

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT



THUYẾT MINH ĐỀ TÀI KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ CẤP CƠ SỞ 2017

**TỔNG HỢP MÀNG HYDROXYAPATIT PHA TẠP BẠC TRÊN NỀN THÉP KHÔNG GỈ
316L BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRAO ĐỔI ION ĐỂ TĂNG CƯỜNG KHẢ NĂNG
KHÁNG KHUẨN**

Chủ nhiệm đề tài: ***ThS. Đỗ Thị Hải***

Mã số: **T17 - 37**

Đơn vị: Bộ môn Hóa học

Hà Nội – 2017

THUYẾT MINH ĐỀ TÀI KH&CN CẤP CƠ SỞ NĂM 2017

1. TÊN ĐỀ TÀI: <i>Tổng hợp màng hydroxyapatit pha tạp bạc trên nền thép không gỉ 316L bằng phương pháp trao đổi ion để tăng cường khả năng kháng khuẩn</i>	2. MÃ SỐ T17-37			
3. LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU <i>(Đánh dấu X vào ô vuông phù hợp với lĩnh vực NCKH của đề tài)</i> Tự nhiên ☒ Kỹ thuật ☐ Môi trường ☐ Kinh tế ☐ Nông Lâm ☐ ATLĐ ☐ Giáo dục ☐ Y Dược ☒ Sở hữu trí tuệ ☐	4. LOẠI HÌNH NGHIÊN CỨU <i>(Đánh dấu X vào ô vuông dưới)</i> Cơ bản ☒ Ứng dụng ☐ Triển khai ☐			
5. THỜI GIAN THỰC HIỆN 12 tháng Từ tháng 11 năm 2017 đến tháng 11 năm 2018				
6. CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI Họ và tên: Đỗ Thị Hải Năm sinh: 1971 Chức danh khoa học: Giảng viên chính Điện thoại cơ quan: 04.38383600 Di động: 0985711428 E-mail: dothihai.71@gmail.com				
7. DANH SÁCH THÀNH VIÊN THỰC HIỆN ĐỀ TÀI				
TT	Họ và tên	Đơn vị công tác và lĩnh vực chuyên môn	Tham gia trong đề tài	Chữ ký
1	Ths. Đỗ Thị Hải	Bộ môn Hóa, Khoa Khoa học Cơ bản, Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Chủ trì	
2	Ths. Võ Thị Hạnh	Bộ môn Hóa, Khoa Khoa học Cơ bản, Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Thư ký	
3	PGS.TS. Đinh Thị Mai Thanh	Phòng Ăn mòn và bảo vệ kim loại, Viện Kỹ thuật nhiệt đới, Viện Hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam	Thành viên	
4	TS. Phạm Thị Năm	Phòng Ăn mòn và bảo vệ kim loại, Viện Kỹ thuật nhiệt đới, Viện Hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam	Thành viên	
5	ThS. Nguyễn Viết Hùng	Bộ môn Hóa, Khoa Khoa học Cơ bản, Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Thành viên chính	
8. ĐƠN VỊ PHỐI HỢP CHÍNH				

Tên đơn vị (trong và ngoài nước)	Nội dung phối hợp nghiên cứu	Họ và tên người đại diện đơn vị
Phòng Ăn mòn và bảo vệ kim loại, Viện kỹ thuật nhiệt đới, Viện hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam	- Nghiên cứu đặc trưng hóa lý của màng AgHAp - Nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của màng AgHAp.	GS.TS. Thái Hoàng

9. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC CỦA ĐỀ TÀI Ở TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

9.1. Ngoài nước:

Ngày nay, vật liệu được sử dụng phổ biến trong ngành chỉnh hình với mục đích làm nẹp vít xương chủ yếu là các kim loại trơ về mặt hóa học như thép không gỉ 316L, titan và các hợp kim của titan như TiN, TiO₂ và Ti₆Al₄V... Tuy nhiên, thép không gỉ 316L trong môi trường dịch cơ thể người thường bị hạn chế về khả năng chống ăn mòn và tính tương thích sinh học. Khi tồn tại lâu trong cơ thể, thép không gỉ có thể xảy ra sự ăn mòn cục bộ và sản phẩm của quá trình ăn mòn là các hợp chất của crôm, niken, ... gây độc cho các tế bào xương và gây dị ứng cho cơ thể. Vì vậy, để khắc phục những nhược điểm này các nhà khoa học đã nghiên cứu phủ lên nền thép không gỉ màng hydroxyapatit.

Hydroxyapatit (Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂, HAp) là thành phần chính trong xương, răng và mô cứng của người và động vật có vú (trong xương HAp chiếm tới 67%). HAp tổng hợp có cấu trúc và hoạt tính sinh học tương tự HAp tự nhiên nên được ứng dụng nhiều trong lĩnh vực y sinh. Màng HAp được phủ lên bề mặt kim loại và hợp kim như Ti, thép không gỉ 316L ... để làm vật liệu cấy ghép xương. Khi cấy ghép vào cơ thể, màng HAp có khả năng định hình, tạo liên kết chặt chẽ giữa xương của vật chủ và vật liệu cấy ghép, thúc đẩy quá trình liền xương [1].

Ngoài ra, nhiều trường hợp nẹp vít xương làm bằng thép không gỉ sau khi cấy ghép trong cơ thể có hiện tượng gây phù nề ở chỗ tiếp xúc giữa xương và nẹp vít. Do đó, các nhà khoa học đã nghiên cứu để đưa các tác nhân kháng khuẩn vào vật liệu cấy ghép để tránh nhiễm trùng sau phẫu thuật.

