

6. 某一水溶液中有 n 种溶质, 其摩尔分数分别是 x_1, x_2, \dots, x_n , 若使用只允许水出入的半透膜将此溶液与纯水分开, 当达到渗透平衡时水面上的外压为 p_w , 溶液面上外压为 p_s , 则该体系的自由度数为: ()

- (A) $f = n$ (B) $f = n+1$
(C) $f = n+2$ (D) $f = n+3$

7. 理想气体反应 $A+3B \rightarrow 2C$, 已知:

	A	B	C
$\Delta_f H_m^\ominus (298 \text{ K})/\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	0	0	-44
$S_m^\ominus (298 \text{ K})/\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$	180	120	180
$C_{p,m}^\ominus (298 \text{ K})/\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$	30	20	30

则 298 K 时反应的: ()

- (A) $(\partial \Delta S_m^\ominus / \partial T)_p < 0$, $(\partial \Delta_r G_m^\ominus / \partial T)_p < 0$, $(\partial \ln K_p^\ominus / \partial T)_p < 0$
(B) $(\partial \Delta S_m^\ominus / \partial T)_p < 0$, $(\partial \Delta_r G_m^\ominus / \partial T)_p > 0$, $(\partial \ln K_p^\ominus / \partial T)_p > 0$
(C) $(\partial \Delta S_m^\ominus / \partial T)_p > 0$, $(\partial \Delta_r G_m^\ominus / \partial T)_p > 0$, $(\partial \ln K_p^\ominus / \partial T)_p > 0$
(D) $(\partial \Delta S_m^\ominus / \partial T)_p < 0$, $(\partial \Delta_r G_m^\ominus / \partial T)_p > 0$, $(\partial \ln K_p^\ominus / \partial T)_p < 0$

8. 理想气体反应 $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) = \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + (1/2) \text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 为 $41.84 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$,

$\Delta_r C_p = 0$, 试问增加 N_2O_4 平衡产率的条件是: ()

- (A) 降低温度
(B) 提高温度
(C) 提高压力
(D) 等温等容加入惰性气体

9. 三维平动子的平动能 $\varepsilon_t = 6h^2/(8mV^{2/3})$ 能级的简并度为: ()

- (A) 0 (B) 1 (C) 3 (D) 6

10. 在相同温度和压力下, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 和 $\text{HOD}(\text{g})$ 的平动熵和转动熵的大小为: ()

- (A) $S_{t,m}(\text{H}_2\text{O}) < S_{t,m}(\text{HOD})$, $S_{r,m}(\text{H}_2\text{O}) = S_{r,m}(\text{HOD})$
(B) $S_{t,m}(\text{H}_2\text{O}) = S_{t,m}(\text{HOD})$, $S_{r,m}(\text{H}_2\text{O}) = S_{r,m}(\text{HOD})$
(C) $S_{t,m}(\text{H}_2\text{O}) < S_{t,m}(\text{HOD})$, $S_{r,m}(\text{H}_2\text{O}) < S_{r,m}(\text{HOD})$
(D) $S_{t,m}(\text{H}_2\text{O}) > S_{t,m}(\text{HOD})$, $S_{r,m}(\text{H}_2\text{O}) > S_{r,m}(\text{HOD})$

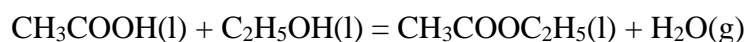
二、计算题（每题 10 分，共 60 分）

1. 1 mol 理想气体在 122 K 等温的情况下反抗恒定外压 10.15kPa 从 10 dm³ 膨胀到终态，求该膨胀过程的 $\Delta U, \Delta H, \Delta S, \Delta A, \Delta G$ 以及 $\Delta S_{\text{孤立}}$ 。

2. 已知 298K 时，乙酸乙酯的标准摩尔燃烧热为 2246 kJ·mol⁻¹，H₂O(l) 的摩尔气化热等于 43.93 kJ·mol⁻¹，下列各物质的标准摩尔生成焓分别为：

物质	CH ₃ CO ₂ H(l)	C ₂ H ₅ OH(l)	CO ₂ (g)	H ₂ O(g)
$\Delta_f H_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-488.3	277.4	-393.0	-241.8

求下列反应在 298 K 时的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和 $\Delta_r U_m^\ominus$ ：



3. (1) 求 4.40%（质量分数）葡萄糖(C₆H₁₂O₆)的水溶液，在 300.15 K 时的渗透压。

(2) 若将溶液与水用半透膜隔开，试问在溶液的一方需要多高的水柱才能使之平衡。（溶液的密度为 $1.015 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ）。

4. 已知固体苯的蒸气压在 273.15 K 时为 3.27 kPa，293.15 K 时为 12.30 kPa；液体苯的蒸气压在 293.15 K 时为 10.02 kPa，液体苯的摩尔蒸发热为 34.17 kJ·mol⁻¹。

试计算：

(1) 303.15K 时液体苯的蒸气压；

(2) 苯的摩尔升华热；

(3) 273.15K 时苯的摩尔熔化熵。

5. 已知反应 $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{Y}^{4-}(\text{aq}) = \text{BaY}^{2-}(\text{aq})$ 的平衡常数在 0°C 时为 $10^{8.01}$ ，在 30°C 时为 $10^{7.68}$ 。假定此反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 与温度无关，求此反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ (298 K) 和 $\Delta_r S_m^\ominus$ (298 K)。

6. 已知 300K 时，氯原子的电子配分函数 $q_e = 4.028$ ，试计算：

(1) 标准压力下 1mol 氯原子的总配分函数（忽略核配分函数的贡献，Cl 原子量为 35.45）；

(2) 氯原子气体的标准摩尔统计熵 S_m^\ominus 。

三、问答题（每题 10 分，共 20 分）

1. 某物质的量为 n 的气体遵循下列物态方程：

$$pV = nRT(1 + bp), \quad b \text{ 为常数}$$

证明：该气体的焦耳-汤姆逊系数 $\mu_{J-T} = (\partial T / \partial p)_H = 0$ 。

2. A 和 B 在固相完全不互溶，它们能形成两种化合物 A_3B 和 AB ，A 的熔点比 B 低， A_3B 的熔点介于 A 和 B 之间；AB 的转熔温度介于 A 和 A_3B 的熔点之间，且发生转熔反应： $AB(s) \leftrightarrow B(s) + \text{熔液}(l)$ ；A 和 B 有两个低共熔点，请画出该二组分系统的温度-组成 ($T-x$) 示意图，并注明各区的相态和自由度。

QQ 邮箱： 431738239@qq.com

文件名： 序号+名字.pdf