



SYNTHESIS OF STRONTIUM TITANATE BY SOLID STATE METHODS FOR USE IN PHOTOCATALYSIS

Alejandro Fernández^{(1,2)*}, Ismael O. Fábregas⁽¹⁾, Manuela L. Kim^(1,3) y Eugenio H. Otal^(1,3)

⁽¹⁾Division of Porous Materials, UNIDEF-CONICET-CITEDEF, J.B. de La Salle 4397(1603), Villa Martelli, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾Division of Corrosion, UNIDEF-CONICET-CITEDEF, J.B. de La Salle 4397(1603), Villa Martelli, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

⁽³⁾Laboratory for Materials Science and Technology, UTN-FRSC, Av. Inmigrantes 555, Río Gallegos (9400), Santa Cruz, Argentina.

*E-mail : afernandez@citedef.gob.ar

RESUMEN

El titanato de estroncio (SrTiO_3) tiene una estructura de tipo perovskita (ABO_3), es ampliamente utilizado en la industria electrónica y es un prometedor candidato para la sustitución del silicio. Su bajo costo de fabricación, baja toxicidad, alta estabilidad térmica y química y la ubicación de su banda prohibida (3.2 eV) hace que sea un material ideal para aplicaciones en fotocatalisis. Adecuadamente dopado se lo utiliza en la degradación fotocatalítica de contaminantes, reducción de agua para obtener H_2 , dispositivos de almacenamiento de datos, y como ánodo resistente a la contaminación (S y C) en pilas de combustible de óxido sólido.

El inconveniente más importante para el uso del SrTiO_3 en fotocatalisis es que su banda prohibida limita su uso a la región UV del espectro solar, que es sólo una pequeña porción de la energía solar que llega a la superficie terrestre (4% de radiación UV, 43% de luz visible).

A pesar de esta limitación, es importante estudiar las condiciones experimentales para su síntesis, ya que una síntesis incompleta o fases secundarias no deseadas pueden degradar la fotoactividad.

En este trabajo se reportan nuestros resultados para la síntesis de SrTiO_3 puro por métodos de estado sólido en combinación con un molino mecánico. Las condiciones de síntesis, tales como temperatura y duración del tratamiento térmico, exceso de concentración de Sr y / o Ti, tiempo, velocidad y número de los ciclos de molienda se investigaron exhaustivamente. Encontramos que su síntesis es posible en un amplio espacio de variables.

Futuros trabajos incluirán la incorporación de dopantes en la estructura del SrTiO_3 con el fin de extender su fotorrespuesta a la región de la luz visible.

El mecanismo de formación del SrTiO_3 se analizó por difracción de rayos X (XRD) y microscopía electrónica de barrido (SEM) acoplado a una microsonda dispersiva en energía (EDX).

ABSTRACT

Strontium titanate (SrTiO_3) has perovskite structure (ABO_3), it is widely used in the electronic industry and is a promising candidate for silicon replacement. Its low manufacturing cost, low toxicity, high thermal and chemical stability and the location of its bandgap (3.2 eV) makes it an ideal material for applications in photocatalysis. Suitably doped is used in the photocatalytic degradation of pollutants, water reduction to obtain H_2 , data storage devices, and as a contamination (S and C) resistant anode in solid oxide fuel cells.

The most important drawback for using SrTiO_3 in photocatalysis is that its bandgap limits its use to the UV region of the solar spectrum, which is only a small portion of the solar energy that reaches the earth's surface (4% UV radiation, 43% visible light).

Despite this limitation, it is important to study the experimental conditions for its synthesis, since an incomplete synthesis or unwanted secondary phases may degrade the photoactivity.

In this work, we report our results for the synthesis of pure SrTiO₃ by solid state methods in combination with ball-milling. Synthesis conditions, such as soaking time and peak temperature, excess concentration of Sr and/or Ti, time, speed and milling cycles were thoroughly investigated. We found possible to synthesize it in a wide variables-space.

Future work will include incorporating dopants into the SrTiO₃ structure in order to extend its photoresponse to the visible light region.

The SrTiO₃ mechanism of formation was analyzed by X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM) coupled with energy dispersive microprobe (EDX).

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T16.

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): P (poster)