Lección: "¿Qué pasaría si bebieras un vaso de ácido?"

TRANSCRIPCIÓN DEL VIDEO EN ESPAÑOL

VIDEO DE EXPLORACIÓN 1

¡Hola, soy Doug! En una lección anterior, aprendiste que los alquimistas eran un grupo de personas en los tiempos antiguos que estaban convencidos de que sería posible crear oro de otros metales y hacerse ricos. Tenían talleres donde mezclaban todo tipo de sustancias diferentes para intentar producir oro. Cuando digo sustancias, me refiero a mezclas que hacían combinando polvos, líquidos, y otras cosas. Una de las sustancias que les llamó la atención fue ésta: el vinagre. Has visto lo que el vinagre le puede hacer a una moneda: la deja brillante y limpia. Pero los alquimistas descubrieron algo más sobre el vinagre, algo raro. Si pones algo hecho de metal, como esta lata de aluminio, y lo dejas reposar en vinagre concentrado por un rato, mira lo que sucede. Este es un video en cámara rápida para que puedas ver lo que sucede. La sustancia comienza a burbujear. Algo está pasando. Adelantémonos unos cuantos días.

Ahora mira la lata de aluminio. Este es otro video en cámara rápida, y ¿ves eso? Puedes ver que, con suficiente tiempo, el vinagre disuelve el metal. La lata de aluminio se desintegra, como si el vinagre se la comiera. Esta propiedad del vinagre les interesaba mucho a los alquimistas. Pensaban que este podría ser el primer paso para descubrir cómo transformar un metal común y corriente en oro.

¿Qué es el vinagre que descubrieron los alquimistas? Hoy en día, puedes comprarlo en una tienda. El vinagre es un líquido transparente que queda cuando frutas o verduras se pudren por completo. Esto suena asqueroso, pero mientras la comida se haya descompuesto y solo quede el líquido del vinagre, es posible consumirlo. Pero ¿a quién le gustaría comerse eso? Aunque no lo creas, quizás tu ya lo has probado. Se usa en muchas comidas. Por ejemplo, es uno de los ingredientes en el aderezo para las ensaladas. Se usa porque tiene un sabor agrio. Cuando las personas quieren un sabor agrio en sus platillos, usan vinagre.

Sin embargo, a los alquimistas les interesaba el vinagre porque puede disolver el metal. Y pronto descubrieron que el vinagre no era el único líquido que podía disolver el metal. También hay otros. Este es otro: el jugo de limón. Si te pones a pensar en esto, es algo gracioso. Como el vinagre, el jugo de limón también sabe agrio, pero seguramente nunca se te ocurrió poner un pedazo de metal en jugo de limón. Veamos qué sucede si lo hacemos.

Esta es una cadena de acero en jugo de limón y puedes ver que burbujea y comienza a disolverse muy lentamente. El jugo de limón y el vinagre tienen al menos dos propiedades en común. Ambos son agrios y ambos pueden disolver el metal. Después, los alquimistas descubrieron aún más líquidos que pueden disolver el metal, como éste. Es un líquido que probablemente descubrieron cuando un alquimista mezcló agua caliente con un polvo amarillo llamado azufre. Mira lo que puede hacer este líquido. Esta persona pondrá un poco del líquido en un contenedor de vidrio. Y puedes ver que usa guantes para hacerlo. Lo que hará es poner una lata de aluminio en el líquido y la dejará varios minutos. Y después de unos cuantos minutos, mira esto. A diferencia de los videos anteriores, este no está en cámara rápida. Este líquido disuelve el metal mucho más rápido que el vinagre o el jugo de limón. Mira esto. ¿Qué es este líquido? ¿De verdad se parece al jugo de limón y al vinagre? ¿Qué pasaría si alguien intentara probarlo? Bueno, viendo lo rápido que puede disolver el metal, probarlo no sería una

buena idea. Pero, en la antigüedad, algunos alquimistas intentaron probarlo después de averlo mezclado con más agua. Y descubrieron que también sabía agrio. No era agrio de una manera agradable (así que no se lo pondrían a la comida), pero si era agrio, como el vinagre y el jugo de limón. Eventualmente, se decidió que estos tres líquidos, el vinagre, el jugo de limón y esta agua de azufre fuerte, tenían varias cosas en común. Todos podían disolver el metal y todos sabían agrios así que sería una buena idea darles un nombre en común. La palabra que todavía usamos para describirlos viene del latín para decir que algo es agrio, es decir, ácido. Así que, en conjunto, todos estos líquidos con estas propiedades se llaman ácidos. El vinagre se conoce, científicamente, como ácido acético. El jugo de limón contiene algo conocido científicamente como ácido cítrico. Y el líquido que descubrieron los alquimistas, dado que contienen azufre, se conoce como ácido sulfúrico. Probablemente, esta no sea la primera vez que hayas oído la palabra “ácido”. ¿En que piensas cuando escuchas la palabra “ácido”?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 2

