

Una mirada al mineral de litio como posibilidad de hacer alta tecnología en Argentina

En 2013 se publicó la Hojita "Una mirada al litio", en los albores de Argentina incursionando en estas importantes tecnologías, cuando el precio de la tonelada de carbonato de litio (Li) era de 5.000 dólares. Actualmente cuesta 12.000 dólares y se estima para 2022 una producción en Argentina de 145.000 tn de carbonato de litio puro. Este precio es insignificante, comparado con el valor agregado que aportan las nuevas tecnologías de este mineral. El precio de una batería de ion litio para un coche eléctrico ronda actualmente los 30.000 dólares.



autor:

Arnaldo Visintin

Doctor en Ciencias Químicas (FCE-UNLP)

Investigador (INIFTA / CCT / CONICET - La Plata)

Profesor Titular (FCE-UNLP)

culativos que, si se completaran, eclipsarían a los proyectos de almacenamiento de energía más grandes del mundo.

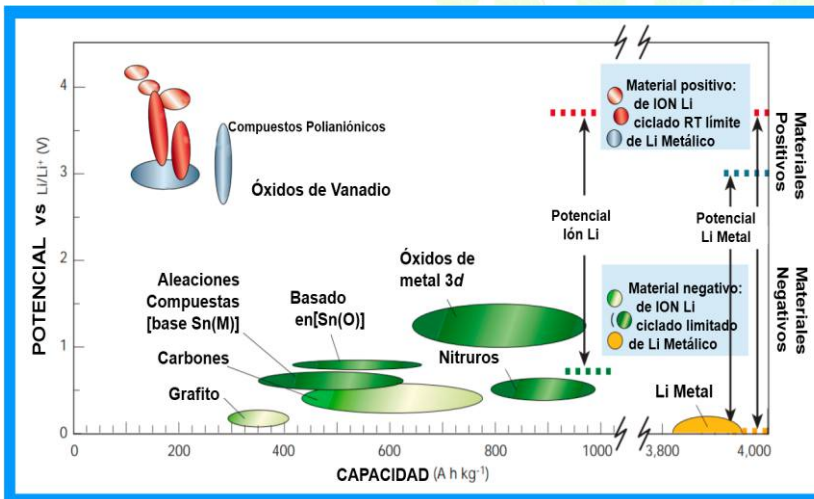


Fig. 1 Capacidad versus potencial para las distintas composiciones de las baterías de litio. Se observa alta densidad de energía pero poca estabilidad. (Fuente: 1)

Posibles usos con gran valor agregado

Producción de litio metálico: Su obtención se logra mediante electrólisis, a partir de sales fundidas de cloruro de litio. Sus posibles usos son la fabricación de aleaciones y como ánodo en baterías.

Almacenamiento de hidrógeno: El litio en forma de complejos, permite el almacenamiento de hidrógeno en un porcentaje mucho mayor que como hidruros metálicos.

En el área nuclear: la separación de isótopos Li-6 y Li-7 del litio es una tecnología de futuro que ha de jugar un rol muy importante en la fusión atómica, actualmente en etapa de investigación.

Baterías para almacenamiento de electricidad: Hay un futuro promisorio para el almacenamiento de energía por medio de baterías, ya que el número de proyectos en el mundo continúa creciendo, alcanzando a principios de 2019, los 15,2 GW almacenados. La región Asia del Pacífico va a la cabeza en la producción e incluye algunos proyectos espe-

Importancia para nuestro país

Las posibilidades futuras para la Argentina en este campo específico constituyen una gran oportunidad para nuestro país, debido a que el 85 % de las reservas mundiales de litio se encuentran en Bolivia, Chile y Argentina, y aún Bolivia no está produciendo para el mercado. Con el fin de aprovechar localmente los grandes reservorios de litio que existen en el territorio nacional, es fundamental incursionar en la investigación sobre tecnología de baterías de

litio, para dar valor agregado a nuestras materias primas y poder realizar la sustitución de importaciones. Se sabe que la energía es un recurso estratégico para el desarrollo socio-productivo de un país. En particular, las baterías de ion litio representan un sistema importante de almacenamiento de energía eléctrica, creando así grandes expectativas como fuentes de potencia, necesarias para la utilización de energías alternativas intermitentes, como la solar y la eólica. Su capacidad de almacenamiento de energía, tanto gravimétrica como volumétrica, es superior a la de los sistemas convencionales (baterías de plomo y níquel/hidruro metálico, entre otras). Estas características han impulsado su utilización como fuente de energía de artefactos portátiles y automóviles eléctricos, lo que supone

una apertura mucho mayor en el mercado.

