

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC S. PHẠM



ĐẶNG THÀNH ĐIỆP

**ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG MỘT SỐ CATION KIM LOẠI NẶNG
TRONG NƯỚC THẢI VÀ NƯỚC SINH HOẠT KHU VỰC
XÃ THẠCH SƠN - LÂM THAO - PHÚ THỌ
BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHỔ HẤP THỤ NGUYÊN TỬ**

**Chuyên ngành : Hóa phân tích
Mã số : 60. 44. 29**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC HOÁ HỌC

Cán bộ hướng dẫn khoa học

PGS. TS. ĐẶNG XUÂN TH

Thái Nguyên - Năm 2012

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là nội dung nghiên cứu do tôi thực hiện. Các số liệu, kết luận nghiên cứu trình bày trong luận văn này chưa hề được công bố ở các nghiên cứu khác.

Tôi xin chịu trách nhiệm về các kết quả và nghiên cứu trong luận văn!

Học viên

Đặng Thành Điệp

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, tôi xin được bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới PGS.TS. Đặng Xuân Thu đã tận tình hướng dẫn, định hướng và chỉ bảo tôi hoàn thành luận văn này.

Tôi cũng xin được cảm ơn NCS. Phạm Thị Kim Giang đã nhiệt tình chỉ bảo, hướng dẫn, giúp đỡ tôi phân khảo sát khu vực nghiên cứu và thực nghiệm của luận văn này.

Tôi cũng xin gửi lời cảm ơn đến thầy giáo Nguyễn Quang Tuyền đã giúp đỡ, tạo điều kiện trong suốt thời gian tôi nghiên cứu thực nghiệm.

Tôi chân thành cảm ơn Ban chủ nhiệm khoa, các thầy giáo, cô giáo - khoa Hóa học - Trường Đại học Sư phạm Thái Nguyên, đặc biệt các thầy cô trong tổ bộ môn Hóa học Phân tích đã dạy dỗ tôi những kiến thức quý báu cũng như tạo mọi điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt thời gian học tập tại trường.

Tôi xin chân thành cảm ơn sở GD&ĐT Tuyên Quang và đặc biệt là BGH trường THPT Hàm Yên. đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cũng như động viên tôi rất nhiều trong quá trình tôi học tập và nghiên cứu.

Qua đây cho phép tôi gửi lời cảm ơn tới gia đình, bạn bè và các đồng nghiệp đã nhiệt tình giúp đỡ và cổ vũ tôi trong quá trình học tập cũng như trong quá trình tôi nghiên cứu để hoàn thành bản luận văn này.

Hà Nội, tháng 5 năm 2012

Đặng Thành Điệp

MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục.....	iii
Danh mục các chữ viết tắt.....	v
Danh mục các bảng	vi
Danh mục các hình.....	viii
MỞ ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU	3
1.1. Một vài nét về khu vực nghiên cứu.....	3
1.1.1. Tình hình sử dụng nước sinh hoạt ở Thạch Sơn	3
1.1.2. Những vấn đề về môi trường ở Thạch Sơn	4
1.1.3. Tình hình bệnh ung thư tại Thạch Sơn.....	5
1.2. Giới thiệu về đồng, mangan, chì và cadimi	6
1.2.1. Đồng.....	6
1.2.2. Mangan	8
1.2.3. Chì	10
1.2.4. Cadimi	11
1.3. Các phương pháp xác định một số kim loại nặng.....	12
1.3.1. Nhóm phương pháp phân tích công cụ	12
1.3.2. Nhóm phương pháp phân tích hóa học	24
Chương 2: THỰC NGHIỆM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	28
2.1. Thực nghiệm	28
2.1.1. Hóa chất, dụng cụ và thiết bị máy móc.....	28
2.2. Phương pháp nghiên cứu.....	30
2.2.1. Tiến hành phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử dùng ngọn lửa (F-AAS) ...	30
2.2.2. Xử lý kết quả thực nghiệm.....	31
2.2.3. Tiến hành lấy mẫu, bảo quản và xử lý mẫu	32

Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	33
3.1. Khảo sát các điều kiện đo phổ hấp thụ nguyên tử dùng ngọn lửa trực tiếp (F-AAS) của đồng, chì, cadimi và mangan	33
3.1.1. Khảo sát các thông số của máy	33
3.1.2. Khảo sát các điều kiện nguyên tử hóa mẫu.....	37
3.2. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới phép đo	39
3.2.1. Ảnh hưởng các loại axit và nồng độ axit	40
3.2.2. Ảnh hưởng của các cation khác	43
3.3. Phạm vi tuyến tính của nồng độ các ion kim loại.....	48
3.4. Tổng hợp các điều kiện cơ bản của phép đo phổ hấp thụ nguyên tử dùng ngọn lửa trực tiếp xác định Cu, Pb, Cd, Mn.....	50
3.4. Đường chuẩn xác định đồng, chì, cadimi và mangan	51
3.4.1. Chuẩn bị dung dịch xây dựng đường chuẩn	51
3.4.2. Xây dựng đường chuẩn của đồng, chì, cadimi và mangan	52
3.5. Đánh giá sai số và độ lặp của phương pháp	55
3.6. Ứng dụng của phương pháp F-AAS để phân tích mẫu thực.....	58
3.6.1. Lấy mẫu và xử lý mẫu.....	58
3.6.2. Phương pháp xử lý kết quả.....	60
3.6.3. Kết quả phân tích mẫu thực.....	61
KẾT LUẬN	74
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	75

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Viết tắt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
AAS	Atomic Absorption Spectrometry	Quang phổ hấp thụ nguyên tử
F-AAS	Flame Atomic Absorption Spectrometry	Quang phổ hấp thụ nguyên tử trong ngọn lửa
ETA-AAS	Electron-Thermal Atomization Atomic Absorption Spectrometry	Quang phổ hấp thụ nguyên tử không ngọn lửa
ICP	Inductivity Coupled Plasma	Plasma cao tần cảm ứng
Cu	Copper	Đồng
Cd	Cadmium	Cadimi
Pb	Lead	Chì
Mn	Manganese	Mangan

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 3.1: Vạch đo đặc trưng của nguyên tố đồng, chì, cadimi và mangan....	33
Bảng 3.2: Kết quả khảo sát các bước sóng hấp thụ khác nhau của đồng, chì, cadim và mangan	34
Bảng 3.3a: Sự phụ thuộc phổ hấp thụ nguyên tử của đồng vào cường độ dòng đèn	35
Bảng 3.3b: Sự phụ thuộc phổ hấp thụ nguyên tử của chì vào cường độ dòng đèn.....	35
Bảng 3.3c: Sự phụ thuộc phổ hấp thụ nguyên tử của cadimi vào cường độ dòng đèn.....	36
Bảng 3.3d: Sự phụ thuộc phổ hấp thụ nguyên tử của mangan vào cường độ dòng đèn.....	36
Bảng 3.4: Ảnh hưởng của tốc độ khí axetilen đến sự hấp thụ của đồng	38
Bảng 3.5: Ảnh hưởng của tốc độ khí axetilen đến sự hấp thụ của chì.....	39
Bảng 3.6: Ảnh hưởng của tốc độ khí axetilen đến sự hấp thụ của cadimi.....	39
Bảng 3.7: Ảnh hưởng của tốc độ khí axetilen đến sự hấp thụ của mangan....	39
Bảng 3.8: Kết quả độ hấp thụ của đồng trong các dung dịch axit khác nhau ở các nồng độ khác nhau.....	41
Bảng 3.9: Kết quả độ hấp thụ của chì trong các dung dịch axit khác nhau ở các nồng độ khác nhau.....	41
Bảng 3.10: Kết quả độ hấp thụ của cadimi trong các dung dịch axit khác nhau ở các nồng độ khác nhau.....	42
Bảng 3.11: Kết quả độ hấp thụ của mangan trong các dung dịch axit khác nhau ở các nồng độ khác nhau.....	43
Bảng 3.12: Ảnh hưởng của một số cation đến phổ hấp thụ của đồng	44
Bảng 3.13: Ảnh hưởng của một số cation đến phổ hấp thụ của chì	45
Bảng 3.14: Ảnh hưởng của một số cation đến phổ hấp thụ của cadimi	46
Bảng 3.15: Ảnh hưởng của một số cation đến phổ hấp thụ của mangan.....	47

