

# Abstract

El efecto invernadero, causado por el consumo masivo de combustibles fósiles en los últimos 100 años, ha exacerbado la tendencia del calentamiento global y también ha tenido un impacto severo en la salud humana y el medio ambiente ecológico. Las tecnologías de generación de energía renovable son cruciales para abordar el cambio climático y lograr la sostenibilidad energética, pero estas tecnologías también enfrentan algunos problemas y desafíos comunes, como la intermitencia y la imprevisibilidad, la integración y estabilidad de la red, problemas de almacenamiento de energía, etc.

Por lo tanto, investigar dispositivos eficientes de almacenamiento de energía electroquímica y desarrollar tecnologías avanzadas de conversión de energía eléctrica renovable en energía química se vuelve particularmente crucial.

El supercondensador es un nuevo tipo de dispositivo de almacenamiento de energía electroquímica que permite el rápido ciclo de descarga y carga. Su mayor densidad de potencia, capacidades de carga y descarga rápidas, amplio rango de temperatura de operación y seguridad permiten aplicaciones generalizadas en fuentes de alimentación de respaldo industriales, vehículos eléctricos, el sector militar y otros campos. Por lo tanto, en la tesis doctoral actual, se han utilizado materiales de óxido de metal y fosforo de metal como electrodos de supercondensador para el estudio de los mecanismos de almacenamiento de energía y explorar el potencial para aplicaciones prácticas.

Por otro lado, convertir la energía eléctrica sostenible en energía química para almacenamiento y utilización también es una forma efectiva, en la que la energía eléctrica se utiliza para impulsar reacciones químicas no espontáneas. La tesis doctoral actual desarrolló un catalizador de fosforo de metal utilizando un método de síntesis verde y libre de contaminación y lo aplicó a reacciones electrocatalíticas de división de agua. Los resultados experimentales muestran que el material puede operar de manera estable durante mucho tiempo a alta densidad de corriente. Además, la conversión electrocatalítica de nitrato a amoníaco se considera una ruta eficiente para el tratamiento de aguas residuales de nitrato y la producción de combustible de amoníaco rico en hidrógeno. Preparamos con éxito un catalizador de carburo bimetalico utilizando un método sonoquímico, que muestra excelentes propiedades de reducción de nitrato de baja sobretensión y alta eficiencia de rendimiento de amoníaco.

**Palabras clave:** fosforo de metal, carburo de metal, supercondensador, electrocatalisis, reacción de evolución de hidrógeno, reacción de evolución de oxígeno, reacción de reducción de nitrato, evolución de  $\text{NH}_3$ , batería  $\text{Zn-NO}_3^-$ .