



Neutralizaciones de ácidos y bases

Introducción

Objetivos experimentales

- Los estudiantes realizarán una reacción de neutralización entre un ácido y una base

Conceptos científicos

- Ácido
- Base o álcali
- Electrodo medidor de pH
- Escala de pH
- Indicador ácido base
- pH (potencial de hidrógeno)
- Reacción de neutralización
- 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.

En varias características los ácidos y bases presentan comportamientos opuestos. Cuando interaccionan entre sí, a través de lo que se conoce como reacciones de neutralización, los efectos se anulan.

Preguntas de reflexión inicial

- ¿Qué sucederá si se mezcla un ácido con una base?
- ¿De qué está formada la sal de mesa común?
- ¿Recuerdas qué es un indicador ácido-base?

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.

Existen distintos métodos de medición del valor del pH de una sustancia. Por ejemplo, se usan algunas sustancias conocidas como indicadores o sondas llamadas electrodos medidores de pH, siendo éstos últimos los preferidos debido a su alta precisión y exactitud.

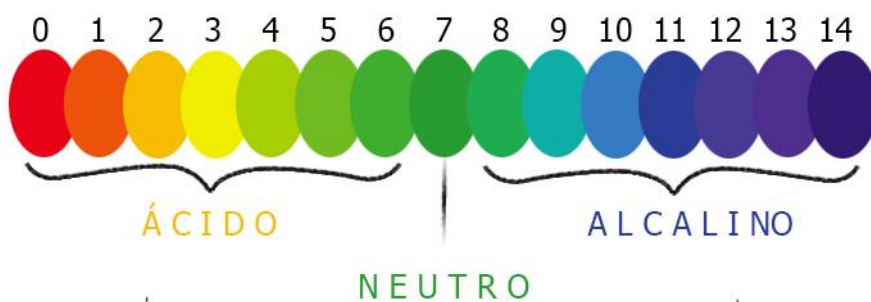


Figura 1. Escala de pH

Marco teórico

Aunque las definiciones de ácidos y bases (álcalis) han variado con el tiempo, podemos enumerar algunas de sus propiedades.

Los ácidos son sustancias que:

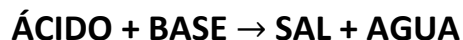
- Son sustancias que contienen hidrógeno
- Sus soluciones conducen la corriente eléctrica
- Tienen sabor ácido
- Son con frecuencia corrosivos

Las bases son sustancias que:

- Sus soluciones conducen la corriente eléctrica
- Poseen sabor amargo
- Sus soluciones acuosas se sienten resbaladizas al tacto. Con frecuencia tienen acción cáustica sobre la piel (es irritante)

Marco teórico

Los ácidos reaccionan con las bases a través de reacciones llamadas reacciones de neutralización. Se puede esquematizar el proceso de la siguiente manera:



Los productos formados en una reacción de neutralización poseen propiedades **muy distintas** de las que presentan los reactivos.

Por ejemplo, considera la reacción de neutralización entre el ácido clorhídrico (conocido comúnmente como ácido muriático) y el hidróxido de sodio (conocido comúnmente como sosa cáustica). Al mezclar soluciones de las dos sustancias en proporciones adecuadas se lleva a cabo la siguiente reacción:



es decir, el ácido reacciona con la base para producir cloruro de sodio que es la sal de mesa común, además de agua. De esta manera en una reacción de neutralización las propiedades del ácido y de la base se “anulan entre sí”.

Marco teórico

Recordemos que los indicadores ácido base son sustancias que cambian de color de acuerdo con el pH de la solución en la que se encuentran. Por esta razón se utilizan en las reacciones de neutralización para controlar el cómo avanza la reacción. Como vimos antes, los productos de reacción de neutralización son una sal más agua.

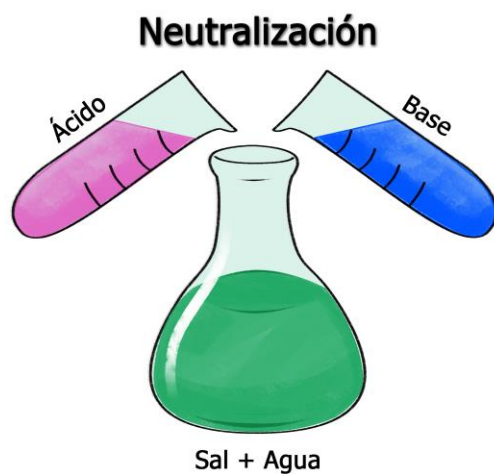


Figura 2. Neutralización de un ácido fuerte con una base fuerte

En esta práctica realizaremos una sencilla reacción de neutralización entre un ácido y una base.

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)
- Agua destilada
- Papel absorbente
- Solución concentrada de bicarbonato de sodio
- Vinagre
- Jeringa de 5 mL o más
- Agitadores o cucharas
- Indicador de fenolftaleína
- Vasos desechables

Desarrollo experimental

Procedimiento

- 1) Vierte en el vaso 100 mL de solución concentrada de bicarbonato de sodio. Agrega unas cuantas gotas de solución indicadora de fenolftaleína. La solución se tornará rosácea.
- 2) 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.
- 3) Mide el pH de la solución de vinagre con el electrodo medidor. Cuida que el electrodo no toque los lados o la base del recipiente que contiene el vinagre. Presiona el botón de pH en el Labdisc. 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).
- 4) Repite el proceso de medición de pH, pero ahora para la solución de bicarbonato de sodio colocada en el vaso del paso 1.

Desarrollo experimental

- 5) Con una jeringa de 5 mL, agrega gota a gota la solución de vinagre al vaso con la solución de bicarbonato de sodio. Agita la solución del vaso después de cada adición. Toma algunas medidas del pH con el electrodo medidor durante todo el proceso para observar su variación.
- 6) Continúa, agregando vinagre hasta que el color rosa se torne casi imperceptible. Es posible que se requiera agregar varias jeringas de vinagre, dependiendo de lo concentrada que esté la solución de bicarbonato de sodio. En este punto mide el pH de la solución. **NOTA: una gota de vinagre puede ser suficiente para cambiar el pH a mucho menos de 7, por lo que debes ser cuidadoso, agregar gota por gota y medir constantemente el pH con el fin de encontrar el punto en donde el pH es neutro o casi neutro.**
- 7) Evapora el contenido del vaso de precipitados usando un mechero o lámpara de alcohol. En caso de que tengas un vaso de poliestireno puedes colocarlo a la luz del Sol y esperar algunas horas hasta que se evapore el agua. Deberás observar un sólido, el cual es la sal formada durante la reacción de neutralización.

Resultados y análisis

- ✓ ¿Cuál fue el propósito de agregar fenolftaleína al inicio del experimento?
- ✓ ¿Cuáles fueron los valores pH de la solución de vinagre y de la solución de bicarbonato de sodio al inicio?
- ✓ ¿Cómo varió el pH de la solución en el vaso durante la neutralización?
- ✓ ¿Por qué cambió de color la fenolftaleína durante el proceso?

Ideas para profundizar después

- ¿Qué es una titulación ácido base?
- ¿Qué significa el término “punto de equivalencia” en una reacción de neutralización ácido-base?
- ¿Cómo funcionan los antiácidos?



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.