

SoDoFi

Informativo

**BOLETÍN TRIMESTRAL DE LA
SOCIEDAD DOMINICANA DE FÍSICA**

EDITORIAL

Después de haber transitado la tercera parte del año 2020, la realidad es que tal vez la mayoría de las personas jamás íbamos a imaginar que nos encontraríamos aún sin respuesta clara y certera sobre una vacuna que pusiera fin a esta pandemia que nos azota desde principios de este año. A pesar de todos los avances científicos y tecnológicos que tenemos, al parecer esa magnitud física que solemos indicar a nuestros estudiantes llamada tiempo, resulta ser una de la más importantes y decisivas en la vida de los seres humanos. Mientras tanto, sin lugar a duda la vacuna más efectiva hasta el momento sigue siendo el distanciamiento social.

En el ámbito educativo se han tenido que tomar serias decisiones en torno a la modalidad más factible para la reapertura de las clases a nivel primario y secundario. A raíz de esto es importante pensar en los actores claves del proceso de enseñanza aprendizaje (docentes y estudiantes) con mucho detenimiento, pues ambos necesitan prepararse y adaptarse a esta nueva modalidad que no sabemos por cuanto tiempo permanecerá. A esto se adhiere el pensar en el papel de los padres ante este nuevo rol de tutor en casa, lo cual representa un reto adicional para ellos. Mientras que a nivel universitario el reto pareciera ser lograr la conectividad de la mayor cantidad de estudiantes posible y reducir al mínimo la deserción.

A través de todo este proceso la Sociedad Dominicana de Física (SoDoFi) permanece promoviendo entre sus miembros docentes el uso de herramientas y estrategias útiles para ser utilizadas como sustituto temporero en los laboratorios a través de la realización de talleres en línea y seguir mostrando su pasión por la Física.

Síguenos en:     @sodofird



Comité Editor

Emma Encarnación, EdD
Miembro pleno de SoDoFi
Investigadora/Profesora Escuela de Física
Universidad Autónoma de Santo Domingo
Universidad APEC

Diagramación

Nelphy de la Cruz, MSc
Miembro pleno de SoDoFi
Investigadora/Profesora Escuela de Física
Universidad Autónoma de Santo Domingo

Autores

Emma Encarnación, EdD
Miembro pleno de SoDoFi
Investigadora/Profesora Escuela de Física
Universidad Autónoma de Santo Domingo
Universidad APEC

Noel Alfonso Upia de la Rosa, MSc
Miembro Pleno de SoDoFi
Universidad Autónoma de Santo Domingo
Instituto Tecnológico de Santo Domingo

Contacto-Edición

Juan M. López Encarnación, PhD
Web: www.sodofi.org
E-mail: Info@sodofi.org
Sociedad Dominicana de Física, SoDoFi

Av. José Contreras, 11-B, Ens. La Julia,
P.O. Box 1528
Santo Domingo, República Dominicana
Tel: +1 809-689-0940

RESEÑA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES DE ALGUNOS TIPOS DE ALMACENAJES ELECTROQUÍMICOS

Por Noel Alfonso Upia de la Rosa

INTRODUCCIÓN

El almacenamiento de energía electroquímica en baterías secundarias es de gran importancia en diversos sectores. En el sector de generación eléctrica se requiere el almacenaje de energía para poder aprovechar fuentes de energía renovables cuya salida de potencia no es regulable como son la energía solar y la energía eólica. En el sector de transporte se requiere almacenaje de energía para la implementación de vehículos eléctricos y vehículos híbridos, necesarios para la eliminación del uso de combustibles fósiles. El gran auge de dispositivos portátiles como celulares, tabletas, laptops, etc., han hecho que las baterías recargables sean parte de la vida cotidiana de una gran parte de la población.

Se espera que las baterías secundarias tengan una larga vida, medida en ciclos de carga–descarga, sean de operación seguras, preferiblemente de baja toxicidad y económicas. Otras características dependerán del tipo de aplicación que se les dará. La energía específica o densidad de energía gravimétrica (Wh/kg) y la densidad de energía o densidad de energía volumétrica (Wh/litro) es de gran importancia para el uso en dispositivos portátiles, y en vehículos híbridos y eléctricos, pero de muy baja importancia para su uso en la red eléctrica. La potencia máxima de carga y descarga es de gran relevancia para vehículos eléctricos e híbridos y para su uso en la red eléctrica.

A continuación, se presentarán los tipos de baterías secundarias convencionales más utilizadas, indicando principio de funcionamiento, aplicaciones y características.

