

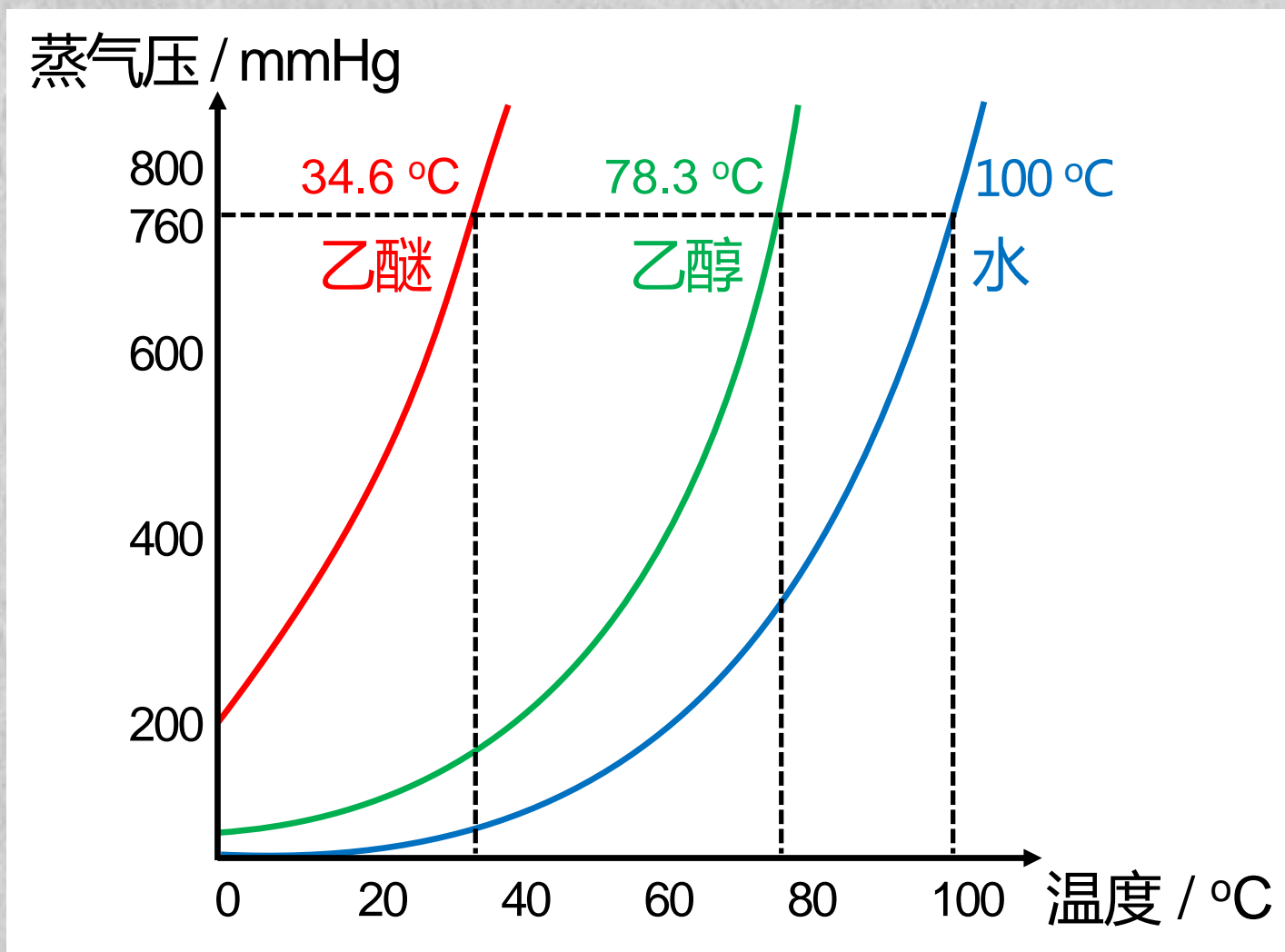
4.2.2 稀溶液的沸点升高 和凝固点降低

天津大学