Una de las características de los ácidos es que cuando hacen contacto con algo, casi siempre reacciona de alguna manera. Los alquimistas estaban entusiasmados con el hecho de que los ácidos pueden reaccionar con el metal, disolviéndolo. Pero, como estás a punto de ver aquí con el ácido sulfúrico, incluso ponerle un ácido a una hamburguesa provoca una reacción. Mira lo que sucede. Esto toma tiempo así que aceleraremos el video.
Vaya. ¿Ves eso? La hamburguesa se vuelve negra y luego se disuelve. Puedes ver por qué fue una buena idea que un alquimista diluyera el ácido sulfúrico antes de probarlo.

Déjame mostrarte otros ejemplos de lo reactivos que son los ácidos cuando los combinas con otras sustancias. Aquí alguien está vertiendo ácido sulfúrico en un recipiente con azúcar.

Tomará tiempo filtrarse a través de todo el azúcar, así que volveremos a acelerar el video. Y mira cómo reacciona. Wow.

Como puedes ver, hubo una reacción. El azúcar se volvió negra, empezó a levantarse, y emitió vapor. También hay otros ácidos fuertes que descubrieron los alquimistas, como este que se llama ácido nítrico. Mira el tipo de reacción que obtienes cuando pones ácido nítrico sobre unas monedas hechas de cobre.

Wow. ¿Viste eso?

Veámoslo de nuevo. Primero, los centavos se vuelven de color verde. Cambian de color. Después, los centavos comienzan a disolverse, y observa qué más sucede. La reacción emite un gas marrón rojizo. Es muy interesante. Viendo estos ejemplos que te he mostrado, puedes imaginarte que la seguridad es muy importante cuando trabajas con ácidos fuertes. Lo que hace que los ácidos fuertes sean peligrosos y la razón por la que no puedes comprar ácidos fuertes a menos que seas una científica capacitada o un maestro, es porque los ácidos fuertes son muy reactivos. Si te cae un poco de ácido en la piel, empezaría a reaccionar inmediatamente y sentirías que te está quemando. Pero los ácidos más débiles, como el vinagre y el jugo de limón, no tienen reacciones tan fuertes. Por eso podemos añadirlos a nuestra comida. Pero piensa en esto: ¿Alguna vez has tenido una cortada y tocado un limón? ¿Cómo se siente? Arde, ¿verdad? Entonces podemos ver que los ácidos débiles aún tienen esa propiedad. Los ácidos pueden causar una sensación de ardor. Entonces, los ácidos pueden disolver las cosas, pueden hacer que las cosas cambien de color, y pueden quemar la piel.

¿De qué otras formas reaccionan los ácidos? Bueno, ¿por qué no lo averiguamos haciendo experimentos? Podrás experimentar con ácidos fuertes cuando estés en la preparatoria y en la universidad. Pero no tienes que usar ácidos fuertes para divertirte y aprender más sobre sus

reacciones. Ya sabes de al menos dos ácidos débiles que podrías tener en la cocina. ¿De qué otras maneras podrían reaccionar los ácidos? Eso lo aprenderás en la actividad de hoy.

PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la actividad de hoy, vas a experimentar como si fueras un alquimista. Comenzarás con el vinagre, un ácido que los alquimistas conocían muy bien. Harás experimentos para ver cómo reacciona el vinagre con tres sustancias diferentes: vinagre mezclado con bicarbonato de sodio, un polvo blanco que la gente usa para hornear o para limpiar; vinagre mezclado con un líquido morado, hecho de frijoles o repollo y vinagre mezclado con polvo para hornear, otro polvo blanco. Ahora, aunque el bicarbonato de sodio y el polvo para hornear se parecen, son dos sustancias diferentes. ¿Qué crees que sucederá? ¿Alguna de estas sustancias reaccionará con el vinagre?

