

Síntesis de nanoestructuras de Oxido de cobre I y II

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

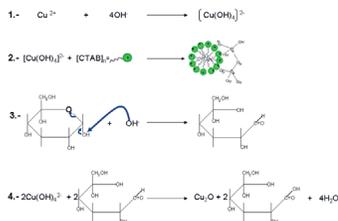
En el presente trabajo se aborda la síntesis de nanoestructuras de óxido de cobre I y II, los resultados experimentales muestran que la morfología de los productos se encuentra fuertemente relacionada con los parámetros de síntesis tales como las sales de cobre de partida, la naturaleza química de la plantilla, los agentes reductores y la temperatura.

Introducción

La gran demanda energética y los distintos factores climáticos que se han suscitado en base a los combustibles fósiles motivan la búsqueda de fuentes alternativas de energía a partir de recursos renovables. En este desarrollo el H₂ se ha considerado una alternativa, sin embargo presenta deficiencias para ser almacenado [1,2]. Para este fin, en este trabajo se intenta hacer uso de nanotubos (NTs) de Óxido de cobre I (Cu₂O). Debido al avance de la nanotecnología, los nanomateriales han recibido considerable atención debido a sus propiedades ópticas, eléctricas y magnéticas. Como sabemos, estas propiedades en los nanomateriales dependen principalmente de su tamaño y forma y por lo tanto, es sumamente importante poder controlar dichos parámetros [3].

Metodología

Las nanoestructuras de óxido de cobre I y II fueron obtenidas por la ruta coloidal usando CuSO₄·5H₂O, CuCl₂·2H₂O y Cu(CH₃COO)₂·H₂O como sales de partida; glucosa, hidrazina y NaBH₄ como agentes reductores, mientras que sales de alquilamonio de cadena larga o aminas fueron usados como directores de morfología bajo el siguiente mecanismo:



Análisis de resultados

Resultados previos mostraron que bajo este esquema de trabajo se obtenían partículas con distintas morfologías con tamaños de 2 a 5 micras, lo cual nos llevo a modificar las condiciones de síntesis. Considerando que el cobre en general tiene una buena interacción con aminas, estas se usaron como moduladoras de morfología. Posteriormente se llevo a cabo la hidrólisis con NaOH y por último la reducción con glucosa.

Los productos obtenidos presentan distintas morfologías según la naturaleza de la amina (Fig. 1).

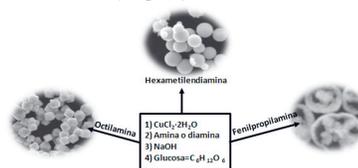
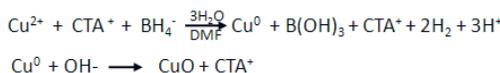


Figura 1. Muestras de Cu₂O obtenidas a partir de la reducción de la sal de CuCl₂ con glucosa en presencia de aminas.

Cuando se usa al el bromuro de cetil trimetil amonio (CTAB) como redirector de la morfología y al NaBH₄ como el agente reductor, bajo el siguiente mecanismo:



Se obtienen materiales alargados de CuO, (fig. 2 a y c) sugiriendo la posibilidad de sintetizar NTs mediante reducción secuencial topotáctica. Sin embargo la reducción posterior provoca el colapso de la morfología (fig. 2 d y f), mostrándonos que el mecanismo de reducción influye drásticamente sobre la morfología de nuestros productos por lo que es necesario probar otros tipos de reductores que conserven la morfología original.

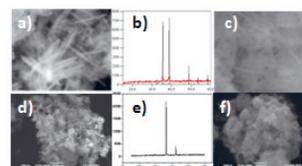


Figura 2: a) Muestra de CuO obtenidas a partir de la reducción de la sal de Cu(CH₃COO)₂·H₂O con NaBH₄ en presencia de (CTAB) a 120°C. c) Misma muestra obtenida a temperatura ambiente. d) Muestra de Cu₂O reducida con glucosa y e) Reducida con NaBH₄.

Agradecimientos

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP-20090677) y al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] L. Reguera, J. Balmaceda, L. F. del Castillo, E. Reguera; J. Phys. Chem. C. (2008), In Press.
- [2] L. Reguera, J. Balmaceda, C. P. Krap, E. Reguera; J. Phys. Chem. C. (2008), In Press
- [3] Chen, P.; WU, X.; Lin, J.; Tan, K. L. Science. 1999, 285, no5424,.91-93.