

ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN THỦY NHIỆT ĐẾN ĐẶC TRƯNG QUANG HỌC CỦA HẠT CACBON NANO

Lê Vũ Trường Sơn^{1*}, Lê Văn Thanh Sơn¹, Đinh Thanh Khấn¹, Nguyễn Quý Tuấn¹,
Phan Liễu¹, Trịnh Ngọc Đạt¹, Đặng Ngọc Toàn^{2,3}, Lê Vũ Thái Sơn⁴, Ngô Khoa Quang⁵

¹Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng

²Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ cao, Trường Đại học Duy Tân

³Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Duy Tân

⁴Trường Phổ thông cao đẳng FPT Polytechnic – Đà Nẵng

⁵Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

*Email: lvtson_kl@ued.udn.vn

Ngày nhận bài: 29/11/2021; ngày hoàn thành phản biện: 30/11/2021; ngày duyệt đăng: 4/4/2022

TÓM TẮT

Thời gian gần đây, việc tổng hợp, xác định đặc điểm và ứng dụng của hạt cacbon nano (CNPs) đang nhận được nhiều chú ý. Trong nghiên cứu này, chúng tôi nghiên cứu sự ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến đặc trưng quang học của CNPs được chế tạo từ hạt đậu nành bằng phương pháp thủy nhiệt. Cấu trúc, hình thái và tính chất quang của CNPs được nghiên cứu thông qua các phép đo nhiễu xạ tia X, chụp ảnh kính hiển vi điện tử truyền qua, và quang phổ huỳnh quang. Kết quả CNPs thu được có cường độ phát quang thay đổi theo thời gian thủy nhiệt và đạt giá trị lớn nhất ứng với 36 giờ. CNPs phát quang trong vùng xanh lam (Blue) đến vùng xanh lá (Green) với dải huỳnh quang rộng khoảng từ 380 đến 650 nm. Phổ phát quang phụ thuộc vào bước sóng kích thích. Hiệu suất lượng tử đạt giá trị lần lượt là 5,4%, 8,1%, 13,5%, 10,8%, và 8,1% tương ứng với các thời gian thủy nhiệt là 9, 24, 36, 48, và 72 giờ.

Từ khóa: Vật liệu phát quang, hạt cacbon nano, phương pháp thủy nhiệt, thời gian thủy nhiệt, hiệu suất lượng tử.

EFFECT OF HYDROTHERMAL TIME ON OPTICAL PROPERTIES OF CARBON NANOPARTICLES

Le Vu Truong Son^{1*}, Le Van Thanh Son¹, Đinh Thanh Khan¹, Nguyen Quy Tuan¹, Phan Lien¹,
Trinh Ngoc Dat¹, Dang Ngoc Toan^{2,3}, Le Vu Thai Son⁴, Ngo Khoa Quang⁵

¹University of Education, Danang University

²Institute of Research and Development, Duy Tan University

³Faculty of Natural Sciences, Duy Tan University

⁴FPT Polytechnic

⁵University of Sciences, Hue University

*Email: lvtson_kl@ued.udn.vn

ABSTRACT

Recently, carbon nanoparticles (CNPs) synthesized from natural materials have attracted extensive attentions. In this study, we investigated the effect of the hydrothermal time on the optical properties of CNPs synthesized from soybeans by hydrothermal treatment. The structure, morphology and optical properties of CNPs were studied through measurements of X-ray diffraction, transmission electron microscopy imaging and fluorescence spectroscopy. The luminescence intensity of obtained CNPs varies with the hydrothermal time and reaches the maximum value corresponding to the hydrothermal time of 36 hours. CNPs fluoresce in a wide fluorescence band from 380 to 650 nm. The luminescence spectra depends on the excitation wavelength. The photoluminescence quantum yields of CNPs are 5.4, 8.1, 13.5, 10.8, and 8.1 % for the hydrothermal times of 9, 24, 36, 48 and 72 hours, respectively.

Keywords: Carbon nanoparticles; Hydrothermal method; Hydrothermal time; Photoluminescent materials; Quantum Yield.



