



Diluyendo ácidos y bases

Introducción

Objetivos experimentales

- Los estudiantes cuantificarán el efecto de la dilución sobre el pH de ácidos y bases

Conceptos científicos

- Ácido
- Base o álcali
- Dilución
- Electrodo medidor de pH
- Escala de pH
- pH (potencial de hidrógeno)
- 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 en la 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 a las sustancias de acuerdo con su grado de acidez tiene por ende importantes usos y repercusiones.

La acidez o basicidad de una sustancia no solo viene determinada por la sustancia misma. La mayoría de las sustancias que son ácidos y bases se encuentran en solución acuosa. El grado de disolución determina también la extensión de sus propiedades ácido-base.

En esta práctica exploraremos la dependencia del pH con la dilución.

Preguntas de reflexión inicial

- Si tienes una solución de bicarbonato de sodio y la diluyes, ¿qué le pasará a su pH?
- Si tienes una solución de vinagre y la diluyes, ¿qué le pasará a su pH?

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.

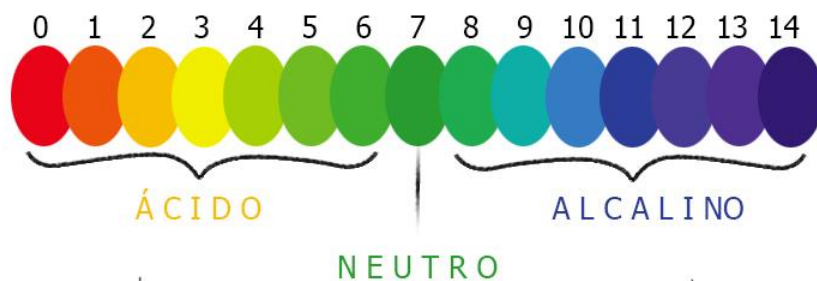


Figura 1. Escala de pH

Marco teórico

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

En general, para una disolución dada de un ácido o una base, la dilución tiene el efecto de alterar el pH.

En el caso de un ácido, a mayor disolución de este, menor será la acidez y por lo tanto el pH aumentará.

En el caso de una base, a mayor disolución de esta, menor será la basicidad y por lo tanto el pH disminuirá.

Marco teórico

Como analogía, cuando diluimos pintura en agua, mientras más agua agreguemos, el color disminuirá. En el caso de los ácidos, mientras más agua agreguemos, disminuirá su acidez y su pH se acercará más a un valor neutro. Para el caso de las bases, mientras más agua agreguemos, su pH se acercará a un valor neutro. Para entender mejor esto, puedes guiarte observando de nuevo la Figura 2.

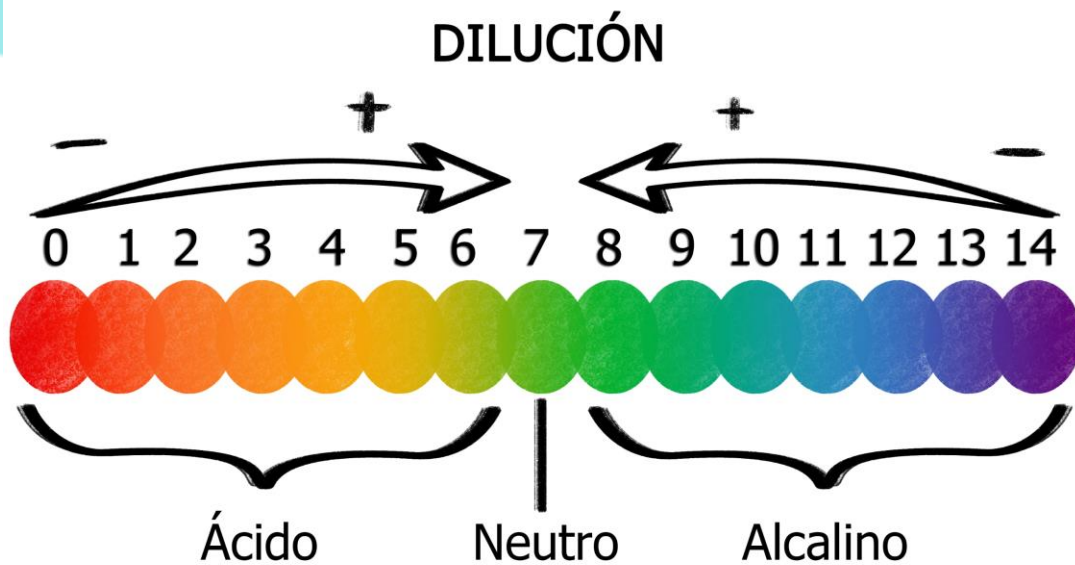


Figura 2. Efecto de la dilución en el pH

En esta práctica mediremos el pH de soluciones de ácidos y bases con distintas concentraciones.

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 medidor de pH (incluido en la caja de Labdisc)
- Agua
- Papel absorbente
- Etiquetas adhesivas
- Vinagre
- Bicarbonato de sodio
- 4 vasos de plástico
- 2 goteros
- Cucharas

Procedimiento

- 1) Etiqueta los vasos de acuerdo con el siguiente esquema:
 - a) Vaso 1: solución de vinagre concentrada.
 - b) Vaso 2: solución de bicarbonato de sodio concentrada.
 - c) Vaso 3: solución de vinagre diluida.
 - d) Vaso 4: solución de bicarbonato de sodio diluida.

Desarrollo experimental

- 3) En el vaso 1, agrega aproximadamente 100 mL de vinagre.
- 4) En el vaso 2, agrega una cucharada de bicarbonato de sodio. Diluye con aproximadamente 100 mL de agua y agita la solución.
- 5) En el vaso 3, con un gotero, agrega 4 gotas de la solución de vinagre del vaso 1. Diluye con aproximadamente 100 mL de agua y agita la solución.
- 6) En el vaso 4, con otro gotero, agrega 4 gotas de la solución de bicarbonato de sodio del vaso 2. Diluye con aproximadamente 100 mL de agua y agita la solución.
- 7) 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.

Desarrollo experimental

- 7) Mide el pH de la solución contenida en el vaso 1. Cuida que el electrodo no toque los lados o la base de los tubos de ensayo. 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).
Entre cada medición del pH de las muestras se debe lavar con suficiente agua destilada el electrodo medidor.
- 8) De manera similar al paso anterior, mide el pH de los vasos restantes.
- 9) 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

- ✓ Basado en tus mediciones experimentales llena la siguiente tabla

	pH medido
Vaso 1	
Vaso 2	
Vaso 3	
Vaso 4	

- ✓ Para el caso del vinagre, ¿cuál fue el efecto sobre el pH cuando se diluyó la solución? ¿Aumenta o disminuye?
- ✓ Para el caso de la solución de bicarbonato de sodio, ¿cuál fue el efecto sobre el pH cuando se diluyó la solución? ¿Aumenta o disminuye?

Ideas para profundizar después

- Investiga qué son los ácidos fuertes y los ácidos débiles
- Investiga qué son las bases fuertes y las bases débiles



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.