



SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

Grupo de Materiales Compuestos
Departamento de Química de Materiales
Instituto Nacional del Carbón (INCAR-CSIC)

Sistemas de almacenamiento de energía

Baterías de ion-Li

Sistemas ampliamente implantados en electrónica de consumo con un importante reto de futuro en el vehículo eléctrico

Baterías de flujo redox

Perspectivas de almacenamiento para la red eléctrica (orden de MW). Permite diseñar por separado energía y potencia

Supercondensadores

Sistemas de potencia idóneos para complementar con baterías. Necesario incrementar su densidad de energía y potencia

Sistemas de desalinización

Sistemas electroquímicos de desalinización que permitirían obtener agua potable con menor coste energético. Otras aplicaciones posibles

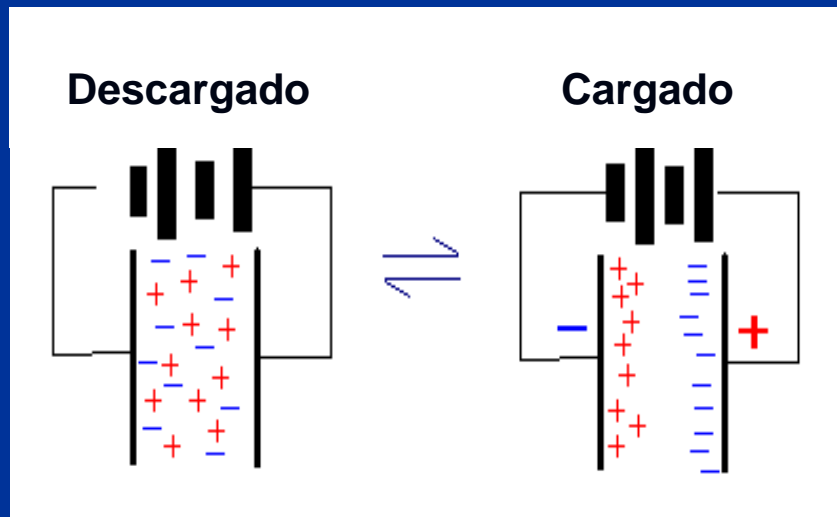
Sistemas de almacenamiento de energía

Supercondensadores

Componentes:

- Dos electrodos de material de carbono de alta superficie
- Colectores de corriente
- Un electrolito iónico
- Un disolvente

El mecanismo de almacenamiento de energía se basa en la formación de la doble capa eléctrica por difusión de los iones, sin que ocurran cambios químicos en los electrodos

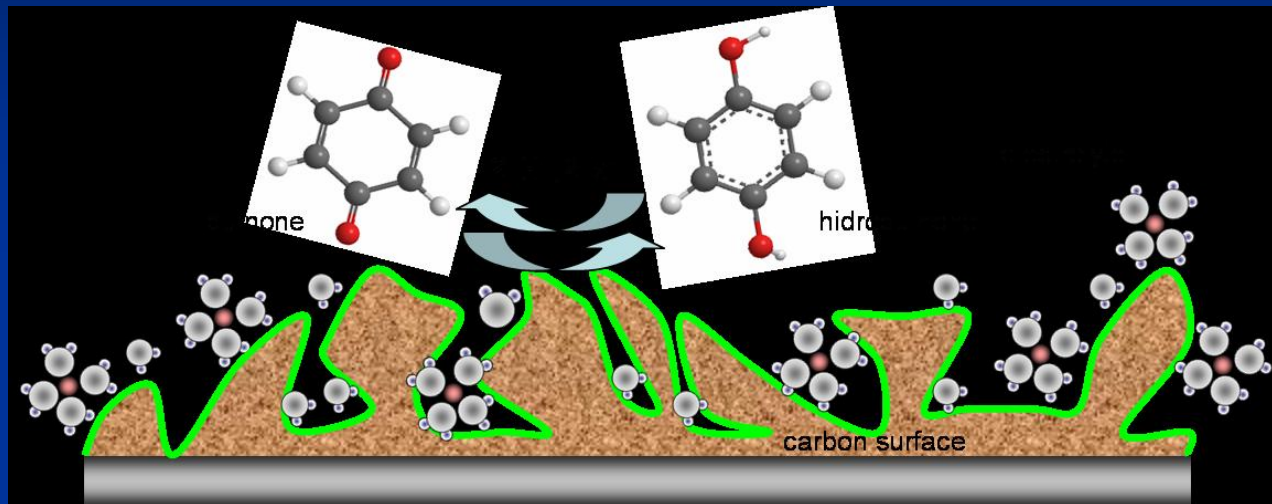


Los supercondensadores:

- Tienen mayor potencia que las baterías
- Mantenimiento nulo (ciclan centenares de miles de veces)
- Insensibles al frío
- Menos contaminantes (no usan metales pesados)

• Materiales de carbono para supercondensadores de alta energía y potencia. MEC (MAT2007-61467) 2007-2010

Supercondensadores con electrolito redox



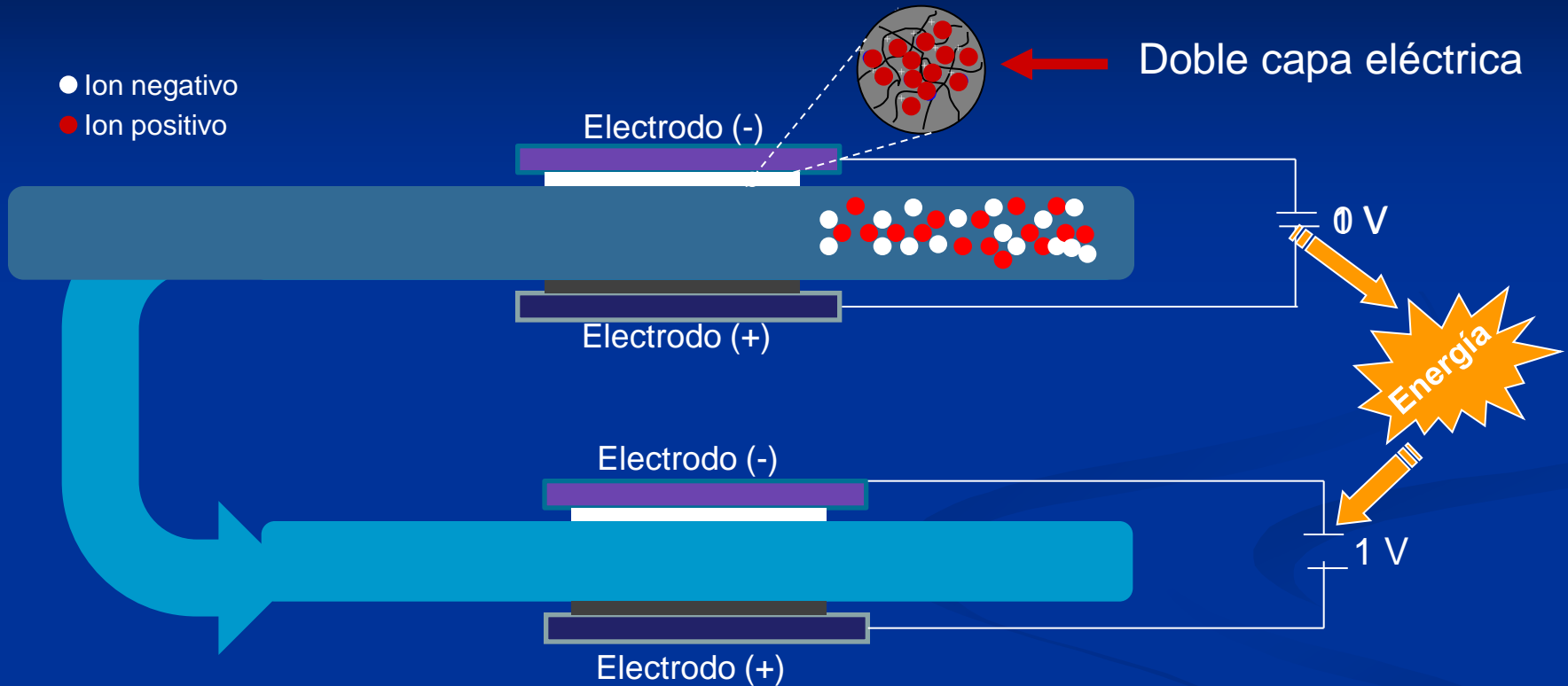
Además de la doble capa eléctrica sobre la superficie ocurre una reacción redox reversible, lo que convierte el sistema en un híbrido batería / supercondensador, combinando alta energía y potencia

Patente: “Sistemas electroquímicos con electrolitos redox” (P201031300)

Publicación: “Towards a Further Generation of High-Energy Carbon-Based Capacitors by Using Redox-Active Electrolytes”, *Angewandte Chemie* 2011