PLOMO – ÁCIDO

Es una tecnología bastante madura, que se caracteriza por su bajo costo, buena eficiencia (80 - 90 %) [1-3] y alto voltaje nominal de 2 V, pero tiene corta vida (400 a 1000 ciclos) al compararse con otras baterías [4]. Tiene una energía específica bastante baja (de 20 a 30 Wh/kg), lo que restringe su uso en dispositivos portátiles, y su vida útil se reduce bastante si se llega a descargar demasiado. Por el uso de plomo podría presentar un problema con el medio ambiente. Es bastante utilizada en vehículos convencionales y en fuentes de poder ininterrumpidas. La reacción química durante descarga es:

$PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4 \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$; en la descarga se invierte la reacción.

NÍQUEL - CADMIO Y NÍQUEL – HIDRURO DE METAL

Las baterías de níquel – cadmio (Ni-Cd) tienen una buena vida útil (de 1000 a 1500 ciclos), energía específica (55-75 Wh/kg) y voltaje 1.3 V. Presenta problemas al medio ambiente por el uso de cadmio y pierde capacidad por efecto de memoria, esto es, pierde capacidad cuando no se descarga completamente [5]. En estas baterías se da la reacción $2NiOOH + Cd + 2H_2O \rightarrow 2Ni(OH)_2 + Cd(OH)_2$. Una variante para evitar el uso de cadmio es usar un hidruro de metal esto tiene la ventaja de hacerla más amistosa al medio ambiente y poseer mayor energía específica, pero vida útil más corta (800 a 1200 ciclos). Eran muy utilizadas en vehículos eléctricos en los 1990s y los 2000s [6].

RESEÑA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES DE ALGUNOS TIPOS DE ALMACENAJES ELECTROQUÍMICOS Cont.

LITIO – ION

Las baterías de litio-ion tienen alta energía específica (140 Wh/kg) y densidad de energía (250 Wh/litro), larga vida útil (4500 ciclos) [7], estas características han hecho que dominen el mercado tanto de vehículos eléctricos o híbridos como de dispositivos portátiles [8]. Los principales tipos de baterías de litio-ion son Litio-Cobalto (LiCoO_2); Litio-Manganeso (LiMn_2O_4); Litio-Níquel-Cobalto-Aluminio ($\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Al}_z\text{O}_2$); Litio-Níquel-Manganeso-Cobalto ($\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Co}_z\text{O}_2$); y Litio-Fosfato (LiMPO_4 , $M = \text{Fe, Ni, Mn, etc.}$) [6]. En la figura 1 se puede apreciar el diagrama esquemático de una batería de litio. En el proceso de carga-descarga los átomos de litio entran y salen idealmente sin cambiar la red de átomos a su alrededor.

