

TRỊNH THỊ THANH - NGUYỄN KHẮC KINH

LUẬN VĂN

ĐỀ TÀI:

QUẢN LÝ CHẤT THẢI

NGUY HẠI

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	3
Chương 1 MỘT SỐ VẤN ĐỀ CHUNG VỀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI	4
1.1 CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN.....	4
1.2 PHÂN LOẠI CHẤT THẢI NGUY HẠI	4
Chương 2 CÔNG CỤ PHÁP LUẬT VÀ CÔNG CỤ KINH TẾ TRONG QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI	23
2.1 CÔNG CỤ PHÁP LUẬT	23
2.2 CÔNG CỤ KINH TẾ	30
Chương 3 QUY TRÌNH QUẢN LÝ VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI	36
3.1. CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG.....	36
3.2. QUY TRÌNH QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI.....	36
3.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI	47
Chương 4 QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI Ở VIỆT NAM	80
4.1. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG	80
4.2. HIỆN TRẠNG CÔNG TÁC QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI	84
4.3. NHỮNG VẤN ĐỀ ĐẶT RA ĐỐI VỚI CÔNG TÁC QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI RẮN HIỆN NAY	87
4.4. MỘT SỐ VÍ DỤ VỀ XỬ LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI	89
Chương 5 QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI Ở MỘT SỐ NƯỚC TRÊN THẾ GIỚI	99
TÀI LIỆU THAM KHẢO	102

TỪ VIẾT TẮT

- WHO - Tổ chức Y tế Thế giới
- FAO - Tổ chức Nông lương Thế giới
- TCVN - Tiêu chuẩn Việt Nam
- HCBVTV - Hoá chất bảo vệ thực vật
- BYT - Bộ Y tế
- KH&CN-MT- Khoa học Công nghệ - Môi trường
- HDPE - High Density Polyethylene
- CTCN - Chất thải công nghiệp
- CTNH - Chất thải nguy hại
- PAH - Poly Aromatic Hydrocarbon
- SXKD - Sản xuất kinh doanh
- KH&CN - Khoa học và Công nghệ

MỞ ĐẦU

Vấn đề quản lý chất thải nguy hại nói chung và xử lý chất thải nguy hại nói riêng hiện đang là vấn đề hết sức bức xúc đối với công tác bảo vệ môi trường của các nước trên Thế giới cũng như của Việt Nam.

Cùng với sự phát triển công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, các đô thị, các ngành sản xuất, kinh doanh và dịch vụ được mở rộng và phát triển nhanh chóng, một phần đóng góp tích cực cho sự phát triển kinh tế của đất nước, mặt khác tạo ra một số lượng lớn chất thải rắn bao gồm: chất thải sinh hoạt, chất thải công nghiệp, chất thải y tế, chất thải nông nghiệp, chất thải xây dựng... trong đó có một lượng đáng kể chất thải nguy hại đã và đang là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường, từ quy mô nhỏ, đến ảnh hưởng trên quy mô rộng lớn và tác động xấu tới sức khỏe, đời sống con người và chất lượng môi trường chung.

Vì vậy, một trong những vấn đề cấp bách của công tác bảo vệ môi trường ở nước ta hiện nay là quản lý chất thải, đặc biệt là chất thải nguy hại.

Chương 1

MỘT SỐ VẤN ĐỀ CHUNG VỀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI

1.1 CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Chất thải nguy hại

Chất thải nguy hại là chất thải chứa các chất hoặc hợp chất có một trong những đặc tính gây nguy hại trực tiếp (dễ cháy, dễ nổ, làm ngộ độc, dễ ăn mòn, dễ lây nhiễm và các đặc tính gây nguy hại khác), hoặc tương tác với những chất khác gây nguy hại cho môi trường và cho sức khoẻ con người (Quy chế quản, lý chất thải nguy hại kèm theo Quyết định số 155/1999/QĐ-TTg ngày 16/7/1999 của Thủ tướng Chính phủ). Danh mục các chất thải nguy hại được ghi trong phụ lục kèm theo của Quy chế quản lý chất thải nguy hại nêu trên. Bên cạnh khái niệm trên về chất thải nguy hại còn có một số khái niệm khác, như:

Chất thải nguy hại là chất thải có một trong 5 đặc tính sau: dễ phản ứng, dễ bốc cháy, ăn mòn, độc hại và phóng xạ.

- Chất dễ phản ứng là chất không bền vững trong điều kiện thông thường. Nó dễ dàng gây nổ hay là phóng thích khói, hơi mù, khí độc hại, khi chúng tiếp xúc với nước hay các dung môi;
 - Các loại thuốc đã bị quá hạn sử dụng.
 - Thuốc kém, mất phẩm chất.
 - Thuốc không rõ nguồn gốc.

Thuốc đã bị cấm sử dụng còn đang lưu giữ hoặc do nhập khẩu trái phép.

1.2 PHÂN LOẠI CHẤT THẢI NGUY HẠI

Có một số phân loại chính về chất nguy hại như sau:

Phân loại chất thải nguy hại theo hình thức tác động

- Loại 1 : Các chất nổ.
- Loại 2 : Các dung dịch có khả năng cháy.
- Loại 3 : Các chất độc (nguy hiểm).
- Loại 4 : Các chất ăn mòn.

Phân loại chất thải nguy hại theo trạng thái vật lý

Chất thải nguy hại theo trạng thái vật lý như: Chất nguy hại trạng thái rắn, bùn, lỏng, khí.

Phân loại chất thải nguy hại theo liều lượng tác động

Các nhà chuyên gia về độc học đã nghiên cứu ảnh hưởng của chất độc lên cơ thể động vật ở cạn (chuột nhà) và đã đưa ra 5 nhóm độc theo tác động của độc tố tới cơ thể

qua miệng và qua da (Bảng 1.1).

Phân loại chất thải nguy hại theo đường xâm nhập kết hợp với lượng tác động

Chất độc xâm nhập vào cơ thể qua các con đường khác nhau. Mức độ gây độc theo các con đường xâm nhập cũng không giống nhau. Để xác định mức độ gây độc theo các con đường xâm nhập khác nhau vào cơ thể động vật và con người thường sử dụng đến chỉ số LD₅₀ (Bảng 1.2).

Bảng 1.1. Phân loại nhóm độc theo Tổ chức Y tế thế giới (LD₅₀mg/kg, chuột nhà)

Phân nhóm độc	Qua miệng		Qua da	
	Thể rắn	Thể lỏng	Thể rắn	Thể lỏng
Ia. Độc mạnh	5-20		10	40
Ib. Độc	5-50	20-200	10-100	40-400
II. Độc trung bình	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
III. Độc ít	500-2000	2000-3000	1000	4000
IV. Không độc	>2000	>3000		

Ghi chú: LD₅₀ là ký hiệu chỉ độ độc cấp tính của thuốc qua đường miệng hoặc qua da. Đó là lượng độc chất gây chết 50% động vật thí nghiệm (tính bằng kg). LD₅₀ càng nhỏ thì hoá chất đó càng độc.

Bảng 1.2. Phân loại chất nguy hại kết hợp giữa con đường xâm nhập với lượng tác động đến cơ thể

Chỉ tiêu phân loại	I	II	III	IV
LD 50	Cho đến 0,2mg/lít	50-500mg/kg	500-5.000 mg/kg	>5.000mg/kg
LD 50 qua đường hô hấp	Cho đến 0,2mg/lít	0,2-2mg/kg	2-20 mg/lít	>20mg/lít
LD 50	Cho đến 200mg/lít	200- 2.000mg/kg	200- 200000mg/kg	>20.000mg/lít
Phản ứng niêm mạc mắt	Gây hại niêm mạc, đục màng, sưng mắt kéo dài trên 7 ngày	Đục màng, sưng mắt 7 ngày, gây ngứa niêm mạc 7 ngày	Gây ngứa niêm mạc	Không gây ngứa niêm mạc
Phản ứng da	Mẩn ngứa da	Mẩn ngứa 72 giờ	Mẩn ngứa nhẹ 72 giờ	Phản ứng nhẹ 72 giờ

Phân loại chất thải nguy hại theo môi trường chất độc tồn tại

Các chất độc hoá học làm ô nhiễm nước tự nhiên và nước thải bao gồm những chất độc tồn tại ngay trong các vật liệu, chất thải sử dụng/tiếp xúc, thải ra trong quá trình sản xuất làm ô nhiễm nguồn nước tự nhiên và nước thải (Bảng 1.3).

Bảng 1.3. Các nguyên tố độc hại trong nước tự nhiên và nước thải

TT	Nguyên tố	Nguồn thải	Tác dụng
1	As	Quặng, thuốc trừ sâu.	Rất độc, gây ung thư
2	Cd	Chất thải nguy hại mỏ, mạ kim loại, ống dẫn nước	<input type="checkbox"/> Đảo ngược vai trò hoá sinh của enzym. <input type="checkbox"/> Gây cao huyết áp, hồng thận, phá huỷ các mô và hồng cầu có tính độc đối với động thực vật dưới nước.
3	Be	Than đá, năng lượng hạt nhân và công nghiệp vũ trụ	Độc tính mạnh và bền, có khả năng gây ung thư
4	B	Than đá, sản xuất chất tẩy rửa, chất thải nguy hại	Độc với một số loại cây.
5	Cr	Mạ kim loại	Cr(VI) có nguy cơ gây ung thư.
6	Cu	Mạ kim loại, chất thải sinh hoạt và công nghiệp, công nghiệp mỏ, khử kiềm	Không độc lắm đối với động vật, độc với cây cối ở nồng độ trung bình.
7	F	Các nguồn địa chất tự nhiên, chất thải, chất xử lý nước.	Ở nồng độ 1mg/l ngăn cản sự phá huỷ răng. Nồng độ 5mg/l gây sự phá huỷ xương và gây vết ở răng.
8	Pb	Công nghiệp mỏ, than đá, xăng, hệ thống ống dẫn	Gây thiếu máu, bệnh thận. Rối loạn thần kinh, môi trường sống bị phá huỷ.
9	Mn	Chất thải nguy hại mỏ. tác động vi sinh vật lên các khoáng Mn ở pH thấp	Tương đối không độc đối với động vật, độc với thực vật ở nồng độ cao.
10	Hg	Chất thải nguy hại mỏ, thuốc trừ sâu, than đá	Độc tính cao
11	Mo	Thải công nghiệp, các nguồn tự nhiên	Độc với động vật, cần với thực vật
12	Se	Các nguồn địa chất tự nhiên than đá	Cần ở nồng độ thấp. Độc ở nồng độ cao.
13	Zn	Thải công nghiệp, mạ kim loại, hệ thống ống dẫn	Cần với metal-enzym. Độc với thực vật ở nồng độ cao.

Nguồn: Rarm - Chemicals Handbook, 1992

Các chất độc trong đất:

Đất là nơi tiếp nhận các chất thải từ các nguồn khác nhau (sinh hoạt, công nghiệp, nông nghiệp và giao thông vận tải). Nitrat khí quyển cũng được lắng đọng trên mặt đất theo chu trình của Nitơ. Dọc các xa lộ, lượng xe cơ giới chạy bằng xăng đã để lại hai bên đường bụi chì và đất đai sẽ có hàm lượng chì ngày càng cao. Các chất thải rắn công nghiệp gây ô nhiễm rất lớn cho đất. Đặc biệt nghiêm trọng là các chất thải nguy hại làm ô nhiễm đất bởi các hoá chất và kim loại nặng (Cu, Zn, Pb, As, Hg, Cr, Cd). Các nhà máy còn xả vào khí quyển rất nhiều khí độc như H₂S, CO₂, CO, NO_x.... Đó là nguyên nhân gây ra mưa axit, làm chua đất, phá hoại sự phát triển của thảm thực vật. Hàng ngày, con người và động vật đã thải ra một khối lượng rất lớn các chất phế thải vào môi trường đất. Đó là rác, phân, xác động vật và các chất thải khác.

Các chất hoá học làm thay đổi thành phần và tính chất của đất, có khi làm chua đất, làm cứng đất, làm thay đổi cân bằng các chất dinh dưỡng giữa cây trồng và đất.

Nguồn ô nhiễm đất bởi các chất phóng xạ là những phế thải của các cơ sở khai thác các chất phóng xạ, trung tâm nghiên cứu nguyên tử, các nhà máy điện nguyên tử, các vụ thử hạt nhân, các cơ sở sử dụng đồng vị phóng xạ trong nông nghiệp, công nghiệp và y tế (sử dụng các đồng vị phóng xạ để chữa bệnh và nghiên cứu khoa học). Bên cạnh lợi ích rất to lớn thì phóng xạ đã gây cho con người nhiều hiểm họa.

Phân chia nhóm chất thải nguy hại gây ung thư

Danh sách các chất gây ung thư, đã được xác nhận và đề nghị con người cần tránh tiếp xúc (Bảng 1.4).

Bảng 1.4. Các chất gây ung thư cần tránh tiếp xúc

Hợp chất	Sử dụng	Mức độ nguy hiểm
4-Nitrophenyl	Phân tích hoá học	Gây ung thư bàng quang
α -naphthylamin	Chất chống oxi hoá. Sản xuất phẩm màu, phim màu	Gây ung thư bàng quang
4,4-metylenebis	Tác nhân lưu hoá chất dẻo	Gây ung thư bàng quang
Metyl-cloanilin ete	Sản xuất nhựa trao đổi ion	Thường bị nhiễm chất ung thư biclometyl ete
3,3-Diclobenziđin	Sản xuất phẩm màu	Chất quy ung thư nổi tiếng
Bis (clometyl) ete	Sản xuất nhựa trao đổi ion	Gây ung thư phổi
β -naphthylamin	Sản xuất thuốc nhuộm, thuốc thử	Gây ung thư bàng quang
Benzidin	Sản xuất phẩm màu, cao su, chất dẻo, mực in	Gây ung thư bàng quang
Elyleneimin	Chế biến giấy, vải	Chất gây ung thư nổi tiếng
β - propiolacton	Sản xuất chất dẻo	Nghi ngờ gây ung thư cho người
Vinyl clorua	Nhựa PVC	Chất gây ung thư gan
Etylen diolorua	Dung môi công nghiệp. Chất sát trùng hạt lương thực và chất phụ gia cho xăng để thu gom chì, mỗi năm thải ra ngoài môi trường 7,4.10 ⁴ kg	Chất gây ung thư dạ dày, lá lách, phổi

Bên cạnh cách phân loại chất thải nguy hại chung nêu trên còn có một số phân loại chất thải nguy hại chuyên ngành như sau:

Phân loại chất thải nguy hại trong ngành sản xuất hoá chất

Theo thống kê, tổng số loại hoá chất có mặt trong hoạt động ở tất cả các ngành công nghiệp dao động khoảng 3100- 3200 loại, trong đó riêng ngành sản xuất hoá chất cơ bản cũng tồn tại khoảng trên dưới 200 loại. Điều này kéo theo chất thải nguy hại trong ngành cũng đa dạng với nhiều loại khác nhau.

Các loại hình công nghiệp hoá chất phổ biến nhất ở Việt Nam gồm:

- Hoá chất vô cơ cơ bản.

- Phân bón hoá học.
- Ngành sơn, verni.
- Cao su nhựa và sản phẩm trên cơ sở cao su và nhựa.
- Chất tẩy rửa và đồ mỹ phẩm.
- Ác quy và pin.
- Thuốc trừ sâu.
- Khí công nghiệp.

Ngành công nghiệp hoá chất là một trong các ngành sử dụng nhiều hoá chất nhất, đa dạng nhất về phương diện thải độc chất vào môi trường, nhất là ngành sản xuất hoá chất vô cơ cơ bản và phân bón.

Ngành sản xuất hoá chất vô cơ cơ bản

Sản xuất axit sulphuric.

Axit sulphuric là một trong những sản phẩm quan trọng của công nghiệp hoá chất của Việt Nam cho đến nay vì nó gắn liền với việc sản xuất phân lân, nguồn phân bón hoá học quan trọng của sản xuất nông nghiệp của Việt Nam.

Chế phẩm đầu tiên để sản xuất axit sulphuric là SO₂. Từ SO₂ sẽ qua giai đoạn oxy hoá để chuyển thành SO₃ và sau đó SO₃ được hấp thụ vào nước để chuyển thành H₂SO₄. Như vậy phương trình tổng quát của các quá trình hoá học sẽ như sau:



Để có được SO₂ hoặc phải sử dụng lưu huỳnh nguyên tố, hoặc phải đốt quặng pyrit. Quặng pyrit là quặng chứa sulfua sắt. Quá trình đốt S hay sulphua sắt (pyrit) được tiến hành trong lò với nhiệt độ cao. Lưu huỳnh trong quá trình cháy chuyển hoá thành SO₂, đồng thời một lượng nhỏ thành H₂S sẽ hình thành trong môi trường khử của quá trình tinh chế SO

Các chất SO₂, SO₃ và H₂S trong dây chuyền là những chất độc có khả năng kích thích tối đa niêm mạc và hệ thống hô hấp cũng như hệ thống tiêu hoá. Đáng chú ý là các chất này luôn luôn là nguy cơ đối với công nhân làm việc trong các xưởng sản xuất axit sulphuric vì chúng luôn tồn tại ở hàm lượng cực cao. Nồng độ SO₂ khoảng 0,06 mg/lit đã có thể dẫn đến ngộ độc nặng.

Khi sản xuất axit sulphuric từ quặng pyrit, trong xỉ thải từ lò đốt pyrit luôn luôn có chứa asen vì asen luôn luôn tồn tại song hành với quặng sắt. Khi bị oxy hoá ở nhiệt độ cao, asen cũng chuyển hoá thành ôxyt và sau đó thành muối. Để sản xuất 1 tấn axit H₂SO₄ đặc lượng xỉ thải ra từ việc đốt pyrit sẽ vào khoảng từ 1,3 đến 1,4 tấn. Điều đó có nghĩa là lượng asen vãi theo xỉ sẽ vào khoảng 2 kg asen (nguyên tố). Lượng asen này sẽ hoặc là bay hơi khi thải xỉ nóng trong khu vực lò đốt, hoặc sẽ bị rửa trôi hay bay vào khí quyển quanh khu vực dưới dạng bụi xỉ pyrit.

Tương tự Pb, Zn cũng có nhiều trong xỉ pyrit. Sản xuất 1 tấn axit sẽ tạo ra trong xỉ khoảng trên 5 kg chì, 10 kg kẽm. Và do chì và kẽm cũng là kim loại dễ bay hơi nên

sẽ tác động trực tiếp đến khu vực sản xuất.

- Ngành sản xuất xút và do điện phân

Phương trình hoá học cơ bản trong quá trình điện phân NaCl để sản xuất xút và chỉ được thể hiện như sau:



Đùng điện cực thuỷ ngân sẽ cho sản phẩm có chất lượng cao (nồng độ NaOH cao và sạch). Tuy nhiên đây là nguồn ô nhiễm thuỷ ngân rất lớn. Thuỷ ngân có thể thoát ra theo nước thải, bay hơi cùng với hơi H₂ và H₂O khi làm đặc xút, đây sẽ chính là nguồn nhiễm trực tiếp cho người lao động với nồng độ rất cao. Trên thực tế, do độc tính cao của thuỷ ngân nên ở hầu hết các nước cũng như ở Việt Nam công nghệ này đã bị cấm sử dụng.

Amiăng được sử dụng dưới dạng bia để làm các màng ngăn trong bể điện phân. Màng amiăng cũ thải ra, bay vào môi trường gây ô nhiễm môi trường không khí.

Hiện tại các cơ sở sản xuất xút chỉ ở Việt Nam đã thay thế hoàn toàn công nghệ điện phân điện cực thuỷ ngân và màng amiăng bằng hệ thống thiết bị dùng điện cực titan và màng polimer.

Khí clo và hơi axit HCl là sản phẩm của công nghệ điện phân đều là những khí cực độc. Nồng độ đo khoảng 0.001 đến 0.006 mg/lit không khí đã có thể ngộ độc nặng, và nếu nồng độ đo trong không khí là 0.1 đến 0.2 mg/lit đã có thể gây ra tử vong sau một giờ nhiễm. HCl cũng có khả năng tương tự tuy thấp hơn, gây ra những phản ứng đối với hệ thống hô hấp.

Khi cô đặc xút từ sản phẩm sau điện phân để đạt được độ đặc mà thị trường yêu cầu (lớn hơn 30% hay đến xút rắn), NaOH có thể thất thoát vào không khí nếu hệ thống dẫn hơi bị hở. Hơi xút và xút lỏng đều có thể gây bỏng cho da, hệ thống hô hấp cũng như mắt của người lao động nếu không được trang bị bảo hộ. Nồng độ tối đa hơi xút cho phép ở dạng sai là 0.5 mg/m³.

Từ khí clo, để sản xuất HCl, các cơ sở sản xuất xút do phải đốt khí H₂ và Cl₂ trong tia hồ quang. Ngược lại, khí Cl₂ là nguồn gây ô nhiễm hoá chất quan trọng trong khâu này. Từ Cl₂ người ta sản xuất các dẫn xuất khác của chỉ như javen, hypochlorua..., đây chính là nguồn gây ô nhiễm khí clo và hợp chất chỉ mang tính oxy hoá mạnh.

Ngành sản xuất phân hoá học

Sản xuất phân bón của Việt Nam về cơ bản là sản xuất phân lân và phân đạm.

- Phân lân

Phân lân có hai dạng là phân supphosphat (mono) và phân lân thuỷ nhiệt. Nguyên liệu chủ yếu để sản xuất phân lân là quặng apatit.

Phân lân mono hay còn gọi là supper đơn được sản xuất từ axit sulphuric và quặng apatit.

Quặng apatit là quặng chứa hỗn hợp muối phức của photphát và florua của canxi có công thức hoá học chung là $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$. Quá trình phân ứng tạo ra phân lân suppephosphat chính là quá trình chuyển hoá phospho ở dạng không tan sang dạng hoà tan $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ cây cối có thể hấp thụ được. Để chuyển hoá người ta sử dụng hoặc là H_2SO_4 hoặc là H_3PO_4 . Tuy nhiên, do trong thành phần quặng apatit có CaF nên quá trình phân huỷ quặng bằng axit luôn hình thành các hợp chất của flo dưới dạng HF, SiF_4 hay H_2SiF_6 .

