

THIẾT KẾ VÀ TỔNG HỢP MỘT HỢP CHẤT KIỀM CALCIUM MỚI CÓ KHẢ NĂNG HẤP THỤ ĐỒNG THỜI HAI PHOTON SỬ DỤNG HỆ BÁT CỰC

*Nguyễn Trần Bảo Linh¹, Phạm Thị Thu Thủy¹, Đặng Hoàng Phú¹,
Nguyễn Trung Nhân¹, Manabu Abe²*

¹Khoa Hoá học, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

²Khoa Hóa học, Đại học Hiroshima

1414179@student.hcmus.edu.vn, d173236@hiroshima-u.ac.jp, dhphu@hcmus.edu.vn,
ntnhan@hcmus.edu.vn, mabe@hiroshima-u.c.jp

Tóm tắt

Ion calcium (Ca^{2+}) đóng vai trò vô cùng quan trọng trong các quá trình sinh hóa xảy ra trong cơ thể con người, đặc biệt là quá trình tiết các chất dẫn truyền thần kinh và nội tiết tố. Một trong những phương pháp hữu hiệu nhất để nghiên cứu cơ chế của các hoạt tính sinh học của Ca^{2+} là sử dụng các hợp chất kiềm calcium có khả năng hấp thụ đồng thời hai photon. Gần đây, dẫn xuất thế 5-bromo-2-nitrobenzyl của EGTA đã được điều chế làm chất nền trung gian trong việc tạo thành các hợp chất kiềm calcium mới. Thông qua phản ứng ghép cặp Suzuki-Miyaura, khả năng hấp thụ hai photon của các hợp chất có thể được thay đổi dựa trên các nhóm thế aryl khác nhau trong các boronic acid. Trong nghiên cứu này, chúng tôi ứng dụng dẫn xuất thế EGTA trên để tổng hợp một hợp chất kiềm calcium mới sử dụng hệ bát cực tris(4'-nitro-[1,1'-biphenyl]-4-yl)amine. Phân tử hình sao này cho thấy hiệu quả hấp thụ đồng thời hai photon cao hơn hẳn so với các hệ thông thường ($\sigma_2 = 1330 \text{ GM}$ tại 730 nm).

Từ khóa: Hợp chất kiềm calcium, hấp thụ hai photon, phản ứng ghép cặp Suzuki-Miyaura, hệ bát cực

DESIGN AND SYNTHESIS OF NEW TWO-PHOTON RESPONSIVE CAGED CALCIUM COMPOUND USING OCTUPOLAR SYSTEM

*Linh Bao Tran Nguyen¹, Thuy Thu Thi Pham¹, Phu Hoang Dang¹,
Nhan Trung Nguyen¹, Manabu Abe²*

¹Faculty of Chemistry, VNUHCM-University of Science

²Department of Chemistry, Graduate School of Science, Hiroshima University
1414179@student.hcmus.edu.vn, d173236@hiroshima-u.ac.jp, dhphu@hcmus.edu.vn,
ntnhan@hcmus.edu.vn, mabe@hiroshima-u.c.jp

Abstract

Calcium ion (Ca^{2+}) contributes significantly to numerous biological processes occurring in human body such as neurotransmitters and hormones secretion, muscle contraction, gene transcription, fertilization or movement of cells. One of the most hopeful techniques to examine the mechanisms of these bioactivities of Ca^{2+} is by using caged calcium compounds with high two-photon absorption (TPA) properties. Recently, 5-bromo-2-nitrobenzyl-substituted EGTA derivative, a versatile platform for producing new generation of caged calciums, has been reported. This bromide can be utilized for the synthesis of a wide variety of TP-responsive calcium chelators using Suzuki-Miyaura coupling reaction, in which TPA properties of these cages can be controlled by selecting different aryl groups (Ar) in boronic acids $\text{ArB}(\text{OH})_2$. In this study, we report the application of this intermediate to synthesize a new caged calcium compound using the octupolar system tris(4'-nitro-[1,1'-biphenyl]-4-yl)amine. This octupolar chromophore, which is also called triangular or star-shaped molecule, was shown to have higher TPA cross-section value than simple systems ($\sigma_2 = 1330 \text{ GM}$ at 730 nm).

Keywords: Caged calcium compound, two-photon absorption, Suzuki-Miyaura coupling reaction, Octupolar chromophore