

**ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ Ô NHIỄM KIM LOẠI NẶNG TRONG NƯỚC NGẦM VÀ
TÍCH LŨY KIM LOẠI NẶNG TRONG TÓC VÀ MÓNG TAY CỦA CƯ DÂN
TẠI KHU VỰC THU GOM VÀ TÁI CHẾ CHẤT THẢI ĐIỆN TỬ**

Đến tòa soạn 3 – 11 – 2014

Tạ Thị Thảo, Nguyễn Mạnh Hà, Bùi Duy Cam, Đỗ Quang Trung
Khoa Hoá học - Trường ĐHKHTN – ĐHQGHN

SUMMARY

**ASSESSMENT OF HEAVY METAL CONTAMINATION IN UNDERGROUND
WATER AND ACCUMULATION OF HEAVY METALS IN HAIR AND NAIL
OF HABITANTS FORM ELECTRIC WASTE TREATMENT PLACES**

Heavy metal contamination in underground water and accumulation of heavy metal in hair and nail of inhabitants from electronic rubbishes and plastic treatment places were used to recognize. In this report, 20 underground water samples and 24 samples including hair and nail of inhabitants from e-waste collecting and recycling places (Minh Khai commune, Nhu Quynh- Van Lam district, Hung Yen province were analyzed for total contents of Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Pb, Hg using ICP-MS and CV-AAS. The serious pollution of Cd, Cr, Cu, Ni, Mn in underground watershed been depicted. The contents of these metals especially Cr and Cu were risen at the wells having a close distance from the e-waste collecting fields.

The bio- accumulaiton of As, Zn, Cu, Cr, Co was appeared in hair and nail of habitants and workers who live or directly participate in the ction of collecting and recycling e-waste.

The neccessary polycies to control the polution of heavy metal in environment and biota sholud be carried out soon.

1. MỞ ĐẦU

Những năm gần đây, số lượng rác thải điện tử ở nước ta ngày càng tăng (một phần rác thải điện tử là các thiết bị điện

tử trong nước đã quá lạc hậu còn lại là phần lớn rác thải điện tử được nhập về từ các nước phát triển) và thường được thu gom tập trung lại thành các làng

nghề tái chế như khu vực Như Quỳnh - Hưng Yên, Triều Khúc - Hà Nội.... Tại các khu vực này rác thải được tái chế một cách rất thủ công, nước thải của quá trình tái chế không qua xử lý thải trực tiếp xuống ruộng nước, ao, hồ ở xung quanh khu vực gần nơi tái chế gây ô nhiễm môi trường đất[1], nước mặt ở các ao hồ[2], tích tụ vào các sinh vật sống tại các ao, hồ trong khu vực tái chế[3] và có nguy cơ gây ô nhiễm cả các tầng nước ngầm. Tại các nơi tái chế người dân sống và trực tiếp làm nghề thu gom và tái chế rác thải điện tử hàng ngày tiếp xúc và sử dụng nước sinh hoạt trong khu vực có khả năng bị nhiễm độc cấp tính các kim loại nặng. Sự tích tụ kim loại trong cơ thể sống có thể biểu hiện qua tóc và móng[4]. Không như các tế bào khác, tóc và móng là sản phẩm cuối cùng của sự chuyển hóa và giữ lại các nguyên tố vào cấu trúc của mình trong quá trình phát triển. Những protein dạng sợi đã trải qua quá trình xơ hóa nên các nguyên tố do máu mang đến sẽ được gắn vào cấu trúc protein của tóc, móng. Vì vậy, nồng độ các nguyên tố trong tóc, móng luôn tương quan với nồng độ của các nguyên tố có trong cơ thể.

