ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

NGUYỄN THỊ NHUNG

PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ Ô NHIỄM ĐỒNG, CHÌ TRONG BỤI ĐƯỜNG TẠI THÀNH PHỐ BẮC NINH

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN-2019

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu và Công nghệ thông tin – ĐHTN http://lrc.tnu.edu.vn

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

NGUYỄN THỊ NHUNG

PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ Ô NHIỄM ĐỒNG, CHÌ TRONG BỤI ĐƯỜNG TẠI THÀNH PHỐ BẮC NINH

Chuyên ngành: Hóa phân tích
Mã số: 8.44.01.18

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

Người hướng dẫn khoa học: TS. PHẠM THỊ THU HÀ

THÁI NGUYÊN-2019

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu và Công nghệ thông tin – ĐHTN http://lrc.tnu.edu.vn

LỜI CẢM ƠN

Trước hết tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành, sâu sắc của mình tới TS. Phạm Thị Thu Hà, người đã giao đề tài và tận tình hướng dẫn, dìu dắt tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn ban lãnh đạo trường Đại học Khoa Học - ĐHTN, Ban chủ nhiệm Khoa Hóa học, các thầy cô giáo và các cán bộ nhân viên phòng thí nghiệm đã tạo mọi điều kiện thuận lợi để tôi thực hiện luận văn này.

Tôi cũng xin bày tỏ lòng biết ơn tới gia đình, bạn bè đã luôn động viên, ủng hộ và giúp đỡ tôi trong suốt thời gian học tập và nghiên cứu tại trường Đại học Khoa Học – Đại Học Thái Nguyên.

Mặc dù đã cố gắng nhưng trong bản luận văn này không tránh khỏi những sai sót và khiếm khuyết. Tôi rất mong nhận được các ý kiến đóng góp của quý thầy cô và các bạn để bản luận văn được đầy đủ và hoàn chỉnh hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Tác giả luận văn

Nguyễn Thị Nhung

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu và Công nghệ thông tin – ĐHTN http://lrc.tnu.edu.vn

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT ..... a
DANH MỤC BẢNG ..... b
DANH MỤC HÌNH c
MỞ ĐẦU 1
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN 3
1.1. Tổng quan về đồng, chì 3
1.1.1. Tính chất và tác dụng sinh học của đồng, chì 3
1.1.2. Các nguồn gây ô nhiễm đồng, chì 6
1.2. Bụi đường và tác hại của bụi đường đến sức khỏe con người 8
1.3. Các phương pháp xử lý mẫu bụi đường để xác định kim loại 9
1.3.1. Kỹ thuật vô cơ hóa ướt (Xử lý ướt) 10
1.3.2. Kỹ thuật vô cơ hóa khô (Xử lý khô) 13
1.3.3. Phương pháp vô cơ hóa khô - ướt kết hợp. 14
1.4. Một số phương pháp hiện đại xác định hàm lượng kim loại nặng 14
1.4.1. Phương pháp quang phổ 14
1.4.2. Phương pháp phổ khối plasma cảm ứng(ICP-MS) 20
1.4.3. Phương pháp điện hóa 22
1.5 Khu vực nghiên cứu 24
1.5.1 Điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội Thành phố Bắc Ninh 24
CHƯƠNG 2: THỰC NGHIỆM 27
2.1. Hóa chất, thiết bị sử dụng 27
2.1.1. Hóa chất 27
2.1.2. Trang thiết bị 27
2.2. Các phương pháp thực nghiệm 27
2.2.1. Vị trí lấy mẫu, phương pháp lấy mẫu và bảo quản 27
2.2.2. Phương pháp xử lý mẫu để xác định kim loại 30
2.2.3 Các phương pháp xác định hàm lượng kim loại 31
2.3. Xử lý số liệu thực nghiệm 32
2.4. Một số tiêu chí đánh giá mức độ ô nhiễm kim loại trong bụi đường. 34

