

# TỔNG HỢP CARBON DOT HUỖNH QUANG VÀ TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG TRONG HÓA HỌC PHÂN TÍCH

*Nguyễn Phúc Thịnh, Trịnh Cảnh Châu, Nguyễn Ánh Mai*

Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM  
[npthinh@hcmus.edu.vn](mailto:npthinh@hcmus.edu.vn), [chautrinh2109@gmail.com](mailto:chautrinh2109@gmail.com), [namai@hcmus.edu.vn](mailto:namai@hcmus.edu.vn)

## Tóm tắt

Carbon dot (C-dot) huỳnh quang là một lĩnh vực mới của vật liệu nano carbon đã được chứng minh tiềm năng to lớn về khả năng ứng dụng như tương thích sinh học tốt, chi phí thấp, tổng hợp đơn giản... Trong nghiên cứu này, C-dot được tổng hợp từ acid citric và thiamine (vitamin B1) bằng phương pháp thủy nhiệt. Khảo sát phổ huỳnh quang cho thấy vật liệu có bước sóng kích thích và phát xạ cực đại là  $\lambda_{ex} = 330$  nm và  $\lambda_{em} = 430$  nm. Sử dụng mô hình tối ưu hóa thực nghiệm với phần mềm Modde 5.0 trên hai yếu tố là nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt cho thấy nhiệt độ  $160^{\circ}\text{C}$  và thời gian phản ứng là 4 giờ (tỷ lệ mol tác chất 3:1 = acid citric:thiamin) cho cường độ huỳnh quang mạnh nhất. So sánh phổ hồng ngoại (FT-IR) của tác chất và C-dot cho thấy sự gia tăng tín hiệu rõ rệt của các nhóm chức  $-\text{C}=\text{C}$ ,  $-\text{C}=\text{O}$ ,  $-\text{OH}$ . C-dot có kích thước trong khoảng 15 – 55 nm.

Một số khảo sát được thực hiện để tìm khả năng ứng dụng của loại C-dot này cho thấy tín hiệu huỳnh quang giảm rõ rệt khi có sự xuất hiện của các nguyên tố nhóm d. Trong đó,  $\text{Fe}^{2+}$  và  $\text{Fe}^{3+}$  cho độ nhạy cao nhất với giới hạn phát hiện khoảng  $0.28 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$

Từ khóa: carbon dot huỳnh quang, C-dot, thiamine, acid citric ,...

# SYNTHESIS OF FLOURESCENT CARBON DOTS AND THEIR POTENTIAL APPLICATIONS IN ANALYTICAL CHEMISTRY

*Nguyen Phuc Thinh, Trinh Canh Chau, Nguyen Anh Mai*

Faculty of Chemistry, University of Science, VNU-HCM

[npthinh@hcmus.edu.vn](mailto:npthinh@hcmus.edu.vn), [chautrinh2109@gmail.com](mailto:chautrinh2109@gmail.com), [namai@hcmus.edu.vn](mailto:namai@hcmus.edu.vn)

## Abstract

Fluorescent carbon dots (C-dots) is a new kind of carbon nanomaterial which have demonstrated great potential *e.g.* as good biocompatibility, low cost, and simple synthesis. In this study, C-dots were synthesized from citric acid and thiamine (vitamin B1) by hydrothermal treatment. The maximum excitation and emission wavelengths of C-dots are 330 nm and 430 nm, respectively. Using the experimental design with Modde 5.0 software to optimize the temperature and time for hydrothermal reaction. 160 °C and 4 hrs were found to be the optimal conditions (for the mole ratio of 3:1 = citric acid:thiamine). The synthesized carbon dots were characterized by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) with increasing signal of the function groups including  $-C=C$ ,  $-C=O$ ,  $-O-H$ . Size distribution of C-dots was in the range from 15-55 nm.

Primary studies on their properties showed that the fluorescence of C-dots was suppressed by the presence of d-group elements, *e.g.* iron, cadmium, lead, copper, mercury, manganese, chromium ions; in which  $Fe^{2+}$  and  $Fe^{3+}$  were the two ions that had the most pronounced effect. The limit of detection for iron was of 0.28  $\mu g/mL$ .

Key words: Fluorescent carbon dots, C-dots, thiamine, citric acid,...