

Conductímetro portátil: una secuencia didáctica para el aprendizaje activo

Pacheco-Ramírez Lucero Yanet¹, Carmona-Téllez Catalina² y Pérez-Ramírez Erik³

En el área de las ciencias experimentales, es fundamental la actividad práctica como primer punto para visualizar y comprobar los diferentes fenómenos en un segundo plano para desarrollar ciertas habilidades y actitudes relacionadas con la ciencia. Sin embargo, en ocasiones la parte experimental se ve limitada por diversos factores, como la falta de infraestructura o de materiales y reactivos a nivel institucional; en consecuencia, solicitar al alumnado adquirir ciertos materiales es factible, pero se deben de considerar su costo, accesibilidad y seguridad de manejo. Actualmente, la pandemia por COVID-19 ha evidenciado en asignaturas teórico-experimentales la necesidad de contar con más opciones de actividades prácticas que consideren el uso de materiales comunes en el hogar, por lo que en este trabajo se presenta una propuesta para abordar el tema de electrolitos con base en su conductividad eléctrica, en la que se brindan las pautas para desarrollar dicho tópico con los estudiantes y se promueve un aprendizaje activo.

La actividad propuesta en esta nota técnica está encaminada al desarrollo de aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales establecidos en los programas de estudio de asignaturas experimentales.

El nivel de profundidad que se presenta corresponde a un nivel medio superior; sin embargo, es factible aplicarlo en diferentes niveles académicos conforme a las adecuaciones del docente, puesto que el conductímetro no se limita al tema de electrolitos y al de los materiales conductores, semiconductores y no conductores; sino también a otros, entre los que podemos mencionar los de ácidos y bases, metales y no metales; así como propiedades de la materia.

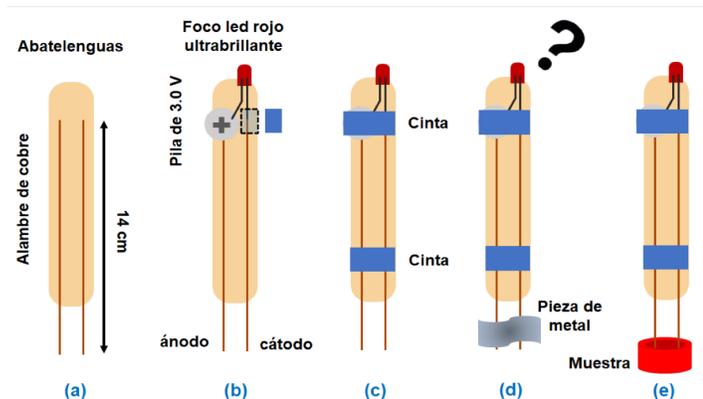


Figura 1. Ensamblaje del conductímetro

Actividad Experimental: construcción y comprobación del conductímetro portátil

Objetivo del dispositivo

Construir un conductímetro portátil, casero y de bajo costo para realizar una actividad experimental relacionada con el tema de electrolitos.

Diseño y elaboración del conductímetro portátil

Materiales

- Un abatelengua
- Una pila de botón de 3V
- 2 alambres de cobre (14 cm)
- 1 led rojo 60 mW o un led rojo ultrabrillante
- Cinta adhesiva tipo *masking tape*

Procedimiento

a. Consigue dos secciones de alambre de cobre, cada una de 14 cm y colócalas sobre el abatelengua, uno de ellos será el ánodo y el otro el cátodo.

b. Toma un alambre de cobre y por uno de sus extremos fíjalo al cátodo del led (lado negativo, punta más corta) con *masking tape*.

Enseguida coloca la pila de 3V sobre el ánodo en el abatelengua, dejando el polo positivo hacia el frente y en contacto con el ánodo del led (punta larga), puedes doblar la punta del ánodo del led aproximadamente 30°.

c. Refuerza con *masking tape* la parte superior e inferior para que queden fijos todos los elementos del sistema. El dispositivo quedará como se muestra en la Figura 1.

d. Prueba el funcionamiento de tu conductímetro, para ello coloca los electrodos en contacto con una superficie metálica; si el foco enciende, el aparato funciona.

¹Escuela Normal de Chalco, Secretaría de Educación Pública; lucero.pacheco@normalchalco.edu.mx

²Escuela Nacional Preparatoria 5 “José Vasconcelos”, UNAM; catalina.carmona@enp.unam.mx

³Escuela Nacional Preparatoria 8 “Miguel E. Schulz”, UNAM; erik.perez@enp.unam.mx

Secuencia didáctica “El trayecto de los electrones”

Propósito

El estudiantado comprobará experimentalmente una hipótesis relacionada con los electrolitos y su conductividad eléctrica en bebidas para deportistas mediante el uso de un conductímetro portátil.

Situación desencadenante

¿Qué tienen en común el cobre y una bebida para deportistas?

Para comenzar, ten en cuenta que el cobre es un material que se ha empleado ampliamente desde la antigüedad formando aleaciones; esto se debe a que es un metal dúctil, maleable, resistente; asimismo presenta conductividades térmica y eléctrica elevadas, propiedades que permiten su uso en tuberías, aparatos eléctricos, calentadores solares, artesanías, entre otros.

