PR-SSI

ACTIVIDAD 8: ¿SE DISOLVERÁN TODOS LOS MATERIALES EN AGUA?
GUÍA DEL MAESTRO(A)

Tiempo sugerido: 150 minutos

Objetivos específicos:

1. Determinar la cantidad de soluto que se disuelve en un volumen específico de agua a temperatura de ambiente y en agua caliente.
2. Comparar la solubilidad en agua de diferentes solutos a la misma temperatura.
3. Expresar que la solubilidad varía con la naturaleza del soluto y el disolvente.

Concepto: Solubilidad

Proceso de la ciencia: Observación, medición, predicción, interpretación de datos

Método / Técnica de enseñanza: laboratorio, aprendizaje cooperativo

Materiales:

Para el maestro (a) (demostración)

- 100g sal de Epsom
- 1 balanza
- 1 plancha de calentamiento
- 2 vaso de análisis de 250mL
- agua

Para cada subgrupo

- 8 vasos transparentes
- 2 vasos transparentes cada uno con: sal de mesa, carbonato de calcio (tiza triturada), bicarbonato de sodio y azúcar
- 1 termómetro
- 4 agitadores de vidrio
- 1 probeta de 100mL
- 4 balanzas
- 4 espátulas o cucharitas
- cinta adhesiva o etiquetas
- agua (aprox. 250mL)

NOTA: El bicarbonato de sodio y la sal de Epsom pueden adquirirse en la farmacia o en el supermercado.

Trasfondo:

Para que un soluto se disuelva tiene que haber una afinidad soluto-disolvente (Ver trasfondo actividad ¡Gas! de este bloque). Por lo tanto, la **solubilidad** de un soluto en un disolvente depende de la naturaleza de ambos. Sabemos que la sal de mesa y el azúcar se disuelven en agua. Tienen, por lo tanto, un alto grado de solubilidad en agua. Sin embargo, sólo una pequeña cantidad de sal puede disolverse en alcohol, por lo que la solubilidad de la sal en alcohol es relativamente baja.

El agua se conoce como el **disolvente universal** debido a su abundancia y al gran número de sustancias que logra disolver. Hay sustancias que son muy solubles en agua, hay otras que son poco solubles, y otras que son tan poco solubles que decimos que son insolubles.

La **solubilidad** de un soluto es la medida de cuánto soluto puede disolverse en una cantidad determinada de disolvente bajo ciertas condiciones. Una de estas condiciones es la temperatura con la cual trabajaremos en esta actividad. Por ejemplo, se pueden disolver aproximadamente un máximo de 35 gramos de sal en 100mL de agua a 25 ºC. Por lo tanto, la solubilidad de sal a 25 ºC es de 35 gramos por 100mL de agua.

Procedimiento:

Parte A

1. Discuta la introducción de la Guía del estudiante. Retome la introducción nuevamente al terminar la actividad. Divida la clase en grupos de trabajo.

REGLAS DE SEGURIDAD: Indique a los estudiantes que NO deben probar o ingerir ninguno de los materiales que se les provean.

2. Explique a los estudiantes cómo determinar la masa de los solutos por diferencia si no conocen el procedimiento.

3. Los estudiantes van a determinar la cantidad de cada uno de los cuatro solutos que pueden disolverse en 25mL de agua a temperatura de ambiente. Ellos añadirán soluto al disolvente hasta que una pequeña cantidad se asiente en el fondo.

4. Trace en la pizarra la Tabla 1 que aparece a continuación y pida a sus estudiantes que hagan una igual en sus libretas. Una vez terminen la actividad, los estudiantes pueden anotar sus resultados en la pizarra.

Tabla 1

Soluto	Volumen de Agua (mL)	T (ºC)	Masa de Soluto (g)	Masa de soluto no disuelto (g)	Masa de soluto disuelto (g)
bicarbonato de sodio	25mL				
azúcar	25mL				
sal de mesa	25mL				
carbonato de calcio	25mL				

7. A continuación aparece la solubilidad de los solutos. Note que figuran a base de 100mL de agua. Como los estudiantes trabajarán con 25mL deben utilizar una proporción para completar la tabla de la pregunta #4 de la Guía de los estudiantes. Refiérase al bloque de matemáticas **El Problema de la Semana: Razón Proporción** donde se discute este concepto. Note que se ha escogido un soluto bien soluble (azúcar), uno bastante soluble (sal), uno menos soluble que la sal (bicarbonato de sodio), y uno insoluble (carbonato de calcio). Además, le incluimos la solubilidad de sal de Epsom, la cual utilizará en la próxima demostración.

Sustancia	Solubilidad (g/100mL agua, 25 °C)
bicarbonato de sodio	10
azúcar	200
sal de mesa	35
carbonato de calcio	.00153 (insoluble)
sal de Epsom (sulfato de magnesio heptahidratado)	71

8. En esta actividad los estudiantes observarán que se queda sin disolver parte del bicarbonato de sodio y parte de la sal de mesa. Sin embargo, toda la azúcar se disuelve y el carbonato de calcio no se disuelve.

