

苏州大学

2012 年硕士研究生入学考试初试试题 (B 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!

一. 名词解释 (每个名词 5 分, 共 30 分)

- (1) 标准摩尔生成焓; (2) 熵增加原理; (3) 内能; (4) 配分函数; (5) 化学势;
(6) 离子的电迁移率

二. 简答题 (每题 12 分, 共 60 分)

1. 已知乙醇的正常沸点为 78°C , 若要计算 25°C 乙醇的饱和蒸气压 (假定乙醇蒸发焓不随温度变化), 请写出乙醇饱和蒸气压 p^* 的计算公式。

2. (1). 求固体 NaCl 与其水溶液成平衡时的组分数, 相数和自由度数; (2) 对于三组分系统, 在相图中实际可能的最大自由度数是多少?

3. 两瓶不同种类的气体, 其分子平均平动能相同, 但气体的密度不同。问它们的温度是否相同? 压力是否相同? 为什么?

4. $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_p = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_v + \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p$ 的物理意义是什么?

5. 若 $\text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ 在温度为 T 的容器内达到平衡后, 通入不参与反应的惰性气体, 会不会影响平衡常数 K_p^{θ} 的值和平衡产量? 设气体都是理想气体。

三. 计算题 (每题 15 分, 共 60 分)

1. 设液体 A 和 B 可形成理想液态混合物, 在 T 温度下, 于气缸中将组成 y_A 为 0.3 的 A 和

科目代码及名称: 856 物理化学 (F)

第 1 页 共 2 页

B 混合蒸气相缓慢压缩, 问至少压缩到多大压力开始有液滴产生? 若使气相全部液化, 需要加压多少? 已知 T 温度下 $p_A^* = 40\text{kPa}$, $p_B^* = 80\text{kPa}$ 。

2. (1). 1mol 水在 100°C , 101325Pa 下蒸发为水蒸气, 求 ΔS 、 ΔA 、 ΔG 。已知水的质量气化焓为 2258J/g , 水蒸气可看作理想气体, 液态水的体积可以忽略。

(2). 5mol 过冷水在 -5°C , 101.3kPa 下凝结为冰, 计算过程的 ΔG , 并判断过程在此条件下能否发生。已知水在 0°C , 101.3kPa 下凝固热 $\Delta H_{m,\text{凝}} = -6.009\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, 水的平均热容为 $75.3\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, 冰的平均热容为 $37.6\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

3. 在一定压力 p 和温度 298.2K 的条件下, 1mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 完全燃烧时所做的功是多少? 设体系中气体服从理想气体行为。

4. 金属 Na 和 K 可形成一个不稳定的金属化合物 Na_2K , 该化合物在 6.8°C 时分解成纯金属 Na 和含 K 摩尔分数为 0.42 的溶化物。金属 Na 和 K 在温度为 -15°C 时还可形成一个含 K 摩尔分数为 0.68 的最低共熔混合物 (关键词: 意味为金属固态完全不互溶系统)。已知金属 Na 和 K 的熔点分别为 99.5°C 和 63.7°C , 请画出该系统的相图, 并简要分析相态。

科目代码及名称: 856 物理化学 (F)

第 2 页 共 2 页