



## 💣 **TRABAJO PRÁCTICO N° 13** 💣 **SOLUBILIDAD DE SÓLIDOS EN LÍQUIDOS**

✓ **OBJETIVO:** Determinar la solubilidad de una sal en agua a una determinada temperatura, y construcción de curvas de solubilidad.

✓ **MATERIALES:**

- ◆ Vaso de precipitado de 100 ml
- ◆ Termómetro
- ◆ Tubos de ensayo de 2cm de ancho x 20cm de largo
- ◆ Pipeta graduada de 10 ml
- ◆ Soporte universal
- ◆ Gafas de seguridad
- ◆ Equipo de calentamiento
- ◆ Equipo de pesada
- ◆ Agarradera con nuez
- ◆ Escobilla
- ◆ Gradilla

✓ **SUSTANCIAS:**

KClO<sub>3</sub>  
Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
KNO<sub>3</sub>

NaNO<sub>3</sub>  
KCl  
K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

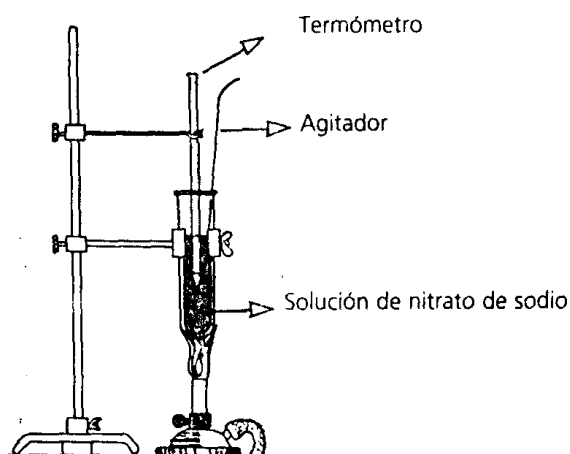
Agua  
destilada

(Nota: el nitrato de plomo debe estar finamente dividido, de no ser así, pulverízelo previamente con la ayuda de un mortero perfectamente limpio).

✓ **PROCEDIMIENTOS:**

### **CONSTRUCCIÓN DE UNA CURVA DE SOLUBILIDAD**

1. Tome el tubo grande con una agarradera a un soporte universal, e introduzca en él la cantidad que se indica más abajo en el cuadro, (el tubo debe estar limpio y seco), añada la cantidad de agua que se indica para la sal con la cual está usted trabajando, emplee para ello una pipeta graduada. Cuidar que no quede sal en las paredes del tubo de ensayos.
2. Caliente el mismo hasta conseguir que la sal se disuelva totalmente, cuidando que el agua no hierva.



3. Luego deje enfriar con constante y lenta agitación. Observe atentamente la solución que debe ser límpida (de no ser así deberá usar una droga de mayor pureza) y espere la aparición de los primeros cristales (deben ser brillantes) y en ese punto lea la temperatura y regístrela en la tabla correspondiente.
4. Diluya la solución de acuerdo a lo señalado en el cuadro (1<sup>ra</sup> dilución) y repita todo el procedimiento antes indicado registrando un nuevo valor de temperatura para la aparición de los primeros cristales.
5. Reitere para las demás diluciones indicadas en el cuadro.

| Sustancia                         | Masa a pesar (g) | Volúmenes de agua en ml |                                    |                                    |                                    |                                    |                                    |
|-----------------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|                                   |                  | V <sub>0</sub>          | (V <sub>0</sub> + X <sub>1</sub> ) | (V <sub>1</sub> + X <sub>2</sub> ) | (V <sub>2</sub> + X <sub>3</sub> ) | (V <sub>3</sub> + X <sub>4</sub> ) | (V <sub>4</sub> + X <sub>5</sub> ) |
| KNO <sub>3</sub>                  | 7,00             | 5                       | 5 + 1,5                            | 6,5 + 2                            | 8,5 + 3,5                          | 12 + 3,5                           | 15,5 + 3,5                         |
| KClO <sub>3</sub>                 | 2,00             | 5                       | 5 + 1,5                            | 6,5 + 1,5                          | 8,0 + 2,5                          | 10,5 + 3,5                         | 14 + 3,5                           |
| Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 6,00             | 5                       | 5 + 0,5                            | 5,5 + 0,5                          | 6 + 1                              | 7 + 1                              | 8 + 1                              |
| K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>    | 1,10             | 5                       | 5 + 1                              | 6 + 1                              | 7 + 1                              | 8 + 1                              | 9 + 1                              |
| NaNO <sub>3</sub>                 | 7,00             | 5                       | 5 + 0,5                            | 5,5 + 0,5                          | 6 + 1                              | 7 + 1                              | 8 + 1                              |
| KCl                               | 2,50             | 5                       | 5 + 0,5                            | 5,5 + 0,5                          | 6 + 0,5                            | 6,5 + 1                            | 7,5 + 1                            |

(Nota: en los casos donde la dilución es muy pequeña trabájese con sumo cuidado, es el único modo con el cual podrá conseguir resultados buenos).

