

Lo stato di soluzione

Una soluzione (sz) è un sistema fisicamente omogeneo costituito da almeno due elementi, solitamente vengono distinti:

- Solvente (sv): è il componente in maggiore quantità, ed è ciò che discioglie il soluto.
- Soluti (st): ciò che il solvente ha disciolto e si trova in minore quantità.

Acqua di mare: soluzione

Brandy: soluzione (acqua, etanolo, aromi)

Latte: non è una soluzione poiché non è un sistema omogeneo ma è un'emulsione (acqua, grassi)

Una soluzione è definita satura quando non può essere più disciolto altro soluto, poiché sarebbe in eccesso rispetto al solvente e quindi creerebbe un corpo di fondo

△ la solubilità è determinata dalla temperatura, maggiore è la temperatura maggiore è la solubilità

Dal punto di vista dello stato di aggregazione (fase):

Soluto	Solvente	Soluzione
Solido	Solido	Solido
Solido	Liquido	Liquido
Gas	Liquido	Liquido
Liquido	Liquido	Liquido
Gas	Gas	Gas

Una soluzione è caratterizzata da due grandezze:

- Concentrazione: esprime il rapporto tra soluto e solvente, una soluzione è tanto più concentrata quanto più il soluto è presente a parità di quantità di solvente.
- Densità è rapporto tra massa e volume.

CONCENTRAZIONI FISICHE

Percentuale ponderale: è la concentrazione espressa come %p ed è il rapporto tra la massa di soluto e la massa di soluzione moltiplicato per 100. Grandezza adimensionale.

$$w_{\text{soluti}} = \frac{m_{\text{soluti}}}{m_{\text{soluti}} + m_{\text{solvente}}} \times 100$$

dove:

- w_{soluti} è la frazione di massa del soluto nella soluzione, ed è una quantità adimensionale.
- m_{soluti} è la massa in grammi del soluto (in grammi)
- m_{solvente} è la massa in grammi del solvente (in grammi)

Percentuale volumetrica: è il rapporto tra volume di soluto e volume di soluzione moltiplicato per 100 (viene usata nel caso dei soluti liquidi). Grandezza adimensionale.

$$\% v/v = \frac{\text{volume soluto (mL)}}{\text{volume soluzione (mL)}} \cdot 100$$

Grammi per litro: è il rapporto tra massa di soluto espressa in grammi e il volume di soluzione espresso in litri.

CONCENTRAZIONI CHIMICHE

Molarità (M): è il rapporto tra le moli di soluto e il volume di soluzione espresso in litri.

$$M = \frac{n_{\text{soluto}}}{V_{\text{soluzione}}} \left(\frac{\text{mol}}{L} \right)$$

Molalità (m): è il rapporto tra moli di soluto e la massa di solvente espressa in chilogrammi. A differenza della molarità, la molalità non dipende dalla temperatura.

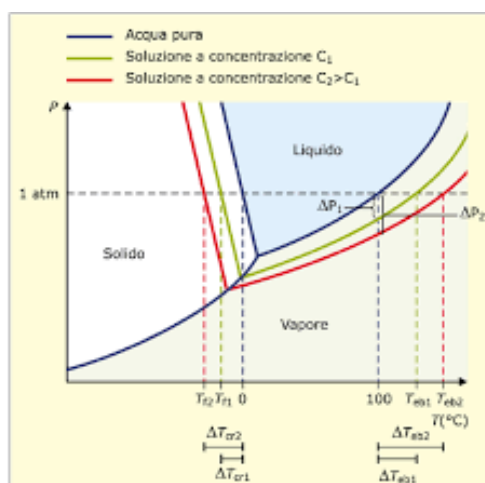
$$m = \frac{\text{moli soluto (mol)}}{\text{massa solvente (Kg)}}$$

Frazione molare (x): è il rapporto tra moli di soluto e la somma delle moli di soluto più le moli del solvente. Grandezza adimensionale.

$$X = \frac{n_{\text{soluto}}}{n_{\text{totali}}} \quad X_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2} \quad X_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2} \quad X_1 + X_2 = 1$$

PROPRIETÀ COLLIGATIVE

Sono le proprietà delle soluzioni liquide e dipendono dalla concentrazione, ovvero dal numero di particelle di soluto presenti in soluzione e non dalla natura del solvente.



1. **Abbassamento crioscopico:** quando un solvente si trova in presenza di un soluto il punto di congelamento si abbassa.

$$T_c \text{ solvente} - T_c \text{ soluzione} = \Delta T_c = K_c \cdot m \quad \Delta t_{cr} = K_{cr} \cdot m_{(\text{molalita})}$$

2. **Innalzamento ebullioscopico:** il solvente in presenza di un soluto innalza il suo punto di ebollizione. Quando la tensione di vapore del liquido eguaglia la pressione esterna avviene l'ebollizione.

$$T_{eb} \text{ soluzione} - T_{eb} \text{ solvente} = \Delta T_{eb} = K_{eb} \cdot m$$

$$\Delta t_{eb} = k_{eb} m_{(molalita)}$$

Δt : variazione e della temperatura di ebollizione

m : molalità

K : costante che dipende dalla natura del solvente

Evaporazione: è il processo spontaneo che coinvolge solo la superficie del liquido

Ebollizione: È il processo che coinvolge tutto il liquido, si verifica quando la tensione di vapore eguaglia quella esterna.

3. **Tensione di vapore** Se un soluto non volatile viene sciolto in un liquido, diminuisce la tendenza delle molecole del solvente ad abbandonare la soluzione e passare allo stato di vapore.

La pressione di vapore della soluzione è più bassa della pressione di vapore del solvente puro: una soluzione contenente un soluto presenta sempre una tensione di vapore più bassa di quella di un solvente puro

Legge di Raoult: la tensione di vapore di una soluzione è direttamente proporzionale alla frazione molare del solvente.

$$P = P_0 X_{sv}$$

P : tensione di vapore della soluzione

P_0 : pressione di vapore del solvente puro

X solvente: frazione molare del solvente

$$P = P_0 (1 - X_s)$$

$$X_{st} = P_0 - P / P_0$$

$$X_{sv} = P / P_0$$

4. **Pressione osmotica**: se una soluzione, separata da una membrana semipermeabile, da un solvente puro, si verifica un passaggio di solvente all'interno della soluzione attraverso la membrana. Essa è permeabile alle molecole di solvente, mentre impedisce al soluto di passare.

La pressione osmotica è la pressione che si deve esercitare sulla soluzione per impedire che essa venga diluita dal solvente.

Legge di van't Hoff: misura quantitativamente la pressione osmotica, intesa come la pressione che si deve applicare per impedire la diluizione del soluto

$$\pi \times V_{sz} = n_{st} \times R \times T \quad \pi = M \times R \times T \quad \pi = M \times R \times T \times i$$

R : 0.082

i : effettivo numero di particelle presenti in soluzione, solitamente coincide con il coefficiente stechiometrico o con il numero di atomi che formano una molecola.

Osmosi: che consiste nel movimento netto del solvente attraverso la membrana dalla soluzione più diluita a quella più concentrata (o dal solvente puro verso la soluzione), fino al raggiungimento di una situazione di equilibrio. Il risultato di ciò è l'innalzamento del livello della soluzione più concentrata rispetto a quella più diluita (o al solvente puro).

Osmosi inversa: applicazione di una pressione maggiore di quella osmotica per rendere più concentrata una soluzione.