



9th International Interdisciplinary Congress on Renewable Energies, Industrial Maintenance, Mechatronics and Informatics

Booklets



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - Google Scholar DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID - VJLEX

Title: Morphological analysis and its effect on the optical properties of carbon nanospheres as a function of synthesis time.

Authors: Ordóñez-Casanova, Elsa Gabriela, Trejo-Mandujano, Héctor Alejandro, Saucedo-Acuña, Rosa Alicia and Villanueva-Montellano, Alfredo

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2024-01
BCIERMMI Classification (2024): 241024-0001
RNA: 03-2010-032610115700-14
Pages: 09

ROR Universidad Autónoma de Ciudad Juárez IIT	P-4527-2015	id 0000-0002-8970-5730	98163
ROR Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, IIT	F-4342-2019	id 0000-0001-7776-8825	94458
ROR Universidad Autónoma de ciudad Juárez, ICB	GWM-5880-2022	id 0000-0003-1051-7858	121305
ROR Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, IIT	KPB-0290-2024	id 0000-0002-8864-9984	430444

CONAHCYT classification:
Area: Physics-Mathematics and Earth Sciences
Field: Physics
Discipline: Physics of the solid state
Subdiscipline: Optical properties

ECORFAN-México, S.C.

Park Pedregal Business. 3580,
Anillo Perif., San Jerónimo
Aculco, Álvaro Obregón,
01900 Ciudad de México, CDMX,
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Contenido de la presentación.

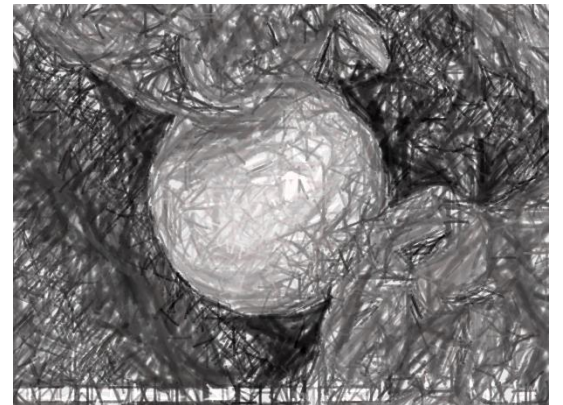
Introducción

Metodología

Resultados

Conclusiones

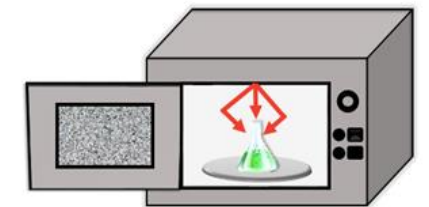
Referencias





INTRODUCCION

La investigación se centra en el uso de microondas para la síntesis de nanoestructuras basadas en carbono, como nanotubos y fullerenos. Este método ha demostrado ser efectivo para reducir los costos y mejorar las propiedades de los materiales, permitiendo un control más preciso sobre la morfología y el tamaño de los productos obtenidos. El estudio también explora cómo el tiempo de síntesis en el microondas afecta las propiedades ópticas de las nanoestructuras producidas. En general, la técnica de microondas muestra promesas en la mejora de la pureza y propiedades de diversos materiales, incluyendo nanopartículas metálicas y compuestos cerámicos.



https://www.revista.unam.mx/2023v24n5/las_microondas_en_la_sintesis_de_nanomateriales/

METODOLOGIA

Fuente de carbono



Grafito en polvo
(1.2 g por muestra)

Fuente de energía



Microondas: -
Frecuencia: 2.45 GHz
- Potencia: 1000 W

Síntesis en intervalos de tiempo: - Tiempo 1: 2.5 minutos -
Tiempo 2: 5.0 minutos - Tiempo 3: 7.5 minutos - Tiempo 4:
10.0 minutos .



Centrifugado

Resultados

- Las micrografías tomadas a diferentes tiempos de síntesis muestran que las nanoestructuras varían en tipo y tamaño. A 2.5 minutos, predominan nanotubos o nanocables, mientras que a 10 minutos, las nanoesferas son la forma predominante.
- El tamaño de las nanoesferas aumenta con el tiempo de síntesis, variando desde aproximadamente 380 nanómetros hasta 1.86 micrómetros. Además, las nanoesferas tienden a ser perlas con múltiples capas y superficies irregulares.

