

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001 : 2008

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

**Sinh viên : Nguyễn Thị Minh
Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Kim Dung**

HẢI PHÒNG - 2012

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

**NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ ZN^{2+} CỦA VẬT
LIỆU HẤP PHỤ ĐI TỪ QUẶNG APATIT LOẠI II.
BƯỚC ĐẦU SỬ DỤNG VẬT LIỆU ỨNG DỤNG VÀO
XỬ LÝ ZN^{2+} TRONG NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG**

**Sinh viên : Nguyễn Thị Minh
Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Kim Dung**

HẢI PHÒNG - 2012

Khóa luận tốt nghiệp

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Nguyễn Thị Minh

Mã SV: 120796

Lớp: MT1201

Ngành: Kỹ thuật môi trường

Tên đề tài: Nghiên cứu khả năng hấp phụ Zn^{2+} của vật liệu hấp phụ đi từ quặng apatit loại II. Bước đầu sử dụng vật liệu ứng dụng vào xử lý Zn^{2+} trong nước thải công nghiệp

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).
 - Khảo sát khả năng hấp phụ Zn^{2+} của vật liệu hấp phụ quặng apatit loại I, apatit loại II, và apatit thô ban đầu.
 - Khảo sát độ bền của quặng apatit loại II.
 - Khảo sát ảnh hưởng của pH, thời gian, tốc độ dòng chảy và nồng độ Zn^{2+} đến sự hấp phụ Zn^{2+} của apatit loại II.
 - Xác định tải trọng hấp phụ cực đại của apatit loại II đối với Zn^{2+} của apatit loại II.

Thử nghiệm xử lý Zn^{2+} trong nước thải công nghiệp chứa Zn^{2+} của apatit loại II.
 2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.
 - Các số liệu phân tích Zn^{2+}
 - Mô hình thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của tốc độ dòng chảy
 - Mô hình thí nghiệm xử lý Zn^{2+} trong nước thải.
 3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.
 - Phòng thí nghiệm F205, Trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng
-

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên: Nguyễn Thị Kim Dung

Học hàm, học vị: Tiến sĩ

Cơ quan công tác: Khoa Môi Trường – Trường ĐHDL Hải Phòng.

Nội dung hướng dẫn: “Nghiên cứu khả năng hấp phụ Zn^{2+} của vật liệu hấp phụ đi từ quặng apatit loại II. Bước đầu sử dụng vật liệu ứng dụng vào xử lý Zn^{2+} trong nước thải công nghiệp”

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên:.....

Học hàm, học vị:.....

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 08 tháng 09 năm 2012

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 08 tháng 12 năm 2012

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Người hướng dẫn

Nguyễn thị Minh

Ts. Nguyễn Thị Kim Dung

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2012

Hiệu trưởng

GS.TS.NGŨT Trần Hữu Nghị

PHẦN NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn (ghi bằng cả số và chữ):

.....
.....
.....

Hải Phòng, ngày.... tháng năm 2012

Cán bộ hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

Ts. Nguyễn Thị Kim Dung

LỜI CẢM ƠN

Từ tận sâu trái tim mình em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới:

Cô giáo TS. Nguyễn Thị Kim Dung, cô luôn tận tình giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập, cũng như trong thời gian thực hiện khóa luận. Em xin chân thành cảm ơn!

Em xin gửi lời cảm ơn tới các thầy cô trong Bộ môn kỹ thuật môi trường. Thầy cô đã tạo mọi điều kiện tốt nhất để chúng em có thể hoàn thành khóa học một cách nhanh nhất và chất lượng.

Xin gửi lời cảm ơn tới tất cả các bạn đã cùng mình học tập, chia sẻ và giúp đỡ mình trong thời gian thực hiện khóa luận.

Xin chân thành cảm ơn tất cả mọi người!

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Đường hấp phụ đẳng nhiệt.....	13
Hình 1.2. Sự phụ thuộc của C_f / q vào C_f Langmuir $ON = 1/ b.q_{max}$	13
Hình 1.3: Đường đẳng nhiệt Frenundrich.....	14
Hình 1.4: Sự phụ thuộc lgq và lgC_f $MO = lgk$	14
Hình 3.1: Biểu đồ so sánh khả năng hấp phụ Zn(II) của apatit loại I, Apatit loại II và apatit thô	26
Hình 3.2: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Zn(II)	28
Hình 3.3. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Zn(II)	29
Hình 3.4. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của nồng độ đầu Zn(II)	31
Hình 3.5. Đồ thị biểu diễn kết quả xác định tải trọng hấp phụ Zn(II) cực đại của	32
Hình 3.6. Đồ thị biểu thị kết quả khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.....	33
Hình 3.7. Đồ thị biểu diễn kết quả thử nghiệm khả năng hấp phụ Zn(II) trong nước thải công nghiệp của vật liệu.....	36

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1: Kết quả so sánh khả năng hấp phụ Zn(II) của apatit loại I, apatit loại II, và apatit thô	26
Bảng 3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu	27
Bảng 3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.....	29
Bảng 3.4. Kết quả xác định tải trọng hấp phụ Zn(II) của vật liệu	30
Bảng 3.5. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.....	33
Bảng 3.7. Kết quả thử nghiệm khả năng hấp phụ Zn(II) trong nước thải công nghiệp của vật liệu trong điều kiện động.....	35
Bảng 3.6. kết quả nghiên cứu khả năng giải hấp thu hồi Zn(II)	34
Hình 3.6. Đồ thị biểu thị kết quả khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu	33

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN	2
1.1. Ô nhiễm nước [8].....	2
1.1.1. Khái niệm ô nhiễm nước.	2
1.1.2. Nguồn gốc của ô nhiễm nước.....	2
1.1.2.1. Ô nhiễm nước do nước thải khu dân cư	2
1.1.2.2. Ô nhiễm nước do nước thải công nghiệp.	3
1.1.2.3. Ô nhiễm nước do nước chảy tràn mặt đất.....	3
1.1.3. Tác hại và các bệnh lý do ô nhiễm nước gây ra.	3
1.1.3.1. Ô nhiễm do tác nhân vật lý và hóa học.	3
1.1.3.2. Ô nhiễm nước do tác nhân sinh học.	4
1.2. Đại cương về kim loại nặng.....	5
1.2.1. Giới thiệu chung về kim loại nặng [1,4]	5
1.2.2. Tác dụng sinh hóa của kim loại nặng đối với con người và môi trường [3]	6
1.2.3. Một vài nét về kẽm.[2,7,10]	7
1.2.3.1.Các đồng vị của kẽm.....	7
1.2.3.2.Nguồn gốc phát sinh:	7
1.2.3.3. Vai trò sinh học của kẽm đối với cơ thể người.....	8
1.2.3.4. Độc tính.....	8
1.3. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ.[3,6,9].....	9
1.3.1 Khái niệm về hấp phụ	9
1.3.2. Động học quá trình hấp phụ.....	10
1.3.3. Các mô hình cơ bản của quá trình hấp phụ	11
1.3.3.1. Mô hình động học:	11
1.3.3.2. Các mô hình hấp phụ đẳng nhiệt.	12
1.3.4. Một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ.....	14
1.4. Giới thiệu vật liệu hấp phụ quặng apatit [11].....	15
1.4.1. Đặc điểm	15
1.4.2. Phân loại quặng apatit Lào Cai.....	16
1.4.3. Giới thiệu về vật liệu hấp phụ quặng apatit.....	17

CHƯƠNG II: THỰC NGHIỆM	19
2.1. Chuẩn bị vật liệu hấp phụ	19
2.2. Phương pháp xác định Zn(II):[5].....	19
2.2.1. Nguyên tắc của phương pháp:	19
2.2.2. Thiết bị và dụng cụ:	19
2.2.3. Hóa chất sử dụng:	20
2.3. So sánh khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu loại I, loại II và loại chứa tạp chất.....	20
2.4. Khảo sát các điều kiện tối ưu hấp phụ các ion Zn(II) của vật liệu.....	21
2.4.1. Khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.	21
2.4.2. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.....	21
2.4.3. Khảo sát xác định tải trọng hấp phụ.....	22
2.4.4. Khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.....	22
2.5. Khảo sát khả năng giải hấp Zn(II) của vật liệu	23
2.5.1. Chuẩn bị cột hấp phụ	23
2.5.2. Quá trình hấp phụ động trên cột.....	23
2.5.3. Khảo sát quá trình giải hấp Zn (II)bằng dung dịch NaOH 1M. ...	23
2.6. Thử nghiệm khả năng hấp phụ Zn(II) trong nước thải công nghiệp của vật liệu ở điều kiện động	23
Chương III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	25
3.1. Kết quả xác định một số thông số cơ lý của vật liệu.....	25
3.2. Kết quả so sánh khả năng hấp phụ Zn(II) của apatit loại I, apatit loại II, và apatit thô.	25
3.3. Kết quả khảo sát điều kiện tối ưu hấp phụ ion Zn(II).	27
3.3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.	27
3.3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu	28
3.3.3. Khảo sát tải trọng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.....	30
3.3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.	32

Khóa luận tốt nghiệp

3.4. Kết quả nghiên cứu khả năng giải hấp thu hồi Zn(II).	34
3.5. Kết quả thử nghiệm khả năng hấp phụ Zn(II) trong nước thải công nghiệp của vật liệu trong điều kiện động	34
KẾT LUẬN	37
TÀI LIỆU THAM KHẢO	38

LỜI MỞ ĐẦU

Với mục tiêu xây dựng một đất nước Việt Nam ngày càng giàu mạnh. Đảng và nhà nước ta đã và đang cố gắng phát huy tối đa các tiềm lực của quốc gia, đặc biệt là chú trọng mở rộng đầu tư cho các ngành kinh tế. Tuy nhiên việc phát triển kinh tế không đi đôi với bảo vệ môi trường là nguyên nhân chính dẫn đến tình trạng ô nhiễm môi trường ngày càng trở nên báo động như hiện nay, đặc biệt là môi trường nước. Nước thải từ các khu công nghiệp không được xử lý theo đúng tiêu chuẩn là nguyên nhân gây ô nhiễm cho các nguồn tiếp nhận. Đứng trước tình trạng môi trường nước đang ngày càng bị ô nhiễm trầm trọng, nhiều doanh nghiệp đã áp dụng một số biện pháp xử lý nước thải nhằm cải thiện môi trường nước.

Hấp phụ là một trong những phương pháp được áp dụng rộng rãi bởi nhiều ưu điểm mà phương pháp này mang lại. Do có khả năng loại bỏ được nhiều chất ô nhiễm có độc tính cao, có màu, có mùi khó chịu mà phương pháp khác không thể xử lý hoặc xử lý không triệt để. Hơn nữa, phương pháp hấp phụ còn có ưu điểm là quy trình xử lý đơn giản, Công nghệ xử lý không đòi hỏi thiết bị phức tạp, chi phí xử lý thấp. Tìm ra loại vật liệu hấp phụ mới cũng là xu hướng được các nhà khoa học hiện nay đang rất quan tâm. Chính vì vậy đề tài của em chọn là **“Nghiên cứu khả năng hấp phụ Zn^{2+} của vật liệu hấp phụ đi từ quặng apatit loại II. Bước đầu sử dụng vật liệu ứng dụng vào xử lý Zn^{2+} trong nước thải công nghiệp”** với mong muốn bước đầu tìm được một số điều kiện tối ưu cho sự hấp phụ của vật liệu, và bước đầu áp dụng xử lý nước thải công nghiệp chứa Zn(II).

