



COMENTANDO EL NOBEL. LA QUÍMICA COMÚN Y CORRIENTE

Raúl Huerta-Lavorie¹ y Rosa María Catalá Rodés²

Resumen

Se presenta una hoja didáctica para introducir conceptos y modelos químicos relacionados a las baterías en forma de un reto atractivo para los estudiantes de distintos niveles académicos. De forma general se considera el uso de actividades que permita al estudiante explorar su entorno y vincularlo con los temas revisados en clase de química.

Palabras clave

hoja didáctica; conceptos; modelos químicos; baterías; Nobel de Química

Commenting on the Nobel. The common chemistry

Abstract

The following document contains a didactic sequence designed to introduce chemical concepts and models related to batteries technology through exiting challenges for students of different school levels. The activities consider the correlation of an average student's daily life experiences and chemistry class topics.

Keywords

teaching sheet; concepts; chemical models; batteries; Nobel Prize in Chemistry

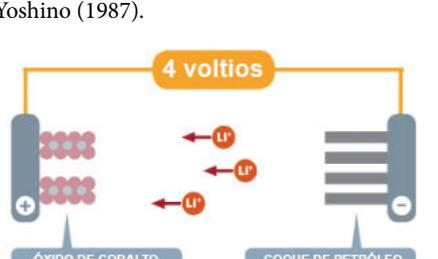
1 Northridge School Mexico, Av. México 336, Col. Cuajimalpa, Alcaldía Cuajimalpa, Ciudad de México, c.p. 05000; raul.herta@nsm.edu.mx

2 Colegio Madrid A. C. Calle puente 224, Coapa, Exhacienda San Juan de Dios, Alcaldía de Tlalpan. Ciudad de México, c.p. 14387. rmcatala@colmadrid.edu.mx

La presente hoja didáctica muestra una serie de actividades que pueden llevarse a cabo a distintos niveles educativos con la idea de familiarizar a los alumnos con la relevancia del trabajo de investigación de los ganadores del premio Nobel de Química 2019, Prof. John B. Goodenough, M. Stanley Whittingham y Akira Yoshino, en el contexto del desarrollo de baterías o celdas de ión-litio. La importancia de este tema para la vida cotidiana del estudiante promedio es alta debido a que forman parte de una generación que ha coexistido desde su nacimiento con dispositivos móviles, y estos funcionan porque existen dispositivos que les dan energía sin tener que conectarse a la red de distribución de electricidad. Así, la hoja didáctica propone establecer relaciones entre las rutinas, actitudes y conocimientos previos del estudiante respecto al uso de los dispositivos móviles con los principios químicos relacionados al almacenamiento de energía en dispositivos químicos basados en reacciones de óxido reducción (redox), en la interfase electrodo/electrolito, conocidos como pilas o celdas cuando se habla de solo un sistema, o baterías, cuando se habla de varias celdas.

La estructura del documento considera tres etapas: actividad ancla, desarrollo y cierre, todas estas con un objetivo específico y planteadas considerando a las reacciones redox como idea central. Con la finalidad de facilitar el seguimiento de esta hoja didáctica esta estructura se puede seguir en secciones para el alumno y para el maestro, de tal modo que el docente puede elegir los temas relacionados a las reacciones redox que desee presentar en función del grado y características académicas del grupo. El contenido planteado puede ser adaptado para estudiantes de educación media básica o de cursos introductorios a nivel licenciatura como inorgánica, termodinámica, química analítica o química de materiales.

Para el alumno	Para el profesor
<p>Actividad ancla</p> <p>Objetivo. Explicar el fenómeno observado o información leída de acuerdo a tus conocimientos sobre el tema.</p> <p>Observen la demostración experimental, videos o material documental que el profesor les presente y planteen un modelo explicativo usando conceptos químicos que conozcas previamente. Este debe explicar la pregunta general ¿Cómo podemos generar electricidad con una potencia eléctrica definida a partir de una reacción química?</p> <p>El modelo explicativo debe contener una descripción del fenómeno considerando tres columnas para describir el: 1. Antes; 2. Durante y 3. Después, con tres renglones que consideren una explicación gráfica y otra verbal que serán los modelos planteados.</p>	<p>Actividad ancla</p> <p>Objetivo. Identificar los conocimientos previos del alumno.</p> <p>Esta sección permite al profesor dar el perfil adecuado para presentar los procesos redox relacionados a una batería de Ión-Litio. Se recomienda presentar por niveles:</p> <p>Nivel introductorio: Reacciones redox (químicas) espontáneas en un recipiente vs. reacciones redox (electroquímicas) espontáneas dentro de celdas galvánicas.</p> <p>Nivel intermedio: Reacciones redox (electroquímicas) espontáneas en celdas galvánicas y no espontáneas en celdas electrolíticas vs. desarrollo de baterías recargables. Concepto de reversibilidad de reacción química.</p> <p>Nivel avanzado: Reacciones redox (electroquímicas) y termodinámica en el contexto de ecuación de Nernst (química analítica y termodinámica), diseño de materiales y metales de transición (química de materiales o inorgánica). Revisar Liu, C.; Zachary, G. N.; Cao, G. <i>Materials Today</i>, 2016, 19, 109-123.</p> <p>Materiales sugeridos: Discurso de aceptación de Nobel, artículos de cada uno de los laureados, artículo de celebración del Nobel en la revista de <i>Educación Química</i> y en Cao et al..</p>

