

Práctica 3. Solubilidad

Revisaron: M. en C. Martha Magdalena Flores Leonar
Dr. Víctor Manuel Ugalde Saldívar

PREGUNTAS A RESPONDER AL FINAL DE LA PRÁCTICA

- ¿La concentración es una propiedad intensiva o extensiva? ¿Por qué?
¿Por qué al aumentar la temperatura aumenta la solubilidad de una disolución de KNO_3 ?

Problema 1

Las disoluciones A, B y C tienen la siguiente composición:
La disolución A: 0.613 g de KNO_3 en 1 mL de agua,
La disolución B: 1.226 g de KNO_3 en 2 mL de agua,
La disolución C: 3.065 g de KNO_3 en 5 mL de agua.
¿A qué temperatura se inicia la cristalización en estas disoluciones?

Cuestionario Previo

- Investiga las siguientes definiciones:
Solute: _____
Disolvente: _____
Disolución: _____
- ¿Qué características presentan las disoluciones no saturadas (o insaturadas), saturadas y sobresaturadas? _____

- ¿Qué diferencia existe entre propiedades extensivas e intensivas? Menciona tres ejemplos de propiedades intensivas.

- ¿Cómo se define la solubilidad? _____

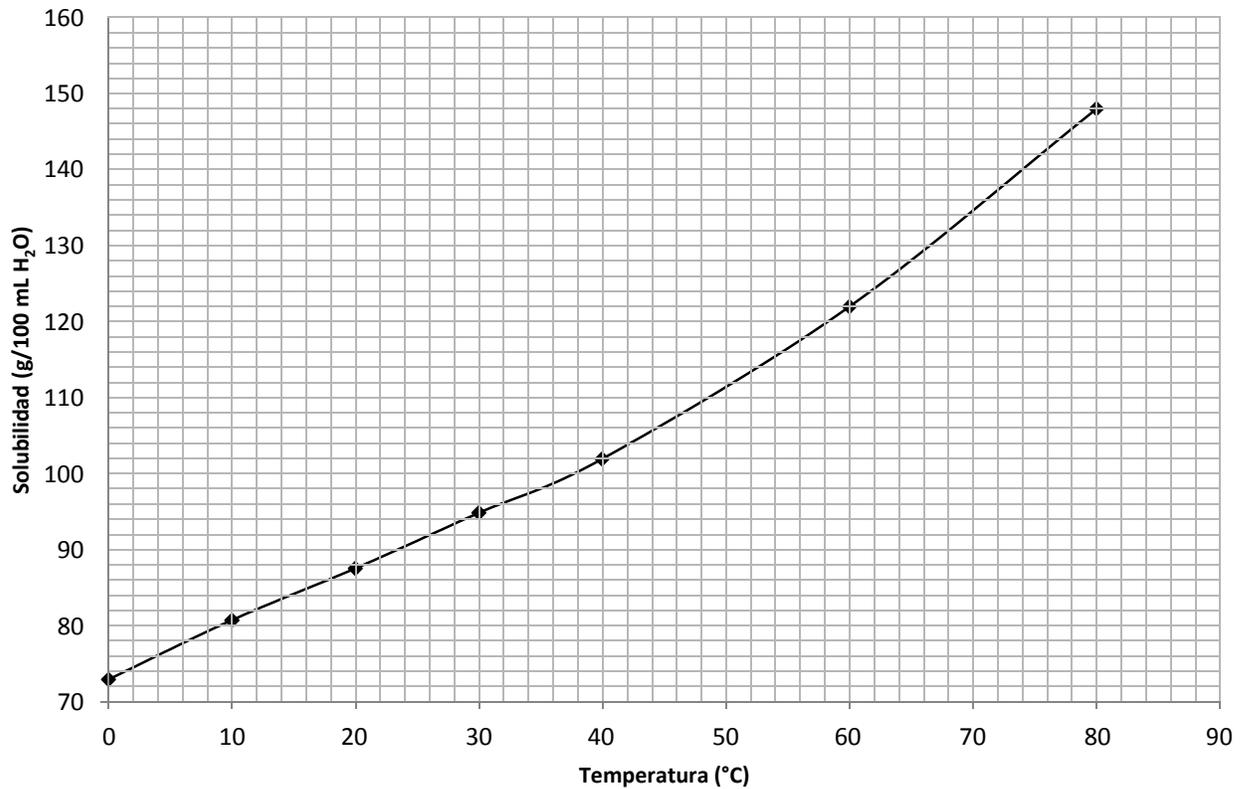
- ¿Cómo afecta la temperatura a la solubilidad de una sal iónica? _____

