

教養物理化学

第8回 液体・溶液

2010-12-17

今後の日程

- 12月17日 液体と溶液
- 12月24日 溶液、固体
- 1月7日 固体・酸と塩基
- 1月14日 (祝日)
- 1月21日 酸と塩基・酸化と還元
- 1月28日 酸化と還元
- 2月4日 (最終日) 試験

中間試験の解説

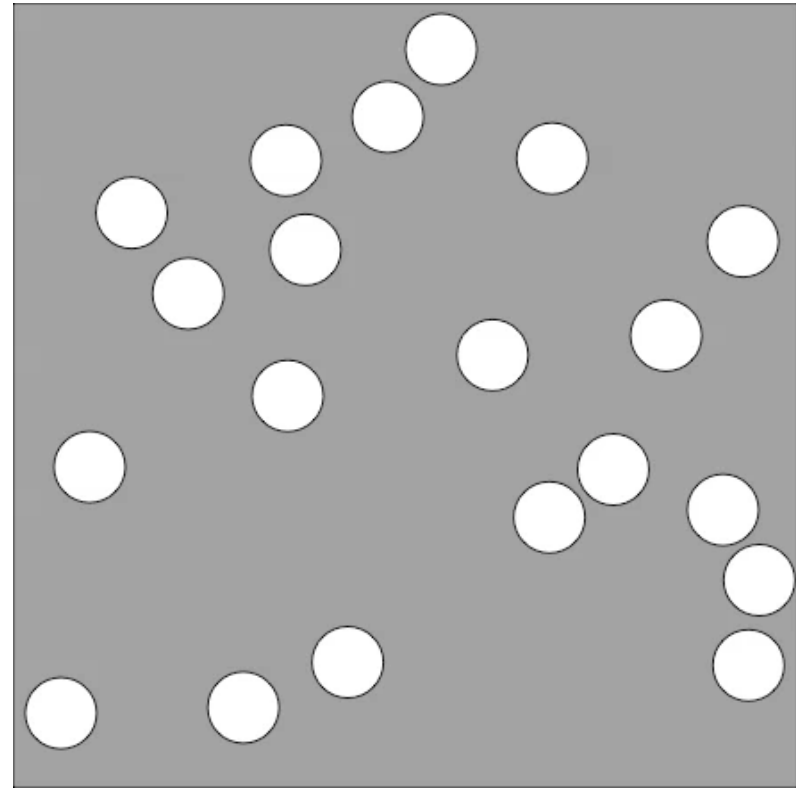
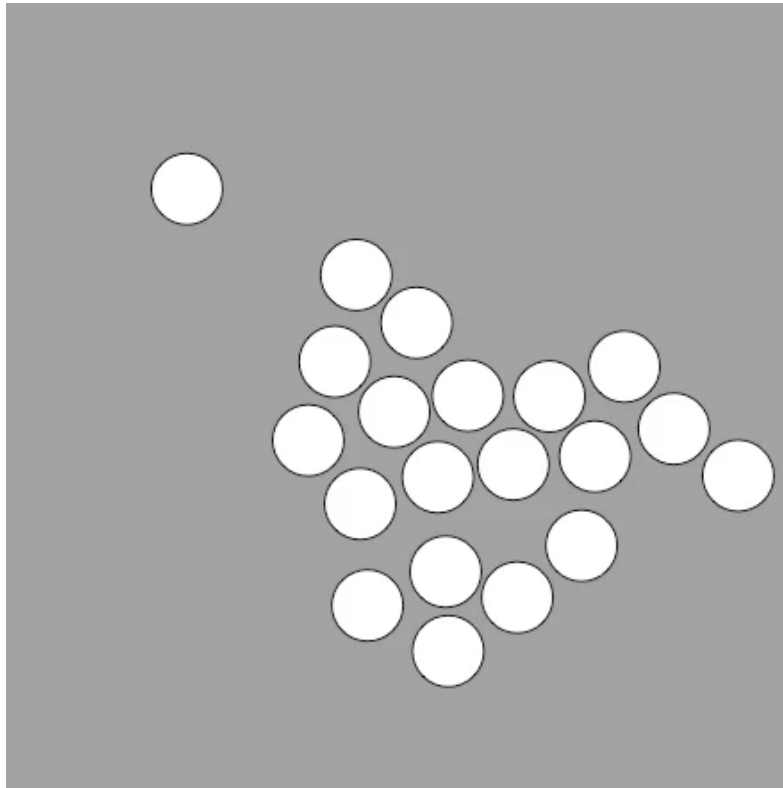
今日の目標