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN

1.1. Ô nhiễm nước [8]

1.1.1. Khái niệm ô nhiễm nước.

Ô nhiễm nước là sự thay đổi thành phần tính chất của nước, có hại cho hoạt động sống bình thường của người và sinh vật bởi sự có mặt của một hay nhiều chất độc vượt quá ngưỡng chịu đựng của vi sinh vật.

Nguồn gốc gây ô nhiễm nước có thể là nguồn gốc tự nhiên hoặc nhân tạo

Nguồn gốc tự nhiên của ô nhiễm nước có thể do mưa, tuyết tan, lũ lụt. Các tác nhân trên đưa vào môi trường nước các chất bẩn, các sinh vật và vi sinh vật, bao gồm cả xác chết của chúng.

Nguồn gốc nhân tạo của ô nhiễm môi trường nước là do xả nước thải sinh hoạt, công nghiệp, giao thông vận tải, thuốc bảo vệ thực vật và phân bón nông nghiệp,... vào môi trường nước.

1.1.2. Nguồn gốc của ô nhiễm nước.

1.1.2.1. Ô nhiễm nước do nước thải khu dân cư

Nước thải sinh hoạt từ các hộ gia đình, bệnh viện, trường học, cơ quan chứa hàm lượng cao các chất hữu cơ không bền vững, dễ bị phân hủy sinh học (như cacbonhydrat, protein, mỡ), chất dinh dưỡng (P, N), chất rắn và vi sinh vật. và một số chất ô nhiễm khác.

Khi nước thải sinh hoạt chưa xử lý được đổ vào nguồn nước tiếp nhận gây ô nhiễm nguồn nước, với các biểu hiện sau:

Gia tăng hàm lượng chất rắn lơ lửng, độ đục, màu.

Gia tăng hàm lượng chất hữu cơ dẫn tới phú dưỡng hóa, tạo ra sự bùng nổ của rong, tảo gây những ảnh hưởng tiêu cực tới sự phát triển của thủy sản, cấp nước cho sinh hoạt, du lịch và cảnh quan.

Gia tăng vi sinh vật, đặc biệt là vi sinh vật gây bệnh (tả, lỵ, thương hàn,...) ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng.

1.1.2.2. Ô nhiễm nước do nước thải công nghiệp.

Nước thải công nghiệp là nước thải từ các cơ sở sản xuất công nghiệp, tiêu thụ công nghiệp, giao thông vận tải.

Nước thải công nghiệp không có đặc điểm chung mà phụ thuộc vào đặc điểm của từng ngành sản xuất.

1.1.2.3. Ô nhiễm nước do nước chảy tràn mặt đất.

Nước chảy tràn từ mặt đất do nước mưa hoặc do thoát nước từ đồng ruộng là nguồn gây ô nhiễm nước sông, hồ. Nước rửa trôi qua đồng ruộng có thể cuốn theo chất rắn (rác), hóa chất bảo vệ thực vật, phân bón. nước rửa trôi qua khu dân cư, đường phố, cơ sở sản xuất công nghiệp có thể làm ô nhiễm nguồn nước do chất rắn, dầu mỡ, hóa chất, vi trùng,...

1.1.3. Tác hại và các bệnh lý do ô nhiễm nước gây ra.

1.1.3.1. Ô nhiễm do tác nhân vật lý và hóa học.

Các hạt chất rắn: Gồm các hạt có kích thước nhỏ lơ lửng trong nước tạo ra độ đục cho nguồn nước, và các hạt có kích thước lớn hơn chìm xuống đáy tồn tại ở dạng trầm tích đáy.

Các hạt lơ lửng đóng vai trò chuyên tải các vi sinh vật gây bệnh, chất độc, chất dinh dưỡng và các kim loại nặng dạng vết vào nước.

Sự gia tăng các hạt lơ lửng trong nước làm giảm cường độ khuếch tán ánh sáng trong nước, ảnh hưởng đến sự sống của các loài thủy sinh và gây mất mỹ quan.

Sự tích tụ trầm tích quá nhiều làm giảm thể tích chứa của hồ.

Các hợp chất hữu cơ: Các hợp chất hữu cơ gồm các loại thuốc bảo vệ thực vật, chất tẩy rửa, dung môi hữu cơ, Các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi như benzen, xăng dầu.

Tác động của các hợp chất hữu cơ đến sức khỏe phụ thuộc hoàn toàn vào tính chất của mỗi loại hợp chất, và liều lượng cơ thể người hấp thu vào.

Một vài loại thuốc trừ sâu và dung môi hữu cơ có thể gây ung thư. Một số loại khác lại gây tác hại đến các cơ quan nội tạng, một số khác gây đột biến gen.

Các kim loại nặng: Nguồn chủ yếu đưa kim loại nặng vào nước là từ các mỏ khai thác, các ngành công nghiệp, các bãi chôn lấp chất thải công nghiệp. Một số kim loại khi ở hàm lượng thấp cần thiết cho cơ thể sống như Zn, Cu, Fe,...nhưng ở hàm lượng lớn sẽ gây độc hại. Những nguyên tố như Pb, Cd, Ni không có lợi ích cho cơ thể sống mà chỉ có tác động tiêu cực tới sức khỏe.

Dưới đây là tác động của một số kim loại đối với cơ thể sống

Cadimi: Cadimi xâm nhập vào nguồn nước từ các hoạt động công nghiệp mạ điện, đúc kim loại, khai thác mỏ, sản xuất sơn.

Nhiễm độc cadimi ở nồng độ cao có thể gây bệnh ung thư. Ở hàm lượng thấp cadimi gây nôn mửa, nếu ảnh hưởng lâu dài sẽ gây rối loạn chức năng thận.

Crom: Crom được tìm thấy trong nước thải các nhà máy tráng mạ kim loại, khu khai thác mỏ.

Crom ở trạng thái hóa trị III là nguyên tố cần thiết cho cơ thể. Nhưng khi ở dạng hóa trị IV nó trở lên rất độc hại đối với gan và thận, có thể gây xuất huyết nội và rối loạn hô hấp. Hít phải hơi Crom có thể gây ung thư.

1.1.3.2. Ô nhiễm nước do tác nhân sinh học.

Hầu hết các vi sinh vật gây bệnh trong nước thường có nguồn gốc từ phân người, động vật. Chúng xâm nhập vào nguồn nước sau đó theo đường tiêu hóa, qua da và niêm mạc xâm nhập vào cơ thể người và động vật.

Những tác nhân sinh học chính truyền qua nước có thể xếp thành 3 loại: Virus, vi khuẩn, ký sinh trùng.

Virus: Virus được chia thành 2 loại, là virus nhiễm qua đường tiêu hóa gây viêm dạ dày, viêm ruột và viêm gan A, viêm gan C. virus nhiễm qua đường niêm mạc gây viêm kết mạc.

Vi khuẩn: Đối với các vi khuẩn xâm nhập vào cơ thể qua đường tiêu hóa gây bệnh dịch tả, thương hàn, lỵ trực khuẩn. Các bệnh này thường gây ra các đại dịch lớn.

Các vi sinh vật lây nhiễm qua đường sinh dục: Khi sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm thì nhiều loại tạp khuẩn có thể xâm nhập qua đường sinh dục dưới gây các bệnh viêm nhiễm phụ khoa.

Ngoài ra còn các loại giun, sán ký sinh trong đường ruột như sán lá gan, sán lá ruột, sán máng, sán lá phổi, giun đũa, giun kim cũng gây bệnh cho cơ thể đôi khi có thể dẫn tới tử vong.

1.2. Đại cương về kim loại nặng

1.2.1. Giới thiệu chung về kim loại nặng [1,4]

Kim loại nặng là những kim loại có khối lượng riêng lớn hơn 5g/cm^3 . Các kim loại quan trọng nhất trong việc xử lý nước là Zn, Cu, Pb, Hg, Cr, Ni, As,... Một vài kim loại trong số này có thể cần thiết cho cơ thể sống (bao gồm động vật, thực vật, các vi sinh vật) khi chúng ở một hàm lượng nhất định như Zn, Cu, Fe,.. tuy nhiên khi ở một lượng lớn hơn nó sẽ trở nên độc hại. Những nguyên tố như Pb, Cd, Ni không có lợi ích nào cho cơ thể sống. Những kim loại này khi đi vào cơ thể động vật, thực vật ngay cả ở dạng vết cũng có thể gây độc hại.

Trong tự nhiên kim loại tồn tại trong ba môi trường: Môi trường không khí, môi trường đất và môi trường nước.

Trong môi trường không khí, kim loại nặng thường tồn tại ở dạng hơi kim loại. Các hơi kim loại này phần lớn rất độc, có thể đi vào cơ thể con người, động vật qua đường hô hấp. Từ đó gây nhiều bệnh nguy hiểm cho người và động vật.

Trong môi trường đất các kim loại thường tồn tại ở dạng khoáng kim loại hoặc các ion,... Các kim loại nặng tồn tại dưới dạng ion trong đất thường được thực vật hấp thụ làm cho chúng bị nhiễm kim loại nặng. Và chúng có thể đi vào

cơ thể người và động vật thông qua con đường tiêu hóa khi người và động vật hấp thụ các loại thực vật này.

Trong môi trường nước, kim loại nặng tồn tại dưới dạng ion và phức chất,... Trong ba môi trường thì môi trường nước là môi trường có khả năng phát tán kim loại nặng đi xa và rộng nhất. Trong những điều kiện thích hợp kim loại nặng trong môi trường nước có thể phát tán vào môi trường đất và không khí. Kim loại nặng trong nước làm ô nhiễm cây trồng khi các cây trồng này được tưới bằng nguồn nước có chứa kim loại nặng hoặc đất trồng cây bị ô nhiễm bởi nguồn nước chứa kim loại nặng đi qua. Do đó kim loại nặng trong môi trường nước có thể đi vào cơ thể người thông qua con đường ăn hoặc uống.

Các quá trình sản xuất công nghiệp, quá trình khai khoáng, quá trình tinh chế quặng, kim loại, sản xuất kim loại thành phẩm,... là các nguồn chính gây ô nhiễm kim loại nặng trong môi trường nước. Thêm vào đó, các hợp chất của kim loại nặng được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp khác như quá trình tạo màu và nhuộm ở các sản phẩm thuộc da, cao su, dệt, giấy, luyện kim, mạ điện, và nhiều ngành khác cũng là nguồn đáng kể gây ô nhiễm kim loại nặng.