Bạc được biết đến với hoạt động kháng khuẩn phổ rộng chống lại vi khuẩn gram dương và vi khuẩn gram âm, nấm, động vật nguyên sinh và virus, kể cả các chủng kháng thuốc kháng sinh. Sau đây là một số nghiên cứu gần đây trên thế giới về màng HAp pha tạp Ag:

Nhà khoa học A.A. Yanovska và các cộng sự đã tổng hợp màng AgHAp và màng Ag-Chitosan-HAp trên nền hợp kim titan bằng phương pháp gia nhiệt. Kết quả cho thấy sự có mặt của Ag trong màng AgHAp và Ag-Chitosan-HAp đã làm giảm sự phát triển của vi khuẩn *E.coli* so với màng HAp nguyên chất lần lượt là 14% và 21 % [2].

Nhà khoa học M. Badea và các cộng sự đã tổng hợp màng Ag-SiC-HAp trên nền titan bằng phương pháp phun xạ magnetron. Sự có mặt của SiC đã làm tăng khả năng chống ăn mòn cho kim loại nền và sự có mặt của Ag đã làm tăng khả năng kháng khuẩn, chống lại vi khuẩn gram dương so với màng HAp không pha tạp [3].

Nhà khoa học người Mỹ, Gary A. Fielding và cộng sự đã tổng hợp màng AgHAp/Ti bằng

phương pháp plasma và nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của màng AgHAp với chủng khuẩn *P. aeruginosa*. Kết quả cho thấy sau 24 giờ thử nghiệm, chỉ còn một lượng nhỏ vi khuẩn *P. aeruginosa* sống sót, điều này chứng tỏ khả năng kháng khuẩn cao của AgHAp [4].

Các nhà khoa học người Trung Quốc đã tổng hợp màng AgHAp/Ti bằng phương pháp nhúng và nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của nó với chủng khuẩn *S. aureus* và *E. coli*. Kết quả cho thấy sau 24 giờ thử nghiệm màng AgHAp có thể kháng được 98% khuẩn *S. aureus* và 99% khuẩn *E. coli* [5].

Nhà khoa học người Pháp, F. Bir và cộng sự đã tổng hợp màng AgHAp bằng phương pháp đồng kết tủa và kết quả nghiên cứu cho thấy AgHAp có khả năng kháng khuẩn cao với chủng khuẩn *S. aureus* [1].

Trên cơ sở phân tích kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học trên thế giới, chúng tôi nhận thấy màng AgHAp đã được tổng hợp thành công trên các vật liệu nền khác nhau, màng AgHAp thu được có khả năng kháng khuẩn cao. Các công bố cho thấy màng AgHAp được tổng hợp chủ yếu bằng phương pháp plasma, phún xạ magnetron, gia nhiệt, nhúng và đồng kết tủa, ... Chưa có công bố về tổng hợp màng AgHAp bằng phương pháp trao đổi ion.

9.2 Trong nước:

Trong nước, một số nhóm nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu tổng hợp HAp. Sau đây là một số nghiên cứu về HAp tiêu biểu ở trong nước:

Bộ môn Hóa vô cơ, Khoa Hóa học, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã nghiên cứu tổng hợp bột HAp bằng phương pháp kết tủa hóa học [6]. Nhóm nghiên cứu cũng tổng hợp thành công vật liệu HAp phủ trên màng polyme sinh học PVA [7].

Nhóm nghiên cứu của TS. Đỗ Ngọc Liên, Viện Công nghệ xạ hiếm đã triển khai đề tài nghiên cứu cấp Bộ về tổng hợp bột và chế thử gốm xốp HAp [8]. Bên cạnh đó, nhóm nghiên cứu cũng tạo màng HAp bằng phương pháp sol-gel trong dung môi etanol [9].

Nhóm nghiên cứu của TS. Đào Quốc Hương, Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã thực hiện một số đề tài nghiên cứu tổng hợp HAp dạng bột, những kết quả ban đầu đã mở ra triển vọng ứng dụng bột HAp làm nguyên liệu trong việc bào chế thuốc chống loãng xương [10] và HAp dạng gốm xốp với mục đích dùng làm vật liệu nối xương trong phẫu thuật chỉnh hình [11].

Nhóm nghiên cứu của PGS.TS. Nguyễn Kim Ngà, Viện Kỹ thuật hóa học, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã nghiên cứu tổng hợp composit của HAp và polyaxit lactic (PDLA) để làm khung xương nhân tạo bằng cách đúc với chất tạo xốp NaCl. Kết quả thử nghiệm trong môi trường mô phỏng dịch cơ thể người cho thấy, sau 7 ngày ngâm vật liệu có sự hình thành màng apatit dạng hoa. Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu khả năng kết dính và phát triển của dòng tế bào người MG63 cho thấy có sự phát triển của tế bào tốt nhất đối với vật liệu có chứa 30 % HAp [7].

Nhóm nghiên cứu của PGS. TS. Đinh Thị Mai Thanh, Viện Kỹ thuật nhiệt đới đã thực hiện một số đề tài nghiên cứu tổng hợp màng HAp trên nền TKG304, TKG316L, TiN/TKG316L, Ti, hợp kim Co bằng phương pháp kết tủa điện hóa trong dung dịch chứa muối Ca^{2+} và H_2PO_4^- . Kết quả đã lựa chọn được điều kiện thích hợp để tổng hợp màng HAp và HAp thu được có cấu trúc tinh thể, đơn pha dạng cầu, que và xương rỗng [12]. Sự tương thích của vật liệu phủ màng HAp

được thử nghiệm trong dung dịch mô phỏng dịch cơ thể người. Kết quả thử nghiệm cho thấy màng HAp tổng hợp có khả năng bảo vệ cho vật liệu nền, đồng thời màng apatit được hình thành có dạng tinh thể, đơn pha, cấu trúc xương rỗng [13-16].