Phân lân thuỷ nhiệt hay phân lân nung chảy cũng là phân lân đi từ quặng apatit nhưng quá trình chuyển hoá quặng photphát được tiến hành bằng con đường phân huỷ ở nhiệt độ cao với các chất trợ chảy là secpantin (MgO , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, SiO_2 , H_2O) và một số quặng chứa Mg, Ca và SiO_2 khác, thí dụ: dolomit ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$) công thức tổng quát của phân lân nung chảy là $(\text{Ca}, \text{Mg})\text{P}_2\text{O}_5 \cdot (\text{Ca}, \text{Mg})\text{O} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{SiO}_2$.

Quá trình nung chảy hỗn hợp các quặng ở nhiệt độ khoảng 1400°C - 1500°C là nguồn chính để tạo ra HF và từ đó thành các hợp chất khác như SiF_4 , H_2SiF_6 ở cả dạng khí và dạng nước thải.

Như vậy, cả hai quá trình sản xuất phân lân bằng phương pháp hoá học cũng như bằng thuỷ nhiệt đều là nguồn tạo ra đầy các chất độc là F_2 , HF, SiF_4 và H_2SiF_6 . Các hợp chất flo này chủ yếu thải ra dưới dạng khí thải và sau đó nếu được thu gom và xử lý (chủ yếu là hấp thụ) thì chuyển thành dạng lỏng hay rắn.

Trên thực tế, tại các cơ sở này nồng độ HF trong mẫu khí và nước xung quanh nhà máy đều vượt tiêu chuẩn cho phép. Điều đó chứng tỏ khả năng bị nhiễm flo và các hợp chất của nó đối với công nhân trong khu vực là rất lớn.

Flo nguyên tố là một chất khí rất độc, gây phá huỷ mắt, da và hệ hô hấp. Tiếp xúc lâu dài với khí flo có thể gây ra các bệnh về xương và răng. Độc tính của flo rất cao với giá trị LC_{50} là 0,2 mg/lít. Đặc biệt, ở nhiệt độ cao độc tính của flo có thể tăng lên.

HF cũng có thể gây ra những tác động tương tự như F_2 ở nồng độ khoảng 0,2 mg/lít đã là cực kỳ nguy hiểm đối với hệ hô hấp mặc dù nhiễm trong thời gian rất ngắn. Nhiễm HF có thể dẫn bị phá huỷ các tế bào phổi và phế quản. Do áp suất hơi của HF là rất lớn (122.900 kPa) nên có thể nói HF cực kỳ nguy hiểm qua đường hô hấp đối với công nhân khi sản xuất phân lân bằng apatit, nhất là khi phân huỷ quặng apatit bằng axit trong hầm ủ, hoàn toàn không đảm bảo độ thoáng khí và độ ẩm cao sẽ dễ dẫn đến khả năng nhiễm HF ở nồng độ cao.

Các hợp chất có chứa thành phần SiF_6 ở dạng muối ít độc hơn, được sử dụng làm thuốc bảo quản gỗ. Tuy nhiên cũng được xếp vào diện độc đối với đường hô hấp và tiêu hoá. Nhưng nếu ở dạng axit H_2SiF_6 thì tính chất độc của nó cao hơn nhiều so với dạng muối mặc dù thấp hơn HF và Flo. Tuy nhiên axit này ít bay hơi nên nguy cơ bị nhiễm không cao như đối với HF và F_2 . Trên thực tế người ta thường tìm mọi cách để chuyển tất cả lượng flo sang dạng muối để giảm tính nguy hiểm đồng thời tạo ra sản

phẩm có giá trị là Na_2SiF_6 .

Flo và dẫn xuất của chúng vẫn hình thành trong công nghệ sản xuất phân lân. Vấn đề đặt ra là làm thế nào để thu gom và chuyển hoá nó thành các sản phẩm thương mại hoá được. Trước đây, Công ty Lâm Thao đã chuyển hoá chất này thành sản phẩm thuốc bảo quản gỗ là Na_2SiF_6 để bán cho Trung Quốc. Do chưa giải quyết được vấn đề thị trường flo nên vấn đề flo vẫn còn bỏ ngỏ, và sự thất thoát flo vào môi trường lao động và môi trường tự nhiên vẫn đang tiếp tục xảy ra.

- Phân đạm

Sản xuất phân đạm ở Việt Nam hiện mới chỉ có Công ty Phân đạm Hà Bắc. Sản phẩm cơ bản của Công ty Phân đạm Hà Bắc là urê. Để sản xuất urê, người ta sử dụng nguyên liệu chính là than antraxit thông qua giai đoạn tổng hợp NH_3 và sau đó tổng hợp urê từ NH_3 và CO_2 .

Để có NH_3 phải có H_2 và N_2 . N_2 được lấy từ không khí, còn H_2 được sinh ra từ việc khí hoá than bằng hơi nước. Hỗn hợp khí than ướt sẽ bao gồm CO , CO_2 và H_2 và các tạp chất khác như: các hợp chất hữu cơ cianua, phenol, H_2S , các hợp chất dạng Poly Aromatic Hydrocacbon (PAH).

Các phân tích về môi trường nước và không khí tại khu vực Công ty đạm cho thấy tồn tại các hợp chất H_2S , cianua và phenol ở mức độ cao. Nguyên nhân cơ bản là hệ thống thiết bị khí hoá của đạm Hà Bắc đã rất lạc hậu, việc khống chế điều kiện khí hoá tối ưu chưa tốt nên lượng khí tạp hình thành rất nhiều. Đồng thời quá trình sản xuất sử dụng than chất lượng xấu (hàm lượng C thấp, hàm lượng nhựa than cao) sẽ là nguyên nhân tạo ra lượng lớn các chất PAH, phenol và cianua.

Cianua hình thành trong quá trình cháy yếm khí cùng với các hydrocarbon mạch vòng hình thành các cianua thơm như benzyl cianua là hợp chất rất độc: khi nhiễm độc ở thể khí có thể bị choáng váng, đau đầu và nôn mửa rất nhanh, nó còn có thể gây bỏng cho da và mắt.

Ngành sản xuất sơn, vecni và dầu bóng

Việc sản xuất sơn alkyd ở Việt Nam trên cơ sở dầu thực vật nói chung còn rất thủ công. Nhiều loại dầu thực vật sử dụng để nấu sơn có khả năng gây dị ứng cho cơ thể người. Chúng loại cũng như lượng hoá chất sử dụng trong pha chế sơn khá nhiều và phức tạp: các loại bột màu, các loại dung môi, các chất phụ gia như:

- Các loại nhựa gốc: alkyd resine, acrylic resine, epoxy, uretan.
- Các loại bột màu: than oxit, oxit sắt, kẽm cromat...
- Các chất độn: CaCO_3 , BaSO_4 ...
- Các loại dung môi: xylene, toluene, butyl acetate, white spirit...
- Các chất phụ gia như: chống lắng, chống tạo bọt, chống mốc, tạo nấm, diệt khuẩn...

Các chất chống lắng, chống tạo bọt, chống mốc, tạo nấm, diệt khuẩn... là những

chất hữu cơ có thành phần cấu tạo rất phức tạp và nói chung các nhà sản xuất cũng không biết hết về tính chất hoá học và độc tính của chúng. Đây là những bí mật công nghệ nên rất khó có được thông tin về những hợp chất này.

Lượng dung môi sử dụng để pha sơn như white spirit, toluen, xylen, butyl acetat.. là khá lớn.

Công đoạn nghiền sơn gốc và pha chế sơn từ sơn gốc, chất màu, phụ gia và dung môi là nguồn quan trọng tạo ra các tác động đến sức khoẻ. Mức độ tác động này tùy thuộc rất nhiều vào hệ thống thiết bị. Hiện tại hầu hết các cơ sở khảo sát đều đã có hệ thống tự động trong các khâu này và nhìn chung là theo nguyên lý hệ thống kín.

Trong dây chuyền công nghệ sản xuất sơn, các hoá chất dạng nhựa gốc, chất màu và dung môi cũng như phụ gia đều là những hoá chất có khả năng gây phản ứng hay dị ứng cho người tiếp xúc trực tiếp, đặc biệt là một số dầu thực vật để chế tạo nhựa gốc. Dung môi sử dụng trong công nghệ sơn là những dung môi mạnh để có khả năng hoà tan tốt các polimer hữu cơ. Các chất màu cũng như sơn gốc cần phải được nghiền rất mịn để có thể tạo ra sản phẩm sơn với độ phân tán và độ phủ cao. Từ các đặc trưng trên có thể nhận thấy trong công nghệ sản xuất sơn người lao động có nhiều nguy cơ tiếp xúc với các loại hoá chất ở dạng:

- Hơi dung môi ngay ở nhiệt độ thường (dung môi hữu cơ là chính).
- Các hạt phân tán có kích thước cực nhỏ phân tán trong môi trường lao động.
- Các hơi dầu thực vật có tính kích thích hay gây dị ứng cao.

Các dạng tiếp xúc này phụ thuộc cơ bản vào:

- Trình độ thiết bị: đặc biệt là thiết bị nghiền sơn, nấu sơn và thiết bị pha và đóng hộp sơn.

- Kiến trúc nhà xưởng, đặc biệt là xưởng nghiền và pha chế đóng hộp sản phẩm nơi mà người công nhân thường phải thao tác trực tiếp với việc tháo bán sản phẩm, nhập nguyên liệu.

- Trang thiết bị bảo hộ cá nhân.

Các dung môi sử dụng trong sơn là nguồn hoá chất nguy hiểm nhất vì trừ dung môi standard (white spirit) còn lại đều là những dung môi mạch vòng như benzen, toluen, xylen, tetra hay triclo etyl, hexan.và các dẫn xuất glycol. Các dung môi này hầu hết đều tác động mạnh đến hệ hô hấp và thần kinh cũng như da.

Điều đáng chú ý là mặc dù các dung môi dạng bezen như benzen, xylen, toluen,.. đã được cảnh báo rất nhiều về độc tính cấp tính cũng như độc tính lâu dài (ung thư hay sinh sản), nhưng do sức ép về chất lượng sơn trên thị trường và do nhận thức của người tiêu dùng về độc tính của dung môi chưa cao nên các nhà sản xuất vẫn sử dụng một lượng lớn dung môi hữu cơ thuộc các hợp chất này. Và như vậy nguy cơ nhiễm dung môi hữu cơ ở khu vực sản xuất sơn là khá cao. Hiện tại các dây chuyền sản xuất sơn của Việt Nam nhất là ở những công ty lớn, do nhận thức được tính quan trọng của

việc bảo vệ sức khoẻ người lao động cũng như đảm bảo chất lượng sản phẩm, nhiều hệ thống phản ứng kín, nghiền tự động năng suất cao cũng như hệ thống pha chế và đóng hộp tự động đã được nhập khẩu từ các công ty sơn lớn trên thế giới nên đã hạn chế nhiều các nguy cơ này.

Ngành pin và acquy

Trong công nghệ này người ta sử dụng một lượng nhỏ muối thủy ngân ($HgCl_2$) để làm chất chống phân cực. Việc sản xuất điện cực than bằng công nghệ thiêu kết hiện được chuyển lên Công ty ác quy Vĩnh Phúc. Thiêu kết điện cực than là thiêu kết lõi điện cực từ bột graphit được kết dính bằng nhựa than đá. Nhựa than là tổ hợp của rất nhiều các hợp chất hữu cơ, đặc biệt là các hợp chất đa vòng nên khi nung sẽ xảy ra quá trình cháy. Nếu quá trình cháy không hoàn toàn thì công nghệ này chính là nguồn đẩy các hợp chất trong đó có PAH vào môi trường không khí, gây tác động trực tiếp cho sức khoẻ và môi trường. Hiện tại, do công suất lò thiêu tại công ty acquy nhỏ nên về cơ bản lõi than vẫn được nhập khẩu là chính.

Ngành sản xuất ác quy chì bao gồm một số công đoạn quan trọng liên quan đến hoá chất là:

- Công đoạn chuẩn bị bản cực chì (đúc bản cực, nghiền bột chì, tạo và trát cao chì chứa bột chì, bột oxyt chì và axit H_2SO_4 đặc).
- Công đoạn chế tạo vỏ bình bằng cao su ebonit, trong đó có giai đoạn luyện cao su và lưu hoá.
- Công đoạn hoá thành bình điện khi đó có hơi axit bốc lên khá mạnh

Ngành sản xuất các sản phẩm cao su

Nguyên tắc công nghệ của ngành sản xuất sản phẩm cao su là từ cao su sống (tự nhiên hay nhân tạo), luyện (nghiền trộn) với chất phụ gia để tạo một hệ vật chất đồng nhất trước khi đưa cao su đã luyện vào khuôn ép thực hiện quá trình lưu hoá. Về cơ bản cao su sống dù là cao su tự nhiên (butadien) hay nhân tạo (rất đa dạng: ninit, butyl, silicon hay acrylic...) khi nhập về là những vật chất trơ trong điều kiện thông thường, chỉ có nguy cơ dễ bắt cháy.

Hoá chất và phụ gia cho quá trình hình thành sản phẩm cao su thì rất phức tạp, bao gồm:

- Lưu huỳnh là một á kim tồn tại dưới dạng bột, không tan trong nước, nhưng thuộc loại nguyên liệu dễ bốc cháy, dễ thăng hoa trong điều kiện tự nhiên.
- Các hoá chất làm tăng tốc độ quá trình lưu hoá, được gọi là chất xúc tác, được đưa vào sản phẩm cao su ở một tỷ lệ nhỏ hơn nhiều so với lưu huỳnh, cỡ 0,62 - 0,64% lượng cao su. Chất xúc tác có nhiều dạng khác nhau, nhưng về cơ bản đều là những chất có dạng quan hay carbamat (sulfua) hữu cơ mạch vòng. Các hợp chất này tồn tại ở dạng bột rắn, và có mùi đặc trưng.
- Chất làm giảm khả năng bị oxy hoá của sản phẩm cao su hay còn được gọi là

chất phòng lão, được sử dụng với khối lượng lớn, cỡ trên dưới 3,5% đối với tổng lượng cao su. Hầu hết chúng là sản phẩm hữu cơ dạng dẫn xuất của phenol có khả năng làm giảm hoặc ngăn ngừa quá trình oxy hoá, không tan trong nước. Thông thường chúng tồn tại dưới dạng bột rắn.

- Các chất độn và dầu hoá dẻo, chất làm mềm, axit stearic, chất chống tự lưu...

Tổng lượng các chất này so với cao su là vào khoảng trên dưới 20%. Trong số các chất này thì kẽm oxyt được sử dụng với khối lượng lớn nhất, cỡ 8% so với tổng khối lượng cao su. Oxyt kẽm là loại chất dễ phân tán vào môi trường không khí do rất nhẹ, đồng thời cũng là loại chất dễ hoạt động trong môi trường dù chỉ hơi mang axit hay kiềm, do đó có ý nghĩa nhất định đối với ô nhiễm nước. Một tác nhân nữa là dầu hoá dẻo. Khác với chất hoá dẻo dùng cho nhựa, dầu hoá dẻo dùng cho sản phẩm cao su, đặc biệt từ cao su thiên nhiên, người ta thường sử dụng sản phẩm của công nghệ chế biến dầu thông (được gọi là dầu tùng tiêu). Loại chất này dưới dạng dầu quánh, không tan trong nước, không bay hơi mạnh, nhưng dễ cháy.

- Loại chất độn quan trọng nhất và sử dụng với khối lượng rất lớn và cũng có tác động đến sức khoẻ và môi trường nhiều nhất là muội than đen. Trong trường hợp sản xuất sản phẩm lớp ô tô chịu lực cao và cần độ chống mài mòn cao, chúng được sử dụng với tỷ lệ khối lượng cỡ trên dưới 60% so với cao su. Muội than có đặc trưng là rất mịn và nhẹ nên là một tác nhân ô nhiễm môi trường không khí rất quan trọng. Một loại nguyên liệu hoá chất quan trọng ở dạng chất lỏng là xăng công nghệ, sử dụng với tỷ lệ cỡ 2,5% so với tổng lượng cao su. Xăng công nghệ là chất rất dễ bay hơi, dễ cháy. Vì được sử dụng trong quá trình công nghệ chứ không phải trong động cơ kín nên xăng tác động trực tiếp đến môi trường lao động như các hoá chất khác. Mức độ tác động cũng phụ thuộc vào loại máy, thao tác và môi trường.

- Các dung môi được sử dụng với khối lượng rất lớn trước khi lưu hoá và sẽ chuyển hoàn toàn vào môi trường không khí dưới tác dụng của nhiệt độ lưu hoá (khoảng trên 100°C), gây ra nguy cơ nhiễm dung môi trực tiếp đối với người lao động và dân cư xung quanh. Đặc biệt nếu cơ sở sử dụng xăng chì thì ngoài dung môi còn có nguy cơ nhiễm chì.

Hiện nay ở các công ty sản xuất các sản phẩm cao su, khâu tháo và lắp khuôn hầu hết còn ở mức thủ công hay bán tự động, do đó người công nhân phải đứng ở tư thế tiếp xúc trực tiếp với hơi hay khí thoát ra từ quá trình lưu hoá, đặc biệt là với công nghệ sản xuất săm lốp ô tô. Với các loại sản phẩm này, keo và xăng được sử dụng rất nhiều để gắn kết các lớp cao su và bố vải với nhau. Toàn bộ lượng dung môi cho keo sẽ thoát vào môi trường lao động, khác với trường hợp của công nhân sản xuất sơn, lượng dung môi pha sơn chỉ thoát ra khi sử dụng sơn. Nếu như không có một kiến trúc công nghiệp hợp lý thì lượng dung môi này sẽ tác động trực tiếp tới người lao động đang thao tác trên khuôn sản phẩm cao su mỗi khi tháo dỡ khuôn.

Khu vực cán luyện cao su là khu vực mà người lao động phải tiếp xúc với các

hoá chất dạng bột như than đen, các oxyt kim loại, các chất màu, các chất phụ gia cho cao su khác. Vì các hoá chất này cần phải rất mịn để có thể phân tán đều trong cao su sau khi luyện nên nếu các quá trình cân, đong và nhập liệu vào máy luyện và cán được tiến hành thủ công thì đây chính là nguồn tiếp xúc rất nguy hiểm với hệ hô hấp của công nhân. Các hoá chất này đều là những hoá chất có tính phản ứng cao như oxyt kim loại, dễ tác động đến hệ hô hấp như muội than, lưu huỳnh.

Lượng sử dụng than và lưu huỳnh cũng như xăng trong công nghệ sản phẩm cao su là rất cao, thí dụ xăng là khoảng 2,5%, muội than là khoảng 40-60%... sẽ làm tăng nguy cơ nhiễm đối với công nhân tiếp xúc trực tiếp và dân cư xung quanh.

Ngành sản xuất sản phẩm chất dẻo

Gồm các sản phẩm nhựa, mút, tấm bông PE..., chiếm tỷ trọng cao nhất trong số các cơ sở thuộc ngành hoá và sản phẩm hoá.

Hoá chất sử dụng trong ngành này chia làm 3 loại:

- Nhựa hạt: PP, PE, PVC, TDI...
- Phụ gia: DOP...
- Bột màu cho nhựa.

Ngoài công đoạn đùn ép, thổi màng nhựa, một số cơ sở còn thêm các công đoạn tạo hình, in trên nhựa hoặc hoàn thiện các sản phẩm nhựa và công đoạn này có sử dụng các loại dung môi như: toluene, butylacetate, isopropylalcohol, metylchloride,...

Đối với các cơ sở sản xuất mút xốp từ polyuretan, nguyên liệu chủ yếu để sản xuất là TDI (toluene diisocyanate) là một hoá chất cần quan tâm vì bản thân đây là hoá chất độc và được sử dụng với số lượng lớn.

Phân loại hoá chất bảo vệ thực vật

Các hoá chất bảo vệ thực vật rất đa dạng về thành phần, về tác dụng đối với cây trồng và cách sử dụng... Vì vậy, có nhiều cách phân loại chúng.

Mỗi cách phân loại được dựa theo các tiêu chí khác nhau, thông thường người ta phân loại theo các cách: Mục đích sử dụng; theo thành phần, theo nguồn gốc sản xuất; theo tính chất độc hại, hoặc theo các phương pháp sử dụng, theo tính bền vững của chúng trong tự nhiên...

- Các chất trừ sâu;
- Các chất diệt cỏ;
- Các chất diệt côn trùng;
- Các chất diệt chuột.

Một số phân loại khác

Nhóm các chất trừ cỏ dại, làm rụng lá, kích thích sinh trưởng:

- Các hợp chất phenol;
- Các hợp chất của phenoxi,

- Các dẫn xuất của axit afolic (dalapon);
- Các dẫn xuất của cacbamat (satun, eptam),
- Triazin (simazin, atrazin,...).

Nhóm các chất diệt chuột và động vật gặm nhấm: phoszin, và warfarin.

Phân loại theo nguồn gốc sản xuất và cấu trúc hoá học

- Hoá chất bảo vệ thực vật hữu cơ:
 - Các hoá chất bảo vệ thực vật nhóm hữu cơ photpho: metyl - parathion, parathion, monocrotophot, diazion, malathion, dimetoal, azodzin;
 - Các hoá chất bảo vệ thực vật nhóm hữu cơ clo: DDT, aldrin, HCl, chlordan, heptaclo, 2,4 - D;
 - Các chất trừ sâu thuỷ ngân hữu cơ: ceresau, granosan, falizan;
 - Các dẫn xuất của hợp chất mao;
 - Các dẫn xuất của urê;
 - Các dẫn xuất của axit cacbamic;
 - Các dẫn xuất của axit propionic;
 - Các dẫn xuất của axit xianhiđric;
- Các chất trừ sâu vô cơ.

Các hợp chất của đồng, các hợp chất của asen, các hợp chất của lưu huỳnh, các hợp chất vô cơ khác, các chất trừ sâu nguồn gốc thực vật.