Bảng 3.16: Sự phụ thuộc độ hấp thụ của đồng, chì, cadimi và mangan vào nồng độ.....	48
Bảng 3.17: Các điều kiện cơ bản đã chọn cho phép đo phổ hấp thụ nguyên tử của đồng, chì, cadimi và mangan.....	51
Bảng 3.18: Sự phụ thuộc của độ hấp thụ vào nồng độ đồng	52
Bảng 3.19: Sự phụ thuộc của độ hấp thụ vào nồng độ chì.....	53
Bảng 3.20: Sự phụ thuộc của độ hấp thụ vào nồng độ cadimi.....	54
Bảng 3.21: Sự phụ thuộc của độ hấp thụ vào nồng độ mangan.....	55
Bảng 3.22: Kết quả xác định sai số của phương pháp với phép đo đồng	56
Bảng 3.23: Kết quả xác định sai số của phương pháp với phép đo chì	56
Bảng 3.24: Kết quả xác định sai số của phương pháp với phép đo cadimi	57
Bảng 3.25: Kết quả xác định sai số của phương pháp với phép đo mangan ..	57
Bảng 3.26: Một số mẫu nước bề mặt	59
Bảng 3.27: Giá trị giới hạn cho phép của nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mặt và trong nước ngầm	62
Bảng 3.28: Kết quả hàm lượng Cd trong mẫu nước sinh hoạt	63
Bảng 3.29: Kết quả hàm lượng Cu trong mẫu nước sinh hoạt.....	64
Bảng 3.30: Kết quả hàm lượng Mn trong mẫu nước sinh hoạt.....	65
Bảng 3.31: Kết quả hàm lượng Pb trong mẫu nước sinh hoạt.....	66
Bảng 3.32: Kết quả hàm lượng Cd trong mẫu nước thải	67
Bảng 3.33: Kết quả hàm lượng Cu trong mẫu nước thải	68
Bảng 3.34: Kết quả hàm lượng Mn trong mẫu nước thải	69
Bảng 3.35: Kết quả hàm lượng Pb trong mẫu nước thải	70
Bảng 3.36: Kết quả phân tích chì và đồng, mangan theo phương pháp thêm chuẩn và phương pháp đường chuẩn	71