Như vậy, ở trong nước các công trình công bố về HAp mới chỉ dừng lại ở dạng bột, dạng gốm, dạng compozit và dạng màng HAp nguyên chất. Cho đến nay, chưa có công trình nào công bố về tổng hợp màng HAp pha tạp Ag.

Tài liệu tham khảo

1. F. Bir, H. Khireddine, A. Touati, D. Sidane, S. Yala, H. Oudadesse, *Electrochemical depositions of fluorohydroxyapatite doped by Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ag^+ on stainless steel substrates*. Applied Surface Science, 2012. **258**(18), 7021-7030.
2. A. A. Yanovska, A. S. Stanislavov, L. B. Sukhodub, V. N. Kuznetsov, V. Yu Illiashenko, S. N. Danilchenko, L. F. Sukhodub, *Silver-doped hydroxyapatite coatings formed on Ti-6Al-4V substrates and their characterization*. Materials Science and Engineering: C, 2014. **36**, 215-220.
3. M. Badea, M. Braic, A. Kiss, M. Moga, E. Pozna, I. Pana, A. Vladescu, *Influence of Ag content on the antibacterial properties of SiC doped hydroxyapatite coatings*. Ceramics International, 2016. **42**(1, Part B), 1801-1811.
4. Gary A. Fielding, Mangal Roy, Amit Bandyopadhyay, Susmita Bose, *Antibacterial and biological characteristics of silver containing and strontium doped plasma sprayed hydroxyapatite coatings*. Acta Biomaterialia, 2012. **8**(8), 3144-3152.
5. Arita Dubnika, Dagnija Loca, Vita Rudovica, Mansi Bharat, Parekh Liga, Berzina-Cimdina, *Functionalized silver doped hydroxyapatite scaffolds for controlled simultaneous silver ion and drug delivery*. Ceramics International, 2017. **43**(4), 3698-3705.
6. Trần Đại Lâm, Nguyễn Ngọc Thịnh, *Tổng hợp nano tinh thể hydroxyapatit bằng phương pháp kết tủa*. Tạp chí KH&CN, 2007. **45**(1B), 470-474.
7. Tran Thanh Hoai, Nguyen Kim Nga, Pham Hung Viet, *Biomimetic scaffolds based on hydroxyapatite nanorod/poly(d,l) lactic acid with their corresponding apatite-forming capability and biocompatibility for bone-tissue engineering*. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 2015. **128**, 506-514.
8. Đỗ Ngọc Liên, *Nghiên cứu qui trình tổng hợp bột và chế thử gốm xốp Hydroxyapatit*. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ, 2006.
9. Đỗ Ngọc Liên, Nguyễn Văn Sinh, *Nghiên cứu chế tạo màng sinh học hydroxyapatit (HA) bằng phương pháp sol-gel trong môi trường etanol*. Tạp chí Hóa học, 2009. **T. 47**(6), 725 - 729.
10. Phan Thị Ngọc, Bích Đào Quốc Hương, *Tổng hợp bột hydroxyapatite kích thước nano bằng phương pháp kết tủa hoá học*. Tạp chí Hoá học, 2007. **45**(2): p. 147-151.
11. Đào Quốc Hương, *Nghiên cứu chế tạo gốm xốp hydroxyapatit từ vỏ trứng bằng phản ứng thủy nhiệt*. Đề tài cấp cơ sở Viện Hóa học, 2008.
12. Phạm Thị Năm, *Nghiên cứu tổng hợp màng hydroxyapatit bằng phương pháp điện hóa trên nền thép không gỉ 316L có và không có màng titan nitrua*. Luận án tiến sĩ hóa học, 2016.

13. Đinh Thị Mai Thanh, *Nghiên cứu chế tạo lớp phủ tổ hợp y sinh titannitrit và hydroxyapatit cấu trúc nano trên nền thép không gỉ, ứng dụng làm nẹp vít xương trong y tế*. Báo cáo đề tài Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2012.
14. Đinh Thị Mai Thanh, *Nghiên cứu qui trình tổng hợp hydroxyapatit (HAp) dạng bột và màng, cấu trúc vi tinh thể nhằm ứng dụng làm vật liệu y sinh chất lượng cao*. Báo cáo đề tài Sở Khoa học Công nghệ Hà Nội, 2012.
15. Dinh Thi Mai Thanh, Pham Thi Nam, Nguyen Thu Phuong, Le Xuan Que, Nguyen Van Anh, Thai HoangTran Dai Lam, *Controlling the electrodeposition, morphology and structure of hydroxyapatite coating on 316L stainless steel*. Materials Science and Engineering 2013. **C 33**: p. 2037-2045.
16. Dinh Thi Mai Thanh Pham Thi Nam, Nguyen Thu Phuong, Nguyen Thi Thu Trang, Thai Hoang, *Investigation of factors affecting the electrodeposition process of hydroxyapatite coating on 304 stainless steel substrate*. Journal of Science and Technology 2011. **49** (5A): p. 114-121.