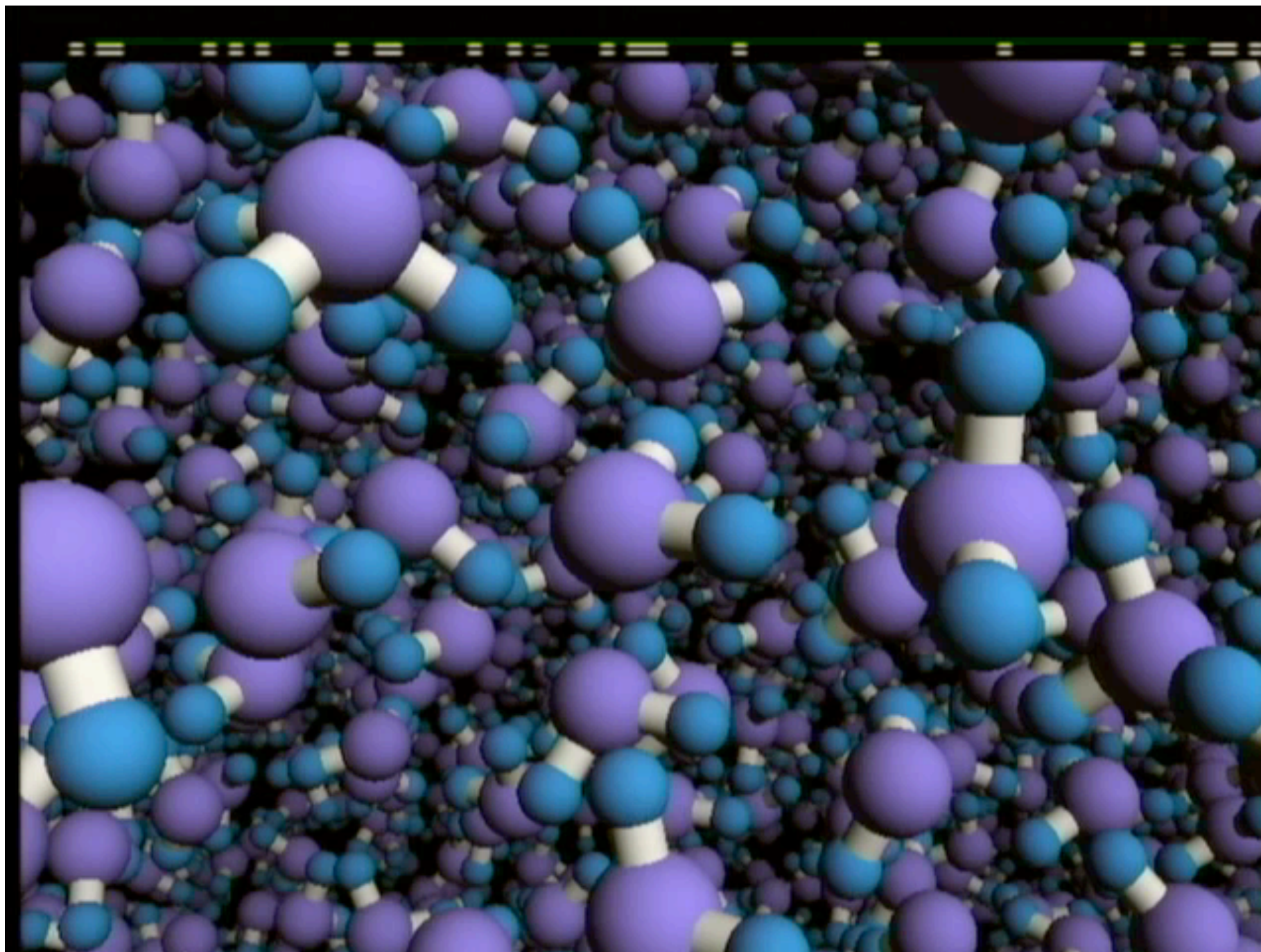
- 液体の性質
- 溶液の性質

液体とは何か

- 気体との共通点と相違点
- 固体との共通点と相違点

液体





容器の中の蒸発

- 液体の一部が蒸発して気体になる
- やがて容器の大きさに応じた分子数におちつく = **気液平衡**



