

# Ahora lo ven, ahora no...

## ¿Qué se conserva durante el cambio?

En la Naturaleza nada permanece igual. Algunos cambios son tan lentos que pasan desapercibidos, como el movimiento de las placas tectónicas; otros, en cambio, ocurren muy rápido, como cuando algo se quema. El fuego ha llamado la atención del ser humano desde la Antigüedad, seguramente porque es la manifestación de un cambio en el que se emite energía que puede ser aprovechada. ¿Qué pasa con un material cuando se

quema? En la Edad Media, los alquimistas pensaban que los materiales combustibles contenían una sustancia, a la que llamaron “flogisto”, que se liberaba cuando un material ardía; por eso, argumentaban, los combustibles pesan más que los residuos que quedan después de la combustión. ¿En verdad existirá el flogisto? ¿Es cierto que después de la combustión los residuos siempre pesan menos que los materiales originales?



## ¿Cómo hacerlo?

### Primera parte

1. Midan y registren la masa de la menor cantidad de hojas de papel que puedan medir de acuerdo con la precisión de su balanza.
2. Midan la masa de una cápsula de porcelana (limpia y seca).
3. Corten el papel en trozos, colóquenlos en la cápsula y enciéndanlos.
4. Después de que el papel se quema completamente esperen a que la cápsula se enfríe y midan su masa junto con la de las cenizas. Encuentren la masa de estas últimas y regístrénla.
5. Midan la masa de la menor cantidad posible de cinta de magnesio con su balanza, sosténganla con las pinzas y enciéndanla. Al final calculen la masa de la sustancia resultante (óxido de magnesio).

### Segunda parte

6. Midan la masa del vaso de precipitados, primero limpio y seco y luego con una cucharadita de bicarbonato de sodio. Calculen la masa del bicarbonato por diferencia y regístrénla.
7. Midan la masa de la jeringa vacía, llénenla con 5 mL de vinagre y vuelvan a medir su masa. Tomen nota de la masa del vinagre.
8. Agreguen el vinagre al vaso con el bicarbonato. Registren lo que observen.
9. Cuando ya no se observen cambios en el vaso de precipitados, midan la masa del vaso con la disolución resultante y encuentren la masa de la disolución.
10. Con ayuda del embudo o con un cucurucho de papel agreguen 4 g de bicarbonato de sodio dentro del globo.

### Nos hace falta...

- 2 cápsulas de porcelana
- Hojas de papel usadas o papel periódico
- Balanza granataria
- Cinta de magnesio
- Vaso de precipitados de 100 mL
- 15 mL de vinagre
- 30 g de bicarbonato de sodio
- Jeringa de plástico de 5 mL
- Globo grande
- Embudo
- Espátula o cuchara de plástico
- Cinta adhesiva
- Cerillos o encendedor
- Pinzas para crisol



11. Tomen 5 mL de vinagre con la jeringa y, sin presionar el émbolo, coloquen la punta dentro de la boca del globo. Sellen la unión del globo y la jeringa con cinta adhesiva, midan y registren la masa de todo el sistema.



12. Presionen el émbolo para que el vinagre entre en el globo. Observen lo que ocurre y registren sus observaciones.
13. Cuando ya no observen cambios, midan y registren nuevamente la masa del sistema.

## Atando cabos

1. Anoten los datos de la primera parte del experimento en la siguiente tabla.

	Masa antes de la combustión (g)	Masa después de la combustión (g)
Papel		
Cinta de magnesio		

2. ¿Cómo fue la masa de las cenizas con respecto a la de los trozos de papel?

---

3. ¿Por qué suponen que cambió la masa del papel después de la combustión? ¿Cómo podrían relacionar este hecho con el flogisto del que hablaban los alquimistas?

---

---

---

4. ¿Qué sucedió con la masa del magnesio después de la combustión? ¿Cómo podrían explicar lo sucedido?

---

---

---

5. ¿Los resultados de este experimento contradicen o apoyan la teoría del flogisto? ¿Por qué?

---

---



6. En la siguiente tabla anoten los resultados de la segunda parte de la práctica.

Material	Masa (g)
Bicarbonato de sodio	
Vinagre	
Disolución resultante después de la reacción	

7. ¿Cómo fue la masa de la disolución final respecto a la suma de las masas iniciales del vinagre y el bicarbonato? ¿Cómo podrían explicar este cambio?

---

---

---

8. Anoten los resultados del experimento en el que mezclaron bicarbonato de sodio y vinagre dentro del globo.

Sistema	Masa (g)
Inicial	
Final	

9. ¿Qué ocurrió con la masa de las sustancias antes y después de ponerlas en contacto?

---

---

---

---

---

10. Al mezclar vinagre y bicarbonato ocurre una reacción química. ¿Por qué, si se trata de la misma reacción, no se obtiene el mismo valor de la masa cuando el experimento se hace en el vaso que cuando se hace en el globo?

---

---

---

11. Expliquen la diferencia entre un sistema abierto y uno cerrado. En la reacción del vinagre con el bicarbonato, ¿en qué caso se trabajó en un sistema abierto y en cuál en uno cerrado?

---

---

---

12. Los experimentos químicos que se realizaron en el siglo XVII en sistemas cerrados contribuyeron a la formulación de la Ley de la conservación de la masa. Enúncienla a continuación.

---

---

---





## Sabes más de lo que crees

¿Cómo podrían comprobar que el principio de conservación de la masa también se cumple en la primera parte del experimento, cuando quemaron el papel y el magnesio? Consideren que la combustión es una reacción química.

---

---

---

Para que la Ley de conservación de la masa, que sentó las bases de la Química moderna, se descubriera, tuvo que transcurrir mucho tiempo. ¿Por qué creen que esto fue así, considerando los experimentos que realizaron en esta práctica?

---

---

---

## Conexiones

Las naves espaciales son un ejemplo de sistemas cerrados en los que ocurren cambios físicos y químicos. En la Estación Espacial Internacional (ISS, por sus siglas en inglés), por ejemplo, los tripulantes disponen de cantidades limitadas de oxígeno y de agua. La estación cuenta con un sistema de reciclaje de agua que recupera este líquido de las celdas de energía del transbordador espacial, de la orina, del agua que se utiliza para la higiene personal de los astronautas y de la humedad del aire. Sin este proceso, se necesitarían transportar desde la Tierra cerca de 20 000 litros de agua para el abastecimiento mínimo de cuatro tripulantes.

Nuestro planeta mismo, por su parte, también se considera un sistema cerrado, por lo que la cantidad de agua que circula en él es limitada. Sin embargo, los procesos industriales, agrícolas y el uso doméstico que se le da al agua la contaminan constantemente y se corre el riesgo de que no pueda reincorporarse a los ciclos naturales, lo que incluso puede afectar a los seres vivos.

¿Qué puede hacerse para evitar la contaminación del agua? ¿Se podrían aplicar en la Tierra las técnicas de reciclaje de agua de la estación espacial? ¿Qué ventajas piensan que tendría la aplicación de esta tecnología en el tratamiento de aguas residuales? Discutan sus respuestas con su maestro y con sus compañeros de grupo.

---

---

---

Como ustedes saben, la Ciencia y la tecnología están muy relacionadas. Un ejemplo de esto puede encontrarse en la forma en que se estableció la Ley de la conservación de la masa, que pudo corroborarse experimentalmente sólo hasta que se desarrollaron bombas de vacío y balanzas muy precisas. Investiguen algún otro caso en el que la ciencia debió esperar el desarrollo de la tecnología para poder avanzar.

---

---

---