Sistemas de almacenamiento de energía

Desionización capacitiva

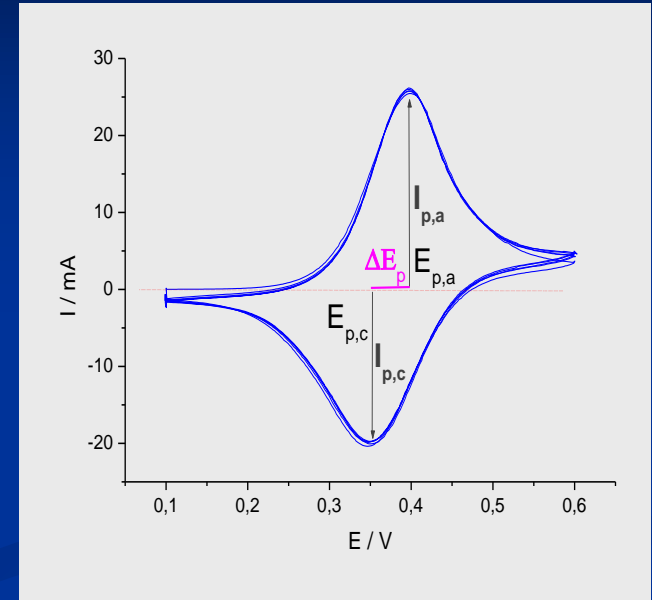
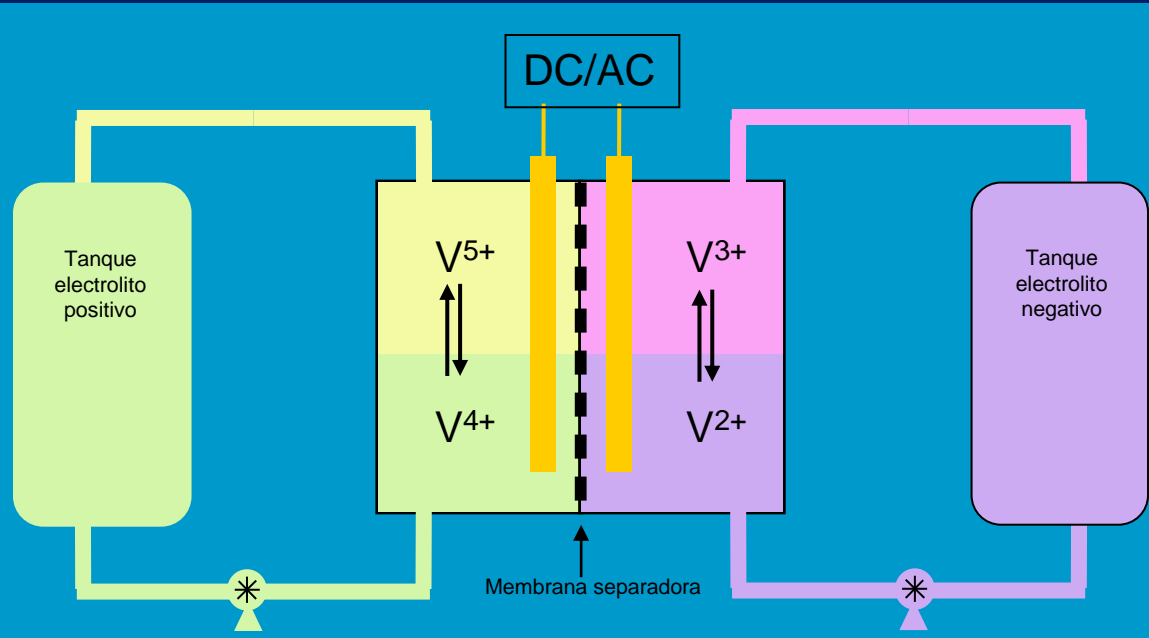


La gran ventaja de la desionización capacitiva es que se puede almacenar energía y recuperarla durante el proceso de desalinización

Desalinización de agua mediante desionización capacitiva: desarrollo de materiales y electrónica de control. FICYT (Ref. IB09-138-C1) 2009-2010
 Desalinización de aguas: Optimización de materiales y electrónica para el uso eficiente de energías renovables. MICINN (MAT2010-20601-C02-01) 2011-2013

Sistemas de almacenamiento de energía

Baterías de flujo redox



Electrolito positivo:
V (IV) / V (V) en H_2SO_4

Electrolito negativo:
V (II) / V (III) en H_2SO_4

- Características deseadas:

- Desarrollo de soluciones tecnológicas para la RED eléctrica española del 2025. MICINN - PSE (Ref. PSE120000-2009-0005) (2009-2010)
- Desarrollo de nuevos materiales de carbono para electrodos de baterías de flujo redox. FICYT-HC (Ref. PC10-35) (2011-2012)

- Bajo sobrepotencial del proceso redox en estudio.
- Reversibilidad de dicho proceso redox ($\Delta E_p < 59 \text{ mV}$)
- Intensidad elevada de los picos faradaicos asociados.

Baterías de flujo redox

Electrodo de trabajo= Filtro de grafito comerciales o modificados

