

X165

共 3 页, 第 1 页

## 浙 江 大 学

## 2000 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 物理化学 (乙) 编号 917

注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试题纸或草稿上均无效。

## 一、填空 (24 分)

## 1. 下列四个过程:

- (a) 物质的量为  $n$  的理想气体由始态  $(P_1, V_1, T)$  变化到末态  $(P_2, V_2, T)$ ;  
 (b) 实际气体的节流膨胀;  
 (c) 物质的量分别为  $n_B, n_C$  的纯液体 B、C 在恒温恒压下形成理想液态混合物的混合过程;  
 (d) 绝热、恒压、不做非体积功的化学反应过程。

在过程前后系统焓保持不变的有 ( )。

2. 关系式  $S = k \ln \Omega$  的重要意义是 ( )。3. 某反应在 340K 时的速率常数为  $0.292 \text{ min}^{-1}$ , 活化能为  $103.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则 353K 时的半衰期为 ( ) min。4. 已知 298K 时标准电极电势  $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0.036 \text{ V}$ ,  $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.439 \text{ V}$ , 则  $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})$  为 ( ) V。5. 若气体的状态方程为  $(PV_m)/(RT) = 1 + bP$ ,  $b$  为常数, 则其逸度表达式为 ( )。6. 已知某分子两能级的能量为  $\varepsilon_1 = 6.1 \times 10^{-21} \text{ J}$ ,  $\varepsilon_2 = 8.4 \times 10^{-21} \text{ J}$ , 相应的简并度 (统计权重) 为  $g_1 = 3$ ,  $g_2 = 5$ , Boltzmann 常数  $k = 1.38 \times 10^{-23}$ , 试计算  $T = 300 \text{ K}$  时这两个能级上分布的粒子数之比为 ( )。

2.0

E

1.0

2.0

二、(6 分)  
温线如图

高的 b

式。问两

三、(8 分)

1. 用相

2. 试解

3. 相同

了什

四、(8 分)

实验表明

高温 (12

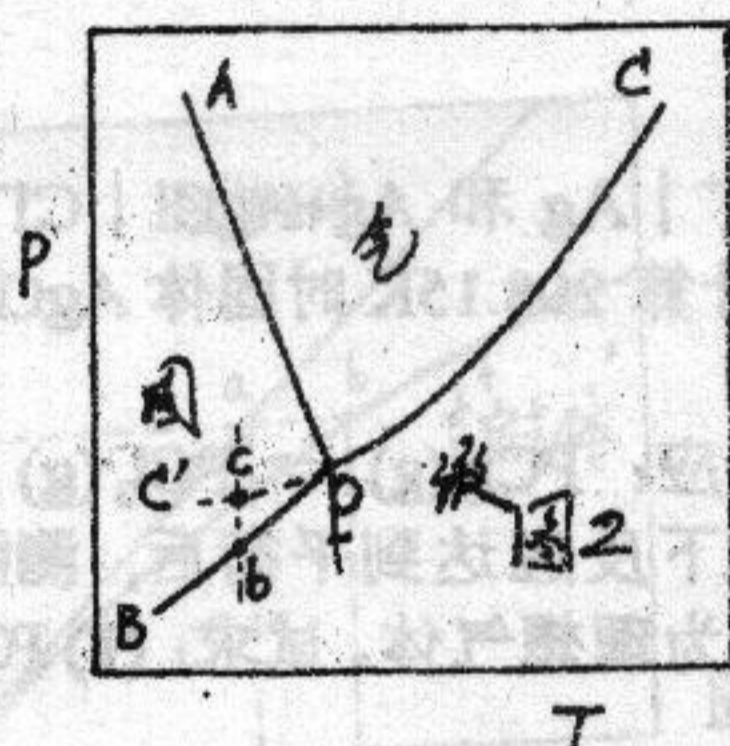
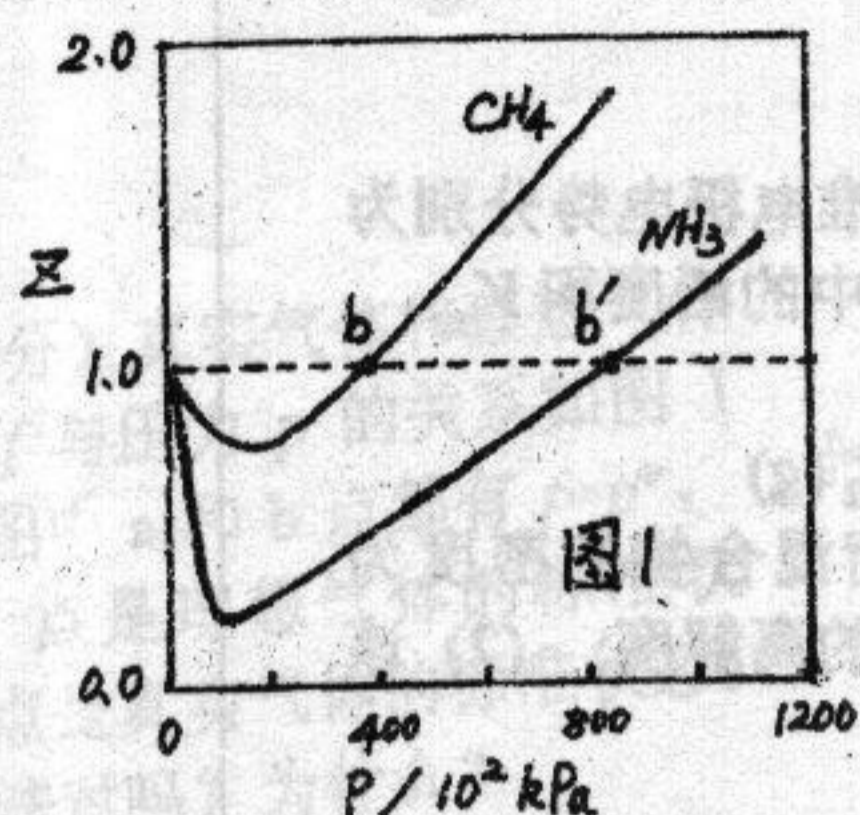
学知识解