Trong bài báo này, hàm lượng của 11 kim loại nặng gồm Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Pb, Hg trong các mẫu nước ngầm, tóc và móng của những người dân sống gần các bãi thu gom, tái chế rác thải điện tử thuộc khu vực Như Quỳnh - Văn Lâm - Hưng Yên được phân tích bằng phương pháp ICP-MS, nhằm đánh giá mức độ ô nhiễm kim loại

nặng trong nước ngầm và cư dân trong khu vực cũng như đưa ra được các bằng chứng xác thực giúp đẩy mạnh công tác y tế dự phòng cũng như phục vụ cho việc tuyên truyền, giáo dục để phòng tránh được các ảnh hưởng xấu của ô nhiễm kim loại nặng từ nguồn rác thải điện tử.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Hóa chất và thiết bị và phương pháp phân tích:

- Các hóa chất được dùng thuộc loại siêu tinh khiết (Merck) và nước cất 2 lần, được loại sạch các ion khác bằng thiết bị Milli-Q- water. Dung dịch chuẩn Hg(II) 1000 ppm (Merck) và dung dịch chuẩn đa nguyên tố (Merck) được dùng trong ICP-MS. Dung dịch làm việc được pha loãng từ dung dịch chuẩn gốc bằng HNO₃ 0,14 M.

- Hg được xác định theo phương pháp CV-AAS sử dụng chất khử là SnCl₂ và As được xác định bằng phương pháp HG-AAS với chất khử là NaBH₄ đo trên máy quang phổ hấp thụ nguyên tử AA-6800 ghép nối hệ thống HVG-1, đèn catốt rỗng của thủy ngân, asen và cuvet thạch anh, hãng Shimadzu, Nhật Bản.

- Tổng hàm lượng các kim loại khác được xác định theo phương pháp ICP-MS trên thiết bị của hãng Perkin- Elmer Sciex ELAN 9000 ICP-mass spectrometer. Các thông số máy đo ICP-MS được liệt kê ở bảng 1. Tỷ số khối lượng / điện tích (M/Z) của các nguyên tố phân tích là: Cr(52), Mn(55), Fe(57), Co(59), Ni(60), Cu(63), Zn(66), Cd(111), Pb(208).

Bảng 1: Các thông số máy đo ICP- MS

-Tốc độ dòng khí mang: 0,94 (lít/phút) -Công suất RF: 1000 (W) -Thế của các lăng kính: 0,75 (V) -Tốc độ bơm nhu động: 48 (vòng/phút) -Tốc độ bơm mẫu: 26 (vòng/phút) -Lưu lượng khí tạo plasma: 0,85 lít/phút -Lưu lượng khí phụ trợ: 2lít/phút - Giới hạn phát hiện của thiết bị +nhỏ nhất 0,1(ppt) với Cr và 182(ppt) với Fe	-Tốc độ bơm sạch: 48 vòng/phút -Thời gian bơm làm sạch: 120 giây - Áp suất chân không khi đo mẫu 1,2 -1,3. 10⁻⁵ Torr -Thời gian bơm ổn định: 30 s -Nước làm mát: 2,4 lít/phút -Nhiệt độ nước làm mát: 20⁰C -Thời gian đo cho 1 điểm: 0,1 giây -Số lần đo lặp cho 1 điểm: 3 lần
--	--

2.2.Mẫu phân tích và xử lý mẫu phân tích

Khu vực lấy mẫu nghiên cứu là khu thu gom, tái chế rác thải điện, điện tử thuộc xã Minh Khai, thị trấn Như Quỳnh, huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên vào tháng 7 năm 2012.