Phân loại theo độ bền vững

Các thuốc bảo vệ thực vật có độ bền vững rất khác nhau, nhiều chất có thể lưu đọng trong môi trường đất, nước, không khí và trong cơ thể động vật, thực vật. Do vậy các hoá chất độc này có thể gây những tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến sức khoẻ con người. Dựa vào độ bền của chúng, có thể sắp xếp chúng vào các nhóm sau:

- Nhóm không bền vững: Nhóm này gồm các hoạt chất photpho hữu cơ, cacbamat. Các hợp chất nhóm này có độ bền vững kéo dài trong vòng từ 1 -12 tuần.
- Nhóm chất bền vững trung bình: Các hợp chất nhóm này có độ bền vững từ 1 - 18 tháng. Điển hình thuộc nhóm này là thuốc diệt cỏ 2,4D (thuộc loại hợp chất hữu cơ có chứa clo). Nhóm chất bền vững: Các hợp chất nhóm này có độ bền vững trong thời gian từ 2-5 năm. Thuộc nhóm này có thể kể đến thuốc trừ sâu đã bị cấm sử dụng ở Việt Nam là DDT, 666 (HCH),... Đó là các hợp chất hữu cơ bền vững.
- Nhóm chất rất bền vững: Đó là các hợp chất hữu cơ, kim loại loại này có chứa các kim loại nặng như thuỷ ngân Hg, asen As... khó bị phân huỷ theo thời gian, chúng đã bị cấm sử dụng ở Việt Nam.

Thuốc bảo vệ thực vật có các đặc trưng:

Tác động đến hệ thần kinh làm cho sinh vật uể oải, tê liệt và chết.

- Trong nhiều trường hợp thuốc bảo vệ thực vật đồng thời cũng tiêu diệt nhiều loài sinh vật, trong đó có những loài có ích như ếch, nhái rắn, vi sinh vật, tôm, cua, cá,... Những sinh vật có ích này thường khống chế và ăn các sâu hại giữ cho hệ sinh thái đồng ruộng luôn được cân bằng.

- Tồn dư lâu dài trong đất, trong nước. Sau đó qua chuỗi thức ăn sẽ xâm nhập và cơ thể người gây nhiều tai biến. Tác động thuốc bảo vệ thực vật có tính chất ăn sâu, bào mòn và khi phát hiện ở người rất khó cứu chữa (Hình 1.1)

- Nếu dùng nhiều lần một loại thuốc thì côn trùng và sâu hại sẽ tạo ra sức đề kháng, trở dần với thuốc, làm xuất hiện những loại ký sinh trùng mới, hoặc phải dùng những loài thuốc đặc hiệu mới hoặc số lần phun phải nhiều hơn.

Phân loại theo độ độc(WHO)

Thuốc bảo vệ thực vật được phân loại thành các nhóm và ký hiệu sau:

Nhóm Ia: Độc mạnh "rất độc", chữ đen nền đỏ;

- Nhóm Ib: Độc "độc", chữ đen nền đỏ;

- Nhóm II: Độc trung bình "có hại", chữ đen nền vàng;

- Nhóm III: Độc ít "chú ý", chữ đen nền xanh;

- Nhóm IV: Nền xanh lá cây.

Phân loại theo cơ chế tác động

- Thuốc gây độc tiếp xúc;

- Thuốc gây độc vị độc;

- Thuốc nội hấp, thấm sâu;

- Nhóm thuốc xông hơi.

Chất nguy hại dùng trong quân sự

Trong vũ khí hoá học nếu căn cứ vào bản chất của chất độc người ta chia làm ba nhóm:

- Nhóm các chất độc;

- Nhóm các chất tạo khói nguy trang;

- Nhóm các chất gây cháy.

Theo hiệu quả sử dụng, chất độc hoá học được chia thành chất độc gây chết và chất độc làm mất sức chiến đấu tạm thời: Ngoài ra còn có vũ khí hoá học 2 thành phần chỉ phát huy hiệu quả khi đạn hoá học chạm mục tiêu (phản ứng tạo chất độc tức thời).

Những chất độc hoá học được chọn làm vũ khí hoá học thường có tính độc cao, xâm nhập nhanh chóng vào cơ thể người, động vật và thực vật, đồng thời tính chất vật lí của chúng tương đối ổn định. Các chất độc hoá học gồm hai loại:

-Loại chất độc dân dụng thường dùng trong nông nghiệp, công nghiệp, thương mại, y học như các loại thuốc trừ sâu diệt cỏ, thuốc nhuộm, dung môi, thuốc sát trùng, thuốc chữa bệnh...

- Loại chất độc quân sự như các chất gây ngạt thở, viêm loét, kích thích chảy nước mắt, hắt hơi, làm rối loạn thần kinh

Hình 1.1. Thời gian tồn dư của một số loại thuốc bảo vệ thực vật

Chất độc hoá học trong vũ khí hoá học có những đặc điểm sau:

- Sát thương nhiều người, giết hại gia súc, phá hoại mùa màng cùng một lúc và ở một phạm vi rộng lớn;

- Có loại chất độc hoá học có thời gian hiệu quả lâu dài (phụ thuộc vào tính chất lí hoá và hiệu lực độc tính). Song cũng có nhiều chất có khả năng gây nhiễm độc cấp tính, đặc biệt có chất gây nhiễm độc chớp nhoáng;

- Sát thương người, động vật, cỏ cây bằng các tác dụng hoá học. Hậu quả của nhiễm độc dẫn đến tê liệt hệ thần kinh trung ương hay hoạt tính các loại men, phá hủy cơ quan tạo máu, gây rối loạn hoạt động sinh lý bình thường, dẫn đến nhiễm độc nhẹ hoặc nặng, có thể làm chết người.

Phân loại các chất thải bệnh viện

Hầu hết các chất thải rắn từ quá trình khám chữa bệnh là các chất thải độc hại và mang tính đặc thù riêng. Phân loại chất thải là một khâu rất quan trọng trong quá trình quản lý và xử lý chất thải bệnh viện. Nếu việc phân loại được tiến hành tốt ngay từ đầu thì những khâu quản lý và xử lý sau này sẽ đạt hiệu quả cao hơn, hạn chế tối đa sự ô nhiễm đối với môi trường xung quanh.

Theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 4470 - 87), lưu lượng nước thải của bệnh viện đa khoa được xác định phụ thuộc vào quy mô bệnh viện như bảng sau (Bảng 1.5):

Phân loại theo hệ thống phân loại của Tổ chức Y tế Thế giới

- Chất thải thông thường : Đó là các chất thải không độc hại về bản chất tương tự như rác thải sinh hoạt.

Chất thải là bệnh phẩm : mô, cơ quan, phần tử bào thai người, xác động vật thí nghiệm, máu dịch thể.

Bảng 1.5. Lưu lượng nước thải của các bệnh viện

TT	Quy mô bệnh viện theo số giường bệnh	Lưu lượng nước thải (m ³ /ngày đêm)	Lưu lượng nước thải (m ³ /ngày đêm)
1 2		3	4
1	< 100	70	70
2	100 - 300	100 - 200	100 - 200
3	300 - 500	200 - 300	200 - 300
4	500 - 700	300 - 450	300 - 450
5	> 700	> 400	> 400
6	Bệnh viện kết hợp nghiên cứu và đào tạo	> 500	> 500

(Quy chế quản lý chất thải nguy hại ban hành kèm theo Quyết định số 155/1999/QĐ-TTg ngày 16 tháng 7 năm 1999 của Thủ tướng chính Phủ)

- Chất thải chứa phóng xạ : Chất thải từ các quá trình chiếu chụp X quang, phân tích tạo hình cơ quan trong cơ thể, điều trị và khu trú khối u...

- Chất thải hoá học : Có tác dụng độc hại ăn mòn gây cháy hay nhiễm độc trên hoặc không độc.

- Chất thải nhiễm khuẩn : Gồm các chất thải chứa tác nhân gây bệnh như vi sinh vật kiểm định, bệnh phẩm bệnh nhân bị cách ly hoặc máu nhiễm khuẩn...

- Các vật sắc nhọn : kim tiêm, lưỡi dao, kéo mổ, chai lọ vỡ có thể gây thương tích cho người và vật.

- Dược liệu : dư thừa, quá hạn sử dụng

Phân loại theo hệ thống phân loại của Việt Nam

Tại Việt Nam, các chất thải bệnh viện được phân loại tùy theo nguồn gốc đặc tính của từng loại. Chất thải bệnh viện của Việt Nam được phân thành bốn loại:

- Phế thải sinh hoạt: Có nguồn gốc từ khu nhà bếp, khu hành chính, phòng bệnh

nhân, hàng quán trong bệnh viện... ;

- Phế thải chứa các vi trùng gây bệnh có nguồn từ các ca phẫu thuật, từ quá trình xét nghiệm, hoạt động khám chữa bệnh... ;

- Phế thải bị nhiễm bẩn: Các chất thải sau khi dùng cho bệnh nhân, các đồ dùng của y bác sĩ sau phẫu thuật, từ quá trình lau rửa sàn nhà, bùn cặn nạo vét từ các hệ thống cống rãnh, từ điều trị khám chữa bệnh và vệ sinh công cộng;

- Phế thải đặc biệt: Là các loại chất thải độc hại hơn các loại trên như các kim loại nặng, chất phóng xạ, hoá chất, dược phẩm quá hạn sử dụng từ phòng chiếu chụp X quang kho dược liệu và hoá chất.

Như vậy, chất thải bệnh viện có thành phần rất đa dạng bao gồm rác sinh hoạt và đặc biệt là chất thải trong quá trình điều trị. Đây là nguồn gây ô nhiễm sinh học, hoá học, truyền nhiễm dịch bệnh cho con người, gây ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí, gây tình trạng xú uế góp phần tăng tỷ lệ nhiễm trùng cho cán bộ công nhân viên bệnh viện, bệnh nhân, người nhà chăm sóc bệnh nhân, làm giảm hiệu suất điều trị, kéo dài ngày nằm viện và làm ảnh hưởng tới cư dân sống xung quanh bệnh viện.

Danh mục chất thải nguy hại (Bảng 1.6):

Bảng 1.6. Danh mục A, gồm 4 bảng A1 - A4

A1- Kim loại và chất thải chứa kim loại
- Các chất thải kim loại và chất thải chứa hợp kim của một trong những kim loại : Antimony Cadimi Thuỷ ngân Tellurium Arsenic Chì Selenium Thallium Berynium
- Chất thải có hay tận một trong các chất sau đây: Antimoan: hợp chất có antimoan Tellurium: hợp chất tellurium Beng: hợp chất có beng Asen: hợp chất asen Cadimi: hợp chất cadlmi Thuỷ ngân: hợp chất thuỷ ngân Chì: hợp chất chì Thallium: hợp chất thallium Selen: hợp chất selen
- Chất thải có một trong các chất sau đây: + Carbonyls kim loại + Hợp chất crom hoá trị 6 - Bùn điện phân. - Chất thải từ quá trình ăn mòn kim loại. - Dư lượng rò rỉ từ rửa trôi cặn dư từ chế biến kẽm, bụi và bùn như 1 jarosite, hematite... - Tro từ đốt dây đồng. - Bụi và cặn dư từ các hệ thống làm sạch khí của lò nấu đồng. - Các dung dịch điện phân đã dùng từ các hoạt động tinh chế và thu hồi đồng bằng điện phân. - Bùn thải, không kể mùn anod, từ các hệ thống tinh chế bằng điện phân trong các hoạt động tinh chế và thu hồi đồng. - Dung dịch ăn mòn kim loại đã dùng. - Chất xúc tác đồng clorua và đồng xyanua thải. - Tro chứa kim loại quý trong quá trình đất các bảng mạch in kể cả có trong danh mục B

- Acqui axit chì thải, nguyên vẹn hoặc bẹp vỡ.
- Acqui thải, đã được phân loại và không được phân loại, trừ hỗn hợp acqui trong danh mục B
- Thiết bị hay chi tiết điện và điện tử thải chứa những bộ phận như ác qui, pin. Công tắc thủy ngân, thủy tinh của đèn cathode và thủy tinh hoạt hoá khác. Tụ điện có PCB.

A₂- Các chất thải chủ yếu chứa hợp chất vô cơ nhưng có thể chứa kim loại hay vật liệu hữu cơ

- Các hợp chất flo vô cơ thải dựa dạng chất lỏng hoặc bùn trừ các chất thải cùng dạng trong danh mục B.
- Các chất xúc tác thải trừ các chất thải cùng dạng trong danh mục B.
- Thạch cao thải từ các quá trình công nghiệp hoá chất.
- Amiăng thải (bụi và sợi).
- Chất thải thủy tinh từ các đèn cathode và thủy tinh hoạt tính khác.

A₃- Các chất thải chủ yếu chứa chất hữu cơ nhưng có thể chứa các kim loại hoặc các chất vô cơ

- Chất thải từ quá trình sản xuất hoặc chế biến than cốc hay nhựa đường từ dầu mỏ.
- Dầu khoáng thải không phù hợp với mục đích sử dụng ban đầu.
- Các chất thải có chứa, cấu tạo từ chì hoặc bị lẫn với các hợp chất chống kích nổ trên cơ sở chì.
- Các chất lỏng truyền nhiệt (chất truyền nhiệt) thải.
- Các chất thải từ sản xuất, đóng gói và sử dụng nhựa, mù, chất hoá dẻo, keo và chất kết dính.
- Nitrocellulose thải.
- Phenol, hợp chất có phenol bao gồm Clorophenol thải.
- Chất thải Ête không gồm những chất có Ête trong danh mục B.
- Chất thải bụi da, tro, bùn và bột thải khi chứa các hợp chất Crom 6 hoặc chất diệt sinh vật.
- Da thú thải bỏ có chứa các hợp chất Crom 6 hoặc chất diệt sinh vật hoặc chất truyền nhiễm.
- Vụn da thải và các chất thải khác của da hoặc hỗn hợp da không hợp để chế biến các sản phẩm về da có chứa các hợp chất crom hoặc chất diệt sinh vật.
- Các hợp chất phốt pho hữu cơ thải.
- Dung môi hữu cơ không halogen hoá thải.
- Các hợp chất halogen hữu cơ thải.
- Cặn chung cất những chất halogen hay không halogen không chứa nước từ quá trình thu hồi dung môi hữu cơ thải.
- Các chất thải từ quá trình sản xuất các hydrocarbon mạch thẳng được halogen hoá.
- Cặn nhựa thải (loại trừ bê tông nhựa) từ các quá trình tinh chế, chưng cất và xử lý nhiệt phân các vật liệu hữu cơ.
- Các chất thải, chất và vật chất có chứa, bao gồm hoặc lẫn với polychlorinated biphenyls (PCBI, Polychlorinated terphenyls (PCT), polychlorinated naphthalene (PCN), polybrominated biphenyl (PBB) hoặc bất kỳ tương tự nào của hợp chất polybrominat ở nồng độ 50 mg/kg hoặc hơn.

A₄- Các chất thải có thể chứa cả chất hữu cơ và vô cơ

- Các chất thải từ quá trình sản xuất, chuẩn bị và sử dụng dược phẩm nhưng loại trừ các chất thải trong danh mục B.

- Các chất thải phòng khám bệnh và liên quan; phát sinh từ thực tế y khoa, nha khoa, thú y hoặc tương tự, và các chất thải phát sinh trong các bệnh viện hoặc các cơ sở khác trong quá trình nghiên cứu hoặc chữa chạy cho bệnh nhân hoặc các dự án nghiên cứu.
- Các chất thải từ quá trình sản xuất, hình thành và sử dụng các chất diệt sinh vật và hoá chất bảo vệ thực vật, gồm cả chất thải thuốc trừ sâu cỏ không còn tác dụng, quá hạn hoặc không hợp với ý định sử dụng ban đầu.
- Các chất thải từ quá trình sản xuất, đóng gói và sử dụng các hoá chất bảo quản gỗ.
- Chất thải cấu thành từ, chứa hoặc lẫn với một trong những chất sau:
 - + Xyanua vô cơ, loại trừ các cặn dư chứa kim loại quý dưới dạng rắn có vết xyanua vô cơ
 - + Các xyanua hữu cơ.
- Nhũ tương và hỗn hợp dầu/ nước và hydrocacbon/ nước thải.
- Các chất thải từ quá trình sản xuất, đóng gói và sử dụng mực, phẩm nhuộm, chất màu, sơn, quang dầu, véc ni loại trừ bất cứ chất thải nào trong danh mục B.
- Các chất thải có tính nổ.
- Các dung dịch axit hoặc dung dịch kiềm thải khác với những chất cho trong danh mục tương ứng ở danh mục B.
- Các chất thải từ các thiết bị kiểm soát ô nhiễm công nghiệp dùng để làm sạch các loại khí thải công nghiệp nhưng trừ ra các chất thải trong danh mục B.
- Chất thải cấu thành từ, chứa hoặc lẫn với một trong những chất sau:
 - + Bất kỳ đồng phân nào của polychlorinated dibenzo-furan
 - + Bất kỳ đồng phân nào của polychlorinated dibenzo-dioxin
- Chất thải cấu thành từ, chứa hoặc lẫn với các chất peroxides.
- Các bao bì và thùng chứa chất thải chứa vật liệu mà vật liệu đó rơi vào một trong bảng phân loại ở danh mục này.
- Chất thải chứa hay được hợp thành từ những hoá chất không được biết tên hay hoá chất quá hạn có tên trong một trong những loại trong danh mục này.
- Các hợp chất hoá học thải mà chúng chưa được xác định và/ hay là những hoá chất mới mà những tác động của chúng tới sức khoẻ vài hay tới môi trường chưa được xác định.
- Than hoạt tính đã qua sử dụng không có trong danh mục B.

Chương 2

CÔNG CỤ PHÁP LUẬT VÀ CÔNG CỤ KINH TẾ TRONG QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI

2.1 CÔNG CỤ PHÁP LUẬT

2.1.1. Các văn bản quy phạm pháp luật

Trong những năm qua, nước ta đã ban hành một số văn bản quy phạm pháp luật quản lý về quản lý chất thải nguy hại và các hoá chất. Đó là những văn bản luật và dưới luật chính như sau:

- Luật Bảo vệ môi trường (có hiệu lực thi hành từ 10/1/1994).
- Nghị định số 175-CP ngày 18/10/1994 của Chính phủ về hướng dẫn thi hành Luật Bảo vệ môi trường.
- Thông tư số 3370/TT-MTg ngày 22/12/1995 của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường hướng dẫn tạm thời về khắc phục sự cố môi trường.
- Thông tư liên tịch số 2880/KCM-TM ngày 19/12/1996 của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường và Bộ Thương mại về việc quy định tạm thời đối với việc nhập khẩu phế liệu.
- Chỉ thị số 199/TTg ngày 03/04/1997 của Thủ tướng Chính phủ về những biện pháp cấp bách trong công tác quản lý chất thải rắn ở các đô thị và khu công nghiệp.
- Quyết định số 86/1998/QĐ-BNN-BVTV ngày 24 tháng 06 năm 1998 của Bộ trưởng Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn về việc cấm sử dụng một số thuốc bảo vệ thực vật trong nông nghiệp ở Việt Nam.
- Quyết định số 395/1998/QĐ-BKHCNMT ngày 10/4/1998 của Bộ trưởng Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường về việc ban hành quy chế bảo vệ môi trường trong việc tìm kiếm, thăm dò, tàng trữ, vận chuyển, chế biến dầu khí và các dịch vụ có liên quan.
- Thông tư liên tịch số 1529/1998/TTLT/BKHCNMT-BXD ngày 17/10/1998 của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường và Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn đảm bảo môi trường trong sử dụng amiăng vào sản xuất các sản phẩm, vật liệu và xây dựng.
- Chỉ thị số 29/1998/CT-TTg ngày 25/8/1998 của Thủ tướng Chính phủ về tăng cường công tác quản lý việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và chất hữu cơ gây ô nhiễm khó phân huỷ.
- Quy chế quản lý chất thải nguy hại, ban hành kèm theo Quyết định số 155/1999/QĐ - TTg ngày 16/7/1999 của Thủ tướng Chính phủ.
- Quyết định số 152/1999/QĐ-TTg ngày 10/7/1999 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê chuẩn chiến lược quản lý chất thải rắn các đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2010.
- Quyết định số 2575/1999/QĐ-BYT ngày 27/8/1999 của Bộ trưởng Bộ Y tế về

việc ban hành quy chế quản lý chất thải y tế.

- Quyết định số 1970/1999/QĐ-BKHCMNT ngày 10/11/1999 của Bộ trưởng Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường về việc ban hành quy trình công nghệ tiêu huỷ thuốc bảo vệ thực vật phốt pho hữu cơ tồn đọng cấm sử dụng.

- Quyết định số 1971/1999/QĐ-BKHCMNT ngày 10/11/1999 của Bộ trưởng Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường về việc ban hành quy trình công nghệ tiêu huỷ và tái sử dụng xyanua.

- Quyết định số 1972/1999/QĐ- BKHCMNT ngày 10/11/1999 của Bộ trưởng Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường về việc ban hành quy trình công nghệ tiêu huỷ thuốc bảo vệ thực vật do hữu cơ tồn đọng cấm sử dụng.

- Thông tư liên tịch số 2237/1999/TTLT/BKHCMNT-BYT ngày 28/12/1999 của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường và Bộ Y tế hướng dẫn việc thực hiện an toàn bức xạ trong y tế.

- Nghị định số 50/1998/NĐ-CP ngày 16/7/1998 của Chính phủ, quy định chi tiết việc thi hành Pháp lệnh an toàn và kiểm soát bức xạ.

- Thông tư số 01/2000/TT- BCN ngày 29/3/2000 của Bộ Công nghiệp về "Hướng dẫn nhập khẩu hoá chất năm 2000 theo Quyết định số 242/1999/QĐ - TTg, ngày 30 tháng 12 năm 1999 của Thủ tướng Chính phủ về điều hành xuất nhập khẩu hàng hoá năm 2000". Trong thông tư này bao gồm: danh mục hoá chất độc hại cấm nhập khẩu, danh mục hoá chất độc hại và sản phẩm có hoá chất độc nhập khẩu có điều kiện, danh mục và tiêu chuẩn kỹ thuật hoá chất nhập khẩu.

- Quyết định số 165/1999/QĐ-BNN/BVTV ngày 13/12/1999 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc ban hành Quy định về thủ tục thẩm định sản xuất, gia công, đăng ký, xuất khẩu, nhập khẩu; về việc buôn bán, lưu chứa, tiêu huỷ, nhãn thuốc, bao bì đóng gói, hội thảo, quảng cáo và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật.