Para asegurarnos de que todas estas reacciones se deban a que el vinagre es un ácido, también vamos a comparar cómo reaccionan con el agua. Cuando averigües cómo reacciona el ácido con estas tres cosas, decidirás cómo poner a prueba otras sustancias para averiguar si también son ácidos. Recibirás una o dos sustancias extras que también se encuentran en la mayoría de las cocinas y de los hogares. Te enseñaré cómo empezar, paso a paso.

ACTIVIDAD PASO 1

Si estás en una clase, encuentra un compañero o compañera con quien trabajar. Tú y tu compañero o compañera van a trabajar con otra pareja y compartirán materiales. Si no estás en una clase, puedes hacer esta actividad solo o sola o con un sólo compañero o compañera. Cuando hayas terminado este paso, haz clic en la flecha a la derecha.

ACTIVIDAD PASO 2

Cubre tu área de trabajo con un mantel de plástico o con periódico.

ACTIVIDAD PASO 3

Decidan cuál será el equipo A y cuál será el equipo B. Luego, obtengan estos materiales que van a compartir. Equipo A: vayan por los materiales para las reacciones de los ácidos. Equipo B: vayan por los materiales que pondrán a prueba. Tengan cuidado de no confundir los vasos.

ACTIVIDAD PASO 4

Organicen sus materiales en el centro de la mesa, de esta forma, para que los dos equipos puedan alcanzarlos y compartirlos. Pongan cada vaso en el lugar adecuado y luego pongan un popote en cada líquido y un palito de madera en cada polvo.

ACTIVIDAD PASO 5

Obtén estos materiales para ti y tu compañero o compañera. No los compartirán con el otro equipo. Son sólo para ustedes dos. Poneos en la mesa, cerca de tu equipo.

ACTIVIDAD PASO 6

Consigue tu hoja de mezclas y tu protector de hojas. Desliza con cuidado la hoja de mezclas dentro del protector. Luego asegúrate que todas tus cosas estén acomodadas así. Si te falta algo, consíguelo ahora.

ACTIVIDAD PASO 7

Ahora vamos a utilizar estos cuadritos de práctica para practicar una técnica fácil para mover una gota de líquido hacia la hoja de mezclas. Esto es lo que vas a hacer. Mete el popote en uno de los líquidos. Usa tu dedo para tapar el popote. Coloca el popote sobre un cuadrito de práctica y quita tu dedo. Toma turnos con tu compañero o compañera para que ambos practiquen. Usen todos los cuadritos de práctica que necesiten, hasta que tú y tu compañero o compañera puedan mover una gota de líquido.

ACTIVIDAD PASO 8

Decide quién será el Cuentagotas y quién será el Probador o la Probadora.

ACTIVIDAD PASO 9

Llegó la hora de descubrir qué reacciona con el ácido. Hagamos el primero juntos y juntas. Comenzaremos mezclando agua y bicarbonato de sodio. Cuentagotas: pon una gota de agua en el primer cuadrito.
Probador: pon una muestra de bicarbonato de sodio sobre el agua. Ambos: observen lo que sucede.

ACTIVIDAD PASO 10

Ambos: en sus hojas de resultados, describan lo que sucedió cuando el agua se mezcló con el bicarbonato. Recuerden, a veces no verán nada. Eso significa que las sustancias no reaccionaron.

ACTIVIDAD PASO 11

Continua haciendo los experimentos hasta que hayas llenado todos los cuadritos de prueba. Las flechas te dirán qué sustancias debes de mezclar en cada cuadrito. Por ejemplo, vas a mezclar vinagre y bicarbonato de sodio en este cuadrito y mezclarás el líquido morado y agua en este otro. Asegúrate de hacer una pausa después de cada prueba para escribir lo que sucedió en tu hoja de resultados. Puedes hacer las pruebas en cualquier orden. Si cometes un error, no te preocupes. Eso es parte del proceso de la ciencia. Solo usa una toalla de papel para absorber el líquido y vuelvelo a intentar.

ACTIVIDAD PASO 12

Cuando hayas hecho todas las pruebas, contesta las preguntas número uno, dos y tres.

