

018
 试题编号: 456 试题名称:

东南大学

二〇〇二年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

请考生注意: 试题解答务请考生做在随试题发放的我校专用“答题纸”上!

做在其它答题纸上或试卷上的解答将被视为无效答题, 不予评分。

试题编号: 456 试题科目: 物理化学(化)

一、选择题(将最正确的答案填入题前括号内, 10分)

- () 1. 关于节流膨胀, 下列说法正确的是
 (A) 节流膨胀是绝热可逆过程; (B) 节流膨胀中系统的内能变化
 (C) 节流膨胀中系统的焓值改变; (D) 节流过程中多孔塞两边的压力不断变化
- () 2. $\Delta G=0$ 的过程应满足的条件是
 (A) 恒温恒压且非体积功为零的可逆过程; (B) 恒温恒压且非体积功为零的过程
 (C) 恒温恒容且非体积功为零的过程; (D) 可逆绝热过程
- () 3. 关于亨利系数, 下面的说法中正确的是
 (A) 其值与温度、浓度和压力有关
 (B) 其值只与温度、溶质性质和浓度标度有关
 (C) 其值与溶剂性质、温度和浓度大小有关
 (D) 其值与温度、溶剂和溶质的性质及浓度标度等因素都有关
- () 4. 对于化学平衡, 以下说法中不正确的是
 (A) 化学平衡态就是化学反应的限度
 (B) 化学平衡时系统的热力学性质不随时间变化
 (C) 化学平衡时各物质的化学势相等; (D) 任何化学反应都有化学平衡态
- () 5. 关于热和功, 下面的说法中, 不正确的是
 (A) 功和热只出现于系统状态变化的过程中, 只存在于系统和环境间的界面上
 (B) 只有在封闭系统发生的过程中, 功和热才有明确的意义
 (C) 功和热不是能量, 而是能量传递的两种形式, 可称之为被交换的能量
 (D) 在封闭系统中发生的过程中, 如果内能不变, 则功和热对系统的影响必互相抵消
- () 6. 将非挥发性溶质溶于溶剂中形成稀溶液时, 将引起
 (A) 沸点升高 (B) 熔点升高
 (C) 蒸气压升高 (D) 都不对
- () 7. 下列哪种说法不正确
 (A) 催化剂不改变反应热 (B) 催化剂不改变化学平衡
 (C) 催化剂具有选择性 (D) 催化剂不参与化学反应

试题编号: 456 试题名称:

- () 8. 关于基尔霍夫定律适用的条件,确切地说是
 (A) 恒容条件下的化学反应过程; (B) 恒压条件下的化学反应过程
 (C) 恒压或恒容且不做非体积功的化学反应过程
 (D) 纯物质在不同温度下的可逆相变过程和恒压反应过程
- () 9. 在 158°C 与 13°C 之间工作的热机的最大效率是
 (A) 91.77% (B) 50.70% (C) 33.64% (D) 39.67%
- () 10. 二元恒沸混合物的组成
 (A) 固定 (B) 随温度而变 (C) 随压力而变 (D) 无法判断

二、简答题: (30 分)

- 简述进行水蒸汽蒸馏的必要条件和实验意义。
- 简述活化能与表观活化能的含义。
- 分别写出混合实际气体之 B 组分和稀溶液溶质的化学势的标准态。

三、计算题 (共 60 分)

- 已知在标准状态下 $C_2H_5OH(l)$ 、 $CO_2(g)$ 、 $H_2O(l)$ 在 298K 每摩尔的生成焓分别为 $-276.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $-393.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $-285.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $CO(g)$ 、 $CH_4(g)$ 在 298K 时的燃烧焓分别为 $-234.5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $-887 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $CH_4(g)$ 、 $CO_2(g)$ 和 $C_2H_5OH(l)$ 的恒压摩尔热容 $C_{p,m}$ 分别为 $20.92 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $29.29 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $133.9 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

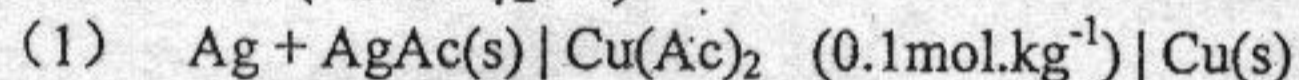
A、计算下列反应 $3CH_4(g) + CO_2(g) = 2C_2H_5OH(l)$ 的 $\Delta_r H_m^\theta$ (298K)

B、计算上述反应的 $\Delta_r U_m^\theta$ (298K)

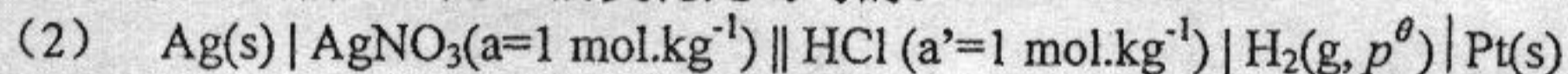
C、计算上述反应的 $\Delta_r H_m^\theta$ (173K) 与 $\Delta_r H_m^\theta$ (298K) 的差值。

- 实验室中某一大恒温槽 (例如油浴) 的温度为 400K, 室温为 300K。因恒温槽绝热不良而有 4000 J 的热传给空气, 用计算说明这一过程是否为可逆?

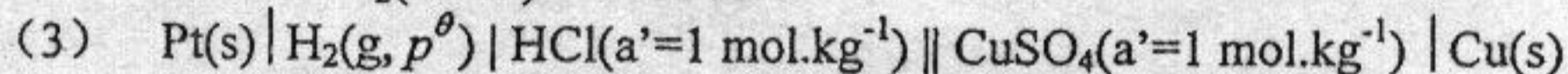
- 有如下三个电池 (假设 $\gamma_{\pm}=1$)



已知电池(1)的 $E_1(298K) = -0.372V$, $E_1(308K) = -0.374V$, 在该温度区间内, E 随 T 的变化是均匀的。



$E_2(298K) = -0.799V$



$E_3(298K) = 0.345V$

- 写出电池 (1) 的电极反应和电池反应。
 - 计算电池 (1) 在 298K 时的 $\Delta_r G_m$ 、 $\Delta_r S_m$ 、 $\Delta_r H_m$ 。
 - 计算 298K 时难溶盐 $AgAc(s)$ 的 K_{sp} 。
- 在 450K 的真空容器中, 放入初始压力为 213 kPa 的 A(g), 进行下列一级热分解反应: $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ 反应进行 100 秒时, 实验测得系统的总压力为 233 kPa。试求: 该反应的速率常数及半衰期各为多少?