Mẫu 17

THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: Trần Trọng Đức 2.Giới tính: Nam

3. Ngày sinh: 23/08/1987 4. Nơi sinh: Hà Nội

5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh: 733/QĐ-ĐHKHTN ngày 25/3/2015 của trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN.

6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo: Được gia hạn đào tạo đến năm 2022 theo các quyết định số 596/QĐ-KHTN ngày 6/3/2018 và 4728/QĐ-ĐHKHTN ngày 28/12/2018 của trường ĐHKHTN, ĐHQGHN; Công văn số 4150/ĐHQGHN-ĐT ngày 15/12/2021 của ĐHQGHN.

7. Tên đề tài luận án: Nghiên cứu hiệu ứng tăng cường huỳnh quang và tán xạ Raman nhờ cấu trúc nano Ag, Au

8. Chuyên ngành: Quang học 9. Mã số: 9440130.05

10. Cán bộ hướng dẫn khoa học:

11. Tóm tắt các kết quả mới của luận án:

1. Bằng kỹ thuật laser đã chế tạo thành công các keo hạt nano vàng (Au) và bạc (Ag) trong nước cất, ethanol, dung dịch PVP cho phép tạo ra các cấu trúc nano kim loại hiệu quả với hiệu ứng MEFvà SERS.
2. Đã đánh giá xác định được một số tính chất phát quang của các vật liệu RhB, ZnO và ZnS:Mn trong hiệu ứng MEF nhờ cấu trúc keo hạt nano kim loại Au/Ag chế tạo bằng kỹ thuật laser trong dung môi nước, ethanol và dung dịch PVP.
3. Đã chế tạo thành công và đưa ra được quy trình chế tạo các cấu trúc nano Au và Ag trên bề mặt đồng (Cu) cấu trúc nano bằng phương pháp bào mòn laser (PLA) có hệ số tăng cường SERS cao (EF > 10^6) và độ lặp lại tốt.
4. Đã chế tạo thành công và đưa ra được quy trình chế tạo cấu trúc nano Ag trên bề mặt Silic (Si) cấu trúc nano (AgNP/aSi) bằng phương pháp bào mòn laser (PLA) có hệ số tăng cường SERS cao (EF = 10^7) và độ lặp lại tốt.
5. Sử dụng cảm biến AgNP/aSi chế tạo bằng kỹ thuật laser và quang phổ kế xách tay (uRaman - Ci, Technospex) đã xây dựng được một quy trình xác định dư lượng kháng sinh Tetracycline trong tôm bằng phương pháp quang phổ SERS, cho phép xác định dư lượng Tetracycline trong tôm đến 0,1 ppm. Đây là kết quả mới, trước đó chưa có công bố quốc tế nào về nghiên cứu xác định Tetracycline trong tôm bằng phương pháp SERS.

12. Khả năng ứng dụng thực tiễn:

- Hệ thiết bị và quy trình chế tạo hạt nano kim loại bằng kỹ thuật laser có thể tạo ra các cấu trúc nano kim loại thích hợp và hiệu quả cho các ứng dụng của hiệu ứng MEF và SERS.

- Các đế SERS được chế tạo bằng kỹ thuật laser có thể ứng dụng để xác định dư lượng kháng sinh và chất bảo vệ thực vật trong thực phẩm

13. Các hướng nghiên cứu tiếp theo:

- Tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện quy trình chế tạo các cấu trúc nano kim loại bằng kỹ thuật laser phục vụ các ứng dụng trong quang phổ SERS và MEF, phát triển cảm biến SERS có hệ số tăng cường cao, độ lặp lại tốt, trong đó có thể sử dụng cấu trúc nano lưỡng kim Au-Ag có các bước sóng hấp thụ plasmon khác nhau.

- Mở rộng nghiên cứu ứng dụng phương pháp quang phổ SERS và MEF trên các đối tượng khác như chất kháng sinh, chất bảo vệ thực vật trong thực phẩm… định hướng ứng dụng trong an toàn vệ sinh thực phẩm.