9.3. Danh mục các công trình đã công bố

- [1]. Võ Thị Hạnh, Phạm Thị Năm, Nguyễn Thị Thơm, **Đỗ Thị Hải** và Đinh Thị Mai Thanh. Tổng hợp điện hóa màng natri hydroxyapatit trên nền thép không gỉ 31L. Tạp chí hóa học, 2017, 55(3), 348-354.
- [2]. Lê Thị Duyên, Võ Thị Hạnh, Công Tiến Dũng, **Đỗ Thị Hải**, Phạm Thị Năm, Nguyễn Thị Thơm, Cao Thị Hồng, Đinh Thị Mai Thanh. Nghiên cứu khả năng xử lý Pb^{2+} trong nước của nanocomposit hydroxyapatit/chitosan. Tạp chí ĐHSP Hà Nội, 2017, 62(3), 3-9.
- [3]. Vo Thi Hanh, Pham Thi Nam, Dinh Thi Mai Thanh. Electrodeposition and characterization of strontium hidroxyapatite coatings on 316L stailless steel. Vietnam Journal of Chemistry, 2017, 55(3e12), 346-350.
- [4]. Võ Thị Hạnh, Lê Thị Duyên, **Đỗ Thị Hải**, Hà Mạnh Hùng, Nguyễn Thị Thơm, Phạm Thị Năm và Đinh Thị Mai Thanh. Nghiên cứu tổng hợp và đặc trưng hóa lí của bột nano bari hydroxyapatit. Journal of science of HNUE, Natural Sci. 2016, 61 (4), 58-65.
- [5]. Võ Thị Hạnh, Phạm Thị Năm, Lê Thị Duyên, Nguyễn Thị Thu Hà, Đinh Thị Mai Thanh. Ảnh hưởng của natrinitrat tới quá trình tổng hợp màng natri hydroxyapatit trên nền thép không gỉ bằng phương pháp điện hóa. Hội nghị Quốc tế ESASGD trường Đại học Mỏ - Địa chất, 2016.
- [6]. Vo Thi Hanh, Le Thi Duyen, **Do Thi Hai**, Nguyen Thi Thom and Dinh Thi Mai Thanh. Study of absorption and ion exchange possibilities with heavy metal of barium hydroxyapatite nano powder. Hội thảo Khoa học Môi trường và Năng lượng, 2015.
- [7]. Nguyễn Thu Phương, Võ Thị Hạnh, **Đỗ Thị Hải**, Lê Thị Duyên, Phạm Thị Năm, Đinh Thị Mai Thanh. Nghiên cứu khả năng hấp thụ flo của hydroxyapatit pha tạp magie. Tạp chí Khoa học Công Nghệ, 2015, Tập 53, số 4, Tr. 469-478.
- [8]. Nguyễn Thu Phương, Phạm Thị Năm, Nguyễn Thị Thơm, Võ Thị Hạnh, Lê Thị Duyên, **Đỗ Thị Hải**, Đinh Thị Mai Thanh. Nghiên cứu khả năng xử lý Flo trong nước của Hydroxylapatit pha tạp nhôm tổng hợp bằng phương pháp kết tủa hóa học. Hội thảo khoa học gắn kết Khoa học cơ bản với các lĩnh vực Mỏ-Địa chất-Dầu khí-Môi trường, 2015.
- [9]. Lê Thị Duyên, Lê Đức Liêm, **Đỗ Thị Hải**, Võ Thị Hạnh, Đinh Thị Mai Thanh, Nguyễn Thu

Phuong, Phạm Thị Năm. Tổng hợp nano bari hidroxyapatit từ các nguyên liệu khác nhau bằng phương pháp kết tủa hóa học. Tuyển tập hội nghị NCKH trường Đại học Mỏ-Địa chất – lần thứ 21, 2014.

10. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Hydroxyapatite (HAp) là thành phần chính trong xương tự nhiên, HAp chiếm khoảng 25-75% theo trọng lượng và 35-65% theo thể tích. HAp tổng hợp có thành tỉ lệ Ca/P = 1,67, tương tự như trong xương tự nhiên, có khả năng tương thích sinh học tốt nên được nghiên cứu rộng rãi và ứng dụng trong lĩnh vực y sinh. Màng HAp được phủ lên bề mặt kim loại và hợp kim như Ti, thép không gỉ 316L ... để làm vật liệu cấy ghép xương. Trong quá trình ghép, HAp có khả năng định hình, tạo liên kết chặt chẽ giữa xương của vật chủ và vật liệu cấy ghép, thúc đẩy quá trình liền xương. Tuy nhiên, vấn đề nhiễm trùng sau phẫu thuật được quan tâm nhất sau khi cấy ghép vào cơ thể, do đó các nhà khoa học đã rất quan tâm để đưa các tác nhân kháng khuẩn vào vật liệu cấy ghép. Tác nhân kháng khuẩn vô cơ gồm các ion đồng, bạc, kẽm được chú trọng vì sự ổn định và tính an toàn, chúng có tác dụng làm giảm độ bám dính của vi khuẩn trên bề mặt vật liệu và làm ức chế sự tăng trưởng của vi khuẩn.

Bạc có khả năng chống nhiều loại vi khuẩn, nấm, động vật nguyên sinh và virus, kể cả các chủng kháng thuốc kháng sinh. Do đó việc đưa bạc vào màng HAp nhằm mục đích kháng khuẩn cho vật liệu cấy ghép đang là vấn đề nghiên cứu được nhiều nhà khoa học quan tâm. Các nghiên cứu trên thế giới cho thấy AgHAp có khả năng kháng khuẩn với một số chủng khuẩn như: *S. Aureus*, *E. Coli*, *S. Aureus*, *S. Pyogenes* và *S. Typhimurium*.