*Cách lấy mẫu

Mẫu nước ngầm: được thu thập từ những hộ gia đình thuộc địa bàn xã Minh Khai, trong đó có những mẫu nước được lấy từ những gia đình có người tham gia cung cấp mẫu tóc và mẫu móng để so sánh nồng độ kim loại nặng trong nước ngầm so với nồng độ trong tóc và móng. Trước khi lấy mẫu, cần bơm qua vòi một thể tích nước bằng 3 lần thể tích ống khoan trong một khoảng thời gian nhất định. Công việc này nhằm đảm bảo toàn bộ lượng nước cũ nằm trong ống dẫn nước đã được đẩy hết ra ngoài, mẫu nước lấy được là nguồn nước thực trong giếng chưa xảy ra quá trình oxi hóa hay lắng đọng hoặc hấp phụ lên thành ống dẫn nước. Tất cả các mẫu nước được lấy

đẩy vào chai nhựa PE 250ml và axit hóa bằng 0,5ml HNO₃ 65% tinh khiết để đảm bảo độ pH từ 1 đến 2 và chuyển về phòng thí nghiệm, bảo quản trong tủ lạnh để phân tích.

Mẫu tóc: Người tham gia được yêu cầu cung cấp mẫu tóc (không lấy tóc của những người nhuộm tóc). Mẫu tóc được lấy ở vùng chẩm và phía sau gáy đại diện cho sự tăng trưởng trong thời gian dài từ 4 tháng trở lên [5]. Tóc được cắt sát da đầu bằng kéo inox không gỉ và lấy khoảng 1gram tóc cho việc phân tích (một nắm nhỏ). Các mẫu tóc được đặt trong túi polyethylene có khóa zip.

Mẫu móng tay: Mẫu móng được cắt từ 10 đầu ngón tay bằng kéo inox không gỉ (không lấy mẫu móng của những người sơn móng) và gộp vào làm mẫu phân tích; ghi kèm theo thông tin về giới tính và độ tuổi. Nghiên cứu được phân theo giới tính (nam/nữ) và độ tuổi (<15 tuổi; từ 16-30 tuổi và trên 30 tuổi).

Trước khi phân tích, các mẫu tóc và móng cần được rửa sạch để loại trừ các

yếu tố ảnh hưởng từ môi trường bên ngoài. Một số tác nhân có thể tẩy rửa quá mạnh và làm mất một lượng đáng kể các nguyên tố bên trong cấu trúc của tóc và móng, trong khi một số chất khác có thể làm tăng hàm lượng các nguyên tố do chứa chất thích hợp với cấu trúc của tóc. Trong nghiên cứu này, mẫu tóc cắt ngắn 1 – 2 cm được rửa bằng dầu gội trung tính, xả bằng nước máy, sau đó rửa bằng axeton – nước cất – axeton và sấy khô ở 60⁰C.

Đối với mẫu móng trước khi rửa phải loại bỏ toàn bộ chất cặn bẩn bám trên móng bằng tay (dùng dao hoặc dũa inox) sau đó rửa bằng nước cất – axeton trong bể siêu âm khoảng 15 phút sau đó tráng lại bằng nước cất và sấy khô ở 60⁰C.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mức độ ô nhiễm các kim loại nặng trong nước ngầm khu vực xử lý rác thải điện tử

Tại khu vực nghiên cứu, 20 mẫu nước ngầm lấy từ giếng khoan tại 20 hộ dân gần hoặc đang trực tiếp sống và thu gom rác thải điện tử được lấy và phân tích tổng hàm lượng 11 kim loại nặng. Kết quả thu được ở bảng 2. Hàm lượng hầu hết các kim loại tại các giếng đều cao hơn tiêu chuẩn cho phép của nước ngầm. Cụ thể trên 90% các giếng có dấu hiệu ô nhiễm Cd, Cr, Cu, Ni, Mn; 50 % số giếng nghiên cứu bị ô nhiễm Pb và 75% số giếng bị ô nhiễm Co. Điều này cho thấy hầu hết các kim loại có hàm lượng cao trong các giếng đều có nguồn gốc từ các bản mạch điện tử và hàm lượng cao xuất hiện tại các giếng gần

khu vực bãi thu gom. Do sự thấm từ rửa trôi của các đồng thu gom rác thải điện tử cũng như sự phát tán từ nước rửa quá trình tái chế đã thấm xuống các mạch nước ngầm. Tại nhiều vị trí hàm lượng kim loại nặng như Cu và Cr đã cao hơn tiêu chuẩn cho phép từ 10- 20 lần. Đây là điều đáng báo động về ô mức độ ô nhiễm và sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe người dân trong tương lai không xa.

