

## KNOW-HOW EN BATERÍAS DE ION SODIO/METAL SODIO



### CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa  
Oficina de Transferencia de  
Resultados de la Investigación-OTRI  
Universidad de Alicante  
Tel.: +34 96 590 99 59  
Email: [areaempresas@ua.es](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

### ABSTRACT

El grupo de investigación de Fotoquímica y Electroquímica de Semiconductores de la Universidad de Alicante posee una gran experiencia en la preparación de materiales destinados a ser usados tanto en cátodos como en ánodos en una batería recargable de ion sodio ( $\text{Na}^+$ ) y metal sodio (Na). En esta línea, el grupo de investigación también ha desarrollado gran habilidad en la preparación de electrolitos basados tanto en disolventes orgánicos como inorgánicos. El objetivo final es el desarrollo de baterías tanto móviles como estacionarias, con especial énfasis en estas últimas.

En lo que respecta a los materiales activos del electrodo positivo o cátodo, el grupo de investigación ha centrado su atención en la preparación de capas delgadas basadas en la utilización de materiales activos orgánicos (quinonas, antraquinonas, polímeros orgánicos, anhídridos, etc.) así como inorgánicos (óxidos de metales de transición, sulfuros, etc.), empleando para ello diversas técnicas de preparación de los materiales y de las capas finas. En la preparación del material catódico se han empleado diferentes tipos de aditivos, entre los que se encuentran diferentes tipos de carbón (nanotubos de carbón, carbón súper P, carbón súper C65, óxido de grafeno, etc.) y diferentes tipos de binders o aglomerantes (PTFE, PVDF, Na-CMC, PEO, etc.).

Con referencia al electrodo negativo o ánodo, el grupo de investigación posee gran experiencia en la preparación de ánodos de Na metálico sobre cobre (Cu) a partir del electrodeposición de  $\text{Na}^+$  desde el electrolito, bien sea el electrolito de naturaleza orgánica ( $\text{NaClO}_4$  en carbonato de propileno,  $\text{NaCF}_3\text{SO}_3$  en dimetoxietano...), o bien de naturaleza inorgánica ( $\text{NaI}\cdot 3.3\text{NH}_3$ ,  $\text{NaBF}_4\cdot 2.5\text{NH}_3$ ,  $\text{NaBH}_4\cdot 1.5\text{NH}_3$ ,  $\text{NaAlCl}_4\cdot 2\text{SO}_2$ ). Además, cabe destacar que el grupo de investigación también ha desarrollado destrezas en el uso de aditivos en los electrolitos orgánicos convencionales para la mejora del depósito de Na metálico.

### ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

Las principales **ventajas** que ofrece esta tecnología son:

- 1) **Elevada eficiencia culómbica** para el proceso de depósito y disolución del Na en los electrolitos inorgánicos descritos como amoniatos.
- 2) **Elevada estabilidad química** del **Na metálico** en los amoniatos.
- 3) **Elevada eficiencia culómbica** para el proceso de depósito y disolución del Na en los electrolitos inorgánicos sobre un sustrato de Cu, lo que brinda la posibilidad de **ensamblar el dispositivo en estado descargado** evitando con ello el uso de sodio metálico.
- 4) Trabajo con electrolitos inorgánicos altamente concentrados, lo que evita limitaciones por transporte de materia en los dispositivos y facilita la **reversibilidad y homogeneidad** del depósito metálico.
- 5) Diseño de una batería de ion sodio y metal sodio a **temperatura ambiente**.

6) Depósito y disolución de Na con **elevada eficiencia culómbica** en los electrolitos orgánicos convencionales con aditivos.

7) Desarrollos **competitivos en coste** en los que se evita el uso de disolventes, electrolitos y materiales caros.

El primer aspecto innovador de la tecnología presentada se centra en la muy **alta estabilidad del sodio metálico** en los electrolitos inorgánicos estudiados tanto a nivel químico como a nivel electroquímico. Se trata de líquidos quasi-iónicos formados por sales simples de sodio y amoníaco. El **bajo coste del electrolito**, junto con la posibilidad de trabajar con sodio metálico debe permitir el desarrollo de baterías con:

- **Alta densidad energética.**
- **Muy alta velocidad de respuesta.**
- **Muy bajo coste.**

Otro aspecto innovador se centra en el uso de **materiales orgánicos moleculares o poliméricos** con grupos quinónicos con capacidad de sodiarse con facilidad. Estos electrodos de naturaleza orgánica constituyen una alternativa viable a electrodos basados en óxidos y sulfuros.

---

#### MARKET APPLICATIONS

Dispositivos de almacenamiento de energía recargables basados en ion sodio y metal sodio ( $\text{Na}^+/\text{Na}$ ) en:

- **Vehículos eléctricos.**
  - Almacenamiento de energía de la **red eléctrica.**
- 

#### COLLABORATION SOUGHT

El grupo de investigación busca empresas/organismos para:

- Realizar informes técnicos y asesoría científica a la empresa.
  - Ofrecer formación específica en temas relacionados con la síntesis y/o caracterización de electrodos, y desarrollo y caracterización de dispositivos.
  - Formación de personal científico y técnico mediante la organización de cursos de especialización, seminarios, jornadas técnicas, etc.
  - Ofrecer apoyo tecnológico en aquellas técnicas que requieren una alta capacitación o instrumental sofisticado que no esté al alcance de la empresa solicitante.
  - Intercambio de personal por períodos de tiempo definidos (para el aprendizaje de una técnica, puesta en marcha de un proceso, etc.).
  - Establecer proyectos de I+D+i con organismos de investigación (públicos o privados), con el objetivo de abrir nuevas líneas de investigación.
-