- Quyết định số 65/2000/QĐ - BYT ngày 13 tháng 1 năm 2000 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc ban hành danh mục hoá chất, chế phẩm diệt côn trùng, diệt khuẩn được dùng trong lĩnh vực gia dụng và y tế tại Việt Nam năm 2000.

- Quyết định số 120/2000/QĐ-BYT ngày 24/1/2000 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc ban hành Quy trình khảo nghiệm hoá chất, chế phẩm diệt côn trùng, diệt khuẩn dùng trong lĩnh vực gia dụng và y tế.

- Quyết định số 62/2001/QĐ - BKHCMNT ngày 21/11/2001 của Bộ trưởng Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường về việc ban hành văn bản kỹ thuật đối với lò đốt rác thải y tế.

Bên cạnh đó, Việt Nam đã ban hành nhiều văn bản dưới luật khác về quản lý thuốc BVTV, như:

- Năm 1992 Nhà nước ban hành Quy định đầu tiên về đăng ký, kinh doanh thuốc

bảo vệ thực vật, cũng trong năm đó có qui định về danh mục thuốc bảo vệ thực vật hạn chế sử dụng và cấm sử dụng.

- Pháp lệnh Bảo vệ và Kiểm dịch thực vật do Chủ tịch Hội đồng Nhà nước ký công bố ngày 4/2/1993.

- Nghị định số 92/CP ban hành ngày 27/1/1993 của Chính phủ hướng dẫn thực hiện Pháp lệnh Bảo vệ và Kiểm dịch thực vật.

- Quyết định số 100 BVTV/QĐ ngày 23/2/1995 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về đăng ký sản xuất, kinh doanh thuốc bảo vệ thực vật.

- Thông tư số 05/1999/TT - BYT ngày 27 tháng 3 năm 1999 của Bộ Y tế hướng dẫn việc khai báo, đăng ký và cấp giấy chứng nhận được sử dụng các chất có yêu cầu nghiêm ngặt vệ sinh lao động.

An toàn và vệ sinh lao động là một trong những tiêu chí để bảo đảm quyền lợi người lao động mà Việt Nam rất tôn trọng. Cụ thể có một số văn bản pháp luật sau:

- Thông tư số 05/1999/TT-BYT ngày 27 tháng 3 năm 1999 của Bộ Y tế hướng dẫn việc khai báo, đăng ký và cấp giấy chứng nhận được sử dụng các chất có yêu cầu nghiêm ngặt về vệ sinh lao động.

- Thông tư liên bộ 08/TT-LB ngày 19 tháng 5 năm 1976 của Bộ Y tế, Bộ Lao động, Thương binh và Xã hội và Tổng Công đoàn Việt Nam quy định một số bệnh nghề nghiệp và chế độ đãi ngộ công nhân viên chức nhà nước mắc bệnh nghề nghiệp. Thông tư liên bộ 29/TT-LB ngày 25 tháng 12 năm 1991 bổ xung thêm 8 bệnh nghề nghiệp.

- Quyết định số 167/BYT QĐ của Bộ Y tế bổ xung 5 bệnh nghề nghiệp vào danh mục các loại bệnh nghề nghiệp được bảo hiểm.

- Quyết định số 28/TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 13/1/1997 về chính sách mặt hàng phân bón, hoá chất độc v.v... trong chính sách mặt hàng và điều khoản xuất nhập khẩu năm 1997.

- Thông tư số 03TT/KHĐT ngày 26/3/1997 của Bộ Công nghiệp hướng dẫn thực hiện nghị quyết 28 TTg của chính phủ ngày 13/1/1997 về chính sách mặt hàng và điều khoản xuất nhập khẩu.

- Luật Lao động ngày 30/6/1994 có qui định cụ thể về hoá chất độc nhằm đưa ra các qui định bảo hộ lao động khi tiếp xúc hoá chất.

- Luật Hàng không dân dụng Việt Nam năm 1992, Luật Hàng hải Việt Nam năm 1990. Thẻ lệ chuyên chở hành khách, hành lý và bao gửi bằng đường sắt Việt Nam ban hành ngày 25/4/1990. Thẻ lệ chuyên chở hành khách bằng đường thủy nội địa nhằm qui định an toàn vận chuyển chất độc hại v.v.

Với tất cả văn bản đã ban hành, Chính phủ đã trao trách nhiệm quản lý thuốc bảo vệ thực vật cho các Bộ, các Ngành thực hiện theo đúng chức năng, nhiệm vụ và quyền hạn của mình, (Bảng 2.1.).

Bảng 2.1. Qui định trách nhiệm của các Bộ quản lý thuốc bảo vệ thực vật

Các giai đoạn hoạt động	Nhập khẩu	Sản xuất	Tồn chứa	Vận tải	Phân phối	Sử dụng	Thải bỏ
Bộ NN và PTNT	X	X X X			X	X	X
Bộ Công nghiệp			XX	X	X	X	X
Bộ Y tế						X	X
Bộ Thương mại	X						
Bộ KH-CN & MT	Có trách nhiệm tư vấn, theo dõi và kiểm tra giám sát gián tiếp tất cả các khâu nêu trên khi cần thiết						

(Nguồn: Hồ sơ Quốc gia về An toàn hoá chất, năm 2000)

Trong các văn bản nêu trên, đáng lưu ý là Quy chế quản lý chất thải nguy hại nhằm ngăn ngừa và giảm thiểu tối đa việc phát sinh các tác động nguy hại đối với môi trường và sức khỏe con người. Quy chế có nội dung chủ yếu như sau:

Trách nhiệm của chủ nguồn thải

Phải giảm thiểu và phân loại chất thải nguy hại ngay tại nguồn thải

Lưu giữ các chất thải nguy hại trong khu vực sản xuất, kinh doanh trước khi chuyển giao cho các chủ thu gom, vận chuyển lưu giữ, xử lý, tiêu hủy. Việc lưu giữ chất thải nguy hại phải đảm bảo các yêu cầu cụ thể (có rào ngăn, biển báo, lưu giữ cách ly, phòng chống sự cố, đảm bảo an toàn...).

Chủ nguồn thải phải có trách nhiệm giải trình, cung cấp các tài liệu liên quan về chất thải nguy hại của mình để cơ quan Nhà nước có trách nhiệm liên quan giám sát, kiểm tra.

Quy chế cũng cho phép chủ nguồn thải ký hợp đồng với các chủ thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải nguy hại khi chủ nguồn thải không có đủ năng lực thực hiện.

Đối với các cơ sở sản xuất hoá chất, kinh doanh hoá chất, đặc biệt là hoá chất độc hại và đối với các cơ quan quản lý cần xây dựng cơ sở dữ liệu hoá chất (có thể tự làm hoặc tham khảo các dữ liệu đã có sẵn trong các tài liệu khoa học). Một dữ liệu hoá chất có thể bao gồm:

- Tên công thức hoá học, tính chất hoá lý, sinh học;
- Phương pháp sản xuất, nguồn gốc nguyên liệu, sản phẩm;
- Độc tính đối với con người và môi trường sinh thái;
- Phương pháp đánh giá tiêu chuẩn;
- Các sự cố có thể xảy ra khi sử dụng;
- Biện pháp xử lý khi bị nhiễm độc hoá chất;
- Phương pháp quản lý và xử lý phế thải hoá chất độc.

Đối với mỗi loại hoá chất phải có nhãn, trên đó cho biết những thông tin về: thành phần hoá học, độ độc, hướng dẫn bảo quản, cách pha chế và sử dụng, biện pháp an toàn.

An toàn khi bảo quản hoá chất độc:

Kho bảo quản hoá chất cần đảm bảo các yếu tố sau:

- Tránh cho người và động vật khỏi bị nhiễm độc. Bảo quản được đất, nước không bị ô nhiễm, bảo vệ không để hoá chất độc bị biến chất do ẩm, nóng. Khi bảo quản nên quay nhãn hoá chất ra ngoài để khi cần dễ tìm, cần có sổ sách theo dõi việc xuất nhập kho.

- Các hoá chất độc như thuốc diệt ruồi, muỗi, gián v.v.. là những chất độc, cần bảo quản, lưu giữ riêng.

- Các chất dễ cháy như xăng, dầu hoả, sơn cần bảo quản xa nơi nấu nướng hoặc các nơi có thể có ngọn lửa, tia lửa..v.v.. và phải thường xuyên kiểm tra khả năng bị rò rỉ.

Trách nhiệm của chủ thu gom, vận chuyển chất thải nguy hại

Các chủ thu gom, vận chuyển chất thải nguy hại là tổ chức cá nhân có đăng ký thực hiện việc thu gom, vận chuyển chất thải nguy hại.

Các chủ thu gom, vận chuyển chất thải nguy hại phải có các phương tiện chuyên dụng với các yêu cầu cụ thể như: không gây rò rỉ thất thoát khi vận chuyển, không làm lẫn các chất thải nguy hại với nhau, có thiết bị báo động và các phương tiện xử lý sự cố khi vận hành...

Các chủ thu gom, vận chuyển chất thải nguy hại phải vận chuyển đúng số lượng và chủng loại theo chứng từ và phải có báo cáo cho cơ quan quản lý Nhà nước về môi trường theo đúng thời hạn và mẫu quy định.

Trong quy chế cũng có những quy định cụ thể khi có sự cố xảy ra đối với các chủ thu gom, vận chuyển chất thải nguy hại nhằm hạn chế thiệt hại tối đa cho môi trường và sức khoẻ con người.

Việc vận chuyển chất thải nguy hại qua biên giới cũng phải tuân thủ theo Công ước về kiểm soát vận chuyển xuyên biên giới các chất thải nguy hại và việc tiêu huỷ chúng (công ước Basel, 1989).

Biện pháp an toàn khi vận chuyển và bảo quản hoá chất độc:

Khi vận chuyển hoá chất độc phải tuyệt đối cẩn thận:

- Trước khi vận chuyển cần kiểm tra tình trạng phương tiện vận chuyển, tuyệt đối không bốc xếp lên phương tiện vận chuyển các bao bì vỡ hoặc rò rỉ trong quá trình vận chuyển. Khi bốc xếp phải nhẹ nhàng, các chai lọ hoá chất phải xếp theo chiều thẳng đứng, không dốc ngược chai, phải chèn, lót các vật mềm để tránh xô đẩy...

- Các hoá chất rất độc nên vận chuyển riêng, tuyệt đối không để hoá chất được vận chuyển chung với thực phẩm và các vật dụng khác.

Trách nhiệm của chủ lưu giữ, xử lý, tiêu huỷ chất thải nguy hại

Bao gồm các tổ chức, các nhân được phép thực hiện việc lưu giữ, xử lý, tiêu huỷ chất thải nguy hại.

Chủ lưu giữ, xử lý, tiêu huỷ chất thải nguy hại phải tuân thủ các quy định: Không được chôn lấp chất thải nguy hại với các chất thải không nguy hại, chỉ được phép chôn ở nơi quy định, không được chôn quá công suất, cấm thải chất thải nguy hại vào các thành phần môi trường như: không khí, đất nước,...

Chủ lưu giữ, xử lý, tiêu huỷ chất thải nguy hại phải lập báo cáo đánh giá tác động môi trường và trình với cơ quan quản lý nhà nước về môi trường.

Trong trường hợp có sự cố, chủ lưu giữ, xử lý, tiêu huỷ chất thải nguy hại phải có nghĩa vụ tiến hành các biện pháp khẩn cấp nhằm hạn chế tối đa cho môi trường và sức khoẻ con người. Khi muốn ngừng hoạt động, chủ lưu giữ, xử lý, tiêu huỷ chất thải nguy hại cũng phải có các trách nhiệm cụ thể theo quy định.

Trách nhiệm của cơ quan quản lý Nhà nước về chất thải nguy hại

Các bộ: KHCN-MT, bộ Xây dựng, bộ Công nghiệp, bộ Y tế, Bộ Quốc phòng, Bộ Công an, Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Bộ Tài chính và Bộ Thương mại, Uỷ ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương đã được phân trách nhiệm cụ thể trong các quy định cụ thể của quy chế.

Trên cơ sở Công ước Basel, quy chế quản lý chất thải nguy hại cũng đưa ra danh mục các chất thải là chất thải nguy hại và danh mục các chất thải không phải là chất thải nguy hại.

2.1.2. Hệ thống các tiêu chuẩn về môi trường

Tiêu chuẩn môi trường là chuẩn mực quan trọng bậc nhất để tiến hành công tác kiểm soát ô nhiễm nói chung và quản lý chất thải nói riêng, trong đó có chất thải nguy hại. Hiện tại trên Thế giới cũng như ở Việt Nam có 03 loại tiêu chuẩn chủ yếu đang được sử dụng để kiểm soát ô nhiễm, trong đó có quản lý chất thải, đó là *Tiêu chuẩn chất lượng môi trường* (Environmental Quality Standard) hay còn gọi là Tiêu chuẩn môi trường xung quanh; *Tiêu chuẩn thải* (Discharging Standard); và loại thứ ba tạm gọi là *Tiêu chuẩn hỗ trợ* - đó là các tiêu chuẩn về phương pháp đo đạc, lấy mẫu, phân tích các thông số ô nhiễm được quy định trong hai loại tiêu chuẩn kia. Các cơ quan, tổ chức Quốc tế, như: Tổ chức Tiêu chuẩn Quốc tế (ISO), Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), Ngân hàng Thế giới (WB) thường đưa ra các tiêu chuẩn chung về môi trường để phục vụ cho các hoạt động trong khuôn khổ hợp tác chung về môi trường cũng như để các nước khác tham khảo, áp dụng. Mỗi khu vực, mỗi quốc gia, thậm chí mỗi vùng của một quốc gia đều có hệ thống tiêu chuẩn riêng của mình về môi trường. Những tiêu chuẩn nào mà quốc gia, vùng chưa có thì có thể nghiên cứu áp dụng tiêu chuẩn của các tổ chức quốc tế của quốc gia khác, vùng khác trên cơ sở cân nhắc các điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội tương tự.

Ở Việt Nam, hệ thống các Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) về môi trường cũng đã được ban hành từ năm 1995 với đủ cả ba loại tiêu chuẩn như đã nêu. Đến năm 2001, hệ thống TCVN về môi trường đã được sửa đổi và bổ sung, và hiện nay vẫn đang tiếp tục được sửa đổi, bổ sung cho phù hợp với tình hình thực tế. Các TCVN về môi trường

liên quan đến quản lý chất thải nguy hại ở Việt Nam có thể được liệt kê như sau:

a) Liên quan đến chất lượng nước

- TCVN 5942-1995: Tiêu chuẩn chất lượng nước mặt;
- TCVN 5943-1995: Tiêu chuẩn chất lượng nước biển ven bờ;
- TCVN 5944-1995: Tiêu chuẩn chất lượng nước ngầm;
- TCVN 5945-1995. Nước thải công nghiệp
- Tiêu chuẩn TCVN 6772-2000: Nước thải sinh hoạt - giới hạn cho phép
- TCVN 6773-2000: Chất lượng nước dùng cho thủy lợi;
- TCVN 6774-2000: Chất lượng nước ngọt bảo vệ đời sống thủy sinh;
- TCVN 6980-2001: Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp thải vào vực nước sông dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt - Tương ứng với loại A của TCVN 5945-1995;
- Các TCVN 6981 : 6985-2001: Tiêu chuẩn nước thải vào các vực nước khác nhau dùng cho các mục đích khác nhau;
- TCVN 6982-2001: Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp thải vào vực nước sông dùng cho mục đích thể thao và giải trí dưới nước;
- TCVN 6983-2001: Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp thải vào vực nước hồ dùng cho mục đích thể thao và giải trí dưới nước;
- TCVN 6984-2001: Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp thải vào vực nước sông dùng cho mục đích bảo vệ thủy sinh;
- TCVN 6985-2001: Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp thải vào vực nước hồ dùng cho mục đích bảo vệ thủy sinh;
- TCVN 6986-2001: Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp thải vào vực nước biển ven bờ dùng cho mục đích bảo vệ thủy sinh;
- TCVN 6987-2001: Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp thải vào vực nước biển ven bờ dùng cho mục đích thể thao và giải trí dưới nước.

b) Liên quan đến chất lượng không khí

- TCVN 5937-1995. Chất lượng không khí - Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh;
- TCVN 5938-1995. Chất lượng không khí - Nồng độ tối đa cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh;
- TCVN 5939-1995: Chất lượng không khí - Tiêu chuẩn khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ;
- TCVN 5940-1995: Chất lượng không khí - Tiêu chuẩn khí thải công nghiệp đối với các chất vô cơ;
- TCVN 6560-1999: Chất lượng không khí - Khí thải lê đốt chất thải rắn y tế - Giới hạn cho phép;

- TCVN 6438-2001: Phương tiện giao thông đường bộ - Giới hạn lớn nhất cho phép của khí thải;

- TCVN 6991-2001: Chất lượng không khí - Khí thải công nghiệp - Tiêu chuẩn thải theo thải lượng của các chất vô cơ trong khu công nghiệp;

- TCVN 6992-2001: Chất lượng không khí - Khí thải công nghiệp - Tiêu chuẩn thải theo thải lượng của các chất vô cơ trong vùng đô thị;

- TCVN 6993-2001: Chất lượng không khí - Khí thải công nghiệp - Tiêu chuẩn thải theo thải lượng của các chất vô cơ trong vùng nông thôn và miền núi;

- TCVN 6994-2001: Chất lượng không khí - Khí thải công nghiệp - Tiêu chuẩn thải theo thải lượng của các chất hữu cơ trong khu công nghiệp;

- TCVN 6995-2001: Chất lượng không khí - Khí thải công nghiệp - Tiêu chuẩn thải theo thải lượng của các chất hữu cơ trong vùng đô thị;

- TCVN 6996-2001: Chất lượng không khí - Khí thải công nghiệp - Tiêu chuẩn thải theo thải lượng của các chất hữu cơ trong vùng nông thôn và miền núi.

c) Liên quan đến chất lượng đất

- TCVN 5941-1995: Chất lượng đất - Giới hạn tối đa cho phép của dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật trong đất;

- TCVN 5960-1995: Chất lượng đất - Lấy mẫu;

- TCVN 5961- 1995: Chất lượng đất - Ảnh hưởng của chất ô nhiễm lên giun đất;

- TCVN 5962, 5963-1995: Chất lượng đất - Phương pháp đo;

- TCVN 7209-2002: Chất lượng đất - Giới hạn tối đa cho phép của kim loại nặng có trong đất.

d) Liên quan đến chất thải rắn và chất thải nguy hại

- TCVN 6696-2000: Chất thải rắn - Bãi chôn lấp hợp vệ sinh - Yêu cầu chung về bảo vệ môi trường;

- TCVN 6705-2000: Chất thải rắn không nguy hại - Phân loại;

- TCVN, 1991: Hoá chất nguy hiểm, quy phạm an toàn trong sản xuất, sử dụng và vận chuyển. TCVN 5507-1991;

- TCVN 6706-2000 : Chất thải nguy hại - Phân loại

2.2 CÔNG CỤ KINH TẾ

Công cụ kinh tế trong quản lý môi trường nói chung và quản lý chất thải nguy hại nói riêng được áp dụng dựa trên các nguyên lý quản lý của nền kinh tế thị trường và được phổ biến rất rộng rãi trong những năm qua ở nhiều nước trên Thế giới. Các công cụ kinh tế có thể bao gồm các loại phí, lệ phí về bảo vệ môi trường (phí chất thải khí, phí chất thải rắn, phí nước thải...), thuế tài nguyên và môi trường (thuế sử dụng các thành phần môi trường, như: đất, nước, không khí, hệ sinh thái, khoáng sản...) v.v... với mục đích tạo ra các cơ chế kinh tế bắt buộc các nhà sản xuất - kinh doanh - dịch vụ

phải tìm mọi cách để tiết kiệm tài nguyên, tăng cường sử dụng các loại nguyên - nhiên - vật liệu thân thiện với môi trường hơn, tăng cường trách nhiệm giữ gìn và bảo vệ sự cân bằng sinh thái, giảm thiểu chất thải tại nguồn, tái sử dụng một cách tối đa các chất thải được phát sinh trong quá trình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ.

Công cụ kinh tế có khả năng hỗ trợ đắc lực cho các công cụ pháp luật trong kiểm soát ô nhiễm, giảm bớt sức ép nặng nề cho các cơ quan cưỡng chế thi hành pháp luật. Ở một số nước, người ta đã nghĩ đến khả năng thay thế các công cụ pháp luật bằng công cụ kinh tế trong công tác quản lý chất thải, tuy nhiên chỉ có thể thay thế một phần chứ khó có thể thay thế hoàn toàn được.

Công cụ kinh tế trong quản lý môi trường nói chung và quản lý chất thải nói riêng có tác động trực tiếp và mạnh mẽ tới quá trình hạch toán kinh tế nhằm làm giảm giá thành của sản phẩm và dịch vụ, nâng cao hiệu quả kinh tế của các cơ sở sản xuất, kinh doanh và dịch vụ. Việc phải đưa các chi phí về môi trường vào hạch toán kinh doanh sẽ bắt buộc các nhà sản xuất, kinh doanh và dịch vụ phải luôn luôn đẩy mạnh thực hiện cách tiếp cận "sản xuất sạch hơn", tức là phải luôn luôn tìm cách sử dụng tiết kiệm và tối ưu các đầu vào của hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ (nguyên, nhiên, vật liệu, năng lượng...), tối ưu hoá quy trình công nghệ và quản lý, cải tiến máy móc, thiết bị... để làm sao cho ra nhiều sản phẩm nhất và ít chất thải nhất, làm sao tái sử dụng một cách tối đa các chất thải bắt buộc tạo ra do hoạt động sản xuất, dịch vụ, kinh doanh của mình. Kết quả là sẽ giảm thiểu được các tác động tiêu cực tới môi trường. Những công cụ kinh tế có tác động mạnh mẽ và trực tiếp nhất vào các nhà sản xuất, kinh doanh, dịch vụ là các loại thuế, phí và lệ phí về tài nguyên và môi trường, như:

- Thuế tài nguyên: là loại thuế trực thu hay gián thu đối với việc khai thác, sử dụng các loại tài nguyên thiên nhiên như: khoáng sản rắn (kim loại, phi kim loại, vật liệu xây dựng...) khoáng sản nhiên liệu (dầu mỏ, khí thiên nhiên, đá phiến cháy...); nước khoáng, nước nóng thiên nhiên, nước mặt, nước ngầm, đất đai v.v...

