



**La acidez
también tiene
color**

Introducción

Objetivos experimentales

- El estudiante corroborará el resultado original obtenido de la medición del pH usando indicadores ácido – base, al tomar posteriormente una nueva medida con un electrodo
- El estudiante preparará un indicador ácido-base y lo utilizará

Conceptos científicos

- Ácido
- Base o álcali
- Electrodo medidor de pH
- Indicador ácido – base
- pH
- Solución

Introducción

Conocer el grado de acidez de una sustancia es de vital importancia en muchos aspectos de la vida desde ejemplos tales como medicamentos y productos de cuidado personal, hasta productos químicos y de limpieza del hogar. Aunado al uso de electrodos medidores de pH, existen también reactivos o sustancias conocidas como indicadores ácido-base los cuales son un método útil para saber si una sustancia es ácida, alcalina o neutra.

Preguntas de reflexión inicial

- ¿Cómo se podría medir el pH de una solución sin usar el electrodo de pH?
- ¿Por qué consideras que es importante el poder comparar el grado de acidez de diversas sustancias tales como alimentos y medicamentos?

Marco teórico

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.

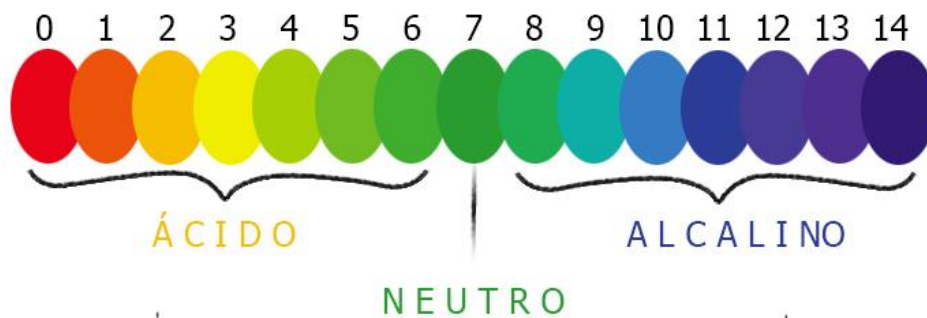


Figura 1. Escala de pH

Un indicador ácido-base sirve para conocer aproximadamente el pH de una sustancia. Presentan coloraciones distintas según el pH de la solución en la cual se encuentran.

Marco teórico

Por ejemplo, consideremos el indicador llamado fenolftaleína:

- a) Si añadimos un poco de fenolftaleína a una solución con pH menor a 8.2 (aproximadamente), observaremos que la solución es incolora.
- b) Cuando añadimos un poco de fenolftaleína a una solución con pH mayor a 10 (aproximadamente), veremos que la solución se torna fucsia (rosa).

Uno de los indicadores ácido-base más utilizados y de fácil acceso es el jugo de col morada. El jugo de col morada tiene un amplio rango de cambio de color según el pH del medio en el que se encuentre. Observa la imagen. Cuando el pH es neutro, el jugo mantiene su coloración. Si el pH es muy ácido, el color cambia a rojo. Cuando es muy básico, el jugo se torna amarillo.



Figura 2. Rango de cambio de color del jugo de col morada

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. **No** sustituir la solución preservadora con agua destilada u otra sustancia inadecuada

Desarrollo experimental

Materiales

- Labdisc
- Electrodo de pH (incluido en la caja del Labdisc)
- Vasos transparentes de plástico o vasos de precipitados
- Pipetas de transferencia o goteros
- 250 mL de jugo de col morada

NOTA: Se prepara rebanando col morada e hirviéndola en agua por 5 minutos, posteriormente se cuela y se deja enfriar.

- Vinagre
- Bicarbonato de sodio
- Jugo de limón
- Agua destilada
- Etiquetas adhesivas

Desarrollo experimental

Procedimiento

- 1) Vierte en 4 vasos, aproximadamente 10 mL de jugo de col morada. Etiqueta cada vaso con el nombre de las sustancias que añadirás posteriormente (vinagre, solución de bicarbonato de sodio, jugo de limón y agua destilada).
- 2) Para cada vaso, gotea una pequeña cantidad de la sustancia correspondiente hasta observar un cambio de color. Asegúrate de registrar el cambio de color. Para evitar la contaminación de reactivos, utiliza una pipeta o gotero diferente para cada sustancia añadida.
- 3) Lava los cuatro vasos utilizados y vierte una cantidad suficiente (alrededor de 50 mL) de cada sustancia a analizar (es decir, otra vez vinagre, solución de bicarbonato de sodio disuelto en agua, jugo de limón y agua destilada) asegurándose de que la punta del electrodo de pH se pueda sumergir completamente en cada sustancia. Se puede diluir el jugo de limón en agua.
- 4) Remueve el electrodo de pH de la solución en donde se encuentra almacenado y lávalo con suficiente agua destilada. Conéctalo a través del puerto adecuado al Labdisc.

Desarrollo experimental

- 5) Mide el pH de la primera sustancia colocada en el vaso insertando el electrodo de pH dentro del mismo. Cuida que la punta del electrodo no toque los lados o la base del vaso. Presiona el botón de pH en el Labdisc.
- 6) Espera a que la lectura en la pantalla del Labdisc se estabilice y regístrala.
- 7) Entre cada medición del pH se debe lavar con suficiente agua destilada el electrodo medidor.
- 8) Mide el pH de las tres sustancias restantes de manera similar usando el electrodo medidor.
- 9) Recuerda lavar con suficiente agua la punta del electrodo de vidrio al término de tus mediciones de pH. No olvides colocarlo dentro de la solución almacenadora original.
- 10) Lava y seca todo el material utilizado.

Resultados y análisis

- ✓ Utiliza la Figura 2 para determinar, aproximadamente, el pH de cada sustancia que se analizó
- ✓ ¿Coinciden las mediciones del electrodo de pH con el cambio de color observado en el jugo de col?

Ideas para profundizar después

- La hortensia es una planta que cambia el color de sus flores según el pH. Investiga más al respecto
- ¿Conoces cuáles son los únicos alimentos alcalinos?



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.