14. Các công trình công bố liên quan đến luận án:

[1] Tran Trong Duc, Nguyen The Binh, Nguyen Quang Dong, Nguyen Thi Thu Hanh, Nguyen Thi Thanh Hang (2014), "Preparation of Au-Ag alloy nanoparticles in liquid by laser", *The 3rd Academic Conference on Natural Science for Master and PHD Students from Asean Countries, Phnom Penh, Cambodia*. ISBN: 978-604-913-088-5, Vol. 01, pp 48

[2] The Binh Nguyen, Thanh Dinh Nguyen, Trong Duc Tran, Thu Hanh Nguyen Thi (2015), "Laser-induced synthesis of Au-Ag alloy nanoparticles in Polyvinylpyttolidone (C6H9NO)n solution", *Journal of Cluster Science SpringerLink*, September 2015, Vol. 26, Issue 5, pp. 1787–1799 (ISI)

[3] Tran Trong Duc, Ngo Gia Long, Hoang Ha My, Nguyen The Binh (2016) "Preparation of Metal, Alloy and Semiconductor Nanoparticles", *VNU Journal of Science: Mathematics – Physics*, Vol. 32, No. 4, 12-19, ISSN 2615-9341/ e-ISSN 2588-1124

[4] Tran Trong Duc, Nguyen The Binh, Ngo Gia Long, Hoang Ha My (2016), "Fluorescence of Rhodamine 6G in presence of gold nanoparticles", *Proceeding of the 9th International Conference on Photonics & Applications (ICPA 9)*, ISBN: 978-604-913-578-1, Vol. 4.

[5] Trần Trọng Đức, Nguyễn Thế Bình, Ngô Gia Long, Phạm Hương Nga, Nguyễn Quang Đông (2018), "Nghiên cứu hiệu ứng tăng cường phổ phát quang của vật liệu Zno sử dụng hạt nano vàng" , *Advances in Applied and Engineering Physics – CAEP V*, ISBN: 978-604-913-232-2

[6] Trong Duc Tran, The Binh Nguyen, Gia Long Ngo (2018), "Fluorescene enhancement of Rhodamine-B and ZnO by silver nanoparticles in PVP", *Proceedings of the 10th International Conference on Photonics & Applications (ICPA 10*).

[7] The Binh Nguyen, Nhu Anh Nguyen, Trong Duc Tran (2020), "Production of SERS Substrates Using Ablated Copper Surfaces and Gold/Silver Nanoparticles Prepared by Laser Ablation in Liquids", *Journal of Electronic Materials*, Vol. 49, pp. 6232–6239, (ISI)

[8] Nguyen The Binh, Tran Trong Duc, Nguyen Thi Hue(2021), "Detection of Antibiotics in Aquaculture at Low Concentrations by Silver Nanoparticles", *Publishing House for Science & Technology*, ISBN: 978-604-9988-20-2, 487-492.

[9] Nguyen The Binh, Tran Trong Duc, Nguyen Quang Dong (2021) "Preparation of Metallic Nanostructure by Laser Ablation for Surface Enhanced Raman Scattering", *Publishing House for Science & Technology*, ISBN: 978-604-9988-20-2, pp. 19-26.

[10] Tran Trong Duc, Bui Hong Van, Nguyen The Binh (2022), "Photoluminescence enhancement and quenching of ZnS:Mn2+ in the presence of Au and Ag nanoparticles synthesized by pulse laser ablation in solution", *VNU Journal of Science: Mathematics – Physics*, Vol. 38, No. 3, Sep. 2022, ISSN 2615-9341/ e-ISSN 2588-1124.

[11] Trong Duc Tran, Thi Hue Nguyen, The Binh Nguyen (2022), "A Silver nanostructure on ablated silicon wafer prepared by pulsed laser ablation for surface enhanced Raman spectroscopy", *Journal of Raman Spectroscopy,* Vol. 53, Issue 6 , June 2022, pp. 1039-1047 (ISI)

[12] Tên giải pháp hữu ích: Quy trình phân tích xác định dư lượng tê-tra-xi-clin trong tôm bằng phương pháp quang phổ SERS. Tác giả: Nguyễn Thế Bình, Trần Trọng Đức, Nguyễn Thị Huệ, Số đơn 2-2021-00251. Chủ đơn Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội. Quyết định chấp nhận đơn hợp lệ số số 16629w/ QĐ-SHTT ngày 20/10/2021.

