

Laboratorio # 3
pH, ácidos y bases

Fin en mente:

- Identificar por el color al que cambia una sustancia cuando se le agrega el indicador natural si se trata de un ácido, una base, o una sustancia neutra.
- Utilizar un indicador natural (repollo morado o col lombarda) como una alternativa casera.
- Comparar los resultados con un papel indicador de pH de uso en laboratorio.

Introducción

Las soluciones en agua pueden ser ácidas, básicas o neutras, aunque en general el agua se considera un compuesto estable, tiene una ligera tendencia a formar espontáneamente iones que, a continuación, vuelven a unirse para formar agua. En todo momento, una pequeña fracción de las moléculas de agua se dividen en iones hidroxilo $[\text{OH}^-]$ y de hidrógeno (H^+); las concentraciones de H^+ superan las de OH^- y la solución que se forma es ácida.

Muchas sustancias ácidas, como el jugo de limón y el vinagre, saben agrias porque los receptores correspondientes de la lengua están especializados en responder a un exceso de H^+ . Las bacterias comunes de la boca forman una capa sobre los dientes, rompen los carbohidratos de la comida atrapada y producen ácido láctico. El exceso de H^+ generado por el ácido disuelve y erosiona el esmalte dental y origina caries. El jugo de naranja y muchas bebidas gaseosas son muy ácidos, pero en general no se quedan en la boca el tiempo suficiente para dañar los dientes.

Si la concentración de OH^- es mayor que la de H^+ , la solución es básica. Una base es una sustancia que se combina con iones hidrógeno y reduce su número. Por ejemplo, si se agrega hidróxido de sodio (NaOH) al agua, las moléculas de NaOH se separan en Na^+ y OH^- . Algunos de los iones OH^- se combinan con H^+ para producir H_2O , lo que disminuye el número de iones H^+ y forma una solución básica.

El grado de acidez se expresa en la escala de pH en la que la neutralidad (el mismo número de H^+ y OH^-) está indicada con el número 7. El agua pura, con concentraciones iguales de H^+ y OH^- , tiene un pH de 7. Los ácidos tienen un pH menor a 7; el pH de las bases es de más de 7. Cada unidad de la escala del pH representa un cambio de 10 veces en la concentración de H^+ . Así, un refresco con pH de 3 tiene una concentración de H^+ 10 mil veces mayor que la del agua, que tiene un pH de 7.

INDICADORES DE PH

Un **indicador de pH** es una sustancia que permite medir el pH de un medio. Habitualmente, se utilizan como indicador de las sustancias químicas que cambian su color al cambiar el pH de la disolución. El cambio de color se debe a un cambio estructural inducido por la protonación o desprotonación de la especie. Los indicadores Ácido-base tienen un intervalo de viraje de una unidad arriba y otra abajo de pH, en la que cambian la disolución en la que se encuentran de un color a otro, o de una disolución incolora, a una coloreada.

Los indicadores más conocidos son el naranja de metilo, que vira en el intervalo de pH 3,1 - 4,4, de color rojo a naranja, y la fenolftaleína, que varía desde un pH 8 hasta un pH 10, transformando disoluciones incoloras en disoluciones con colores rosados / violetas. Además se pueden usar indicadores caseros como la disolución resultante de hervir con agua col lombarda (repollo colorado), pétalos de rosa roja, raíces de cúrcuma a partir de las cuales se obtiene curcumina, y otros(entre los cuales podemos destacar a la col morada y la piel de ciruela, que son usadas por algunas culturas indígenas).

Materiales

- ❖ 1 litro de agua
- ❖ Col o repollo morado
- ❖ 15 probetas
- ❖ 15 tubos de ensayo
- ❖ 1 colador
- ❖ 1 cacerola chica
- ❖ 5 ml de las siguientes sustancias:
 - Vinagre
 - Bicarbonato de sodio
 - Ácido clorhídrico
 - Jugo de limón
 - coca cola
 - Líquido desengrasante
 - Antiácido
 - Shampoo
 - Jabón líquido
 - Yogurt natural
 - Limpiador con amoníaco o amonio
 - Tomate machacado
- ❖ Agua natura

Experimentación

1. Picar finamente la col morada y ponerla a hervir en la cacerola chica junto con el litro de agua. Dejar hervir durante 5 min. Colar, y el líquido restante se deja enfriar y se embotella.

(Esta fase ya fue completada por Marínés Díaz)

2. Enumerar todos los vasos y repartir las sustancias de la siguiente manera:

1. Vinagre	2. Bicarbonato de sodio
3. Ácido clorhídrico	4. Jugo de limón
5. Coca cola	6. Líquido desengrasante
7. Antiácido	8. Shampoo
9. Jabón líquido	10. Yogurt natural
11. Limpiador con amoníaco o amonio	12. Tomate machacado
13. Alcohol etílico	14. Agua (control)

3. Después de repartir las sustancias se van a incluir 5 ml. de agua en cada tubo de ensayo y se van a mezclar cada una con unos 5 ml de diferente sustancia; utilice una probeta para cada sustancia, de manera que no se contaminen unas con otras. Anotar los colores iniciales.
4. Luego de incluir en todos los tubos de ensayo los 5 ml. de agua y 5 ml de sustancia, se agregarán otros 5 ml. pero esta vez del indicador natural (el LÍQUIDO de la col morada). Después de incluir el líquido indicador, la sustancia combinada con el agua tomara un color diferente. Anotar los colores finales.
5. Dependiendo del color que tome la solución sabremos si se trata de un ácido una base o una sustancia neutra, los colores y valores son los siguientes:

6. Los resultados se escribirán en una tabla: (0.5 puntos cada respuesta: 35 puntos)

# de tubo	Sustancia	Color inicial al servirlo en el tubo de ensayo	Color final al colocar el indicador de col morada o lombarda	¿Qué tipo de compuesto es? Ácido/Base	pH obtenido por el papel indicador	pH teórico encontrado en la web
1.	Vinagre					
2.	Bicarbonato de sodio					
3.	Ácido clorhídrico					
4.	Jugo de limón					
5.	Coca cola					
6.	Líquido desengrasante					
7.	Antiácido					
8.	Shampoo					

9.	Jabón líquido					
10.	Yogurt natural					
11.	Limpiador con amoniaco					
12.	Tomate machacado					
13.	Alcohol etílico					
14.	Agua (control)					

Discusión de resultados:

- Compare los resultados obtenidos cualitativos (Color obtenido) del indicador de col morada y el papel pH, y contrastarlos con los esperados teóricamente (Obtenidos en la investigación teórica). (15 puntos)

- ¿Qué características químicas tienen las sustancias indicadoras que les permite cambios de color ante la presencia de sustancias ácidas, básicas y neutras? (10 puntos)

- Define pH, ácido, base y amortiguador. ¿Por qué los amortiguadores reducen los cambios de pH cuando se agregan a una solución iones hidrógeno o hidroxilo? ¿Por qué este fenómeno es importante para los organismos? (20 puntos)

- De qué manera el agua influye en el equilibrio de pH en los seres vivos, especifica en el cuerpo humano. (Investiga el pH óptimo para 5 diferentes fluidos u órganos, y relacionalo con la homeostasis para justificar tu respuesta) (10 Puntos)

- Ejemplifica a partir de sustancias que usas comúnmente, clasificándolas entre ácidos, bases o sustancias neutras e indicando el valor de su pH (10 diferentes sustancias). (10 puntos)



