

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC**

HOÀNG THỊ THÙY DƯƠNG

**NGHIÊN CỨU THU HỒI AMONI
VÀ PHOTPHAT TRONG NƯỚC TIỂU
DƯỚI DẠNG CẤU TRÚC STRUVITE**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2016

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC**

HOÀNG THỊ THÙY DƯƠNG

**NGHIÊN CỨU THU HỒI AMONI
VÀ PHOTPHAT TRONG NƯỚC TIỂU
DƯỚI DẠNG CẤU TRÚC STRUVITE**

Chuyên ngành: Hóa phân tích

Mã số: 60.44.01.18

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

Người hướng dẫn khoa học: TS. Lưu Thị Nguyệt Minh

THÁI NGUYÊN - 2016

LỜI CẢM ƠN

Trước hết tôi xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo Khoa Hóa học, trường Đại học Khoa học Thái Nguyên đã nhiệt tình giảng dạy và truyền đạt những kiến thức quý báu, bổ ích trong suốt khóa học vừa qua. Đó là những kiến thức vô cùng quan trọng giúp tôi có cơ sở vững vàng trong suốt quá trình nghiên cứu cũng như hoàn thành khoá luận tốt nghiệp này.

Với lòng biết ơn sâu sắc, tôi xin chân thành cảm ơn cô TS. Lưu Thị Nguyệt Minh - phó phòng Hóa Phân Tích - Viện Hóa học - Viện Hàn lâm Khoa học & Công nghệ Việt Nam -Người đã giao đề tài luận văn và tận tình hướng dẫn, tạo điều kiện cho tôi hoàn thành luận văn này.

Tôi xin chân thành cảm ơn ThS. Nguyễn Thị Vân đã giúp đỡ chỉ bảo tận tình và tạo mọi điều kiện giúp đỡ tôi trong quá trình nghiên cứu và làm thực nghiệm.

Tôi cũng xin gửi lời cảm ơn đến tập thể nhân viên, cán bộ phòng Hóa Phân Tích - Viện Hóa học - Viện Hàn lâm Khoa học & Công nghệ Việt Nam đã luôn tạo điều kiện, hướng dẫn và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình tôi làm thực nghiệm.

Cuối cùng, tôi xin cảm ơn đến những người thân yêu trong gia đình luôn động viên, ủng hộ trong suốt quá trình thực hiện khoá luận tốt nghiệp này.

Tác giả luận văn

Hoàng Thị Thùy Dương

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	a
MỤC LỤC	b
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT	e
DANH MỤC BẢNG	f
DANH MỤC HÌNH	g
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. TỔNG QUAN	4
1.1. Ô nhiễm môi trường nước từ nguồn nước thải giàu hợp chất nitơ và photpho	4
1.1.1. Hiện trạng	4
1.1.2. Nguồn gốc	5
1.1.3. Tác hại của việc ô nhiễm nguồn nước.....	11
1.2. Tổng quan về nước tiểu.....	12
1.2.1. Khái niệm, thành phần nước tiểu	12
1.2.2. Sự thủy phân ure trong nước tiểu.....	12
1.2.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến thành phần và tính chất của nước tiểu thải	13
1.3. Các phương pháp xử lý N và P trong nước tiểu.....	14
1.3.1. Xử lý hợp chất nitơ.....	14
1.3.2. Xử lý hợp chất photpho.....	20
1.3.3. Xử lý đồng thời nitơ và photpho	22
1.4. Kết tủa Struvite.....	25
1.4.1. Khái niệm	25
1.4.2. Tính chất hóa lý của struvite	25
1.4.3. Quá trình hình thành kết tủa struvite.....	25
1.4.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hình thành kết tủa struvite	27
1.4.5. Hạn chế sự hình thành struvite.....	29
1.4.6. Các công trình nghiên cứu tổng hợp MAP từ nguồn nước thải.....	29