3.2. Mức độ tích tụ kim loại nặng trong tóc và móng tay của cư dân sống tại khu vực xử lý rác thải điện tử

3.2.1. Nghiên cứu lựa chọn quá trình xử lý mẫu

Một số qui trình xử lý mẫu gồm bằng phương pháp hệ kín trong chén teflon được đặt trong khối inox, gắn kín hiteest bị và để trong tủ sấy 5h và hệ hở trong bình Kendal với các hỗn hợp chất ô xi hóa như $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$; $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$ và $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ (3:1) đối với mẫu tóc đôi chứng thì trong hệ kín thì hiệu suất thu hồi đa số các nguyên tố đều đạt trên 95% với hỗn hợp $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$, độ chụm của phương pháp rất tốt với độ lệch chuẩn tương đối ở cấp hàm lượng lớn hơn 2 lần LOQ là dưới 9%. Và để tránh hiện tượng trùng khối trong phân tích bằng ICP-MS, chúng tôi chọn cách xử lý mẫu với hỗn hợp HNO_3 đặc và H_2O_2 .

3.2.2. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong tóc và móng tay

Hàm lượng tổng của 11 kim loại nặng trong 11 mẫu tóc và móng tay của cư

dân sống tại khu vực thu gom rác thải điện tử được trích dẫn ở bảng 3.

Kết quả cho thấy hàm lượng các kim loại nặng trong tóc và móng chênh lệch nhau không nhiều, với các nguyên tố như As, Cr, Mn, Ni, Pb thì hàm lượng trong móng nhiều hơn trong tóc nhưng các nguyên tố như Cd, Co, Cu, Fe, Zn, Hg thì hàm lượng trong tóc lại lớn hơn.

Theo tài liệu của WHO[6] thì hàm lượng As ở mức độ bình thường trong tóc từ 0,08 đến 0,25 $\mu\text{g/g}$, trong móng tay từ 0,43 đến 1,08 $\mu\text{g/g}$. Như vậy mặc dù hàm lượng asen trong thì các mẫu tóc và móng tay nghiên cứu thấp hơn so với người dân sống ở khu vực Tây Belgan -

Ấn Độ- [7] nơi có mức độ ô nhiễm asen trong nước ngầm nặng nề nhất trên thế giới nhưng lại cao hơn nhiều lần và cao hơn cả của người dân tại khu vực có sự ô nhiễm Asen trong nước ngầm như xã Mai Động – Kim Động- Hưng Yên, hàm lượng asen trong tóc và móng tay của người dân khu vực đó chỉ dao động (0,08-1,85 $\mu\text{g/g}$) và (0,5-1,13 $\mu\text{g/g}$) [9]. Điều này cho thấy mặc dù hàm lượng asen trong nước ngầm không cao nhưng người dân trực tiếp làm công việc thu gom và tái chế rác thải điện tử có biểu hiện phơi nhiễm asen qua đường hô hấp và tiếp xúc.

Bảng 2: Kết quả phân tích mẫu nước ngầm (mg/l)

