

Le proprietà colligative

Unità 24

7.5 > PROPRIETÀ DELLE SOLUZIONI

Molte proprietà chimiche e fisiche delle soluzioni sono determinate dalla natura del solvente e del soluto. L'acqua zuccherata è dolce e incolore; il vino ha un caratteristico sapore e un tipico colore, che dipendono dalle sostanze contenute nell'uva da cui deriva; il plasma sanguigno contiene le sostanze nutritive che mantengono in vita le nostre cellule.

Alcune proprietà delle soluzioni, dette **proprietà colligative** o **proprietà correlate**, dipendono solo dal numero di particelle di soluto presenti in soluzione e non dalla natura chimica del soluto né del solvente. Se raffreddiamo una soluzione 0,1 M di acqua e zucchero, notiamo che congela a una temperatura più bassa di 0 °C, come vedremo meglio nel § 7.8. Se facciamo congelare una soluzione acquosa di etanolo anch'essa 0,1 M, misuriamo una temperatura di solidificazione inferiore a 0 °C, la stessa della soluzione 0,1 M di zucchero. Etanolo e zucchero sono sostanze molto diverse tra loro; l'abbassamento della temperatura di solidificazione dipende solo dalla concentrazione della soluzione e non dalla natura chimica del soluto. Le proprietà colligative delle soluzioni sono:

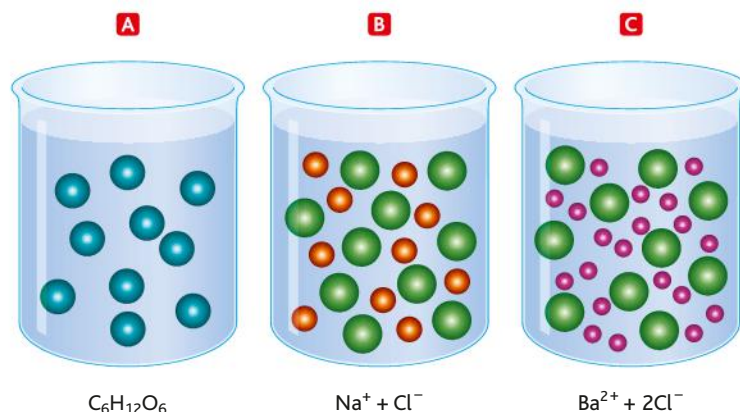
- *abbassamento della pressione di vapore;*
- *innalzamento ebullioscopico o della temperatura di ebollizione;*
- *abbassamento crioscopico o della temperatura di solidificazione;*
- *pressione osmotica.*

Se due soluzioni di soluti diversi nello stesso solvente hanno stesso abbassamento della pressione di vapore, allora hanno anche stesso innalzamento ebullioscopico, stesso abbassamento crioscopico e stessa pressione osmotica. Le proprietà colligative dipendono dal numero di particelle effettivamente presenti in soluzione. La specificazione è necessaria per sostanze che, come i composti ionici, sono presenti in soluzione acquosa dissociate in ioni. Infatti, se sciogliamo in acqua una mole di cloruro di sodio NaCl, non abbiamo una mole di particelle in soluzione, ma due moli, poiché in soluzione acquosa non esiste la specie chimica NaCl, ma i due ioni Na⁺ e Cl⁻.

Occorre considerare perciò la dissociazione in ioni dei composti ionici, e in qualche caso la ionizzazione delle molecole (cfr. § 7.3), e moltiplicare il numero delle moli per un fattore, indicato dalla lettera greca ν (ν). Il fattore ν esprime il rapporto tra le moli di particelle in soluzione e le moli di soluto disciolto ed è chiamato **coefficiente di Van't Hoff**:

$$\nu = \frac{\text{moli di particelle in soluzione}}{\text{moli di soluto disciolto}}$$

Per esempio, nel caso di MgSO₄ o di KOH il valore di ν è 2, perché i composti sciogliendosi si scindono completamente in due ioni (Mg²⁺ e SO₄²⁻, K⁺ e OH⁻) e il numero delle particelle in soluzione diventa doppio. Nel caso di Na₂CO₃ o di BaCl₂ sono tre gli ioni che si formano dalla completa dissociazione (2Na⁺ e CO₃²⁻, Ba²⁺ e 2Cl⁻) e quindi $\nu = 3$ (figura 7.8).



Colligative properties (*proprietà colligative*) Properties that depend on the concentration of particles present in a solution and not on the nature of the particles.



La molarità (M) è una delle possibili unità di misura della concentrazione (vedi tabella 7.1). Una soluzione 0,1 M è una soluzione che nel volume di 1 L contiene 0,1 mol di soluto.



VIDEO
LABORATORIO SEMPLICE
Proprietà colligative

▼ figura 7.8

Nei tre becher sono state sciolte quantità corrispondenti alla massa molare in (A) di glucosio C₆H₁₂O₆, in (B) di cloruro di sodio NaCl, in (C) di cloruro di bario BaCl₂. Il numero delle particelle presenti nelle tre soluzioni, però, non è uguale, perché in (A) c'è glucosio, un composto molecolare, in (B) c'è un composto ionico che in soluzione è dissociato in due ioni, Na⁺ e Cl⁻, in (C) c'è un sale che si scompone in tre ioni, uno di Ba²⁺ e due di Cl⁻. Il numero delle particelle in (B) è doppio, mentre in (C) è triplo rispetto ad (A).