

Apunte 5: Soluciones

Dra. Susana Montecinos (dmonteci@exa.unicen.edu.ar)

- **Soluciones:** Sistemas homogéneos fraccionables en sus dos componentes: soluto y solvente. Está constituido por dos o más sustancias puras (sólidos, líquidos o gases).

solución = soluto + solvente (solución con dos componentes)

$$S_c \quad S_t \quad S_v$$

(el solvente está en el mismo estado de agregación que la solución obtenida)

(si ambos (S_t y S_v) están en el mismo estado de agregación, soluto es aquel que está en menor proporción)

- **Concentración:** Masa o volumen de soluto en una masa o volumen determinado de solvente o de solución.

a) Referidas a la cantidad de solvente:

$$\frac{g St}{100 g Sv}; \frac{g St}{kg Sv}; \frac{g St}{100 ml Sv}; \frac{ml St}{100 ml Sv}; \frac{g St}{l Sv}$$

$$\text{Molalidad (m)} = \frac{N^\circ \text{ de moles } St}{kg Sv}$$

Ej: Solución acuosa 0,5 molal de glucosa : 0,5 moles de glucosa/1 kg agua

b) Referidas a la cantidad de solución:

$$\frac{g St}{100 g Sc} (\%P/P)$$

$$\frac{g St}{100 ml Sc} (\%P/V)$$

$$\frac{ml St}{100 ml Sc} (\%V/V)$$

$$\text{Molaridad (M)} = \frac{N^\circ \text{ moles } St}{l Sc}$$

$$\text{Normalidad (N)} = \frac{N^\circ \text{ equivalentes-gramos } St}{l Sc}$$

¿Qué es equivalente-gramo?:

i) Para los ácidos: Mol/ $N^\circ H^+$ Ej.: H_2SO_4 : eq-g=98 g/2=49 g, entonces 1N=49 g/l

ii) Para los hidróxidos: Mol/ $N^\circ OH^-$

iii) Para las sales: Mol/ N° total de cargas que produce al ionizarse la sal (valencia metal· n° átomos del metal)

Fracción molar = $\frac{n_1}{n_{total}}$ (n° de moles de un componente dividido por el n° total de moles de todos los componentes)

$$f_{m1} = \frac{n_1}{n_1 + n_2 + \dots + n_x} = \frac{n_1}{n_{total}} \rightarrow f_{m1} + f_{m2} + \dots + f_{mx} = 1$$

- **Densidad (δ_{Sc}):** $\delta_{Sc} = m_{Sc}/V_{Sc}$

- **Las masas son aditivas:** $m_{St} + m_{Sv} = m_{Sc}$ (los volúmenes no!)

Líquidos

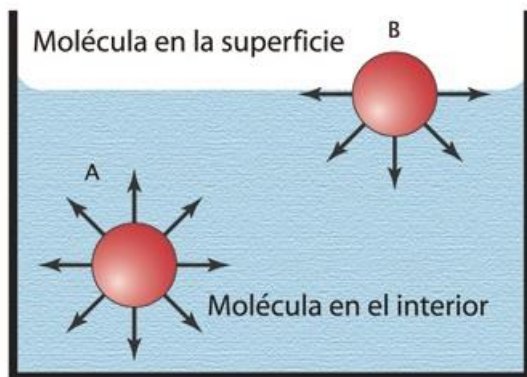
En los líquidos, las moléculas están tan juntas que hay muy poco espacio vacío entre ellas, por ello son más difíciles de comprimir y, en condiciones normales, son mucho más densos que los gases. Las moléculas están unidas por uno o más tipo de fuerzas de atracción, sin embargo, se mueven con libertad, un líquido puede fluir, derramarse y adoptar la forma del recipiente que lo contiene.

Propiedades de los líquidos:

Las fuerzas intermoleculares determinan las propiedades y características de los componentes en las distintas fases (sólido, líquido y gaseoso). En el caso de los líquidos, los enlaces entre moléculas generan dos fenómenos que no se dan en las otras fases: la **tensión superficial** y la **viscosidad**.

1.- **Tensión superficial:** Su unidad es N/m. Está relacionada con las fuerzas de atracción que experimentan las moléculas en la superficie de un líquido. Las moléculas que se encuentran en el seno de un líquido son jaladas en todas las direcciones por las fuerzas intermoleculares; no hay tendencia hacia una dirección única. Sin embargo, las moléculas de la superficie son jaladas hacia abajo y hacia los lados por otras moléculas, pero no hacia arriba de la superficie. En consecuencia, estas atracciones intermoleculares tienden a jalar esas moléculas hacia el líquido, lo que ocasiona que la superficie se tense como si fuera una película elástica.

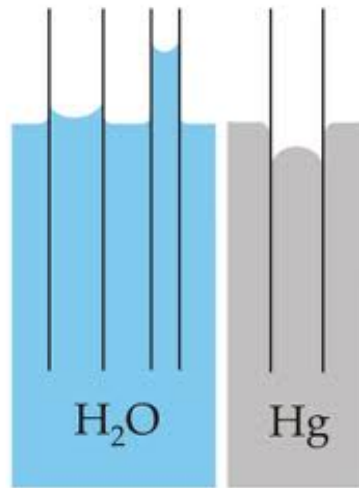
La tensión superficial es una medida de la fuerza elástica que existe en la superficie de un líquido. La tensión superficial es la cantidad de energía necesaria para estirar o aumentar la superficie de un líquido por unidad de área. Los líquidos que tienen fuerzas intermoleculares grandes también poseen tensiones superficiales altas. Como consecuencia de los enlaces de hidrógeno, el agua tiene una tensión superficial mucho mayor que la de la mayoría de los líquidos.



La acción capilar es otro ejemplo de tensión superficial, en donde entran en juego dos tipos de fuerzas: la cohesión y la adhesión. La **cohesión** es la atracción intermolecular entre moléculas semejantes, y la **adhesión**, es la atracción intermolecular entre moléculas distintas. En el primer caso las moléculas de agua se adhieren a la pared del tubo y suben por él, en este caso la adhesión es más fuerte que la cohesión. En un tubo de diámetro fino, el agua sube espontáneamente en un tubo capilar cuando una delgada película de agua se adhiere a las paredes del tubo de vidrio. La tensión superficial hace que esta película se contraiga y jale el agua hacia la parte superior del tubo. Cohesión es la fuerza entre las moléculas de agua, y la adhesión es la atracción entre el agua y el tubo de vidrio.

Este proceso continúa hasta que la fuerza adhesiva se contrarresta por el peso del agua en el tubo.

Para el caso del mercurio, la cohesión es más fuerte que la adhesión y se genera una depresión en el tubo.



2.- Viscosidad: Se mide en Poise ($P=Pa \cdot s$). Un segundo fenómeno que se ve afectado por las fuerzas intermoleculares es la viscosidad. La viscosidad es una medida de la resistencia de los líquidos a fluir. Cuanto más viscoso es un líquido, menos fluye (más lento es su flujo). En general, la viscosidad disminuye con el aumento de la temperatura (pensemos en la miel cuando se calienta), y aumenta con el aumento de las fuerzas intermoleculares. Por ejemplo el agua tiene mayor viscosidad que otros líquidos (acetona, benceno) por su capacidad para formar puentes de hidrógeno.