

Efectos del cambio climático – Emisión de CO₂ y acidificación de los océanos (instrucciones para los profesores)

1 Pregunta central

Los alumnos y alumnas saben que mediante las actividades humanas se emite CO₂ (y otros gases de efecto invernadero) y que este CO₂ es responsable del cambio climático. Un efecto de las emisiones de CO₂ es la acidificación de los océanos. El CO₂ se disuelve en el océano y reacciona con el agua. Se forma ácido carbónico; aumenta la acidez del océano. Con el experimento los alumnos demuestran que el CO₂ conduce a la acidificación de los océanos.

2 Integrar el experimento en el contexto educativo

Las soluciones ácidas y básicas son un tema de la vida cotidiana en las clases de Química de la enseñanza secundaria. También aquí la acidificación de los océanos debido al cambio climático es un tema del mundo cotidiano de los estudiantes. El experimento es adecuado para alumnos de 9 a 12 años.

2.1 Conocimientos a adquirir

Los alumnos...

- pueden explicar los términos pH, soluciones ácidas y básicas, así como CO₂,
- conocen el medidor de pH digital y cómo manejarlo,
- amplían sus competencias experimentales mediante la planificación de un experimento y el llevarlo a cabo de forma independiente,
- se dan cuenta de que el CO₂ se disuelve en agua y que el agua se vuelve más ácida cuanto más CO₂ se disuelve en la misma,
- pueden describir los procesos del experimento,
- reconocen la conexión del resultado con la acidificación de los océanos y pueden explicarla.

3 Información sobre la realización del experimento

3.1 Equipos y materiales

Material	Cantidad
Medidor digital de pH	1
Taza de medir	1
Pitillo	1 por grupo
Vaso pequeño	1 por grupo
Agua	Según necesidad
Vinagre, jugo de limón, bebida carbonatada	Según necesidad
Optativo: Agua de cal	Según necesidad

En lugar del medidor de pH digital también se puede utilizar un kit de prueba de piscina, llamado probador de piscina. Si se utiliza un probador de piscina, no se debe utilizar ningún líquido con color (por ejemplo, limonada ácida coloreada), ya que el color puede distorsionar el valor medido. No se recomienda el papel tornasol para este experimento, ya que las mediciones no son lo suficientemente precisas.

3.2 Proceso de la sesión de experimentación

En primer lugar, el profesor o profesora pide ejemplos de líquidos ácidos. Se aclaran los términos solución ácida y pH.

Se hace una reflexión sobre cómo se puede demostrar con un experimento que el CO_2 conduce a la acidificación del agua, lo que luego se aplica en gran escala a los océanos.

Posteriormente el profesor o profesora presenta el medidor de pH. Los alumnos son divididos en grupos de experimentación.

Cada grupo mide el valor de pH de diferentes líquidos.

Los alumnos establecen la conexión entre la acidez del líquido y el valor medido indicado por el aparato.



Medidor de pH con pantalla digital.



Medidor de pH en vaso con vinagre.

A continuación se sopla aire exhalado en el agua a través de un pitillo.

Luego de unos segundos se puede observar que el pH disminuye. Después de 3 minutos de soplado uniforme, el valor de pH se ha reducido en una unidad.



Materiales necesarios.



Valor de pH al comienzo del experimento.



Medición del pH después del soplado.

Opcionalmente, el profesor o profesora puede demostrar que el aire exhalado contiene CO_2 . Para ello hace la muestra de agua de cal: cuando el óxido de calcio se disuelve en el agua, se produce agua de cal, que se vuelve turbia cuando el CO_2 está presente.

3.3 Evaluación

El CO_2 en el aire exhalado hace que el pH del agua descienda. El agua se vuelve más ácida.

Lo que es válido para el agua en el experimento, también es válido para el océano. El agua de mar absorbe CO_2 . Cuanto más CO_2 haya en el aire circundante, más absorben los océanos y más ácidos se vuelven. Dado que el contenido de CO_2 en la atmósfera sería menor a $+1,5\text{ °C}$ que a $+2\text{ °C}$, el océano absorbería menos CO_2 con menos calentamiento global. Por lo tanto, el aumento de la acidez del océano sería menor.