[13] Tên giải pháp hữu ích: Quy trình chế tạo cảm biến Raman sử dụng bề mặt kim loại đồng cấu trúc nano và hạt nano vàng bằng kỹ thuật ăn mòn laser, Tác giả: Nguyễn Thế Bình. Nguyễn Quang Đông, Trần Trọng Đức, Ngô Gia Long, Nguyễn Như Anh, Số đơn: 1-2019-03103. Chủ đơn Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, Quyết định chập nhận đơn hợp lệ số 55712/QĐ SHTT ngày 10/7/2019.

Ngày 30 tháng 11 năm 2022

Người hướng dẫn luận án **Nghiên cứu sinh**

INFORMATION ON DOCTORAL THESIS

1. Full name: Tran Trong Duc 2. Sex: Male

3. Date of birth: Aug, 23rd 1987 4. Place of birth: Hanoi

5. Admission decision number: Decision No. 733/QĐ-ĐHKHTN dated 25/3/2015 by University of Science, Vietnam National University, Hanoi.

6. Changes in academic process: Extended until 2022 according to the decisions No. 596/QĐ-KHTN dated Mar 6th 2018, No. 4728/QĐ-ĐHKHTN dated Dec 28th, 2018 by University of Science, VNU, Hanoi and the decision No. 4150/ĐHQGHN-ĐT dated Dec 15th 2021 by Vietnam National University, Hanoi.

7. Official thesis title: Study on Fluorescence Enhancement and Raman Scattering Effects Using Ag, Au Nanostructures

8. Major: Quantum Optics 9. Code: 9440130.05

10. Supervisors: Prof. Dr. Nguyen The Binh; Assoc. Prof. Dr. Pham Van Ben

11. Summary of the new findings of the thesis

- Successfully fabricate Ag and Au nanostructures in ethanol, water and PVP by using Laser technology to effectively study MEF and SERS effects.

- Surveyed and clarified some properties of the Fluorescence Enhancement effect in some material such as RhB, ZnO and ZnS:Mn using Au, Ag metal nanostructures synthesized by Pulsed Laser Ablation method in water, ethanol and PVP.

- Successfully fabricated SERS substrates using Au, Ag nanostructures on laser ablated Cu plates with high SERS enhancement factors ($EF > 10^6$) and high repeatability.

- Successfully fabricated SERS substrates using Au, Ag nanostructures on laser ablated Si plates with high SERS enhancement factors ($EF > 10^7$) and high repeatability.

- Developed a procedure to determine tetracycline antibiotic residues up to 0.1 ppm in shrimp using AgNPs/aSi sensor made by Pulsed Laser Ablation method and a portable spectrometer. This new result has never been previously published on any study which determines Tetracycline in shrimp using the SERS method.

12. Practical applicability, if any:

- The system configuration and procedures to synthesis metal nanoparticles using Laser technology can generate optimal metal nanoparticles for MEF and SERS effects.

- The SERS substrates created by laser technology are applicable for detecting antibiotic residues and food protection chemicals in food safety and hygiene economies.

13. Further research directions, if any

- Continue to study and optimize the fabrication process of metal nanostructures by PLA method for SERS and MEF applications, develop SERS sensors with high EF and repeatability, in which Au-Ag bimetallic nanostructures can be used due to their variable plasmon absorption wavelengths.

- Continue to study the application of SERS and MEF spectroscopy methods on other material such as antibiotics, plant protection substances in food, etc., orienting their application in food safety and hygiene.