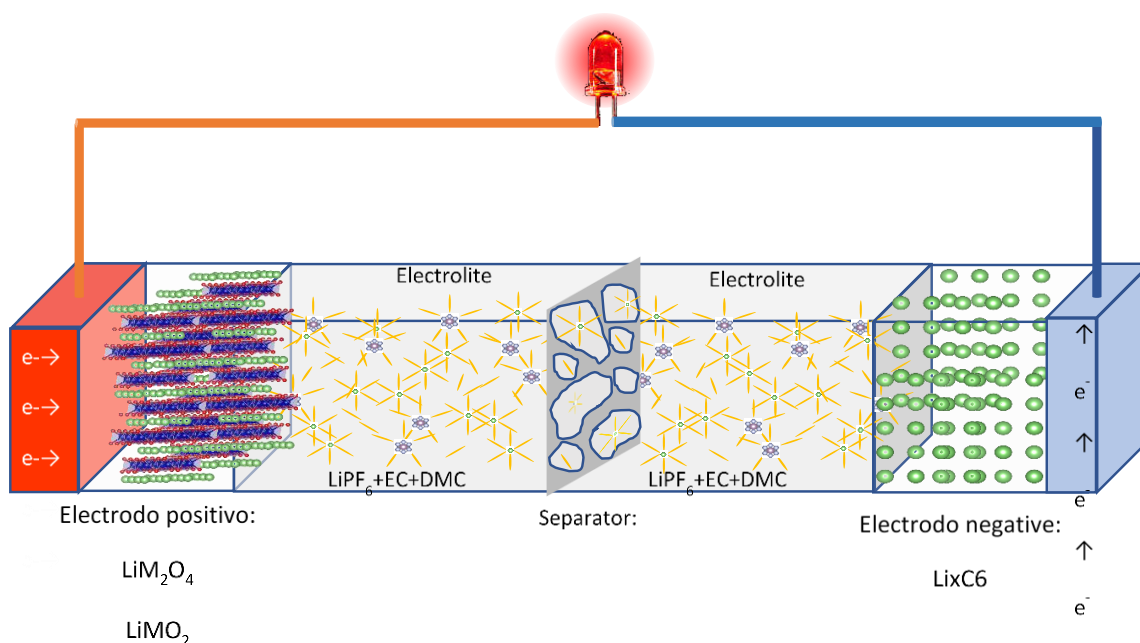


Figura 1. Diagrama esquemático de una batería de litio. En el proceso de carga-descarga los átomos de litio entran y salen idealmente sin cambiar la red de átomos a su alrededor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] World Energy Council, "World energy resources 2016," Tech. Rep., London, U.K., 2016
- [2] X. Luo, J. Wang, M. Dooner, and J. Clarke, "Overview of current development in electrical energy storage technologies and the application potential in power system operation," *Appl. Energy*, vol. 137, pp. 511–536, Jan. 2015
- [3] H. Chen, T. N. Cong, W. Yang, C. Tan, Y. Li, and Y. Ding, "Progress in electrical energy storage system: A critical review," *Prog. Nat. Sci.*, vol. 19, no. 3, pp. 291–312, 2009
- [4] Chen H, Cong TN, Yang W, Tan C, Li Y, Ding Y. Progress in electrical energystorage system: a critical review. *Progr Nat Sci* 2009;19(3):291–312.
- [5] Beaudin M, Zareipour H, Schellenberglabe A, Rosehart W. Energy storage for mitigating the variability of renewable electricity sources: an updated review. *Energy Sustain Dev* 2010;14(4):302–14.
- [6] Aoxia Chen, & Sen, P. K. (2016). Advancement in battery technology: A state-of-the-art review. 2016 IEEE Industry Applications Society Annual Meeting. doi:10.1109/ias.2016.7731812
- [7] Xiaoli Sun , Zhengguo Li , Xiaolin Wang and Chengjiang Li, "Technology Development of Electric Vehicles: A Review". *Energies* 2020, 13, 90. doi:10.3390/en13010090
- [8] Ding, Y., Cano, Z.P., Yu, A. et al. Automotive Li-Ion Batteries: Current Status and Future Perspectives. *Electrochem. Energ. Rev.* 2, 1–28 (2019). <https://doi.org/10.1007/s41918-018-0022-z>

ACTIVIDADES DEL TRIMESTRE

En agosto del 2020, la División de Educación de SoDoFi organizó el taller virtual titulado: **FÍSICA FUERA DEL LABORATORIO**. Experiencias educativas mas allá del laboratorio formal para dar continuidad al proceso de formación de los estudiantes en la modalidad virtual.

Jueves 20 de agosto 2020

5:00 pm a 7:00 pm

Uso de celulares y tabletas en experimentos de física fuera del laboratorio.

A cargo de: Moisés Álvarez
Miembro pleno de SoDoFi

Laboratorios de física general en forma remota. Un enfoque personal

A cargo de: Whashington Silvestre
Miembro pleno de SoDoFi

Viernes 21 de agosto 2020

5:00 pm a 7:00 pm

Estimaciones, Mediciones e Incertidumbres: El caso de la Longitud y el Tiempo

A cargo de: Juan López
Miembro pleno de SoDoFi

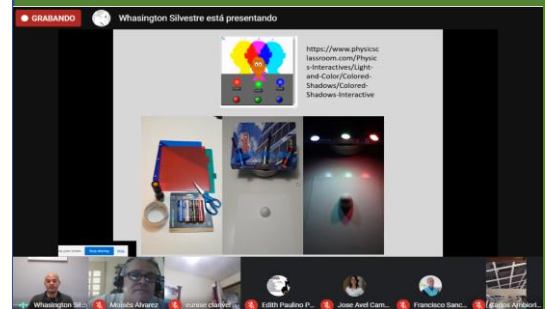
Ondas estacionarias y resonancia. Experimentos con recursos digitales para la enseñanza en línea

A cargo de: Vinicio Romero
Miembro pleno de SoDoFi

¡Sigue transmitiendo tu pasión por la Física!



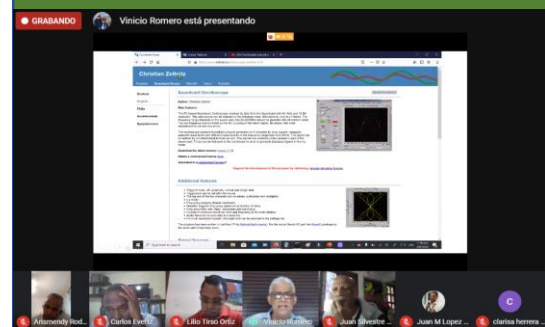
Uso de celulares y tabletas en experimentos



Laboratorios de física general en forma remota



Estimaciones, Mediciones e Incertidumbres



Ondas estacionarias y resonancia