

## 2005 年深圳大学硕士研究生入学考试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业: 材料物理与化学考试科目: 物理化学

## 一、填空题: (每空 1 分, 共 20 分)

- 理想气体定温可逆膨胀过程的  $Q$       0、 $\Delta H$       0、 $W$       0、 $\Delta U$       0。
- $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  构成的平衡体系的组分数  $K$  为     、相数  $\Phi$  为     、自由度  $f$  为     。
- 定温定压下, 反应  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  达平衡后, 加入惰性气体 (气体均为理想气体), 则各气体的物质的量的变化为:  $n(\text{N}_2)$      、 $n(\text{H}_2)$      、 $n(\text{NH}_3)$      ; 反应的平衡常数的变化为:  $K^\theta$      、 $K_n$      。
- 电化学装置的两个电极中, 电势高者称为      极, 发生氧化反应者称为      极。
- 金属靠      的迁移而导电, 电解质溶液靠      的迁移而导电。
- 液体和固体接触达平衡时, 若  $\theta$      , 则称为润湿, 若  $\theta$      , 则称为完全不润湿。
- 温度  $T$  越高, 活化分子在总分子数中所占的比例越     , 故化学反应速率常数  $k$  越     。

## 二、判断题: 下列说法是否正确? 不正确的请改正。(每小题 2 分, 共 20 分)

- 绝热循环过程一定是可逆循环过程。
- 两组分理想溶液的总蒸气压小于任一组分的蒸气分压。
- 凡熵增加过程都是自发过程。
- 溶液的化学势等于溶液中各组分的化学势之和。
- 将化学能转化为电能的装置称为电解池。
- 电解池的正极是阴极, 发生还原反应。
- 小液滴的饱和蒸气压大于平面液体的饱和蒸气压。
- 反应  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  的熵变小于零。
- 胶体分散系统中分散粒子是单个分子或离子。



10. 反应分子数只能是正整数，一般不会大于3。

三、证明题：试证明在任意过程中，理想气体的熵变为：

$$\Delta S = nC_{p,m} \ln(T_2/T_1) - nR \ln(p_2/p_1) \quad (20 \text{ 分})$$

四、计算题：（每小题 15 分，共 60 分）

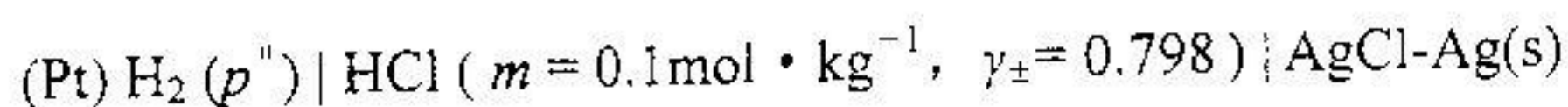
1. 在  $0^\circ\text{C}$  和  $5 \times 10^5 \text{ Pa}$  下， $2 \text{ dm}^3$  的某理想气体经下列两种途径膨胀到终态压力为  $10^5 \text{ Pa}$ ，试计算此两过程的  $Q$ 、 $W$ 、 $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 。

(1) 定温可逆膨胀；

(2) 定温抗恒外压力  $10^5 \text{ Pa}$  膨胀。

2. 反应  $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$  在  $30^\circ\text{C}$  时的  $K^\circ = 6.55 \times 10^{-4}$ ，试求  $\text{NH}_2\text{COONH}_4$  的分解压力。