✓ **TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS**

Con los datos de la experiencia, calcular para cada temperatura registrada, la concentración de la solución, expresada en g de sal/100 ml de agua.

En papel milimetrado, representar sobre las ordenadas los g sal/100 ml agua y sobre las abscisas, las temperaturas (solubilidad vs temperatura). Compare y concluya. En el informe deben aparecer los datos que dieron origen a su curva de solubilidad.

| Lectura N° | masa sal | masa agua | g sal/100 mL agua | Temperatura (°C) |
|------------|----------|-----------|-------------------|------------------|
| 1          |          |           |                   |                  |
| 2          |          |           |                   |                  |
| 3          |          |           |                   |                  |
| 4          |          |           |                   |                  |
| 5          |          |           |                   |                  |
| 6          |          |           |                   |                  |

✓ **CUESTIONARIO:**

1. Defina solubilidad y sus unidades. ¿Qué utilidad tiene una curva de solubilidad?
2. Si cuenta con dos drogas: ZnSO<sub>4</sub> y ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, ¿usando cuál de ellas deberá refrigerar para disolver mejor?
3. ¿Qué diferencia existe entre concentración y solubilidad?
4. ¿Qué significan los términos: solvatación, hidratación, higroscópico y deliquescente?
5. Indique qué tipos de atracciones intervienen en la hidratación de un ion.
6. Señale todos los tipos de concentraciones físicas que se conozca, con unidades.
7. ¿Qué sucedería si durante la práctica se produjese la evaporación de algo de agua? ¿Qué error se cometería? Indíquelo claramente.
8. Al disolver NaOH<sub>(s)</sub> en agua se nota un gran desprendimiento de calor, ¿Cómo procedería para facilitar su disolución?

### ✓ **TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS**

En el momento en que aparecen los primeros cristales se tiene a la solución saturada a esa temperatura (con un despreciable exceso de sólido), y como la concentración la conoce, ésta es la solubilidad de la sal. La solubilidad se expresa en g de sal por 100g de agua, con la densidad del agua es aproximadamente 1g/cm<sup>3</sup> podemos expresar el valor numérico del volumen en g.

Sea  $m_p$  la masa pesada al iniciar la experiencia, y  $V_0$  la masa inicial de agua con que se disuelve la masa  $m_p$  de sal, entonces la masa de soluto disuelta en 1 g de agua será  $\frac{m_p}{V_0}$ , y la masa de sal disuelta en 100 g de agua será cien veces mayor. Esta concentración será la solubilidad de la sal a la temperatura de saturación (a la cual aparecen los primeros cristales) por todo lo expresado:

$$S_0 = \frac{100 \cdot m_p}{V_0} \quad \text{A la temperatura de saturación } t_0$$

Al cabo de la primera dilución (se añadió  $X_1$  g de agua) tendremos que:

$$S_1 = \frac{100 \cdot m_p}{(V_0 + X_1)} \quad \text{A la temperatura de saturación } t_1$$

Análogamente resultará:

$$S_2 = \frac{100 \cdot m_p}{(V_0 + X_1 + X_2)} \quad \text{A la temperatura de saturación } t_2$$

$$S_3 = \frac{100 \cdot m_p}{(V_0 + X_1 + X_2 + X_3)} \quad \text{A la temperatura de saturación } t_3$$

$$S_4 = \frac{100 \cdot m_p}{(V_0 + X_1 + X_2 + X_3 + X_4)} \quad \text{A la temperatura de saturación } t_4$$

Tendrá así las solubilidades de la sal a cinco temperaturas diferentes, y podrá construir con facilidad la curva de solubilidad.

En la construcción de la curva, ubique primeramente todos los puntos exactamente y luego trate de unirlos con una curva lo más uniforme posible. No fuerce la misma a pasar por un punto, más bien conviene que pase naturalmente aunque sea entre puntos y no sobre estos.