ACTIVIDAD PASO 13

Platiquen sobre sus respuestas a estas preguntas en equipo.

ACTIVIDAD PASO 14

Si estás en una clase, tu maestro o maestra te dará algunas sustancias extras para que las pongas a prueba. Si estás trabajando en tu casa, quizás puedas encontrar algo que puedas usar en tu refrigerador. Obtén una nueva sustancia, un palillo de dientes y un popote si es un líquido, o un palillo si es un polvo.

ACTIVIDAD PASO 15

Pon una gota de tu sustancia en este cuadrito, en tu hoja de mezclas. Haz la prueba. Mézclalo con el palillo de dientes si lo necesita.

ACTIVIDAD PASO 16

Responde la pregunta número cuatro en tu hoja de resultados.

ACTIVIDAD PASO 17

Si tienes tiempo, prueba otra sustancia. Escribe los resultados de tu prueba en tu hoja de resultados.

ACTIVIDAD PASO 18

Cuando tengas que limpiar, usa una toalla de papel para absorber el líquido sobre toda tu hoja de mezclas.

ACTIVIDAD PASO 19

Conversemos y luego vean el último video.

VIDEO DE CONCLUSIÓN

¿Qué pasaría si bebieras un vaso de ácido? Cuando escuchaste esta pregunta por primera vez, podrías haber pensado que un ácido solo es una sustancia reactiva que sería muy peligrosa para tu piel y especialmente peligrosa para beber. Eso definitivamente es una buena

descripción para los ácidos fuertes como el ácido sulfúrico y el ácido nítrico. Pero la realidad es que probablemente bebes o comes al menos un poco de ácido todos los días. Mencioné que al menos dos ácidos débiles se pueden encontrar en tu cocina, el vinagre y el jugo de limón, pero es posible que no hayas pensado en todos los otros lugares en los que aparecen los ácidos débiles en tu vida diaria. Ambos ácidos débiles se usan por su sabor agrio, una propiedad de todos los ácidos. El vinagre es un ingrediente importante que se encuentra en la mayoría de los aderezos para ensaladas, como mencioné anteriormente, pero también en la salsa catsup. Y eso no es todo. Busca en la etiqueta de cualquier producto alimenticio que tengas. Lee la lista de ingredientes para ver si contiene vinagre. A veces, lo encontrarás bajo su nombre científico, ácido acético. Verás que el vinagre es un ingrediente importante no solo en la salsa catsup sino también en la mostaza, y a veces, se usa en la mayonesa. Y adivina qué sucede cuando tomas un pepino y lo dejas remojando en vinagre. Bueno, eso es lo que llamamos un pepinillo o *pickle* en inglés. Los pepinillos son pepinos que se han sido sumergidos en ácido acético, es decir, en vinagre. Eso es lo que le da a los pepinillos su sabor agrio. Comes y bebes ácido acético todo el tiempo, pero ¿qué tal el ácido cítrico, es decir el jugo de limón? Como puedes adivinar por el hecho de que el ácido cítrico se encuentra en el jugo de limón, el ácido cítrico ocurre naturalmente en los limones y se usa para darle un sabor agrio a muchas cosas, como la limonada y bebidas como el Kool-Aid. Pero los limones no son el único alimento que contiene ácido cítrico. Las naranjas, las limas y las toronjas también lo tienen. Si tomas un vaso de jugo de naranja, estás tomando un vaso que contiene ácido. Es un ácido débil, uno que sabe bien y no te causa ningún daño.

Además de tener la propiedad de saber agrios, observaste en la actividad cómo los ácidos también tienen la propiedad de reaccionar con el bicarbonato de sodio. Cada vez que un ácido entra en contacto con el bicarbonato de sodio, comienza a burbujear intensamente. Esta

reacción en realidad es muy útil. La próxima vez que te comas un sándwich, ponle atención al pan. ¿Ves todos esos agujeros? Esos se hacen gracias a las burbujas que se forman en el pan cuando está en el horno. Eso es lo que le da al pan su textura ligera y esponjosa. Para hacer pan tienes que combinar un ácido débil con bicarbonato de sodio. La reacción causa burbujas mientras el pan está en el horno y esas se convierten en agujeros en la masa. Entonces, la próxima vez que cenes, tómate un vaso de ácido y también comételo. ¡Diviértete y nunca pierdas la curiosidad!