Parte B: Demostración

1. Disuelva, hasta la saturación, sal de Epsom en 50mL de agua a temperatura de ambiente y en 50mL de agua caliente. El agua debe estar caliente, pero no hirviendo (más o menos a una temperatura de 70 a 80 °C). Anote los datos en la pizarra.

2. Para aligerar el proceso, antes de empezar con la demostración, determine la masa de dos muestras de aproximadamente 50g de sal de Epsom.

3. En agua a temperatura de ambiente va a lograr disolver cerca de 35g y en agua caliente alrededor de 45g.

4. Luego exprese los resultado a base de 100mL, utilizando proporciones.

ACTIVIDAD 8: ¿SE DISOVERÁN TODOS LOS MATERIALES EN AGUA?
GUÍA DEL ESTUDIENTE

Introducción:

¿Alguna vez has echado una cucharada de azúcar en un vaso de agua? ¿Se disolvió el azúcar? ¿Podrías seguir disolviendo cucharadas de azúcar indefinidamente? ¿ Y con sal de mesa, tendrías el mismo resultado? Descubre cuánto puedes disolver de cada uno.

Materiales:

8 vasos transparentes
2 vasos transparentes cada uno con: sal de mesa, carbonato de calcio (tiza triturada), bicarbonato de sodio y azúcar
1 termómetro
4 agitadores de vidrio
1 probeta de 100mL
4 balanzas
4 espátulas o cucharitas
cinta adhesiva o etiquetas
agua (aprox. 250mL)

Procedimiento:

REGLAS DE SEGURIDAD: NO debes probar o ingerir ninguno de los materiales que te provea el/la maestro n(a).

1. Determina la masa de cuatro vasos vacíos y rotúlalos con las letras A, B, C y D. Prepara una tabla de datos como la que aparece a continuación y anota la masa de cada vaso. Añade 10 gramos de bicarbonato de sodio en el vaso A, 10g de sal de mesa en el vaso B, 10g de azúcar en el vaso C y 10g de carbonato de calcio en el D. Anota esta información en la tabla que construiste.

Tabla 1: **Masa del soluto**

Soluto	Masa de vaso (g)	Masa de vaso + el soluto (g)	Masa de soluto (g)
A. bicarbonato de sodio			

2. Rotula cuatro vasos con las letras A, B, C y D. Prepara en tu libreta una tabla como la Tabla 2. Coloca 25mL de agua en cada uno y anota la temperatura en la Tabla 2 que aparece a continuación.

Tabla 2: **Temperatura del agua**

Vaso	Temperatura (°C)
A	

3. ¿Crees que se pueden disolver 10 gramos de cada soluto en 25 mL de agua? Explica.

4. En este paso utiliza las muestras de sólidos cuyas masas ya determinaste. Añade una pequeña cantidad de bicarbonato de sodio al vaso A y agítalo. Repite este procedimiento hasta que se asiente en el fondo un poco del sólido. Determina la cantidad de bicarbonato de sodio que se disolvió y anota los datos en tu libreta, en una tabla similar a la Tabla 3. Explica cómo hallaste la cantidad de bicarbonato de sodio que se disolvió.

Tabla 3: **Masa del soluto disuelto**

Soluto	Volumen de agua (mL)	T (°C)	Masa de soluto (g)	Masa de soluto no disuelto (g)	Masa de soluto disuelto (g)
bicarbonato de sodio	25mL				
azúcar	25mL				
sal de mesa	25mL				
carbonato de calcio	25mL				

5. Repite este procedimiento con el azúcar en el vaso B, la sal de mesa en vaso C y el carbonato de calcio en el D. Anota tus resultado en la tabla.

Preguntas:

1. ¿Cómo compara la cantidad disuelta de cada soluto?

2. ¿Cuál de estos solutos es el menos soluble en agua? ¿Cuál es el soluto más soluble en agua? ¿Consideras que alguno es insoluble? ¿Por qué?

3. ¿Qué cantidad de sal de mesa podrías disolver en 50mL de agua a temperatura de ambiente?

4. Observa la siguiente tabla, que expresa la solubilidad de un soluto de acuerdo con los libros de texto. ¿Qué tendrías que hacer para expresar tus resultados de manera que los pudieras añadir a la siguiente Tabla?

Tabla 4: **Solubilidad de diferentes sustancias en agua a 25 °C**

Sustancia	Solubilidad (g/100mL agua, 25 °C)
sulfuro de sodio	15
bromuro de potasio	54
azúcar	
sal de mesa	
carbonato de calcio	
bicarbonato de sodio	

5. ¿Qué significan los resultado expresados en la Tabla 4?

6. Compara y decide cuál es el más soluble y cuál es el menos soluble.