

## 北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 448 物理化学

共 2 页 第 2 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

气相反应:  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ 

求:

- (1) 298K 时反应的  $\Delta_r G^\ominus$ ;
- (2) 298K 时反应的标准平衡常数  $K^\ominus$
- (3) 已知  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta_r G^\ominus$  分别为  $68.15 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-228.57 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 求  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$  的  $\Delta_r G^\ominus$ 。

## 五 (20 分)

已知 303 K 时, 纯 A (l) 和纯 B (l) 可形成理想液态混合物, 此时组分 A (l) 和组分 B (l) 的蒸气压分别为 60 kPa 和 20 kPa, 平衡液相中组分 A 的摩尔分数为 0.15, 计算组分 B 在平衡气相与平衡液相的摩尔分数的比值。

## 六、(25 分)

溴乙烷分解反应是一级反应, 该反应的活化能为  $229.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。已知该反应在 650 K 时其半衰期为 54 min, 若要使反应在 10 min 内完成 90%, 问温度应控制在多少?

## 北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 448 物理化学

共 2 页 第 1 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

## 一、(24 分)

已知某物质 A 的液体 (记为 A(l)) 在 300K 时的蒸气压为 50.00kPa, 气化焓为  $40.00\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。今有 2mol A(l) 在 300K、100kPa 下变为同温同压的蒸气。计算此过程的  $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 、 $\Delta G$  和  $\Delta S$ 。(蒸气可视为理想气体)

## 二、(25 分)

设有电池:  $\text{S}(\text{s}) \mid \text{S}^{2-}(\text{a}=1) \parallel \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \mid \text{H}_2(100\text{kPa}) \mid \text{Pt}$

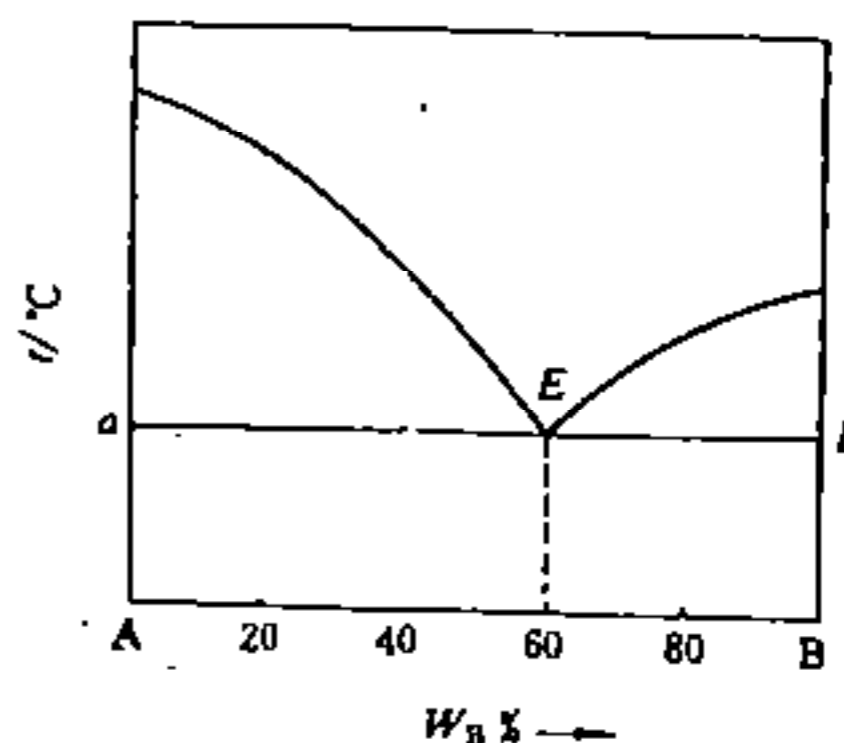
已知电极  $\text{S}^{2-}/\text{S}(\text{s})$  的标准电极电势为  $-0.508\text{V}$ 。

- (1) 写出电极反应和电池反应;
- (2) 计算 298K 时, 上述电池反应的平衡常数  $K^\ominus$ ;
- (3) 上述电池反应在 298K 时能否自发进行?

## 三 (31 分)

A, B 两组分凝聚相相图如右图。

- (1) 列表写出各相区的稳定相和自由度;
- (2) 画出含 B40%的样品和含 B60%的样品的步冷曲线;
- (3) 今有 180 克含 B40% (质量百分数) 的液体混合物, 冷却时, 最多可得多少克纯 A(s)。



## 四、(25分)

已知298K时有下列数据

	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$
$\Delta_f H^\ominus, \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	52.3	-241.8	-235.3
$\Delta_f S^\ominus, \text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$	219.6	188.83	282.7