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu và Công nghệ thông tin – ĐHTN http://lrc.tnu.edu.vn

2.4.1. Chỉ số tích lũy địa chất (Geoaccumulation Index: Igeo) 34
2.4.2. Chỉ số ô nhiễm (CF) 35
2.4.3. Chỉ số rủi ro tiềm năng đối với hệ sinh thái (ER) 35
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN 37
3.1. Xây dựng đường chuẩn, xác định LOD và LOQ của Cu, Pb trong phép đo AAS 37
3.1.1. Đường chuẩn, LOD và LOQ của phép đo xác định hàm lượng Cu 37
3.1.2. Đường chuẩn, LOD và LOQ của phép đo xác định hàm lượng Pb 38
3.2. Khảo sát và tối ưu hóa các điều kiện xử lý mẫu bụi trong lò vi sóng 41
3.2.1. Khảo sát tỷ lệ thành phần axit trong quá trình vô cơ hóa mẫu trong lò vi sóng 41
3.2.2. Khảo sát thể tích hỗn hợp axit vô cơ hóa mẫu trong lò vi sóng 43
3.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình vô cơ hóa mẫu trong lò vi sóng 45
3.2.4. Khảo sát tổng thời gian của quá trình xử lý mẫu trong lò vi sóng 46
3.2.5. Đánh giá hiệu suất thu hồi của phương pháp 48
3.3. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại trong các mẫu bụi đường 49
3.3.1. Kết quả phân tích hàm lượng Cu trong mẫu bụi đường 49
3.3.2. Kết quả phân tích hàm lượng Pb trong bụi đường 51
3.4. Đánh giá mức độ ô nhiễm của các kim loại nặng trong bụi đường 53
3.4.1. Chỉ số tích lũy địa chất (Geoaccumulation Index : Igeo) 53
3.4.2. Chỉ số ô nhiễm (CF) 56
3.4.3. Chỉ số rủi ro tiềm năng đối với hệ sinh thái (ER) 57
KẾT LUẬN 60
TÀI LIỆU THAM KHẢO 62

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu và Công nghệ thông tin – ĐHTN http://lrc.tnu.edu.vn

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Ký hiệu viết tắt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
AAS	Atomic Absorption Spectroscopy	Phổ hấp thụ nguyên tử
AES	Atomic Emission Spectroscopy	Phổ phát xạ nguyên tử
F-AAS	Flame Atomic Absorption Spectroscopy	Phổ hấp thụ nguyên tử - ngọn lửa đèn khí
GF-AAS	Graphite furnace Atomic Absorption Spectroscopy	Phổ hấp thụ nguyên tử - không ngọn lửa
HCL	Hollow Cathode Lamp	Đèn catot rỗng
ICP -AES	Inductively coupled plasma Atomic Emission Spectroscopy	Phổ phát xạ nguyên tử với nguồn cảm ứng cao tần
ICP – MS	Inductively coupled plasma mass spectrometry	Phổ khối plasma cảm ứng
KCN		Khu công nghiệp
KLN		Kim loại nặng
LOD	Limit of detection	Giới hạn phát hiện
LOQ	Limit of *quantification*	Giới hạn định lượng
SPSS	Statistical Product and Services Solutions	Tên của phần mềm xử lý thống kê

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu và Công nghệ thông tin – ĐHTN http://lrc.tnu.edu.vn