6. ¿Qué relación existe entre la temperatura de cristalización y la solubilidad?

7. Consultado la curva de solubilidad de NaNO_3 , contesta las siguientes preguntas:

- a) ¿Es posible disolver 80 g de NaNO_3 en 100 mL de H_2O a 20°C ? _____
- b) ¿Esta disolución será saturada o insaturada? _____
- c) ¿Es posible disolver 87.6 g de NaNO_3 en 100 mL de H_2O a 20°C ? _____
- d) ¿Esta disolución será saturada o insaturada? _____
- e) ¿Es posible disolver 95 g de NaNO_3 en 100 mL de H_2O a 20°C ? _____
- f) ¿Esta disolución será saturada o sobresaturada? _____
- g) ¿Cuántos gramos de NaNO_3 se pueden disolver en 50 mL de agua a 60°C ? _____

Curva de solubilidad de NaNO_3



8. ¿Es la tendencia del NaNO_3 igual para todas las sales?. Mencione algunos ejemplos

Procedimiento experimental

1. Prepara un baño María con 100 mL de agua de la llave en un vaso de precipitados.
2. Etiqueta tres tubos de ensaye limpios y secos, colocando en cada uno de ellos el KNO_3 indicado en la Tabla 1.

- Adiciona al tubo A el volumen de agua destilada indicado en la tabla 1. Asegúrate que no quede sal en las paredes. Para facilitar la disolución de la sal, coloca el tubo en el baño María. Asegúrate de que el baño no se encuentre demasiado caliente para evitar la evaporación del disolvente.
- Colocar el termómetro al interior del tubo manteniéndolo estático hasta observar la formación del primer cristal de la sal. El enfriamiento se debe de llevar a cabo a temperatura ambiente, para que sea lo más lento posible. Una vez formado el primer cristal registra la temperatura, la cual corresponderá a la temperatura de cristalización (T_{crist}). Nota: Si es necesario emplea una lupa para observar la formación de los cristales.
- Realiza el mismo procedimiento con los tubos B y C y obtén la temperatura de cristalización (T_{crist}). Registra estos datos en la Tabla 2. Repite este procedimiento 2 veces más para cada tubo y obtén (T'_{crist}) y (T''_{crist}). Nota: Enjuaga y seca el termómetro después de cada medición.

Tabla 1

Tubos	A	B	C
g KNO_3	0.613	1.226	3.065
mL agua	1	2	5

Tabla 2

Tubo	T_{crist}	T'_{crist}	T''_{crist}
A			
B			
C			

Cuestionario 1

- Considerando que a una temperatura dada la sal se disuelve completamente, calcula la concentración de las disoluciones A, B y C, en gramos de sal por cada mililitro de agua y en gramos de sal que se disuelven en 100 mL de agua. Registra tus resultados en la tabla 3. Obtén la T_{crist} promedio para cada serie de tubos y colócala en la segunda columna.

Tabla 3

Tubo	T_{crist} promedio	g KNO_3	mL agua	g KNO_3 / mL agua	g KNO_3 / 100 mL de agua
A					
B					
C					

- Compara las temperaturas de cristalización de las disoluciones A, B y C. ¿Son similares?.