蒸気圧

- 固体や液体が気体と一緒に存在する場合、気体の分圧は一定値になる。この圧力を、(飽和)蒸気圧と呼ぶ。
- 蒸気圧=大気圧になると、沸騰がおこる。

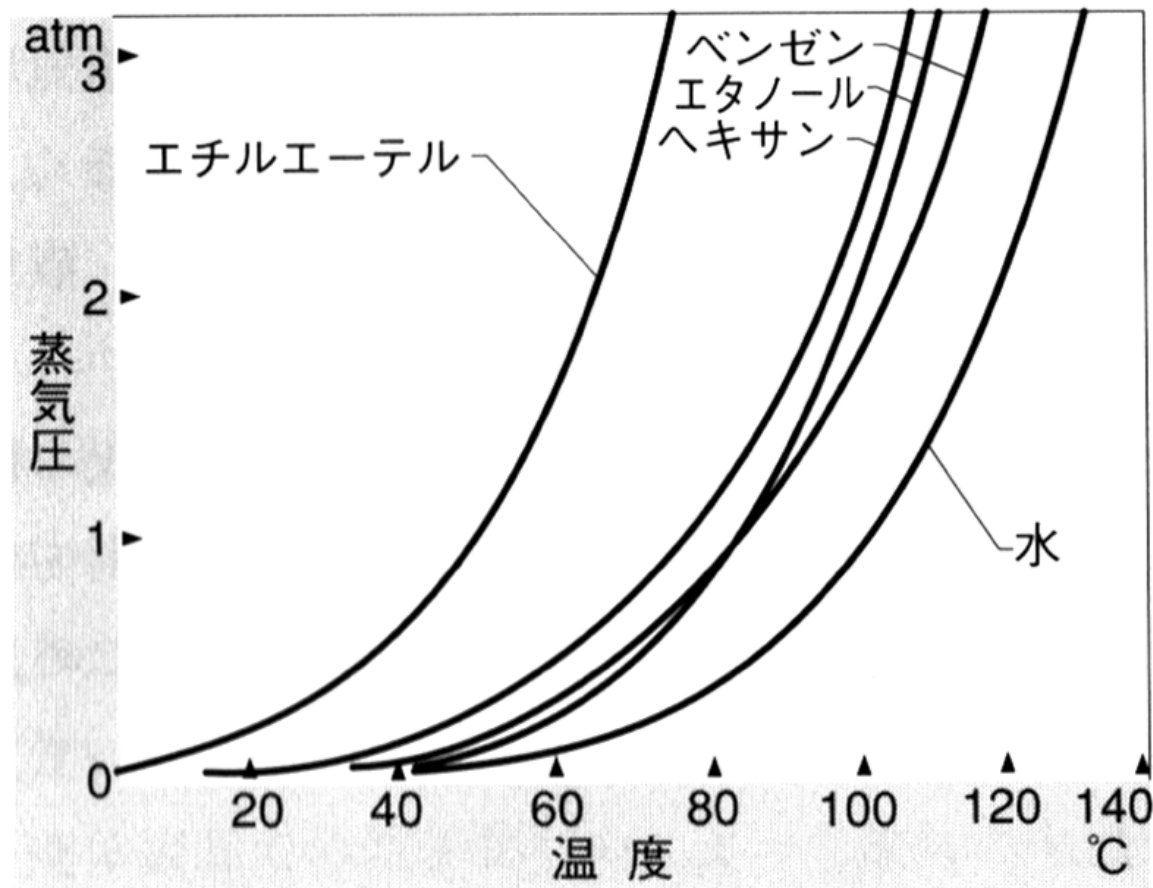


