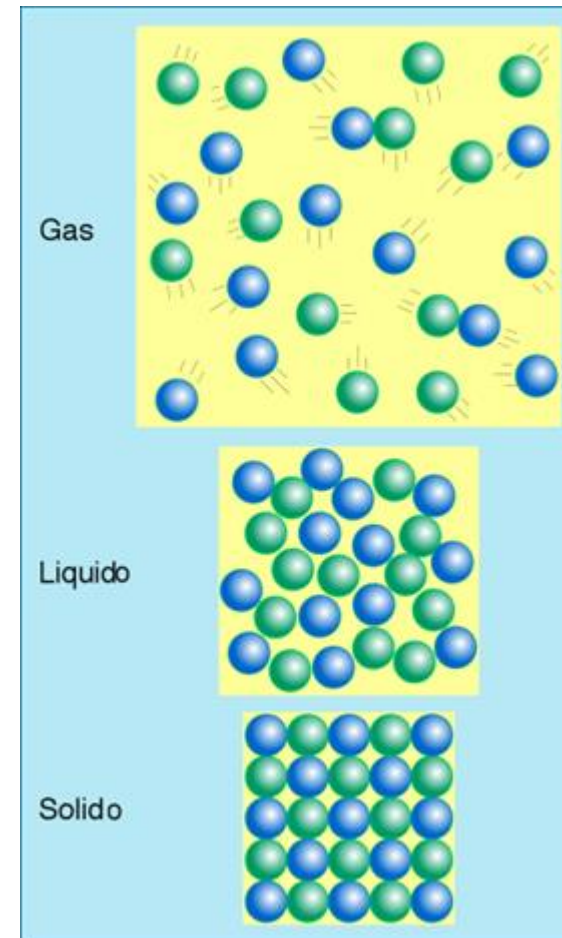


Stato solido

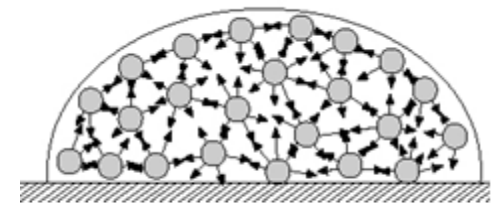
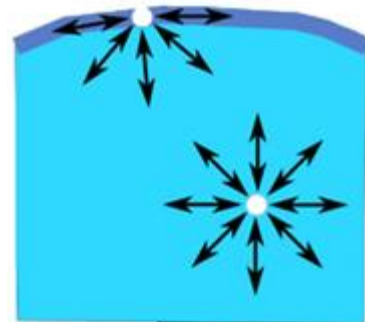
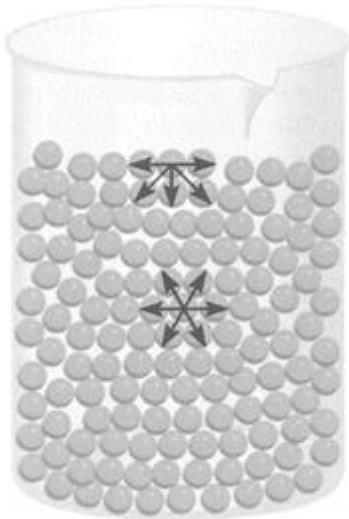
- forma propria
- incompressibile
 - solidi cristallini
 - solidi amorfi
- reticolo cristallino → nodi reticolari
- vibrazioni intorno ai nodi reticolari
 - **solidi covalenti**
 - legami covalenti
 - alte T di fusione
 - proprietà isolanti (termiche ed elettriche) → “immobilità” degli elettroni
 - **solidi ionici**
 - legami ionici
 - medio-alte T di fusione
 - cattivi conduttori elettrici → immobilità degli ioni
 - **solidi molecolari**
 - legami dipolari; legame idrogeno
 - basse T di fusione
 - cattivi conduttori → gli e⁻ non passano da una molecola all'altra
 - **solidi metallici**
 - reticolo ionico
 - elettroni di valenza delocalizzati sugli orbitali molecolari estesi a tutto il metallo
 - ottimi conduttori termici ed elettrici → mobilità degli e⁻