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1: Hằng số vật lý của đồng 3
Bảng 1.2: Nguồn thải một số kim loại của một số ngành công nghiệp phổ biến . 8
Bảng 1.3: Nhiệt độ sôi của các dung dịch axit đặc 11
Bảng 2.1: Vị trí và kí hiệu mẫu 28
Bảng 2.2: Các điều kiện đo phổ F-AAS của Cu và Pb 31
Bảng 2.4: Chương trình hóa nhiệt độ cho lò graphit 32
Bảng 2.5: Phân loại mức độ ô nhiễm dựa vào Igeo 35
Bảng 2.6: Phân loại mức độ ô nhiễm theo CF [35]..... 35
Bảng 2.7: Phân loại các mức độ rủi ro theo ER 36
Bảng 3.1. Kết quả đo đường chuẩn của Cu..... 37
Bảng 3.2: Kết quả đo đường chuẩn của Pb trong phép đo F-AAS 39
Bảng 3.3: Kết quả đo đường chuẩn của Pb trong phép đo GF-AAS 40
Bảng 3.4: Hiện tượng quan sát được khi khảo sát tỷ lệ thành phần axit 41
Bảng 3.5: Kết quả khảo sát tỷ lệ thành phần axit..... 42
Bảng 3.6: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thể tích hỗn hợp axit đến quá trình vô cơ hóa mẫu 44
Bảng 3.7: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình vô cơ hóa mẫu. 45
Bảng 3.8: Kết quả khảo sát thời gian của quá trình vô cơ hóa mẫu trong lò vi sóng. 47
Bảng 3.9: Kết quả khảo sát đối với mẫu thêm chuẩn. 48
Bảng 3.10: Kết quả phân tích hàm lượng Cu trong các mẫu bụi đường 49
Bảng 3.11: Kết quả phân tích hàm lượng Pb trong các mẫu bụi đường..... 51
Bảng 3.13: Bảng kết quả giá trị Igeo của Cu 54
Bảng 3.14: Bảng kết quả giá trị Igeo của Pb..... 55
Bảng 3.16: Bảng kết quả giá trị CF của Cu 56
Bảng 3.17: Bảng kết quả giá trị CF của Pb..... 57
Bảng 3.18: Bảng kết quả giá trị ER của Cu 58
Bảng 3.19: Bảng kết quả giá trị ER của Pb..... 59

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu và Công nghệ thông tin – ĐHTN http://lrc.tnu.edu.vn

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1: Sơ đồ đo phổ hấp thụ phân tử (phổ UV-VIS) 15
Hình 1.2: Sơ đồ đo phổ AAS 18
Hình 1.3: Sơ đồ biến đổi mẫu để có phổ MS 21
Hình 1.4: Sơ đồ thiết bị cho phép đo ICP-MS 21
Hình 1.5. Bản đồ hành chính tỉnh Bắc Ninh 24
Hình 2.1: Bản đồ vị trí lấy mẫu 29
Hình 3.1: Đồ thị đường chuẩn của Cu 38
Hình 3.2: Đồ thị đường chuẩn của Pb trong phép đo F-AAS 39
Hình 3.3: Đồ thị đường chuẩn của Pb trong phép đo GF-AAS 40
Hình 3.4: Đồ thị mối quan hệ giữa hàm lượng kim loại (mg/kg) thu được theo thể tích HF phá mẫu (trong đó VHF +VCường thủy=10ml) .. 42
Hình 3.5: Mối quan hệ giữa hàm lượng kim loại (mg/kg) thu được theo thể tích hỗn hợp axit dùng để phá mẫu 43
Hình 3.6. Mối quan hệ giữa hàm lượng kim loại (mg/kg) thu được theo nhiệt độ phá mẫu 46
Hình 3.7: Mối quan hệ giữa hàm lượng kim loại (mg/kg) thu được theo thời gian phá mẫu 47
Hình 3.8: Đồ thị phân bố hàm lượng Cu theo các vị trí lấy mẫu 50
Hình 3.9: Đồ thị phân bố hàm lượng Pb theo các vị trí lấy mẫu 52
Hình 3.10: Đồ thị phân bố Chỉ số Igeo của Cu 54
Hình 3.11: Đồ thị phân bố Chỉ số Igeo của Pb 55

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu và Công nghệ thông tin – ĐHTN http://lrc.tnu.edu.vn

MỞ ĐẦU

Ô nhiễm môi trường đang là vấn đề bức xúc đối với xã hội hiện nay, có tác động xấu đến sức khỏe con người, ảnh hưởng đến các hệ sinh thái và gây biến đổi khí hậu.

