

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆN NĂNG LƯỢNG NGUYÊN TỬ VIỆT NAM

TRƯƠNG MINH TRÍ

**NGHIÊN CỨU SỰ LAN TRUYỀN VÀ PHẠM VI
ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ NGUỒN PHÁT THẢI
CÓ KHẢ NĂNG GÂY Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG
TỪ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC KHU CÔNG NGHIỆP
Ở TỈNH PHÚ YÊN**

LUẬN ÁN TIẾN SỸ HÓA PHÂN TÍCH

Đà Lạt – 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tôi cam đoan đây là công trình nghiên cứu của tác giả và người hướng dẫn khoa học. Những kết quả và số liệu trong luận án chưa từng được công bố trước đây dưới bất kỳ hình thức nào. Ngoài ra, trong luận án này tôi có tham chiếu một số thông tin từ các nguồn số liệu khác nhau, các thông tin này đều được đảm bảo trích dẫn đúng, chính xác và rõ nguồn gốc.

Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về lời cam đoan này.

Phú Yên, tháng 7 năm 2014

Tác giả

LỜI CẢM ƠN

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến:

- Thầy PGS. TS. Nguyễn Ngọc Tuấn, đã tận tình hướng dẫn và tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất cho em trong suốt thời gian qua, nhất là trong quá trình thực hiện đề tài.

- Quý Thầy giảng dạy, đã tận tình truyền đạt cho em những kiến thức quý báu làm nền tảng cho những bước tiến mai sau.

Cuối cùng, xin gửi lời cảm ơn đến tất cả những người bạn xa gần đã động viên giúp đỡ tôi trong suốt những năm tháng qua.

Trân trọng !

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC HÌNH	ix
DANH MỤC BẢNG	xi
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT VÀ KÝ HIỆU	xv
PHẦN MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN	5
1.1. Những nghiên cứu về ô nhiễm môi trường.....	5
1.1.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới	5
1.1.2. Tình hình nghiên cứu trong nước	6
1.1.3. Một số yếu tố ảnh hưởng đến sự tích lũy và lan truyền chất ô nhiễm	7
1.1.3.1. Yếu tố pH.....	8
1.1.3.2. Yếu tố độ dẫn điện (EC).....	9
1.1.3.3. Cacbon mônôxít (CO).....	9
1.1.3.4. Asen (As)	9
1.1.3.5. Crôm (Cr).....	10
1.1.3.6. Mangan (Mn).....	10
1.1.3.7. Đồng (Cu).....	10
1.1.3.8. Một số thông số khác	11
1.1.3.9. Sự khuếch tán chất ô nhiễm vào môi trường.....	13
1.2. Tình hình hoạt động chung của các KCN ở Việt Nam	14
1.2.1. Sự hình thành	14
1.2.2. Quy mô phát triển.....	14
1.2.3. Xu thế phát triển.....	15
1.2.4. Áp lực môi trường từ hoạt động ở các KCN	16
1.3. Hiện trạng nước thải tại các khu công nghiệp ở Việt Nam	17

