



VII Encuentro Argentino de Materia Blanda

Recubrimientos con control pasivo de la radiación solar incidente

Puig Julieta¹, Rodrigo Parra², Ma. Soledad Álvarez Cerimedo¹, Hoppe Cristina¹

¹División Polímeros Nanoestructurados, INTEMA (CONICET-UNMdP), Mar del Plata, Argentina

²División Cerámicos, INTEMA (CONICET-UNMdP), Mar del Plata, Argentina.

julietapuig@fi.mdp.edu.ar

El elevado consumo de energía asociado a la climatización e iluminación de edificios constituye una preocupación actual y futura, tanto a nivel nacional como mundial.^{1,2} Esto ha dado lugar al diseño de estrategias para un uso eficiente de la energía y el aprovechamiento de la radiación solar. Las ventanas inteligentes son ventanas que absorben de forma selectiva la luz bloqueando parcialmente la radiación solar no deseada. Una ventana inteligente ideal debe reflejar la radiación infrarroja en los días cálidos y dejarla pasar en los días fríos (modulación pasiva), permaneciendo transparente en la región visible en ambas condiciones climáticas.³⁻⁵

El VO₂ (M, monoclínico) sufre una transición de fase reversible alrededor de 68°C (T_c, temperatura de activación) acompañada de cambios drásticos en sus propiedades físicas, eléctricas, ópticas y magnéticas, que hacen que el VO₂ sea un candidato potencial para recubrimientos termocrómicos en ventanas inteligentes.⁶

El objetivo general del trabajo es desarrollar recubrimientos, basados en dióxido de vanadio (VO₂), y óxido de grafeno (GO) o nanoestructuras anisotrópicas de oro (AAuNPs), con propiedades termocrómicas, y/o de absorción en el rango NIR para su aplicación en el diseño y construcción de ventanas inteligentes, con la capacidad de aumentar la eficiencia energética.

Al momento, se prepararon recubrimientos termocrómicos de espesor variable a partir de la dispersión de nanopartículas (NPs) de VO₂ en un monómero fotopolimerizable. Las NPs VO₂ se sintetizaron por una vía hidrotérmica y posterior calcinación a 550 °C. Se determinaron las condiciones óptimas de síntesis para la fase deseada. Las NPs se caracterizaron por DSC, DRX, MOT, espectroscopia Raman y SEM.

Para obtener una buena dispersión de las NPs en la matriz seleccionada basada en polietilenglicol se utilizó PEG, que actúa como estabilizador de las mismas y compatibilizador con la matriz. Se analizaron diferentes concentraciones de NPs 0.4, 6 y 1 % en masa con respecto al monómero. Las propiedades termocrómicas de los recubrimientos, se realizaron utilizando espectroscopia FTIR en el rango NIR. Las medidas de transmisión se realizaron a 25 ° y a 90 °C. Los resultados obtenidos de esta caracterización muestran una disminución de la transmitancia en el rango NIR por encima de la temperatura de activación del VO₂ (90 °C). Esta respuesta satisfactoria es prometedora para el control pasivo de la radiación solar.

¹https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/uso_racional_y_eficiente_energia_2016_arg_innovadora_2020.pdf

² Energy-Efficient Buildings, Multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020, Luxembourg: Publications Office of the European Union, Italia, 2013.

³ Cui, Y., Ke, Y., Liu, C., Chen, Z., Wang, N., Zhang, L., Zhou, Y., Wang, S., Gao Y., and Long, Y., *Joule*, **2018**, 2, 1707–1746.

⁴ Kim, H.-N., Yang, S., *Adv. Funct. Mater.* **2020**, 30, 1902597.

⁵ Ke, Y., Chen, J., Lin, G., Wang, S., Zhou, Y., Yin, J., Lee, P. S., Long, Y., *Adv. Energy Mater.* **2019**, 9, 19020666.

⁶ Long, Y., & Gao, Y. (Eds.). (2021). Vanadium Dioxide-Based Thermochromic Smart Windows (1st ed.). Jenny Stanford Publishing.