Mẫu	Tọa độ địa lý			As	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn	Hg
	N	E												
MN01	20 59' 72,7"	105 58' 84,0"	0,19	0,015	0,64	0,46	0,96	7,75	0,83	0,53	0,41	0,45	ND	
MN02	20 59' 72,9"	105 58' 85,1"	0,027	0,017	0,25	0,21	0,58	4,25	0,46	0,32	0,11	0,42	ND	
MN03	20 59' 75,5"	105 58' 95,4"	0,025	0,005	0,044	0,29	0,72	5,43	0,086	0,29	0,23	0,53	ND	
MN04	20 59' 71,6"	105 59' 06,1"	0,031	0,031	0,22	0,29	0,56	5,90	1,2	0,39	0,099	0,31	ND	
MN05	20 59' 61,5"	105 58 90,9"	ND	0,021	0,15	0,43	0,65	4,12	0,76	0,42	0,16	1,1	ND	
MN06	20 59' 47,6"	105 58' 99,9"	0,023	0,041	0,20	0,30	0,42	3,36	0,45	0,26	0,033	0,42	ND	
MN07	20 59' 53,0"	105 58' 89,0"	0,022	0,032	0,051	0,36	1,92	4,32	0,19	0,38	0,12	20,3	ND	
MN08	20 59' 68,6"	105 59' 16,0"	0,026	0,022	0,12	0,26	0,48	3,98	0,57	0,24	0,049	0,37	ND	
MN09	20 59' 63,8"	105 59' 23,8"	0,042	0,013	0,080	0,30	1,3	5,47	0,23	0,22	0,0035	2,18	ND	
MN10	20 59' 76,0"	105 59' 27,1"	0,033	0,005	0,019	0,23	0,58	4,46	0,073	0,18	0,0042	0,42	0,018	
MN11	20 59' 45,7"	105 59' 05,9"	0,060	0,031	0,22	0,39	0,79	4,39	0,76	0,30	0,15	0,39	ND	
MN12	20 59' 67,2"	105 58' 66,6"	0,057	0,013	0,27	0,50	0,81	10,9	0,73	0,57	0,044	1,05	0,009	
MN13	20 59' 74,3"	105 59' 07,7"	0,031	0,037	0,047	0,44	0,93	6,23	0,17	0,52	0,17	9,80	ND	
MN14	20 59' 74,2"	105 59' 07,1"	ND	0,011	0,15	0,33	0,72	5,60	0,26	0,27	0,13	1,24	ND	
MN15	20 59' 54,3"	105 59' 02,2"	0,026	0,013	0,20	0,57	0,52	4,72	0,34	0,41	0,11	0,56	ND	
MN16	20 59' 20,5"	105 58' 95,8"	0,018	0,038	0,22	0,28	0,66	3,86	0,67	0,36	0,11	0,40	ND	
MN17	20 59'76,0"	105 59' 27,1"	0,022	0,013	0,19	0,65	1,86	9,82	0,13	0,37	0,26	3,17	ND	
MN18	20 55' 13,3"	105 59'66,4"	ND	ND	0,008	0,68	0,156	2,35	ND	0,078	0,0024	0,14	0,07	
MN19	20 59' 13,5"	105 59' 70,5"	ND	ND	0,087	0,55	0,034	2,21	0,41	0,12	0,050	0,058	0,09	
MN20	20 59' 14,8"	105 59' 52,4"	ND	0,023	0,30	0,36	0,72	3,48	0,43	0,037	0,040	1,20	ND	
	MDL (mg/l)		0,016	0,003	0,0001	0,003	0,009	0,009	0,010	0,006	0,0007	0,074	0,0004	
Nghiên cứu này	Min (mg/l)		0,01	0	0,0079	0,042	0,033	3,35	0,0013	0,037	0,0024	0,058	0	
	Max (mg/l)		0,19	0,04	0,64	0,14	1,86	10,9	0,83	0,57	0,41	7,34	0,0097	
	Trung bình (mg/l)		0,034	0,019	0,079	0,071	0,77	5,12	0,44	0,31	0,11	1,38	0,0026	
QCVN 09 : 2008/ nước ngầm (mg/l)			0,05	0,01		0,05	0,1	1	0,1		0,05	5,0	0,001	
Tiêu chuẩn Hà Lan về nước ngầm (mg/l)					0,075					0,1				
Phần trăm (%) số mẫu vượt quá tiêu chuẩn			2	80	75	100	95	100	85	95	55	5	15	

Bảng 3: Tổng hàm lượng kim loại nặng trong tóc (µg/g)