1.4.7. Giá trị làm phân bón của Struvite	30
Chương 2. THỰC NGHIỆM	32
2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	32
2.1.1. Địa điểm nghiên cứu	32
2.1.2. Thời gian nghiên cứu	33
2.2. Phương pháp nghiên cứu.....	34
2.2.1. Cơ sở khoa học.....	34
2.2.2. Phương pháp kế thừa và sử dụng tài liệu	34
2.2.3. Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu phòng thí nghiệm	34
2.2.4. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm.....	37
2.2.5. Thiết bị	37
2.2.6. Dụng cụ	39
2.2.7. Hóa chất.....	39
2.3. Thực nghiệm.....	40
2.3.1. Theo dõi pH của các mẫu nước tiểu bò và nước tiểu người theo ngày	41
2.3.2. Nghiên cứu phương pháp xác định hàm lượng amoni.....	41
2.3.3. Nghiên cứu phương pháp xác định hàm lượng photphat.....	43
2.3.4. Xác định hàm lượng amoni và photphat ban đầu của nước tiểu.....	47
2.3.5. Xác định các điều kiện tối ưu để tạo kết tủa Struvite - MAP	48
2.3.6. Phân tích thành phần và cấu trúc của kết tủa thu được	49
Chương 3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN	51
3.1. Xây dựng đường chuẩn xác định hàm lượng amoni	51
3.1.1. Xây dựng đường chuẩn	51
3.1.2. Kiểm tra độ chính xác của đường chuẩn	52
3.2. Xây dựng đường chuẩn xác định hàm lượng photphat.....	52
3.2.1. Xây dựng đường chuẩn	53
3.2.2. Kiểm tra độ chính xác của đường chuẩn	55
3.3. Theo dõi pH của các mẫu nước tiểu bò và nước tiểu người theo ngày	55

3.4. Thành phần và tính chất của nước tiểu	57
3.5. Xác định các điều kiện tối ưu để tạo kết tủa Struvite	59
3.5.1. Khảo sát sự ảnh hưởng của pH	59
3.5.2. Khảo sát sự ảnh hưởng của tỷ lệ mol Mg/P	63
3.5.3. Khảo sát sự ảnh hưởng của thời gian phản ứng	64
3.6. Phân tích thành phần kết tủa thu được	66
3.7. Phân tích cấu trúc của kết tủa thu được	67
3.7.1. Kết quả chụp hiển vi điện tử quét (SEM)	68
3.7.2. Kết quả phân tích nhiễu xạ tia X (XRD).....	69
KẾT LUẬN	72
TÀI LIỆU THAM KHẢO	73
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

ABS	: Đơn vị đo quang
BOD	: Biochemical oxygen Demand- Nhu cầu oxy sinh hoá
COD	: Chemical Oxygen Demand - Nhu cầu oxy hóa học
Cond (spC)	: Statistical Process Control- Quy trình kiểm soát thống kê
DO	: Oxy hoà tan
Eh	: Thế oxy hóa khử
HAP	: Hydroapatit
HC	: Cacbon hữu cơ
MAP	: Magnesium Ammonium Phosphate hexahydrated
ORP	: Oxygen Reducton Potential- khả năng khử các chất oxy hóa của một chất
Sal	: Salinity - Độ mặn
SEM	: Scanning Electron Microscope- Kính hiển vi điện tử quét
TCVN	: Tiêu chuẩn Việt Nam
TDS	: Total Dissolved Solids - Độ đục; Tổng chất rắn hoà tan.
TKN-N	: Tổng nitơ Kjeldahl
TOC	: Total Organci Carbon - Tổng cacbon hữu cơ
Tur	: Turbidity & suspendid solids- Tổng rắn lơ lửng.
XRD	: X-RayDiffraction - Nhiễu xạ tia X