- Phí môi trường: là các loại phí được thu đối với việc xả thải vào môi trường xung quanh các chất thải rắn, lỏng, khí và các chất thải khác; phí sử dụng các hệ sinh thái nhạy cảm hoặc hệ sinh thái đặc thù (rừng ngập mặn, rừng tràm, vùng cửa sông, khu vực rạn san hô, khu vực thảm cỏ biển...) v.v... Phí môi trường được thu nhằm bù đắp một phần chi phí thường xuyên và không thường xuyên cho việc duy trì, bảo vệ và cải thiện các thành phần môi trường, giữ gìn sự cân bằng sinh thái và các chi phí khác về tổ chức và quản lý phục vụ cho vấn đề bảo vệ môi trường nói chung.

Có nhiều phương pháp tính phí môi trường như tính phí môi trường dựa vào lượng chất ô nhiễm thải ra môi trường, tính phí môi trường dựa vào mức tiêu thụ đầu vào các loại nguyên liệu, tính phí môi trường dựa vào mức sản xuất đầu ra, tính phí môi trường dựa vào lợi nhuận của doanh nghiệp... Phương pháp tính phí môi trường dựa vào lượng chất thải là cách tính theo nguyên tắc người gây ô nhiễm phải trả tiền. Các nhà kinh tế môi trường đã đưa ra công thức tính toán về kinh phí doanh nghiệp

phải đóng cho chất thải như sau:

$$M_{ij} = \sum_i^n P_{ij}^E = \sum_{P_{ij}} \cdot e K \quad (1)$$

trong đó:

M_{ij} - tổng chi phí doanh nghiệp y phải đóng cho chất thải i trong một khoảng thời gian quy định.

P_{ij} - suất phí cho một đơn vị chất ô nhiễm i của doanh nghiệp

E_{ij} - tổng lượng chất ô nhiễm i của doanh nghiệp i theo thời gian quy định.

$i = 1, 2, 3, n$: các chất ô nhiễm khác nhau.

K - tổng lượng dòng thải theo một chu kỳ thời gian.

e_{ij} - nồng độ chất ô nhiễm trong dòng thải

Phí môi trường là công cụ kinh tế góp phần bảo vệ môi trường với 2 mục đích:

- Tạo nguồn thu cho chính phủ để chi phí cho các hoạt động bảo vệ và cải thiện môi trường
- Kích thích người gây ô nhiễm giảm lượng chất thải ra môi trường xung quanh.

Việt Nam hiện nay đề xuất 2 phương pháp tính phí là tính theo loại chất ô nhiễm quan trọng nhất, cho phần số lượng chất ô nhiễm vượt tiêu chuẩn (2) và tính theo tổng lượng chất ô nhiễm (3)

Phí môi trường được áp dụng dưới nhiều dạng khác nhau tùy thuộc vào mục tiêu và đối tượng gây ô nhiễm.

Phương pháp xác định phí ô nhiễm dựa trên cơ sở tính lượng các chất thải gây ô nhiễm, lượng nguyên vật liệu, lượng sản phẩm, mức lợi nhuận v.v..

Chương trình thu phí và lệ phí môi trường ở Việt Nam bao gồm 2 phần chính:

- Loại phí dành cho các cơ sở gây ô nhiễm môi trường
- Loại phí dành cho tất cả các cơ sở kinh doanh và các cơ quan nhà nước theo nguyên tắc lệ phí hưởng thụ môi trường trong sạch.

Đối tượng không phải trả phí môi trường: Các hợp tác xã nông nghiệp, bệnh viện, trường học, các cơ quan hành chính.

Các căn cứ tính phí gây ô nhiễm môi trường

Đặc tính, lượng, nồng độ của các chất gây ô nhiễm, khả năng chịu tải của môi trường, khả năng kiểm soát ô nhiễm của cơ sở sản xuất, nền kinh tế quốc gia, các nguyên tắc phí. Nếu dựa trên tổng lượng ô nhiễm có thể phân ra 3 mức :

- Phí thải ra môi trường: Quy định đối với các cơ sở sản xuất có tổng lượng ô nhiễm dưới mức tối thiểu.

- Phí ô nhiễm: Quy định đối với các cơ sở sản xuất có tổng lượng ô nhiễm từ mức tối thiểu tới mức tối đa.

- Phạt: Quy định đối với các cơ sở sản xuất có tổng lượng ô nhiễm trên mức tối đa.

Bên cạnh đó chính sách tính phí môi trường theo tổng lượng ô nhiễm còn cần quan tâm đến các yếu tố khác như: Theo vùng trọng điểm, theo hằng số chung thải...

Căn cứ để tính phí xả thải chủ yếu dựa trên cơ sở của các tiêu chuẩn về chất thải.

Ngoài các loại thuế và phí nói trên, còn có một số công cụ kinh tế khác, như:

- *Lệ phí hành chính*

Lệ phí hành chính là phí phải trả cho các cơ quan nhà nước vì những dịch vụ như đăng ký hoá chất hoặc việc thực hiện và cưỡng chế thi hành các qui định về môi trường. Chúng thường là một bộ phận của điều luật trực tiếp và chủ yếu nhằm tài trợ cho các hoạt động cấp giấy phép và kiểm soát của các cơ quan kiểm soát ô nhiễm.

- *Tạo lập thị trường ô nhiễm*

Theo phương cách này, có thể tạo ra thị trường trong đó những người tham gia có thể mua "quyền" được gây ô nhiễm thực tế hay tiềm tàng hoặc họ có thể bán lại các quyền này cho những người tham gia khác. Sự tạo ra thị trường, nói chung được thực hiện dưới một hoặc hai hình thức: các giấy phép có thể bán được hoặc bảo hiểm trách nhiệm.

- *Giấy phép chuyển nhượng/ bán lượng xả thải chất ô nhiễm*

Trong hệ thống giấy phép có thể bán được, cơ quan hữu quan hữu trách quyết định một mức mục tiêu đối với chất lượng môi trường là mức xả thải cho phép hoặc tiêu chuẩn chất lượng môi trường xung quanh. Mức chất lượng môi trường này sau đó được thể hiện thành tổng lượng xả thải cho phép, sau đó được phân bổ quyền xả thải cho các cơ sở sản xuất dưới hình thức các giấy phép. Mỗi giấy phép cho phép chủ sở hữu được xả thải một lượng ô nhiễm quy định. Giấy phép xả thải có thể được chuyển giao từ nguồn này sang nguồn khác.

Trong quy hoạch các hệ thống giấy phép xả thải có thể bán được, cần phải cân nhắc một số vấn đề về thực hiện như: vấn đề xác định chính xác "quyền xả thải" nào đang được mua bán và việc điều chỉnh giá trị của quyền này tùy thuộc vào nơi chốn và thời gian sử dụng. Ví dụ: việc xả thải hàng ngàn kg chất ô nhiễm sẽ có những ảnh hưởng khác nhau đối với chất lượng không khí xung quanh, tùy thuộc vào nơi và điều kiện xả thải (như chiều cao ống khói, lưu lượng, nhiệt độ)

- *Các khoản trợ cấp*

Các khoản trợ cấp bao gồm các khoản tiền trợ cấp, các khoản vay lãi suất thấp, giảm mức thuế để khuyến khích những người gây ô nhiễm thay đổi hành vi hoặc giảm bớt chi phí trong việc giảm ô nhiễm, ví dụ: chính phủ trợ cấp cho việc mua các thiết bị làm giảm ô nhiễm.

- Hệ thống ký quỹ - hoàn trả

Theo phương cách này, những người tiêu dùng phải trả thêm một khoản tiền khi mua các sản phẩm có nhiều khả năng gây ô nhiễm. Khi những người tiêu dùng hay những người sử dụng các sản phẩm ấy đưa cho cơ sở được phép tái chế hoặc để thải bỏ thì khoản tiền ký quỹ của họ sẽ được hoàn trả lại.

Phí không tuân thủ đánh vào những người gây ô nhiễm khi họ xả thải ô nhiễm vượt quá mức quy định.

Cam kết thực hiện tốt là khoản tiền phải trả cho các cơ quan điều chỉnh trước khi tiến hành một hoạt động có tiềm năng gây ô nhiễm. Khoản tiền này sẽ được trả lại khi biểu hiện môi trường của hoạt động này là có thể chấp nhận được. Cũng giống như các hệ thống ký quỹ - hoàn trả, cam kết thực hiện tốt là các khoản thu đối với sự ô nhiễm tiềm tàng, chúng sẽ được trả lại khi các biện pháp thoả đáng được sử dụng để ngăn chặn ô nhiễm.

Côta môi trường: Là tạo ra một công cụ luật pháp "quyền thiệt hại" và cho phép trao đổi trên thị trường dưới dạng giấy phép hoặc côta. Với côta môi trường, các nhà máy hoặc công ty sẽ lựa chọn giải pháp mua côta môi trường để trả phí môi trường cao hơn, hoặc bán côta môi trường để đầu tư công nghệ xử lý chất ô nhiễm. Trong trường hợp thứ nhất, việc đầu tư công nghệ xử lý môi trường không mang lại hiệu quả kinh tế. Ngược lại trong trường hợp thứ hai, đầu tư công nghệ xử lý sẽ mang lại lợi ích kinh tế cho doanh nghiệp. Ở cả hai trường hợp, ô nhiễm môi trường khu vực sẽ giảm, còn các doanh nghiệp giảm được chi phí cho công tác bảo vệ môi trường.

- Ký quỹ môi trường: Là việc yêu cầu các doanh nghiệp sản xuất, kinh doanh, dịch vụ trước khi đầu tư phải đặt cọc tại ngân hàng một khoản tiền nào đó đủ lớn để đảm bảo cho việc thực hiện đầy đủ nghĩa vụ về công tác bảo vệ môi trường. Số tiền này phải lớn hơn hoặc xấp xỉ kinh phí cần thiết để xử lý hoặc kinh phí dùng để khắc phục ô nhiễm môi trường, trong trường hợp không may xảy ra ô nhiễm. Số kinh phí này sẽ được hoàn trả lại nếu doanh nghiệp thực hiện đúng cam kết hoặc không để xảy ra ô nhiễm. Nếu doanh nghiệp thực hiện không đúng cam kết và gây ô nhiễm thì số tiền trên sẽ được rút ra từ tài khoản ngân hàng chi cho công tác khắc phục, đồng thời với việc đóng cửa hoạt động đang gây ra ô nhiễm của xí nghiệp. Biện pháp này sẽ khuyến khích các doanh nghiệp đầu tư xử lý chất thải, tránh tình trạng gây ô nhiễm môi trường.

Hỗ trợ tài chính của Nhà nước: Sự hỗ trợ tài chính của Nhà nước bao gồm tất cả các hình thức hỗ trợ về tài chính có vai trò khuyến khích những người gây ô nhiễm thay đổi hành vi, thói quen hoặc các dạng trợ giúp cho các đối tượng đang gặp khó khăn nhằm mục tiêu giúp họ tuân thủ tốt hơn các tiêu chuẩn về bảo vệ môi trường. Hỗ trợ tài chính của Nhà nước được thực hiện bằng nhiều biện pháp.

Tóm lại, sử dụng công cụ kinh tế trong việc quản lý chất thải nguy hại có một số ưu điểm như:

- Khuyến khích sử dụng các biện pháp chi phí - hiệu quả để đạt được các mức ô nhiễm có thể chấp nhận được.
- Kích thích sự phát triển công nghệ và tri thức chuyên sâu về kiểm soát ô nhiễm môi trường.
- Cung cấp cho chính phủ một nguồn thu nhập để hỗ trợ cho các chương trình kiểm soát ô nhiễm môi trường.
- Cung cấp tính linh động cho việc kiểm soát ô nhiễm môi trường.
- Xác định mức độ kiểm soát khả thi và thích hợp đối với mỗi nhà máy và sản phẩm.

Chi phí cho xử lý chất thải nguy hại

Chi phí cho xử lý chất thải nguy hại tùy thuộc vào loại chất thải, thành phần, nồng độ chất thải, phương pháp, công nghệ và thiết bị xử lý. Vì vậy, đối với từng loại CTNH khác nhau, chi phí xử lý cũng rất khác nhau. Theo số liệu của Công ty Sâm Sung Hàn Quốc, chi phí trung bình cho xử lý CTNH tại Công ty này khoảng 80 - 90 USD/tấn. Tại một số nước châu Âu, chi phí cho xử lý thuốc bảo vệ thực vật là khoảng 6.500 USD/tấn. Tại Việt Nam, Cục Môi trường đang phối hợp với một số cơ quan liên quan tổ chức xử lý thí điểm thuốc bảo vệ thực vật, chi phí xử lý dự tính là khoảng 50 triệu VND/tấn bằng phương pháp đốt và từ 30 - 35 triệu VND bằng phương pháp hoá/sinh.

Theo tính toán sơ bộ của các nhà thiết kế hệ thống xử lý nước của Việt Nam (Đề tài "Nghiên cứu các căn cứ khoa học để tính toán chi phí xử lý nước thải nguy hại" của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, 2000) thì giá thành xử lý một số nước thải như sau (Bảng 2.2).

Bảng 2.2. Giá thành xử lý một số loại nước thải

Loại nước thải	Công suất (m ³ /ngày)	Giá thành xử lý (đ/m ³)
Nước thải có chứa sắt, kẽm và chì	500	3965
Nước thải nhà máy pin có chứa thủy ngân, kẽm	150	5980
Xử lý nước thải chứa axit	400	2933
Xử lý nước thải kiềm	1000	2327
Nước thải có chứa xyanua và chất rắn lơ lửng (của nhà máy khí hoá than hoặc cốc hoá)	4800	3063
Xử lý nước thải dệt nhuộm	3000	
Xử lý nước thải bệnh viện	300	3750

Nguồn: Cục Môi trường, 2000

Chương 3

QUY TRÌNH QUẢN LÝ VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI

3.1. CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG

Trong công tác kiểm soát ô nhiễm môi trường: Phòng ngừa ô nhiễm là nguyên tắc chủ đạo, khắc phục và phục hồi là quan trọng. Đồng thời, trong bất kỳ một lĩnh vực, đối tượng nào cũng cần tuân thủ những nguyên tắc sau:

- Đảm bảo sự phát triển kinh tế - xã hội một cách bền vững.
- Đảm bảo tính lồng ghép: Phối hợp liên ngành; Lồng ghép các khu vực, các ngành, các đối tượng kiểm soát.
- Giảm lượng và độ độc của chất thải nguy hại tại nguồn thải
- Xử lý chất thải:
- Tách các chất thải nguy hại
- Biến đổi hoá tính, sinh học nhằm phá huỷ các chất thải nguy hại hoặc biến thành các chất ít nguy hại hơn.
- Thải bỏ các chất thải nguy hại theo đúng kỹ thuật để không gây tác hại tới môi trường và sức khoẻ cộng đồng.

3.2. QUY TRÌNH QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI

Kiểm soát có hiệu quả quá trình phát sinh, lưu giữ xử lý, tái chế và tái sử dụng, chuyên chở, thu hồi và chôn lấp các chất thải nguy hại có ý nghĩa cực kỳ quan trọng, nhằm bảo vệ sức khỏe và môi trường chuẩn mực, cũng như quản lý tài nguyên thiên nhiên và phát triển bền vững.

Hệ thống kiểm soát hóa chất và chất thải nguy hại được nêu tổng quan trong hình sau (Hình 3. 1):

Do chất thải nguy hại có thể tồn lưu những độc tính trong một thời gian dài, có khi hàng thế kỷ, nên cần sớm giảm thiểu lượng chất thải nguy hại được thải bỏ. Việc giảm thiểu lượng chất thải nguy hại có thể được thực hiện thông qua các biện pháp giảm lượng chất thải phát sinh tại nguồn, xử lý, tái chế hoặc tái sử dụng chất thải. Cần phải xử lý chất thải trước khi thải bỏ nhằm hạn chế tới mức thấp nhất những ảnh hưởng của chúng tới môi trường. Việc xử lý này có thể thực hiện theo các phương pháp: Xử lý cơ học; phân huỷ nhiệt hoặc phương pháp hoá/lý/sinh học. Chất thải nguy hại sau xử lý (xử lý hoá/lý/sinh học hay xử lý nhiệt) sẽ được thải bỏ. Bước này sẽ được thực hiện bằng phương pháp chôn lấp an toàn.

Có 5 giai đoạn trong toàn bộ quy trình quản lý chất thải nguy hại (Hình 3.1), bao gồm:

Giai đoạn 1 - Quản lý nguồn phát sinh chất thải

Giai đoạn 2 - Thu gom và vận chuyển

Giai đoạn 3 - Xử lý trung gian

Giai đoạn 4 - Chuyên chở chất thải nguy hại đến giai đoạn xử lý tiếp theo.

Giai đoạn 5 - Thải bỏ chất thải (chôn lấp cuối cùng).

Xử lý chất thải nguy hại được ưu tiên đối với phương pháp giảm, quay vòng và tái sử dụng. Tuy nhiên phương án xử lý này thường chỉ dùng đối với một số loại rác thải như rất độc, chất quý hiếm có giá trị cần tái chế... Bên cạnh đó phương án xử lý này có những hạn chế như: đầu tư kinh phí cao, cần có kỹ thuật, tính chất đa dạng của

chất thải,... Do vậy, cần xem xét đến các phương án xử lý khác như chôn lấp, thiêu đất, bê tông hoá... Có nhiều quá trình xử lý chất thải nguy hại, nhưng có thể tóm lược lại thành 4 quá trình chính như sau:

- Quá trình hoá lý: Tách chất thải nguy hại từ pha này sang pha khác, hoặc để tách pha nhằm giảm thể tích dòng thải chứa chất thải nguy hại.

- Quá trình hoá học: Biến đổi hoá học các chất thải nguy hại thành chất không độc hại hoặc ít nguy hại.

- Quá trình sinh học: Phân huỷ sinh học các chất thải độc hại hữu cơ.

Các quá trình kỹ thuật khác loại bỏ chất thải nguy hại như: Đốt phế thải, giảm thể tích phế thải. Tuy nhiên, có một số loại phế thải không nên sử dụng bằng quá trình đốt như là chất phóng xạ, chất thải dễ nổ.

Thực tế cho thấy, không có một quá trình đơn lẻ nào có thể xử lý triệt để chất thải nguy hại mà đây chuyên xử lý bao gồm một tập hợp các quá trình xử lý trên hợp và bổ sung cho nhau để đạt hiệu quả xử lý tốt.

Nhìn chung, các biện pháp xử lý chất thải nguy hại có thể tóm tắt ở Bảng 3. 1.

Bảng 3.1. Tóm tắt một số nguyên lý xử lý chất thải nguy hại

Loại chất gây nguy hại	Thu hồi	Thiêu đất	Xử lý bằng biện pháp vật lý hoá học, sinh học	Có định, đóng rắn	Chôn lấp
Kim loại nặng			X	X	X
Các chất vô cơ độc			X		X
Chất thải phản ứng	X	X	X		X
Cao su, sơn, cặn lắng hữu cơ dầu	X	X			
Hoá chất hữu cơ Thuốc trừ sâu	X	X	X		

Giai đoạn 1 - Quản lý nguồn phát sinh chất thải

Các chất thải nguy hại thường phát sinh từ các nguồn thải khác nhau, chúng không có khả năng giảm thiểu, phục hồi, tái sinh và tái sử dụng cần được xử lý và thải bỏ theo một trình tự nhất định.

Quản lý nguồn phát sinh cần phải nắm vững và quản lý các thông tin về nguồn phát sinh chất thải nguy hại: Trong địa phương có các nguồn phát thải nào? Lượng phát thải là bao nhiêu? Thành phần và tính chất độc hại của các chất thải đó. Ở nhiều nước đã tiến hành thủ tục đăng ký và cấp giấy phép đối với các nguồn thải chất thải nguy hại, nhất là đối với các ngành công nghiệp. Nhiều khi cơ quan quản lý môi trường tiến hành khảo sát, đo lường, phân tích các nguồn thải chất nguy hiểm cụ thể để đảm bảo các thông tin về nguồn thải chất nguy hại là chính xác, đồng thời cũng tiến hành kiểm tra sự tuân thủ luật lệ về quản lý chất thải nguy hại của các chủ nguồn thải, yêu cầu tất cả các chủ nguồn thải phân loại và tách các chất thải nguy hại với các chất thải thông thường, đôi khi người ta còn phân loại thành phần chất thải nguy hại và chất thải rất nguy hại. Để quản lý tốt các loại chất thải sinh hoạt nguy hại, cần tuyên truyền

giáo dục xây dựng tập quán cho nhân dân tự giác tách riêng chất thải nguy hại và bỏ vào túi ni-lông đặc trung. Cần phải truyền bá các thông tin về chất thải nguy hại, nâng cao hiểu biết về tác động nguy hại đối với sức khoẻ cộng đồng, làm sao cho mọi chủ nhân của các nguồn chất thải nguy hại ý thức hết trách nhiệm của mình và biết cách quản lý chất thải nguy hại ngay từ nguồn phát sinh, áp dụng các biện pháp giảm thiểu chất thải nguy hại và không đổ thải chất thải nguy hại lẫn lộn với chất thải thông thường. Sau đây là một số nguồn chính phát sinh chất thải nguy hại:

Hình 3.2. Sơ đồ quy trình quản lý chất thải nguy hại

Chất thải nguy hại phát sinh từ sản xuất công nghiệp

Rất nhiều loại công nghiệp, trong quá trình sản xuất, phát sinh ra các chất thải độc hại. Các ngành công nghiệp thường thải ra chất thải nguy hại như là: công nghiệp hoá chất, công nghiệp luyện kim, công nghiệp hoá dầu, công nghiệp sơn, mạ, công nghiệp thuộc da, công nghiệp nhuộm, công nghiệp điện tử, công nghiệp hoá hữu cơ phân tử, v.v... Các phòng thí nghiệm, nghiên cứu có tính chất tương tự cũng phát sinh các chất thải nguy hại tương tự.