Mẫu	Giới tính	Độ tuổi	As	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn	Hg
MT1	Nữ	56	2,01	0,39	0,394	6,534	25,407	24,263	4,779	0,748	6,333	219,04	0,101
MT2	Nam	38	0,046	0,21	0,513	5,949	24,06	47,69	0,769	2,741	4,912	309,52	1,119
MT3	Nữ	30	0,99	0,079	0,166	3,547	27,89	107,17	3,066	6,831	4,139	117,95	2,234
MT4	Nữ	19	2,25	0,54	2,257	1,902	15,681	145,19	2,186	1,969	10,97	440,5	0,324
MT5	Nam	45	1,02	0,20	1,616	0,751	14,179	65,95	1,582	2,737	15,005	647,49	0,28
MT6	Nữ	55	1,67	0,32	1,566	1,511	17,352	75,241	6,923	1,261	14,489	351,16	0,157
MT7	Nữ	25	0,93	0,30	0,664	0,459	22,68	35,86	7,117	6,041	14,961	299,55	3,046
MT8	Nữ	35	1,01	0,52	1,458	1,306	47,984	91,345	3,394	1,624	19,501	676,61	1,814
MT9	Nữ	17	4,13	0,042	0,534	0,934	15,602	112,6	4,275	0,246	1,414	258,46	0,023
MT10	Nam	29	1,74	0,042	0,549	3,011	22,178	51,443	3,792	0,556	2,894	360,74	0,101
MT11	Nam	11	0,23	0,12	0,115	6,786	19,986	210,48	9,159	4,163	8,366	477,46	4,031
MM1	Nữ	7	1,79	0,20	0,51	5,16	25,32	40,24	5,94	2,78	6,11	112,2	0,056
MM2	Nam	49	1,02	0,021	0,13	5,86	14,82	34,66	2,40	3,71	7,35	215,4	0,60
MM3	Nữ	56	2,42	0,068	0,38	4,92	21,62	153,3	5,61	10,04	1,841	132,09	0,963
MM4	Nam	38	4,81	0,037	0,033	2,765	14,01	147,3	2,36	2,08	7,22	265,9	0,037
MM5	Nữ	30	5,44	0,031	0,016	4,89	13,06	52,06	2,100	4,01	22,434	573,2	0,28
MM6	Nữ	19	2,81	0,91	0,124	6,85	16,08	81,39	8,42	1,68	17,06	355,9	0,324
MM7	Nam	45	1,87	0,10	0,003	10,345	17,84	41,46	4,01	8,77	15,06	318,98	1,662
MM8	Nữ	55	3,82	0,094	0,195	7,104	10,72	66,88	3,99	4,19	22,3	625,10	0,336
MM9	Nữ	25	2,11	0,55	0,324	3,294	9,393	121,6	3,832	0,949	3,15	296,51	0,256
MM10	Nữ	35	2,09	0,10	0,291	12,06	10,32	76,4	4,09	2,64	0,85	326,72	0,403
MM11	Nữ	17	1,59	0,12	3,00	2,62	12,64	198,4	9,17	6,94	15,96	156,43	2,646
MM12	Nam	29	3,95	0,40	0,066	8,738	17,09	213,7	8,89	4,57	4,95	287,72	0,241
Nghiên cứu này	Trung bình	Tóc	1,41	0,24	0,81	3,07	20,9	110	4,34	2,43	8,64	364	1,45
		Móng	2,81	0,22	0,42	6,22	15,2	103	5,07	4,36	10,3	305	0,65
Các nghiên cứu khác	[7]	Tóc	3,43	0,4			14,76	69,5	15,45	1,59	8,03	152,42	0,88
		Móng	7,24	0,32			11,1	664,99	28,26	3,89	10,99	97,71	0,44
	[8]	Min Tóc			0,005	0,11		4,6					0,2
		Max			3,6	4,5		27,44					4,29

