

1、某溶液由 2molA 和 1.5molB 混合而成，总体积为 0.42dm^3 。该溶液中已知 A 的偏摩尔体积 $V_A = 0.03\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则组分 B 的偏摩尔体积 V_B 为 C。

- A、 $0.20\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ B、 $0.30\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
C、 $0.24\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ D、 $0.28\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

2、下列偏微分中，能称为偏摩尔量的是 A。

- A、 $\left(\frac{\partial V}{\partial n_B}\right)_{T,P,n_C(C \neq B)}$ B、 $\left(\frac{\partial H}{\partial n_B}\right)_{S,P,n_C(C \neq B)}$
C、 $\left(\frac{\partial G}{\partial n_B}\right)_{V,P,n_C(C \neq B)}$ D、 $\left(\frac{\partial S}{\partial n_B}\right)_{T,H,n_C(C \neq B)}$

3、在一定温度和压力下，设纯 A(l) 的化学势为 μ_A^* ，其标准化学势为 μ^θ 。若在 A 中加入另一液相 B(l)，形成理想的液态混合物，这时 A(l) 的化学势为 μ_A ，标准态化学势为 μ_A^θ ，则以下化

- C、 $\left(\frac{\partial G}{\partial n_B}\right)_{V,P,n_C(C \neq B)}$ D、 $\left(\frac{\partial S}{\partial n_B}\right)_{T,H,n_C(C \neq B)}$

3、在一定温度和压力下，设纯 A(l) 的化学势为 μ_A^* ，其标准化学势为 μ^θ 。若在 A 中加入另一液相 B(l)，形成理想的液态混合物，这时 A(l) 的化学势为 μ_A ，标准态化学势为 μ_A^θ ，则以下化学势之间的关系正确的是 B。

- A、 $\mu_A^* = \mu_A, \mu^\theta = \mu_A^\theta$ B、 $\mu_A^* > \mu_A, \mu^\theta = \mu_A^\theta$ 。
C、 $\mu_A^* = \mu_A, \mu^\theta > \mu_A^\theta$ D、 $\mu_A^* > \mu_A, \mu^\theta < \mu_A^\theta$ 。

4、298K 时，设液体 A 和 B 能形成理想的液态混合物，它们的蒸气形成理想的气态混合物。已知纯 A 和纯 B 的饱和蒸气压分别为 $p_A^* = 50\text{kPa}$ ， $p_B^* = 60\text{kPa}$ ，若液相中 $x_A = 0.4$ ，则平衡的气相中 B 的摩尔分数 y_B 的值为 A。

4、298K 时，设液体 A 和 B 能形成理想的液态混合物，它们的蒸气形成理想的气态混合物。已知纯 A 和纯 B 的饱和蒸气压分别为 $p_A^* = 50\text{kPa}$, $p_B^* = 60\text{kPa}$ ，若液相中 $x_A = 0.4$ ，则平衡的气相中 B 的摩尔分数 y_B 的值为 A.

- ✓ 0.64 B、0.25 C、0.50 D、0.40

$$P_A = P_A^* x_A$$

$$y_B = \frac{P_B}{P_A}$$

5、取新合成的化合物 B(s) 1.5g 溶于 1.0kg 纯水中，形成非电解质溶液，测得出现冰的温度比纯水凝固点降低了 0.015K。已知水的凝固点降低系数 $k_f = 1.86\text{K} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{kg}$ ，则该新化合物的摩尔质量 M_B 约为 C.

- A、 $100\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ B、 $150\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ C、 $186\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ D、 $200\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\Delta T_b = K_f m_B$$

6、在等温、等压条件下，有一个 A 和 B 组成的均相系统。若 A 的偏摩尔体积随浓度的改变而增加，则 B 的偏摩尔体积将随浓度的改变而 B.

6、在等温、等压条件下，有一个 A 和 B 组成的均相系统。若 A 的偏摩尔体积随浓度的改变而增加，则 B 的偏摩尔体积将随浓度的改变而 B.

- A、增加 B、✓ 减小 C、不变 D、不确定

$$\sum n_B dZ_B = 0$$

$$n_A dV_A + n_B dV_B = 0$$

7、310K 时正常人血液的渗透压为 759.94kPa。若要配制 1.0dm^3 与血液等渗的葡萄糖水溶液，需要葡萄糖的质量为（已知葡萄糖的摩尔质量为 $180\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ）B.

- A、18.0g B、✓ 53.1g C、180g D、83.0g

$$\pi = C_B R T = \frac{n_B}{V} R T$$

8、室温下蔗糖水溶液与纯水达渗透平衡，则组分数、相数和自由度分别为 B.