図 7.4 種々の液体の蒸気圧と温度との関係. 1 atm のところで横軸に平行な線を引き, 各曲線と交わった点の横座標が標準沸点になる

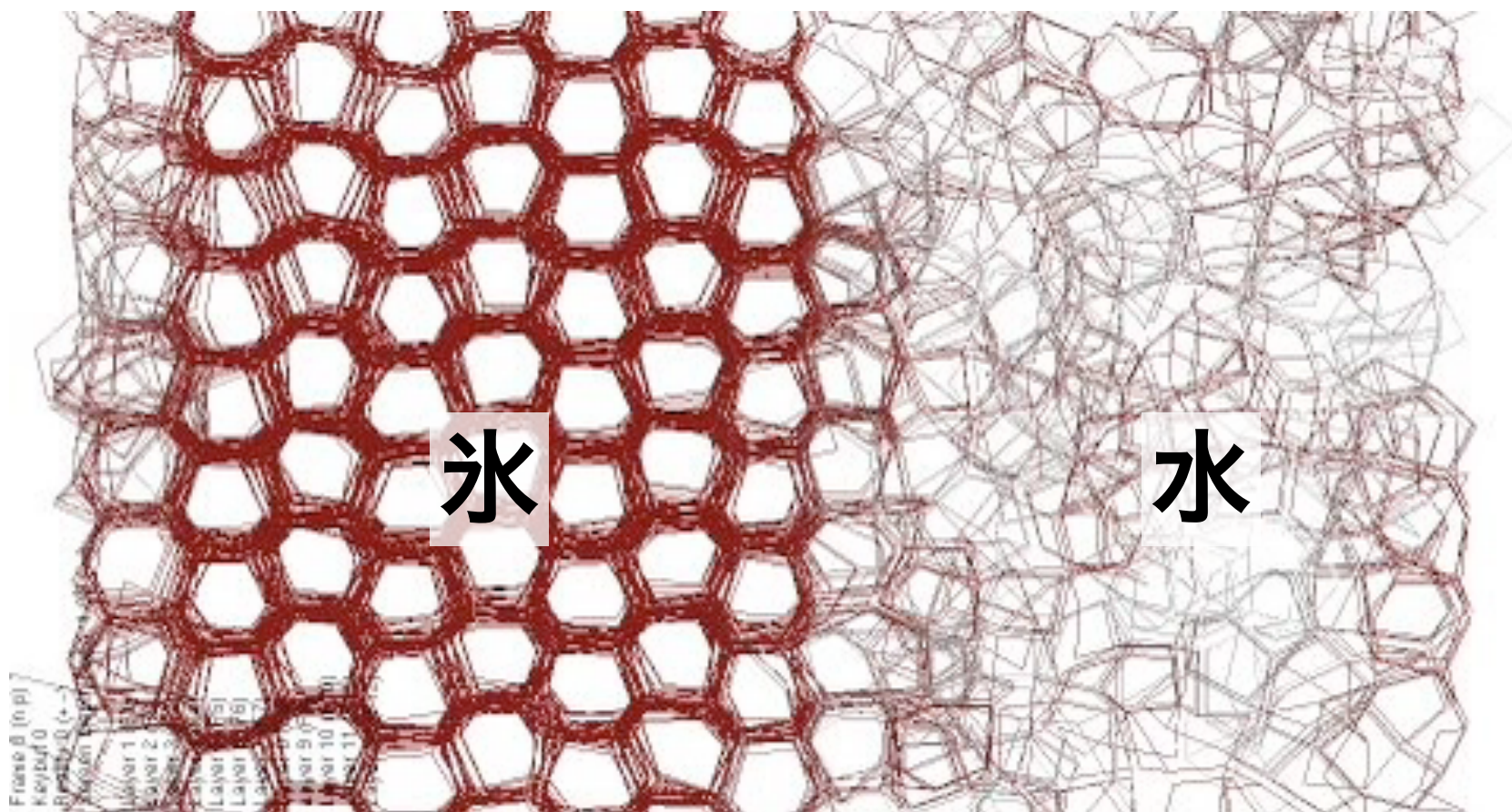
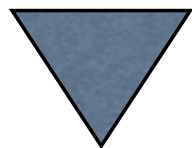
練習問題Ⅰ