Khác biệt so với nước thải ngành công nghiệp, nước thải sinh hoạt thường chứa trong nó một lượng kim loại nhất định bởi quá trình tiếp xúc lâu dài với Cu, Zn, Pb của đường ống hoặc bể chứa.

Nói chung trong môi trường nước thì kim loại nặng có thể được liệt kê, sắp xếp theo thứ tự giảm độc hại như sau: Hg, Cd, Cu, Ni, Cr, Co,... Tuy nhiên sự sắp xếp này chỉ là tương đối và các vị trí của các nguyên tố này trong chuỗi sẽ khác nhau với từng loài, từng điều kiện và đặc điểm môi trường.

1.2.2. Tác dụng sinh hóa của kim loại nặng đối với con người và môi trường [3]

Các kim loại nặng ở nồng độ vi lượng là các nguyên tố dinh dưỡng cần thiết cho sự phát triển bình thường của con người. Tuy nhiên nếu như vượt quá

hàm lượng cho phép chúng lại gây ra các tác động hết sức nguy hại tới sức khỏe con người.

Các kim loại nặng xâm nhập vào cơ thể thông qua các chu trình thức ăn. Khi đó, chúng sẽ tác động đến các quá trình sinh hóa và trong nhiều trường hợp dẫn đến những hậu quả nghiêm trọng về mặt sinh hóa. Các kim loại nặng có ái lực lớn với các nhóm - SH, - SCH₃ của các nhóm enzym trong cơ thể. Vì thế các enzym bị mất hoạt tính, cản trở quá trình tổng hợp protein của cơ thể.

1.2.3. Một vài nét về kẽm.[2,7,10]

1.2.3.1. Các đồng vị của kẽm

Kẽm trong tự nhiên là hỗn hợp của năm đồng vị ⁶⁴Zn, ⁶⁶Zn, ⁶⁷Zn, ⁶⁸Zn và ⁷⁰Zn với đồng vị 64 là phổ biến nhất (48,6% trong tự nhiên) với chu kỳ bán rã là 4,3.10¹⁸ năm. ⁷⁰Zn (0,6%), có chu kỳ bán rã là 1,3.10¹⁶ năm. Các đồng vị khác là ⁶⁶Zn (28%), ⁶⁷Zn (4%), ⁶⁸Zn (19%).

1.2.3.2. Nguồn gốc phát sinh:

❖ Nguồn gốc tự nhiên:

Kẽm chiếm khoảng 75 ppm (0,0075%) trong vỏ trái đất, là nguyên tố phổ biến thứ 24.

Trong đất chứa 5 – 770 ppm, trung bình là 64 ppm.

Nước biển chỉ chứa 30 ppm kẽm.

Trong khí quyển chứa 0,1 - 4 µg/m³.

❖ Nguồn gốc nhân tạo:

Kẽm được phát tán vào môi trường chủ yếu do các ngành khai khoáng, và các ngành công nghiệp sử dụng các nguồn nguyên liệu có chứa kẽm. Các nguồn thải ra kẽm chính là:

- + Khai thác quặng chứa kẽm như : Mỏ quặng Sphalerit (ZnS).
- + Tinh luyện kẽm.
- + Trong ngành sản xuất pin sử dụng vỏ kẽm.

+ Mạ kim loại như: Mạ thép chống ăn rỉ.

+ Ngành sản xuất mỹ phẩm.

1.2.3.3. Vai trò sinh học của kẽm đối với cơ thể người.

Kẽm là một kim loại cần thiết tìm thấy trong hầu hết các tế bào.

Cơ thể chứa khoảng 2 đến 3g kẽm tìm thấy trong xương, răng, tóc, da, cơ bắp, bạch cầu, tinh hoàn.

Kẽm kích thích hoạt động của khoảng 100 enzym, các enzym này tham gia vào các hoạt động chủ yếu sau: Sinh trưởng, hô hấp, thị giác, sử dụng glucit, bảo vệ hệ miễn dịch và sinh sản.

Kẽm giúp cân bằng nội tiết tố nam testosterone, giảm nhu cầu dihydrotestosterone là nhân tố gây tăng tiết chất nhờn ở chân tóc, làm cho tóc không được nuôi dưỡng, giảm sinh trưởng và rụng. Do vậy kẽm góp phần đáng kể hạn chế tình trạng rụng tóc.

Ở trẻ em thiếu kẽm gây ra chứng chậm phát triển, phát dục trễ, dễ nhiễm trùng và tiêu chảy.

1.2.3.4. Độc tính

Kẽm là một nguyên tố vi lượng quan trọng đối với động vật, thực vật và người. Tuy nhiên hàm lượng kẽm vượt quá mức cần thiết sẽ gây tác động tiêu cực đối với sức khỏe.

Đối với thực vật khi lượng kẽm tích tụ trong đất quá cao gây ra bệnh mất diệp lục ở cây xanh.

Với cơ thể người cũng giống như các nguyên tố vi lượng khác, kẽm thường tích tụ trong gan và thận, khoảng 2 gam kẽm được thận lọc trong mỗi ngày. Trong máu 2/3 lượng kẽm được kết nối với Albumin và hầu hết phần còn lại được tạo phức với macroglobin. Kẽm có khả năng gây ung thư đột biến, gây ngộ độc hệ thần kinh, gây độc đến hệ miễn dịch

Kẽm phá hủy các thụ thể thần kinh trong mũi gây ra chứng mất khứu giác

Để bảo đảm được giới hạn an toàn, chắc chắn giữa nồng độ kẽm có trong khẩu phần ăn hàng ngày với liều lượng kẽm có thể gây ngộ độc do tích lũy trong cơ thể các nhà nghiên cứu về dinh dưỡng đã đưa ra quy định về giới hạn hàm lượng kẽm trong khẩu phần thức ăn hàng ngày là 5 – 10 ppm

Theo QCVN 40 – 2011/ BTNMT về tiêu chuẩn kẽm trong nước thải công nghiệp là 3mg/l.

1.3. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ.[3,6,9]

1.3.1 Khái niệm về hấp phụ

Hấp phụ: là phương pháp tách chất, trong đó các cấu tử từ hỗn hợp lỏng hoặc khí hấp phụ trên bề mặt chất rắn, xốp.

Quá trình giải hấp: là quá trình đẩy chất bị hấp phụ ra khỏi bề mặt chất hấp phụ.

Chất hấp phụ: là các vật liệu xốp có bề mặt tiếp xúc lớn ở đó xảy ra sự hấp phụ.

Chất bị hấp phụ: là các chất bị hút, được tích lũy trên bề mặt chất hấp phụ.

Pha mang: là hỗn hợp tiếp xúc với chất hấp phụ.

Quá trình hấp phụ xảy ra là do lực hút tồn tại trên bề mặt và gần sát bề mặt trong các mao quản. Người ta phân thành hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học.

Hấp phụ vật lý: gây ra bởi lực hút phân tử Vanderwals tác dụng trong khoảng không gian gần sát bề mặt giữa phân tử chất bị hấp phụ và bề mặt chất hấp phụ. Liên kết này yếu dễ bị phá vỡ.

Hấp phụ hóa học: gây ra bởi lực liên kết hóa học giữa bề mặt chất hấp phụ và phân tử chất bị hấp phụ, tạo ra các hợp chất khá bền trên bề mặt, liên kết này khó bị phá vỡ.

Trong quá trình hấp phụ cũng đồng thời xảy ra cả hai hình thức hấp phụ này. Quá trình hấp phụ luôn kèm theo sự tỏa nhiệt, do mỗi phân tử đã bị hấp phụ(dù ở pha khí hay pha lỏng) đều giảm độ tự do.

Trong quá trình hấp phụ các phân tử chất khí đã hấp phụ trên bề mặt chất hấp phụ vẫn có thể di chuyển ngược lại, Lượng chất bị hấp phụ tích tụ trên bề mặt chất rắn càng nhiều đến khi tốc độ hấp phụ bằng tốc độ giải hấp thì quá trình hấp phụ đạt cân bằng.

Tải trọng hấp phụ cân bằng biểu thị khối lượng chất bị hấp phụ trên một đơn vị khối lượng chất hấp phụ tại trạng thái cân bằng, dưới các điều kiện nồng độ và nhiệt độ cho trước.

$$q = \frac{(C_i - C_f) \times V}{m} \quad (1.1)$$

V: Thể tích dung dịch

m: Khối lượng chất hấp phụ

C_i : Nồng độ dung dịch đầu

C_f : Nồng độ dung dịch khi đạt cân bằng hấp phụ

1.3.2. Động học quá trình hấp phụ.

Quá trình hấp phụ từ pha lỏng trên bề mặt của chất hấp phụ gồm 3 giai đoạn:

Chuyển chất từ pha lỏng đến bề mặt ngoài của hạt chất hấp phụ: Chất bị hấp phụ trong pha lỏng sẽ được chuyển dần đến gần bề mặt của hạt chất hấp phụ nhờ đối lưu. Ở gần bề mặt hạt luôn có lớp màng giới hạn làm cho sự truyền chất và nhiệt bị chậm lại.

Khuếch tán vào các mao quản của hạt: Sự chuyển chất từ bề mặt ngoài của chất hấp phụ vào bên trong diễn ra rất phức tạp. Với các mao quản đường kính lớn hơn quãng đường tự do trung bình của phân tử thì diễn ra khuếch tán phân tử. Với các mao quản nhỏ hơn thì khuếch tán Knudsen chiếm ưu thế. Cùng với chúng còn có cơ chế khuếch tán bề mặt, các phân tử di chuyển từ bề mặt

mao quản vào trong lòng hạt, đôi khi giống như chuyển động trong lớp màng (lớp giới hạn).

Hấp phụ: Là bước cuối cùng diễn ra do tương tác của bề mặt chất hấp phụ và chất bị hấp phụ. Lực tương tác này là các lực vật lý và khác nhau đối với các phân tử khác nhau, tạo nên một tập hợp bao gồm các lớp phân tử nằm trên bề mặt, như một lớp màng chất lỏng tạo nên trở lực chủ yếu cho giai đoạn hấp phụ. Quá trình hấp phụ làm bão hòa dần từng phần không gian hấp phụ, đồng thời làm giảm độ tự do của các phân tử bị hấp phụ nên luôn kèm theo sự tỏa nhiệt.

1.3.3. Các mô hình cơ bản của quá trình hấp phụ

1.3.3.1. Mô hình động học:

Sự tích tụ chất bị hấp phụ trên bề mặt vật rắn gồm hai giai đoạn:

Khuếch tán ngoài: Khuếch tán các phần tử chất bị hấp phụ từ pha mang đến bề mặt vật rắn.

Khuếch tán trong: Khuếch tán các phần tử chất bị hấp phụ vào các mao quản của hạt hấp phụ.

Như vậy lượng chất bị hấp phụ trên bề mặt vật rắn sẽ phụ thuộc vào hai quá trình khuếch tán. Tải trọng hấp phụ sẽ thay đổi theo thời gian tới khi quá trình hấp phụ đạt cân bằng.

