

# Sustancia X, ¡identifíquese!

## Propiedades intensivas y extensivas de la materia

Es muy difícil confundir el chocolate en polvo con el café soluble pues son muy diferentes, pero ¿cómo distinguirían dos sustancias líquidas, transparentes y sin olor? ¿O dos sólidos con textura granular de color blanco? ¿Qué propiedades de las sustancias nos permiten

diferenciarlas cuando a primera vista parecen iguales? En esta práctica ustedes van a comprobar cómo las propiedades de la materia pueden servirnos para distinguir sustancias.



## ¿Cómo hacerlo?

### Solubilidad

1. Etiqueten tres vasos de precipitados de 150 mL con las leyendas: "Sal común", "Bicarbonato de sodio" y "Sal de higuera".
2. Agreguen 20 mL de agua destilada a cada vaso y midan su temperatura.
3. Pongan un gramo de sal común en el vaso correspondiente y mezclen con el agitador hasta disolver por completo.
4. Repitan el paso anterior, agregando un gramo de sal cada vez, hasta que ya no puedan disolver más sal. Asegúrense de que la temperatura no varíe (realicen el procedimiento alejados de fuentes de calor o de aparatos de refrigeración o de aire acondicionado), y registren la cantidad de sal que pudieron disolver.
5. Repitan los dos pasos anteriores con el bicarbonato de sodio y la sal de higuera en los vasos correspondientes.
6. Repitan el procedimiento en los tres vasos de 150 mL restantes, pero con 40 mL de agua destilada en cada uno. Registren cuidadosamente sus resultados.

### Cambio de la solubilidad con la temperatura

7. Etiqueten un vaso de precipitados de 500 mL con la leyenda "Sal común" y agreguen 200 g de una mezcla de agua con hielo. Midan la temperatura de la mezcla.
8. Como en la primera parte de la práctica, agreguen sal, gramo por gramo, hasta que ya no puedan disolver más. Registren la cantidad que agregaron.
9. Calienten el vaso de precipitados usando el tripié, la tela de alambre y el mechero con flama baja hasta que se disuelva el hielo. En ese momento retiren el vaso del fuego usando un paño y midan la temperatura del agua. Continúen agregando sal, gramo por gramo, hasta que no puedan disolver más. Tomen nota del total de sal que agregaron a la mezcla.

### Nos hace falta...

- 6 vasos de precipitados de 150 mL
- 3 vasos de precipitados de 500 mL
- 2 vasos de precipitados de 250 mL
- Sal de mesa
- Bicarbonato de sodio
- Sal de higuera o sal de Epsom
- Agua destilada
- Hielo producido con agua destilada
- Alcohol etílico
- Balanza granataria
- Termómetro de laboratorio
- Tripié
- Rejilla de tela de alambre con asbesto
- Mechero de Bunsen
- Agitador de vidrio
- Marcador o rotulador
- Etiquetas
- Paño de algodón



- Coloquen nuevamente el vaso de precipitados sobre el tripié y calienten por unos segundos. Retiren el vaso del fuego, midan la temperatura y agreguen, gramo por gramo, más sal hasta disolverla totalmente.
- Repitan el paso anterior cinco veces más, aumentando cada vez la temperatura.
- Repitan todo el procedimiento para el bicarbonato de sodio y la sal de higuera. Tomen nota de sus resultados en cada caso.

### No olvides que...

Cuiden que el bulbo del termómetro no toque las paredes ni el fondo de los vasos.

### Puntos de ebullición

- En uno de los vasos de precipitados de 250 mL de capacidad agreguen 50 mL de agua destilada y, en el otro, la misma cantidad de etanol. Etiqueten cada vaso con el nombre de la sustancia correspondiente.
- Calienten los vasos uno por uno. Cuando los líquidos comiencen a hervir, midan sus temperaturas y regístruelas.
- Vuelvan a medir la temperatura de ebullición, pero de 150 mL de cada líquido.

### No olvides que...

El etanol es una sustancia inflamable, eviten que haga contacto con la flama del mechero.

## Atando cabos

- En la siguiente tabla anoten la cantidad de cada sustancia que pudieron disolver en la primera parte de la práctica.

