方 NH_3 的分压为 10.64 kPa; 氨的水溶液 B 中 NH_3 与 H_2O 的量之比为 1:21, 溶液 B 上方 NH_3 的分压为 3.597 kPa。试求在相同温度下

- (1) 从大量的溶液 A 中转移 1mol $\text{NH}_3(\text{g})$ 到大量的溶液 B 中的 ΔG ;
- (2) 将处于标准压力下的 1mol $\text{NH}_3(\text{g})$ 溶于大量的溶液 B 中的 ΔG 。

9. (20 分)

已知 A、B 二组分体系在 p^θ 下的相图 (T-x 图) 如图。



- (1) 标出各区 (1-6) 的相态, 水平线 EF、GH 及垂线 CD 上的体系自由度是多少?
- (2) 画出从 a, b, c 点冷却的步冷曲线。

10. (20 分)

有一个电池是由 Ag 和 Ag-Au 合金电极及熔融 AgCl-NaCl 组成的, 当 Ag 在合金中的摩尔分数为 0.36 时, 475K 时电池电动势为 0.07653V, 计算合金中 Ag 的活度和活度系数。