Gọi tốc độ hấp phụ là biến thiên độ hấp phụ theo thời gian ta có:

$$r = \frac{dx}{dt}$$

Khi tốc độ hấp phụ phụ thuộc bậc nhất vào sự biến thiên nồng độ theo thời gian thì:

$$r = \frac{dx}{dt} = \beta \cdot (C_i - C_f) = k \cdot (q_{max} - q) \quad (1.2)$$

β : hệ số chuyển khối

C_i : Nồng độ chất bị hấp phụ trong pha mang tại thời điểm ban đầu

C_f : Nồng độ chất bị hấp phụ trong pha mang tại thời điểm t

k : Hằng số tốc độ hấp phụ.

q_{max} : Tải trọng hấp phụ cực đại.

q : Tải trọng hấp phụ tại thời điểm t .

1.3.3.2. Các mô hình hấp phụ đẳng nhiệt.

Đường đẳng nhiệt hấp phụ là đường mô tả sự phụ thuộc của tải trọng hấp phụ tại một thời điểm vào nồng độ cân bằng của chất hấp phụ trong dung dịch tại thời điểm nào đó. Các đường đẳng nhiệt hấp phụ có thể xây dựng tại một nhiệt độ nào đó, bằng cách cho một lượng chính xác chất hấp phụ vào một lượng cho trước dung dịch có nồng độ đã biết của chất bị hấp phụ trong dung dịch. Lượng chất bị hấp phụ được tính theo công thức:

$$m = (C_i - C_f) \times V \quad (1.3)$$

m : Khối lượng chất bị hấp phụ.

C_i : Nồng độ đầu của chất bị hấp phụ.

C_f : Nồng độ cân bằng của chất bị hấp phụ.

V : Thể tích dung dịch của chất bị hấp phụ.

Mô hình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir.

Mô tả quá trình hấp phụ một lớp đơn phân tử trên bề mặt vật rắn. Mô hình langmuir được thiết lập với các giả thuyết sau:

Các phân tử được hấp phụ đơn lớp phân tử trên bề mặt chất hấp phụ. Sự hấp phụ là chọn lọc.

Giữa các phân tử chất hấp phụ không có tương tác qua lại với nhau

Bề mặt chất hấp phụ đồng nhất về mặt năng lượng, tức sự hấp phụ xảy ra trên bất kỳ chỗ nào thì nhiệt hấp phụ vẫn là một giá trị không đổi. Hay trên bề mặt chất hấp phụ không có những trung tâm hoạt động.

Phương trình đẳng nhiệt Langmuir:

$$q = q_{max} \cdot \frac{b \cdot C_f}{1 + b \cdot C_f} \quad (1.4)$$

q : Tải trọng hấp phụ tại thời điểm cân bằng (mg/g).

q_{max} : Tải trọng hấp phụ cực đại.

b : Hằng số, chỉ ái lực của vị trí liên kết trên bề mặt chất hấp phụ.

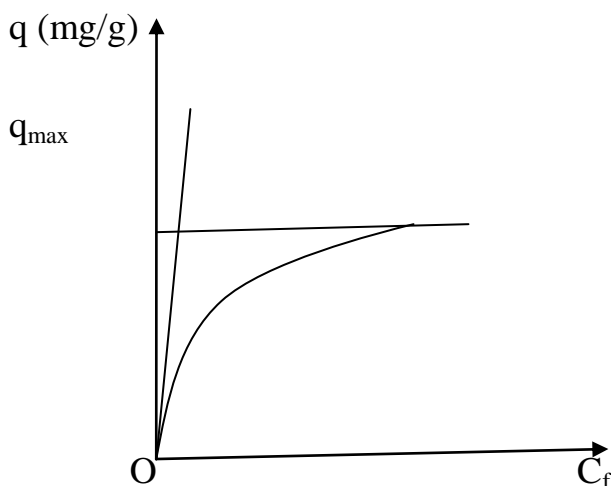
Khi $b \cdot C_f \ll 1$ thì $q = q_{max} \cdot b \cdot C_{max}$ mô tả vùng hấp phụ tuyến tính.

Khi $b \cdot q_{max} \gg 1$ thì $q = q_{max}$ mô tả vùng hấp phụ bão hòa.

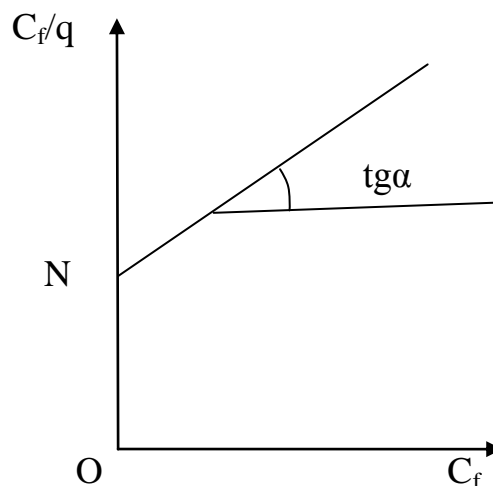
Khi nồng độ chất nằm giữa hai giới hạn trên thì đường đẳng nhiệt biểu diễn một đoạn cong. Để xác định các hằng số trong quá trình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir, ta có thể sử dụng phương pháp đồ thị bằng cách đưa phương trình (1.4) về phương trình đường thẳng

$$\frac{C_f}{q} = \frac{1}{q_{max}} C_f + \frac{1}{q_{max} \cdot b} \quad (1.5)$$

Xây dựng đồ thị sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f sẽ xác định các hằng số trong phương trình Langmuir.



Hình 1.1. Đường hấp phụ đẳng nhiệt vào C_f Langmuir



Hình 1.2. Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f
 $ON = 1/b \cdot q_{max}$

$$tg\alpha = 1/q_{max}$$

Mô hình hấp phụ đẳng nhiệt Frenundrich.

Đây là một phương trình thực nghiệm có thể sử dụng để mô tả nhiều hệ hấp phụ hóa học hay vật lý. Với giả thiết của phương trình như sau:

Do tương tác đẩy giữa các phân tử, phân tử hấp phụ sau bị đẩy bởi phân tử hấp phụ trước, do đó nhiệt hấp phụ giảm khi tăng độ che phủ bề mặt

Do bề mặt không đồng nhất, các phân tử hấp phụ trước chiếm các trung tâm hấp phụ mạnh có nhiệt hấp phụ lớn hơn, về sau chỉ còn các trung tâm hấp phụ có nhiệt hấp phụ thấp hơn.

Phương trình này được biểu diễn bằng một hàm mũ:

$$q = K \cdot C_f^{1/n} \quad (1.6)$$

C_f : Nồng độ cân bằng của chất bị hấp phụ.

q : Tải trọng hấp phụ tại thời điểm cân bằng.

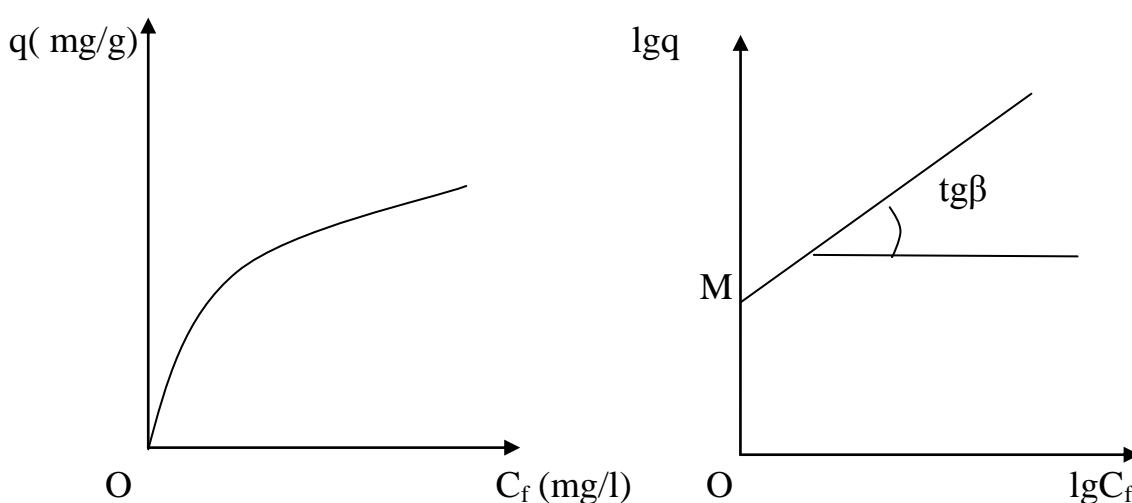
K: Dung lượng hấp phụ (ái lực chất bị hấp phụ đối với bề mặt chất hấp phụ)
hằng số này phụ thuộc và nhiệt độ, diện tích bề mặt cùng các yếu tố khác.

N : Cường độ hấp phụ, hằng số này phụ thuộc vào nhiệt độ và luôn lớn hơn 1.

Phương trình Frenundrich phản ánh khá sát số liệu thực nghiệm cho vùng ban đầu và vùng giữa của vùng hấp phụ đẳng nhiệt.

Để xác định các hằng số, ta đưa phương trình (1.6) về dạng đường thẳng:

$$\lg q = \lg K + \frac{1}{n} \lg C_f \quad (1.7)$$



Hình 1.3: Đường đẳng nhiệt Frenundrich Hình 1.4: Sự phụ thuộc $\lg q$ và $\lg C_f$

$$MO = \lg k$$

1.3.4. Một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ.

Hấp phụ là một quá trình phức tạp, nó chịu ảnh hưởng bởi một số yếu tố sau:

Ảnh hưởng của dung môi: Hấp phụ trong dung dịch là hấp phụ cạnh tranh nghĩa là khi chất tan bị hấp phụ càng mạnh thì dung môi bị hấp phụ càng yếu. Dung môi có sức căng bề mặt lớn thì chất tan càng dễ bị hấp phụ. Chất tan trong dung môi nước bị hấp phụ tốt hơn so với dung môi hữu cơ.

Độ xốp của chất hấp phụ: Khi kích thước mao quản trong chất hấp phụ lớn thì sự hấp phụ từ dung dịch thường tăng lên. Nhưng đến một giới hạn nào đó, kích thước mao quản quá nhỏ sẽ cản trở sự đi vào của chất bị hấp phụ.

Nhiệt độ: Khi tăng nhiệt độ sự phụ thuộc trong dung dịch giảm, tuy nhiên với những cấu tử hạn chế, khi tăng nhiệt độ, độ tan tăng làm cho nồng độ của nó trong dung dịch tăng lên, do vậy khả năng hấp phụ cũng có thể tăng lên.

PH của môi trường: Ảnh hưởng nhiều đến tính chất bề mặt của chất hấp phụ và chất bị hấp phụ trong dung dịch, nên cũng ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ.

Ngoài ra còn có các yếu tố khác như: Nồng độ của chất tan trong dung dịch, áp suất đối với chất khí, quá trình hấp phụ cạnh tranh đối với các chất bị hấp phụ.