- A、 $C = 2, P = 2, f^* = 1$ B、✓ $C = 2, P = 2, f^* = 2$ C、 $C = 2, P = 1, f^* = 2$ D、 $C = 2, P = 1, f^* = 3$

$$= \frac{m_B}{M_B V} R T$$

2个压力

9、当冰与水达成平衡时 $\text{H}_2\text{O}(s) = \text{H}_2\text{O}(l)$ ，若降低温度，其平衡压力将 A.

- ✓ A、升高 B、降低 C、不变 D、无法判断

10、设组分 A(s) 和 B(s) 可以形成 $\text{A}_2\text{B}(s)$, $\text{AB}(s)$, $\text{AB}_2(s)$ 和 $\text{AB}_3(s)$ 四种稳定化合物，则该等压相图上可以观察到的低共熔点有 C. 5个

1、在 323K, 乙酸(A)和苯(B)组成溶液, 随着溶液中 A 组分的摩尔分数 x_A 的变化, 其对应的气相中 A 和 B 的分压 p_A 和 p_B 由实验测定的数据如下:

x_A	0	0.0835	0.2973	0.6604	0.9931	1.00
p_A/Pa	-	1535	3306	5360	7293	7333
p_B/Pa	35197	33277	28158	18012	466.6	-

设蒸气为理想气体, 当乙酸在液相中的摩尔分数 $x_A = 0.6604$ 时, 回答下列问题:

- (1) 以拉乌尔定律为基准, 分别求 A 和 B 的活度和活度因子。
- (2) 以亨利定律为基准, 求 B 的活度和活度因子。
- (3) 323K 时, 求上述系统的混合吉布斯自由能。

解: (1) 以拉乌尔定律为基准, 它的标准态是纯液体, 即 $\alpha_A = 1$ 时, $p_A^* = 7333 Pa$, $\alpha_B = 1$ 时, $p_B^* = 35197 Pa$. $\alpha_{x,A} = \gamma_{x,A} x_A = \frac{p_A}{p_A^*}$

当 $x_A = 0.6604$ 时, p_A 的实验测定值为 $5360 Pa$, 所以 $\alpha_{x,A} = \frac{p_A}{p_A^*} = \frac{5360 Pa}{7333 Pa} = 0.7309$, $\gamma_{x,A} = \frac{\alpha_{x,A}}{x_A} = \frac{0.7309}{0.6604} = 1.107$

同理, $\alpha_{x,B} = \frac{p_B}{p_B^*} = \frac{18012}{35197} = 0.5117$, $\gamma_{x,B} = \frac{\alpha_{x,B}}{x_B} = \frac{0.5117}{(1-0.6604)} = 1.507$

因为亨利定律适用于稀溶液, 这里取最稀的一点, 即

$$x_A = 0.9931 \text{ 时}, x_B = 0.0069$$

$$k_{x,B} = \frac{p_B}{x_B} = \frac{466.6 \text{ Pa}}{0.0069} = 67623 \text{ Pa}$$

$$\alpha_{x,B} = \delta_{x,B} x_B = \frac{p_B}{k_{x,B}}$$

$$\text{当 } x_A = 0.6604 \text{ 时}, x_B = 1 - 0.6604, p_B = 18012 \text{ Pa.}$$

$$\therefore \alpha_{x,B} = \frac{p_B}{k_{x,B}} = \frac{18012 \text{ Pa}}{67623 \text{ Pa}} = 0.2664$$

$$\gamma_{x,B} = \frac{\alpha_{x,B}}{x_B} = \frac{0.2664}{1 - 0.6604} = 0.784$$

(3) 设混合物为 1 mol.

$$\Delta_{\text{mix}} G = \sum_B n_B RT \ln x_B$$

$$= RT (0.6604 \times \ln 0.6604 + 0.3396 \times \ln 0.3396) \text{ mol}$$

$$= -1587 \text{ J}$$

$$\ln \frac{p(T_2)}{p(T_1)} = \frac{\Delta_{\text{vap}} H_m}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$\ln \frac{1333}{133.3} = \frac{\Delta_{\text{vap}} H_m}{8.314} \times \left(\frac{1}{349.8} - \frac{1}{401.2} \right)$$

$$\Delta_{\text{vap}} H_m(p(\text{b})) = 52.27 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(2) 由(1)可得

$$\ln \frac{p(317.3\text{K})}{133.3\text{Pa}} = \frac{52.27 \times 10^3}{8.314} \times \left(\frac{1}{349.8} - \frac{1}{317.3} \right)$$

$$\Rightarrow p = 21.20 \text{ Pa}$$

$$(3) \Delta_{\text{sub}} H_m = \Delta_{\text{vap}} H_m + \Delta_{\text{fus}} H_m$$

$$= 52.27 + 0.6276 = 52.90 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\ln \frac{p(298.2\text{K})}{21.20} = \frac{52.90 \times 10^3}{8.314} \times \left(\frac{1}{317.3} - \frac{1}{298.2} \right)$$

$$\Rightarrow p = 5.87 \text{ Pa}$$