

Azul de Prusia y sus análogos el futuro del almacenamiento de energía en baterías

Miguel Ángel Oliver Tolentino

La producción de energía a partir de fuentes renovables es intermitente, y depende de las condiciones climáticas, por lo que es necesario el uso de sistemas de almacenamiento de energía que permitan lograr el completo desarrollo tecnológico y comercial de las fuentes renovables. En este sentido las baterías, especialmente las de ion Litio, han mostrado ser alternativas prometedoras; sin embargo, debido a la poca abundancia del litio en la corteza terrestre, actualmente se están realizando esfuerzos para emplear otros metales alcalinos como el Sodio, Potasio, Magnesio y Calcio para el desarrollo de baterías de inserción de los iones correspondientes. En este sentido la ciencia de los materiales ha jugado un papel de vital importancia para el diseño de materiales que puedan ser empleados como ánodos y cátodos para el almacenamiento de energía. En este contexto, uno de los materiales que han mostrado resultados interesantes son los análogos de azul de Prusia, los cuales están constituidos por bloques moleculares octaédricos de $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ coordinados con metales de transición 3d, con una fórmula general $A_x\text{M}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, donde M representa los cationes de transición coordinados al nitrógeno y A representa sitios intersticiales que forman cavidades de aproximadamente 8 Å de diámetro; donde ocurre la difusión de iones alcalinos como Li^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} y Ca^{2+} para ocupar posiciones de intercambio dentro de la estructura, durante cambios de estados de oxidación asociado a procesos redox en los centros metálicos.

El metal de transición 3d empleado para la construcción del material determina las propiedades electrónicas, magnéticas y físico-químicas de estas estructuras, por lo que la comprensión de estas propiedades y su relación con la respuesta electroquímica, puede permitir diseñar análogos de azul de prusia con características particulares que permitan mejorar el comportamiento de éstos, en los cátodos para baterías de ion alcalino. En esta conferencia se mostrará el desempeño de baterías de ion sodio ensambladas con cátodos construidos con este tipo de materiales.



Semblanza

Doctor en Tecnología Avanzada por el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del I.P.N. (mayo 2017); Maestro en Ciencias en Ingeniería Metalúrgica e Ingeniero Químico Industrial por la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del I.P.N.

Líneas de Investigación se basan en el diseño y síntesis de materiales porosos basados en metales de transición 3d, con sitios susceptibles a fenómenos de óxido-reducción; así como la evaluación de propiedades estructurales, electrónicas, magnéticas y superficiales para su aplicación en *i)* conversión de energía mediante reacciones electrocatalíticas de producción de Hidrógeno, Reducción de Oxígeno y Oxidación de Metanol; y *ii)* en el almacenamiento electroquímico de energía en forma de capacitores y baterías de ion alcalino y metal aire.

Publicación de un libro sobre “Hidrógeno, producción y almacenamiento: Retos hacia su uso como vector energético sustentable” y publicación de 17 artículos en revistas internacionales y 3 en revisión, con 185 citas tipo A y 10 citas tipo B. Asesor de 3 alumnos de Licenciatura, uno de Maestría y uno de Doctorado en formación. Participación en 7 congresos internacionales y 15 nacionales. Miembro de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno, Sociedad Mexicana de Electroquímica, Internacional Society of Electrochemistry y Electrochemical Society.