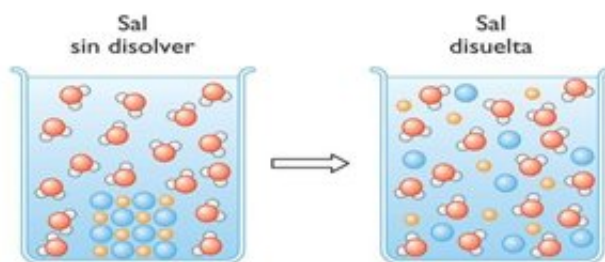


# Solubilidad de las sustancias

## INTRODUCCIÓN

La solubilidad es una propiedad física que tiene una sustancia, la cual se suele expresar en términos descriptivos, refiriéndose a cuántas partes de un disolvente se requiere para solubilizar una parte de soluto o de la sustancia.

Solubilidad es una medida de la capacidad de disolverse una determinada sustancia (solute) en un determinado medio (solvente); implícitamente se corresponde con la máxima cantidad de soluto disuelto en una dada cantidad de solvente a una temperatura fija y en dicho caso se establece que la solución está saturada. Su concentración puede expresarse en moles por litro, en gramos por litro, o también en porcentaje de soluto (m(g)/100 mL). El método preferido para hacer que el soluto se disuelva en esta clase de soluciones es calentar la muestra y enfriar hasta temperatura ambiente (normalmente 25 C). En algunas condiciones la solubilidad se puede sobrepasar de ese máximo y pasan a denominarse como soluciones sobresaturadas.



No todas las sustancias se disuelven en un mismo solvente. Por ejemplo, en el agua, se disuelve el alcohol y la sal, en tanto que el aceite y la gasolina no se disuelven. En la solubilidad, el carácter polar o apolar de la sustancia influye mucho, ya que, debido a este carácter, la sustancia será más o menos soluble; por ejemplo, los compuestos con más de un grupo funcional presentan gran polaridad por lo que no son solubles en éter etílico.

Entonces para que un compuesto sea soluble en éter etílico ha de tener escasa polaridad; es decir, tal compuesto no ha de tener más de un grupo polar. Los compuestos con menor solubilidad son los que presentan menor reactividad, como son: las parafinas, compuestos aromáticos y los derivados halogenados.

El término solubilidad se utiliza tanto para designar al fenómeno cualitativo del proceso de disolución como para expresar cuantitativamente la concentración de las soluciones.

La solubilidad de una sustancia depende de la naturaleza del disolvente y del soluto, así como de la temperatura y la presión del sistema, es decir, de la tendencia del sistema a alcanzar el valor máximo de entropía. Al proceso de interacción entre las moléculas del disolvente y las partículas del soluto para formar agregados se le llama solvatación y si el solvente es agua, hidratación.

En término sencillos se puede decir que solubilidad es la capacidad de una sustancia de disolver otra.

## OBJETIVOS

- Señalar el efecto que tienen el tamaño de partículas en la solubilidad y absorción de los medicamentos
- Emplear diferentes tamaños de partículas de una sustancia y observar su disolución
- Indicar algunos factores que afectan la solubilidad de los medicamentos

## MATERIALES

- Balanza
- Ácido benzoico
- Benzoato de sodio
- Vasos químicos
- Probetas
- Alcohol
- Policiales

## CONTENIDO

### ***Solubilidad***

Así tenemos, de acuerdo a la farmacopea de los Estados Unidos, los siguientes términos:

Término descriptivo

**Muy soluble**

**Libre o generosamente soluble**

**Soluble**

**Poco soluble**

**Partes de disolvente que se requieren por una parte de soluto**

Menos de 1

De 1 a 10

De 10 a 30

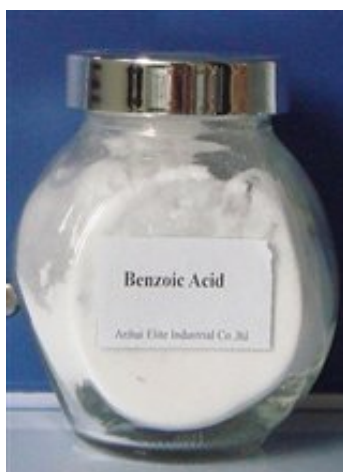
De 30 a 100

<b>Ligeramente soluble</b>	De 100 a 1000
<b>Muy ligeramente soluble</b>	De 1000 a 10000
<b>Prácticamente insoluble o insoluble</b>	10000 o más

En farmacia la solubilidad de un principio activo o de un excipiente es sumamente importante en la elaboración de un medicamento dado, estableciendo desde un inicio de la formulación la posibilidad de que se trata de una solución, una suspensión o bien de una emulsión. Sin embargo, ésta no es la única importancia de la solubilidad en Farmacia, ya que la disolución y la velocidad de disolución influye en la absorción o biodisponibilidad de un medicamento para ejercer una acción farmacológica dada, de tal forma que en términos generales, se puede decir que, mientras más se encuentre un medicamento disuelto en el sitio de absorción, más rápido se absorberá y podrá ejercer su efecto.

Si el tamaño de las partículas del principio activo es grande su velocidad de disolución será lenta, la cual a su vez tendrá como consecuencia que la absorción del medicamento sea limitada por ese factor. Por lo tanto, al reducir el tamaño de partículas del medicamento se aumenta la superficie específica del medicamento lo que trae consigo un aumento de la velocidad de disolución del medicamento.

Otro aspecto que influye en la solubilidad de una sustancia es la forma cristalina. Los principios activos se suelen presentar en forma amorfa (no tienen una forma cristalina definida) cristalina, anhidras, con distintos grados de hidratación o solvatadas.