五、(10 分)

为  $(8 \times 10^{-11})$ 

六、(10 分)

 $\text{kPa} \cdot \text{kg}$  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

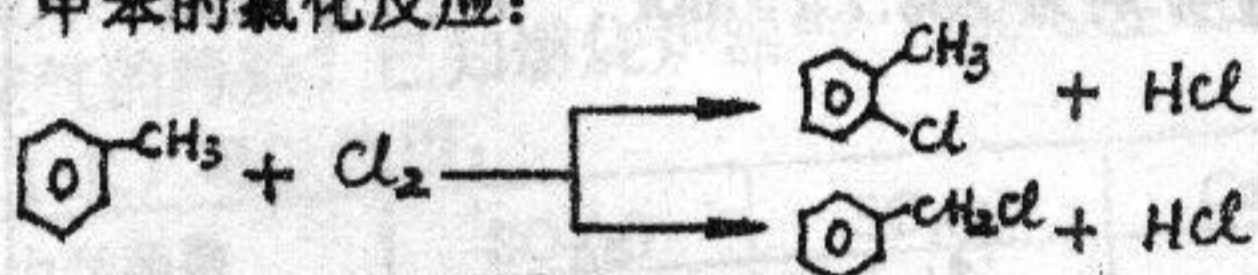


二、(6 分) 某相同温度下两种实际气体的  $Z$  (压缩因子) —  $P$  (压力) 等温线如图 1 所示。由图可知, 该温度下, 当  $P \rightarrow 0$  时,  $Z=1$ , 当压力相当高的  $b$  和  $b'$  点也有  $Z=1$ , 它们均符合理想气体状态方程  $PV_m = RT$  的形式。问两者是否矛盾? 为什么?

三、(8 分) 水的相图如图 2 所示, 请完成下列问题:

1. 用相律计算  $O$  点的自由度数;
2. 试解释  $OA$  线的斜率为负值的原因;
3. 相同温度下  $OB$  线上的  $b$  点与  $OC$  线上的  $c$  点哪个化学势大? 这说明了什么问题?

四、(8 分) 甲苯的氯化反应:



实验表明: 当低温 ( $30 \sim 50^\circ\text{C}$ ) 下使用  $\text{FeCl}_3$  为催化剂主要是苯环上取代, 高温 ( $120 \sim 130^\circ\text{C}$ ) 下用光激发, 则主要是侧链取代。试用有关化学动力学知识解释其中的道理。

五、(10 分)  $2\text{mol}$  某理想气体从  $300\text{K}$  和标准压力  $P^\ominus$  变到  $350\text{K}$  和压力  $P$  为  $(8 \times P^\ominus)$ , 求过程的  $\Delta S$ 。已知  $C_{V,m} = \frac{3}{2}R$ 。

六、(10 分) 已知:  $293.15\text{K}$  时  $\text{O}_2$  在水中的亨利常数  $k_h = 3.93 \times 10^6 \text{ kPa} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $293.15 \sim 303.15\text{K}$  之间  $\text{O}_2$  在水中的溶解焓为  $-13.04 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。试求  $303.15\text{K}$  时每千克水中可以溶解多少量空气中的  $\text{O}_2$ ?