李坤



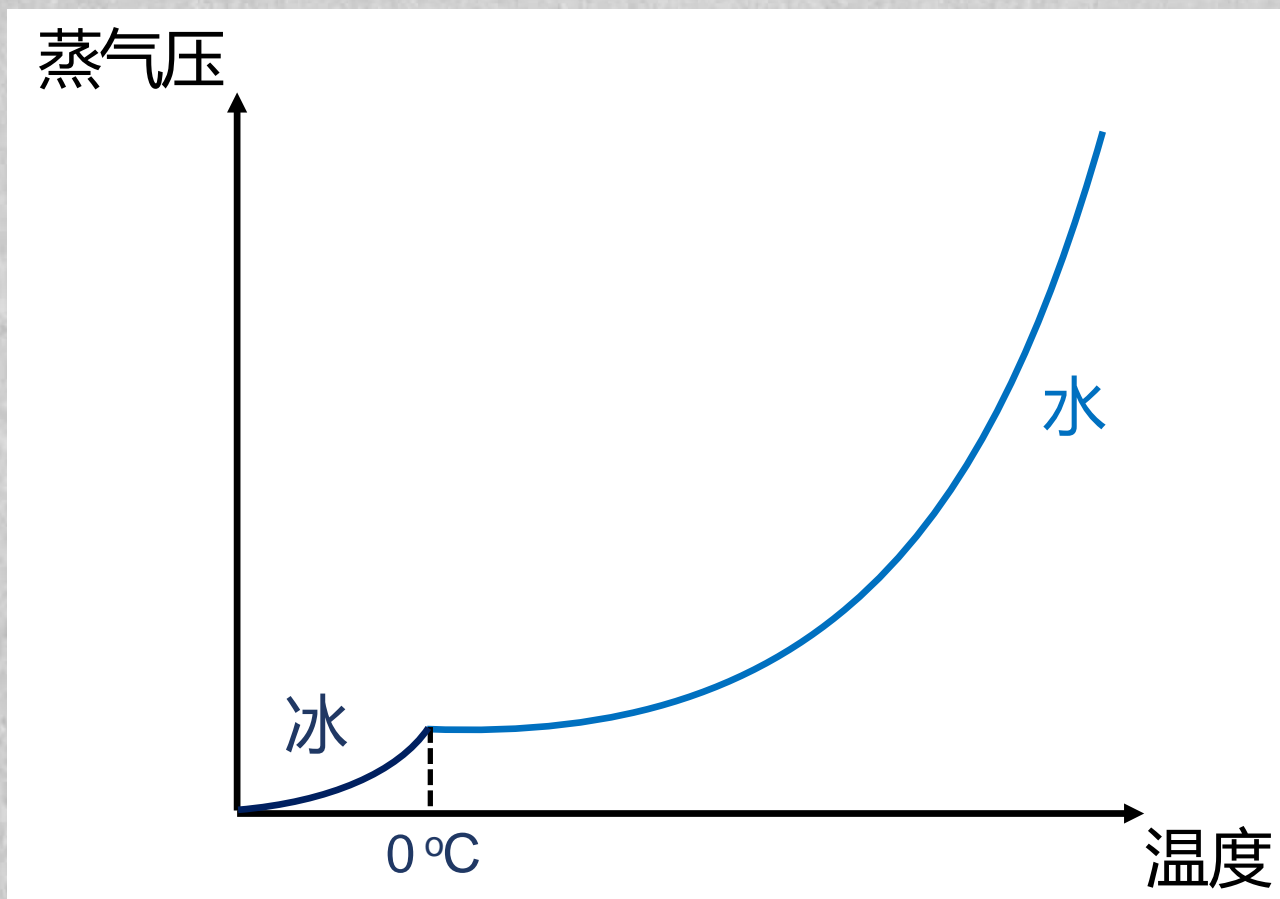
沸点 (boiling point)



