Guía docente

El agua, disolvente universal

Área disciplinar: Físico-Química
Nivel: Secundario
Año: 2°

Contenido

- Propiedades fisicoquímicas del agua. Importancia del cuidado del agua en la naturaleza.

Presentación

La presencia de agua en la Tierra crea las condiciones óptimas para la vida ya que es el medio perfecto para que habiten muchos organismos, pues contiene disueltas en ella todas las sustancias que necesitan. Además el agua regula los valores de temperatura y humedad en los medios terrestres, manteniéndolos en límites tolerables para los seres vivos. Todos los seres vivos están formados mayoritariamente por agua que, en el interior de sus células y fluidos internos, llevan disueltas las sustancias necesarias para la vida.

La forma, la geometría molecular y la naturaleza de los átomos que la componen confieren a las moléculas de agua unas propiedades excepcionales y diferentes a las de otras sustancias parecidas. El conjunto de los tres átomos del agua forma una molécula angular polar, cargada negativamente en el vértice donde se ubica el oxígeno y positivamente, en los extremos de la molécula donde se encuentran los hidrógenos. El hecho de que las moléculas de agua se atraigan entre sí formando puentes de hidrógeno aumenta los puntos (temperaturas), de fusión y de ebullición. Esta característica hace que la vida en la Tierra sea posible.

El video permite apreciar el comportamiento de la molécula de agua vinculando su carácter polar a la capacidad de disolver un gran número de sustancias, característica que determina la importancia en los procesos biológicos mencionados. Su visualización habilita procesos de análisis para cruzar los resultados de experiencias a nivel macroscópico como las disoluciones que se pueden obtener con el comportamiento microscópico a través de las representaciones animadas de los modelos explicativos.

La observación y el análisis del contenido del video, junto a las actividades que se proponen, propician el logro de los siguientes objetivos:

- Comprender y relacionar el comportamiento macroscópico de las sustancias con los modelos científicos que lo explican desde el nivel molecular.
- Desarrollar habilidades científicas para explorar, inferir, predecir resultados en la realización de experiencias y para la búsqueda de explicaciones en fenómenos naturales.

Actividad 1. ¿Por qué el azúcar se disuelve en agua?

Con el propósito de que los estudiantes puedan apreciar cómo interactúan las características polares del agua y el azúcar en una disolución, se propone la realización de la siguiente experiencia. Los estudiantes podrán identificar y controlar las variables en su experimento.

En primer lugar, se sugiere promover la observación y el análisis del caramelo a utilizar, a fin de que los estudiantes reconozcan que la capa de este está hecha principalmente de azúcar y un poco de colorante.

A continuación, se solicita a los estudiantes que coloquen uno de los caramelos en una taza de agua y observen. Es posible plantear:

¿Qué sucede con la capa de azúcar y color de un confite de chocolate cuando se coloca en agua?

Materiales

- Vaso de plástico transparente
- Agua
- Pastilla confitada tipo “rocklets”
- papel blanco.

Procedimiento

- Viertan agua a temperatura ambiente en un vaso de plástico transparente, introduzcan el confite dentro del agua y coloquen este vaso sobre una hoja de papel blanco.
- Una vez que el agua se haya asentado, coloque 1 rocklet en el centro de la taza. Tenga cuidado de mantener el agua y el caramelo lo más quietos posible. Observar durante aproximadamente 1 minuto.

Registren los resultados obtenidos.

Para orientar el análisis es posible plantear:

¿Qué notás que sucede en el vaso que contiene el Rocklet sumergido en agua? ¿Qué creés que sucede cuando el color y el azúcar se quitan del caramelo?

Es importante tener en cuenta que, en realidad, hay dos procesos que ocurren en esta actividad. El color y el azúcar se disuelven en el agua, pero también se difunden. Para concentrarse en la cantidad que se disuelve del caramelo los estudiantes deben observar la cantidad de recubrimiento que falta en el caramelo, en lugar del tamaño del círculo de color en el agua.

Es posible plantear: *¿por qué crees que el agua disuelve el azúcar?*

Los estudiantes pueden pensar que el azúcar está hecha de enlaces iónicos como la sal, como lo visualizado en el video inicial. O podrían pensar que el azúcar tiene áreas positivas y negativas y que por eso atrae el agua.

Explique a los estudiantes que el azúcar está hecha de moléculas grandes llamadas sacarosa. Cada molécula de sacarosa está hecha de átomos que están fuertemente unidos.

Se propone entonces la observación y el análisis de la molécula de sacarosa y la animación que permite apreciar la disolución de la misma. Es posible destacar cómo las áreas polares de una molécula de sacarosa hacen que se disuelva en agua.

Proyecte el video de disolución de sacarosa, disponible en https://youtu.be/wCPY7Fikc28 fecha de consulta 18/08/22

Es importante destacar:

Que las moléculas de azúcar se atraen entre sí y se mantienen unidas por la atracción entre estas áreas polares de las moléculas.

Hacer notar cómo el área positiva (azul) de una molécula de agua es atraída por el área negativa (roja) de una molécula de sacarosa. También funciona al revés. El área negativa (roja) de una molécula de agua es atraída por el área positiva (azul) de la molécula de sacarosa.

Las áreas positivas y negativas de las moléculas de agua interactúan con estas partes negativas y positivas de las moléculas de sacarosa. Cuando la atracción entre las moléculas de agua y las moléculas de sacarosa supera la atracción que tienen las moléculas de sacarosa con otras moléculas de sacarosa, se separarán unas de otras y se disolverán.

Señalar que una molécula de sacarosa completa se separa de otra molécula de sacarosa completa. La molécula en sí no se separa en átomos individuales.

Nota: Aunque la atención se centra en disolver las moléculas polares de azúcar, el colorante alimentario que se usa para elaborar los Rocklets también está hecho de moléculas polares. Esto ayuda a explicar por qué el colorante también se disuelve.

Actividad 2

¿Lo semejante disuelve lo semejante? Por lo general, sí. Podemos usar esta primera regla para entender en parte el proceso de disolución. Por ejemplo, los solventes polares como el agua y el alcohol son muy buenos solventes para solutos iónicos (sales, óxidos). Pero el agua no es un buen solvente para el caso de sustancias que no son polares o que presentan una mínima polaridad, como es el caso del aceite, la parafina, la nafta.

Se propone la experimentación o, alternativamente, la visualización del siguiente video, a fin de observar la solubilidad de la tinta en distintas sustancias. El semejante disuelve lo semejante

https://www.youtube.com/watch?v=Ky3OYWN9TQo&ab_channel=fq-experimentos

A modo de cierre es posible reflexionar con los estudiantes a partir de la pregunta:

¿Por qué no son todas las sustancias solubles en agua?

La polaridad determina si una sustancia es soluble o no es soluble en agua. Las sustancias que no contienen ningún polo se llaman sustancias no polares. El aceite y

la gasolina son sustancias no polares y no se disuelven en agua. De hecho, flotan, como el hielo debido a que sus densidades son menores que la del agua. Ejemplo de sustancias polares: alcohol, sal, azúcar, vino. Ejemplo de sustancias apolares: aceite, gasolina, éter, acetona, tinta.

Finalmente, para integrar las ideas vinculadas con el comportamiento del agua en disoluciones, puede proponerse la lectura del texto: "La importancia del agua como solvente" en: https://crea-portaldemedios.siemens-stiftung.org/vieworig/104084 fecha de consulta 18/08/22.