Stato liquido

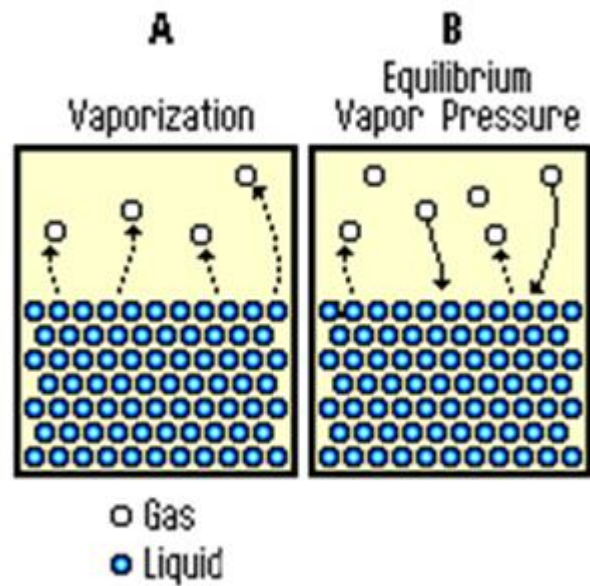
- molecole in moto caotico
- forze attrattive
- solido (ordine a lungo raggio) → liquido (ordine a corto raggio) → gas (disordine)
 - liquidi covalenti
 - liquidi ionici
 - liquidi molecolari
 - liquidi metallici



- energia superficiale (o tensione superficiale)
 - molecole interne alla massa del liquido
 - sollecitate in tutte le direzioni → risultante nulla
 - molecole sulla superficie
 - discontinuità sulla superficie
 - minore densità di molecole nella fase gassosa (sovrastante)
 - risultante delle forze NON nulla → verso l'interno del liquido → il liquido tende a contrarsi



- Viscosità (η)
 - È una misura dell'attrito presente all'interno di un liquido
 - L'inverso della viscosità è la fluidità
 - η f(dimensioni e forma molecole; interazioni tra molecole)
- Pressione di vapore
 - evaporazione: passaggio allo stato di vapore degli atomi (o molecole) che costituiscono un liquido
 - a $T = \text{cost.}$ un liquido evapora maggiormente di un altro in funzione dell'entità delle proprie forze intermolecolari



- recipiente chiuso
 - nel quale è stato fatto il vuoto
 - $T = \text{cost.}$
 - riempito parzialmente con un liquido
 - inizio evaporazione
 - equilibrio liquido vapore
 - particelle che evaporano
 - particelle che condensano

- la pressione P che corrisponde all'equilibrio liquido-vapore alla temperatura T , viene chiamata pressione di vapore (saturo) ed ha un valore costante a $T = \text{cost.}$

Fase: porzione di un sistema che presenta stato fisico e composizione chimica uniformi



Proprietà colligative

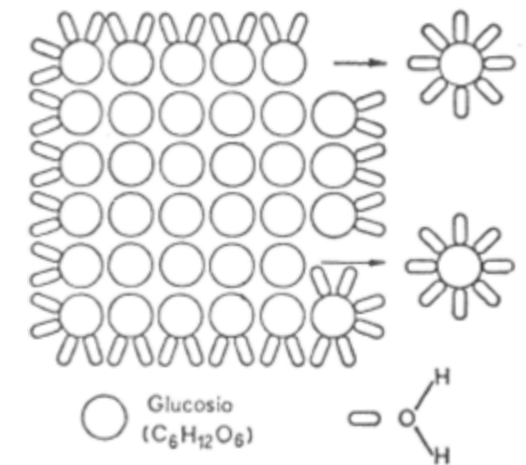
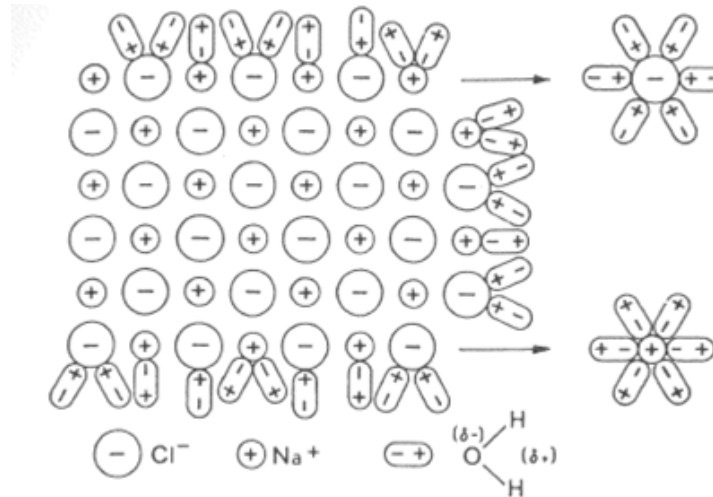
- Variazioni delle proprietà di una soluzione in seguito alla aggiunta di soluto
- Dipendono (idealmente) solo dal numero di particelle di soluto e non dalla sua natura chimica