Trên cơ sở phân tích tổng quan tình hình nghiên cứu trong nước và trên thế giới về tổng hợp màng AgHAp và đánh giá vai trò kháng khuẩn của bạc đối với một số loại chủng khuẩn. Chúng tôi nhận thấy việc nghiên cứu và tổng hợp màng AgHAp là một vấn đề mới và có ý nghĩa khoa học cũng như khả năng ứng dụng cao trong lĩnh vực nghiên cứu chế tạo vật liệu cấy ghép xương. Vì vậy, chúng tôi đề xuất đề tài: ***“Nghiên cứu tổng hợp màng hydroxyapatit pha tạp bạc trên nền thép không gỉ 316L bằng phương pháp trao đổi ion nhằm tăng khả năng kháng khuẩn”***.

11. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI:

- Tổng hợp màng AgHAp/TKG316L bằng phương pháp trao đổi ion đáp ứng yêu cầu kháng khuẩn đối với 4 chủng khuẩn *C.allicans*, *P.aeruginosa*, *E.coli* và *E.faecalis*.

12. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

12.1. Đối tượng nghiên cứu:

- Màng hydroxyapatit trên nền thép không gỉ 316L.
- Màng bạc hydroxyapatit trên nền thép không gỉ 316L.

12.2. Phạm vi nghiên cứu:

- Khảo sát các điều kiện như nồng độ và thời gian trao đổi ion trong quá trình tổng hợp màng AgHAp trên nền thép không gỉ 316L bằng phương pháp trao đổi ion.
- Nghiên cứu đặc trưng hóa lý của màng AgHAp.
- Khảo sát khả năng kháng khuẩn của màng AgHAp đối với 4 chủng khuẩn *C.allicans*, *P.aeruginosa*, *E.coli* và *E.faecalis*.

13. CÁCH TIẾP CẬN, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

13.1. Cách tiếp cận:

- Từ những phân tích tổng quan tình hình nghiên cứu trên thế giới về tổng hợp HAp và HAp pha tạp các nguyên tố vi lượng đặc biệt là những nghiên cứu về pha tạp bạc.
- Từ những kết quả nghiên cứu của các cán bộ tham gia đề tài về:
 - + Tổng hợp bột HAp, BaHAp, HAp pha tạp Mg, Al, Zn ...
 - + Tổng hợp màng HAp/TiN/TKG316L bằng phương pháp điện hóa và khả năng ăn mòn của chúng trong dung dịch mô phỏng dịch cơ thể người.

13.2. Phương pháp nghiên cứu:

- Phương pháp trao đổi ion giữa màng HAp với dung dịch chứa ion Ag^+ .
- Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM), phương pháp hấp phụ nguyên tử (AAS), phương pháp hồng ngoại (IR), phương pháp nhiễu xạ tia X (Xray) để xác định hình thái học, thành phần hóa học, các nhóm chức trong phân tử và thành phần pha của màng AgHAp.
- Phương pháp khuếch tán đĩa thạch để đánh giá khả năng kháng khuẩn của màng AgHAp.

13.3. Phương tiện kỹ thuật phục vụ nghiên cứu

- Các dụng cụ thí nghiệm: Phòng thí nghiệm Hóa - Bộ môn Hóa - Trường ĐH Mỏ - Địa chất.
- Thiết bị Kính hiển vi điện tử quét (SEM): Hitachi S4800 (Nhật Bản), Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương.
- Thiết bị đo AAS: trên máy Perkin - Elmer 3300 tại Viện Kỹ thuật nhiệt đới - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
- Thiết bị Quang phổ hồng ngoại Nicolet IS10 tại Viện Kỹ thuật nhiệt đới - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
- Thiết bị đo nhiễu xạ tia X (XRD): SIEMENS D5005 Bruker - Germany, Trường ĐH Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc Gia Hà Nội.

14. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

14.1. Nội dung nghiên cứu:

- Nội dung 1: Thu thập tài liệu nghiên cứu về màng HAp và AgHAp.
- Nội dung 2: Nghiên cứu tổng hợp màng HAp bằng phương pháp điện hóa
- Nội dung 3: Nghiên cứu khảo sát yếu tố ảnh hưởng đến quá trình trao đổi ion giữa màng HAp tổng hợp điện hóa với dung dịch chứa ion Ag^+ như: thành phần dung dịch, thời gian trao đổi.
- Nội dung 4: Đặc trưng hóa lý của màng AgHAp.
- Nội dung 5: Nghiên cứu động học của quá trình trao đổi ion giữa màng HAp với dung dịch chứa ion Ag^+ .
- Nội dung 6: Nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của màng AgHAp đối với 4 chủng khuẩn *C.allicans*, *P.aeruginosa*, *E.coli* và *E.faecalis* bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch.
- Nội dung 7: Tổng hợp kết quả, viết bài báo khoa học và báo cáo đề tài.