3. En base a la pregunta 2. Justifica tu respuesta considerando las concentraciones de las disoluciones.

4.- ¿Qué propiedad de la materia relaciona los gramos de sustancia que se pueden disolver en un volumen de agua a una temperatura específica? _____

5. ¿ Esta propiedad es intensiva o extensiva?. Justifica tu respuesta. _____

Problema 2

¿Qué masa de KNO_3 se debe disolver en 1 mL de agua para que cristalice a las siguientes temperaturas: 25 °C, 35 °C y 45 °C?

Procedimiento experimental

1. Repite el procedimiento experimental empleada en el Problema 1, utilizando las cantidades de soluto y disolvente indicadas en la Tabla 4. Registra los datos en la Tabla 5. Realiza por triplicado la determinación.

Tabla 4

Tubos	A	B	C	D	E	F	G	H
g KNO_3	0.212	0.316	0.453	0.613	0.836	1.060	1.365	1.670
mL agua	1	1	1	1	1	1	1	1

Tubo	T_{crist}	T'_{crist}	T''_{crist}
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			

Cuestionario 2

1. Calcula la concentración de cada disolución en g/mL H₂O y en g/100mL H₂O. Registra los resultados en la tabla 6..

Tabla 6

Tubo	T _{crist} promedio	g KNO ₃	mL agua	g KNO ₃ / mL agua	g KNO ₃ / 100 mL de agua
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					

2. Traza una gráfica de solubilidad (g KNO₃ en 100 mL de H₂O) (ordenadas, eje y) en función de la temperatura (°C) (abscisas, eje x); el gráfico debe ocupar la mayor parte del tamaño de la hoja de papel milimetrado.
3. ¿Qué efecto tendría aquella sal que no se llegará a disolverse en los resultados? _____

4. ¿Por qué se recomienda no sacar el termómetro del tubo hasta que se haya registrado la temperatura de cristalización? _____

5. ¿Cómo determinas la temperatura de cristalización de una disolución de KNO₃ si conoces su concentración? _____

6. Analiza la gráfica y determina la temperatura de cristalización para las siguientes disoluciones:

Disolución	g KNO ₃	mL agua	g KNO ₃ / 100 mL agua	T (°C) de cristalización
1	1	5		
2	2	5		
3	3	5		

4	5	5		
5	2	3		
6	2	6		
7	2	8		
8	2	10		

7. ¿Es posible preparar una disolución de KNO_3 40 % (m/m) a temperatura ambiente? Justifica tu respuesta _____

8.- Analiza la gráfica obtenida y responde las siguientes preguntas:

a) ¿Qué cantidad de KNO_3 se deben mezclar con 100 mL de agua a 20 °C, para tener una disolución no saturada (insaturada)? _____

b) ¿Qué cantidad de KNO_3 se deben mezclar con 100 mL de agua a 20 °C, para tener una disolución saturada? _____

c) Si se mezclan 50 g de KNO_3 con 100 mL de agua a 20 °C ¿Qué se necesita hacer para preparar una disolución sobresaturada? _____

PREGUNTAS FINALES

¿La concentración es una propiedad intensiva o extensiva? Justifica tu respuesta. _____

¿Por qué al aumentar la temperatura aumenta la solubilidad de una disolución de KNO_3 ? _____

¿Qué masa de KNO_3 se debe disolver en 1 mL de agua para que cristalice a las siguientes temperaturas: 25 °C, 35 °C y 45 °C?

Temperatura	25 °C	35 °C	45 °C
Masa			

Tratamiento de residuos

Las mezclas heterogéneas de KNO_3 se deberán calentar y filtrar en caliente para quitar las impurezas insolubles, nuevamente se calentará y filtrará las veces que sea necesario para purificar la sal, por último se cristalizará y una vez seco se colocará en el contenedor correspondiente que se encuentra en las campanas.