1.4. Giới thiệu vật liệu hấp phụ quặng apatit [11]

1.4.1. Đặc điểm

Apatit là tên gọi chung của nhóm các khoáng vật có công thức chung là $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH},\text{F},\text{Cl})$.

Apatit có khả năng cố định các kim loại. Do nó có cung cấp PO_4^{-3} tạo phản ứng kết tủa với kim loại nặng.

Apatit cũng tạo điều kiện cho kim loại kết tủa ở các dạng khác như cacbonat, oxit, hydroxit. Các kim loại nặng có thể thay thế vị trí Ca trong cấu trúc của apatit.

Quặng tự nhiên của apatit ở dạng kết tinh khó phân hủy, không tan trong nước và có tính kiềm yếu.

Quặng apatit Lào Cai là loại quặng thuộc thành hệ metan phosphorit (apatit-dolomit), là thành phần hệ chủ yếu được sử dụng cho ngành công nghiệp sản xuất phân bón chứa lân ở nước ta. Apatit-dolomit có trữ lượng lớn nhất phân bố dọc theo bờ phải sông hồng thuộc địa phận Lào Cai. Mỏ apatit Lào Cai có chiều

dày 200 m, rộng từ 1-4 km chạy dài 100km nằm trong địa phận Việt Nam, từ Bảo Hà ở phía Đông Nam đến Bát Xát ở phía Bắc, giáp biên giới Trung Quốc.

1.4.2. Phân loại quặng apatit Lào Cai.

Phân loại theo thạch học

Căn cứ vào đặc điểm thạch học người ta chia toàn bộ khu mỏ apatit Lào Cai thành 8 tầng, ký hiệu từ dưới lên trên (theo mặt cắt địa chất) là tầng cốc san (KS) KS1, KS2,... KS7, KS8. Trong đó, quặng apatit nằm ở các tầng KS4, KS5, KS6 và KS7. Trong từng tầng lại được chia thành các đới phong hóa hóa học và chưa phong hoá hóa học.

Tầng KS4 (còn gọi là tầng dưới quặng) là tầng nham thạch apatit cacbonat - thạch anh - muscovit có chứa cacbon. Nham thạch của tầng này thường có màu xám sẫm, hàm lượng chất chứa cacbon tương đối cao, khoáng vật chứa cacbonat là dolomit và canxit trong đó dolomit nhiều hơn canxit. Tầng này gồm 2 loại phiến thạch chính là dolomit -apatit - thạch anh và apatit - thạch anh - dolomit, chứa khoảng 35-40% apatit, các dạng trên đều chứa một lượng cacbon nhất định và các hạt pyrit phân tán xen kẽ nhau, chiều dày của tầng này từ 35-40m.

Tầng KS5 (còn gọi là tầng quặng): Đây là tầng apatit cacbonat. Nham thạch apatit cacbonat nằm trên lớp phiến thạch dưới quặng và tạo thành tầng chứa quặng chủ yếu trong khu vực bể photphorit. Nằm dọc theo trung tâm khu mỏ Lào Cai từ Đông Nam lên Tây Bắc chạy dài 25 km. Quặng apatit KS5 hầu như đơn khoáng thuộc phần phong hoá của tầng quặng (KS5) có hàm lượng P_2O_5 từ 28-40% gọi là quặng loại 1, chiều dày tầng quặng dao động từ 3-4m tới 10-12m. Ngoài ra, còn có các phiến thạch apatit - dolomit, dolomit -apatit - thạch anh - muscovit.

KS6, KS7 (còn gọi là tầng trên quặng). Nằm trên các lớp nham thạch của tầng quặng và thường gắn liền với các bước chuyển tiếp trầm tích cuối cùng. Nham thạch của tầng này khác với loại apatit cacbonat ở chỗ nó có hàm lượng thạch anh, muscovit và cacbonat cao hơn nhiều và hàm lượng apatit giảm. Phiến

thạch của tầng này có màu xám xanh nhạt, ở trong đới phong hoá thường chuyển thành màu nâu sẫm. Về thành phần khoáng vật, khoáng vật tầng trên quặng gần giống như tầng dưới quặng nhưng ít muscovit và hợp chất chứa cacbon hơn và hàm lượng apatit cao hơn rõ rệt. Chiều dày của tầng quặng này từ 35-40m.

Phân loại theo thành phần vật chất

Dựa vào sự hình thành và thành phần vật chất nên trong khoáng sản apatit Lào Cai phân chia ra 4 loại quặng khác nhau.

Quặng loại I: Là loại quặng apatit hầu như đơn khoáng thuộc phần không phong hóa của tầng quặng KS5 hàm lượng P_2O_5 chiếm khoảng từ 28-40%.

Quặng loại II: Là quặng apatit-dolomit thuộc phần chưa phong hóa của tầng quặng KS5 hàm lượng P_2O_5 chiếm khoảng 18-25%.

Quặng loại III: Là quặng apatit-thạch anh thuộc phần phong hóa của tầng dưới quặng KS4 và trên quặng KS6 và KS7, hàm lượng P_2O_5 chiếm khoảng từ 12-20%, trung bình khoảng 15%. Quặng apatit loại 3 là quặng phong hoá (thứ sinh) được làm giàu tự nhiên nên quặng mềm và xốp hơn quặng nguyên sinh

Đây chính là đất đá thải trong quá trình khai thác quặng apatit loại 1 và là nguyên liệu cho nhà máy tuyển quặng apatit loại 3 Lào Cai.

Quặng loại IV: Là quặng apatit-thạch anh-dolomit thuộc phần chưa phong hóa của tầng dưới quặng KS4 và các tầng trên quặng KS6 và KS7 hàm lượng P_2O_5 khoảng 8-10%.

1.4.3. Giới thiệu về vật liệu hấp phụ quặng apatit

Thành phần hóa học

Theo các tài liệu địa chất, trong các loại quặng apatit loại I và II, khoáng vật apatit đều có cấu trúc $Ca_5F(PO_4)_3$ thuộc loại fluoapatit, trong đó có khoảng 42,26% P_2O_5 ; 3,78% F và khoảng 50% CaO.

Khóa luận tốt nghiệp

Thành phần hóa học của quặng apatit loại I và loại II(%):

STT	Thành phần	Quặng loại I	Quặng loại II
1	P ₂ O ₅	37,36 %	28,45 %
2	Chất không tan	5,76 %	5,98 %
3	Fe ₂ O ₃	1,79 %	0,96 %
4	MgO	0,76 %	4,71 %
5	Al ₂ O ₃	1,26 %	0,82 %

Thành phần khoáng vật

Thành phần khoáng vật của quặng apatit loại I và II (%)

STT	Thành phần	Quặng loại I	Quặng loại II
1	Apatit	70 - 99	50 - 80
2	Thạch anh	2 - 10	1 - 10
3	Mutcovit	1 - 2	1 - 2
4	Vật chất than	1 - 5	1 - 3
5	Cacbonat		10 - 50
6	Thành phần khác		0 - 1

Tính chất vật lý

STT	Thông số vật lý	Quặng loại I	Quặng loại II
1	Thể trọng (g/cm ³)	2,41	2,95
2	Độ ẩm tự nhiên (%)	11,12	1,4
3	Hệ số nở ròi	1,45	1,5
4	Hệ số kiên cố	2-3	8 - 12

CHƯƠNG II: THỰC NGHIỆM

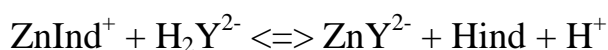
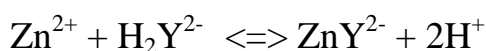
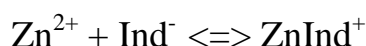
2.1. Chuẩn bị vật liệu hấp phụ

Tiến hành rửa vật liệu bằng cách cho vật liệu vào cốc 1000ml và cho nước cất vào khuấy đều. Sau đó để lắng gạn bỏ huyền phù và lớp bùn trên mặt. Tới khi nào nước trong thì đem gạn bỏ phần nước đó. Sấy khô vật liệu ở nhiệt độ 150°C.

2.2. Phương pháp xác định Zn(II):[5]

2.2.1. Nguyên tắc của phương pháp:

Dựa vào phản ứng tạo phức bền của Zn(II) với Comphlexon ở môi trường pH 9 ÷ 10 với chỉ thị ETOO. Điểm tương đương nhận biết khi dư một giọt H₂Y²⁻ dung dịch sẽ chuyển từ đỏ nho sang xanh.



(Đỏ)

(Xanh)

2.2.2. Thiết bị và dụng cụ:

- Cân phân tích.
- Máy lắc
- Cốc 100ml
- Buret 50ml
- Pipet có chia vạch 10ml, 20ml, 5ml.
- Bình tam giác thủy tinh.
- Bình định mức 50ml

- Phễu và giấy lọc

2.2.3. Hóa chất sử dụng:

- Dung dịch chuẩn EDTA 0,01 M: Cân 1,861g muối EDTA sau đó hòa tan và định mức 500ml bằng nước cất.

- Dung dịch $ZnSO_4$ 0,01M: Cân 1,438g muối $ZnSO_4$ sau đó hòa tan và định mức lên 500ml bằng nước cất. Dung dịch có nồng độ tương ứng là 2876 mg/l

- Dung dịch đệm ammoniac: Hòa tan 35g muối NH_4Cl vào 285ml NH_3 , sau đó định mức 500ml bằng nước cất.

- Chất chỉ thị ETOO: Trộn lẫn 1g ETOO với 100g muối $NaCl$ sau đó nghiền nhỏ.

2.3. So sánh khả năng hấp phụ Zn(II) của apatit loại I, loại II và apatit thô.

Để so sánh khả năng hấp phụ Zn(II) của 3 loại vật liệu ta tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Chuẩn bị 3 bình tam giác 250ml sạch, cân lần lượt 2g vật liệu mỗi loại vào từng bình.

Bước 2: Dùng pipet hút chính xác 30ml $ZnSO_4$ 0,01M mỗi bình, và lắc trên máy lắc trong 4 giờ.

Bước 3: Sau khi lắc xong ta tiến hành lọc lấy dung dịch xác định lại nồng độ Zn(II)

- Hút 10ml dung dịch $ZnSO_4$ cần xác định vào bình tam giác 250ml, thêm 5ml dung dịch amoniac, 20ml nước cất, và một ít chỉ thị ETOO.

- Dem chuẩn độ dung dịch trên bằng dung dịch EDTA, cho tới khi dung dịch chuyển từ màu đỏ sang màu xanh, ghi rõ số ml dung dịch EDTA đã sử dụng. Nồng độ Zn(II) được xác định bằng công thức

$$C_{Zn^{2+}} = \frac{C_{EDTA} \cdot V_0}{V}$$

Trong đó:

$C_{Zn^{2+}}$: Nồng độ kẽm cần xác định (mg/l)

C_{EDTA} : Nồng độ Complexon(mg/l)

V_0 : Thể tích Complexon đã chuẩn độ (l)

V : Thể tích kẽm cần xác định (l)

2.4. Khảo sát các điều kiện tối ưu hấp phụ các ion Zn(II) của vật liệu

2.4.1. Khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.

Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu thực hiện theo các bước sau

Bước 1: Chuẩn bị 7 bình thủy tinh cỡ 250ml, cân chính xác 2g vật liệu vào mỗi bình.

