



“por el desarrollo de las baterías de ión litio”

El Premio Nobel se concedió a tres investigadores que marcaron hitos en el desarrollo de las baterías recargables de ión litio, lo que permitió su comercialización por Sony en 1991.

Su alta densidad energética ha revolucionado el uso de dispositivos electrónicos portátiles.



Ha realizado importantes contribuciones a la química y física de estado sólido (reglas de superintercambio de Goodenough-Kanamori) y ha propuesto todos los cátodos de baterías de ión litio presentes en baterías comerciales.

John B. Goodenough (Universidad de Texas en Austin, EEUU)



Realizó sus descubrimientos más importantes en la década de los 70 en la Exxon (EEUU). Destaca su descubrimiento de que la inserción reversible de iones de litio entre dos láminas de TiS_2 acoplado a un ánodo de Li produce electricidad a 2V.

Stanley M. Whittingham (Universidad de Binghamton, EEUU)



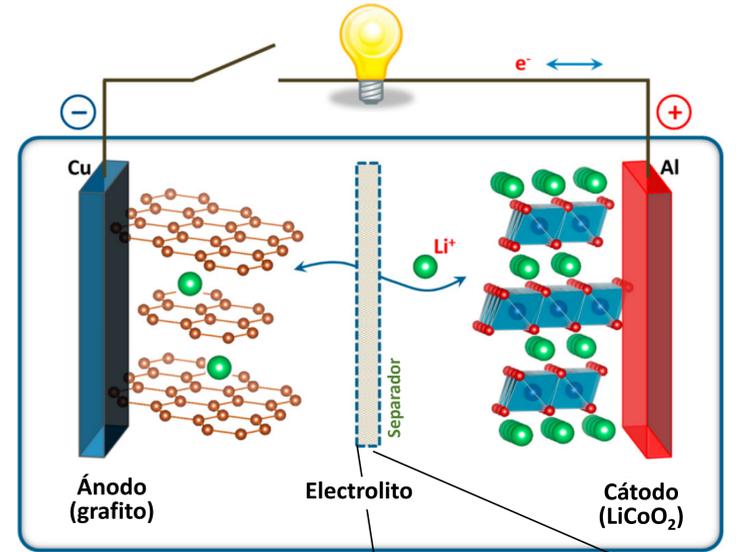
Ha desarrollado toda su carrera en Asahi Kasei Corporation (Japón) donde demostró y patentó la batería completa de 4V ión de litio con ánodo de polímero y luego de carbono.

Akira Yoshino (Asahi Kasei Corporation, Japón)

