



$$W_S(25^\circ) = (100 - W_S)(q_0 - 25) \frac{WS}{WS_0} = \frac{q_0 - 25}{y_2}$$



## 二、填空题

- 在  $95^{\circ}\text{C}$ ,  $P^{\ominus}$  下, 过冷的水蒸气变成同温同压下的水, 则该过程  $\Delta U$  < 0,  $\Delta H$  < 0,  $\Delta S$  > 0,  $\Delta G$  < 0 (填 >, =, < 号)
- 在  $(u, v, N)$  确定的体系中,  $N$  个独立粒子在  $\varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots$  的能级上的分布多种, 其中以  $n_2 =$  5 的分布具有最大的微观状态数, 其粒子的配分函数  $q =$   $\sum g_i e^{-\varepsilon_i/kT}$
- 纯溶剂中加入少量溶质形成稀溶液, 引起 蒸气压下降; 若溶剂中加入 溶质 会引起沸点升高; 稀溶液在凝固时析出 溶剂, 溶液的凝固点降低。
- $\text{NaHCO}_3(\text{s})$  在真空容器中部分分解为  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  和  $\text{CO}_2(\text{g})$ , 处于如下的化学平衡  $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$  则该体系的独立组分数  $c =$  3, 自由度  $f =$  2
- 理想气体化学反应的等温方程式  $\Delta_r G_m = -RT \ln K_p = RT \ln \frac{p_i}{p_j}$  条件下, 可用于判断理想气体反应的方向和限度。
- 当  $\text{CuSO}_4$  溶液通过  $1930\text{C}$  的电极后, 在阴极上有  $0.009\text{mol}$  的  $\text{Cu}$  沉积出来, 则在阳极上还必须析出  $\text{H}_2(\text{g})$  的量为  $0.0045\text{mol}$ 。
- 化学反应:  $\text{Ni}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$  可以设计成电池为  $\text{Ni} | \text{Ni}(\text{OH})_2 | \text{KOH} | \text{H}_2 | \text{Pt}$
- $298\text{K}$  时, 蒸气苯在活性炭上的吸附符合 Langmuir 吸附等温式, 在  $40\text{Pa}$  时, 其覆盖度  $\theta = 0.05$ , 当  $Q = 1/2$  时, 苯气体的平衡分压为  $20\text{Pa}$ 。
- 已知反应  $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{产物}$  的反应速率方程为  $-\frac{dC_A}{dt} = kC_A C_B$  若反应开始时  $C_{A0} = 0.1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ,  $C_{B0} = 0.2\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ , 当  $\text{A}$  反应掉一半所需的时间为  $100\text{min}$ , 则反应的速度常数  $k$  为  $1.0 \times 10^{-2}\text{min}^{-1}$ 。
- 平行反应  $\text{A} \xrightarrow{k_1} \text{C}$ ,  $\text{A} \xrightarrow{k_2} \text{D}$ , 已知其反应活化能  $E_1 > E_2$ , 若产物  $\text{C}$  为主产品, 请写出阿累尼乌斯的经验式, 并定性分析反应所必须控制的温度条件 低温。

$$k = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}$$

## 三、论述题

在三相点附近, 固相与气相间的平衡曲线 ( $P-T$  曲线), 对温度轴的陡度一般地说比液相与气相间的平衡曲线要更陡些, 请给出这一事实的热力学解释。

## 四、计算题

- $1\text{mol NH}_3(\text{g})$  (视为理想气体, 且  $C_{V,m} = 3R$ ) 由  $344.2\text{K}$ ,  $4519\text{KPa}$  变成  $239.8\text{K}$ ,  $101.325\text{KPa}$  的  $\text{NH}_3(\text{l})$ , 试计算该过程的  $\Delta U$  和  $\Delta S$ 。已知  $\text{NH}_3(\text{l})$  在  $239.8\text{K}$ ,  $101.325\text{KPa}$  时的  $\Delta_{\text{vap}}H_m = 23.35\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $\text{NH}_3(\text{l})$  的体积可以忽略不计。
- 已知  $298\text{K}$  时下列物质的  $\Delta_f H_m^{\ominus}$  和  $S_m^{\ominus}$ 

	$\text{SO}_3$	$\text{SO}_2$	$\text{O}_2$
$\Delta_f H_m^{\ominus}/\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	-395.76	-296.90	0
$S_m^{\ominus}/\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	256.6	248.11	205.04

总压为  $P^{\ominus}$ , 反应前气体中含  $\text{SO}_2$  6%,  $\text{O}_2$  12% (体积百分数) 其余为惰性气体, 求反应:  $\text{SO}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$ 
  - 在  $298\text{K}$  时的平衡常数  $K^{\ominus}$ 。
  - 在什么温度反应达平衡时有 80% 的  $\text{SO}_2$  被转化 (设反应  $\Delta C_p = 0$ )。
- $25^{\circ}\text{C}$  时下列电池电动势  $E_1 = 0.372\text{V}$ ,  $\text{Cu} | \text{Cu}(\text{Ac})_2 (0.1\text{m}) | \text{AgAc}(\text{s}) | \text{Ag} |$ 
  - 写出电极反应及电池反应。
  - 计算该电池反应的  $\Delta_r G_m^{\ominus}$ ,  $\Delta_r H_m^{\ominus}$ ,  $\Delta_r S_m^{\ominus}$ 。
  - 计算  $\text{AgAc}$  的溶度积常数。
已知:  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ ,  $E^{\ominus} = 0.800\text{V}$   
 $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ,  $E^{\ominus} = 0.337\text{V}$   
② 上述电池在  $35^{\circ}\text{C}$  时  $E_2 = 0.374\text{V}$
- 在  $780\text{K}$  及  $P_0 = 101.325\text{KPa}$  时, 某碳氢化合物的气相热分解反应的半衰期为  $10\text{s}$ , 若  $P_0 = 10.1325\text{KPa}$  时, 半衰期为  $100\text{s}$ , 求该反应的级数和速率常数。
- 环氧乙烷 ( $\text{CH}_2-\text{CH}_2$ ) 在  $380^{\circ}\text{C}$  分解为一级反应, 已知其半衰期为  $363\text{min}$ , 反应活化能  $E_a = 208\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  试计算在  $450^{\circ}\text{C}$  时分解 75% 环氧乙烷所需的时间。

$$\ln \frac{A_2}{A_1} = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$