沸点：液体的蒸气压与外界压力相等时的温度



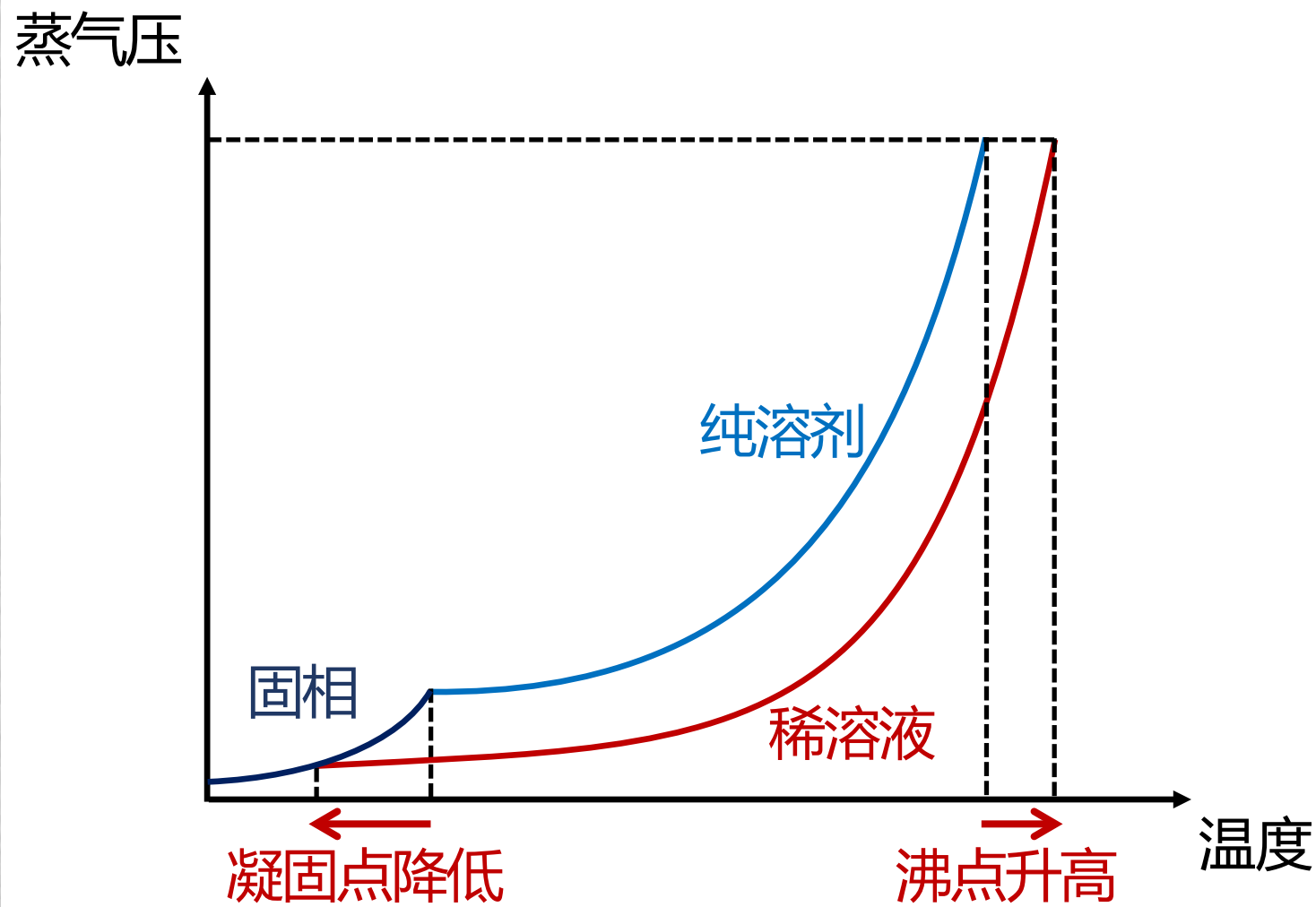
凝固点 (freezing point)



凝固点：在一定压力下，物质固、液两相达到平衡时对应的温度，也就是物质固、液两相蒸气压相同时对应的温度



稀溶液的沸点和凝固点





稀溶液的沸点和凝固点

拉乌尔定律

溶液的沸点升高值

$$\Delta T_{bp} = K_b \cdot b_B$$

凝固点下降值

$$\Delta T_{fp} = K_f \cdot b_B$$

K_b : 溶剂的摩尔沸点升高常数

K_f : 溶剂的摩尔凝固点下降常数

b_B : 溶液的质量摩尔浓度



稀溶液的沸点和凝固点

拉乌尔定律

溶液的沸点升高值

$$\Delta T_{\text{bp}} = K_{\text{b}} \cdot b_{\text{B}}$$

凝固点下降值

$$\Delta T_{\text{fp}} = K_{\text{f}} \cdot b_{\text{B}}$$

- ΔT_{bp} 和 ΔT_{fp} 的计算仅适用于难挥发非电解质的稀溶液
- ΔT_{bp} 和 ΔT_{fp} 与溶质的浓度有关，与溶质的本性无关
- K_{b} 和 K_{f} 与溶剂的本性有关
- 由于同一溶剂的 K_{f} 大于 K_{b} ，因此相同浓度溶液的凝固点降低较沸点升高更明显



实际应用

例题：计算质量分数为20%的乙二醇($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$)水溶液在1 atm大气压下的沸点和凝固点。

已知： $K_b(\text{H}_2\text{O}) = 0.52 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$

$K_f(\text{H}_2\text{O}) = 1.86 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$

$$b_B = \frac{20 \text{ g} / 62 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}{80 \text{ g} / 1000 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}} = 4.03 \text{ mol}\cdot\text{kg}^{-1}$$

$$\Delta T_{\text{bp}} = K_b \cdot b_B = 2.1 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{bp}} = 100 + 2.1 = 102.1 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{fp}} = K_f \cdot b_B = 7.5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{fp}} = 0 - 7.5 = -7.5 \text{ }^\circ\text{C}$$



实际应用