14. Thesis-related publications:

[1] Tran Trong Duc, Nguyen The Binh, Nguyen Quang Dong, Nguyen Thi Thu Hanh, Nguyen Thi Thanh Hang (2014), "Preparation of Au-Ag alloy nanoparticles in liquid by laser", *The 3rd Academic Conference on Natural Science for Master and PHD Students from Asean Countries, Phnom Penh, Cambodia*. ISBN: 978-604-913-088-5, Vol. 01, pp 48

[2] The Binh Nguyen, Thanh Dinh Nguyen, Trong Duc Tran, Thu Hanh Nguyen Thi (2015), "Laser-induced synthesis of Au-Ag alloy nanoparticles in Polyvinylpyttolidone $(C_6H_9NO)_n$ solution", *Journal of Cluster Science SpringerLink*, September 2015, Vol. 26, Issue 5, pp. 1787–1799 (ISI)

[3] Tran Trong Duc, Ngo Gia Long, Hoang Ha My, Nguyen The Binh (2016) "Preparation of Metal, Alloy and Semiconductor Nanoparticles", *VNU Journal of Science: Mathematics – Physics*, Vol. 32, No. 4, 12-19, ISSN 2615-9341/ e-ISSN 2588-1124

[4] Tran Trong Duc, Nguyen The Binh, Ngo Gia Long, Hoang Ha My (2016), "Fluorescence of Rhodamine 6G in presence of gold nanoparticles", *Proceeding of the 9th International Conference on Photonics & Applications (ICPA 9)*, ISBN: 978-604-913-578-1, Vol. 4.

[5] Tran Trong Duc, Nguyen The Binh, Ngo Gia Long, Pham Huong Nga, Nguyen Quang Dong (2018), " Fluorescence enhancement of ZnO material by using Au nanoparticles", *Advances in Applied and Engineering Physics – CAEP* V, ISBN: 978-604-913-232-2

[6] Trong Duc Tran, The Binh Nguyen, Gia Long Ngo (2018), "Fluorescene enhancement of Rhodamine-B and ZnO by silver nanoparticles in PVP", *Proceedings of the 10th International Conference on Photonics & Applications (ICPA 10)*.

[7] The Binh Nguyen, Nhu Anh Nguyen, Trong Duc Tran (2020), "Production of SERS Substrates Using Ablated Copper Surfaces and Gold/Silver Nanoparticles Prepared by Laser Ablation in Liquids", *Journal of Electronic Materials*, Vol. 49, pp. 6232–6239, (ISI)

[8] Nguyen The Binh, Tran Trong Duc, Nguyen Thi Hue (2021), "Detection of Antibiotics in Aquaculture at Low Concentrations by Silver Nanoparticles", *Publishing House for Science & Technology*, ISBN: 978-604-9988-20-2, 487-492.

[9] Nguyen The Binh, Tran Trong Duc, Nguyen Quang Dong (2021) "Preparation of Metallic Nanostructure by Laser Ablation for Surface Enhanced Raman Scattering", *Publishing House for Science & Technology*, ISBN: 978-604-9988-20-2, pp. 19-26.

[10] Tran Trong Duc, Bui Hong Van, Nguyen The Binh (2022), "Photoluminescence enhancement and quenching of ZnS:Mn2+ in the presence of Au and Ag nanoparticles synthesized by pulse laser ablation in solution", *VNU Journal of Science: Mathematics – Physics*, Vol. 38, No. 3, Sep. 2022, ISSN 2615-9341/ e-ISSN 2588-1124.

[11] Trong Duc Tran, Thi Hue Nguyen, The Binh Nguyen (2022), "A Silver nanostructure on ablated silicon wafer prepared by pulsed laser ablation for surface enhanced Raman spectroscopy", *Journal of Raman Spectroscopy*, Volume53, Issue6 , June 2022, pp. 1039-1047 (ISI)

[12] An useful solution: "Analytical procedures for determination of Tetracycline residues in shrimp by SERS spectroscopy". Authors: Nguyen The Binh, Tran Trong Duc, Nguyen Thi Hue, Application number: 2-2021-00251, from University of Science, Vietnam National University, Hanoi. Approved Decision no. 16629w/ QĐ-SHTT dated 20/10/2021.

[13] An useful solution: "Manufacturing processes of Raman sensor using Gold nanoparticles and Cu nanostructured surface generated by laser ablation method". Authors: Nguyen The Binh, Nguyen Quang Dong, Tran Trong Duc, Ngo Gia Long, Nguyen Nhu Anh, Application number: 1-2019-03103 from University of Science, Vietnam National University, Hanoi. Approved Decision no. 55712/QĐ SHTT dated 10/7/2019.

Date: Nov, 30th 2022

Supervisor **PhD Student**