

El Juego del pH



Objetivo General

Dar a conocer los distintos grados de acidez de líquidos y otras sustancias que se encuentran en el entorno del centro escolar para que los estudiantes entiendan lo que los niveles de pH nos dicen sobre el entorno.

Visión General

El juego del pH acercará al alumnado a la medición del pH de las muestras de agua, de suelo, plantas y de otros materiales naturales procedentes de diferentes lugares. Los estudiantes mezclarán materiales para poder medir diferentes valores de pH.

Objetivos Didácticos

Identificar el pH de sustancias comunes, aprender qué valores máximos y mínimos de pH pueden indicar condiciones peligrosas en el ambiente, y conocer cómo se puede alterar el pH.

Ciencias de la Tierra y del Espacio

El agua es un disolvente.

Cada elemento se mueve entre los diferentes reservorios (biosfera, litosfera, atmósfera, hidrosfera).

Ciencias Físicas

Los objetos tienen propiedades observables.

Habilidades de Investigación Científica

Desarrollar explicaciones utilizando observaciones.

Reconocer y analizar explicaciones alternativas.

Compartir los procedimientos y las explicaciones.

Usar instrumentos para recopilar datos con exactitud.

Tiempo

Un periodo de clase para la preparación.

Un periodo de clase para el juego

Nivel

Todos

Materiales y Herramientas

Para cada equipo: (alrededor de 4 estudiantes)

20 tiras de pH

3 a 5 tazas pequeñas o vasos.

Papel y lápiz

Etiquetas adhesivas para relacionar los resultados obtenidos a los resultados indicados en la pizarra.

Para la clase:

Tabla de resultados en la pizarra (en una fila los valores de pH desde 2 hasta 9 para cada equipo)

Una cartilla con reglas del juego y con normas para conseguir más tiras de pH.

Tiras adicionales de papel-pH.

Vasos de soluciones preparadas para el análisis.

Preparación

Reunir los materiales para las soluciones de pH.

Requisitos previos

Conversar acerca de las medidas de seguridad en el laboratorio.

Apoyo al Profesorado

Introducción

El nivel de acidez (pH) influye significativamente en la vegetación y en la fauna de un entorno. El pH puede ser modificado por distintos factores. El principal factor natural que influye en el pH es la aportación de sustancias que hacen las rocas y suelos adyacentes. Las actividades humanas también pueden contribuir a este cambio con la emisión de sustancias ácidas o básicas al aire, al agua o al suelo. Una contribución particularmente importante es la lluvia ácida, (la cual se forma por la combinación de los compuestos ácidos liberados a la atmósfera con el agua). La lluvia ácida puede bajar el pH en los cuerpos de agua a unos niveles que son peligrosos para ciertas especies.

Es importante entender el pH. Esta actividad ayudará a los estudiantes a entender la escala de pH. Los estudiantes más avanzados mezclarán soluciones ácidas y básicas para conseguir soluciones con pH intermedio, y aprenderán la relación que existe entre alcalinidad y pH.

Preparación Previa

Se prepararán varias soluciones ácidas y básicas, mezcla de materiales naturales y procesados. Estas soluciones deberán estar etiquetadas con los ingredientes y una letra, pero no sus características ácidas o básicas. Ejemplos de soluciones ácidas incluyen fermentación de pastos, zumo de limón concentrado y diluido, café negro, vinagre, zumo de naranja y bebidas no alcohólicas. Soluciones básicas incluyen agua salada, champú, bicarbonato sódico, lejía, amoníaco de uso doméstico y limpiadores de horno. El agua del lugar y soluciones del suelo también pueden ser usadas. Las soluciones de suelos se producen mezclando las mismas cantidades de agua destilada que de suelo y no dejando que las partículas se depositen. También se pueden hacer soluciones con materiales encontrados alrededor del centro escolar, tales como restos de aceite procedente de vehículos, líquidos en botellas, etc.

Tabla HI-pH-1

Valor de pH									
Equipos	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Equipo 1									
Equipo 2									

Tabla HI-pH-2

Valor pH									
Equipos	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Equipo 1	1		1			1	1		4
Equipo 2		1		1				1	3

Qué Hacer y Cómo Hacerlo

Recuérdale al alumnado la diferencia entre hipótesis y resultados. Es conveniente animarles a desarrollar hipótesis y a encontrar la vía para contrastar sus resultados. La Guía de Implementación, dentro de la Guía del Profesor GLOBE, contiene materiales para guiar al alumnado en una investigación.

Hay que dividir el grupo en varios equipos.

