



Ácidos que caen del cielo

Introducción

Objetivos experimentales

- Los estudiantes observarán algunos efectos de la lluvia ácida usando un modelo experimental que la simula

Conceptos científicos

- Ácido
- Base
- Electrodo medidor de pH
- Escala de pH
- Lluvia ácida
- Sustancia neutra

Introducción

En la Naturaleza encontramos sustancias ácidas, neutras y básicas o alcalinas. Muchas de ellas tienen papeles importantes en nuestra vida personal y sociedad. Medicamentos, productos de belleza, productos de limpieza, alimentos, etc. presentan diversos grados de acidez o basicidad y de ello depende en muchas ocasiones su efectividad o peligro para nuestra salud o medio ambiente. Clasificar las sustancias de acuerdo con su grado de acidez tiene por ende importantes usos y repercusiones.

La sociedad actual es altamente tecnológica, lo cual ha brindado increíbles avances y facilitado muchas tareas de nuestra vida. Sin embargo, el desarrollo industrial ha traído consigo algunos daños colaterales. Por ejemplo, la contaminación atmosférica es un grave problema para todo el planeta Tierra. El fenómeno de la lluvia ácida, que ocasiona importante deterioro a la ecología, es causado por la presencia de sustancias nocivas en la atmósfera.

Preguntas de reflexión inicial

- ¿Qué efectos podría tener una acidificación de los lagos, lagunas y ríos sobre los organismos que los habitan?
- ¿Qué efectos tendrán los ácidos sobre los monumentos históricos y construcciones?

Marco teórico

Recordemos que la escala de pH se usa para medir el grado de acidez de las sustancias. Es una escala numérica que va del 0 al 14. Las sustancias neutras tienen un pH de exactamente 7. Las sustancias ácidas tienen un pH menor a 7, mientras que las sustancias básicas o alcalinas tienen un pH mayor a 7. Mientras más cercano a 0 sea el pH de una sustancia se considera más ácida. Mientras más cercano a 14 sea el pH de una sustancia se considera más básica o alcalina.

La contaminación en nuestro entorno se debe a varios factores, entre los cuales se encuentra la quema de combustibles fósiles, usados por ejemplo en los automóviles o industrias.

Cuando los combustibles fósiles son quemados, se producen como subproductos gases tales como óxidos de nitrógeno y azufre, además de dióxido y monóxido de carbono que se acumulan en la atmósfera, en donde reaccionan con el vapor de agua de las nubes y el oxígeno atmosférico para formar ácidos (por ejemplo, ácido sulfúrico, ácido nítrico, etc.) Estos ácidos se precipitan sobre la Tierra junto con el agua de lluvia. De esta manera en lugar de precipitarse agua limpia y pura, cae ¡lluvia ácida!

Marco teórico

Los efectos de la lluvia ácida provocan alteraciones de la acidez de los suelos y las aguas. Recordemos, por ejemplo, para que una planta crezca de manera saludable, requiere un suelo con un intervalo de pH que puede variar muy poco. Si el pH del suelo se ve alterado con la caída de lluvia ácida, el éxito de los cultivos se ve seriamente amenazado. Como los animales dependen de las plantas, toda la vida de un ecosistema se encuentra en peligro. Igualmente, la lluvia ácida al caer sobre lagos y ríos contamina el agua.



Figura 1. Efecto de la lluvia ácida sobre las plantas

Marco teórico

La lluvia ácida tiene otro efecto importante. Afecta a largo plazo a los monumentos y edificios al aire libre, principalmente aquellos hechos de materiales tales como piedra caliza, mármol, canteras y metales sensibles dado que reacciona con ellos provocando erosión y desgaste de los mismos.



Figura 2. Efectos de desgaste sobre monumentos provocados por la lluvia ácida

Es importante tomar medidas para disminuir la cantidad de lluvia ácida y sus nocivos efectos. En esta práctica observarás el efecto desgastante de varios ácidos sobre distintos materiales.