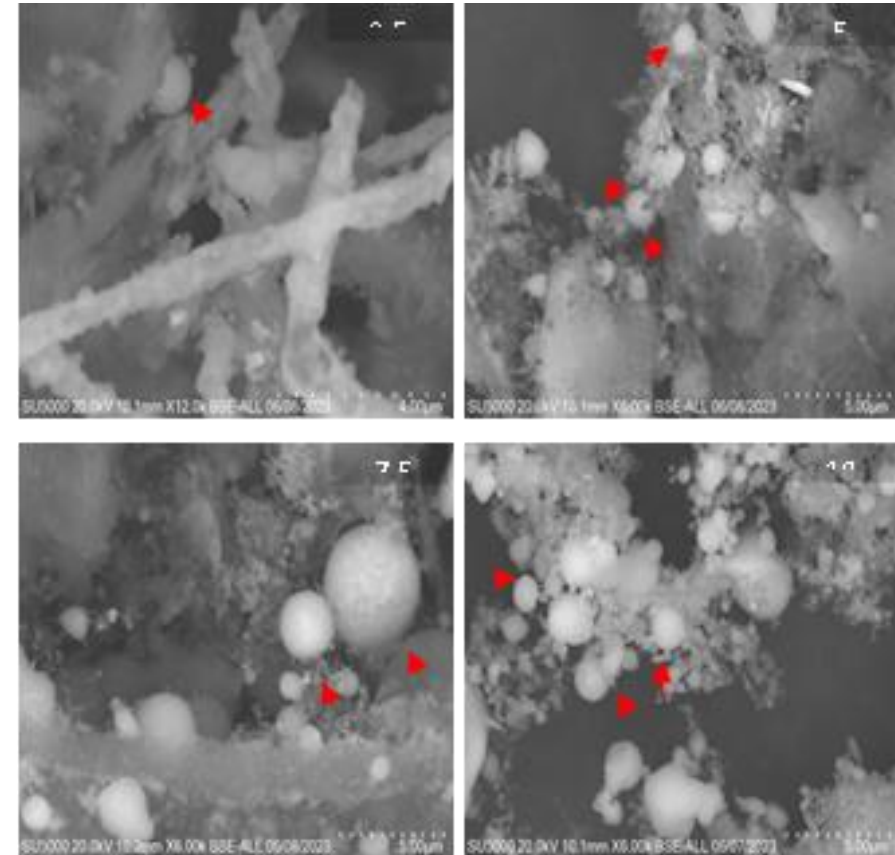
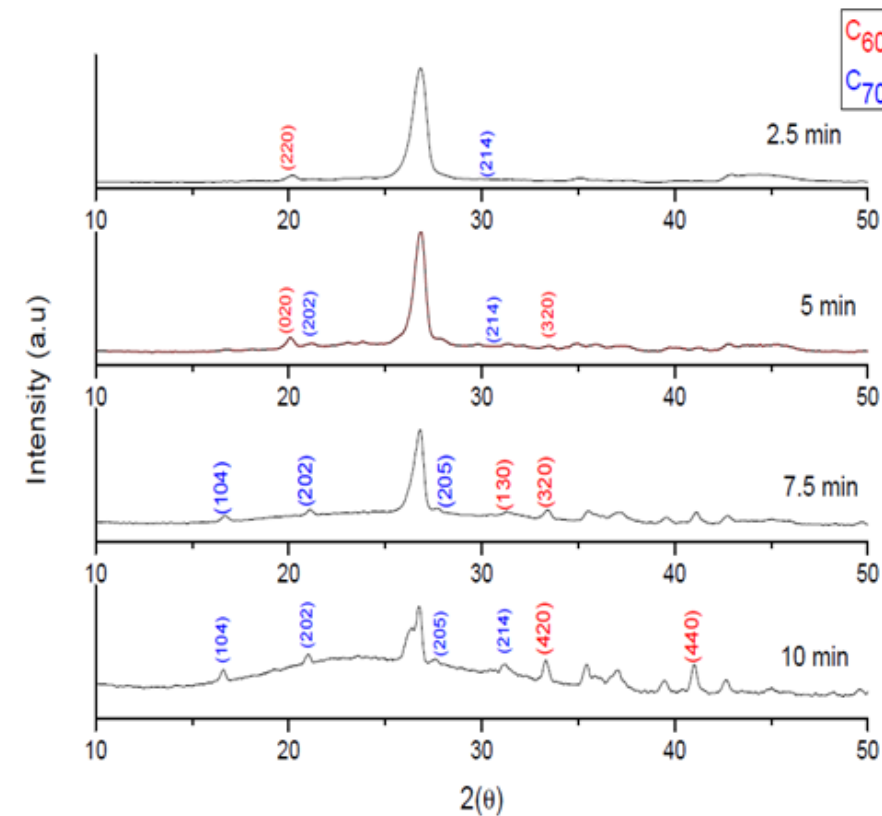


Figura 1 muestra las micrografías de SEM de las cuatro muestras utilizando un microscopio electrónico de barrido (SU5000, Hitachi).