1.3.1. Đặc trưng nước thải ở các Khu công nghiệp.....	17
1.3.2. Tình hình ô nhiễm nước mặt do nước thải ở các khu công nghiệp.....	20
1.3.3. Xu thế diễn biến tổng lượng nước thải và lượng các chất thải gây ô nhiễm nước từ các khu công nghiệp.....	23
1.3.4. Ô nhiễm không khí và đất từ hoạt động phát thải của các khu công nghiệp ...	24
1.4. Đặc điểm, quy hoạch hoạt động của các khu công nghiệp ở tỉnh Phú Yên	25
1.4.1. Đặc điểm của khu công nghiệp An Phú.....	25
1.4.1.1. Vị trí địa lý.....	25
1.4.1.2. Quy hoạch hoạt động chủ yếu.....	25
1.4.2. Đặc điểm của khu công nghiệp Đông bắc Sông Cầu.....	26
1.4.2.1. Vị trí địa lý.....	26
1.4.2.2. Quy hoạch hoạt động chủ yếu.....	27
1.4.3. Đặc điểm của khu công nghiệp Hòa Hiệp.....	27
1.4.3.1. Vị trí địa lý.....	27
1.4.3.2. Cơ cấu ngành công nghiệp dự kiến đầu tư.....	27
1.4.4. Tình hình hoạt động của các cơ sở sản xuất tại các KCN của tỉnh Phú Yên ...	28
1.5. Một số công cụ máy tính ứng dụng trong nghiên cứu sự khuếch tán các chất ô nhiễm trong môi trường.....	32
1.5.1. Phần mềm Mapinfo	32
1.5.2. Phần mềm Matlab	33
1.6. Phân tích kích hoạt neutron (NAA)	39
1.6.1. Nguyên lý.....	39
1.6.2. Phương trình kích hoạt neutron.....	40
1.6.3. Sự lựa chọn các thông số thời gian trong phân tích kích hoạt.....	42
1.6.4. Độ nhạy của phương pháp kích hoạt neutron	44
1.6.5. Các kỹ thuật phân tích kích hoạt neutron	45
1.6.5.1. Phân tích kích hoạt neutron dụng cụ (INAA)	45
1.6.5.2. Phân tích kích hoạt neutron có xử lý hoá (RNAA).....	46
1.6.6. Các nguyên nhân gây ra sai số trong quá trình phân tích kích hoạt.....	47

1.6.7. Phương pháp định lượng trong phân tích kích hoạt.....	47
1.6.8. Những ưu khuyết điểm của phương pháp NAA	49
1.7. Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS)	50
1.7.1. Giới thiệu chung.....	50
1.7.2. Cơ sở lý thuyết của phương pháp hấp thụ nguyên tử.....	50
1.7.2.1. Nguyên tắc của phương pháp.....	50
1.7.2.2. Sự xuất hiện phổ hấp thụ nguyên tử	51
1.7.2.3. Cường độ của vạch phổ hấp thụ.....	52
1.7.3. Các kỹ thuật chủ yếu và trang bị của phép đo.....	54
1.7.3.1. Thiết bị nguyên tử hóa	54
1.7.3.2. Nguồn bức xạ đơn sắc.....	54
1.7.3.3. Hệ thống đơn sắc.....	55
1.7.3.4. Các kỹ thuật đo và ghi phổ.....	55
1.7.4. Phương pháp phân tích định lượng bằng phép đo AAS.....	55
CHƯƠNG II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	56
2.1. Đối tượng và nội dung nghiên cứu	56
2.2. Các kỹ thuật và phương pháp nghiên cứu	58
2.2.1. Các kỹ thuật thu gom, xử lý và bảo quản mẫu	58
2.2.2. Các kỹ thuật tách và làm giàu chất trước phân tích định lượng.....	60
2.3. Phân tích định lượng các kim loại Cu, Mn, As và Cr	61
2.4. Quan trắc một số thông số chất lượng không khí	62
2.5. Thiết bị, Dụng cụ và Hóa chất	62
2.5.1. Thiết bị.....	62
2.5.2. Dụng cụ	63
2.5.3. Hóa chất.....	64
CHƯƠNG III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	65
3.1. Nghiên cứu xây dựng qui trình phân tích Cu và Mn trong mẫu nước thải	65
3.1.1. Nghiên cứu điều kiện tối ưu tách làm giàu Cu và Mn trong mẫu nước	65
a. Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất hấp thụ Cu^{2+} và Mn^{2+}	65

