

SYNTHESIS OF Fe₃O₄-COOH NANOPARTICLES AND QUANTIFICATION OF COOH FUNCTIONAL GROUPS ON THE SURFACE OF Fe₃O₄ NANOPARTICLES

Phi Thi Huong^{1,2*}, Hoang Van Huy¹, Luu Manh Quynh¹, Nguyen Hoang Nam^{2,3*}

¹ Faculty of Physics, University of Science, Vietnam National University, Hanoi

² Nano and Energy Center, University of Science, Vietnam National University, Hanoi

³ Nanotechnology Program, Vietnam Japanese University, Vietnam National University, Hanoi

*Email: namnh@hus.edu.vn; phithihuong@hus.edu.vn

Received: 9/7/2021; Received in revised form: 19/7/2021; Accepted: 02/11/2021

ABSTRACT

For biomedical application, the functionalization of the COOH groups and the concentration evaluation of COOH groups on the Fe₃O₄ nanoparticles play important roles. Fe₃O₄ nanoparticles with carboxyl functional groups have been successfully fabricated by a simple and easy-to-implement chemical method, through the combination of Fe₃O₄ nanoparticles with silane complexes containing COOH radicals. This complex is the product of the reaction between succinic anhydride (SA) and 3-aminopropyltriethoxysilane (APTES). The fabricated Fe₃O₄-COOH nanoparticles have superparamagnetic properties with high technical saturation magnetization (~22 emu/g), and the concentration of carboxyl functional groups on the surface of Fe₃O₄ nanoparticles has been quantified based on the method using methylene blue indicator (MB) through ultraviolet-visible absorption spectroscopy (UV-vis).

Keywords: Fe₃O₄-COOH, Fe₃O₄ nanoparticles, methylene blue, quantification of COOH functional groups.

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO HẠT NANO Fe₃O₄-COOH VÀ ĐỊNH LƯỢNG NHÓM CHỨC COOH TRÊN BỀ MẶT HẠT NANO Fe₃O₄

Phi Thị Hương^{1,2*}, Lưu Mạnh Quỳnh², Hoàng Văn Huy², Nguyễn Hoàng Nam^{1,3*}

¹Trung tâm Nano và Năng lượng, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

²Khoa Vật lý, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

³Chương trình Nano, Trường Đại học Khoa học Việt Nhật, Đại học Quốc gia Hà Nội

*Email: namnh@hus.edu.vn; phithihuong@hus.edu.vn

TÓM TẮT

Để ứng dụng trong y - sinh học, việc chức năng hóa và định lượng nhóm chức COOH trên bề mặt hạt nano Fe₃O₄ đóng vai trò rất quan trọng. Hạt nano Fe₃O₄ gắn nhóm chức carboxyl đã được chế tạo thành công bằng phương pháp hóa đơn giản và dễ thực hiện, thông qua sự kết hợp của hạt nano Fe₃O₄ với phức chất silane có chứa gốc COOH. Phức chất này là sản phẩm của phản ứng giữa Succinic anhydride (SA) và aminopropyl triethoxysilane (APTES). Hạt nano Fe₃O₄-COOH chế tạo được có tính chất siêu thuận từ với từ độ bão hòa kỹ thuật cao (~22 emu/g), đồng thời nồng độ nhóm chức carboxyl trên bề mặt hạt nano Fe₃O₄ đã được định lượng dựa trên phương pháp sử dụng chất chỉ thị xanh Methylene (MB) thông qua phổ hấp thụ hồng ngoại khả kiến (UV-vis).

Từ khóa: Hạt nano Fe₃O₄, Fe₃O₄-COOH, định lượng nhóm chức, xanh Methylene.



Phi Thị Hương sinh ngày 20/7/1991 tại Hà Nội. Bà tốt nghiệp cử nhân ngành Khoa học Vật liệu năm 2013 và thạc sĩ chuyên ngành Vật lý Chất rắn tại trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội năm 2019. Hiện nay, bà công tác tại Trung tâm Nano và Năng lượng, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Lĩnh vực nghiên cứu: Vật liệu nano đa chức năng, vật liệu từ tính.



Lưu Mạnh Quỳnh sinh ngày 10/12/1980 tại Thành phố Hải Phòng. Năm 2005 ông tốt nghiệp Đại học Eotvos Lorand, Hungary. Ông nhận học vị Tiến sĩ Vật lý năm 2020 tại trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội. Hiện nay, ông giảng dạy và nghiên cứu tại trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội .

Lĩnh vực nghiên cứu: Vật liệu nano đa chức năng, vật liệu lý - sinh



Hoàng Văn Huy sinh ngày 12/08/1995 tại Quảng Ninh. Năm 2019 ông tốt nghiệp Trường Đại học Khoa học Tự nhiên. Hiện nay ông là học viên cao học chuyên ngành Vật lý Chất rắn tại trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội.

Lĩnh vực nghiên cứu: Vật liệu từ tính, vật liệu đa chức năng



Nguyễn Hoàng Nam sinh ngày 05/08/1979 tại Bình Định. Năm 2004 ông tốt nghiệp Đại học Eotvos Lorand, Hungary. Ông nhận học vị Tiến sĩ Vật lý năm 2008 tại Đại học Osaka, Nhật Bản. Ông được phong học hàm phó giáo sư năm 2016 tại trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội. Hiện nay, ông là giảng viên cao cấp của trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội và hiện đang giữ chức vụ Giám đốc Trung tâm Nano và Năng lượng trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội .

Lĩnh vực nghiên cứu: Vật liệu từ, Vật liệu nano đa chức năng.