一、偏摩尔量、化学势的定义

●偏摩尔量：$X_B = \left(\frac{\partial X}{\partial n_B}\right)_{T,p,n_C}$

★偏摩尔量的加和公式 $X = \sum_B n_B X_B$

★吉布斯—杜亥姆方程 $\sum_B n_B \mathrm{d}X_B = 0$

●化学势：$\mu_B = G_B = \left(\frac{\partial G}{\partial n_B}\right)_{T,p,n_C}$

化学势判据 $\sum_\alpha \sum_B \mu_B(\alpha)\mathrm{d}n_B(\alpha)$ $\begin{cases} <0 & \text{自发过程} \\ =0 & \text{平衡状态} \\ >0 & \text{非自发过程} \end{cases}$

●更为普遍的热力学基本方程

多组分单相系统 $\mathrm{d}G = -S\mathrm{d}T + V\mathrm{d}p + \sum_B \mu_B \mathrm{d}n_B$

多组分多相系统 $\mathrm{d}G = -S\mathrm{d}T + V\mathrm{d}p + \sum_\alpha \sum_B \mu_B(\alpha)\mathrm{d}n_B(\alpha)$

二、化学势的表示

★气体的化学势

●理想气体
- 纯：$\mu^*(\mathrm{pg}) = \mu^\ominus(\mathrm{g}) + RT\ln(p/p^\ominus)$
- 混合物：$\mu_{\mathrm{B(pg)}} = \mu^\ominus_{\mathrm{B\,(g)}} + RT\ln(p_\mathrm{B}/p^\ominus)$

●真实气体
- 纯：$\mu^*(\mathrm{g}) = \mu^\ominus(\mathrm{g}) + RT\ln(\tilde{p}/p^\ominus)$
- 混合物：$\mu_{\mathrm{B(g)}} = \mu^\ominus_{\mathrm{B(g)}} + RT\ln(\tilde{p}_\mathrm{B}/p^\ominus)$

★液态混合物
- 理想液态混合物：$\mu_{\mathrm{B(l)}} = \mu^\ominus_{\mathrm{B\,(l)}} + RT\ln x_\mathrm{B}$
- 真实液态混合物：$\mu_{\mathrm{B(l)}} = \mu^\ominus_{\mathrm{B\,(l)}} + RT\ln a_\mathrm{B}$

活度的测定 $a_\mathrm{B} = \dfrac{p_\mathrm{B}}{p^*_\mathrm{B}}$

★溶液
- 理想稀溶液
  - 溶剂：$\mu_{\mathrm{A(l)}} = \mu^\ominus_{\mathrm{A\,(l)}} + RT\ln x_\mathrm{A} = \mu^\ominus_{\mathrm{A\,(l)}} - RTM_\mathrm{A}\sum_\mathrm{B} b_\mathrm{B}$
  - 溶质：$\mu_{\mathrm{B(溶质)}} = \mu^\ominus_{\mathrm{B(溶质)}} + RT\ln\left(b_\mathrm{B}/b^\ominus\right)$
- 真实稀溶液
  - 溶剂：$\mu_{\mathrm{A(l)}} = \mu^\ominus_{\mathrm{A(l)}} + RT\,g\ln x_\mathrm{A} = \mu^\ominus_{\mathrm{A(l)}} - RT\,\varphi M_\mathrm{A}\sum_\mathrm{B} b_\mathrm{B}$
  - 溶质：$\mu_{\mathrm{B(溶质)}} = \mu^\ominus_{\mathrm{B(溶质)}} + RT\ln a_\mathrm{B}$

$a_\mathrm{B} = \gamma_\mathrm{B}\dfrac{b_\mathrm{B}}{b^\ominus}$

三、理想液态混合物的混合性质

理想液态混合物的混合性质(恒温、恒压)		
$\Delta_{mix}V, \Delta_{mix}H, \Delta_{mix}U$	$\Delta_{mix}G, \Delta_{mix}A$	$\Delta_{mix}S$
0	$RT\sum_B n_B \ln x_B$	$-R\sum_B n_B \ln x_B$

四、稀溶液中的相关定律

●拉乌尔定律

$$p_A = p_A^* x_A$$

适用条件：理想液态混合物 或理想稀溶液中的溶剂 p_A（溶剂）～ x_A

●亨利定律

$$p_B = k_{x,B} x_B$$

适用条件：稀溶液中的挥发性溶质 p_B（溶质）～ x_B

●分配定律

$$\frac{b_B(\alpha)}{b_B(\beta)} = K(\text{分配系数})$$

●稀溶液的依数性

蒸气压降低：$\Delta p = p_A^* x_B$

沸点升高：$\Delta T_b = K_b b_B$

凝固点下降：$\Delta T_f = K_f b_B$

渗透压：$\Pi = c_B RT$

根本原因：溶液中溶剂的化学势小于纯溶剂的化学势