

Síntesis y caracterización de nanoestructuras de óxido de cobre I.

María del Carmen Téllez Juárez, Geonel Rodríguez Gattorno, Edilso Reguera Ruiz

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,
Legaría 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

Resumen

En el presente trabajo se estudian la influencia de algunos parámetros de síntesis en la morfología de óxidos nanoestructurados de Cu(I) y Cu(II). Para la obtención de los óxidos se utilizan reacciones de hidrólisis forzada en presencia de NaOH y CTAB, en medio acuoso. Los resultados experimentales sugieren que la morfología es fuertemente dependiente de la naturaleza de los materiales de partida y su concentración relativa en solución.

Introducción

El presente trabajo pretende abordar el estudio de la interacción de hidrógeno con este tipo de óxidos nanoestructurados, el cual se espera que tenga lugar a través de un mecanismo de coordinación [1]. Debido a que la demanda mundial de energía hoy en día depende de los combustibles fósiles su virtual agotamiento, junto con la contaminación inherente motiva la búsqueda de fuentes alternativas de energía a partir de recursos renovables que disminuyan el deterioro ambiental. Una de las alternativas consideradas para una transición definitiva es el desarrollo de tecnologías basadas en H_2 [2]. Sin embargo estas tecnologías todavía presentan grandes retos de investigación-desarrollo tales como el almacenamiento de este gas. Dentro de este tema nuestro trabajo está enfocado al desarrollo de nanotubos de Cu_2O como sistema viable para el almacenaje de H_2 .

Metodología

Los nanotubos de óxido de cobre I (Cu_2O), son obtenidos por una vía coloidal en medio acuoso a temperatura ambiente. Para ello se hacen utilizar sales de partida como $CuCl_2$ y $CuSO_4$ y agentes reductores como la glucosa, en presencia de surfactantes. Estos últimos se utilizarán por encima de su concentración micelar crítica (CMC) para favorecer la formación de micelas, las cuales a partir de cierta concentración sirven de plantilla para el crecimiento preferencial de la fase deseada. Los materiales obtenidos se caracterizaran mediante difracción de rayos-X (DRX) y microscopía electrónica de Barrido (SEM), para tratar de asociar las propiedades morfológicas y estructurales a las propiedades físico-químicas.

Resultados y Análisis

La reducción de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ a partir de con glucosa en presencia de bromuro de cetil trimetil amonio (CTAB) permite obtener partículas de Cu_2O , sin embargo estas no presentan la morfología deseada. Al modificar la sal de partida por $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ se pudo observar la existencia de una mezcla de fases con diferentes morfologías cuyo patrón de rayos X permite asignar estas fases a una mezcla de Cu_2O

y CuO (Figura1). Este resultado habla claramente de la importancia de la sal de partida en la naturaleza y morfología de los productos obtenidos.

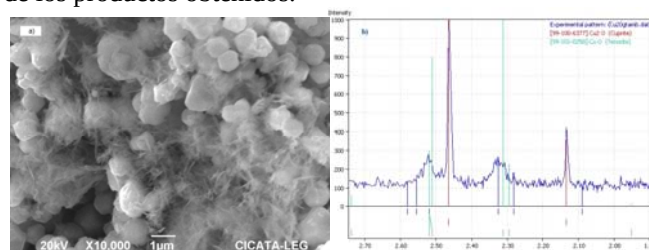


Figura 1. (a) Micrografía MEB de una muestra de Cu_2O obtenida a partir de la reducción de la sal de $CuCl_2$ con glucosa en presencia de CTAB 0.0026M (b) patrón de DRX de la misma muestra.

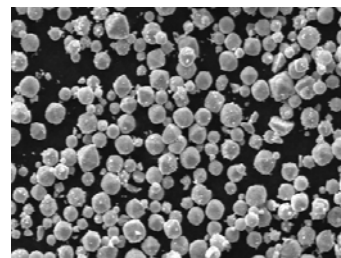


Figura 2. (a)Micrografía MEB de una muestra de Cu_2O obtenida a partir de la reducción de la sal de $CuCl_2$ con glucosa en presencia de CTAB 0.0018M

Al disminuir la concentración de CTAB a 0.0013M se puede observar (Figura 2) que el sistema tiende a formar partículas octaédricas con bordes suaves. Estas partículas son de color rojo, muy similares a las que forma el Cu_2O . Esto indica que la interacción entre el CTAB y la sal de partida puede afectar drásticamente la reducción de Cu(II) a Cu(I) dado que el resto de las condiciones (concentración de reductor e hidróxido de sodio) se mantuvieron constantes.

Agradecimientos

Al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI), a la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP-20080086) y al Proyecto CONACYT N° 61541por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] L. Reguera, C.P.Krap, J. Balmaseda, E. Reguera. Submitted to Journal of Physical Chemistry 10.1021/jp803714j
- [2] L. Reguera, J. Balmaseda, C.P.Krap, E. Reguera. J. Phys. Chem. C 2008, 112, 10490–10501 10.1021/jp801955p