Las Reglas

1. Explicar que el objetivo del juego para cada equipo es identificar las soluciones que tienen un rango de pH de 2 a 9.
Los alumnos deberán dibujar una línea horizontal con la escala de pH de 0 a 14, marcando el pH 7 como valor neutro. Cada unidad debe estar separada al menos por 1 cm. Deberán dibujar un recuadro debajo de cada valor de pH entre el 2 y el 9.
Cada equipo encuentra sustancias que tienen un pH que corresponde a un recuadro en la escala de pH.
2. El profesor dibuja una tabla en la pizarra.
Ver HI-pH-1.
3. Se gana un punto por cada casilla rellena, incluso si el equipo encuentra dos muestras con el mismo pH.
4. Los estudiantes anotarán toda la información sobre la solución etiquetada y el pH que han medido.
5. Cuando el alumnado esté preparado para presentar una muestra para los resultados del juego en la pizarra, mostrará al profesorado sus anotaciones y la muestra. Juntos miden el pH con una nueva tira de papel-pH. Si el pH está de acuerdo con el que ha medido previamente el alumnado, la muestra es aprobada y los puntos son añadidos al marcador del equipo. La Tabla HI-pH-2 es un ejemplo del resultado para diferentes equipos.
6. El profesor da una nueva tira de papel pH por cada muestra añadida a los resultados de la pizarra.

Ampliación del Juego del pH

Principiantes.

Para un entendimiento básico. Usar sal y azúcar y explicar al alumnado que salado no significa necesariamente ácido y que dulce no significa necesariamente básico. Los refrescos de Cola son buen ejemplo de líquidos dulces y con pH ácido.

Intermedios

Hacer el juego más competitivo. Por ejemplo, el equipo que encuentre o cree la primera muestra de un pH determinado recibe 5 puntos, las muestras siguientes con ese pH tendrán sólo un punto.

Hacer el juego más difícil limitando las fuentes de las muestras a materiales naturales.

Limitar el número de tiras de pH que se dan a cada equipo y marcar unas reglas para conseguir más con un juego de puntos.

Avanzados

Preguntar qué soluciones deberían mezclarse para obtener soluciones neutras (pH~7). Explicar que el pH es una escala logarítmica y no aditiva. (Por ejemplo, mezcle cantidades iguales de soluciones no tamponadas de pH 6 y pH 7 resultando una solución de pH 6,2, no de pH 6,5, aunque si están usando papel-pH no podrán ver la diferencia) Deben comprobar sus hipótesis mezclando algunas de las soluciones etiquetadas y anotando el pH. ¿Qué cantidad se utilizó de cada solución? ¿Cuál fue el pH resultante? ¿Es más alto o más bajo del esperado?

Explicar el concepto de capacidad de neutralizar ácidos (alcalinidad). Debatir si se requiere más solución ácida para bajar el pH de una solución con alta alcalinidad o con baja alcalinidad cuando ambas soluciones tienen el mismo pH de partida; Muchas de las soluciones pueden tener la misma alcalinidad; por lo tanto puede requerirse una alta proporción de solución ácida para bajar el pH de la solución con alta alcalinidad. El alumnado ha discutido sobre la capacidad de neutralización de las diferentes soluciones, relacionando esto con la capacidad tampón (alcalinidad) del sitio de hidrología.

Dirija un análisis similar de muestras de agua procedente de diferentes áreas de su comunidad.

Comparar el agua del grifo con el agua del sitio de estudio. Comparar el pH del agua mezclada con suelo procedente de distintos horizontes.

Nota: Para alumnos mayores recomendamos contar con un experto que pueda responder a sus preguntas.

Investigaciones Posteriores

Examinar el sitio de estudio de Hidrología, los materiales del suelo, de las rocas y la vegetación que influyen en el pH del agua.

Traten de identificar y cuantificar las influencias que no están siempre presentes en el sitio de estudio tales como las precipitaciones o algún suceso aguas arriba del sitio de muestreo. Ver si el pH del sitio de estudio cambia a lo largo del día. La fotosíntesis puede producir fluctuaciones en el pH (aunque serán muy pequeñas para poder medirlas con papel-pH).

Evaluación de los Estudiantes

Después del juego sentarse con el alumnado en torno a los resultados de la pizarra e identificar qué muestras han encontrado, dónde las encontraron y el pH de esas muestras.

Anime al alumnado a exponer sus propias ideas sobre por qué las diferentes muestras tienen distintos valores de pH. Enfatique las diferencias entre muestras de agua procedentes de suelos rocosos, de fuentes artificiales, lagos, ríos, etc. Hable de la capacidad de neutralización del ácido (alcalinidad) de algunas rocas y de las influencias en la acidez de diferentes materiales. Pregúnteles por qué les resultó difícil encontrar muestras para algunos niveles de pH mientras que resultó muy sencillo para otros.

Agradecimientos

El juego del pH ha sido creado y probado por los coordinadores del equipo de TEREZA, Asociación para la Educación ambiental de la República Checa.