Bảng 3.2. Đặc trưng ô nhiễm không khí từ các ngành sản xuất công nghiệp phổ biến ở Việt Nam

TT	Ngành công nghiệp	Nguồn gây ô nhiễm	Chất gây độc hại
1	Nhiệt điện	- Ong khói	- Bụi, CO, SO ₂ , NO, HC,
2	Vật liệu xây dựng (gạch tuynen, xi măng, đá xây dựng,...)	- Nghiền xâu nguyên liệu và nung clinker - Đập nghiền, sàng và sấy than; - Làm nguội clinker	- Bụi, SO ₂ , NO ₂ , CO, CO ₂ , bức xạ nhiệt, ồn,... - Bụi than, ồn - Bụi, nhiệt

TT	Ngành công nghiệp	Nguồn gây ô nhiễm	Chất gây độc hại
		- Nghiền xi măng - Công đoạn phụ trợ (nhà nồi hơi sử dụng dầu FO). - Vận chuyển, đóng bao	- Bụi xi măng - SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , bụi. - Bụi nguyên liệu, xi măng
3	Luyện kim Luyện kim đen	- Vận chuyển, sàng chọn, nghiền quặng - Thiêu kết - Sản xuất cốc, khí đốt - Lò hoàn nguyên quặng - Luyện gang, thép	- Bụi nặng - Bụi (chứa Fe, oxit sắt, canxiôxit, cacbon), SO ₂ , CO - Khí CO - Bụi, CO, H ₂ , CO ₂ , - Bụi CO, CO ₂
	Luyện kim màu	- Sản xuất chì - Sản xuất kẽm - Luyện đồng - Sản xuất thiếc	- Bụi kim loại (Pb, Zn, Cu, As, Cd, CO ₂ , SO ₂) - Bụi kim loại (Zn, Cu, Cd, Pb, SO ₂ , CO ₂) - Bụi kim loại (Zn, Pb, As) - Bụi thiếc khí CO ₂ , SO ₂
4	Khai khoáng	Công đoạn nổ mìn, phá đá	Bụi, ồn
5	Chế tạo cơ khí		
	Phân xưởng đúc	Công đoạn nấu luyện thép bằng lò điện hồ quang làm khuôn đúc	Bụi, CO, HC, nhiệt, SiO ₂ , ồn
	Phân xưởng gò, hàn, rèn	Hoạt động của máy cắt, ép búa, đập, lò ủ	Bụi (SiO ₂ cao); nhiệt, ồn, khí độc do đốt nhiên liệu
	Phân xưởng cơ khí	- Công đoạn mạ, nhiệt luyện - Công đoạn cơ khí nặng (máy gia công cơ khí lớn: khoan, mài, tiện,...) - Bộ phận sơn	- Hơi kim loại nặng: Cr, Cd, Ni, Zn, Pb, Cu,... xianua, bụi, HCl - Ôn, bụi - Hơi xăng, toluen, xylen;
	Phân xưởng cán thép	Lò ủ, thép thổi nóng, máy cán	Bức xạ nhiệt, tiếng ồn của máy cán
	Phân xưởng động lực	Từ các máy nén khí	Tiếng ồn
6	Dệt - may nhuộm		
	Ô nhiễm cao	- Tẩy nhuộm: máy nhuộm, pha hoá chất - Sấy - In hoa (in lưới) - Phân xưởng động lực (lò hơi)	- Hơi (NaOH), javel (NaClO), do, nhiệt, tiếng ồn - Nhiệt, CO ₂ - Pigment, formandehit, NH ₃ , nhiệt - SO ₂ , CO CO ₂ , NO _x , HC, bụi, nhiệt, ồn
	Ô nhiễm vừa	Kéo sợi và dệt	Bụi sợi bông và polyeste
7	Hoa chất cơ bản - Phân bón	- Khí thải từ các ống khói do quá trình công nghệ và đốt nhiên liệu - Bụi và khí độc dò rỉ, thất thoát trong quá trình vận hành sản xuất - (Xưởng sản xuất axit, do điện phân muối, cung cấp HCL, supe, NPK)	Tuỳ thuộc vào bản chất công nghệ sản xuất mà có chất và yếu tố ô nhiễm khác nhau: SO ₂ , NO _x , CO, H ₂ S, CO, Cl, HCl, FIO H ₂ SiF ₆ , bụi
8	Sản xuất ác quy	Nghiền bột chì, đốt nhiên liệu	Bụi oxyt chì, hơi chì, H ₂ SO ₄ , asen

TT	Ngành công nghiệp	Nguồn gây ô nhiễm	Chất gây độc hại
9	Sản xuất sơn, mực in	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ phận xông xăng nước màu, nghiền cán, đóng thùng, nấu dầu và nhựa. - Lò đốt nhiên liệu, máy phát nên dù phòng 	<ul style="list-style-type: none"> - Dung môi (xăng pha sơn, xylen, toluen), benzen - SO₂, CO, CO₂, NO₂, HC, bụi, nhiệt, ồn
10	Thiết bị điện tử	Công đoạn hàn, cán, đúc, keo và bện dây nhôm, bóc cách điện	Hơi chì, CO ₂ , SO ₂ , Cl, HC, CFC, toluen
11	Giấy và bột giấy	<ul style="list-style-type: none"> - Nấu bột giấy, chung bốc - Rửa, tẩy bột - Ống khói lò thu hồi - Phân xưởng hoá chất - Phân xưởng giấy - Ống khói phân xưởng động lực. - Phân xưởng hoá chất. - Phân xưởng giấy. - Ống khói phân xưởng động lực. 	<ul style="list-style-type: none"> - H₂S, metylmercaptan - H₂S, Cl, - Metylmercaptan - Dimethylsulphide, dimethyl disulphide - Cl, H₂S, hơi nước - Bụi, SO₂, NO₂, CO, H₂S và các hợp chất sunfua hữu cơ tạo ra mùi hôi thối khó chịu (CH₃HS, (CH₃)₂S), (CH₃)₂S₂; - Cl₂, HCl - Bụi - SO₂, NO₂, CO và bụi
12	Công nghiệp Da-giấy	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ phận pha chế hoá chất, phun xi các chất làm đẹp bề mặt da. - Phát tán từ nước thải và chất thải rắn chứa sunfua. - Phát tán từ bể ngâm vôi do sự phân huỷ của chất prôtein trong da sống và từ các hệ thống dẫn nước thải có chứa NH₄⁺. - Thuộc da, sấy hoàn thiện da. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hơi axit (H₂SO₄, H.CO₂H, C₂H₅OH) và Các dung môi hữu cơ (Butanol, butyl acetat,...) - Khí H₂S - NH₃ - Bụi và SO₂ do Sử dụng nhiên liệu đốt.
13	Thuốc lá	<ul style="list-style-type: none"> - Phân xưởng sợi, bao mềm, bao cứng, lò men - Ống khói lò hơi thải qua ống khói 	<ul style="list-style-type: none"> - Bụi có hàm lượng SiO₂ cao, hơi nicotin - Bụi, các khí NO₂, SO₂, CO,..
14	Rượu - bia	<ul style="list-style-type: none"> - Nạp nguyên liệu cho nghiền bột (man, gạo tẻ), nấu - Nồi hơi: nấu hoa, rửa thiết bị, chai lọ - Lên men, bão hoà CO₂ - Làm lạnh sẽ gây ra rò rỉ chất làm lạnh (như Freon....) 	<ul style="list-style-type: none"> - Bụi nguyên liệu. - Nhiệt bụi nhiên liệu SO, CO, NO₂, HC,... - CO₂ - Rò rỉ chất làm lạnh
15	Thủy tinh	<ul style="list-style-type: none"> - Pha trộn nguyên liệu dạng bột - Nấu chảy thủy tinh (khi tập kết và nạp liệu vào lò). - Thải qua ống khói phân xưởng động lực 	<ul style="list-style-type: none"> - Bụi - Bụi có tỷ lệ SiO₂ cao - Bụi, các khí NO₂, SO₂, CO₂,

TT	Ngành công nghiệp	Nguồn gây ô nhiễm	Chất gây độc hại
16	Công nghiệp hoá dầu		
	Chế biến dầu từ dầu mỏ, dầu thô	- Rò rỉ từ các khe hở, nắp đậy không kín của thiết bị, thùng chứa....	Hơi hydrocacbon
		- Lò nung, bếp đun, vòi đốt sử dụng trong quá trình chưng cất - Khí thải thoát ra từ các tầng của tháp chưng cất - Hoàn nguyên các chất xúc tác	- SO ₂ - H ₂ S, SO ₂ - Bụi
	Chế biến chất dẻo	Khói thải do đốt nhiên liệu	-Bụi, các khí NO _x , SO ₂ , CO,

Chất thải nguy hại phát sinh từ sinh hoạt và thương mại

Trong sinh hoạt đô thị và thương mại hiện đại cũng thường phát sinh chất thải nguy hại, tuy không nhiều, nhưng nếu không có nhận thức và hiểu biết đầy đủ thì cũng là một nguy cơ đối với sức khỏe cộng đồng. Các chất thải nguy hại phát sinh từ sinh hoạt và thương mại đô thị thường là: các bao bì chai lọ đựng thuốc diệt ruồi: diệt muỗi đựng chất tẩy rửa, sát trùng mạnh. đồ dùng điện tử hư hỏng. đèn nê-ông hỏng, các ắc-quy, pin hết hạn sử dụng. vật liệu bảo dưỡng ô tô, xe máy dần cạn, v.v... Ở các đô thị hiện đại. Ở nước ngoài, người ta ước lượng phát sinh chất thải nguy hại từ sinh hoạt đô thị khoảng 6 kg trên mỗi người, mỗi tháng.

Chất thải nguy hại phát sinh từ các cơ sở khám, chữa bệnh

Bao gồm các mô tế bào, các bộ phận của cơ thể con người cắt bỏ ra, chất bài tiết của bệnh nhân, các mô cấy vi khuẩn, vi trùng, xác động vật thí nghiệm, bông băng, các loại thuốc và hoá dược liệu hư hỏng, quá thời gian sử dụng, các dụng cụ y tế sắc nhọn, các ống tiêm, v.v..

Bảng 3.3. Một số ví dụ về chất thải nguy hại phát sinh ở đô thị và công nghiệp

TT	Ngành sản xuất hoặc dịch vụ	Các loại chất thải nguy hại
1	Sản xuất hoá chất và các phòng thí nghiệm hoá	chất axit và các chất kiềm mạnh. Các chất tẩy rửa mạnh. Hoá chất độc hại. Các chất thải Phóng xạ.
2	Xưởng bảo dưỡng và sửa Sơn chữa ô tô, dịch vụ sân bay	thải có chứa kim loại nặng. Xăng, dầu, crep. Các ắc quy axit chì hư hỏng Các chất tẩy rửa mạnh
3	Chế tạo, xử lý kim loại	Sơn thải có chứa kim loại nặng Các chất axit và chất kiềm mạnh
		Chất thải có chứa xianit Cặn bã chứa kim loại nặng
4	Xử lý bốt xít	Bùn đỏ

TT	Ngành sản xuất hoặc dịch vụ	Các loại chất thải nguy hại
5	Sản xuất hoá dầu	Các chất thải dầu, cặn dầu, hắc ín
6	Sản xuất chlorine (clo)	Thuỷ ngân
7	Công nghiệp in	Cặn mực in chứa kim loại nặng Các chất thải từ mạ điện Các chất tẩy rửa mạnh
8	Sản xuất đồ da	Chất thải chứa toluen và benzen
9	Công nghiệp giấy	Các chất tẩy rửa dễ bắt lửa Các chất axit và chất kiềm mạnh
10	Sản xuất mỹ phẩm và chất tẩy rửa	kim loại nặng Các chất tẩy rửa dễ cháy Các chất axit và chất kiềm mạnh
11	Sản xuất đồ gỗ và đồ nội thất	Các dung môi dễ bắt lửa Các chất tẩy rửa mạnh
12	Công nghiệp nhuộm	Cadmi axit khoáng thuốc nhuộm
13	Thuộc da	Dung môi crôm
14	Tráng phim r a ảnh	Dung môi, axit, bạc
15	Chế tạo sửa chữa máy biến thế	Cặn dầu biến thế Polychlorimat biphenyl (PCB)
16	Công nghiệp xây dựng Sơn thải	chứa kim loại nặng, dễ bắt lửa Các chất tẩy rửa mạnh Các chất axit và chất kiềm mạnh
17	Dịch vụ giặt khô	Các dung môi halogen
18	Sản xuất nông nghiệp	Thuốc bảo vệ thực vật và phân bón hoá chất
19	Các cơ sở chữa, khám bệnh	Các mô tế bào, các bộ phận của cơ thể bị cắt bỏ, các chất bài tiết của bệnh nhân, các mô cấy vi khuẩn, xác các con vật thí nghiệm, thuốc hỏng, các dụng cụ sắc nhọn.
20	Sinh hoạt gia đình	Các bóng đèn huỳnh quang hỏng, gèn ắc-quy hỏng, các loại thuốc hỏng, phế thải mỹ phẩm, bình thuốc chuột, xít ruồi muỗi, dán

Nguồn: Phạm Ngọc Đăng, 2000

Giai đoạn 2: Phân lập, thu gom và vận chuyển

Giai đoạn này thực hiện nhiệm vụ thu gom toàn bộ chất thải nguy hại phát sinh từ các nguồn thải khác nhau và được chuyển đến khu xử lý và thải bỏ hoặc đến trạm trung chuyển hay đến nơi lưu giữ tạm thời, tùy thuộc vào điều kiện và khả năng cụ thể của từng khu vực và của các đơn vị, cơ sở phát sinh ra nguồn thải.

Việc thu gom chất thải rắn nguy hại từ các nguồn khác nhau tùy thuộc vào điều kiện, khả năng cụ thể của nguồn thải.

Rác thải nguy hại trước khi xử lý phải được phân loại để giảm chi phí cho vấn đề xử lý tiếp theo.

Công việc đầu tiên phải phân thành 2 loại:

- Rác thải thường.
- Rác thải nguy hại.

Trong các cơ sở thải ra nguồn thải nguy hại cần có các thùng đựng riêng cho các loại rác này ngay từ đầu. Sau đó phân chia rác thải nguy hại thành các loại trên cơ sở phân theo công nghệ để đạt hiệu quả xử lý cao.

Để hạn chế tác động nguy hại đối với sức khỏe của người phân loại cần có biện pháp phòng tránh an toàn trong việc thu gom và phân loại (khẩu trang, găng tay, que nhọn, ủng, mũ, quần áo riêng...).

Việc phân lập và thu gom rác thải nguy hại phải được áp dụng ngay từ khâu đầu phát sinh ra rác thải. Công tác thu gom và xử lý rác thải nguy hại yêu cầu phải có thiết bị và phương tiện an toàn. Tác động tích cực của công tác thu gom và vận chuyển chất thải rắn:

- Quản lý và kiểm soát có hiệu quả chất thải rắn.
- Giảm bớt số lượng bãi trung chuyển rác.
- Giảm tối đa sự rò rỉ rác thải nguy hại.
- Loại bỏ tình trạng sử dụng lại rác thải không được phép dùng (ví dụ: dùng bùn, cặn bã của bùn bể phốt để trồng rau hoặc để lấp với mục đích chiếm dụng đất trái phép).
- Cải thiện tình trạng hiện nay làm cản trở giao thông do thu dọn rác thải bằng tay.
- Cải thiện điều kiện lao động cho công nhân.

Hình 3.3. Nguyên tắc chung công nghệ xử lý chất thải nguy hại

Phế thải công nghiệp và phế thải bệnh viện gồm có hai thành phần: loại không nguy hại và nguy hại, do đó, yêu cầu đặt ra là phải tách các thành phần nguy hại để đưa đi xử lý theo quy trình riêng. Nếu có điều kiện nên xử lý ngay tại nơi phát sinh ra chất thải hoặc phải được thu gom, vận chuyển và xử lý bằng những thiết bị đặc biệt, kín, an toàn đến nơi xử lý, sau đó đưa đi chôn lấp hoặc đúc thành khối đem chôn lấp ở những khu vực riêng, đảm bảo kỹ thuật, không gây ảnh hưởng và ô nhiễm môi trường.

Tóm tắt kỹ thuật giảm thiểu chất thải rắn nguy hại được thể hiện trên hình 3.4. Việc lựa chọn các kỹ thuật này sẽ phụ thuộc vào chủng loại, số lượng các chất thải rắn nguy hại phát sinh, phụ thuộc vào quy mô của các nhà máy, xí nghiệp và khả năng về tài chính và kỹ thuật của nhà máy xí nghiệp trong việc thay đổi các quá trình sản xuất... Những kỹ thuật này có thể là những công nghệ cao, những giải pháp có chi phí cao cho đến những giải pháp có chi phí thấp, dễ áp dụng như giải pháp kiểm kê, những chương trình đào tạo hay bảo dưỡng... (Hình 3.4).

Hình 3.4. Kỹ thuật giảm thiểu chất thải nguy hại

Hiện tại có rất nhiều phương cách thu gom và vận chuyển như:

Thu gom và vận chuyển bằng các xe chở rác

Loại này thường được sử dụng để thu gom và vận chuyển CTCN dạng rắn. Chất thải được chất lên xe bằng máy xúc bánh lốp hoặc guồng xúc và đổ xuống bằng cách nghiêng thân ben.

Thu gom và vận chuyển bằng các xe có cầu xếp dỡ

Loại xe này có kiểu thân giống với các thiết bị cơ khí bốc dỡ như là cần cầu hay bàn nâng phía sau.

Thu gom và vận chuyển bằng xe hút chân không chở bùn

Loại xe này có thể hút bùn hay chất thải lỏng lên thùng theo cách làm giảm áp suất bằng bơm chân không. Đường kính ống hút của xe này rộng hơn ống trong xe chân không dùng để thu phân bở phổi để giải quyết các chất lỏng có độ nhớt cao.

Thu gom và vận chuyển bằng hệ thống thùng rời

Hệ thống này sử dụng loại xe tải chuyên dụng với thiết bị bốc dỡ bằng container có thể tháo rời. Do đó, với một xe có khả năng chở nhiều loại container riêng biệt.

Thu gom và vận chuyển chất thải bằng xe tải lớn chở chất thải dạng lỏng

Đây là loại xe tải thường kín, nó có thể chở một số dạng chất thải lỏng có độ nhớt thấp khác nhau theo những khoang được trang bị trong thùng chứa này.

Thu gom và vận chuyển khác

Tuỳ đặc điểm loại chất thải khác mà lựa chọn phương án vận chuyển cho phù hợp.

Giai đoạn 3 - Xử lý trung gian

Trong giai đoạn này, chất thải được xử lý để giảm về khối lượng, được ổn định, giảm thiểu hoặc loại bỏ độc tính và làm cho phù hợp hơn đối với khâu thải bỏ cuối cùng. Các phương pháp xử lý gồm xử lý cơ học, xử lý hoá học, sinh học và nhiệt. Có thể xử lý kết hợp hoặc riêng rẽ tuỳ theo loại rác.

Một số biện pháp xử lý trung gian chất thải nguy hại là:

- Chất thải lỏng như các dung môi sẽ được xử lý bằng phương pháp ổn định hoá/ làm cứng với xi măng và chất phụ gia khác.
- Chất thải chứa axit và kiềm đầu tiên sẽ được xử lý bằng phương pháp trung hoà sau đó được cố định nếu cần thiết.
- Bùn thải được tách ra khỏi nước hoặc làm khô, sau đó được ổn định.
- Dầu thải sẽ được đốt trong các lò đốt nhỏ cùng với than nếu cần thiết.
- Nhựa thải không chứa các chất nguy hiểm sẽ được chôn tại khu chôn lấp chất thải.

Sau đây là các phương án xử lý trung gian cụ thể:

Việc ngăn ngừa và giảm thiểu sự ô nhiễm đối với chất thải công nghiệp nguy hại là hết sức quan trọng.

Việc tái sử dụng và thu hồi chất thải rắn công nghiệp nguy hại cũng không thể xem nhẹ. Thường có các phương pháp xử lý như sau:

- Xử lý cơ học
- Các quá trình hoá/ lý
- Các quá trình nhiệt
- Chôn lấp.

Xử lý cơ học

Xử lý cơ học thông thường được dùng để chuẩn bị cho chất thải trong quá trình xử lý sơ bộ của phương pháp xử lý hoá lý hay xử lý nhiệt. Ví dụ chất thải cyanua rắn cần phải đập thành những hạt nhỏ trước khi được hoà tan để xử lý hoá học. Cũng tương tự như thế, chất thải hữu cơ dạng rắn cần phải được băm và nghiền nhỏ rồi cuối cùng được trộn với chất thải hữu cơ dạng rắn khác trước khi đốt.

Quá trình tiếp theo sau là rất quan trọng để có thể đạt có hiệu quả bởi vì chất thải rắn được bơm vào lò đốt phải thoả mãn những đặc trưng riêng cho một quá trình cháy

hoàn toàn.

Cố định (ổn định) hóa được xem như là một quá trình cơ bản, đặc biệt là ở những nước mà việc kiểm soát các khu chôn lấp chất thải hay khu đổ thải còn yếu kém. Các chất còn lại sau những quá trình xử lý hoá học thường có hàm lượng các ô xít kim loại nặng và có thể chứa các sulfit kim loại. Trong điều kiện môi trường kiềm nhẹ, các chất này không tan và chúng có thể bị tái hoà tan nếu gặp điều kiện môi trường trung tính hoặc axit nhẹ. Những cặn thải này được cố định hoá thì các kim loại nặng này không thể tái thất thoát vào môi trường.

Giai đoạn 4: Chuyên chở chất thải nguy hại đi xử lý tiếp

Cặn thải rắn sau xử lý ở giai đoạn 3 có thể được chuyên chở tới nơi khác để xử lý tiếp theo nhằm các mục đích khác nhau trên cơ sở của các điều kiện kinh tế và kỹ thuật hiện có ở từng nơi, từng lúc.

Giai đoạn 5. Thải bỏ chất thải

Phần chất thải không còn được tái sử dụng cho bất kỳ mục đích nữa sẽ được mang thải bỏ bằng cách chôn lấp hoặc thiêu đất.