Soluzioni : dispersioni omogenee di due o più specie chimiche l'una nell'altra

Solvente : componente che si trova nel medesimo stato fisico della soluzione
componente che si trova in quantità maggiore

Soluto : componente che si "scioglie" in soluzione

- soluzioni gassose (miscele gassose)
- soluzioni liquide
- soluzioni solide (leghe)



- amalgami : soluzioni di metalli sciolti nel mercurio

- concentrazione

- Molarità (M)

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

- Molalità (m)

$$m = \frac{n_{\text{soluto}}}{W_{\text{solvente}}} \left(\frac{\text{mol}}{\text{Kg}} \right)$$

- Normalità (N)

$$N = \frac{n_{\text{eq}}}{V_{\text{soluzione}}} \left(\frac{\text{eq.}}{\text{l}} \right)$$

- Un equivalente è una quantità, espressa in grammi, il cui valore dipende dal tipo di sostanza e dal tipo di reazione
- 1 equivalente di una sostanza reagisce sempre con 1 equivalente di qualsiasi altra sostanza

- **diluizione** : aggiunta di solvente per far variare la concentrazione

il numero di moli di soluto rimane invariato

$$n_{\text{in}} = n_{\text{fin}}$$

- $M = n/V \rightarrow n = MV$

- $M_{\text{in}} V_{\text{in}} = M_{\text{fin}} V_{\text{fin}}$

- **Solubilità (S)** di una specie chimica: quantità di quella specie che si può sciogliere in una data quantità di solvente

Effetto della T sulla solubilità: la S ha valori costanti a T = cost

Legge di Raoult

- due liquidi A e B in un recipiente vuoto
- $P_{\text{vapore}} = p_A + p_B$ (Dalton)

In una soluzione ideale composta da due o più liquidi, ad una data temperatura T, la p_{vapore} parziale (dovuta a ciascun liquido) è data dal prodotto della pressione di vapore del liquido puro (p_i^0) per il valore della frazione molare con cui è presente in soluzione.

$$p_A = \chi_A p_A^0$$

$$p_B = \chi_B p_B^0$$

$$P_{\text{tot}} = \chi_A p_A^0 + \chi_B p_B^0$$

χ soluzione
 χ^* vapore

per Dalton:

$$P_i = \chi_i^* P_{\text{tot}}$$

$$\frac{p_A}{P_{\text{tot}}} = \chi_A^*$$

$$\chi_A^* = \frac{p_A}{\chi_A p_A^0 + \chi_B p_B^0}$$

dividendo tutto per p_A^0

$$\chi_A^* = \frac{\chi_A}{\chi_A + \chi_B \frac{p_B^0}{p_A^0}}$$

$\chi_A + \chi_B = 1$ se $p_A^0 = p_B^0 \rightarrow \chi_A^* = \chi_A \rightarrow$ la composizione del vapore è uguale alla composizione del liquido

in tutti gli altri casi la fase vapore è più ricca (rispetto a quella liquida) del componente più volatile

- liquidi immiscibili
- liquidi parzialmente miscibili
- liquidi miscibili

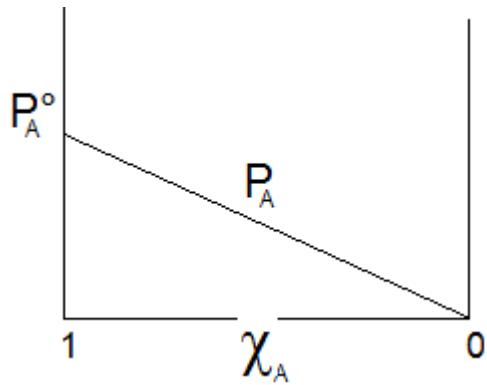
- liquidi immiscibili

- formazione di due strati separati
- $P_{vapore} = P_A^0 + P_B^0$
- data una specie S solubile in A e B
 - $K = \frac{[S_A]}{[S_B]}$
 - K = coeff. di ripartizione
 - estrazione con solventi

