

1999 年

一 (18 分)

有一隔热体系, 中间隔板为导热壁 (见图), 右边的容积为左边容积的 2 倍, 已知气体 (理想) 的  $C_{Vm}=2.5R$ , 试求

(1) 不抽掉隔板, 体系达平衡后的  $\Delta S$

(2) 抽去隔板, 体系达平衡后的  $\Delta S$

二 (18 分)

铁的正常熔点为  $1536^\circ\text{C}$ , 熔化热为  $15.2\text{kJ/mol}$ , 求  $1\text{mol}$  铁在  $1536^\circ\text{C}$  凝固时, 过程的  $W$   $Q$   $\Delta U$   $\Delta H$   $\Delta S$   $\Delta G$

三 (12)

已知  $198\text{K}$  时下列物质的  $\Delta_f H$  和  $S$

	$\text{SO}_3$	$\text{SO}_2$	$\text{O}_2$	
$\Delta_f H_m$	-395.76	-296.90	0.00	
$S_m \text{ J/Kmol}$	256.6	248.1	205.0	

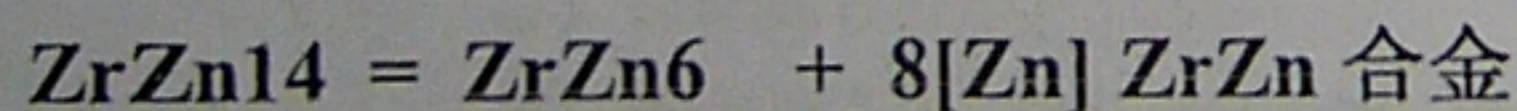
总压力为  $P$ , 反应前气体中含  $\text{SO}_2$  6%  $\text{O}_2$  12% (摩尔百分数), 其余为惰性气体, 求反应  $\text{SO}_2 + 1/2 \text{O}_2 = \text{SO}_3$

(1)  $298\text{K}$  下的平衡常数

(2) 在什么温度反应达平衡时有 80% 的  $\text{SO}_2$  被转化 (设反应的  $\Delta C_p=0$ )

四 (12)

$545^\circ\text{C}$   $P^\circ$  下, 化合物  $\text{ZrZn}_{14}$  的包晶反应平衡可表示为



在包晶温度下, 该合金含  $\text{Zn} 99.2\%$  (摩尔百分数) 试计算合金中  $\text{Zn}$  的活度和活度系数, 并指明其标准态 已知  $545^\circ\text{C}$  下,  $\text{ZrZn}_{14}$  和  $\text{ZrZn}_6$  的标准生成吉布斯自由能之间有下列关系  $\Delta_f G_{\text{ZrZn}_{14}} - \Delta_f G_{\text{ZrZn}_6} = -2837\text{J/mol}$

五 (12)

已知  $\text{Cd}$  的熔点  $t_f=320.9^\circ\text{C}$ , 熔化热  $\Delta_f H=5105\text{J/mol}$  相对原子量  $M_{\text{Pb}}=207.2$   $M_{\text{Cd}}=112.4$  试求含  $\text{Pb} 1\%$  (质量百分比) 的  $\text{Cd-Pb}$  的熔体开始凝固温度, 设  $\text{Pb}(s)$  完全不容于  $\text{Cd}(s)$

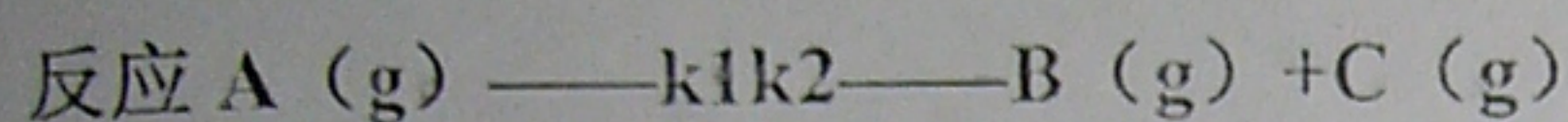
## 六 (10)

已知

- (1) Ni 和 Mo 的熔点分别为  $1452^{\circ}\text{C}$  和  $2535^{\circ}\text{C}$
- (2) 化合物 MoNi 在  $1345^{\circ}\text{C}$  分解成 Mo 和含 Mo53% (质量百分比, 下同) 的液相
- (3)  $1300^{\circ}\text{C}$  时有三相共存 MoNi 含 Mo49% 的液相和含 Mo32% 的固溶体
- (4) 含 Mo40% 的体系在  $1160^{\circ}\text{C}$  时出现含 Mo26% 的固溶体与 MoNi 平衡共存

试作出 Mo-Ni 相图并标出图中各区因存在的相 ( $M_{\text{Mo}}=96$   $M_{\text{Ni}}=59$ )

## 七 (20)



在 298K 时,  $K_1=0.2/\text{S}$   $K_2=4.93 \times 10^{-9} / \text{Pa} \cdot \text{S}$  温度升到 310K 时, 反应速率常数  $K_1$  和  $K_2$  均增大到原来的两倍, 试计算

- (1) 298K 时反应的平衡常数  $K_p$
- (2) 正 逆反应得活化能  $E_1$  和  $E_2$
- (3) 反应得  $\Delta H$
- (4) 若 298K 下, 反应开始前, 体系中只有 A 物质, 其压力  $P_A=P^?$

当体系总压达到  $1.5 \cdot P^?$  时反应所需的时间

## 八 (18)

已知  $\text{Pt}, \text{H}_2(P^?) | \text{HCl} (a=1) | \text{AgCl}, \text{Ag}$  的  $E^? = 0.222 - 5.0 \times 10^{-1} (T - 298) / \text{V}$ .  $\text{K}^{-1}$

- (1) 求  $25^{\circ}\text{C}$  下电池可逆进行的膨胀功  $W$ , 非膨胀功  $W'$   $Q$   $U$   $\Delta H$
- (2)  $25^{\circ}\text{C}$   $P^?$  下, 若  $a(\text{HCl}) = 1$ , 当 HCl 溶液浓度为  $M_{\text{HCl}}=2.0 \text{mol/Kg}$ , 测得  $E=0.197\text{V}$ ,

求 HCl 溶液的?

## 九 (10)

氧气在某金属上的吸附作用服从 Langmuir 吸附等温式, 在 480K 下, 当平衡压力为  $101325\text{Pa}$  和  $1013250\text{Pa}$  时, 每千克金属吸附氧气的量 (表态) 分别为  $2.5\text{dm}^3$  和  $4.2\text{dm}^3$ , 试计算当氧气的吸附量为饱和吸附量的一半时的平衡压力是多少?