Bắc Ninh là một tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Hồng và là một trong 8 tỉnh thuộc vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ, đây khu vực có mức độ tăng trưởng kinh tế cao. Hiện nay Bắc Ninh có 16 KCN trong đó có các KCN lớn như KCN Sam Sung, KCN Tiên Sơn, KCN Quế Võ….Sự phát triển của các KCN dẫn tới một lượng lớn khí thải, bụi thải, nước thải…phát tán ra môi trường, nguy cơ gây ô nhiễm môi trường là rất lớn. Bên cạnh sự phát triển các KCN, các khu dân cư, đô thị ngày một đông đúc, cùng với đó là mật độ giao thông ngày một tăng. Khói xe cơ giới và khói xây dựng là nguồn chính gây ô nhiễm kim loại nặng trong bụi đô thị [1]. Sự phân bố kim loại nặng trong bụi đô thị ở nhiều nước đã được nghiên cứu, bao gồm Trung Quốc [2, 3], Hồng Kông [4], Ấn Độ [5], Hàn Quốc [6, 7], Tây Ban Nha [8], Jordan [9] và Mexico [10]. Ở Trung Quốc, đất đô thị và bụi đường bị ô nhiễm crôm (Cr), niken (Ni), đồng (Cu), chì (Pb), kẽm (Zn) và cadmium (Cd). Các nhà khoa học đã nhận thấy giao thông và khí thải công nghiệp là những nguồn chính gây ô nhiễm kim loại nặng trong bụi [11] và bụi ô nhiễm này ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người [12].

Tại Việt Nam trong đó có tỉnh Bắc Ninh, đặc biệt là khu vực thành phố, nơi có mật độ dân cư cao cũng như giao thông đông đúc cùng với sự phát triển mạnh về kinh tế, thì việc nghiên cứu ô nhiễm các kim loại trong bụi đường còn chưa được quan tâm. Đồng, chì là hai kim loại nặng phổ biến, có nhiều ứng dụng trong thực tế nên khả năng phát tán ra môi trường là rất cao. Do đó, tôi lựa chọn đề tài: "***Phân tích và đánh giá mức độ ô nhiễm đồng, chì trong bụi đường tại Thành phố Bắc Ninh***".

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu và Công nghệ thông tin – ĐHTN http://lrc.tnu.edu.vn

Mục tiêu nghiên cứu:

+ Nghiên cứu quy trình xử lý mẫu bụi đường xác định các kim loại nặng (Cu, Pb).

+ Xác định hàm lượng các kim loại Cu, Pb trong mẫu bụi đường bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử.

+ Đánh giá sự phân bố và mức độ ô nhiễm kim loại Cu, Pb trong mẫu bụi đường tại khu vực Thành Phố Bắc Ninh.

Nội dung nghiên cứu:

+ Lựa chọn các điều kiện đo phổ AAS của Cu, Pb phù hợp. Xây dựng đường chuẩn, xác định LOD, LOQ của phép đo Cu, Pb bằng phương pháp AAS.

+ Khảo sát phương pháp xử lý ướt bằng hỗn hợp axit trong điều kiện lò vi sóng để tìm ra quy trình xử lý mẫu bụi đường phù hợp nhằm xác định hàm lượng Cu, Pb trong các mẫu thu được.

+ Áp dụng xác định lượng vết Cu, Pb trong các mẫu bụi nghiên cứu.

+ Đánh giá sự phân bố hàm lượng các kim loại Cu, Pb trong mẫu bụi tại khu vực thành phố Bắc Ninh và mức độ ô nhiễm của chúng thông qua các phần mềm xử lý số liệu, và các tiêu chuẩn đánh giá như: Chỉ số tích lũy địa chất $I_{(geo)}$; chỉ số ô nhiễm (CF), chỉ số rủi ro tiềm năng đối với hệ sinh thái (ER).

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu và Công nghệ thông tin – ĐHTN http://lrc.tnu.edu.vn