<i>b. Ảnh hưởng của tốc độ chảy qua cột.....</i>	<i>66</i>
<i>c. Ảnh hưởng của lượng thuốc thử.....</i>	<i>67</i>
<i>d. Ảnh hưởng của hàm lượng các ion quan tâm.....</i>	<i>68</i>
<i>e. Khả năng hấp phụ của ion kim loại Cu^{2+} và Mn^{2+} trên than hoạt tính.....</i>	<i>69</i>
<i>g. Nghiên cứu sự giải hấp của phức oxiquinolinat Cu^{2+}, Mn^{2+} sau khi hấp phụ trên than hoạt tính.....</i>	<i>71</i>
<i>3.1.2. Quy trình phân tích Cu^{2+} và Mn^{2+} trong mẫu nước bằng RNAA.....</i>	<i>71</i>
<i>3.1.3. Kiểm tra độ tin cậy của quy trình phân tích Cu^{2+} và Mn^{2+} đã xác lập.....</i>	<i>74</i>
<i>a. Phân tích mẫu chuẩn Merck bằng phương pháp RNAA.....</i>	<i>74</i>
<i>b. Phân tích mẫu chuẩn Merck bằng phương pháp AAS.....</i>	<i>75</i>
<i>3.2. Nghiên cứu xây dựng quy trình phân tích As^{3+}, As^{5+}, Cr^{3+} và Cr^{6+} trong mẫu nước thải.....</i>	<i>78</i>
<i>3.2.1. Nghiên cứu tách làm giàu As^{3+}, As^{5+}, Cr^{3+} và Cr^{6+} trong mẫu nước.....</i>	<i>78</i>
<i>a. Ảnh hưởng của pH đến quá trình hấp phụ các phức As^{3+} - APDC và Cr^{6+} - APDC trên than hoạt tính.....</i>	<i>78</i>
<i>b. Ảnh hưởng của lượng thuốc thử.....</i>	<i>79</i>
<i>c. Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ phức trên than hoạt tính.....</i>	<i>80</i>
<i>d. Khả năng hấp phụ của ion kim loại As^{3+} và Cr^{6+} trên than hoạt tính.....</i>	<i>81</i>
<i>đ. Nghiên cứu ảnh hưởng của dung môi giải hấp đến hiệu suất tách As^{3+} và Cr^{6+}.....</i>	<i>82</i>
<i>3.2.2. Nghiên cứu xây dựng quy trình phân tích As^{3+}, As^{5+}, Cr^{3+} và Cr^{6+} trong mẫu nước bằng phương pháp RNAA.....</i>	<i>83</i>
<i>3.2.3. Kiểm tra độ tin cậy quy trình phân tích As^{3+}, As^{5+}, Cr^{3+} và Cr^{6+} đã xác lập.....</i>	<i>86</i>
<i>3.2.3.1. Phân tích mẫu chuẩn Merck bằng phương pháp RNAA.....</i>	<i>86</i>
<i>3.2.3.2. Phân tích mẫu chuẩn Merck bằng phương pháp AAS.....</i>	<i>87</i>
<i>3.3. Nghiên cứu xây dựng quy trình phân tích Cu và Mn trong mẫu trầm tích bằng RNAA.....</i>	<i>90</i>
<i>3.3.1. Nguyên tắc.....</i>	<i>91</i>
<i>3.3.2. Các bước tiến hành.....</i>	<i>91</i>
<i>3.4. Quy trình phân tích Cr và As trong mẫu trầm tích bằng phương pháp RNAA.....</i>	<i>94</i>

3.4.1. Nguyên tắc.....	94
3.4.2. Các bước tiến hành.....	94
3.5. Quy trình phân tích Cu, Mn, Cr và As trong mẫu trầm tích bằng phương pháp AAS.	97
3.5.1. Nguyên tắc.....	97
3.5.2. Các bước tiến hành.....	97
3.6. Xác định Nhôm	100
3.7. Đánh giá hiện trạng môi trường của 03 khu công nghiệp, tỉnh Phú Yên.....	100
3.7.1. Kết quả phân tích kim loại trong các mẫu nước thải	100
3.7.2. Kết quả phân tích kim loại trong các mẫu trầm tích	106
3.7.3. Kết quả xác định một số chất khí tại 03 khu công nghiệp của tỉnh Phú Yên .	112
3.7.4. Lựa chọn đối tượng nghiên cứu mô phỏng sự lan truyền.....	116
3.8. Mô hình hóa sự lan truyền và phạm vi ảnh hưởng của các nguồn phát thải tại khu công nghiệp An Phú	119
3.8.1. Xây dựng tỷ lệ biến động As, Cr, Cu, Mn trong nước thải	119
3.8.1.1. Sự biến động hệ số tỷ lệ hàm lượng của các nguyên tố As, Cr.....	119
3.8.1.2. Sự biến động hàm lượng của As, Cr, Cu, Mn trong nước thải của khu công nghiệp An Phú, với yếu tố nền tại khu vực Xóm Bầu.....	120
3.8.2. Xây dựng hệ số làm giàu nguồn phát thải As, Cr, Cu, Mn trong trầm tích dựa vào nguyên tố nền.....	121
3.8.3. Bản đồ hóa sự lan truyền phát tán chất thải bằng phần mềm Mapinfo	123
3.8.4. Tính toán và biểu diễn sự lan truyền chất thải tại khu công nghiệp An Phú, tỉnh Phú Yên bằng phần mềm Matlab.....	126
3.8.4.1. Mô hình hóa sự lan truyền khí thải CO	126
3.8.4.2. Mô hình hóa sự lan truyền nước thải và dự báo diễn thế môi trường nước thải tại Khu công nghiệp An Phú, tỉnh Phú Yên.....	134
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	148
TÀI LIỆU THAM KHẢO	151
PHẦN PHỤ LỤC	161