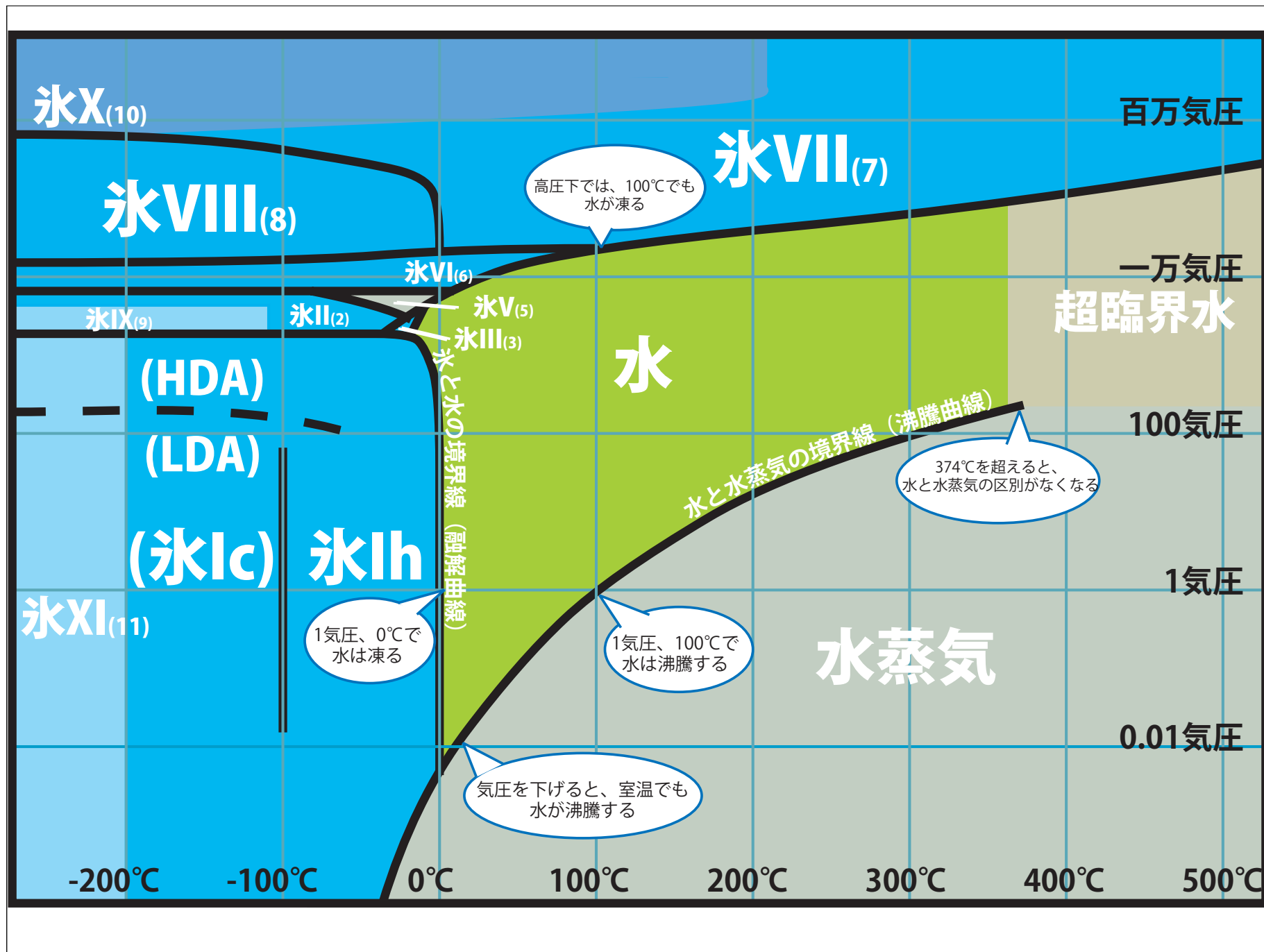
- 内部の圧力が2気圧まで耐えられる圧力鍋を使うと、中の料理は何℃になるか。(ヒント:教科書図7.4)

固液共存

- 融点: 結晶の成長と融解がつりあう温度
- 融点 = 凝固点
- 液相、気相は1種類しかないが、
固相は複数ある。

凝固 (結晶化)





溶液

- 2成分以上が均一に混ざった液体。
- 溶媒と溶質と溶液。
- 溶質は気体の場合も固体の場合もある

濃度

- 質量パーセント濃度 (wt%)
- (体積)モル濃度
- 質量モル濃度
- 体積パーセント濃度 (vol%)
- モル分率

溶液の特徴

- 気体と違い、混ざりやすいもの、混ざりにくいものがある。
- 発熱するもの、吸熱するものがある。
- 体積が増えるもの、減るものがある。

練習問題2

- エタノール50gと水50gを混ぜた水溶液のエタノール濃度を、以下の単位で表現せよ。
a. モル分率、 b. 質量%濃度、 c. モル濃度、
d. 質量モル濃度
ただし、水溶液の密度を 0.9kg dm^{-3} とする。
エタノールの分子量46、水の分子量18。
純エタノールの密度約 0.8kg dm^{-3} 。

溶液の蒸気圧

- 溶液の蒸気圧は、各成分の蒸気圧にモル分率を掛けたものの和となる。

(Raoultの法則)