Lê Vũ Trường Sơn sinh ngày 31/12/1994 tại Quảng Nam. Ông tốt nghiệp Cử nhân Vật lý tại trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng năm 2016. Năm 2019, ông tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy bộ môn Vật lý tại trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng. Hiện ông là giảng viên Khoa Vật lý, trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng.

Lĩnh vực nghiên cứu: Khoa học Vật liệu.



Lê Văn Thanh Sơn sinh ngày 11/02/1968 tại Huế. Năm 1995, ông tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Quang học tại trường Đại học Khoa học – Đại học Huế. Hiện ông là giảng viên Khoa Vật lý, trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng.

Lĩnh vực nghiên cứu: Khoa học Vật liệu.



Đinh Thanh Khấn sinh ngày 00/03/1986 tại Quảng Nam. Ông nhận học vị Tiến sĩ ngành Vật lý tại Đại học Osaka – Nhật Bản năm 2014. Hiện ông là giảng viên tại trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng.

Lĩnh vực nghiên cứu: Khoa học Vật liệu.



Nguyễn Quý Tuấn sinh ngày 10/10/1984 tại Quảng Nam. Ông nhận học vị Tiến sĩ ngành Khoa học Vật liệu – Công nghệ Nano tại Viện Khoa học và Công nghệ tiên tiến Nhật Bản (JAIST) năm 2014. Hiện ông là giảng viên tại trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng.

Lĩnh vực nghiên cứu: Khoa học Vật liệu.



Phan Liễn sinh ngày 10/08/1985 tại Thừa Thiên Huế. Năm 2010, ông tốt nghiệp cử nhân Sư phạm Vật lý tại Trường Đại học Sư phạm, Đại Học Đà Nẵng. Hiện nay, ông công tác tại Khoa Vật lý, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng.

Lĩnh vực nghiên cứu: Khoa học Vật liệu.



Trịnh Ngọc Đạt sinh ngày 03/11/1990 tại Đà Nẵng. Năm 2013, ông tốt nghiệp Kỹ sư ngành Điện tử - Viễn thông tại Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Đà Nẵng. Hiện đang là học viên cao học Ngành Kỹ thuật điện tử tại Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Đà Nẵng, và đang công tác tại Khoa Vật lý, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng.

Lĩnh vực nghiên cứu: Khoa học Vật liệu.



Đặng Ngọc Toàn sinh ngày 21/07/1985 tại Phú Yên. Ông nhận học vị Tiến sỹ ngành Vật lý chất rắn tại Liên bang Nga năm 2013 và được bổ nhiệm PGS vào năm 2018. Hiện ông là giảng viên, nghiên cứu viên tại trường Đại học Duy Tân, Đà Nẵng.

Lĩnh vực nghiên cứu: Vật liệu từ, Vật liệu đa chức năng, Vật lý chất rắn trong điều kiện áp suất cao.



Lê Vũ Thái Sơn sinh ngày 31/12/1994 tại Quảng Nam. Ông tốt nghiệp Cử nhân Vật lý học tại trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng năm 2016. Năm 2018, ông tốt nghiệp thạc sỹ chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Vật lý tại Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng. Hiện ông là Giảng viên bộ môn Vật lý, trường Phổ thông Cao đẳng FPT Polytechnic.

Lĩnh vực nghiên cứu: Khoa học Vật liệu.



Ngô Khoa Quang, sinh ngày 16/09/1984 tại Thành phố Huế. Năm 2006, ông tốt nghiệp Cử nhân ngành Vật lý tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Năm 2009, ông tốt nghiệp thạc sỹ chuyên ngành Quang học tại trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Năm 2014, ông tốt nghiệp tiến sỹ chuyên ngành Khoa học Vật liệu tại Viện khoa học và Công nghệ tiên tiến Nhật Bản (JAIST). Hiện nay, ông giảng dạy tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Hiệu ứng Quang phi tuyến, Cộng hưởng plasmon bề mặt, Vật liệu hạt cacbon nano.