3.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI

Có nhiều phương pháp xử lý chất thải nguy hại như xử lý cơ học, vật lý, hoá học, sinh học, nhiệt và chôn lấp an toàn... Nhưng phương pháp chôn lấp và phương pháp tiêu huỷ bằng nhiệt được áp dụng nhiều hơn cả.

Phương pháp xử lý hoá lý:

Xử lý hoá lý là phương pháp thông dụng nhất đối với chất thải vô cơ nguy hại.

Các ví dụ điển hình được thể hiện ở Bảng 3.4.

Bảng 3.4. Những quá trình xử lý hoá lý phổ biến

Quá trình	Chất thải được xử lý
Ô xy hoá/ khử	- Ô xy hoá chất thải có Cianua bằng Clo hay Hypoclorit Natri. - Khử chất thải Cr ⁶⁺ bằng chất thải sắt hay Sulfít Natri hoặc Meta Bisulfít
Trung hoà/ kết tủa	- Kết tủa kim loại nặng từ dung dịch dưới dạng Hydroxit hay Sulfít. - Trung hoà chất thải kiềm axit.
Thủy phân	- Thủy phân bằng kiềm các thuốc trừ sâu danh dạng phot pho hữu cơ
Kết bông, keo tụ và lọc	- Dùng để khử nước bùn đã được xử lý một phần
Điện phân - thu hồi bằng điện hoá...	- Dùng để thu hồi kim loại nặng hay kim loại quý từ dung dịch (như thu hồi vàng từ dung dịch mạ vàng)

Các quá trình xử lý hoá lý là đơn giản và có giá thành khá thấp; Chúng có thể được tiến hành tại nguồn như là một giải pháp xử lý cuối đường ống hoặc như là một phần trong hệ thống xử lý đồng bộ chất thải rắn nguy hại.

Xử lý bằng phương pháp hấp phụ

Đây là phương pháp thu gom và giữ chất thải nguy hại trên bề mặt của các chất hấp phụ. Có thể sử dụng các chất hấp phụ có nguồn gốc tự nhiên (than bùn, các chất khoáng, các chất mùn...), các chất hấp phụ tổng hợp (gồm hoạt hoá, các nhựa trao đổi lớn...), than hoạt tính....

Ưu điểm: Phương pháp hấp phụ là phương pháp đơn giản, dễ áp dụng, chi phí ban đầu cho xử lý thấp.

Trong thực tế, đất và các chất hữu cơ có mặt trong đất có khả năng hấp phụ chất thải nguy hại.

Hiệu quả việc tách chất thải nguy hại trong nước bằng than hoạt tính và các chất đông tụ rất cao, có thể đạt tới 90 - 99%. Tuy nhiên đối với chất thải nguy hại có độ tan lớn trong nước nhiều khi cho kết quả lưu giữ thấp. Ví dụ khi dùng than hoạt tính và chất đông tụ thì chỉ có chưa tới 10% parathion có trong nước bị hấp phụ. Các chất hấp phụ có nguồn gốc tự nhiên (sợi gỗ, vỏ cây, rêu mốc mọc trên than bùn...) tỏ ra có khả năng hấp phụ tốt chất thải nguy hại. Khi dùng sợi gỗ, rêu mốc, vỏ cây để hấp phụ malathion trong nước (có khuấy trộn) thì hiệu quả thu gom có thể đạt tới 70 - 90%.

Các chất thải nguy hại sau khi được thu gom trên chất hấp phụ có thể áp dụng nhiều biện pháp khác nhau để xử lý chúng như kỹ thuật chiết bằng dung môi khi muốn thu hồi, các kỹ thuật ôxy hoá khác nhau hoặc kỹ thuật ủ phân huỷ bằng vi sinh vật... Khi đó ta có thể tái sử dụng chất hấp phụ. Tuy nhiên việc đánh giá khả năng hấp phụ còn lại sau khi đã tiến hành các kỹ thuật nêu trên là rất quan trọng nhằm đảm bảo một hiệu quả cao các quá trình hấp phụ tiếp theo.

Xử lý trung gian chất thải nguy hại bằng phương pháp hoá học

- Phân huỷ chất thải nguy hại bằng biện pháp thủy phân

Nguyên lý: Thay đổi cân bằng con của nước khi thêm vào nước chất có tính axit thì nồng độ H^+ trong nước tăng, ngược lại khi thêm vào nước chất có tính bazơ thì nồng độ OH^- trong nước tăng.

Chính các con H^+ và OH^- là tác nhân tấn công vào các liên kết của các phân tử chất thải nguy hại chuyển hoá thành chất khác không độc hoặc ít độc.

Có hai loại thủy phân:

- Thủy phân trong môi trường axit: Đưa vào nguồn nước ô nhiễm các loại axit như axit clohydric (HCl 30%) hoặc axit sunphuric (H_2SO_4 20%) hoặc các muối sunphat nhôm hay sắt. Trong môi trường nước các ion Al hay Fe thủy phân tạo môi trường axit. (Tuy nhiên, chất thải nguy hại như: các thuốc bảo vệ thực vật có chứa nhóm CN , nhóm phosphat thì không dùng phương pháp thủy phân trong môi trường axit vì có thể sinh ra các khí rất độc như HCN , PH_3)

Thủy phân trong môi trường kiềm: Đưa vào nguồn nước ô nhiễm các chất bazơ như $NaOH$, KOH hoặc $Ca(OH)_2$ chất thải nguy hại có nguồn gốc phospho hữu cơ bị

thuỷ phân triệt để trong môi trường kiềm thành những hợp chất không độc hoặc ít độc. Vì vậy, để tiêu huỷ chất thải nguy hại (các thuốc bảo vệ thực vật) có phospho, biện pháp hiệu quả là dùng kiềm thuỷ phân.

Quá trình thuỷ phân diễn ra như sau:

Công thức chung của thuốc bảo vệ thực vật có phospho:

R_1, R_2 là gốc animo; X là gốc có thể bị phân huỷ.

Cả hai chất I và II trên thuộc họ có phospho aliphatic

(I : là có phospho aliphatic benzeno;

II : là phospho aliphatic không no; thuỷ phân trong môi trường kiềm).

Sau bước phân huỷ thứ nhất I trở thành

Trong chất I có chứa hai nhóm CH_3O - và - NH_2

Trong chất II có chứa hai nhóm CH_3O - vì thế phản ứng trong môi trường kiềm có thể tương tự như đã nêu ở trên và OH tiếp tục tấn công vào các phân tử của I và II.

Như vậy, kết thúc thủy phân các thuốc bảo vệ thực vật dạng có phospho ta được sản phẩm không độc Na_3PO_4 hoặc H_3PO_4 và một số sản phẩm khác nhau tùy thuộc vào bản chất của thuốc.

Thủy phân là phương pháp được sử dụng phổ biến để tiêu hủy thuốc bảo vệ thực vật tồn đọng với kỹ thuật xử lý đơn giản, dễ thực hiện, thiết bị nguyên liệu rẻ tiền, chi phí thấp.

Phân hủy chất thải nguy hại bằng phương pháp oxy hoá trong điều kiện nhiệt độ thấp

Nguyên lý : Các gốc tự do sinh ra khi thêm chất oxy hoá vào nguồn nước có hoạt tính rất mạnh có khả năng phá vỡ cấu trúc phân tử của chất thải nguy hại (thuốc bảo vệ thực vật) tạo sản phẩm không độc hoặc ít độc.

Các chất oxy hoá thường dùng là khí Cl_2 , KMnO_4 , O_3 , H_2O_2 , NaOCl , $\text{Ca}(\text{OCl})_2$

Chất oxy hoá là clo (Cl_2)

Khí clo có khả năng oxy hoá rất mạnh các phân tử thuốc bảo vệ thực vật và chuyển chúng thành các chất khác. Theo tài liệu đã được công bố trong số các thuốc bảo vệ thực vật dạng do hữu cơ như aldrin, DDT, HCH-666 thì chỉ có aldrin là dễ phân hủy bằng clo ở liều lượng khoảng 0,5mg/l. Tuy nhiên, sản phẩm oxy hoá aldrin bằng clo lại là chất có độc tính cao hơn (epoxydrin - dieldrin) và sau đó không thể tiếp tục bị oxy hoá bằng clo nữa.

Thuốc bảo vệ thực vật dạng phospho dễ oxy hoá bằng clo và nguy cơ tạo thành các chất có độc tính cao hơn. Ví dụ : parathion bị oxy hoá ở liều lượng không cao của clo (5 - 7mg Cl_2 /l) thì liên kết P - S chuyển thành P = O và parathion chuyển thành paraoxon có độc tính cao gấp 100 lần parathion. Vì vậy, việc xử lý chất thải chứa thuốc bảo vệ thực vật bằng phương pháp oxy hoá cần hạn chế.

Chất oxy hoá là permanganat

Trong số các thuốc bảo vệ thực vật nhóm lân hữu cơ thì diclophos là dễ bị oxy

hoá nhất bằng permanganat kim, còn clorophos hầu như không bị oxy hoá. Thực nghiệm cho thấy khi xử lý dung dịch chứa parathion có nồng độ 20mg/l trong 1,5 giờ bằng permanganat kim nồng độ 40 môn thì có tới 17% thuốc bị phân huỷ tạo thành paraoxon độc hơn.

Một số cải tiến hiện nay của phương pháp oxy hoá bằng permanganat là sử dụng hỗn hợp axit phospho với bột mịn dioxymangan. Với cải tiến này thì hầu hết các thuốc bảo vệ thực vật có thể bị oxy hoá, ngay cả 2,4 D cũng bị phá huỷ. Tuy nhiên, phương pháp này đòi hỏi phải duy trì nhiệt độ cao cho quá trình tiêu huỷ (100°C) và phải khuấy đảo liên tục để phân trí đều chất xúc tác dioxymangan trong hỗn hợp phản ứng. Vì vậy, phương pháp này tiêu tốn nhiều năng lượng, chi phí giá thành cao.

Oxy hoá bằng permanganat tạo sản phẩm độc tính cao hơn do biến đổi liên kết P=S thành P = O hơn nữa hiệu suất oxy hoá bằng permanganat thấp hơn tác nhân Clo.

Chất oxy hoá bằng hydroperoxyt (H_2O_2)

Hydroperoxyt đậm đặc có khả năng đốt cháy nhiều hợp chất hữu cơ, phản ứng xảy ra mãnh liệt thậm chí có khi gây nổ nếu điều kiện tiến hành không tính toán tốt độ an toàn.

Bản chất của phản ứng oxy hoá chất hữu cơ bằng hydroperoxyt là do trong dung dịch, hydroperoxyt phân huỷ thành gốc hydroxit tự do, các gốc này tấn công vào các liên kết của phản ứng thuốc bảo vệ thực vật làm thay đổi cấu trúc tạo thành những hợp chất khác.

Để tăng tốc độ phản ứng người ta thường thêm vào những chất xúc tác thích hợp (chẳng hạn TiO_2) và chiếu bức xạ tử ngoại (UV). Oxy hoá thuốc bảo vệ thực vật bằng hydroperoxyt có thể thực hiện ở nhiệt độ thường, đặc biệt có hiệu quả khi bổ trợ thêm chất xúc tác và chiếu tia tử ngoại. Người ta nhận thấy rằng thuốc bảo vệ thực vật gốc lân hữu cơ không bị oxy hoá bằng hydroperoxyt khi không có bức xạ tử ngoại.

Các chất oxy hoá là do và permanganat sau khi thực hiện chức năng oxy hoá thuốc bảo vệ thực vật, sẽ chuyển thành sản phẩm phụ, nhiều khi lại trở thành chất gây ô nhiễm.

Tương tự như tác nhân oxy hoá hydroperoxyt, người ta còn dùng nhiều tác nhân oxy hoá là ozôn (O_3) tác nhân này cũng có thể oxy hoá được nhiều thuốc bảo vệ thực vật tạo thành các hợp chất không độc.

Phản ứng oxy hoá biểu diễn tổng quát như sau:

Oxy hoá bằng ozôn có thể làm sạch môi trường nước khỏi phenol, hợp chất As, hợp chất bề mặt, CN, các chất màu, hydrôcacbon thơm, thuốc trừ sâu..., có khả năng tiêu diệt các vi khuẩn. Nếu kết hợp chiếu tia cực tím thì tốc độ oxy hoá bằng ozôn sẽ tăng 102 - 104 lần. Dùng ozôn có thể tiêu huỷ thuốc bảo vệ thực vật tồn đọng trong nước hoặc trong không khí.

Thiết bị ozôn hoá có nhiều dạng loại đệm, loại tháp sùi bọt...

Ưu điểm: Sử dụng thiết bị gọn nhẹ, giá vận hành thấp, chất thải ra môi trường sau xử lý là loại khí độc, thời gian phân huỷ rất ngắn.

Nhược điểm: Chỉ sử dụng có hiệu quả cao trong các pha lỏng, khí, và chi phí cho ban đầu rất lớn.

Hình 3.5. Thiết bị loại đệm để thực hiện phản ứng oxy hoá bằng ozôn

Xử lý chất thải nguy hại bằng phương pháp oxy hoá (ở nhiệt độ cao)

Phương pháp oxy hoá ở nhiệt độ cao có hai công đoạn chính sau:

Công đoạn 1: Công đoạn tách chất ô nhiễm bằng phương pháp hoá hơi. Tùy thuộc vào loại chất ô nhiễm, quá trình hoá hơi xảy ra ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ sôi của chất ô nhiễm, thường từ 150°C đến 450°C đối với các chất thải nguy hại loại mạch thẳng và từ 300°C đến 500°C đối với các chất thải nguy hại loại mạch vòng hoặc có nhân thơm.

Công đoạn 2: Là công đoạn phá huỷ chất ô nhiễm bằng nhiệt độ cao. Dùng nhiệt độ cao, có dư oxy để oxy hoá triệt để các chất ô nhiễm tạo thành CO₂, H₂O, HCl, NO_x, P₂O₅,... (tùy thuộc vào bản chất của chất ô nhiễm được xử lý). Để quá trình oxy hoá xảy ra hoàn toàn, lượng oxy dư phải được duy trì ở mức lớn hơn 6% và nhiệt độ buồng đốt phải đủ cao (>1100°C) nhằm tránh việc tạo ra sản phẩm nguy hiểm.

Người ta đang nghiên cứu để đưa vào ứng dụng loại lò đốt muối nóng chảy. Ở loại lò đốt muối nóng chảy, chất thải có thể cháy được và không khí được đưa qua bề mặt của khối muối cacbonat nóng chảy (T = 800 – 1000°C). Hiệu quả phân huỷ hydrocacbon có thể đạt tới 99,99%. Nhược điểm chính của biện pháp này là sự kết khối tro không cháy và muối trong lò cũng như tốc độ ăn mòn cao thành lò.

Ưu điểm :

- Phương pháp xử lý nhiệt độ cao là phương pháp tổng hợp vừa tách chất ô nhiễm ra khỏi đất vừa làm sạch triệt để chất ô nhiễm, khí thải rất an toàn cho môi trường (khi có hệ thống lọc khí thải)

- Hiệu suất xử lý tiêu độc cao > 99%

- Cặn bã, tro sau khi xử lý chiếm tỷ lệ rất nhỏ (0,01%).

Hạn chế của phương pháp là:

- Chi phí cho xử lý cao.

- Không áp dụng để xử lý đất ô nhiễm kim loại nặng

- Cấu trúc đất sau khi xử lý bị phá huỷ.

- Khí thải cần lọc trước khi thải vào môi trường.

Phân huỷ chất thải nguy hại bằng phương pháp chiết

- *Chiết bằng dung môi*

Chiết bằng dung môi là phương pháp cổ điển, thường sử dụng trong công nghệ hoá học để tách và tinh chế các chất. Kỹ thuật chiết sử dụng tính tan tương hỗ của một chất trong hai chất lỏng không trộn lẫn vào nhau. Nhược điểm cơ bản của kỹ thuật này là việc sử dụng dung môi để tách chiết lại có thể gây ô nhiễm môi trường do chính dung môi sử dụng, đòi hỏi những thiết bị sử dụng công kênh, chi phí đầu tư ban đầu lớn.

- *Chiết bằng màng lỏng*

Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển của kỹ nghệ hoá học, người ta có thể tạo ra các hợp chất mới, có thể sử dụng để tách dễ dàng các chất ra khỏi nhau bằng phương pháp chiết màng lỏng. Kỹ thuật chiết màng mỏng khác với kỹ thuật chiết cổ điển nêu trên ở chỗ kỹ thuật chiết màng lỏng sử dụng một hệ nhũ tương trong nước trong dầu để phân tách. Nhờ bề mặt lớn của màng ở dạng phân tán huyền phù đã tạo điều kiện thu gom rất tốt các chất trong pha nước, hơn nữa việc chiết và tách trong quá trình sử dụng kỹ thuật chiết màng lỏng xảy ra đồng thời và nhanh hơn so với phương pháp chiết cổ điển.

Phương pháp chiết bằng màng lỏng sử dụng khá hiệu quả để tách các chất, thậm chí cả những chất có độ hoà tan tốt trong nước như phenol, axit axetic và các con kim loại. Kết quả nghiên cứu áp dụng phương pháp chiết màng lỏng cho thấy:

Hơn 99% phenol có thể chiết từ dung dịch nước sau gần 1 phút.

Axit axetic có thể bị chiết bằng màng lỏng, song với tốc độ chậm hơn (5 - 10 phút).

Thuốc diệt cỏ MCPA có độ hoà tan cao (852ppm) có thể được chiết tới hơn 61% còn thuốc diệt cỏ atrazin có độ hoà tan thấp (33ppm) được chiết tới 93% sau 15 phút 20 phút.

Ưu điểm của phương án chiết bằng màng lỏng là có thể dễ dàng áp dụng, thiết bị gọn nhẹ, đầu tư ban đầu thấp. Ngoài ra dùng phương pháp chiết bằng màng lỏng, người ta có thể chiết các kim loại nặng như kẽm, crom, đồng, niken và ứng dụng trong việc xử lý nước thải của các ngành khác nhau.

Kỹ thuật chiết màng lỏng đang được nghiên cứu tiếp tục nhằm nâng cao hiệu quả chiết của các loại màng khác nhau, đặc biệt đối với các HCBVTV có độ hoà tan cao trong nước.

Xử lý chất thải nguy hại bằng phương pháp chiết bằng dioxyt các bon ở điều kiện tới hạn

Ngày nay người ta sử dụng kỹ thuật chiết bằng CO₂ ở điều kiện tới hạn để chiết cafein trong cà phê, chiết cholesteron trong trứng, chiết mcotin trong lá thuốc lá... Việc

áp dụng kỹ thuật chiết các chất thải nguy hại trong đất ở điều kiện tới hạn là một biện pháp hiệu quả vì CO₂ là một loại nguyên liệu rẻ, dễ kiếm và nếu tái sử dụng thì lại không gây ô nhiễm môi trường.

Người ta đã thử nghiệm chiết atrazin, alachlor và permethrin trong đất bị ô nhiễm với hiệu suất lớn hơn 95% (Bảng 3.5).

Bảng 3.5. Hiệu quả của kỹ thuật chiết ở điều kiện tới hạn bằng CO₂ lỏng

Tỷ lệ chất thải nguy hại có trong đất	atrazin t	alachlor	permethrin
% Trọng lượng ban đầu trong đất	3,6	8,9	10,2
% Trọng lượng sau khi chiết trong đất	0,06	0,18	0,21
% Còn lại trong đất	98,3	97,9	97,9s

Xử lý trung gian chất thải nguy hại bằng biện pháp sinh học

Thông thường biện pháp sinh học ít và khó áp dụng để xử lý chất thải nguy hại do tác động độc hại của độc chất đến cơ thể sinh vật. Tuy nhiên, ở hàm lượng và loại thuốc BVTV nhất định, có thể sử dụng vi sinh để xử lý.

Xử lý thuốc bảo vệ thực vật bằng phương pháp sinh học là quá trình dùng vi sinh vật để khử các chất thải độc hại nhờ các quá trình phân huỷ do sinh vật thực hiện, biến đổi các chất ô nhiễm thành các sản phẩm ít độc hại như: CO₂, H₂O và một số chất khác. Tuy nhiên, hiệu suất, tốc độ phân huỷ chất ô nhiễm thường thấp, thời gian xử lý kéo dài. Để tăng tốc độ xử lý các chất ô nhiễm, người ta đã tối ưu hoá các điều kiện sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật như: độ ẩm, nhiệt độ, pH, nồng độ oxy, và một số cơ chất cần thiết...

Điều kiện môi trường tối ưu cho vi sinh vật sinh trưởng và phát triển tốt, tạo điều kiện cho quá trình tiêu huỷ thuốc bảo vệ thực vật trong đất đạt hiệu quả cao là:

pH của môi trường ủ vi sinh giới hạn trong khoảng 4 - 10; các vi khuẩn nấm mốc ưa môi trường axit.

Dinh dưỡng trong đất ủ đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình sinh trưởng và phát triển của sinh vật, hàm lượng Nhô đạt từ 100 - 1000 mg/kg đất thì gây cản trở phát triển của vi sinh. Ngược lại hàm lượng Nào từ 0 - 110 mg/kg lại thúc đẩy quá trình phân huỷ của vi sinh.

Nồng độ thuốc bảo vệ thực vật nhiễm trong đất cũng phải nằm trong giới hạn cho phép.

Yếu tố độ ẩm trong đất ủ: khi độ ẩm đạt toàn phần thì tốc độ phân huỷ thuốc bảo vệ thực vật là cao nhất.

Độ thoáng khí: việc bổ sung oxy trong quá trình phân huỷ vi sinh thuốc bảo vệ thực vật có ảnh hưởng nhất định đến hiệu suất quá trình, điều này đặc biệt rõ rệt khi xử lý phân huỷ thuốc bảo vệ thực vật loại lân hữu cơ. Ngoài ra cần chú ý đến các chất độc sinh học trong đất không được vượt quá giới hạn cho phép làm cản trở quá trình vận

động của sinh vật.

Làm ổn định và đóng rắn chất thải nguy hại

Làm ổn định và đóng rắn chất thải nguy hại là các quá trình xử lý làm tăng các tính chất vật lý của chất thải, làm giảm khả năng phát tán chúng vào môi trường hoặc làm giảm tính độc hại của chất thải.