- 成分Aの純物質の蒸気圧を p_A^* 、モル分率を x_A とすると、溶液での分圧は

$$p_A = p_A^* x_A$$

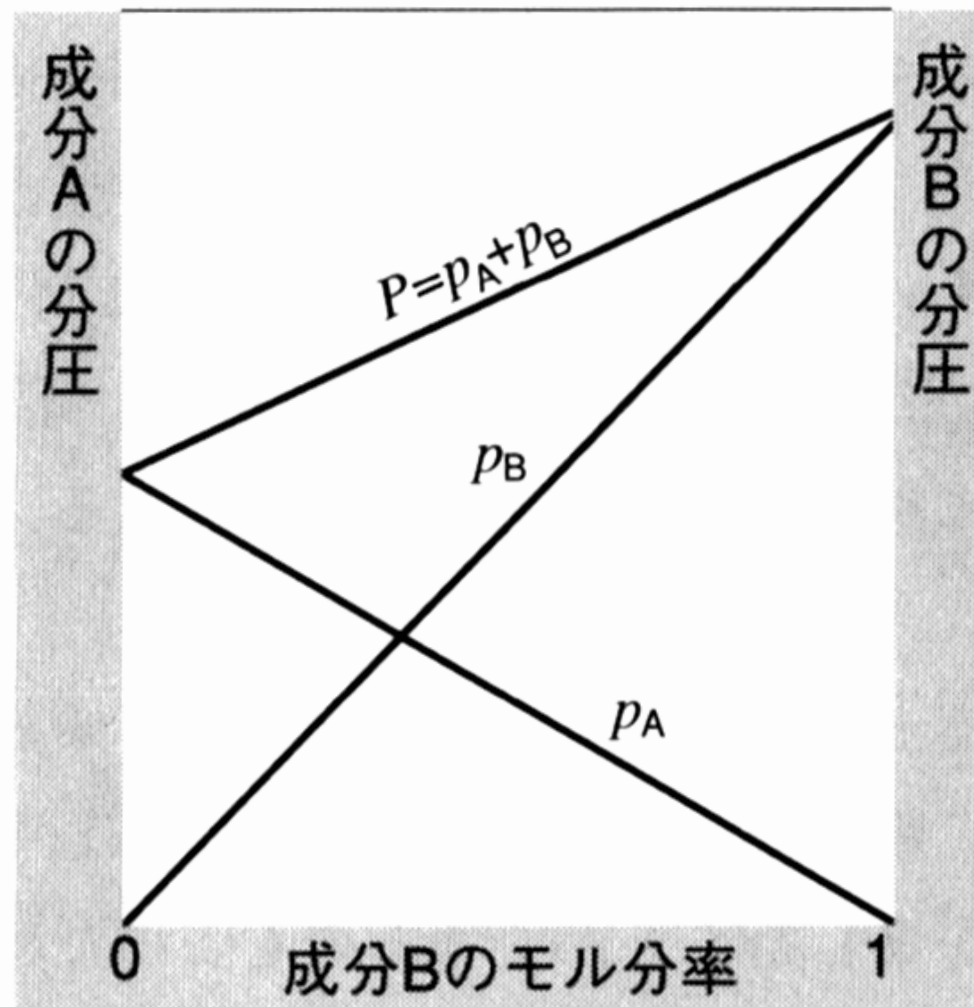
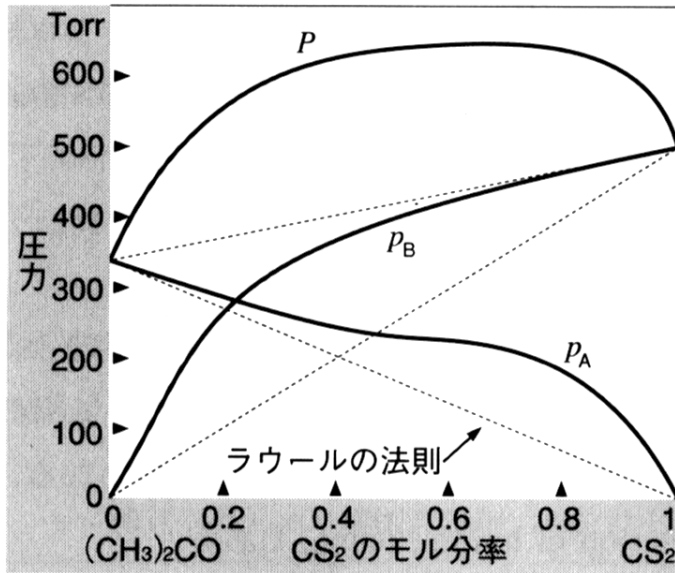


図 7.6 理想溶液の蒸気圧(全圧と分圧)