Bước 2: dùng pipet hút chính xác 30ml dung dịch ZnSO₄ 0,01M vào 7 cốc thủy tinh 100ml.

Bước 3: Điều chỉnh pH từ khoảng 4÷ 10 và lắc trong 1h.

Bước 4: Sau khi lắc xong ta tiến hành lọc lấy dung dịch xác định lại nồng độ Zn(II) theo công thức trên

2.4.2. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.

Để xác định thời gian cân bằng hấp phụ ta tiến hành theo những bước sau:

Bước 1: Chuẩn bị 8 bình tam giác và cân 2g vật liệu cho vào mỗi bình.

Bước 2: Hút 30ml ZnSO₄ 0,01M cho vào mỗi bình.

Bước 3: Đem lắc, sau 15 phút, 30 phút, 1giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ, 6 giờ lấy ra và xác định nồng độ của Zn(II) theo công thức trên.

2.4.3. Khảo sát xác định tải trọng hấp phụ.

Để xác định tải trọng hấp phụ đối với Zn(II) tiến hành các bước sau:

Bước 1: Chuẩn bị 10 bình tam giác, cân 2g vật liệu cho vào mỗi bình.

Bước 2: Pha loãng nồng độ dung dịch ZnSO₄ 0,01M bằng cách hút 5ml, 10ml, 15ml, 20ml, 25ml, 30ml, 35ml, 40ml, 45ml, 50ml vào bình định mức 50ml và định mức bằng nước cất, sẽ thu được dung dịch tương ứng với các nồng độ 287,6 mg/l, 575,2 mg/l, 862,8 mg/l, 1150,4 mg/l, 1438 mg/l, 1725,6 mg/l, 2013,2 mg/l, 2300,8 mg/l, 2588,4 mg/l, 2876mg/l

Bước 3: điều chỉnh pH dung dịch về pH tối ưu sau đó lắc trong thời gian tối ưu hấp phụ đã khảo sát ở trên.

Bước 4: Đem lọc lấy dung dịch và tiến hành xác định lại nồng độ Zn(II) bằng cách chuẩn độ bằng dung dịch Complexon 0,01M

Bước 5: Tính toán nồng độ Zn (II) trước và sau khi hấp phụ sẽ xác định tải trọng hấp phụ theo công thức 1.1.

2.4.4. Khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.

Để khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng tiến hành các bước sau.

Bước 1: Chuẩn bị 3 cột buret sạch. Lót dưới cùng mỗi cột được lót lớp dây bao dứa tước nhỏ, sau đó nhồi 25g vật liệu vào cột.

Bước 2: Cho dung dịch Zn(II) nồng độ 958,667mg/l đã được điều chỉnh ở PH tối ưu chảy qua các cột. Điều chỉnh tốc độ qua mỗi cột lần lượt là 1cm/phút, 3cm/phút, 6cm/phút.

Bước 3: Cứ 150ml dung dịch Zn(II) chảy qua cột ta tiến hành thu hồi và xác định nồng độ Zn(II) còn lại trong dung dịch. Cuối cùng tính toán lượng Zn(II) được hấp phụ ở mỗi tốc độ khác nhau.

2.5. Khảo sát khả năng giải hấp Zn(II) của vật liệu

2.5.1. Chuẩn bị cột hấp phụ

Chuẩn bị 1 cột buret sạch, dưới cùng được lót bằng lớp dây bao dứa tước nhỏ, sau đó nhồi 5g vật liệu vào cột.

2.5.2. Quá trình hấp phụ động trên cột

Bước 1: Tiến hành hấp phụ Zn(II) trên cột. Cho 20ml dung dịch Zn(II) 0,01M vào cột hấp phụ đã chuẩn bị ở trên.

Bước 2: Xác định lượng Zn(II) đã hấp phụ trên cột.

2.5.3. Khảo sát quá trình giải hấp Zn (II) bằng dung dịch NaOH 1M.

Bước 1: Sau khi cho 20ml dung dịch ZnSO₄ 0,01M qua cột hấp phụ và xác định nồng độ Zn (II) đã bị hấp phụ như mục 2.4.2.

Bước 2: Tiến hành giải hấp Zn(II) bằng dung dịch NaOH 1M. Cứ 10ml NaOH 1M chảy qua cột hấp phụ với tốc độ 1 cm/phút ta tiến hành thu hồi và xác định nồng độ Zn(II) đã được giải hấp. Làm tương tự cho đến khi Zn(II) được giải hấp hết. Ghi lại kết quả và tính được hiệu suất của quá trình giải hấp.

2.6. Thử nghiệm khả năng hấp phụ Zn(II) trong nước thải công nghiệp của vật liệu ở điều kiện động

Lấy mẫu nước thải tại miệng cống thải của nhà máy sản xuất công nghiệp sau đó tiến hành xác định nồng độ đầu vào của Zn(II) trong mẫu nước thải.

Để đánh giá khả năng hấp phụ của vật liệu đối với Zn(II) trong mẫu nước thải trong điều kiện động tiến hành như sau:

Bước 1: Chuẩn bị 2 cột buret sạch, dưới cùng mỗi cột được lót một lớp dây bao dứa sạch, sau đó nhồi 24g vật liệu vào mỗi cột.

Bước 2: Cho nước thải chứa Zn(II) đã được điều chỉnh ở PH tối ưu đi qua mỗi

cột với tốc độ tối ưu đã khảo sát.

Bước 3: Cứ 100 ml mẫu nước thải đi qua cột tiến hành thu hồi và xác định nồng độ Zn(II) còn lại trong nước thải sau khi đi qua 2 cột hấp phụ.

Bước 4: Tính toán nồng độ Zn(II) bị hấp phụ, và xác định hiệu suất hấp phụ.

Tiến hành thí nghiệm đến khi vật liệu đạt cân bằng hấp phụ.

Chương III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả xác định một số thông số cơ lý của vật liệu

Độ bền của vật liệu là một trong những nhân tố có tính chất quyết định tới khả năng ứng dụng thực tế khi sử dụng vật liệu để xử lý các loại nước thải. Tiến hành khảo sát độ bền của vật liệu ở các điều kiện pH khác nhau như sau:

Chuẩn bị 8 cốc thủy tinh 100ml, cho vào mỗi cốc 2g vật liệu và thêm vào 20 ml nước cất 2 lần. Điều chỉnh pH từ 2 đến 10 và quan sát quá trình tan rã của vật liệu tại các pH khác nhau.

Bằng cảm quan xác định được vật liệu bền ở khoảng $\text{pH} > 5$

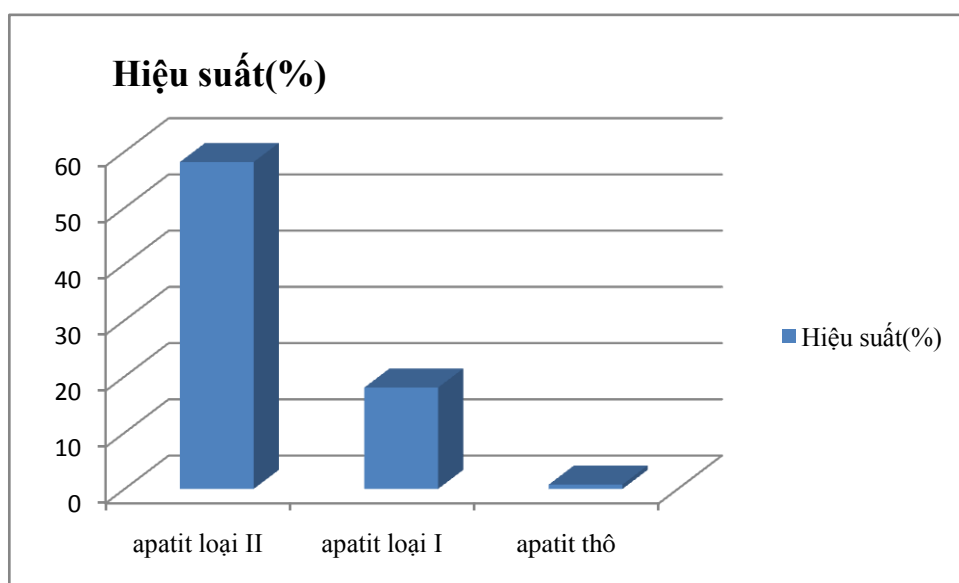
3.2. Kết quả so sánh khả năng hấp phụ Zn(II) của apatit loại I, apatit loại II, và apatit thô.

Tiến hành khảo sát khả năng hấp phụ Zn(II) 0,01M của ba loại apatit như sau:

Chuẩn bị 3 bình tam giác 250ml sạch, lần lượt cho 2 gam vật liệu mỗi loại vào từng bình. Và thêm vào mỗi bình 30ml Zn(II) 0,01M. Sau đó tiến hành quá trình hấp phụ, và xác định lại nồng độ Zn(II) sau quá trình hấp phụ, thu được kết quả như bảng 3.1

Bảng 3.1: Kết quả so sánh khả năng hấp phụ Zn(II) của apatit loại I, apatit loại II, và apatit thô

Apatit loại II		Apatit loại I		Apatit thô	
$C_{(Zn(II))}$ sau hấp phụ (mg/l)	Hiệu suất (%)	$C_{(Zn(II))}$ sau hấp phụ (mg/l)	Hiệu suất (%)	$C_{(Zn(II))}$ sau hấp phụ (mg/l)	Hiệu suất (%)
1191,17	58,6	2382,33	17,1	2866,48	0,3



Hình 3.1: Biểu đồ so sánh khả năng hấp phụ Zn(II) của apatit loại I, Apatit loại II và apatit thô

Từ kết quả thí nghiệm thu được cho thấy trong ba loại apatit loại I, loại II và loại thô ban đầu thì apatit loại II có khả năng hấp phụ Zn(II) tốt nhất.

3.3. Kết quả khảo sát điều kiện tối ưu hấp phụ ion Zn(II).

3.3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.

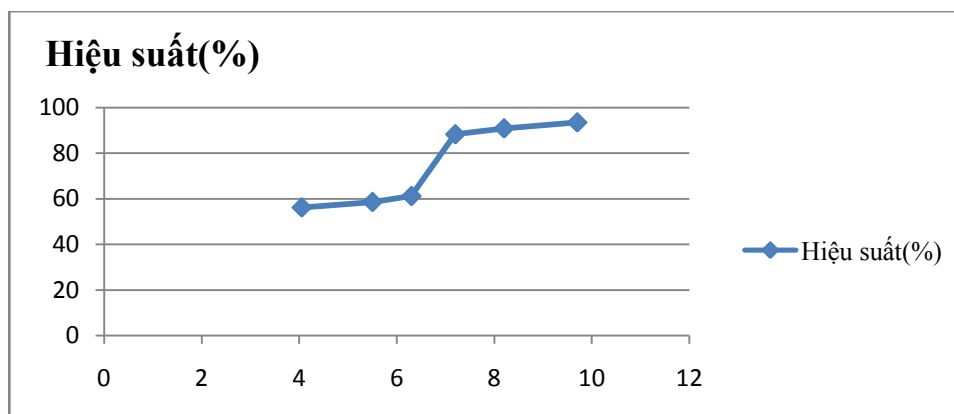
Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu như sau:

Pha dung dịch Zn(II) 0,01M và điều chỉnh ở các pH khác nhau trong dải pH từ 4 – 10. Sau đó tiến hành quá trình hấp phụ và xác định nồng độ Zn(II) sau hấp phụ, thu được kết quả như bảng 3.2.

