

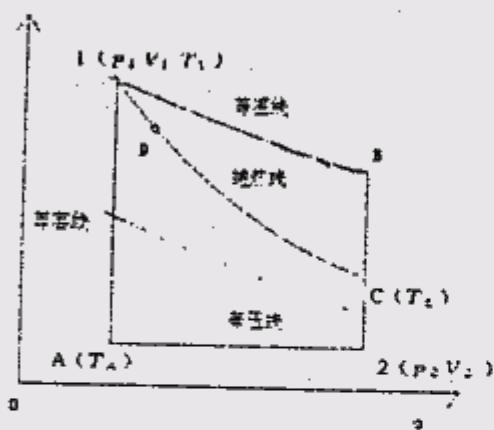
2000 年中国矿业大学物理化学考研试题
 考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

考试科目： 物理化学试卷 574

一. 计算题：(共 80 分)

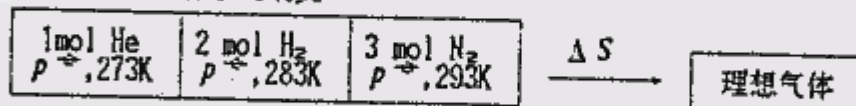
1. (本题10分) 0249

某种理想气体从始态(p_1, V_1, T_1)经由 (1) 1A2; (2) 1B2; (3) 1DC2 三种准静态过程 (quasi-static process) 变到终态(p_2, V_2, T_2), 如下图所示。试求各过程中体系所做的功、体系吸的热及体系内能的增量 ΔU 的表达式。假定其热容为一常数。



2. (本题15分) 0880

计算下述绝热刚性体系的熵变:



3. (本题10分) 2202

已知299K时, 铊汞齐(组成: 0.02006kg 汞 + 0.01130kg 铊)的平衡蒸气压为0.127989Pa。相同温度下纯汞的蒸气压为0.267978Pa, 取纯汞为标准态。计算:

- (1) 该汞齐中汞的活度与活度系数
- (2) 该汞齐中汞的化学势与纯汞化学势之差

已知汞和铊的原子的摩尔质量分别为 $0.2006 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$; $0.2044 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

4. (本题10分) 2419

固体 CO₂ 的蒸气压与温度间的经验式为:

$$\ln(p/\text{Pa}) = -3116K/T + 27.537$$

已知熔化热 $\Delta_{\text{fus}} H_m = 8326 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$, 三相点的温度为 217K。试求出液体 CO₂ 的蒸气压与温度的经验关系式。

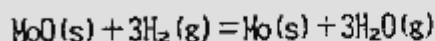
5. (本题 5分) 3161

已知在温度为 1000K 时：

$$\Delta_r G_m^\ominus(\text{MoO}_3) = -502.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta_r G_m^\ominus[\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = -190.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

求在 727°C 时，反应



的标准自由能变化，并讨论在 727°C 标准状态下，用 H_2 还原 MoO_3 的可能性。

6. (本题 5分) 3346

已知 NO 的 $\Delta_r G_m^\ominus(298\text{K}) = 86.61 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， NO_2 的 $\Delta_r H_m^\ominus(298\text{K}) = 33.85 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， N_2O_4 的 $\Delta_r H_m^\ominus(298\text{K}) = 9.661 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

反应 $2\text{NO}_2(\text{g}) = \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 的平衡常数 K_p^\ominus 与温度的关系如下：

T/K	273	291	323	347	373
K_p^\ominus	65	13.8	1.25	0.296	0.075

求 $\text{NO}_2(\text{g})$ 及 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 的 $\Delta_r G_m^\ominus(298\text{K})$ 。

7. (本题 15分) 4323

电池 $\text{Pt}, \text{H}_2(p^\ominus) | \text{NaOH}(\text{稀水溶液}) | \text{HgO}(\text{s}) | \text{Hg}, \text{Pt}$ 298K 时 $E = 0.9261\text{V}$

(A) 写出电极反应及电池反应

(B) 求 298K 时电池反应的平衡常数

(C) 已知 $\Delta_r H_m^\ominus(\text{HgO}) = -90.71 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $\Delta_r H_m^\ominus(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = -285.84 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，求 $E(308\text{K})$

8. (本题 10分) 5845

某一反应有两种可能的反应历程

(1) 反应物直接生成产物 $A \xrightarrow{k_1} P$ ， $E_a = 200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) 分两步进行 $A \xrightarrow{k_1} C \xrightarrow{k_2} P$ 且已知 $E_1 = 160 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $E_2 = 120 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

若忽略指前因子的差别，试问上述两种反应历程中的哪一种可能性更大？若直接反应也有可能，试计算在同一体系中两种历程的速率比。由上可否说明分步反应的普遍性，以及稳态近似的合理性。设 C 为活性中间物。

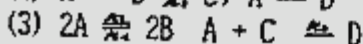
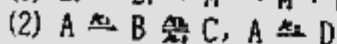
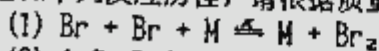
二. 问答题：(共 20 分)

1. (本题 5分) 3860

今有一种酸的水溶液 A 和一种碱的水溶液 B，用 A 滴定 B 知道两者的浓度相等而测定电导则 B 大。将 A 和 B 都稀释 100 倍后发现 $\kappa(A) > \kappa(B)$ ，据此推断他们是什么样的酸碱？并作简要说明？

2. (本题 5分) 5206

已知下列反应历程，请根据质量作用定律写出各物质的反应速率表达式。



3. (本题 5分) 6746

请利用表面化学原理解释“新相难成”。

4. (本题 5分) 7479

胶体是热力学的不稳定体系，但它能在相当长的时间里稳定存在，试解释原因。