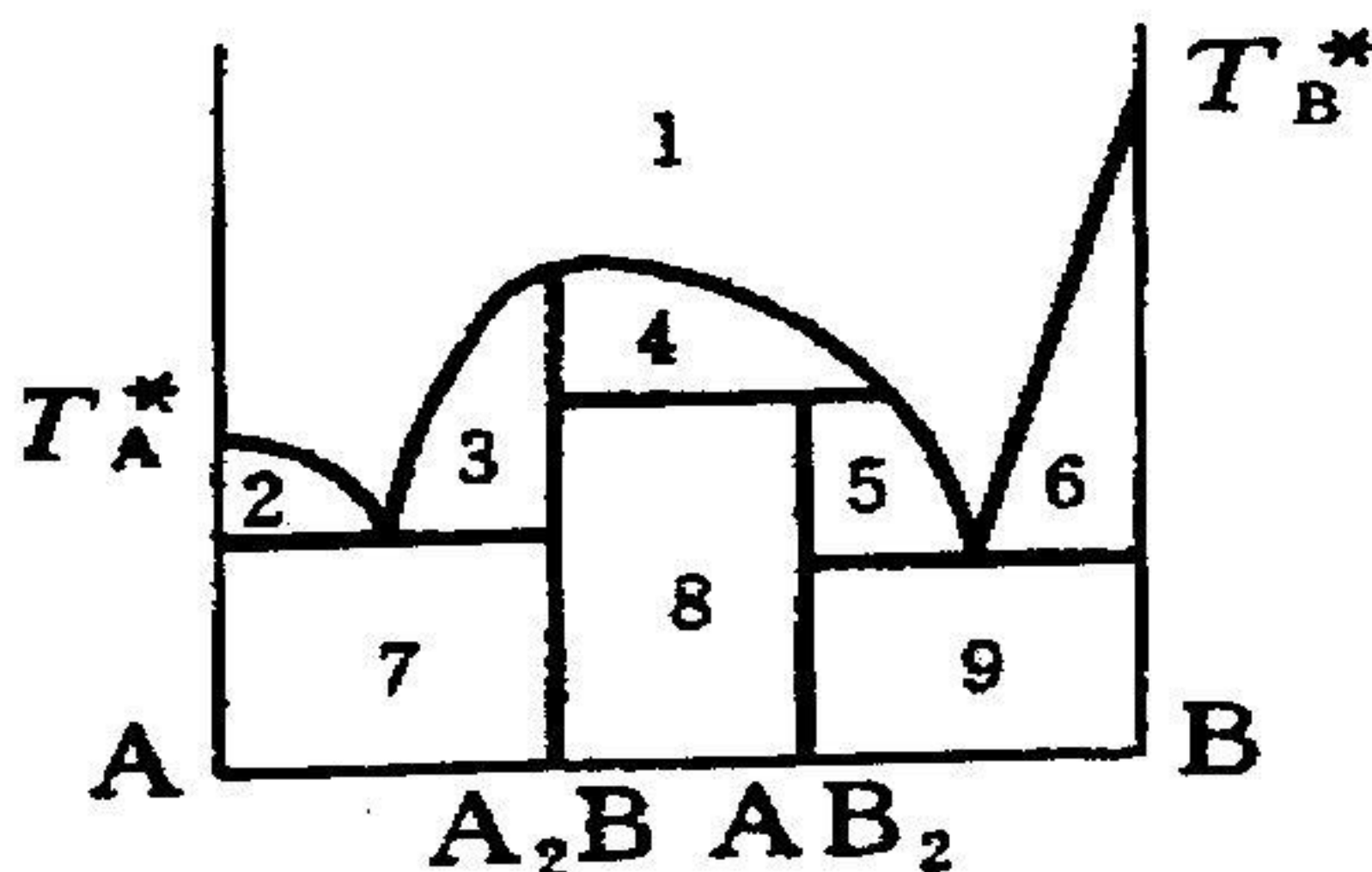
3. 在  $25^\circ\text{C}$  时，电池



的电动势  $E = 0.3522 \text{ V}$ 。试求反应  $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}(\text{s}) + 2\text{HCl}(0.1 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1})$  的标准平衡常数。

4. 某物质按一级反应进行分解。已知反应完成 40% 需时 50 min，试求：(1) 以 s 为单位的速率常数；(2) 完成 80% 反应所需时间。

五、相图分析题：指出下列固液相图中各区的相态。（15 分）



六、论述题：物理化学作为化学学科的一个分支，它所担负的主要任务是探讨和解决哪三个方面的问题？试详述之。（15 分）