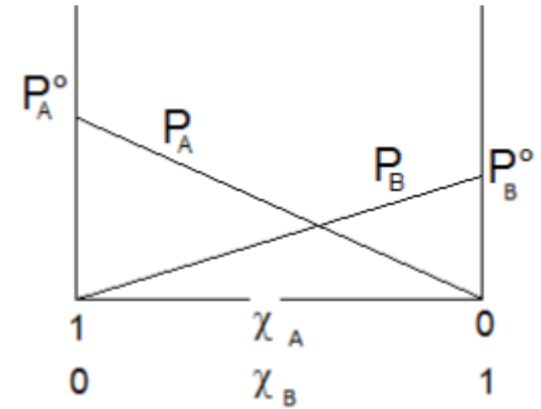
- liquidi parzialmente miscibili

- B si scioglie in A fino al limite di solubilità (A si dice saturo di B) (sistema monofasico)
- B non si scioglie più in A ma si distribuisce sopra (o sotto) A (sistema bifasico)
- la miscibilità dei due liquidi varia con la temperatura

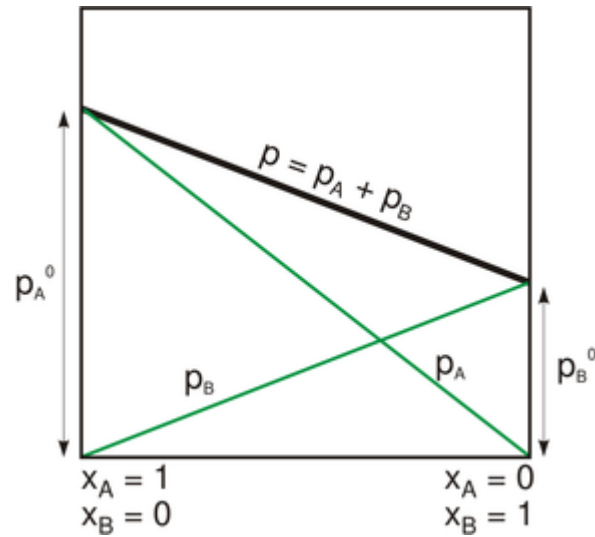
- liquidi miscibili
 - miscele che seguono la legge di Raoult (comportamento ideale)



$$P_A = \chi_A P_A^0$$

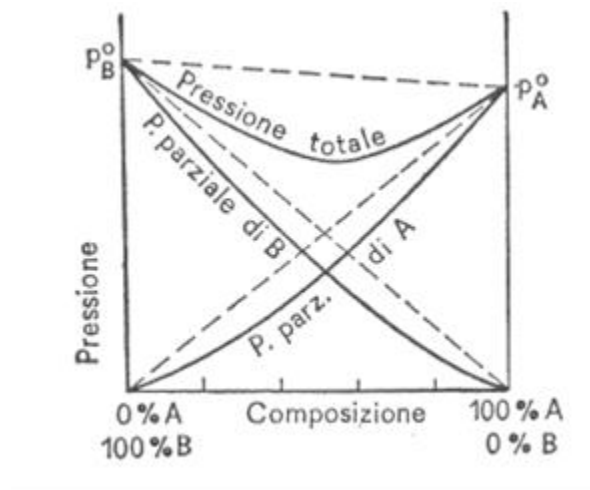


$$P_B = \chi_B P_B^0$$



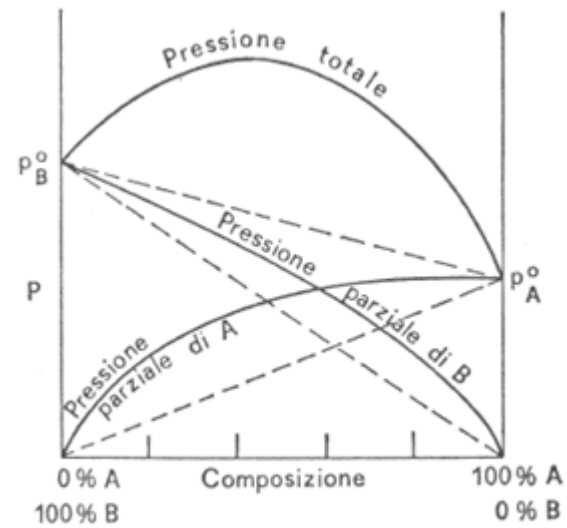
Soluzioni MOLTO diluite hanno un comportamento QUASI ideale

- deviazioni negative dalla legge di Raoult



interazioni A-B più forti di quelle nei liquidi a comportamento ideale

- deviazioni positive dalla legge di Raoult



interazioni A-B più deboli di quelle nei liquidi puri

- effetto dell'aggiunta di soluto non volatile ad un solvente puro

$$\circ P = \chi_A p_A^0 + \chi_B p_B^0 \rightarrow P = \chi_A p_A^0 \quad \chi_A < 1$$

la P_{vapore} di un solvente puro è sempre maggiore di quella di una soluzione contenente soluto non volatile