**Globos con gas - CO2 en la escuela**

Investiga las propiedades del dióxido de carbono con esta divertida demostración.

Space Awareness, Observatorio de Leiden

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Edad**8 - 12 | **NIVEL**Primaria | **Tiempo**2h |
| **Grupo**Grupo | **Supervisado**Supervisado | **Coste**Entre 5 y 25 EUR |
| **Ubicación**Interior (pequeño, p. ej., un aula) | **Competencias básicas**Hacer preguntas, planificar y llevar a cabo investigaciones, analizar e interpretar datos, elaborar explicaciones, aportar argumentos a partir de las pruebas | **Tipo de actividad de aprendizaje:**Demostración / Ilustración |

**Breve descripción**

Cuando se añade agua a las pastillas efervescentes o a la levadura, se forman burbujas: se produce un gas. Puedes usar este gas para inflar un globo sin inflarlo tú mismo. ¿Qué tipo de gas es? Vamos a captar ese gas y a analizarlo con experimentos.

**Objetivos**

Esta actividad presenta el dióxido de carbono (CO2) a los alumnos gracias a un experimento práctico con el que aprenderán algunas propiedades sobre el comportamiento del CO2.

**Objetivos pedagógicos**

 • Demostrar la presencia de CO2 con agua de cal.

 • Explicar que el dióxido de carbono de cualquier fuente reacciona químicamente con el agua de cal para formar ácido carbónico.

 • Demostrar que el CO2 es más pesado que el aire y describir una situación diaria que usa esta propiedad.

 • Llevar a cabo e interpretar un experimento (individualmente o en pequeños grupos).

**Evaluación**

 • Pide a los alumnos que dibujen los pasos de cada experimento y anoten sus observaciones.

 • Escribe las hipótesis de los estudiantes en la pizarra después de hacer cada experimento. Al final de la actividad, comprueba con ellos qué hipótesis pueden ser validadas.

 • Pide a los alumnos que expliquen qué sucede con la vela cuando se coloca en el vaso de precipitados que tiene CO2. Compruébalo haciendo el experimento.

 • Pide a los alumnos que dibujen lo que habría sucedido con la vela si el CO2 fuese más ligero que el aire.

 • Pide a los alumnos que describan un uso cotidiano del CO2 dado que es más pesado que el aire.

**Materiales**

 • Globos

 • Un embudo

 • Pastillas efervescentes (p. ej., de vitamina C) o levadura

 • Una botella transparente de 500 ml

 • Agua

 • Vaso de precipitados

 • Una vela pequeña

 • Cerillas

 • Unas tenazas (o un pincho de madera)

 • Agua de cal: mezclar una cucharada de cemento o mortero con unos 250 ml de agua. Dejar que la suspensión se asiente y filtrar con dos filtros de café de papel. Lo que se filtra es agua de cal.

 • Una pajita gruesa

**Información de referencia**

**Dióxido de carbono**

El dióxido de carbono (CO2) no es solo uno de los gases de efecto invernadero más importantes, se encuentra a nuestro alrededor: en el aire (0,0388 vol%) que respiramos; en el aire que exhalamos (4 vol%). También se encuentra en las bebidas gaseosas; en los bizcochos, que suben gracias al CO2 producido por la levadura; y cuando se queman compuestos orgánicos como la parafina, el papel, la madera o el petróleo. Los géiseres pueden ser impulsados por el dióxido de carbono, así como por vapor. En forma líquida, se utiliza en extintores y como refrigerante en la industria alimentaria (p. ej., para almacenar y transportar helados).

Imagen: Primer plano de uno de los géiseres de El Tatio en San Pedro de Atacama, Chile. Crédito: AndresGottlieb



En altas concentraciones, el CO2 puede llegar a ser peligroso para los seres humanos y otros animales, pero también es una fuente de vida: durante la fotosíntesis, las plantas usan el CO2 y la luz para producir azúcar, almidón, grasas y proteínas, así como el oxígeno que necesitamos para sobrevivir. \*Un porcentaje en volumen o vol% es el número de centímetros cúbicos de una sustancia (normalmente oxígeno o dióxido de carbono) contenidos en 100 ml de otra sustancia (p. ej., sangre).

Nota: Las cantidades de dióxido de carbono producidas en estas actividades no son lo suficientemente altas como para ser peligrosas.

**Propiedades del CO2**

El dióxido de carbono es incoloro. A bajas concentraciones, el gas es inodoro. En concentraciones más altas tiene un olor penetrante y acídico. A temperatura y presión estándar, la densidad del dióxido de carbono es de alrededor de 1,98 kg/m3; esto es aproximadamente 1,67 veces mayor que la del aire. El CO2 está presente en cantidades muy pequeñas en el aire, lo que hace difícil mantenerlo como una sola capa. Los gases no se quedan quietos, sino que se mueven en el aire. El CO2 no permanece en las partes más bajas de la atmósfera aunque sea más pesado que el aire.

**Detección del CO2 con agua de cal**

La prueba con el agua de cal para detectar CO2 fue desarrollada por el químico Joseph Black (1728-1799). El agua de cal es una solución de hidróxido de calcio (cal apagada). Cuando el dióxido de carbono burbujea, se forma un precipitado sólido de carbonato de calcio. El carbonato de calcio es tiza o piedra caliza y eso es lo que hace que el agua de cal se vuelva turbia.

hidróxido de calcio + dióxido de carbono -> carbonato de calcio + agua.
 Ca(OH)2(aq) + CO2(g) CaCO3(s) + H2O(l)

**Descripción de la actividad**

Los primeros seis pasos son comunes en las actividades A y B; después tienes dos opciones para proseguir.