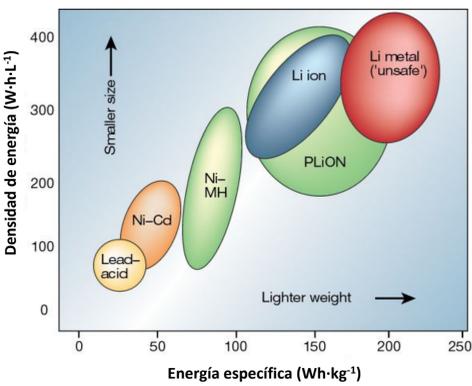
GRANDES HITOS HASTA LA COMERCIALIZACIÓN DE LAS BATERÍAS DE LITIO

- 1799: Invención de la batería (Volta).
- 1859: Baterías de plomo ácido.
- 1913: Medida potencial redox Li metálico (Lewis)
- 1958: Electrodeposición de Li metálico en electrolitos no acuosos (Harris).
- 1967: Baterías Na-S (Yao y Kummer, Ford Motor Company).
- 1971: Electrodo que inserta iones Na^+ de forma reversible (S.M. Whittingham, Princeton)
- 1972: Baterías Na-C (CrO_3^{2-}) → Intercalación de Na^+ en sistema laminar (Armand)
- 1973: Crisis del petróleo.
- 1974: Difusión de iones Li^+ en TiS_2 (S.M. Whittingham, Exxon)
- 1976: Batería 2V recargable Li- TiS_2 (S.M. Whittingham, Exxon)**
- 1977: Comercialización LiAl/ TiS_2 (Exxon) → se retira por la producción de cortocircuitos.
- 1978: Batería con electrolito polimérico y ánodo de grafito (Armand).
- 1979: Formación capa pasivación en ánodo (Peled).
- 1980: Desintercalación electroquímica en $LiCoO_2$, 4V vs Li (J.B. Goodenough, UT Austin).**
- 1983: Batería recargable $LiCoO_2$ /poliacetileno (A. Yoshino)
- 1985: Batería 4V recargable $LiCoO_2$ /carbón coque (A. Yoshino, Ashahi Kasei Corporation).**
- 1991: Comercialización batería 4V C/electrolito no acuoso/ $LiCoO_2$.

FUNDAMENTOS DE LAS BATERÍAS DE LITIO

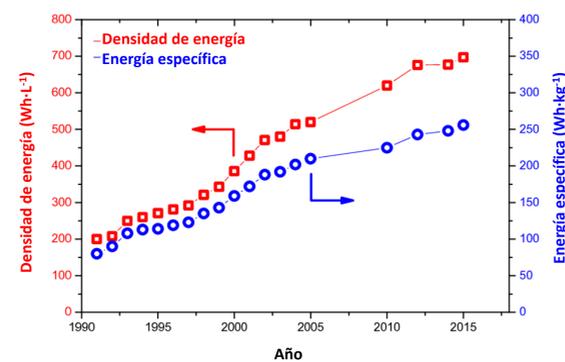


Comparación de diferentes tecnologías de baterías en términos de densidad de energía y energía específica

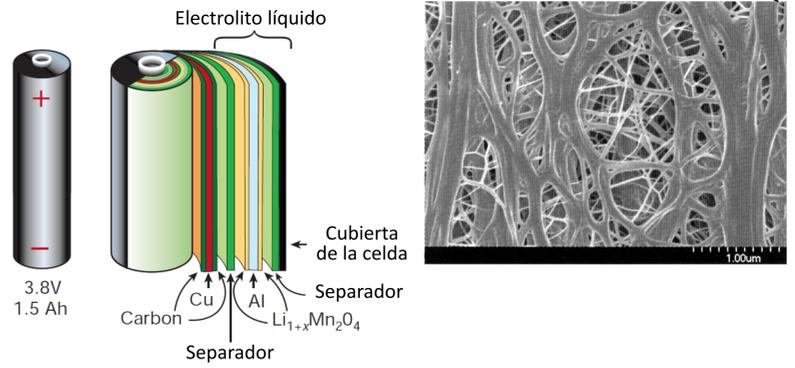


Armand, Tarascon, *Nature* **414**, 359 (2001)

Evolución de la densidad y energía específicas de las baterías de litio desde su introducción en el mercado en 1991



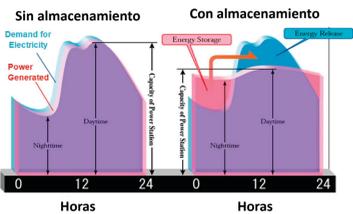
Placke, et al., *J. Solid State Electrochem.* **21**, 1939 (2017)



Armand, Tarascon, *Nature* **414**, 359 (2001)

APLICACIONES E IMPACTO DE LAS BATERÍAS DE IÓN LITIO

Maximizar impacto / uso energías renovables almacenando en hora pico de producción para consumir en valle



Chemical Reviews 2011, **111**, 3577

Electricidad off-grid (a partir de renovables en regiones aisladas)



Movilidad eléctrica sostenible y dispositivos portátiles



RETOS FUTUROS DE LAS BATERÍAS DE IÓN DE LITIO

Mejorar seguridad



Microbaterías en salud



Reciclado eficiente



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

Elizabeth Castillo
David Ávila
Jesús Prado