Phụ lục 1. Thống kê Tình hình hoạt động ở khu công nghiệp An Phú 10/2011 ...	161
Phụ lục 2. Địa điểm, vị trí lấy mẫu tại 3 khu công nghiệp của tỉnh Phú Yên	164
Phụ lục 3. Bản đồ số hóa 03 Khu công nghiệp tỉnh Phú Yên bằng Mapinfo.....	167
Phụ lục 4. Chương trình Matlab.....	168

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Các con đường vận chuyển các nguyên tố hóa học trong môi trường	8
Hình 1.2. Số KCN dự kiến ưu tiên thành lập mới giai đoạn 2006 - 2015 theo vùng kinh tế và so sánh với KCN đã thành lập năm 2006 - 2008	16
Hình 1.3. Hàm lượng chất lơ lửng trong nước thải ở một số KCN Miền Trung.....	16
Hình 1.4. Diễn biến COD trên các sông qua các năm.....	16
Hình 1.5. Hàm lượng COD trên sông Thị Vải qua các năm (<i>Nguồn: TCMT, 2009</i>)	21
Hình 1.6. Diễn biến DO dọc sông Thị Vải tháng 8/2008 đến 3/2009 (<i>Nguồn TCMT 2009</i>).....	21
Hình 1.7. Dự báo tổng lượng nước thải từ KCN trong toàn quốc đến năm 2020 (<i>Nguồn: TCMT tổng hợp, 2009</i>)	23
Hình 1.8. Sơ đồ biểu diễn quá trình của phản ứng bắt neutron.....	40
Hình 2.1. Sơ đồ thực hiện các nội dung nghiên cứu của luận án.....	57
Hình 3.1. Ảnh hưởng của pH đến quá trình hấp thu phức 8-hydroxyquinolin của Cu^{2+} và Mn^{2+} trên than hoạt tính	66
Hình 3.2. Ảnh hưởng của tốc độ chảy qua cột đến hiệu suất hấp thu.....	67
Hình 3.5. Khả năng hấp phụ của ion kim loại Cu^{2+} và Mn^{2+} trên than hoạt tính.....	70
Hình 3.7. Đỉnh phổ gamma Mn-56 chiếu ngắn kênh 7-1 ($T_i=5m$; $T_d=2h$; $T_c=300s$)	74
Hình 3.8. Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất tách các ion trong dung dịch.....	79
Hình 3.9. Ảnh hưởng của lượng thuốc thử đến hiệu suất hấp thu	80
Hình 3.11. Khả năng hấp phụ của ion kim loại As^{3+} và Cr^{6+} trên than hoạt tính	82
Hình 3.14. Phổ gamma của mẫu trầm tích ($T_i=1h$; $T_d=3d$; $T_c=1800s$)	90
Nhìn vào phổ gamma của mẫu trầm tích ta thấy rất phức tạp. Do đó, để xác định chính xác hàm lượng các kim loại Cu, Mn, As và Cr trong mẫu trầm tích cần phải tách làm giàu trước khi chiếu xạ. Cụ thể như sau:.....	91
Hình 3.15. Phổ gamma của đồng vị Mn-56 sau khi tách từ trầm tích đã chiếu ngắn ở kênh 7-1 ($T_i=5m$; $T_d=2h$; $T_c=300s$).....	93