

1992 年吉林大学物理化学考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

1992 年吉林大学物理化学试题



吉林大学

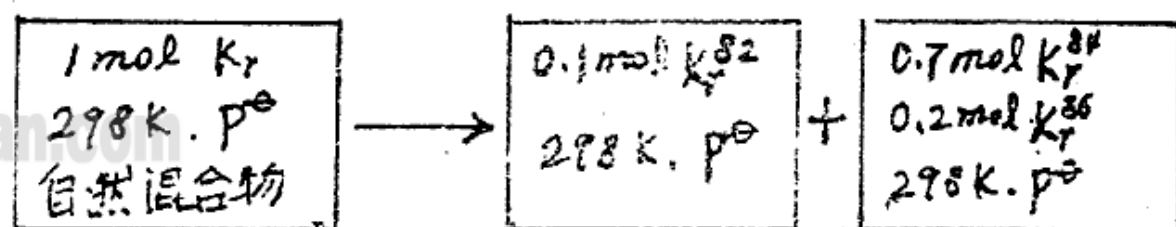
一九九二年攻读硕士学位研究生入学考试试题

报考专业：无机化学、分析化学、有机化学、物理化学

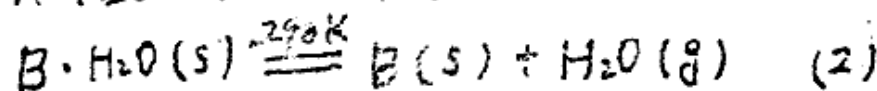
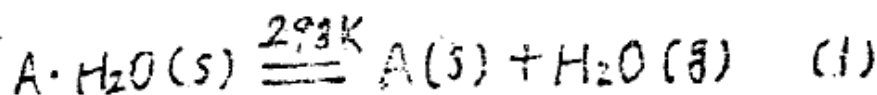
研究方向：高分子化学与物理、环境化学、生物化学

考试科目：物理化学（含物质结构）共 5 页

- (一). 自然界的氪 (Kr) 是由物质的量分数为 10% Kr^{82} 、70% Kr^{84} 及 20% Kr^{86} 的混合理想气体组成，试计算经下列分离过程后体系的 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 及 ΔG 值。(8分)



- 二). 已知反应

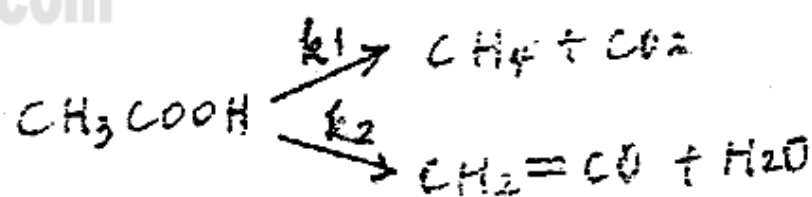


若 $\Delta_r G_m^\ominus(1) > \Delta_r G_m^\ominus(2)$ ，当将足够量的 $A \cdot H_2O(s)$ 和 $B \cdot H_2O(s)$ 同放入一个体积不大的真空容器中（温度为 298 K），试判断哪一水合物脱水分解，当分解达平衡时体系的组分数 K 及自由度 F 都等于多少？(10分)

(三). 已知可逆电池 $Zn(10\% \text{ 的汞齐}) | ZnSO_4(l), Hg_2SO_4(s) | Hg$, 在 $300K$, P^θ 压力下工作, 当反应进行到有 $1 \text{ mol } Hg_2SO_4(s)$ 消耗时放热 69 KJ , 做电功 278 KJ .

1. 写出电极反应及电池反应;
2. 求反应的 $\Delta_r H_m^\theta$, $\Delta_r S_m^\theta$, $\Delta_r G_m^\theta$ 及 Q_p (电池反应以热化学方式进行时热量) 和电动势的温度系数. (法拉第常数 $F = 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$) (共16分).

(四). 醋酸在高温裂解制乙烯酮按下式进行, 生成甲烷的反应为付反应.



当反应温度为 1189 K 时, $k_1 = 3.74 \text{ s}^{-1}$, $k_2 = 4.65 \text{ s}^{-1}$, 试计算

1. 醋酸反应掉 99% 所需要的时间
2. 这时乙烯酮的产量 (以醋酸反应的百分数表示)
3. 如何提高选择性 (共15分)

(五)、

1、利用玻尔兹曼分布定律推导独立子体系的内能

公式 $U = \sum_i n_i \epsilon_i = NKT^2 \left(\frac{\partial \ln Q}{\partial T} \right)_{V, N}$ (6分)

2、已知25℃某水溶液的表张力 σ ($N \cdot m^{-1}$)

与浓度 C (mol/L) 的关系为

$$\sigma = 0.075 - 5 \times 10^{-4} C + 2 \times 10^{-4} C^2$$

求浓度为0.4 mol/L时溶液的表张力

等于多少?

(5分)

(六)

1. 什么是厄米算符？ \hat{p} 和 $i\hat{p}$ 是否为厄米算符？

写出这两个算符的本征函数。(6分)

2. 一个在二维方形势阱中运动的电子，若方形势阱边长为 a ，求能级从基态到第一激发态跃迁的波长公式。(9分)

(七)

1. 一个碱金属原子价电子如果被激发到P态

(a) 无磁场时有几个能级？写出相应的谱项符号

(b) 当施加一个较弱的外磁场时，每个能级分裂为多少个子能级？(要有简略说明)(6分)

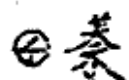
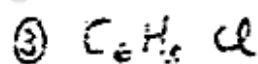
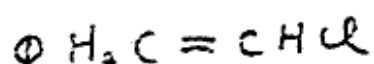
2. 用简单分子轨道理论讨论 H_3 和 H_3^+ 的相对稳定性(H_3 和 H_3^+ 均为三角形结构)。(8分)

(八)

1. 已知立方晶系的CaO晶体密度为 3.35 g/cm^3 ，晶胞常数为 $a = 0.38 \text{ nm}$ ，求晶胞中CaO的分子数及其晶胞形式(Ca的原子量为40.08)(6分)

2. (i) 如把一正八面体中的两对顶梁成另外一种颜色, 它属于什么类群?

(ii) 指出下列分子所属的类群



(5 分)