Por su parte, las bebidas para deportistas son una mezcla de agua, sales disueltas y azúcares. Las sales, al estar en contacto con el agua, se disocian y, en consecuencia hay iones dispersos en el medio, lo que origina que el sistema sea conductor de la electricidad.

Como podrás darte cuenta, el cobre y las bebidas para deportistas son conductores eléctricos; es decir, permiten el movimiento de los electrones.

Hipótesis

Si el cobre y una bebida para deportistas permiten el movimiento de electrones, entonces encenderán el foco de un aparato de conductividad.

Manos a la obra

1. Prepara una bebida para deportistas casera siguiendo las instrucciones (Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte, 2017).

Ingredientes:

- 3 cucharadas de azúcar
- 1/3 de cucharadita de sal
- 1/4 de taza de agua caliente
- 2 cucharadas de jugo de limón
- 1/4 de taza de jugo de naranja
- 3 1/2 tazas de agua fría

Procedimiento:

- a) Disuelve la sal en el agua caliente en una jarra.
- b) Agrega los demás ingredientes.
- c) Agita para disolver y deja enfriar.

2. Consigue los siguientes materiales.

- Bebida para deportista casera (elaborada por ti)
- 2 bebidas para deportistas de tu preferencia
- 1/2 cucharadita de sal
- 1/2 cucharadita de azúcar
- Jugo de media naranja
- Jugo de medio limón
- 7 tapitas de leche o refresco
- Vaso con agua
- 2 toallas de papel
- 2 palillos
- Conductímetro portátil casero

Procedimiento para medición de electrolitos

- a) Agrega una pequeña cantidad de sal en una de las tapas de refresco.
- b) Coloca los dos electrodos del conductímetro en la sal, anota tus observaciones.
- c) Agrega unas gotas de agua a la tapa con sal, disuelve con ayuda de un palillo e introduce los electrodos del conductímetro, escribe lo que observes.
- d) Repite los pasos anteriores ahora con el azúcar.
- e) Coloca diez gotas de jugo de limón en una tapa y prueba si hay conductividad.
- f) Haz lo mismo que el inciso anterior con el jugo de naranja, la bebida que preparaste y las dos bebidas comerciales.

Resultados y análisis

1. Ordena de manera creciente las sustancias conforme a la intensidad de luz emitida.
2. Investiga la clasificación de los conductores eléctricos.
3. De acuerdo con la investigación ¿qué tipo de conductores identificas en el experimento? Considera todo el experimento, tanto la construcción del conductímetro como el trabajo con las bebidas.

Comprobación respecto a la hipótesis

1. ¿El cobre y la bebida para deportistas son conductores eléctricos?
2. Con base a la respuesta de tu predicción de la hipótesis inicial y la respuesta anterior, ¿llegaste a los resultados esperados?

Consideraciones finales

La propuesta experimental es una alternativa viable de realizarse en asignaturas teórico-experimentales en modalidad presencial o virtual, ya que puede llevarse a cabo en el laboratorio escolar, en el aula y desde el hogar ante alguna situación que lo requiera como la actual pandemia por COVID 19, debido a que los materiales solicitados son accesibles y de bajo costo; asimismo, la naturaleza química de éstos permite una manipulación segura.

Con esta propuesta experimental se da pauta a que los alumnos puedan extrapolar esta experiencia con amigos y familiares y de esta manera contribuir a la alfabetización de la ciencia.

Referencias

1. Ávila, J. y Genescá, J. (1995). *Más allá de la herrumbre II. La lucha contra la corrosión*. México: Fondo de Cultura Económica. Recuperado el 10 de octubre de 2021, de http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/079/htm/sec_4.htm
2. Brown, T., LeMay, H., Murphy, C., Bursten, B., Woodward, P. (2014). *Química: la ciencia central*, México: Pearson, pp 112-115
3. Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (2017). *Prepara tu propia bebida hidratante*. Gobierno de la Ciudad de México. Recuperado el 10 de octubre de 2021, de <https://www.gob.mx/conade/prensa/prepara-tu-propia-bebida-hidratante>
4. Diario Oficial de la Federación. (2010). *Norma Oficial Mexicana NOM-218-SSA1-2011, Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba*. Recuperado el 10 de octubre de 2021, de <http://dof.gob.mx/normasOficiales/4643/salud/salud.htm>
5. García, M. (1996). *Técnicas para el laboratorio de química en microescala*. Secretaría de Educación Preuniversitaria y Divulgación de la Química, UNAM, pp 39-42
6. Ibarguengoitia, M., Ibáñez, J. G. y García, E. (2004). *Química en microescala I*. México: Universidad Iberoamericana, pp 117-120.
7. Katz, D.A. (1994). Two safe student conductivity apparatus. *Journal of Chemical Education*. 71, pp 330
8. PROFECO (2018). *Bebidas hidratantes*. En *Revista del Consumidor*. Recuperado el 10 de octubre de 2021, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/332344/EC_Bebidas_Hidratantes.pdf
9. Timberlake, K. (2013). *Química general, orgánica y biológica. Estructuras de la vida*. México: Pearson, pp 302-305.
10. Tippens, P. (2001). *Física. Conceptos y aplicaciones*. México: McGraw-Hill, pp 516-517, 592-599.

