

Nombre: Vanessa Gutiérrez Cano

Título: *Propiedades ópticas de vidrios de alta transmitancia impurificados con cobre: estados de oxidación y procesos redox.*

Palabras clave: Cu^+ , Cu^{2+} , Cu_2O , SnO , espectroscopía, absorción, luminiscencia, Raman.

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es la incorporación del ión fotoluminiscente Cu^+ en vidrios de alta transmitancia óptica con el propósito de transformar la región ultravioleta del espectro solar en radiación visible, activa desde el punto de vista fotovoltaico. Se ha realizado un estudio espectroscópico con el fin de identificar y cuantificar los distintos centros formados (Cu^{2+} , Cu^+ y Cu^0) en los vidrios de alta transmitancia dopados con Cu_2O .

Se han sintetizado vidrios codopados con Cu_2O y SnO (reductor) con el fin de modificar la solubilidad de los iones de metales de transición y la proporción de estados de valencia $\text{Cu}^+/\text{Cu}^{2+}$. Además, se han estudiado sus propiedades de absorción óptica, demostrándose que a las condiciones térmicas trabajadas ($T=1100^\circ\text{C}$, $t=14\text{h}$) el SnO no mejora la relación $\text{Cu}^+/\text{Cu}^{2+}$.

También se ha estudiado la fotoluminiscencia del ión Cu^+ y del ión Sn^{2+} obteniéndose que la relación de $\text{Cu}^+/\text{Cu}^{2+}$ y la fracción de Cu disuelta aumenta con el contenido de estaño, siendo la mejor relación $\text{Cu}^+/\text{Cu}^{2+}$ la correspondiente al vidrio impurificado con cobre metálico, aunque sin embargo presente la peor tasa de solubilidad de cobre.

Finalmente, se han realizado espectros Raman a las muestras para estudiar la formación de precipitados en los vidrios. Como resultado se ha obtenido que dichos precipitados corresponden a SnO_2 (Sn^{4+}) producidos como efecto de una auto-oxidación del SnO con oxígeno ambiental o del propio vidrio.

Title: *Optical properties in high-transmission glasses doped with copper: oxidation states and redox processes.*

Key words: Cu^+ , Cu^{2+} , Cu_2O , SnO , spectroscopy, absorption, luminescence, Raman.

ABSTRACT

The main goal of this work is the insertion of photoluminescence ions Cu^+ in high-transmission glasses, with the purpose of transforming the UV region of the solar spectrum in VIS radiation, which is active from the photovoltaic point of view. A spectroscopic study has been done in order to identify and quantify the different ions formed (Cu^{2+} , Cu^+ y Cu^0) in high transmission glasses doped with Cu_2O .

We have synthesized glasses co-doped with Cu_2O and SnO (reducer) in order to modify the solubility of the transition metal ions, and the $\text{Cu}^+/\text{Cu}^{2+}$ relation in the valence states. We have also studied their optical absorption properties. Through this study, we have observed that, at the thermal conditions that we have worked ($T=1100^\circ\text{C}$, $t=14\text{h}$), the SnO does not improve the relation $\text{Cu}^+/\text{Cu}^{2+}$.

In addition, we have studied the photoluminescence of the Cu^+ and Sn^{2+} ions. We have observed that the $\text{Cu}^+/\text{Cu}^{2+}$ relation and the Cu dissolved fraction increase with the tin concentration. The best $\text{Cu}^+/\text{Cu}^{2+}$ relation corresponds to the metal copper doped glass, even though it has the worst copper rate solubility.

Finally, we have done Raman spectroscopy to the samples in order to study the origin of some precipitates observed in the glasses. We concluded that those precipitates correspond to SnO_2 (Sn^{4+}) produced as a result of the auto-oxidation of the SnO with the ambient oxygen or with the oxygen in the glass.