**Paso 1:**

Hinchar un globo y dejar que el aire salga de nuevo para que la goma sea más elástica.

**Paso 2:**

Usar el embudo para llenar el globo con un sobre de levadura (20 g) o cinco pastillas efervescentes trituradas.

**Paso 3:**

Poner 2-3 cm de agua en la botella.

**Paso 4:**

Tapar el cuello de botella con el globo y volcar la levadura o pastillas efervescentes en la botella. Es posible que haya que sujetar el globo en el cuello de botella para evitar que se escurra.

**Paso 5:**

Agitar ligeramente la botella; el globo se llenará con el gas producido en la efervescencia.

**Paso 6:**

Cuando el globo haya dejado de inflarse, retorcerlo y cerrarlo para que no se escape el gas; sacarlo de la botella.

Pide a los alumnos que describan lo que está sucediendo. Pídeles que pongan en común sus hipótesis sobre lo que provoca que el globo se hinche. Debatid la hipótesis antes de pasar a la parte A.

**A) ¿Qué tipo de gas es?**

**Paso 7:**

Poner un poco de agua de cal en un vaso de precipitados.

**Paso 8:**

Colocar una pajita en la boca del globo y, con cuidado y lentamente, liberar el gas del globo en el agua de cal. El agua de cal se volverá turbia.

**Paso 9:**

Repetir el paso 7 con agua limpia.

Pide a los alumnos que dibujen los dos vasos de precipitados e ilustren sus observaciones. ¿Por qué el agua es clara y el agua de cal turbia? ¿Qué provoca que el agua de cal sea turbia?

Debate las respuestas con los alumnos. ¿Qué conclusión podemos sacar? ¿Cómo se relaciona esto con la hipótesis abordada en la primera parte de la actividad?

 Crédito de la imagen: Chemol



*Nota de seguridad: si entra agua de cal en los ojos, hay que enjuagárlos inmediatamente con agua. Véase también la nota general de seguridad.*

El gas en el globo es CO2. ¿De dónde vino nuestro CO2? Tanto la levadura como las pastillas efervescentes contienen bicarbonato de sodio (NaHCO3) y un ácido sólido (cristales de ácido cítrico o fosfato monocalcáreo). En contacto con el agua, el bicarbonato de sodio y el ácido reaccionan entre sí, formando en última instancia agua y CO2. Ese gas es el que forma las burbujas cuando se disuelve una pastilla efervescente. En nuestra vida diaria, eso es también lo que provoca que los bizcochos suban.

**B) El gas es pesado**

**Paso 7:**

Embocar el globo en un vaso de precipitados y dejar salir el gas. No verás nada, pero algo está pasando. Apartar el vaso de precipitados.

**Paso 8:**

Encender una vela y usar unas tenazas para colocarla en un segundo vaso de precipitados vacío (o también, clavar un pincho de madera en la cera y usarlo para poner y quitar la vela del vaso de precipitados). La vela debería seguir encendida.

**Paso 9:**

Ahora, colocar la vela en el primer vaso de precipitados, que contiene el gas del globo. La vela deberá apagarse porque el gas (CO2) ahogará la llama. Pide a los alumnos que dibujen el experimento y anoten sus observaciones. Poned en común las notas. ¿Qué provocó que la vela se apagara en el primer vaso de precipitados?

**Paso 10:**

Repetir los pasos 1-7 para captar más CO2 en un vaso de precipitados. Verter el contenido invisible de ese vaso de precipitados en otro vaso vacío. Colocar una vela encendida en ese segundo vaso de precipitados. ¿Qué pasa? Una vez más, la llama se apaga, mostrando que pudimos pasar el gas de un vaso a otro, como si fuera un líquido.

Pide a los alumnos que dibujen el experimento y anoten sus observaciones. Debate los resultados con los estudiantes. ¿Qué conclusiones podemos sacar de este experimento?

Este experimento demuestra que el CO2 es más pesado que el aire. Pregunta a los alumnos qué habría pasado si el CO2 fuera más ligero que el aire.

Pregunta a los alumnos si pueden pensar en aplicaciones cotidianas de esta propiedad. Un ejemplo es el uso de CO2 en algunos extintores, que liberan el CO2 en el fuego para contener las llamas y apagarlo. Funcionan exactamente como se muestra en la parte B.

**Plan de estudio**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **País** | **NIVEL** | **Materia** | **Junta examinadora** | **Sección**  |
| Reino Unido | KS2: 5º año | Ciencias | - | Propiedades y cambios de materiales: explicar que algunos cambios dan como resultado la formación de nuevos materiales y que este tipo de cambio no suele ser reversible, incluidos los cambios asociados con la quema y la acción del ácido sobre el bicarbonato de sodio.  |
| Reino Unido | KS3 | Ciencia: Química | - | Reacciones químicas: reacciones de los ácidos con los álcalis para producir sal más agua.  |

**Conclusión**

Mediante una demostración práctica, esta actividad presenta a los alumnos de primaria el CO2. Comprobarán que el CO2 es más pesado que el aire, que puede usarse para apagar fuegos y hace que el agua de cal se vuelva turbia.

*Visita http://astroedu.iau.org/a/1601 si quieres más recursos y para descargar otras opciones de esta actividad.*

***TRADUCIDO POR SCIENTIX***

 *[www.scientix.eu](http://www.scientix.eu)*