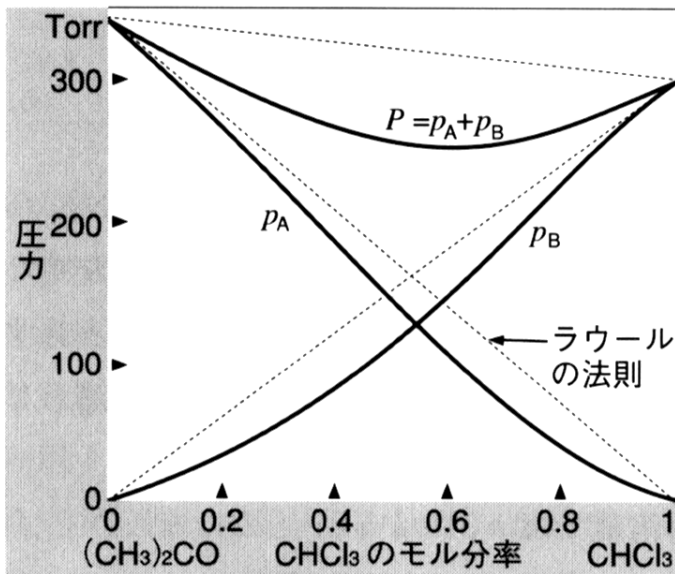
溶質が不揮発性の場合

- 2成分A, Bからなる溶液の蒸気圧は、
$$p = p_A + p_B$$
- もし成分Bが不揮発性だと、
Bのモル分率が増えるほど蒸気圧が下がる = 沸点が上がる。
- モル沸点上昇 $\Delta T_b = K_b m_B$

実在溶液



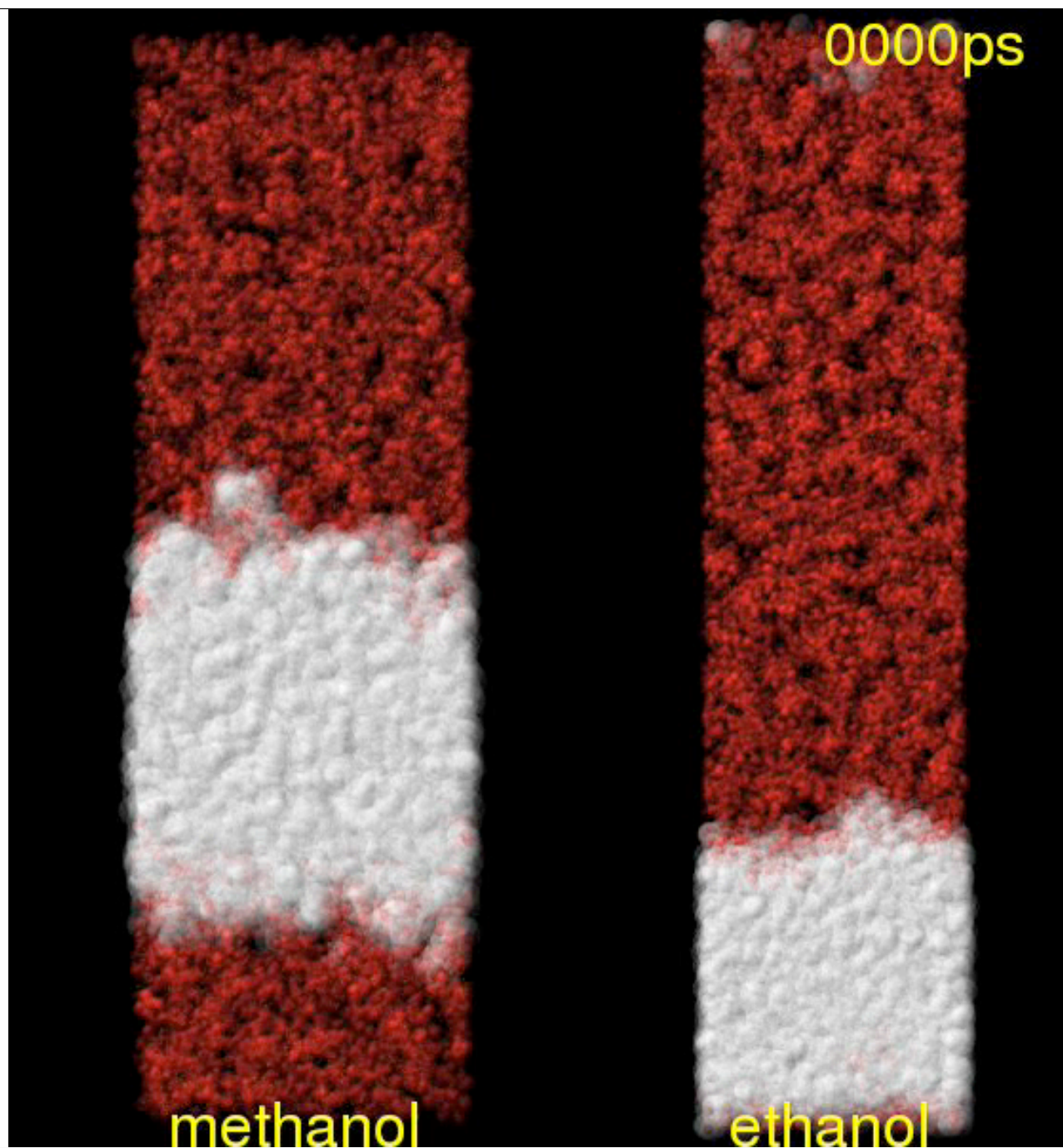
(a) $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ - CS_2 系