Desarrollo	Desarrollo
<p>Objetivo. Integrar los conceptos químicos presentados por tu profesor en la explicación del fenómeno o información de la actividad de inicio.</p>	<p>Objetivo. Presentar el tema relacionado a las reacciones redox a estudiar en forma de reto.</p>
<p>Los modelos explicativos de las baterías de Ión-Litio en sus distintas etapas de desarrollo son:</p>	<p>Los modelos y/o conceptos químicos que se sugieren presentar en cada nivel educativo son:</p>
<p>Whittingham (1974, 1976).</p>	<p>Esta sección permite al profesor dar el perfil adecuado para presentar los procesos redox relacionados a una batería de Ión-Litio. Se recomienda presentar por niveles:</p>
	<p>Nivel introductorio: Reacción redox e intercambio de electrones (cambio químico, electroquímica, número de oxidación, semirreacciones de oxidación y de reducción, balanceo óxido-reducción)</p>
<p>Goodenough (1980)</p>	<p>Nivel intermedio: Espontaneidad, potencial estándar de reducción, introducción al equilibrio químico (constante de equilibrio).</p>
	<p>Nivel avanzado: El potencial estándar de reducción y su relación con la energía libre de Gibbs, constantes de equilibrio o la ecuación de Nernst. Cinética química en reacciones redox, fenómeno de intercalación, diseño de electrodos y su relación con la propiedad periódica de electronegatividad.</p>
<p>Yoshino (1987).</p>	
	
<p>De acuerdo a los modelos o conceptos que tu profesor te ha presentado o solicitado indagar modifica o complementa el modelo explicativo que planteaste en la sección anterior.</p>	

* Imágenes tomadas de Compound Interest.

Traducción propia.

Cierre	Cierre
<p>Objetivo. Integrar los modelos y conceptos químicos revisados en la sesión con la forma en que usas la fuente de energía de tus dispositivos móviles.</p> <p>Elige un dispositivo tecnológico de reciente lanzamiento e identifica la relevancia de los conceptos o modelos (electro)químicos aprendidos en el diseño y desarrollo del sistema de almacenamiento de energía.</p>	<p>Objetivo. Integrar los modelos y conceptos químicos presentados durante la sesión en la toma de decisiones cotidianas del estudiante relacionadas con los dispositivos móviles.</p> <p>El contexto dentro del cual los estudiantes pueden elegir la aplicación de los modelos (electro)químicos revisados puede ser contextualizado por el profesor si se desea dirigir la clase de forma más controlada. Sin embargo, el incluir ejemplos dentro de la industria de la comunicación, automotriz, computación, entre otras, permitirá que los estudiantes encuentren de mayor utilidad el uso de los conceptos aprendidos.</p>

NOTAS FINALES PARA LOS PROFESORES: Es importante tomar en cuenta algunas implicaciones de la lectura y uso del artículo y de la guía en las diferentes clases y niveles en que pueden aprovecharse:

- a) Los modelos explicativos para las reacciones químicas redox incluyen reacciones que no son usadas estrictamente para producir o almacenar energía eléctrica no consideran la interfase electrodo/electrolito. Mientras que el estudio de este tipo de interacciones se realiza en el contexto de los sistemas electroquímicos revisados en celdas galvánicas, electrolíticas o baterías.
- b) Las baterías de ión-Li tienen una explicación redox más compleja que las celdas propuestas en los libros (como la celda de Cu-Zn) para explicar las reacciones redox de interfase electrodo/electrolito, justamente porque necesitan la idea de materiales de electrodo de intercalación como los descritos en el artículo del premio Nobel y de Cao et all.

* Los autores agradecen a la Dra. Aurora Ramos Mejía por las discusiones y sugerencias.

Recepción: 24 de enero de 2020 Aprobación: 25 de enero de 2020