



fcfm

FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Batería de Magnesio-Antimonio

CD2201-4

Profesores:

- Melanie Colet M.
- Sergio González Poggini

Auxiliar:

- Alexis Pino Cereceda

Integrantes:

- Samuel E. Canupe
- Leonel Espinoza
- Israel Astudillo M.
- Cristian Emilio S. Armstrong
- Emilio Díaz U.

Introducción

Descripción del desafío

La empresa Energetics construirá una planta fotovoltaica en la región de Atacama. Dado que la radiación depende de muchos factores, se producen oscilaciones que afectan el suministro continuo de electricidad. Es por esto que debemos encontrar una solución para almacenar la electricidad excedente que se produce. La solución debe contar con las siguientes características: (i) alta eficiencia global de conversión de energía, (ii) bajos tiempos de respuesta de carga/descarga y (iii) bajo costo de inversión.

Problemática específica

Se debe encontrar un sistema de almacenamiento de energía que cumple con los estándares mínimos exigidos por la empresa.

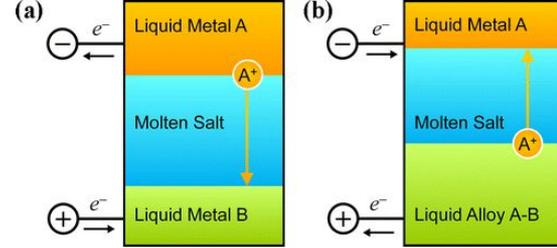
Alternativas disponibles:

-Baterías de metal líquido

-Batería de flujo de Vanadio

-Hidrógeno

Batería líquida



Compuesta por dos electrodos metálicos líquidos separados por un electrolito de sal fundida , los cuales se ordenan según densidad e inmiscibilidad.

Limitaciones de los electrodos metálicos:

- Estado líquido entre 25°C y 1000°C
- Conductividad eléctrica mayor a la conductividad iónica promedio de un electrolito de sal fundida ($\sigma > 1 \text{ Scm}^{-1}$)
- Un isótopo estable, no radiactivo.

Metales más electronegativos son candidatos a ánodo

Metales más electropositivos son candidatos a cátodo

1																	18
H	2											13	14	15	16	17	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

Principio de funcionamiento

La sal fundida entre los metales es permeable al ión Magnesio, de manera que al formarse este ión este desciende y se forma una aleación con el antimonio. De esta manera se almacena la energía electroquímica y luego se libera espontáneamente al ser expuesta a una resistencia. En ese momento se deshace la aleación y la batería vuelve a su estado original.

Comparada con otras baterías, el diseño y funcionamiento de esta batería es mucho más simple. Esto es, no requiere de membranas ni configuraciones que necesiten mucha mantención o cuidado en general.

Comparación de soluciones

Ventajas y desventajas respecto a las demás opciones:

La mayor de las ventajas que tiene la batería líquida frente a las demás opciones es su simplicidad en el aspecto funcional y estructural. Esto trae consigo varias implicaciones, como poco mantenimiento requerido, menos riesgo de accidentes como incendios, resistencia a accidentes o golpes dado que no posee membranas, bajo costo dado que se puede manufacturar de distintos metales que tienen funcionamiento y eficiencias similares. Todo esto es considerando que la diferencia con otras baterías más costosas no es demasiado grande, en términos de eficiencia de transformación, capacidad de almacenamiento y tiempo de vida.

Tabla comparativa

	Tecnologías Químicas			Tecnologías Mecánicas	
Criterio/Tecnología	Batería de metal líquido	Batería de flujo de Vanadio	Batería de NaS	Aire Comprimido	Bombeo de Agua
DG	< 25 Wh/Kg	30 Wh/Kg	150-240 Wh/Kg	30-60 Wh/Kg	< 30 Wh/Kg
Eficiencia	> 80%	80-85%	85-90%	60-90%	60-90%
Temperatura	540°C	0-40°C	350°C	200-400°C	Na
Costo	\$17/kWh	\$30-50/kWh	\$350/kWh	\$2-50/kWh	\$5-100/kWh
Tiempo de Vida	> 20 años	10 años	15 años	20-40 años (depende de los componentes mecánicos)	20-40 años (depende de los componentes mecánicos)

Factibilidad técnica

Factibilidad de abordar el desafío específico

Ejemplos de aplicaciones en contextos similares

Ejemplos de aplicaciones en contextos similares

Conclusiones

Bibliografía y Referencias

Imágenes:

Citas:

<https://www.sciencedirect.com/book/9780124095403/solar-energy-storage>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352152X20318351>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032112002316>

Dudas