

SÍNTESIS Y PROPIEDADES DE PUNTOS DE CARBONO OBTENIDOS A PARTIR DE LA CARBONIZACIÓN HIDROTHERMAL DE GLUCOSA Y UREA ASISTIDA POR MICROONDAS

Ferreya Darío David

Gonzalez Mónica Cristina (Dir.)

Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CONICET.

d.ferreya7@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Puntos de carbono, Fotoluminiscencia, Oxígeno singlete.

Los puntos de carbono (carbon dots: CDs) se describen como nanocristales cuasiesféricos de grafeno fluorescentes, con altas proporciones de Csp³ y oxígeno, con superficies muy oxidadas, con relaciones superficie/volumen muy altas y distribución de tamaños de menores de 10 nm. La propiedad fotoluminiscente se asigna a los defectos originados por la oxidación, grupos nitrogenados, pasivación superficial y tamaños. Recientemente, se han logrado grandes avances en la aplicación de CDs como sondas luminiscentes para biosensores, bioimagen, administración de fármacos y dispositivos optoelectrónicos. Los CDs pueden prepararse a partir de numerosos precursores orgánicos simples y productos naturales renovables a través de procesos económicos, fáciles de usar y a gran escala.

En la síntesis de este trabajo se usaron como precursores glucosa y urea disueltas en agua aplicando el método bottom-up. La síntesis se basó en la carbonización hidrotermal mediante pirólisis por microondas, en presencia de ácido sulfúrico. Las partículas se purificaron con extracción con 1-butanol, eliminación del solvente orgánico y redisolviendo nuevamente en agua filtración (0,45 μm). Se probaron diferentes condiciones de reacción, incluyendo variación de potencia de irradiación, tiempo de reacción y concentración de glucosa y urea. Las CDs forman suspensiones acuosas estables.

La incorporación de urea permitió variar la cantidad de N en las mezclas de reacción, estudiando las modificaciones en las propiedades fotofísicas

de las CDs obtenidas en función de la fracción molar de urea (χ_u). Las partículas obtenidas tienen forma cuasiesférica con tamaños entre >5 nm y < 25 nm con estructura cristalina observadas en AFM, HR-TEM y DRX. En los espectros FTIR se evidencia la presencia de grupos carbonilos, alcoholes, éteres, dobles enlaces de carbono, C-H, N-H y N-C siendo estas dos últimas para las CDs de $\chi_u > 0$. En electroforesis se reveló el movimiento de las CDs con la fotoluminiscencia intrínseca a diferentes pH, obteniendo una medida aproximada del punto isoeléctrico entre 6,5 y 7. Los valores obtenidos de potencial z a diferentes pH indican que las CDs tienen grupos funcionales aniónicos como principales. Tienen una absorbancia que crece desde 500 a 200 nm. Muestran una fotoluminiscencia en la región azul-verde con una dependencia de la λ_{exc} , con un decaimiento en el orden de los ns. Las CDs de $\chi_u > 0$ tienen ϕ_{PL} con valores entre 2 y 10%, dependiendo de la λ_{exc} . En comparación con las CDs de $\lambda_{exc} = 0$ presentan diferencias significativas de las matrices de fotoluminiscencia, siendo que las nitrogenadas tienen corrimientos hipsocrómicos de los máximos de emisión y excitación. Las CDs de $\chi_u = 0$ presenta un espectro de absorción de una especie transiente obtenida por flash-fotólisis (láser, $\lambda_{exc} = 355$ nm), con un máximo alrededor de 500 nm y un decaimiento en el orden de los μ s, mientras que se obtuvieron resultados similares pero menos intensos para $\chi_u = 0.9$. Las CDs son capaces de producir 10² y son fotoestables irradiando a 350 nm, observando una fotodegradación por absorción.