	Sal común	Bicarbonato de sodio	Sal de higuera
Cantidad máxima disuelta en 20 mL de agua (g)			
Relación $\frac{\text{masa de la sal}}{\text{masa del agua destilada}}$			
Cantidad máxima disuelta en 40 mL de agua (g)			
Relación $\frac{\text{masa de la sal}}{\text{masa del agua destilada}}$			

### No olvides que...

La densidad del agua es aproximadamente de 1 g/mL.

- Según la tabla anterior, ¿cómo es la relación entre la masa de cada sal disuelta y la masa del agua que utilizaron en la disolución?

- La solubilidad de una sustancia es una medida de su capacidad para disolverse en otra. Con base en sus resultados, ¿consideran que la solubilidad es una propiedad intensiva o extensiva?

- ¿Podrían identificar cada una de las sales que utilizaron a partir de su solubilidad?



5. En la siguiente tabla anoten los resultados que obtuvieron en la segunda parte de la práctica.

Medición	1	2	3	4	5	6	7
Temperatura (°C)							
Sal común disuelta (g)							
Temperatura (°C)							
Bicarbonato de sodio disuelto (g)							
Temperatura (°C)							
Sal de higuera disuelta (g)							

6. Realicen una gráfica que relacione la temperatura con la solubilidad de cada sustancia. Utilicen un color distinto para cada sal. ¿Cómo cambia la solubilidad de cada sal con la temperatura?

---



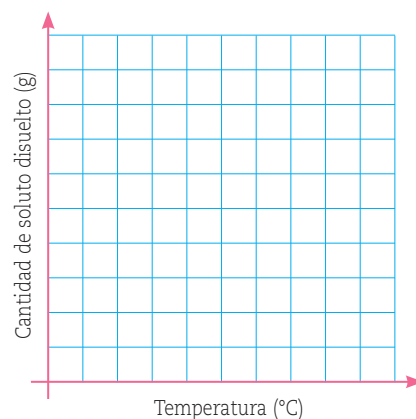
---

7. ¿En qué rangos de temperatura puede distinguirse claramente la sal de higuera de la sal común?

---



---



8. Con base en sus resultados, ¿podrían utilizar la solubilidad como una propiedad para identificar sustancias? ¿Por qué?

---



---

9. Anoten en la siguiente tabla los puntos de ebullición de las sustancias que utilizaron en la tercera parte de la práctica.

	Agua		Etanol	
Volumen (mL)	50	150	50	150
Punto de ebullición (°C)				

10. ¿Cómo cambió el punto de ebullición al aumentar la cantidad de cada sustancia?

---



---

11. El punto de ebullición de una sustancia, ¿es una propiedad intensiva o extensiva? ¿Por qué?

---



---

12. ¿Podrían diferenciar a simple vista el agua del etanol?

---



---

13. ¿Podrían diferenciar estas sustancias con base en su punto de ebullición? ¿Por qué?

---



---





## Sabes más de lo que crees

El punto de fusión es la temperatura en la que coexisten los estados sólido y líquido de una sustancia, y es una característica específica para cada material. ¿Cómo podrían comprobar que el punto de fusión es una propiedad intensiva de la materia? ¿Qué sustancias utilizarían para comprobarlo?

---

---

---

¿Cómo piensan que se modifican los puntos de ebullición y de fusión de las sustancias cuando contienen impurezas? Diseñen un experimento para observarlo.

---

---

---

Otra propiedad que permite distinguir un material de otro es la densidad, que estudiaron en su curso de Física. ¿Cómo influye la temperatura en la densidad de una sustancia?

---

---

---

Por lo general, la solubilidad de los sólidos aumenta al incrementar la temperatura, a excepción de algunos solutos como el carbonato de calcio. Argumenten por qué esto explica que las tuberías de las casas, especialmente las del agua caliente, se tapan con sarro, que es fundamentalmente carbonato de calcio.

---

---

---

## Conexiones

La solubilidad de los gases depende de dos factores: la presión y la temperatura. Regularmente, a mayor presión, los gases son más solubles, y a mayor temperatura lo son menos. A partir de esto, expliquen por qué se escucha un ruido al destapar un refresco.

---

---

---

En los sistemas de refrigeración de los automóviles se utiliza anticongelante, que es una mezcla de agua con glicol de etileno o con glicol de propileno. ¿Qué efectos piensan que producen estos compuestos en los puntos de ebullición y de fusión del agua?

---

---

---