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Sơ đồ địa chất khu Công nghiệp Lâm Thao	4
Hình 1.2: Cá chết do nước thải nhà máy tại làng ung thư Thạch Sơn, Phú Thọ.....	5
Hình 1.3: Khu dân cư trù phú trước đây (đã được di dời), nay thành cánh đồng ô nhiễm.....	6
Hình 1.4: Quan hệ I-E trong phương pháp cực phổ.....	13
Hình 2.1: Sự phụ thuộc độ hấp thụ quang vào nồng độ.....	22
Hình 2.2 : Sơ đồ hệ thống máy hấp thụ nguyên tử (máy Shimadzu 6300- Nhật Bản) ..	29
Hình 3.1: Sự phụ thuộc độ hấp thụ của đồng vào các axit.....	41
Hình 3.2: Sự phụ thuộc độ hấp thụ của chì vào các axit.....	42
Hình 3.3: Sự phụ thuộc độ hấp thụ của cadimi vào các axit.....	42
Hình 3.4: Sự phụ thuộc độ hấp thụ của mangan vào các axit.....	43
Hình 3.5: Phạm vi tuyến tính của sự phụ thuộc độ hấp thụ quang vào nồng độ đồng ...	49
Hình 3.6: Phạm vi tuyến tính của sự phụ thuộc độ hấp thụ quang vào nồng độ chì	49
Hình 3.7: Phạm vi tuyến tính của sự phụ thuộc độ hấp thụ quang vào nồng độ cadimi	49
Hình 3.8: Phạm vi tuyến tính của sự phụ thuộc độ hấp thụ quang vào nồng độ mangan	50
Hình 3.9: Sự phụ thuộc của độ hấp thụ vào nồng độ đồng	52
Hình 3.10: Sự phụ thuộc của độ hấp thụ vào nồng độ chì	53
Hình 3.11: Sự phụ thuộc của độ hấp thụ vào nồng độ cadimi	54
Hình 3.12: Sự phụ thuộc của độ hấp thụ vào nồng độ mangan	55
Hình 3.13: Đồ thị của phương pháp thêm chuẩn	61
Hình 3.14: Đồ thị biểu diễn hàm lượng Cd trong mẫu nước sinh hoạt	63
Hình 3.15: Đồ thị biểu diễn hàm lượng Cu trong mẫu nước sinh hoạt	64
Hình 3.16: Đồ thị biểu diễn hàm lượng Mn trong mẫu nước sinh hoạt.....	65
Hình 3.17: Đồ thị biểu diễn hàm lượng Pb trong mẫu nước sinh hoạt.....	66
Hình 3.18: Đồ thị biểu diễn hàm lượng Cd trong mẫu nước thải.....	67
Hình 3.19: Đồ thị biểu diễn hàm lượng Cu trong mẫu nước thải.....	68
Hình 3.20: Đồ thị biểu diễn hàm lượng Mn trong mẫu nước thải.....	69
Hình 3.21: Đồ thị biểu diễn hàm lượng Pb trong mẫu nước thải	70

MỞ ĐẦU

Nước đóng vai trò vô cùng quan trọng trong đời sống của con người và động thực vật. Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật và sự gia tăng dân số, môi trường nước ngày càng bị ô nhiễm. Một thực tế là khi các nguồn nước ngầm bị khai thác ngày càng cạn kiệt thì để phục vụ cho sản xuất và sinh hoạt, con người đã tìm cách sử dụng nguồn nước bề mặt. Khi nước sinh hoạt và nước sông hồ bị ô nhiễm thì sự gây hại tới con người có thể là trực tiếp cũng có thể là gián tiếp thông qua lưới thức ăn. Vì vậy, việc điều tra khảo sát hiện trạng môi trường nước là rất cần thiết, từ đó đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng sử dụng, bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

Kim loại nặng có Hg, Cd, Pb, As, Sb, Cr, Cu, Zn, Mn, v.v... thường không tham gia hoặc ít tham gia vào quá trình sinh hoá của các thể sinh vật và thường tích lũy trong cơ thể chúng. Vì vậy, chúng là các nguyên tố độc hại với sinh vật. Ô nhiễm kim loại nặng biểu hiện ở nồng độ cao của các kim loại nặng trong nước. Đối với con người, khi đã nhiễm vào cơ thể, kim loại nặng có thể tích tụ lại trong các mô gây ra nhiều căn bệnh nguy hiểm, như là bệnh ung thư.

Qua tìm hiểu thực tế, tham khảo một số nghiên cứu có liên quan đến vấn đề đánh giá chất lượng nước sinh hoạt và nước của một số sông, hồ, ao trên địa bàn xã Thạch Sơn, huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ, chúng tôi nhận thấy nước sinh hoạt và nước của một số sông, hồ, ao đã và đang lâm vào tình trạng ô nhiễm ở mức độ khác nhau. Theo quy luật, các động vật và thực vật sống trong nước như: rong, tảo, rau, cá, tôm, cua...khi sống trong môi trường ô nhiễm sẽ hấp thụ những chất độc hại và có thể thành nguồn gây độc hại đối với con người khi chúng ta sử dụng chúng làm nguồn thức ăn. Để đánh giá được mức độ ô nhiễm của nước cần phải khảo sát rất nhiều yếu tố như pH, DO, COD, BOD₅, các chỉ tiêu Nito, Photpho, kim loại nặng, chỉ tiêu vi