Trong các nguyên tố kim loại nặng có trong rác thải điện tử thì chì cũng là một nguyên tố chiếm hàm lượng khá lớn (có trong acquy hoặc các vật liệu nhựa có màu,...) Tuy nhiên, điều đáng ngạc nhiên là hàm lượng của chúng trong tóc và móng tay lại không quá lớn, hàm lượng trung bình của nó trong mẫu tóc và móng lần lượt là 8,64 $\mu\text{g/g}$ và 10,35 $\mu\text{g/g}$. Điều này có thể lý giải vì trong thời gian vừa qua trên nhiều phương tiện thông tin đại chúng đã cảnh báo rất nhiều về ngộ độc chì vì vậy người dân đã có ý thức hơn trong việc bảo vệ sức khỏe của mình bằng cách sử dụng găng tay, khẩu trang khi tái chế và nấu chì, Mặt khác, với kinh tế khá giả thì những người dân ở đây thường không trực tiếp làm những công việc độc hại này mà họ thuê những lao động thời vụ đến từ nhiều tỉnh thành khác nhau về làm việc nên họ tránh được những ảnh hưởng do tiếp xúc trực tiếp.

Tuy nhiên, hàm lượng đồng, coban, thủy ngân được xác định cũng khá cao so với nghiên cứu của Gautam Samanta, Ramesh Sharma [7] cụ thể: hàm lượng trung bình trong tóc là 20,83 $\mu\text{g/g}$ cao gấp 1,41 lần; hàm lượng trung bình trong móng là 15,24 $\mu\text{g/g}$ cao gấp 1,37 lần,

Hàm lượng trung bình của Co xác định được trong mẫu tóc và mẫu móng lần lượt là 0,81 $\mu\text{g/g}$ và 0,42 $\mu\text{g/g}$ hàm lượng này cao hơn so với hàm lượng trung bình trong nghiên cứu của

Y, Muramatsu [8] lần lượt là 29 và 15 lần, Tuy nhiên, nếu so sánh với khoảng nồng độ của nó cũng trong nghiên cứu này thì nó lại nằm trong khoảng từ 0,005 đến 3,6 $\mu\text{g/g}$,

Hàm lượng trung bình của Hg trong tóc và móng lần lượt là 1,43 $\mu\text{g/g}$ và 0,65 $\mu\text{g/g}$, hàm lượng này cao hơn so với nghiên cứu của Gautam Samanta, Ramesh Sharma [7] lần lượt 1,6 và 1,5 lần,

Ngoài ra, các nguyên tố khác cũng có hàm lượng khá cao, cụ thể: Hàm lượng trung bình của Crom trong tóc và móng lần lượt là 3,07 $\mu\text{g/g}$ và 6,22 $\mu\text{g/g}$; hàm lượng trung bình của Mn trong tóc và móng lần lượt là 4,34 $\mu\text{g/g}$ và 5,07 $\mu\text{g/g}$; hàm lượng trung bình của Cd trong tóc và móng lần lượt là 0,24 $\mu\text{g/g}$ và 0,22 $\mu\text{g/g}$, hàm lượng của Mn và Cd là khá thấp so với các nghiên cứu của Gautam Samanta, Ramesh Sharma [7] song nồng độ của Cr lại rất cao, cao gấp 10 lần giá trị trung bình trong nghiên cứu của Y, Muramatsu [8]

So với nghiên cứu khác về tóc của người Thụy Điển [8] thì có trên 80 số mẫu đang nghiên cứu có hàm lượng nguyên tố Zn trong tóc và móng là cao gấp khoảng 1,6 lần và cao hơn 2,2-2,8 lần so với nghiên cứu về hàm lượng Zn trong tóc và móng tay người dân tại khu vực tây Bengal- Ấn Độ