Resultados

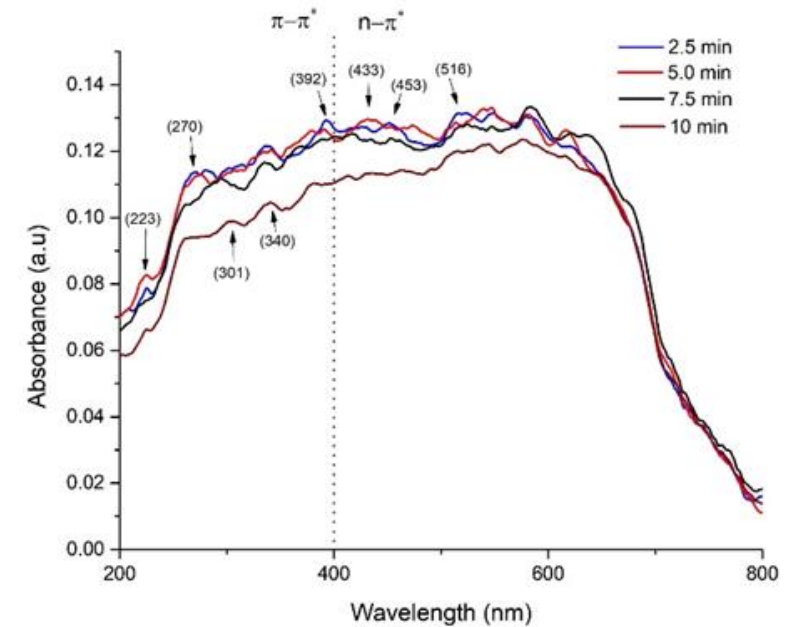
- La presencia de planos correspondientes a estos dos tipos de fullerenos puede deberse a la similitud que existe con las nanoestructuras similares a nanorods, debido a las interacciones con las capas externas de estas, que generalmente se asemejan a fullerenos individuales (Zeiger, 2023).
- Podemos observar que los planos obtenidos en la muestra a 2.5 minutos tienen intensidades de pico más bajas, las cuales aumentan a medida que el tiempo de exposición aumenta hasta llegar a 10 minutos.
- En el caso del pico del grafito ($2\theta=26^\circ$), la intensidad disminuye a medida que aumenta el tiempo de síntesis. Esta variación en la intensidad influye directamente en la cristalinidad, forma, tamaño y defectos estructurales (Terohid, 2018).



XDR de las 4 muestras a diferentes tiempos de exposición

Resultados

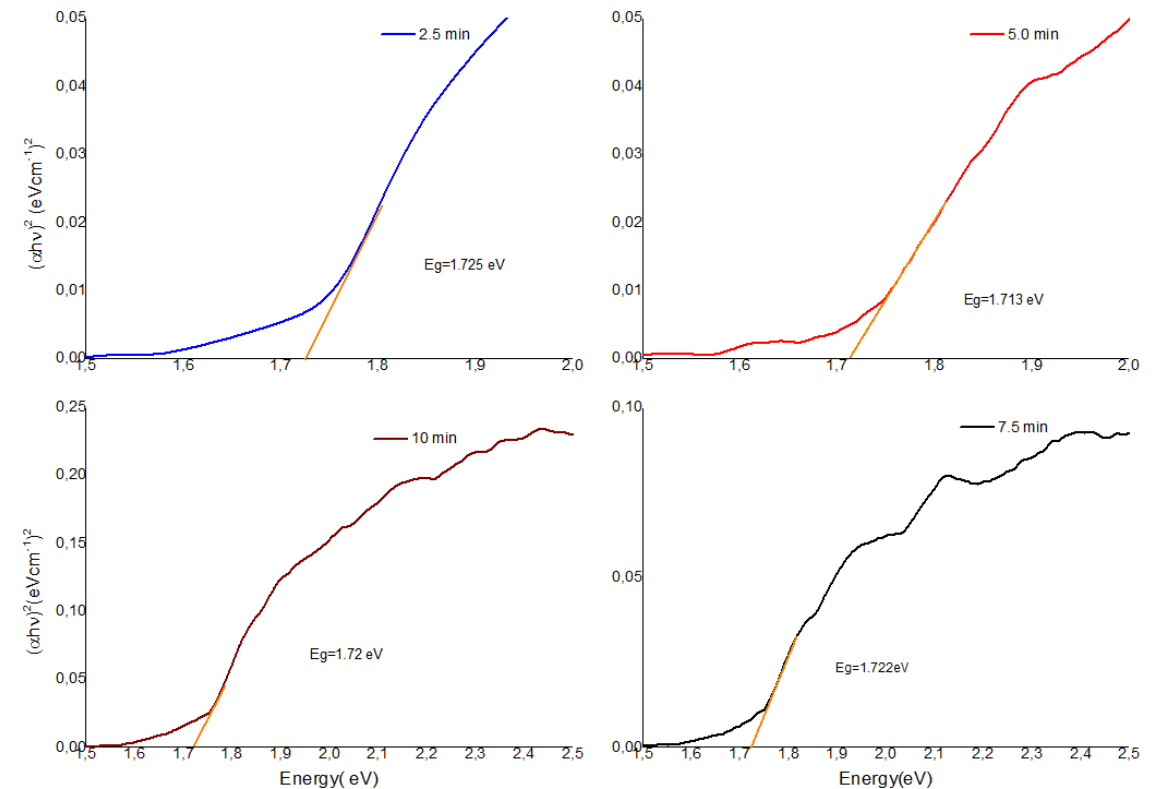
- Los espectros de absorción UV-Vis de las cuatro muestras muestran comportamientos de absorción similares a las nanoestructuras C60 y C70.
- Se observaron picos notables en las transiciones electrónicas $\pi \rightarrow \pi^*$ en el rango UV-Vis, que indican la presencia de nanoestructuras de varios tamaños, y en las transiciones $n \rightarrow \pi^*$, que sugieren la existencia de nanoestructuras más grandes.
- Estos resultados son consistentes con la literatura que describe las bandas de absorción de C60 y C70 en las regiones ultravioleta y visible. (Duarte-Ruiz, 2021)



