

Le proprietà colligative

Indice

1	Gli esperimenti	1
1.1	Tensione di vapore	1
1.2	Innalzamento ebullioscopico	2
1.3	Abbassamento crioscopico	2
1.4	Pressione osmotica	3
2	Trattazione teorica	4
2.1	Tensione di vapore	4
2.2	Innalzamento ebullioscopico	4
2.3	Abbassamento crioscopico	4
2.4	Pressione osmotica	6

1 Gli esperimenti

1.1 Tensione di vapore

requisiti

$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

conc: $\frac{20g}{0.213l} \approx 100g/l$



riscontri empirici

La soluzione con NaCl ha una tendenza ad evaporare ad una T maggiore

1.2 Innalzamento ebullioscopico

requisiti

H_2O e $H_2O + C_6H_{12}O_6$

piano di Al

sorgente di calore per irradiare il piano



riscontri empirici

La goccia d'acqua demineralizzata pura ha una tendenza ad evaporare maggiore

1.3 Abbassamento crioscopico

requisiti

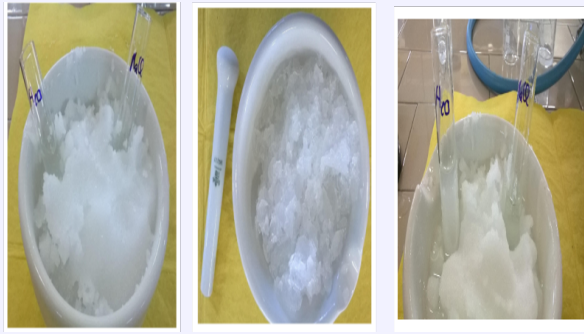
H_2O , sale, ghiaccio, mortaio

preparazione

Preparare in un mortaio una miscela frigorifera triturando finemente del ghiaccio ed aggiungendovi abbondantemente sale fino.

Versare i liquidi (ancora caldi) precedentemente utilizzati nella prova di ebollizione in due provette e sistemare le provette nella miscela frigorifera.

riscontri empirici



In pochi istanti avverrà il raffreddamento ed il congelamento dell'acqua distillata, mentre il congelamento della soluzione salina avviene più tardi ed interesserà soltanto una minima parte del corpo liquido.

1.4 Pressione osmotica

requisiti

2 uova

dell' H_2O e dell'aceto

ad una delle 2 uova andrà tolto il guscio facendola pesare di meno

riscontri empirici



Le uova hanno acquisito una consistenza insolita per via dell'osmosi

Riassunto

Le proprietà colligative sono proprietà che non dipendono dalla natura del soluto, ma solamente dalla sua concentrazione

2 Trattazione teorica

2.1 Tensione di vapore

La legge di Raoult

La legge che regola questo fenomeno si chiama legge di Raoult

La legge afferma che:

L'aggiunta di un soluto non volatile a un liquido determina l'abbassamento della tensione di vapore del liquido

ed essendo una proprietà colligativa e quindi collegata unicamente alla quantità del soluto e non alla sua natura
La tensione di vapore di un dato solvente in soluzione è uguale alla tensione di vapore del solvente puro moltiplicato per la sua frazione molare

$$p_{\text{solvente}} = \chi_{\text{soluto}} \cdot p_{\text{solvente}}^0$$

precisazioni

la suddetta legge funziona solamente nelle soluzioni ideali ergo quelle molto diluite