14.2. Tiến độ thực hiện

STT	Các nội dung, công việc thực hiện	Sản phẩm	Thời gian	Người thực hiện
-----	-----------------------------------	----------	-----------	-----------------

1	Thu thập tài liệu nghiên cứu về màng HAp và AgHAp.	Báo cáo tổng quan	11/2017 ÷ 1/2018	Đỗ Thị Hải Đinh Thị Mai Thanh
2	- Tổng hợp màng HAp trên nền thép không gỉ bằng phương pháp điện hóa. - Khảo sát yếu tố ảnh hưởng đến quá trình trao đổi ion giữa màng HAp tổng hợp điện hóa với dung dịch chứa ion Ag^+ như: thành phần dung dịch, thời gian trao đổi ion.	- Báo cáo kết quả thí nghiệm. - Vật liệu màng AgHAp/TKG316L. - Quy trình tổng hợp màng AgHAp.	1/2018 ÷ 4/2018	Đỗ Thị Hải Võ Thị Hạnh
3	Nghiên cứu những đặc trưng hóa lý của màng AgHAp bằng các phương pháp: FT-IR, XRD, AAS, SEM.	- Báo cáo kết quả đo đạc. - Kết luận về đặc trưng hóa lý, thành phần của màng AgHAp.	5/2018 ÷ 6/2018	Nguyễn Viết Hùng Phạm Thị Năm
4	Nghiên cứu động học của quá trình trao đổi ion giữa màng HAp với dung dịch chứa ion Ag^+ theo mô hình động học giả bậc một và giả bậc hai.	- Dự đoán mô hình động học của quá trình trao đổi ion. - Các số liệu tính toán về dung lượng trao đổi ion ở trạng thái cân bằng, hằng số tốc độ phản ứng.	7/2018 ÷ 8/2018	Võ Thị Hạnh
5	Nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của màng AgHAp bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch.	Đánh giá khả năng kháng khuẩn của màng AgHAp với 4 chủng khuẩn <i>C.allicans</i> , <i>P.aeruginosa</i> , <i>E.coli</i> và <i>E.faecalis</i> .	8/2018 ÷ 9/2018	Nguyễn Viết Hùng Phạm Thị Năm
6	Tổng hợp kết quả, viết bài báo, báo cáo đề tài từng giai đoạn và báo cáo tổng kết đề tài.	Bài báo, báo cáo khoa học.	9/2018 ÷ 10/2018	Đỗ Thị Hải Đinh Thị Mai Thanh

15. SẢN PHẨM

15.1 Sản phẩm khoa học

Sách chuyên khảo ☐
Sách tham khảo ☐
Giáo trình ☐

Bài báo đăng tạp chí nước ngoài ☐
Bài báo đăng tạp chí trong nước ☒
Bài đăng kỷ yếu hội nghị, hội thảo quốc tế ☐

15.2. Sản phẩm đào tạo

Nghiên cứu sinh ☐ Cao học ☐ Đại học ☐

15.3. Sản phẩm ứng dụng

☐	Mẫu, mô hình	☒	Vật liệu	☐	Thiết bị máy móc
☐	Phần mềm máy tính	☐	Dây chuyền công nghệ	☒	Quy trình công nghệ
☐	Tiêu chuẩn, bộ tiêu chí	☐	Qui phạm, đề xuất	☐	Sơ đồ, bản vẽ, bản đồ
☐	Tài liệu dự báo, đánh giá	☐	Đề án, dự án	☐	Luận chứng kinh tế
☐	Phương pháp, thuật toán	☒	Báo cáo phân tích	☐	Bản kiến (khuyến) nghị
☐	CT máy tính	☐	Bản quy hoạch	☐	Sản phẩm khác (*)

15.4. Các sản phẩm khác (*):

15.5. Tên sản phẩm, số lượng và yêu cầu khoa học đối với sản phẩm:

Stt	Tên sản phẩm	Số lượng	Yêu cầu khoa học, thông số kỹ thuật, chỉ tiêu cụ thể
1	Sản phẩm khoa học		
	Bài báo đăng tạp chí (dự kiến đăng ở Tạp chí Hóa học hoặc tạp chí Khoa học – Đại học Sư phạm Hà Nội)	01	Bài báo có nội dung đáp ứng yêu cầu của tạp chí
2	Sản phẩm ứng dụng		
	Vật liệu màng AgHAp phủ trên nền thép không gỉ 316L.	10	Màng AgHAp phủ trên nền thép không gỉ 316L với chiều dày khoảng 8µm; có khả năng kháng khuẩn cao.
	Quy trình tổng hợp màng AgHAp trên nền thép không gỉ 316L	01	Quy trình công nghệ với đầy đủ các thông số kỹ thuật, chi tiết các bước tiến hành.
	Báo cáo phân tích	01	Đạt yêu cầu khoa học

16. HIỆU QUẢ

+ Phục vụ cho công tác giáo dục và đào tạo: Kết quả của đề tài được dùng làm tài liệu tham khảo

dạy Hóa lý và hóa học nano (trong và ngoài trường Đại học Mỏ- Địa chất).

+ Phục vụ phát triển kinh tế - xã hội: Kết quả của đề tài góp phần mở rộng hướng nghiên cứu về HAp và định hướng ứng dụng các vật liệu màng HAp, HAp pha tạp trong các lĩnh vực cấy ghép xương.

17. PHƯƠNG THỨC CHUYỂN GIAO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ĐỊA CHỈ ỨNG DỤNG

- **Phương thức chuyển giao kết quả NC:** Kết quả của đề tài sẽ được chuyển giao cho các cơ quan có chức năng dưới hình thức chuyển giao trực tiếp báo cáo, các kết quả thực nghiệm, sản phẩm nghiên cứu.

- **Địa chỉ và tên đơn vị sử dụng kết quả NC:** Các cơ sở nghiên cứu, các trung tâm nghiên cứu chế tạo vật liệu y sinh, vật liệu nano...

18. KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI VÀ NGUỒN KINH PHÍ

18.1 Tổng kinh phí: 25,000,000 VNĐ. Trong đó:

Hỗ trợ từ Nhà trường: 25,000,000 *Bằng chữ:* Hai mươi lăm triệu đồng chẵn.