Cũng theo kết quả trên chúng tôi nhận thấy hàm lượng nguyên tố sắt trong tóc và móng tay của người dân xã Minh Khai là khá lớn, trong 12 mẫu tóc và 12

mẫu móng của cùng 12 người (Trừ mẫu MT13) được nghiên cứu thì hàm lượng của Fe trong tóc thấp hơn trong móng. Tuy nhiên, cũng có đến 9/13 mẫu tóc có hàm lượng Fe cao hơn nghiên cứu của Gautam Samanta, Ramesh Sharma [7] còn hàm lượng trong móng tay đều thấp hơn nghiên cứu này nhưng vẫn khá cao. So với mức hàm lượng giới hạn của Ni trong tóc ($1,25 \pm 0,45 \mu\text{g/g}$) và trong móng ($1,19 \pm 1,61 \mu\text{g/g}$) [7] thì hàm lượng trung bình của Ni trong 13 mẫu tóc và 12 mẫu móng nghiên cứu lần lượt là $1,966 \mu\text{g/g}$ và $3,360 \mu\text{g/g}$, hàm lượng này tuy không vượt quá nhiều hàm lượng giới hạn nhưng cũng đáng lo ngại bởi vì có những mẫu tóc và mẫu móng có hàm lượng lớn vượt trội như mẫu MT3 có hàm lượng $6,831 \mu\text{g/g}$ và mẫu MM3 có hàm lượng $10,038 \mu\text{g/g}$,

4. KẾT LUẬN

Mẫu nước ngầm tại khu vực thu gom và tái chế rác thải điện tử thuộc xã Minh Khai, thị trấn Như Quỳnh, huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên đã có sự ô nhiễm rõ rệt hàm lượng các kim loại nặng. Hàm lượng hầu hết các kim loại tại các giếng đều cao hơn tiêu chuẩn cho phép của nước ngầm. Hầu hết các kim loại có hàm lượng cao trong các giếng như Cd, Cr, Cu, Ni, Mn đều có nguồn gốc từ các bản mạch điện tử và hàm lượng cao xuất hiện tại các giếng gần khu vực bãi thu gom và đặc biệt cao với Cu và Cr. Sự tích lũy cao As, Zn, Cu, Cr, Co trong tóc và móng tay của người lớn tuổi cho

thấy những người trực tiếp làm công việc thu gom và tái chế đã không chỉ bị phơi nhiễm từ việc sử dụng nguồn nước ngầm bị ô nhiễm mà cả tiếp xúc với các phế thải chứa hàm lượng cao kim loại. Do vậy cần có biện pháp cụ thể để hạn chế ảnh hưởng của rác thải đến môi trường sống và sức khỏe của người dân khu vực thu gom và tái chế rác thải điện tử.

Công trình này được hoàn thành nhờ hỗ trợ kinh phí của đề tài Nhiệm vụ quản lý Nhà nước về bảo vệ môi trường cấp Đại học Quốc gia Hà Nội. Mã số: QMT 10.03

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Tạ Thị Thảo, Chu Xuân Anh, Đỗ Quang Trung (2009). Ô nhiễm kim loại nặng trong đất và trầm tích tại một số bãi thu gom và tái chế chất thải điện tử. Tạp chí Hóa học, T 47, Số 1, trang 41-46.
- [2] Tạ Thị Thảo, Chu Xuân Anh, Đỗ Quang Trung (2008). Nghiên cứu phương pháp thống kê đa biến đánh giá nguồn gốc và sự phân bố kim loại nặng tại bãi thu gom và xử lý rác thải điện, điện tử. Tạp chí phân tích hoá, Lý và Sinh học, Tập 13, Số 2, trang 96-102.
- [3] Tạ Thị Thảo, Đỗ Quang Trung, Chu Xuân Anh, Bùi Duy Cam, Nguyễn Viết Tuấn (2010). Phân tích các dạng liên kết kim loại trong đất thuộc khu vực thu gom và tái chế rác thải điện tử Triều Khúc, Thanh Trì, Hà Nội. Tạp chí Hóa học. T. 48, 4C, t509-515.

(xem tiếp tr.129)