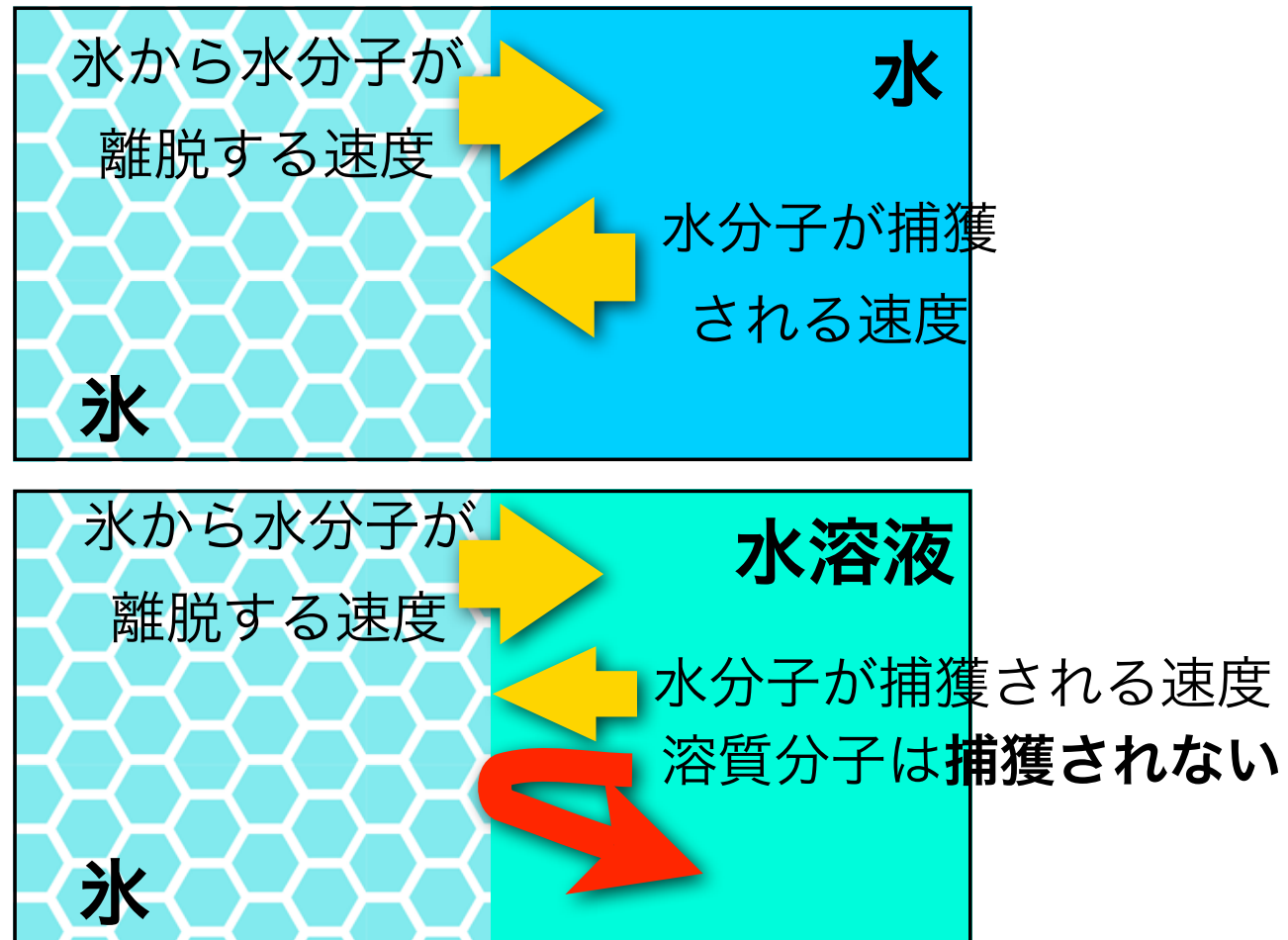
(b) $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ - CHCl_3 系

図 7.7 実在溶液の蒸気圧(全圧と分圧, 35.2°C)

- A-A、B-B間の分子間相互作用よりも、A-B間が弱い場合
- 逆にA-B間が強い場合



凝固点降下



まとめの問題

次回の予定

- 溶液の性質
 - 浸透圧、粘度、表面張力など
- 固体の性質
 - 結晶構造