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1.	Mức độ ô nhiễm nước thải sinh hoạt, tính theo khối lượng khô trên đầu người trong ngày tại điểm xả C(x) và tại cống rãnh C(R).....	7
Bảng 1.2.	Đặc trưng ô nhiễm của nước thải sinh hoạt [10]	8
Bảng 1.3.	Nồng độ nitơ tổng trong nước thải công nghiệp [14, 15,16]	9
Bảng 1.4.	Thành phần chính trong phân tươi của một số loài nuôi	11
Bảng 1.5.	Một số thành phần dinh dưỡng trong nước tiểu	12
Bảng 1.6.	Tích số tan của một số hợp chất photphat	21
Bảng 1.7.	Các tính chất hóa lý của struvite	25
Bảng 1.8.	Tích số tan của struvite	26
Bảng 2.1.	Dãy dung dịch chuẩn để xây dựng đường chuẩn xác định NH_4^+ bằng hỗn hợp thuốc thử oxi hóa và phenat.....	43
Bảng 2.2.	Dãy dung dịch chuẩn để xây dựng đường chuẩn xác định photphat	46
Bảng 3.1.	Dãy dung dịch chuẩn và độ hấp phụ tương ứng trong đường chuẩn xác định NH_4^+ bằng hỗn hợp thuốc thử oxi hóa và phenat	51
Bảng 3.3.	Dãy dung dịch chuẩn để xây dựng đường chuẩn xác định photphat	53
Bảng 3.4.	Tương quan giữa mật độ quang và nồng độ Photphat (PO_4^{3-}).....	54
Bảng 3.6.	Kết quả đo pH các mẫu nước tiểu trong 7 ngày	56
Bảng 3.7.	Kết quả đo PO_4^{3-} và NH_4^+ trong các mẫu nước tiểu bò	58
Bảng 3.8.	Thành phần hóa học của mẫu nước tiểu người.....	58
Bảng 3.9.	Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất thu hồi photphat và amoni trong nước tiểu sử dụng 2 tỷ lệ Mg/P là 1,5:1 và 1,8:1.....	60
Bảng 3.10.	Ảnh hưởng của tỷ lệ mol Mg/P đến hiệu suất thu hồi photphat và amoni trong nước tiểu	63
Bảng 3.11.	Ảnh hưởng của thời gian phản ứng đến hiệu suất thu hồi photphat trong MAP.....	65

Bảng 3.12. Đặc trưng của sản phẩm kết tủa thu được	66
--	----

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1. Trại Bò sữa và đồng cỏ mẫu Ba Vì	32
Hình 2.2. Trại bò sữa nhỏ lẻ	33
Hình 2.3. Xô nhựa dùng để lấy mẫu	35
Hình 2.4. Loại chai dùng để chứa mẫu	35
Hình 2.5. Hệ thống máy đo quang: UV-VIS CinTra 40	37
Hình 2.6. Máy đo pH	38
Hình 2.7. Máy li tâm	38
Hình 2.8. Cân điện tử	39
Hình 3.1. Dây dung dịch chuẩn amoni (NH_4^+)	51
Hình 3.2. Đường chuẩn xác định hàm lượng NH_4^+	52
Hình 3.3. Dây dung dịch chuẩn photphat (PO_4^{3-})	54
Hình 3.4. Đường chuẩn xác định hàm lượng PO_4^{3-}	55
Hình 3.5. Sự biến đổi pH của mẫu nước tiểu bò T_1M_1	57
Hình 3.6. Sự biến đổi pH của mẫu nước tiểu người	57
Hình 3.7. Hiệu suất loại bỏ amoni và photphat tại tỉ lệ $\text{Mg/P}= 1,5:1$	61
Hình 3.8. Hiệu suất loại bỏ amoni và photphat tại tỉ lệ $\text{Mg/P}= 1,8:1$	61
Hình 3.9. Ảnh hưởng của tỷ lệ mol Mg/P đến hiệu suất thu hồi photphat và amoni trong nước tiểu	64
Hình 3.10. Ảnh hưởng của thời gian phản ứng đến hiệu suất loại bỏ PO_4^{3-}	65
Hình 3.11. Struvite mẫu 1	67
Hình 3.12. Struvite mẫu 1,2	67
Hình 3.13. Sản phẩm Struvite thu được	68
Hình 3.14. Ảnh hiển vi điện tử quét (SEM) của mẫu MAP 3	69
Hình 3.15. Phổ nhiễu xạ tia X của mẫu 2	70

Hình 3.16. Phổ nhiễu xạ tia X của mẫu 3 70