Các nguồn kinh phí khác: 0 *Bằng chữ:* Không đồng

18.2 Dự trù kinh phí theo các mục chi:

TT	Khoản chi	Kinh phí thực hiện (đ)		
		Tổng số	Nguồn thu của Nhà trường	Nguồn khác
I	Chi công lao động tham gia trực tiếp thực hiện đề tài			
	Nội dung 1: Báo cáo tổng quan	2,054,000	2,054,000	
	Nội dung 2: - Báo cáo kết quả thí nghiệm. - Kết luận về điều kiện tối ưu tổng hợp màng AgHAp.	6,084,000	6,084,000	
	Nội dung 3: - Báo cáo kết quả đo đạc. - Kết luận về đặc trưng hóa lý của màng AgHAp.	2,730,000	2,730,000	
	Nội dung 4: - Báo cáo kết quả tính toán. - Dự đoán mô hình động học của quá trình trao đổi ion giữa màng HAp và dung dịch AgNO ₃ .	2,730,000	2,730,000	
	Nội dung 5: Đánh giá khả năng kháng khuẩn của màng AgHAp đối với 4 chủng khuẩn <i>C.allicans</i> , <i>P.aeruginosa</i> , <i>E.coli</i> và <i>E.faecalis</i>	4,732,000	4,732,000	
	Nội dung 6: Báo cáo tổng kết đề tài	3,146,000	3,146,000	
II	Chi phí mua nguyên vật liệu			
III	Chi sửa chữa, mua sắm thiết bị phục vụ NC			
IV	Chi khác			

1	Công tác phí			
2	Hội nghị, hội thảo			
3	Văn phòng phẩm, in ấn, tài liệu			
4	Nghiệm thu cấp Trường	274,000	274,000	
5	Chi phí quản lý chung	2,000,000	2,000,000	
	Tổng cộng	1,250,000	1,250,000	
		25,000,000	25,000,000	

Ngày 16 tháng 11 năm 2017

Hiệu trưởng
(ký, họ và tên)



Ngày 16 tháng 11 năm 2017

Trưởng Bộ môn
(ký, họ và tên)

Cơ Tiến Dũng

Ngày 16 tháng 11 năm 2017

Chủ nhiệm đề tài
(ký, họ và tên)

H.T. - Hải

PHÓ HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS. Trần Thanh Hải

DỰ TOÁN CHI TIẾT KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

Tên đề tài: Tổng hợp màng hydroxyapatit pha tạp bạc trên nền thép không gỉ 316L bằng phương pháp trao đổi ion để tăng cường khả năng kháng khuẩn cho màng hydroxyapatit

A. Cơ sở dự toán:

- Quyết định số 1804/QĐ-MĐC ngày 31/12/2015 của Hiệu trưởng trường Đại học Mở - Địa chất quy định định mức xây dựng, phân bổ dự toán và quyết toán kinh phí áp dụng đối với nhiệm vụ KHCN cấp cơ sở của Trường Đại học Mở - Địa chất;
- Các căn cứ khác liên quan (nếu có);

B. Dự toán chi tiết:

I. Công lao động tham gia trực tiếp thực hiện đề tài

ST T	Nội dung chi	Sản phẩm	Họ và tên cán bộ thực hiện	Số ngày công làm việc (Snc)	Hệ số tiền công theo ngày (Hstcn)	Tiền công (đ) ($Tc = 1.300.000 \cdot Hstcn \cdot Snc$)		
						Tổng số	Trong đó	
							Trường cấp	Nguồn khác
1	Nội dung 1: Thu thập tài liệu nghiên cứu về màng HAp và AgHAp	Báo cáo tổng quan	Đỗ Thị Hải	3	0.42	1,638,000	1,638,000	
			Đinh Thị Mai Thanh	2	0.16	416,000	416,000	
2	Nội dung 2: Nghiên cứu khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tổng hợp màng AgHAp trên nền thép không gỉ 316L bằng phương pháp trao đổi ion như: thành phần dung dịch, thời gian tiếp xúc	- Báo cáo kết quả thí nghiệm. - Kết luận về điều kiện tối ưu tổng hợp màng AgHAp.	Võ Thị Hạnh	10	0.30	3,900,000	3,900,000	
		Quy trình tổng hợp màng AgHAp.	Đỗ Thị Hải	4	0.42	2,184,000	2,184,000	
3	Nội dung 3: Nghiên cứu những đặc trưng hóa lý của màng AgHAp bằng các phương pháp: FT-IR, XRD, AAS, SEM.	- Báo cáo kết quả đo đạc. - Kết luận về đặc trưng hóa lý của màng AgHAp.	Nguyễn Viết Hùng	7	0.30	2,730,000	2,730,000	
4	Nội dung 4: Nghiên cứu động học của quá trình trao đổi ion giữa màng HAp với dung dịch AgNO ₃ theo mô hình động học giả bậc một và giả bậc hai.	- Dự đoán mô hình động học của quá trình trao đổi ion. - Báo cáo kết quả tính toán.	Võ Thị Hạnh	7	0.3	2,730,000	2,730,000	
5	Nội dung 5: Nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của màng AgHAp đối với 4 chủng khuẩn	Báo cáo kết quả thí nghiệm.	Nguyễn Viết Hùng	10	0.3	3,900,000	3,900,000	

