

**L. AGOSTINI**

# **DIRIGENTE CHIMICO**

## **MANUALE COMPLETO**

per la **PREPARAZIONE AL CONCORSO**

**NLD**



**CAPITOLO 3**  
**DOMANDE**  
**A RISPOSTA APERTA**



## Cosa sono le proprietà colligative?

---

Sono proprietà delle soluzioni diluite che dipendono dal numero di particelle di soluto per unità di volume di soluzione, e non dalla natura delle particelle. Tali proprietà sono l'innalzamento ebullioscopico, l'abbassamento crioscopico, l'abbassamento relativo della tensione di vapore e la pressione osmotica.

### *Note di approfondimento*

Termodinamicamente le proprietà colligative sono dovute ad una diminuzione del potenziale chimico del solvente causato dalla presenza del soluto. Se  $\mu_A^*$  è il potenziale chimico del solvente A puro, a seguito dell'aggiunta di un soluto, il potenziale chimico del solvente è dato da:

$$\mu_A = \mu_A^* + RT \ln x_A$$

dove  $R$  è la costante universale dei gas,  $T$  è la temperatura in gradi Kelvin e  $x_A$  è la frazione molare del solvente.

## Che cosa è la pressione osmotica?

---

È la pressione idrostatica che deve essere esercitata per impedire lo spostamento di un solvente puro in una soluzione diluita, attraverso una membrana semipermeabile alle sole molecole di solvente.

### *Note di approfondimento*

*La pressione osmotica è data dall'equazione:*

$$\pi = MRT$$

*dove  $\pi$  è la pressione osmotica in atmosfere,  $M$  è la molarità del soluto,  $R$  è la costante universale dei gas e  $T$  è la temperatura in gradi Kelvin.*

## Quali sono le leggi che descrivono il comportamento dei gas ideali?

---

Facendo riferimento ad un gas ideale dove  $V$  è il volume occupato,  $P$  la pressione esercitata,  $T$  la temperatura ed  $n$  il numero delle moli, le leggi che descrivono il comportamento dei gas ideali sono le seguenti.

- Legge di Boyle: per un gas a temperatura e numero di moli costanti, il prodotto della pressione per il volume è costante:  $PV = k$  ( $k$  costante di proporzionalità)

- Legge di Charles: per un gas a pressione e numero di moli costanti, il volume è direttamente proporzionale alla temperatura:  $V = bT$  ( $b$  costante di proporzionalità)
- Legge di Avogadro: per un gas a pressione e temperatura costante, il volume è direttamente proporzionale al numero delle moli di gas:  $V = an$  ( $a$  costante di proporzionalità)

### *Note di approfondimento*

*Dalle tre leggi indicate si ha che il volume di un gas dipende dalla pressione, dalla temperatura e dal numero delle moli. Raggruppando queste tre relazioni si ottiene la legge dei gas ideali:*

$$V = R \frac{Tn}{P} \Rightarrow PV = nRT$$

*dove  $R$ , chiamata costante universale dei gas, è la combinazione delle tre costanti di proporzionalità  $k$ ,  $b$  e  $a$ . Tale costante assume il valore di  $0,082061 \text{ atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ .*

### **Come si forma una soluzione?**

---

Alla base della formazione di una soluzione c'è il processo di solubilizzazione del soluto. La regola generale è che il simile scioglie il simile, ovvero un solvente polare solubilizza un soluto polare, mentre un solvente apolare solubilizza un soluto apolare. Generalizzando, tale processo può essere descritto in tre stadi:

1. le particelle di soluto si separano le une dalle altre vincendo le forze intermolecolari che le tengono unite affinché queste possano disperdersi nel solvente (stadio di espansione del soluto);
2. superamento delle forze intermolecolari fra le molecole di solvente per formare delle cavità nelle quali possano inserirsi le particelle di soluto (stadio di espansione del solvente);
3. formazione di interazioni tra soluto e solvente che consentono il mescolamento e quindi la formazione della soluzione.

### *Note di approfondimento*

*Gli stadi 1 e 2 richiedono energia per vincere le forze intermolecolari e consentire l'espansione del soluto e del solvente, pertanto sono stadi endotermici. Lo stadio 3, caratterizzato da interazioni attrattive tra soluto e solvente, è generalmente esotermico. La variazione di entalpia*