Precauciones generales

- Leer **TODAS** las instrucciones de un experimento **ANTES** de empezar la práctica. Llevar a cabo solamente las actividades asignadas por el maestro
- No comer ni beber en el aula de prácticas. No probar ninguna sustancia
- Mantener limpia y ordenada el área de trabajo y sin equipo innecesario. Recoger inmediatamente cualquier derrame. Tener a la mano bolsas de plástico para los desperdicios. Es recomendable emplear lienzos de tela para limpiar el material, derrames y el secado de las manos
- No correr, empujar ni bromear en el aula de actividades
- El docente debe estar **en todo momento** al pendiente del trabajo de los alumnos y bajo **ninguna** circunstancia deberá ausentarse del aula

Precauciones generales

- De preferencia usar lentes de seguridad y obligatoriamente en el caso de manipulación de sustancias dañinas que pudieran salpicar haciendo daño a los ojos
- Usar de preferencia siempre una bata de laboratorio o al menos un delantal para cubrir la ropa. Las mujeres deberán recogerse el cabello
- Usar una escoba para barrer cristales o vidrios rotos
- Usar solo las sustancias químicas que especifica la actividad. No regresar sustancias ya usadas a los botes originales para evitar la contaminación
- Rotular claramente el contenido de todos los envases usados en un experimento para evitar confusiones

Precauciones particulares

- Después de cada medición de pH el electrodo debe ser lavado con abundante agua destilada. Mantén siempre una botella de agua destilada a la mano o una jeringa con aproximadamente 10 a 15 mL de agua destilada para la limpieza de la punta del electrodo.
- Después de cada lavado del electrodo con agua destilada, se debe secar con papel absorbente sin tocar la membrana transparente en forma de burbuja localizada en la punta del sensor.
- Al terminar de usar el electrodo medidor de pH debe sumergirse nuevamente en el bote de solución preservadora. En ninguna circunstancia debe quedar al aire libre la punta del electrodo puesto que se dañaría.

Desarrollo experimental

Materiales

- Labdisc
- Electrodo medidor de pH (incluido en la caja de Labdisc)
- Vinagre
- Un gis blanco
- Agua destilada
- Papel absorbente
- Etiquetas adhesivas
- 2 vasos de plástico transparentes o vasos de precipitados

Procedimiento

- 1) Toma dos vasos de plástico transparente o vasos de precipitados y márcalos con los nombres: agua destilada y vinagre.
- 2) Vierte una pequeña cantidad de sustancia correspondiente dentro de los 2 vasos. Basta con alrededor de unos 25 ml de tal manera que la punta del electrodo de pH se pueda sumergir en la solución.

Desarrollo experimental

- 3) Remueve el electrodo de pH de la solución en donde se encuentra almacenado y lávalo con suficiente agua destilada. Sécalo con papel absorbente. Conéctalo a través del puerto adecuado al Labdisc.
- 4) Mide el pH del agua, insertando el electrodo de pH dentro del mismo. Cuida que el electrodo no toque los lados o la base del vaso. Presiona el botón de pH en el Labdisc.
- 5) Observa la variación de la lectura del pH en la pantalla del Labdisc. Espera hasta que la lectura se estabilice (el valor mostrado en la pantalla del Labdisc debe variar en ± 0.1 unidades).
- 6) Entre cada medición del pH de las 2 muestras se debe lavar con suficiente agua destilada el electrodo medidor.

Desarrollo experimental

- 7) Mide el pH del vinagre colocado en el otro vaso. Anota todas tus mediciones.
- 8) Tritura en pequeños fragmentos el gis.
- 9) A continuación, en el vaso con agua destilada, coloca algunos fragmentos de gis blanco. Observa que le sucede al gis. Registra tus observaciones.
- 10) Repite el paso 9) para el vaso con vinagre.
- 11) Recuerda lavar con suficiente agua la punta del electrodo de vidrio al término de tus mediciones de pH. Sécalo y no olvides colocarlo dentro de la solución almacenadora original.

Resultados y análisis

- ✓ ¿Cuál fue el pH del vinagre? De acuerdo con esto, ¿es una sustancia ácida, básica o neutra?
- ✓ ¿Qué les sucedió a los fragmentos de gis cuando se sumergieron en agua?
- ✓ ¿Qué les sucedió a los fragmentos de gis cuando se sumergieron en vinagre?
- ✓ ¿Qué semejanzas encuentras entre el efecto de la lluvia ácida sobre las construcciones y el ataque a los fragmentos de gis por el vinagre?

Ideas para profundizar después

- ¿Qué medidas se deben tomar para contrarrestar los efectos de la lluvia ácida?



Autoría

Elihu B. Ortíz Cadena

Dan Gutiérrez Campos

Diego F. Padilla Ponce

Diseño e Ilustración

Daniela Torres Gamíz

Dan Gutiérrez Campos

Pedro L. Ramírez Torres



IMPACT
Learning Solutions

D.R. ® 2018

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, compendio de fotografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin previa autorización.