Espectros de absorción UV-Vis de las cuatro muestras obtenidas

Resultados

- Se observa en el gráfico que los intervalos de banda varían muy poco, permaneciendo en promedio alrededor de 1.70 eV, correspondientes a nanopartículas no funcionalizadas cuyo intervalo de energía es de aproximadamente 1.6-1.7 eV, y con las nanoestructuras de carbono C60 y C70 (Rabenau, 1993).
- Respecto al comportamiento de las curvas, es evidente que a temperaturas superiores a 2.5 minutos muestran una distorsión en la linealidad del gráfico, lo que confirma la presencia de defectos estructurales e impurezas (Makula et al., 2018).
- Estos defectos suelen aparecer en materiales que han sufrido daños o modificaciones en su capa superior, lo que provoca la introducción de estados de energía adicionales (Makula et al., 2018)



Estimación del intervalo de banda óptica de las cuatro muestras.



Conclusiones

- Se observó que las nanopartículas de carbono con un tiempo de síntesis más largo presentan más daños estructurales en su morfología, y sus respuestas ópticas no mostraron variaciones significativas entre los diferentes tiempos de síntesis.
- Creemos que este trabajo es pertinente porque el método es factible y fácilmente reproducible, y puede ser optimizado para producir nanopartículas con menos defectos estructurales para aplicaciones específicas.

Referencias

Supports

Karthik, P. S., Himaja, A. L., & Singh, S. P. (2014). Carbon-allotropes: synthesis methods, applications and future perspectives. Carbon letters, 15(4), 219-237.

Georgakilas, V., Perman, J. A., Tucek, J., & Zboril, R. (2015). Broad family of carbon nanoallotropes: classification, chemistry, and applications of fullerenes, carbon dots, nanotubes, graphene, nanodiamonds, and combined superstructures. Chemical reviews, 115(11), 4744-4822.

Yang, H. L., Bai, L. F., Geng, Z. R., Chen, H., Xu, L. T., Xie, Y. C., ... & Wang, X. M. (2023). Carbon quantum dots: Preparation, optical properties, and biomedical applications. Materials Today Advances, 18, 100376.

Zhao, Z. G., Ci, L. J., Cheng, H. M., & Bai, J. B. (2005). The growth of multi-walled carbon nanotubes with different morphologies on carbon fibers. Carbon, 43(3), 663-665.

Zeiger, M., Jäckel, N., Mochalin, V. N., & Presser, V. (2016). Carbon onions for electrochemical energy storage. Journal of Materials Chemistry A, 4(9), 3172-3196.

Orlandi, G., & Negri, F. (2002). Electronic states and transitions in C 60 and C 70 fullerenes. Photochemical & Photobiological Sciences, 1(5), 289-308.

Duarte-Ruiz, A., Torres-Cortés, S. A., Meléndez, A., Velásquez, J. D., & Chaur, M. N. (2021). Synthesis and characterization of C60 and C70 acetylacetone monoadducts and study of their photochemical properties for potential application in solar cells. Revista Colombiana de Química, 50(1), 86-97.

Tauc, J. (1968). Optical properties and electronic structure of amorphous Ge and Si. Materials research bulletin, 3(1), 37-46.



ECORFAN®

© Ecorfan-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162, 163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169, 209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of Ecorfan-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)