Bảng 3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu

Stt	Nồng độ Zn(II) ban đầu (mg/l)	pH	Nồng độ Zn(II) sau hấp phụ(mg/l)	Hiệu suất hấp phụ (%)
1	2876	4,05	1265,61	56,2
2	2876	5,5	1191,17	58,6
3	2876	6,30*	1116,72	61,2
4	2876	7,20	335,02	88,3
5	2876	8,2	260,57	90,9
6	2876	9,70	186,12	93,5

*Ghi chú: Dấu * bắt đầu kết tủa.*



Hình 3.2: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Zn(II)

Theo thực nghiệm thu được, khi bắt đầu ở pH 6.30 dung dịch Zn(II) đã bắt đầu xuất hiện kết tủa do tạo kết tủa $Zn(OH)_2$. Vì vậy ta chọn pH = 5.5 là pH tối ưu cho sự hấp phụ của vật liệu.

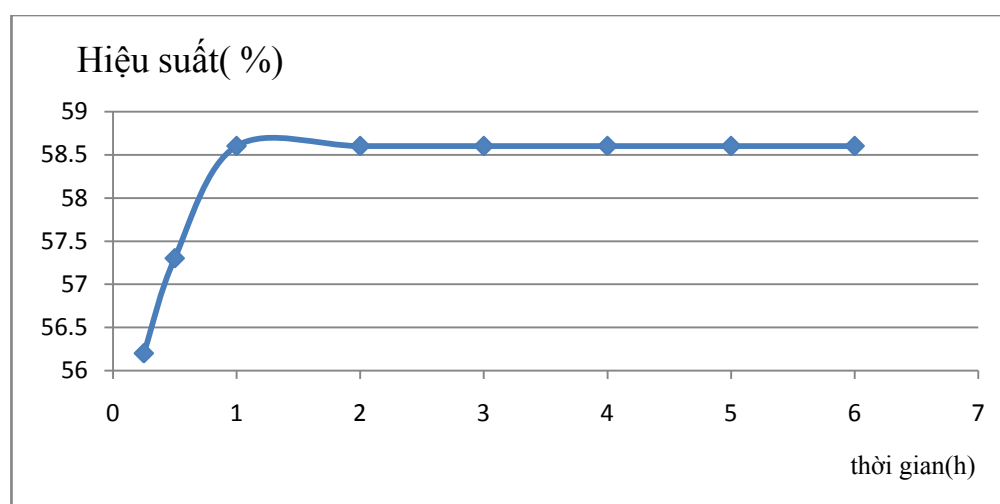
3.2.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu

Tiến hành quá trình hấp phụ Zn(II) của apatit loại II trong các khoảng thời gian 0,25 giờ, 0,5 giờ, 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 5 giờ, 6 giờ, thu được kết quả như bảng 3.3.

Khóa luận tốt nghiệp

Bảng 3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu

Stt	Nồng độ Zn(II) ban đầu (mg/l)	Thời gian (giờ)	Nồng độ Zn(II) sau hấp phụ (mg/l)	Hiệu suất hấp phụ (%)
1	2876	0,25	1265,61	56,2
2	2876	0,5	1228,392	57,3
3	2876	1	1191,17	58,6
4	2876	2	1191,17	58,6
5	2876	3	1191,17	58,6
6	2876	4	1191,17	58,6
7	2876	5	1191,17	58,6
8	2876	6	1191,17	58,6



Hình 3.3. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Zn(II)

Kết quả thực nghiệm cho thấy chỉ sau 1 giờ thì khả năng hấp phụ Zn(II) của quặng apatit loại II gần như đạt bão hòa.

Như vậy trong các quá trình khảo sát tiếp theo chọn pH = 5.5 và thời gian là 1 giờ cho quá trình hấp phụ.

3.2.3. Khảo sát tải trọng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.

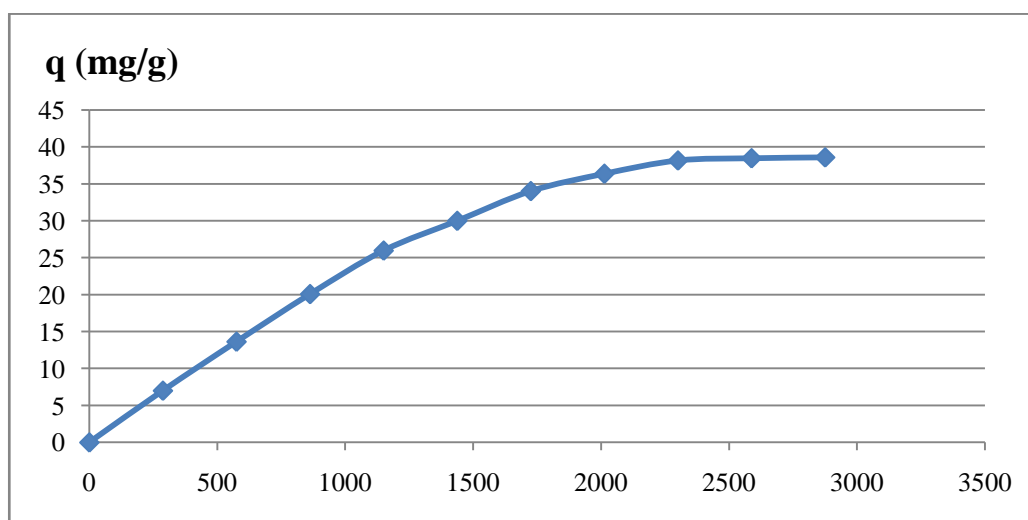
Sau khi đã khảo sát ảnh hưởng của pH và ảnh hưởng của thời gian tiếp tục tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu ở pH = 5.5 và trong thời gian 1h như sau:

Pha loãng dung dịch Zn(II) 0,01M ở các nồng độ 287,6 mg/l, 575,2 mg/l, 862,8 mg/l, 1150,4 mg/l, 1438 mg/l, 1725,6 mg/l, 2013,2 mg/l, 2300,8 mg/l, 2588,4 mg/l, 2876mg/l. Sau đó tiến hành quá trình hấp phụ và đo nồng độ Zn(II) sau quá trình hấp phụ. Từ đó xác định được tải trọng hấp phụ Zn(II) của apatit loại II theo công thức 1.1 và thu được kết quả như bảng 3.4.

Bảng 3.4. Kết quả xác định tải trọng hấp phụ Zn(II) của vật liệu

Stt	Nồng độ Zn(II) ban đầu (mg/l)	Nồng độ Zn(II) sau hấp phụ (mg/l)	q (mg/g)	Cs/q
1	0	0	0	0
2	287,6	7,44	7,00	1,063
3	575,2	29,78	13,64	2,184
4	862,8	59,56	20,08	2,966
5	1150,4	111,67	25,97	4,300
6	1438	238,23	29,99	7,943

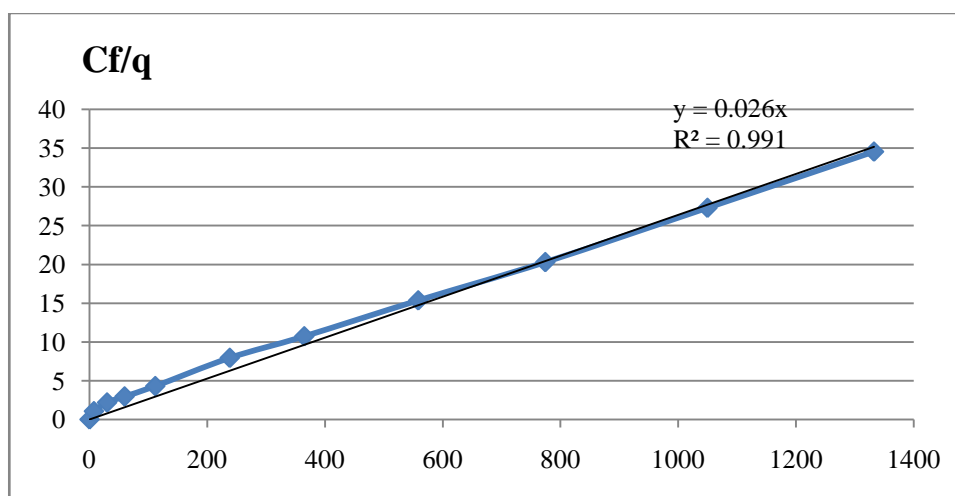
Stt	Nồng độ Zn(II) ban đầu (mg/l)	Nồng độ Zn(II) sau hấp phụ (mg/l)	q (mg/g)	Cs/q
7	1725,6	364,80	34,02	10,723
8	2013,2	558,36	36,37	15,352
9	2300,8	774,26	38,16	20,288
10	2588,4	1049,72	38,47	27,289
11	2876	1332,62	38,58	34,538



Hình 3.4. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của nồng độ đầu Zn(II)

Kết quả thu được cho thấy khi nồng độ dung dịch Zn(II) ban đầu tăng thì tải trọng hấp phụ của vật liệu cũng tăng dần. Và khi nồng độ đầu tăng đến một giá trị nào đó thì không tăng nữa. Dựa vào số liệu thực nghiệm thu được vẽ đồ

thị sự phụ thuộc C_f/q vào C_f theo lý thuyết hấp phụ đẳng nhiệt của Langmuir cho vật liệu được mô tả như hình 3.5:



Hình 3.5. Đồ thị biểu diễn kết quả xác định tải trọng hấp phụ Zn(II) cực đại của vật liệu

Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f được mô tả theo phương trình sau:

$$Y = 0,026x$$

Ta có $\text{tg}\alpha = 1/q_{\max} \rightarrow q_{\max} = 1/\text{tg}\alpha = 1/0,026 = 38,46 \text{ mg/g}$

Như vậy tải trọng hấp phụ cực đại của vật liệu đối với Zn (II) là: 38,46 mg/g

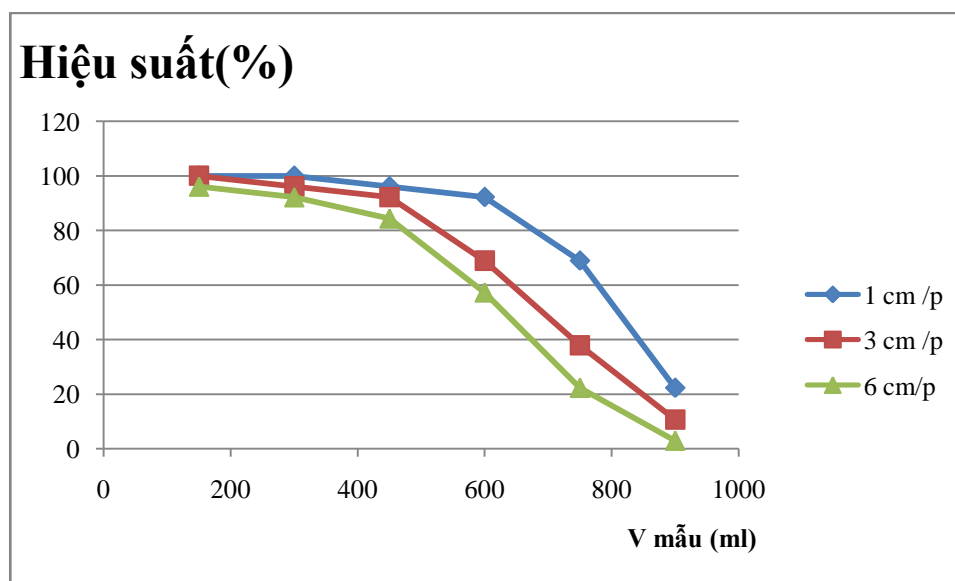
3.2.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu.

