**RESUM (Valencià)**

L'hidrogen és un proveïdor d'energia que ja ha demostrat la seva capacitat per reemplaçar el petroli com a combustible, però els mitjans de producció actuals continuen essent fortament emissors dels gasos responsables d'efecte hivernacle. La fotoelectròlisi de l'aigua és un procés que, a partir de l'energia solar, separa els compostos elementals d'aigua com l'hidrogen i l'oxigen utilitzant un semiconductor amb propietats físiques adequades. La hematita (α-Fe2O3) és un material prometedor per a aquesta aplicació a causa de la seva estabilitat química i capacitat d'absorbir una porció significativa de la llum (amb un gap entre 2,0 i 2,2 eV). Malgrat aquestes propietats avantatjoses, hi ha limitacions intrínseques per a l'ús d'òxid de ferro per a la descomposició fotoelectroquímica de l'aigua. La primera restricció és la posició de la seva banda de conducció que és inferior al potencial de reducció d'aigua. Aquesta limitació es pot superar mitjançant l'addició en sèrie d'un segon material, en tàndem, que absorbirà una part complementària de l'espectre solar i portar els electrons a un nivell d'energia més alt que el potencial per a l'alliberament d'hidrogen. El segon obstacle prové del desacord entre la curta durada de la difusió dels portadors de càrrega i la llarga profunditat de penetració de la llum. Per tant, és necessari controlar la morfologia dels elèctrodes d'hematita en una escala de mida similar a la longitud del forat del transport.

En aquesta tesi, es presenta un nou concepte per millorar el rendiment fotoelectroquímic de la hematita. Mitjançant el mètode hidrotermal es van dipositar capes primes de hematita dopades amb Cr sobre substrats de vidre conductor. També s’han preparat electroquímicament heterounions de tipus p-CuSCN/n-Fe2O3 dipositant seqüencialment una capa de α-Fe2O3 i altra de CuSCN sobre substrats FTO (SnO2: F).Finalment, s’han produït cél·lules solars de perovskitesi óxid de ferro. Per això es va depositaruna capa prima,densai uniforme d’òxid de ferro (α-Fe2O3) com a capa de transport d'electrons (ETL) en lloc de diòxid de titani (TiO2) que s'utilitza convencionalment en les cèl·lules fotovoltaiques de perovskita híbrida del tipus CH3NH3PbI3 (SGP). Aquest últim dispositiu va mostrar un augment del fotocorrent del 20% i una IPCE30 vegades superior a la hematita simple, la qual cosa suggereix una millor conversió a longitud d’ones per sobre de 500 nm.

Paraules clau:Fotoelectroquímica, divisió d'aigua, producció d'hidrogen, evolució d'oxigen, semiconductors d'òxids metàl·lics, hematita, òxid de ferro, nanoestructures.

**RESUMEN (Castellano)**

El hidrógeno es un portador de energía que ya ha demostrado su capacidad para reemplazar el petróleo como combustible. Sin embargo, los medios de producción actualmente en uso siguen siendo altamente emisores de gases de efecto invernadero. La foto-electrólisis del agua es un proceso que, a partir de la energía solar, separa los compuestos elementales del agua como el hidrógeno y el oxígeno utilizando un semiconductor con propiedades físicas adecuadas. La hematita (α-Fe2O3) es un material prometedor para esta aplicación debido a su estabilidad química y su capacidad para absorber una porción significativa de la luz (con una banda prohibida entre 2.0 - 2.2 eV). A pesar de estas propiedades ventajosas, existen limitaciones intrínsecas al uso de óxido de hierro para la descomposición fotoelectroquímica del agua. La primera restricción es la posición de su banda de conducción que es menor que el potencial de reducción de agua. Esta limitación se puede superar mediante la adición en serie de un segundo material, en tándem, que absorberá una parte complementaria del espectro solar y llevar a los electrones a un nivel de energía más alto que el potencial para la liberación de hidrógeno. El segundo obstáculo proviene del desacuerdo entre la corta longitud de difusión de los portadores de carga y la profundidad de penetración larga de la luz. Por lo tanto, es necesario controlar la morfología de los electrodos de hematita en una escala de tamaño similar a la longitud de transporte del orificio.

En esta tesis, se introduce un nuevo concepto para mejorar el rendimiento fotoelectroquímico de la hematita. Usando el método hidrotermal depositamos capas delgadas de hematita dopada con Cr en sustratos de vidrio conductor. También se ha preparado por medios electroquímicos una heterounión del tipo p-CuSCN/n- Fe2O3 depositando secuencialmente una capa de α-Fe2O3 y una película de CuSCN sobre sustratos de FTO (SnO2: F).Finalmente, se ha preparado células solares de perovskitas y óxido de hierro. Para ello se depositó una capa delgada, densa y uniformede óxido de hierro (α- Fe2O3) como capa de transporte de electrones (ETL) en lugar de dióxido de titanio (TiO2) que se utiliza convencionalmente en las células fotovoltaicas perovskitas tipoCH3NH3PbI3 (SGP). Este último dispositivo mostró un aumento en la fotocorriente del 20% y un IPCE30 veces mayor que la hematita simple, lo que sugiere una mejor conversión de las longitudes de onda por encima de 500 nm.

Palabras clave:

Fotoelectroquímica, división de agua, producción de hidrógeno, evolución de oxígeno, semiconductores de óxido de metal, hematita, óxido de hierro, nanoestructuras.