## ACTIVIDADES

Tome un gramo de ácido benzoico y disuélvalo en 10 mL de agua a una temperatura de 25°C, anote sus observaciones. Incorpore 20 mL de agua y anote sus observaciones. Añada 70 mL más de agua, haga sus observaciones. Incorpore 100 mL de agua, y anote sus observaciones. Repita nuevamente con 100 mL hasta disolver totalmente el ácido benzoico. Pese un gramo de ácido benzoico y disuélvalo en 10 mL de alcohol.

El ácido benzoico es un ácido carboxílico aromático que tiene un grupo carboxilo unido a un anillo fenílico.  $C_7H_6O_2$  (o  $C_6H_5COOH$ ), es un sólido cristalino incoloro y el ácido carboxílico

aromático más simple.

**SOLUBILIDAD DEL ÁCIDO BENZOICO**

**Solubilidad**

- 1 g de ácido benzoico + 10 mL de agua**
- 1 g de ácido benzoico + 30 mL de agua**
- 1 g de ácido benzoico + 100 mL de agua**
- 1 g de ácido benzoico + alcohol**

**Observaciones**

- Insoluble
- Insoluble
- Insoluble
- Soluble

En condiciones normales se trata de un sólido incoloro con un ligero olor característico. Es poco soluble en agua fría pero tiene buena solubilidad en agua caliente o disolventes orgánicos.

Como se demostró en el experimento anterior vamos a presentar los resultados de solubilidad en la siguiente tabla.

**SOLUBILIDAD DEL ÁCIDO BENZOICO**

**Solubilidad**

- 1 g de ácido benzoico + 10 mL de agua**
- 1 g de ácido benzoico + 30 mL de agua**
- 1 g de ácido benzoico + 100 mL de agua**
- 1 g de ácido benzoico + alcohol**

**Observaciones**

- Insoluble
- Insoluble
- Insoluble
- Soluble



Los materiales usados para esta prueba

Se muestra el proceso de mezcla con el policial de la sustancia de agua con el ácido benzoico.



Las mezclas de agua con ácido benzoico reposando



Se pueden observar todas las mezclas realizadas con ácido benzoico y sus resultados.

Tome un gramo de benzoato de sodio y disuélvalo en 10mL de agua a una temperatura de

25°C. Repita los pasos anteriores (Punto 2) hasta que se disuelva totalmente todo el benzoato de sodio. Haga lo mismo con alcohol.

**SOLUBILIDAD DEL BENZOATO DE SODIO**

<b>Solubilidad</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1 g de benzoato de sodio + 10 mL de agua</b>	Soluble
<b>1 g de benzoato de sodio + 30 mL de agua</b>	Soluble
<b>1 g de benzoato de sodio + alcohol</b>	10 mL insoluble 30 mL insoluble 40 mL insoluble

El benzoato de sodio, también conocido como benzoato de sosa o (E211), es una sal del ácido benzoico, blanca, cristalina y gelatinosa o granulada, de fórmula C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COONa. Es soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol. La sal es antiséptica y se usa generalmente para conservar los alimentos.

**CUESTIONARIO**

1. Describa las características físicas del ácido benzoico y del benzoato de sodio
2. Según los resultados obtenidos, de acuerdo a la escala descriptiva, cómo es la solubilidad del ácido benzoico y el benzoato de sodio en agua y en alcohol.
3. Investigue las solubilidades del ácido benzoico, el benzoato de sodio y el talco simple en agua y en alcohol.
4. ¿Cómo afecta el polimorfismo la solubilidad de los principios activos?
5. ¿Que son solvatos?

**RESPUESTAS**

1. Las características físicas del ácido benzoico son:

	<b>Ácido benzoico</b>	<b>Benzoato de sodio</b>
Estado físico	escamas cristalinas blancas	una sal blanca, cristalina y gelatinosa o granulada
Punto de fusión	122°C	>300°C
Punto de ebullición	249°C	N/A
Solubilidad	0,29g / 100 mL	1g/100 ml a 20°C: 63
Solubilidad del solvente	Alcohol, benceno, éter.	Agua

2. Según las tablas se puede concluir que la solubilidad del ácido benzoico es insoluble en agua, ocurriendo lo contrario en el alcohol, mientras que en el benzoato de sodio fueron los resultados prácticamente lo contrario, observándose solubilidad en el agua e insolubilidad en el alcohol.
3. La solubilidades del ácido benzoico, benzoato de sodio y el talco simple son:

**Sustancia**

Ácido benzoico  
Benzoato de sodio

**Observación**

Soluble en alcohol, benceno y éter  
Soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol

Talco simple

Insoluble en agua y soluble en alcohol y éter

4. El polimorfismo se define como la habilidad que posee una sustancia de existir en varias formas cristalinas con una diferente disposición espacial de las moléculas que forman el cristal.
5. Un solvato obedece al nombre de pseudopolimorfismo, ya que presentan fases sólidas en las que moléculas de disolvente ocupan posiciones regulares dentro de la estructura cristalina.

**CONCLUSIÓN**

Las pruebas que se realizaron respecto a la solubilidad representan características físicas de que la reacción del benzoato de sodio y ácido benzoico con las sustancias utilizadas para disolverlos, permitiendo conocer las sustancias en donde hubo disolución y las condiciones en que no las hubo.

Permitiéndonos practicar con diferentes sustancias y disolventes para conocer las mezclas entre ellos y así anotar las reacciones esperadas.

**BIBLIOGRAFÍA**

Santillana, Química 1, del primer curso del Primer ciclo de Educación Media

<http://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20070306104359AAiqodF>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Solubilidad>

<http://www.prepa9.unam.mx/academia../cienciavirtual/SEC-DISOL/solubilidad.html>

<http://www.encyclopediadetareas.net/2010/07/que-es-la-solubilidad.html>