Tiến hành chuẩn bị 3 cột buret sạch, mỗi cột chứa 25g apatit loại II. Sau đó cho dung dịch Zn(II) nồng độ 958,667mg/l đã được điều chỉnh ở pH tối ưu qua các cột. Điều chỉnh tốc độ qua mỗi cột lần lượt là 1cm/ phút, 3cm/ phút, 6cm/ phút. Cứ 150ml dung dịch Zn(II) chạy qua cột tiến hành thu hồi và xác định lại nồng độ dung dịch, thu được kết quả như bảng 3.5.

Khóa luận tốt nghiệp

Bảng 3.5. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu

V mẫu qua cột(ml)	Cột 1(1cm/phút)		Cột 2(3cm/phút)		Cột 3(6cm/phút)	
	C còn lại (mg/l)	Hiệu suất (%)	C còn lại (mg/l)	Hiệu suất (%)	C còn lại (mg/l)	Hiệu suất (%)
150	-	100	-	100	37,224	96,1
300	-	100	37,224	96,1	74,448	92,2
450	37,224	96,1	74,448	92,2	148,896	84,4
600	74,448	92,2	297,792	68,9	409,464	57,3
750	297,792	68,9	595,584	37,9	744,480	22,3
900	744,480	22,3	856,152	10,7	930,600	2,9



Hình 3.6. Đồ thị biểu thị kết quả khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu

Từ kết quả trên cho thấy với tốc độ dòng càng nhỏ tức thời gian lưu trong cột càng lâu thì hiệu suất hấp phụ càng lớn và hiệu suất sẽ giảm dần theo thể tích mẫu qua cột.

3.4. Kết quả nghiên cứu khả năng giải hấp thu hồi Zn(II).

Tiến hành cho 20 ml Zn(II) 0,01M với nồng độ ban đầu của là 2876mg/l hấp phụ trên cột vật liệu theo từng bước như mục 2.5.1 và 2.5.2. Thu được kết quả như sau:

Lượng Zn(II) đã hấp phụ: 25,5 mg

Sau đó tiến hành giải hấp thu hồi Zn(II) trên cột bằng dung dịch NaOH 1M theo từng bước như mục 2.5.3. Kết quả thu được theo bảng 3.6:

Bảng 3.6. kết quả nghiên cứu khả năng giải hấp thu hồi Zn(II)

STT	Thể tích NaOH(ml)	Lượng Zn(II) còn lại(mg)	Lượng Zn(II) đã giải hấp (mg)	Hiệu suất(%)
1	10	1,676	23,824	93
2	20	1,674	23,824	93

Như vậy qua kết quả thực nghiệm cho thấy quá trình giải hấp Zn(II) bằng NaOH 1M đạt kết quả rất tốt. Với 10 ml NaOH 1M đã giải hấp được Zn(II) đạt hiệu suất là 93%.

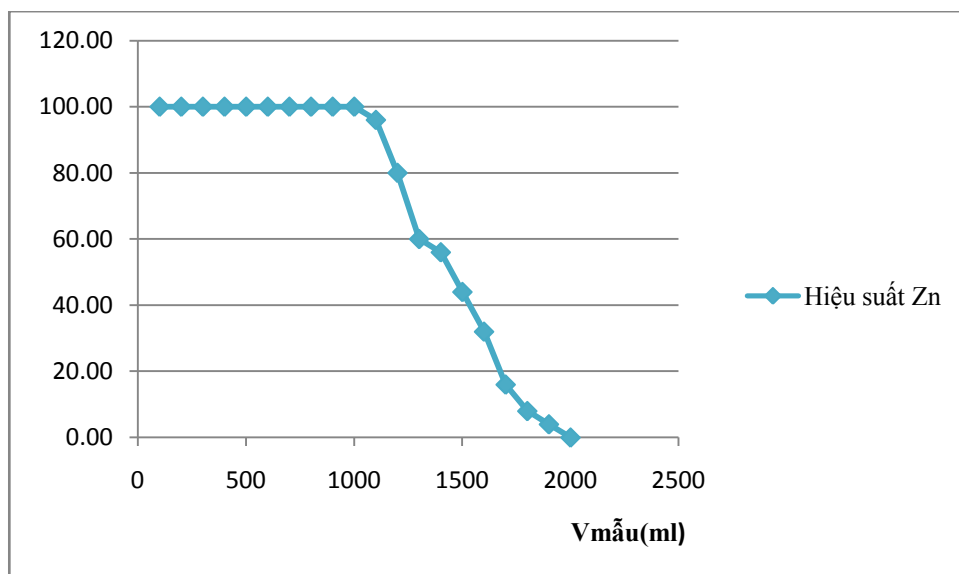
3.5. Kết quả thử nghiệm khả năng hấp phụ Zn(II) trong nước thải công nghiệp của vật liệu trong điều kiện động

Mẫu nước thải được lấy từ một nhà máy sản xuất công nghiệp có nồng độ Zn(II) = 930,6mg/l, cho chạy nối tiếp qua 2 cột chứa 24g vật liệu. Sau đó cứ 100ml chạy qua cột thì tiến hành xác định lại nồng độ Zn(II), và thu được kết quả như bảng 3.7.

Khóa luận tốt nghiệp

Bảng 3.7. Kết quả thử nghiệm khả năng hấp phụ Zn(II) trong nước thải công nghiệp của vật liệu trong điều kiện động.

STT	Vmẫu qua cột(ml)	C _{Zn(II)} còn lại(mg /l)	Hiệu suất (%)
1	100	Kph	100
2	200	-	100
3	300	-	100
4	400	-	100
5	500	-	100
6	600	-	100
7	700	-	100
8	800	-	100
9	900	-	100
10	1000	-	100
11	1100	37,224	96
12	1200	186,12	80
13	1300	372,24	60
14	1400	409,464	56
15	1500	521,136	44
16	1600	632,808	32
17	1700	781,704	16
18	1800	856,152	8
19	1900	893,376	4
20	2000	930,6	0



Hình 3.7. Đồ thị biểu diễn kết quả thử nghiệm khả năng hấp phụ Zn(II) trong nước thải công nghiệp của vật liệu

Từ kết quả cho thấy Với 24g vật liệu có thể xử lý được 1000ml nước thải công nghiệp chứa Zn(II)= 930,6mg/l đạt tiêu chuẩn Việt Nam về nồng độ Zn(II) trong nước thải công nghiệp (QCVN 40 – 2011/BTNMT).

KẾT LUẬN

Nghiên cứu khả năng hấp phụ Zn(II) của vật liệu hấp phụ đi từ quặng apatit loại II đã thu được một số kết quả sau:

1. Khảo sát được độ bền của quặng apatit loại II

Vật liệu bền trong khoảng pH > 5.

2. So sánh khả năng hấp phụ của ba loại apatit loại I, loại II, apatit thô.

Quặng apatit loại II có khả năng hấp phụ tốt nhất

3. Khảo sát các điều kiện hấp phụ Zn(II) tối ưu của quặng apatit loại II

Apatit loại 2 hấp phụ Zn(II) ở pH = 5.5 và trong thời gian 1h là tốt nhất.

Áp dụng điều kiện tối ưu trên cho quá trình khảo sát xác định tải trọng hấp phụ Zn(II) của vật liệu. Kết quả tải trọng hấp phụ cực đại của vật liệu đối với Zn(II) là 38,46mg/g.

Trong điều kiện động ở tốc độ 1cm/phút khả năng hấp phụ Zn(II) của quặng apatit loại 2 là tốt nhất

4. Khảo sát khả năng giải hấp Zn(II)

Tiến hành giải hấp Zn(II) bằng NaOH 1M. Với 10 ml NaOH 1M đã giải hấp được Zn(II) đạt hiệu suất là 93%

5. Thử nghiệm khả năng hấp phụ Zn(II) trong nước thải công nghiệp của quặng apatit loại II.

Vật liệu có khả năng hấp phụ tốt Zn(II) trong nước thải công nghiệp

Với 24g vật liệu có thể xử lý được 1000ml nước thải công nghiệp chứa Zn(II) = 930,6(mg/l) đạt tiêu chuẩn Việt Nam QCVN 40 – 2001/BTNMT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] PGS.TS. Trần Tử An, 2000, *Môi trường và độc chất môi trường*, Trường đại học Dược Hà Nội.
- [2] Nguyễn Thị Ngọc Ân, Dương thị Bích Huệ, 2006, *Hiện trạng ô nhiễm kim loại nặng trong rau xanh ở ngoại ô TPHCM*, Trường đại học Khoa Học Tự Nhiên, ĐHQG- TPHCM.
- [3] TS. Lê Văn Cát, 2002, *Hấp phụ và trao đổi ion trong kỹ thuật xử lý nước và nước thải*, Nhà xuất bản thống kê Hà Nội.
- [4] Phạm Công Hoạt, 2001, *Bài báo về công nghệ xử lý nước thải công nghiệp chứa kim loại nặng*, Báo sức khỏe và đời sống, số 24.
- [5] GS.TSKH Từ Văn Mặc, Nguyễn Lê Huy, 2007, *Hướng dẫn thí nghiệm hóa phân tích*, Trường đại học Bách khoa Hà Nội – Bộ môn hóa phân tích.
- [6] Nguyễn Xuân Nguyên, 2003, *Nước thải và công nghệ xử lý nước thải*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
- [7] maxxhair.vn/kem-92
- [8] tailieu.vn, *ô nhiễm nước*.
- [9] tailieu.vn, *Quá trình hấp phụ*.
- [10] Vi.wikipedia.org/kẽm
- [11] [Vi.wikipedia.org/Quặng apatit Lào Cai](http://Vi.wikipedia.org/Quặng_apatit_Lào_Cai)