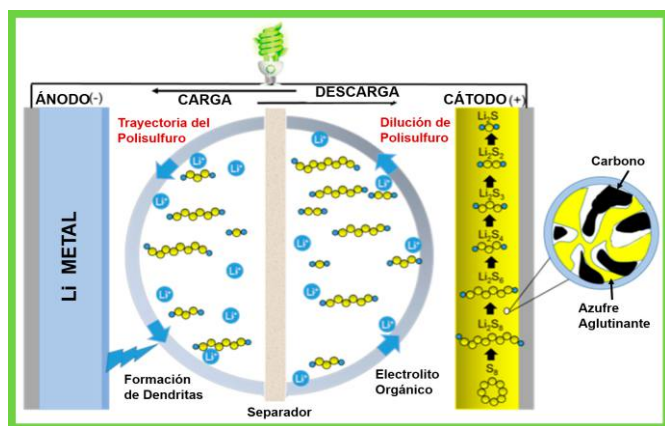


Fig. 2 Esquema de funcionamiento de una celda de litio azufre. (Fuente: 2)

Nuevas tecnologías en baterías y electrodos

En este campo, las investigaciones se centran en el diseño y la preparación de compuestos que, apuntando a desarrollar materiales con mayores capacidades a bajas y altas corrientes de descarga, una mayor estabilidad y mayor vida útil, posibiliten su uso como materiales activos en baterías de ión litio. Estas baterías tienen una alta energía específica (alcanzan 180 Wh/kg), alta densidad de energía volumétrica (350 Wh/L), larga vida bajo ciclado de carga-descarga y presentan pocos problemas de seguridad porque las mismas no poseen litio metálico en su composición. Para aumentar el campo de aplicación de este tipo de baterías (actualmente son la fuente de potencia de automóviles eléctricos) se están realizando desarrollos de electrodos que presentan buena respuesta a altas corrientes de descarga y los fosfatos de hierro y litio que poseen estructuras de olivinas cumplirían con el requisito de drenar energía a altos valores de corriente. Es necesario el desarrollo de electrodos de alto rendimiento para tecnologías avanzadas de almacenamiento electroquímico de energía, particularmente, baterías de ión litio. Se utilizarán diferentes técnicas de síntesis, con el objeto de optimizar la microestructura de estos materiales y abordar aspectos concretos de desarrollo, tales como la optimización de su potencia específica, velocidad de recarga y durabilidad.

La química de las baterías de litio

Las baterías de Litio son sistemas electroquímicos basados en el uso de materiales de

intercalación. La batería de litio opera por intercalación de cationes Li^+ en el cátodo constituido por compuestos de intercalación del tipo Li_xMO_2 , siendo MO_2 óxidos de metales de transición (MnO_2 , LiCoO_2 , LiNiO_2 , V_6O_{16}). Estos materiales se caracterizan por tener una pequeña fuerza de enlace y no presentar modificaciones estructurales apreciables durante la reacción de carga/descarga. Últimamente, también han alcanzado un gran auge por su excelente comportamiento los materiales de fosfatos de hierro y litio, y además espinelas de manganeso con alto potencial y gran densidad de energía de las baterías. La Fig. 1 muestra las distintas composiciones de los materiales activos usados en baterías comerciales y las promesas de lo que pueden ser.

Baterías de litio-azufre ¿la batería del futuro?

La batería de litio-azufre presenta ventajas con respecto de la actual tecnología de ion litio y es lo que ha suscitado un gran interés en esta línea de investigación, con capacidades teóricas de 2.600 Wh/kg. Por este motivo y porque el cátodo de azufre es de bajo costo, se presenta como la batería de futuro para autos eléctricos y equipos portátiles. En el funcionamiento normal de la batería se generan polisulfuros complejos que ocasionan una pérdida de material activo al migrar al ánodo. Como el azufre es un aislante, el cátodo debe contener un aditivo conductor para mantener el contacto eléctrico del azufre con el colector de corriente. Además, el ánodo de litio metálico tiene la ventaja de tener una alta densidad de energía, pero tiene problemas en su funcionamiento porque la formación de dendritas perfora los separadores y produce cortocircuitos. Se está estudiando, desde varios campos de la ciencia, resolver estos problemas, por lo cual aún no son comerciales (Ver Fig. 2).

BREVIATURAS

CCT: Centro Científico Tecnológico.

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

FCE: Facultad de Ciencias Exactas.

INIFTA: Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas.

UNLP: Universidad Nacional de La Plata

FUENTES DE IMAGENES

1 Issues and Challenges Facing Rechargeable Lithium Batteries Article, J.-M. Tarascon, M. Armand, Nature, 2001.

2 Qu et al, Adv. Mat. Technologies, 2018, 3, 9, doi: 10.1002/admt.201700233.



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable

Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/ieds

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2019/1° ISBN: 978-987-1323-12-8