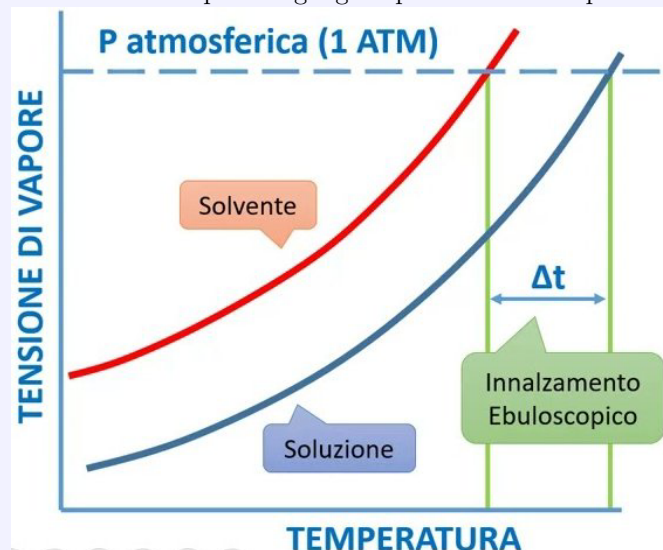
é anche possibile esprimere la diminuzione di p in funzione della χ_{soluto} :

$$p_{\text{solvente}}^0 - p_{\text{solvente}} = \Delta p = \chi_{\text{soluto}} \cdot p_{\text{solvente}}^0$$

2.2 Innalzamento ebullioscopico

innalzamento ebullioscopico

Se la curva di tensione si abbassa sarà necessario raggiungere una T più elevata per sí che la tensione di vapore uguagli quella della superficie



2.3 Abbassamento crioscopico

il fenomeno

la presenza di soluto non volatile rende più “disordinata” la fase liquida e questo costituisce un motivo (di natura entropica) di aumentata stabilità. Ce ne accorgiamo perché il **campo di esistenza della fase liquida si amplia**: mentre l’acqua distillata è restata liquida tra 0 °C e 100 °C, la nostra soluzione salina resta liquida in un intervallo maggiore (tra -1,1°C e + 100,5 °C)

Riassunto

La presenza di soluto porta con sé l’innalzamento del punto di ebollizione e l’abbassamento di quello di congelamento secondo le seguenti leggi

$$\Delta t_c = K_c m$$

$$\Delta t_e = K_e m$$

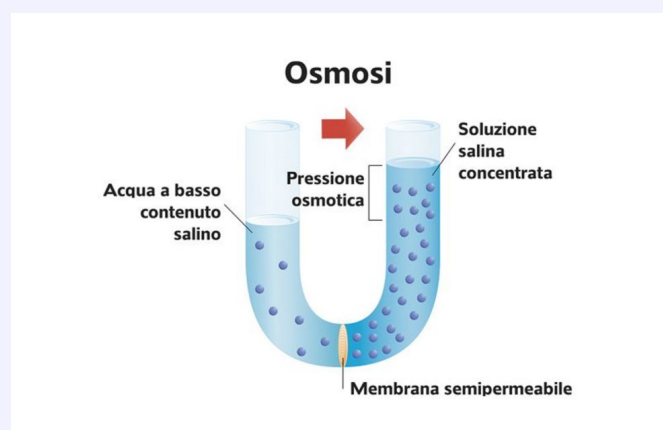
dove m é la molalità

2.4 Pressione osmotica

il fenomeno

La presenza del soluto ha di nuovo modificato un comportamento del solvente: la sua capacità di penetrare nell'uovo attraverso la membrana. **Le soluzioni che sono più ricche di soluti rispetto al contenuto della membrana (ipertoniche) si comportano richiamando acqua (le molecole fuoriescono dall'uovo attraversando la membrana) mentre le soluzioni più povere di soluti (ipotoniche) si comportano in modo opposto, costringono le molecole d'acqua ad un flusso in "entrata" anziché in uscita**

L'effetto osservato è dovuto all'"osmosi". Si tratta di un fenomeno legato ad una proprietà delle soluzioni (pressione osmotica) che risulta esser colligativa ovvero indipendente dalla natura del soluto e dipendente esclusivamente dalla sua concentrazione (oltre che dalle caratteristiche del solvente e della membrana)



Riassunto

la pressione osmotica (π) è la pressione che occorre applicare ad una soluzione per impedire il fenomeno di osmosi ed è definita come

$$\pi = RMT$$