	AgHAp đối với 4 chủng khuẩn C.allicans, P.aeruginosa, E.coli và E.faecalis bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch.	Đánh giá khả năng kháng khuẩn của màng AgHAp trên 4 chủng khuẩn	Phạm Thị Năm	4	0.16	832,000	832,000	
6	Nội dung 6: Viết báo cáo tổng kết đề tài, nghiệm thu đề tài	Báo cáo tổng kết đề tài	Đỗ Thị Hải	5	0.42	2,730,000	2,730,000	
			Đinh Thị Mai Thanh	2	0.16	416,000	416,000	
Cộng				54		21,476,000	21,476,000	

II. Chi mua vật tư, nguyên, nhiên, vật liệu

III. Chi sửa chữa, mua sắm tài sản cố định

IV. Chi khác

TT	Nội dung chi	Đơn vị tính	Đơn giá (đ)	Số lượng	Thành tiền (đ)		
					Tổng số	Trong đó	
						Trường cấp	Nguồn khác
1	Công tác phí						
	<i>Tiền tàu, xe vận chuyển</i>						
	<i>Tiền phòng nghỉ</i>						
	<i>Phụ cấp lưu trú</i>						
2	Hội nghị, hội thảo khoa học						
	<i>Người chủ trì</i>						
	<i>Thư ký hội thảo</i>						
	<i>Báo cáo khoa học</i>						
	<i>Thành viên tham gia hội thảo</i>						
3	Văn phòng phẩm, in ấn, dịch tài liệu				274,000	274,000	
4	Hội đồng nghiệm thu cấp cơ sở				2,000,000	2,000,000	
5	Chi phí quản lý chung nhiệm vụ				1,250,000	1,250,000	
	Cộng				3 524 000	3,524,000	

Tổng cộng = 25.000.000 đ

(số tiền bằng chữ: Hai mươi lăm triệu đồng)

HIỆU TRƯỞNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT



PHÓ HIỆU TRƯỞNG
PGS TS. Trần Thanh Hải

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

Đ.T. Hải

Hà Nội, ngày 29 tháng 10 năm 2018

BIÊN BẢN HỌP HỘI ĐỒNG DÁNII GIÁ, NGHIỆM THU
ĐỀ TÀI NCKH CẤP CƠ SỞ

1. Tên đề tài: Tổng hợp màng hydroxyapatit pha tạp bạc trên nền thép không gỉ 316L bằng phương pháp tạo điện từ để tăng cường khả năng kháng khuẩn

mã số: T47-37

2. Chủ nhiệm đề tài: Th.S. Đỗ Thị Hải

3. Đơn vị chủ trì đề tài (tên bộ môn): Bộ môn Hóa học

4. Quyết định thành lập hội đồng số: 1446/QĐ-MĐC ngày 23/10/2018

5. Ngày họp: 29/10/2018

6. Địa điểm: Bộ môn Hóa

7. Thành viên của hội đồng: Tổng số: 05 có mặt: 05 vắng mặt: 0

8. Khách mời tham dự:

9. Kết luận và kiến nghị của Hội đồng

1) Mức độ thực hiện mục tiêu và nội dung nghiên cứu

Đạt 02 bài báo đang tạp chí chuyên ngành, vượt chỉ tiêu

Thực hiện đầy đủ các mục tiêu đề tài đặt ra

2) Phương pháp nghiên cứu

phương pháp nghiên cứu đúng tin cậy, khoa học và chính xác

3) Kết quả đạt được (theo đề cương nghiên cứu được duyệt)

- Mức độ hoàn chỉnh của báo cáo tổng kết
- Các sản phẩm khoa học (sổ bài báo, báo cáo HNKII, bản vẽ, ... (nếu có))
- Các sản phẩm đào tạo (sau đại học, đại học, NCKH sinh viên, ...)
- Những đóng góp mới của đề tài phục vụ cho định hướng chuyên môn của đơn vị

- Bảo các tổng kết tài chủ, khoa học
Đạt 02 bài báo tổng tập chủ chuyên ngành
Phát triển hướng nghiên cứu về HAP ứng dụng
trong y sinh

4) Kiến nghị của Hội đồng

- Các nội dung cần sửa chữa, bổ sung, hoàn thiện (nếu có):

Sửa lại các lỗi in ấn,
Bổ sung vào quy trình công nghệ cho tài chủ, chính
xác

10. Kết quả đánh giá: Tổng số điểm: ~~87~~ 437 điểm trung bình: 87,4

11. Xếp loại Tốt

Biên bản họp Hội đồng được thông qua với sự thống nhất của các thành viên Hội đồng dự họp vào 14h ngày 29 tháng 10 năm 2018

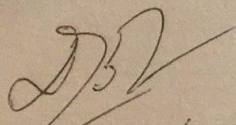
Ghi chú:

* Xếp loại (theo điểm trung bình cuối cùng): Tốt: $\geq 85 \div 100$ điểm;

Khá: $\geq 70 \div < 85$ điểm; Đạt: $\geq 50 \div < 70$ điểm; Không đạt: < 50 điểm.

Chỉ xếp loại chung mức đạt nếu thiếu một trong các sản phẩm (bài báo, báo cáo khoa học, sản phẩm đào tạo...) theo thuyết minh đã được phê duyệt

Chủ tịch Hội đồng
(ký, ghi rõ họ tên)


Công Tiến Dũng

Thư ký Hội đồng
(ký, ghi rõ họ tên)


Lê Thị Duyên

Xác nhận của Trường Đại học Mở - Địa chất

(ký tên và đóng dấu)



TRƯỞNG PHÒNG
PGS.TS Nguyễn Quang Minh