Làm ổn định là quá trình mà các chất thêm vào được trộn với chất thải để giảm tới mức tối thiểu các chất nguy hại phát tán ra khỏi chất thải và giảm tính độc hại của chất thải. Như vậy quá trình làm ổn định có thể được mô tả như một quá trình nhằm làm cho các chất gây ô nhiễm bị gắn từng phần hoặc hoàn toàn bởi các chất kết dính hoặc các chất biến đổi khác. Cũng tương tự như vậy quá trình đóng rắn là một quá trình sử dụng các chất phụ gia làm thay đổi bản chất vật lý của chất thải. Như vậy mục tiêu của quá trình làm ổn định và đóng rắn là làm giảm tính độc hại và tính di động của chất thải cũng như làm tăng tính chất của các vật liệu đã được xử lý

Phương pháp làm ổn định và đóng rắn đang được sử dụng rộng rãi để quản lý chất thải nguy hại. Phương pháp này thường được áp dụng rộng rãi trong các trường hợp sau: Xử lý chất thải nguy hại tại nơi lưu giữ chất thải, xử lý chất thải từ quá trình xử lý khác như tro của quá trình xử lý nhiệt, xử lý đất bị ô nhiễm khi chứa một lượng lớn chất nguy hại.

Cơ chế của quá trình ổn định và đóng rắn

Việc hiểu biết cơ chế lý hoá sẽ đóng vai trò rất quan trọng để kiểm tra tính hiệu quả của quá trình cũng như để thực hiện đúng đắn quá trình làm ổn định và đóng rắn chất thải nguy hại. Quá trình làm ổn định chất thải nguy hại đạt được kết quả tốt phải thực hiện theo một trong các cơ chế sau: Bao viên ở mức kích thước lớn, bao viên ở mức kích thước nhỏ, hấp thụ, hấp phụ, kết tủa, khử độc.

- Bao viên ở mức kích thước lớn: Là cơ chế mà các thành phần nguy hại bị bao vật lý trong một khuôn có kích thước nhất định, ở đó thành phần nguy hại nằm trong vật liệu đóng rắn ở dạng không liên tục. Hỗn hợp rắn này về sau có thể bị vỡ ra thành các mảnh tương đối to, và các chất nguy hại không thể bị phân tán ra ngoài. Cả khối chất rắn đã đóng rắn có thể bị vỡ theo thời gian do các áp lực môi trường tác dụng lên. Các áp lực này bao gồm các chu kỳ khô và ẩm hoặc lạnh, lạnh và nóng, do các chất lỏng thấm quá và các áp lực vật lý khác. Như vậy, các thành phần đã bị đóng rắn theo phương pháp bao viên ở mức kích thước lớn có thể bị phân tán ra ngoài nếu như tính toàn thể của nó bị phá vỡ.

- Bao viên ở kích thước nhỏ: Các thành phần nguy hại được bao ở cấu trúc tinh thể của khuôn đóng rắn ở quy mô rất nhỏ. Kết quả là, nếu như chất đã được đóng rắn bị vỡ ra ở dạng các hạt tương đối nhỏ thì đa số các chất nguy hại đó vẫn giữ nguyên ở thể bị bao bọc. Như vậy, tuy được bao viên ở kích thước nhỏ, nhưng các chất nguy hại không biến đổi tính chất vật lý nên tốc độ phân tán của nó ra môi trường vẫn phụ thuộc vào kích thước bị vỡ ra theo thời gian của viên bao và tốc độ phân tán tăng khi kích

thước hạt giảm.

Cũng như phương pháp bao viên ở kích thước lớn, ở mức kích thước nhỏ, các chất nguy hại được bao vật lý bằng các chất kết dính khác nhau như xi măng, xi than, vôi, và độ bền của nó tăng khi tăng chi phí năng lượng cho việc trộn và đóng viên nó.

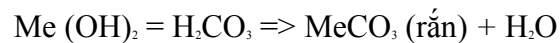
- Hấp thụ: Là một quá trình kéo chất nguy hại ở dạng lỏng vào bên trong chất hấp thụ. Các chất hấp thụ hay được sử dụng là đất, xi than, bụi lò xi măng, bụi lò nung vôi, các chất khoáng (bentonit, cao lanh, vermiculit và zeolit), mùn cưa, cỏ khô hoặc rơm khô.

- Hấp phụ: Là một quá trình kéo chất thải nguy hại ở dạng lỏng lên bề mặt chất hấp phụ và không thể thoát ra ngoài môi trường. Không giống như quá trình phủ đóng viên ở trên mà ở đó khi bị phá vỡ nó có thể làm tăng khả năng thoát ra ngoài.

Để đóng rắn các chất thải hữu cơ, người ta hay sử dụng đất sét biến tính hữu cơ. Đất sét này là loại đã được biến đổi bằng cách thay các chuồng vô cơ được hấp thụ trên bề mặt đất sét bằng chuồng hữu cơ mạch dài để tạo thành đất sét organophilic.

Kết tủa: Là các quá trình đóng rắn nói chung sẽ làm kết tủa các thành phần nguy hại trong chất thải thành dạng ổn định. Các chất kết tủa như hydroxit, silicat, cacbonat và photphat nằm trong thành phần của chất dùng để đóng rắn. Quá trình này được sử dụng để đóng rắn các chất thải nguy hại vô cơ như bùn hydroxit kim loại.

Ví dụ như cacbonat kim loại thường ít tan hơn các hydroxit kim loại. Với pH cao, phản ứng hoá học xảy ra và tạo thành cacbonat kim loại từ hydroxit kim loại, bằng phản ứng sau:



trong đó : Me là các cation kim loại

Tính bền vững của cacbonat kim loại phụ thuộc vào một số yếu tố trong đó có pH. Ở môi trường pH thấp, kim loại vẫn có thể bị hoà tan lại và nó có thể thoát tự do ra ngoài môi trường.

- Khử độc: Là quá trình làm ổn định hoặc đóng rắn chất thải có kèm theo quá trình hoá học để chuyển chất độc hại thành chất không độc hại. Ví dụ như quá trình khử crôm hoá trị 6 sang crôm hoá trị 3 trong quá trình đóng rắn bằng vật liệu có nguồn gốc xi măng. Crôm hoá trị 3 có độ hoà tan và độ độc nhỏ hơn crôm hoá trị 6.

Công nghệ ổn định và đóng rắn

Công nghệ làm ổn định và đóng rắn chất thải nguy hại được sử dụng rộng rãi để xử lý các chất thải nguy hại vô cơ. Trước khi thực hiện quá trình đóng rắn/làm ổn định, bùn thải cần tách nước, điều chỉnh pH cho đạt yêu cầu và chuyển kim loại sang dạng không hoà tan để giảm khả năng di chuyển của chúng. Hiệu quả của quá trình đóng rắn phụ thuộc nhiều nhất vào các chất sử dụng để làm ổn định hoặc đóng rắn. Bảng sau đây nêu ứng dụng của các chất phụ gia phụ thuộc vào thành phần chất thải.

Bảng 3.6. Sử dụng các chất khác nhau để làm cố định chất thải

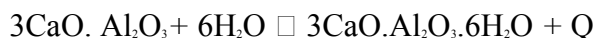
Thành phần chất thải	Trên cơ sở xi măng	Trên cơ sở Pozzolan	Nhiệt dẻo	Polime hữu cơ
Các chất hữu cơ như: dầu mỡ, hydrocacbon thơm, hydrocacbon halogen hoá, PCB	Có thể ngăn cản quá trình lắng. Độ cứng bị giảm với thời gian. Chất dễ bay hơi có thể thoát ra ngoài khi khuấy trộn. Có hiệu quả rõ ở điều kiện thích hơn.	Có thể ngăn cản quá trình lắng. Độ cứng bị giảm với thời gian. Chất dễ bay hơi có thể thoát ra ngoài khi khuấy trộn. Có hiệu quả rõ ở điều kiện thích hợp.	Các chất hữu cơ có thể bị nung nóng. Có hiệu quả rõ ở điều kiện thích hợp.	Có thể ngăn cản quá trình lắng. Có hiệu quả ở điều kiện thích hợp.
Các chất hữu cơ như: phenol, ancol, axit hữu cơ, glycol	Phenol làm chậm một cách đáng kể quá trình lắng và sẽ làm giảm độ bền trong một thời gian ngắn. Độ bền bị giảm trong một thời gian dài.	Phenol làm chậm một cách đáng kể quá trình lắng và sẽ làm giảm độ bền trong một thời gian ngắn. Còn có thể làm chậm quá trình lắng. Độ bền bị giảm trong một thời gian dài.	Các chất hữu cơ có thể bị nung nóng quá mức.	Không ảnh hưởng tới quá trình lắng.
Các axit như: axit clohydric, axit flohydric	Không ảnh hưởng tới quá trình lắng. Xi măng sẽ làm trung hoà axit. Có hiệu quả tốt.	Không ảnh hưởng tới quá trình lắng. Tương thích sẽ hoà axit. Có hiệu quả tốt.	Cần phải trung hoà khi phối trộn.	Cần phải được trung hoà trước khi phối trộn.
Các chất oxi hoá như: hypoclorat, kalipemanganat, axit nước, kalidicromat	Tương thích	Tương thích	Có thể gây ra vỡ khuôn, cháy.	Có thể gây vỡ khuôn, cháy
Các muối như: Sunphat, nitrat, kalicianua	Làm tăng thời gian lắng. Giảm độ bền. Sunphat có thể làm chậm quá trình lắng và gây ra vỡ khuôn khi sử dụng loại xi măng đặc biệt. Sunphat làm tăng nhanh các phản ứng khác	Muối kim rất dễ bị chiết ra và làm chậm quá trình lắng. Các muối nước hoặc tăng nhanh các phản ứng khác	Các muối sunphat có thể làm mất hydrat hoá lại, có thể gây ra vỡ vụn.	Tương thích

Thành phần chất thải	Trên cơ sở xi măng	Trên cơ sở Pozzolan	Nhiệt dẻo	Polime hữu cơ
Các kim loại nặng như: chì, crôm, cadimi, asen, thủy ngân.	Tương thích. Có thể hiệu quả rõ rệt ở điều kiện thích hợp	Tương thích. Có thể đối với chì, cadimi, crôm	Tương thích. Có thể hiệu quả rõ rệt đối với chì, cadimi, crôm	Ch. Có hiệu quả rõ rệt đối với asen.
Các chất phóng xạ	Tương thích	Tương thích	Tương thích	Tương thích

Một số chất thường dùng để đóng rắn chất thải nguy hại Xi măng

Xi măng là chất hay được sử dụng nhất để đóng rắn chất thải nguy hại. Loại xi măng thông dụng nhất là xi măng portland được sản xuất bằng cách nung hỗn hợp đá vôi với thạch cao (hoặc chất silicat khác) trong lò nung nhiệt độ cao. Lò nung tạo ra Klinker, đó là hỗn hợp của canxi, silic, nhôm và oxit sắt. Thành phần chính là các silicat canxi ($3CaO.SiO_2$ và $2CaO.SiO_2$). Quá trình đóng rắn chất thải nguy hại bằng xi măng được thực hiện bằng cách trộn thẳng chất thải vào xi măng, sau đó cho nước vào để thực hiện quá trình hydrat hoá trong trường hợp chất thải không đủ nước thì phải bổ sung nước. Quá trình hydrat hoá xi măng tạo thành một cấu trúc tinh thể được tạo thành từ canxi nhôm silicat, kết quả là nó tạo thành khối giống như quặng cứng.

Phản ứng xảy ra nhanh nhất trong xi măng portland là:



Quá trình đóng rắn trên cơ sở xi măng được xem như là thích hợp nhất với các chất thải vô cơ, đặc biệt là các chất thải có chứa kim loại nặng. Vì xi măng có độ pH cao nên các kim loại nặng giữ dưới dạng hydroxit hoặc muối cacbonat.

Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng nhiều kim loại như chì, đồng, kẽm, thiếc, cadimi, crôm khi trộn với vữa xi măng đã bị cố định hoá học tạo thành những hợp chất không thể hoà tan. Xi măng có thể sử dụng tốt để đóng rắn các chất thải vô cơ như bùn hydroxit kim loại từ ngành công nghiệp mạ. Đối với các chất thải hữu cơ, chất hữu cơ tham gia vào quá trình thủy phân xi măng dẫn tới làm giảm độ bền của hỗn hợp và nó khó đóng rắn. Nếu sử dụng xi măng để làm ổn định chất thải hữu cơ cần phải sử dụng thêm chất phụ trợ để làm giảm sự tham gia của chất hữu cơ vào quá trình thủy phân xi măng và làm tăng tính ổn định của hỗn hợp. Các chất phụ gia này có thể là đất sét tự nhiên, thủy tinh lỏng... Việc sử dụng xi măng để đóng rắn được xác định là sử dụng tốt để đóng rắn bùn hydroxit kim loại từ ngành công nghiệp mạ và các bùn thải vô cơ khác.

Công nghệ sử dụng xi măng đã biết từ lâu, nó bao gồm quá trình đưa nguyên vật liệu vào, trộn đều, ủ và làm rắn. Xi măng là vật liệu xây dựng được sử dụng rộng rãi do vậy dễ mua và giá thấp, thiết bị nhào trộn và đóng viên đơn giản. Việc tách nước bùn thải về căn bản không cần thiết vì nước trong bùn thải sẽ được sử dụng cho quá

trình hydrat hoá. Ưu điểm nữa là tính kiềm của xi măng cao nên có thể sử dụng để trung hoà các chất thải có tính axit.

Nhược điểm cơ bản của đóng rắn bằng xi măng là: do sự có mặt của một số thành phần trong chất thải sẽ làm chậm hoặc tăng nhanh quá trình hydrat hoá dẫn tới làm lắng đọng và làm cứng sản phẩm.

- Pozzolan

Pozzolan là một chất có thể phản ứng với vôi có trong nước để tạo thành vật liệu có tính chất như xi măng. Phản ứng giữa vật liệu nhôm - silic, vôi và nước sẽ tạo thành một loại sản phẩm như vữa và được gọi là vữa pozzolan. Các vật liệu pozzolan bao gồm xi than, xỉ và bụi lò xi măng.

Xi than là loại pozzolan hay được dùng nhất, thành phần phổ biến của nó là 45% SiO_2 , 25% Al_2O_3 , 15% Fe_2O_3 , 10% CaO , 1% MgO , 1% K_2O , 1% Na_2O , 1% SO_3 . Ngoài ra còn có Cacbon chưa cháy hết, hàm lượng của nó phụ thuộc vào quá trình đốt. Trong quá trình đóng rắn bằng pozzolan, chất thải nguy hại có thực hiện phản ứng với vôi và hợp chất silic để tạo thành thể rắn.

Giống như quá trình đóng rắn dựa vào xi măng, pozzolan cũng được dùng để đóng rắn các chất thải vô cơ. Môi trường pH cao rất thích hợp cho các chất thải có chứa kim loại nặng. Các kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng xi than và sữa vôi có thể sử dụng tốt để làm ổn định asen, cadimi, crôm, đồng, chì, magiê, selen, bạc và kẽm trong bùn thải bở lắng. Khi sử dụng xi than để đóng rắn chất thải, các bon không cháy trong xi than có thể hấp thụ các chất hữu cơ trong chất thải, do vậy xi than còn có tác dụng tốt để đóng rắn cả chất thải hữu cơ và vô cơ.

Sữa vôi

Quá trình đóng rắn bùn thải thường phải dùng thêm sữa vôi Ca(OH)_2 sữa vôi phản ứng với thành phần có trong bùn thải và tạo thành canxi silicat, canxi nhôm hoặc canxi nhôm silicat. Các chất này được tạo thành do phản ứng của canxi trong sữa vôi với nhôm - silicat trong chất thải. Sữa vôi sẽ tham gia vào quá trình đóng rắn chất thải. Ngoài ra sữa vôi còn được dùng để tăng pH của bùn thải có tính axit. Sữa vôi dùng kết hợp với xi than hay được dùng để đóng rắn các bùn kim loại.

- Silicat

Các vật liệu silicat từ lâu đã được sử dụng để đóng rắn chất thải nguy hại. Trong quá trình này, các thành phần silicat bị axit hoá để trở thành dung dịch axit monosilicat và nó mang các thành phần kim loại trong chất thải vào dung dịch. Thủy tinh lỏng cùng với xi măng tạo thành thành phần cơ bản để đóng rắn chất thải nguy hại. Các kết quả thực tế đã chỉ ra rằng hỗn hợp này rất có hiệu quả để đóng rắn bùn thải chứa chì, đồng và kẽm nồng độ cao.

- Đất sét

Trước kia việc làm ổn định và đóng rắn chất thải hữu cơ bị hạn chế vì những chất

làm ổn định truyền thống hạn chế về kết quả khi sử dụng làm chất ổn định chất thải nguy hại hữu cơ. Đất sét hữu cơ biến tính gần đây đã được sử dụng để làm ổn định và đóng rắn các phần hữu cơ của chất thải. Đất sét hữu cơ biến tính là đất sét tự nhiên đã được biến tính hữu cơ để trở thành đất sét organophilic. Đặc tính này khác biệt hẳn với đất sét tự nhiên có đặc tính organophilic. Quá trình làm biến tính được thực hiện qua việc thay thế các chuồn vô cơ bên trong bằng các chuồn hữu cơ, hay dùng nhất là các con NH_4^+ sau quá trình thay thế này, các phân tử hữu cơ bị hấp phụ vào bên trong đất sét.

Trong quá trình sản xuất đất sét hữu cơ biến tính, các cation vô cơ nằm trong vùng giữa các tinh thể bị thay bằng các chuồn hữu cơ. Các con hữu cơ sẽ tiếp xúc với đất sét và ngay lập tức bị hấp phụ bằng thành phần hữu cơ khác. Đất sét được sử dụng để làm ổn định và đóng rắn bùn có tính axit và sử dụng xi măng mác 500 làm chất đóng rắn, tỷ lệ khối lượng dùng có thể là 1,0/0,4/0,25 cho bùn/chất hấp phụ/chất kết dính. Bùn thải có chứa phenol cũng có thể được làm ổn định và đóng rắn sử dụng đất sét hữu cơ biến tính với chất phụ thêm là do.

- Các polime hữu cơ

Các chất thải nguy hại có thể được làm ổn định bằng quá trình pome hữu cơ bao gồm quá trình khuấy trộn monome (ví dụ như me formandehyde là tác nhân tạo ra vật liệu polime). Các chất rắn của chất thải nguy hại được bao bọc lại.

Ưu điểm của quá trình này là nó tạo ra một vật liệu mới có khối lượng riêng thấp hơn so với vật liệu được tạo ra từ các quá trình đóng rắn bằng vật liệu khác.

- Vật liệu nhiệt dẻo

Các chất thải nguy hại có thể được làm ổn định bằng cách trộn các vật liệu nhiệt dẻo đã được nấu chảy với chất thải ở nhiệt độ cao. Các chất nhiệt dẻo nóng chảy bao gồm nhựa đường, paraffin, polyetylen, polypropylen hoặc lưu huỳnh. Khi bị làm lạnh, chất đóng rắn sẽ phủ trên chất thải một lớp nhiệt dẻo. Nếu sử dụng nhựa đường thì có thể sử dụng tỷ lệ chất thải: nhựa đường trong khoảng 1:1 đến 1:2.

Sử dụng kỹ thuật đóng rắn chất thải bằng nhiệt dẻo có thể áp dụng cho cả chất thải nguy hại và chất thải phóng xạ. Chất thải sau khi đóng rắn vẫn được xem là chất thải nguy hại và phải chôn lấp tuân thủ đúng các yêu cầu đối với chất thải nguy hại hoặc chế thải phóng xạ.

- Phương pháp trung hoà

Theo kết quả điều tra, thành phần chất thải công nghiệp có chứa nhiều rác axit và kiềm phát sinh từ các ngành công nghiệp cơ khí, hoá chất và dệt nhuộm. Có nhiều phương pháp xử lý chất thải axit và chất thải kiềm như vậy, điều quan trọng là chọn được phương pháp thích hợp với từng loại chất thải. Phương pháp trung hoà là phương pháp được sử dụng chủ yếu. Mục đích của phương pháp trung hoà là thêm vào một lượng kiềm để phản ứng với axit hoặc thêm vào một lượng axit để phản ứng với kiềm để điều chỉnh độ pH trong dung dịch nhằm đạt yêu cầu tỷ lệ dung dịch được trộn để

loại thải an toàn. Tỷ lệ pH đạt được là trung tính khoảng 7 có thể là 6 - 8.

Trong trường hợp chất thải axit và chất thải kiềm bao gồm tác nhân ôxy hoá khử hoặc điều cần thiết là phải áp dụng phương pháp xử lý ôxy hoá, khử. Trong trường hợp xử lý như vậy, Na_2SO_3 hoặc FeSO_4 được sử dụng làm chất khử NaClO , H_2O_2 hoặc KMnO_4 được sử dụng là chất ôxy hoá. Thường người ta thực hiện quá trình trung hoà bằng cách trộn rác axit với rác kiềm, với quá trình vận hành với kỹ năng kinh nghiệm cao.

Thiết bị chủ yếu cho hệ thống trung hoà là bể trung hoà. Chất ô nhiễm được đưa vào bể cho đến khi đầy. Hoá chất được đưa vào để khử, sau khi trộn đều và kiểm tra thấy tốt thì các chất thải được xả ra, quá trình sau lại tiếp tục. Người ta thường điều chỉnh nguồn hoá chất vào bằng cách dùng bộ điều chỉnh độ pH.

Phương pháp xử lý nhiệt

Chất thải rắn nguy hại được xử lý bằng quá trình đốt thông qua sự nhiệt phân đã từng được sử dụng đối với một số dạng chất cụ thể. Nhiệt phân không nên xem là một công nghệ quản lý chất thải rắn nguy hại đa năng, vì vậy không được xem xét kỹ ở đây. Đốt là một quá trình oxy hoá chất thải rắn nguy hại ở nhiệt độ rất cao.

Để đốt cháy có hiệu quả chất thải rắn nguy hại trong lò đốt phải có 4 yêu cầu cơ bản, đầu tiên là oxy tự nhiên (bằng cách đưa vào một lượng dư không khí cháy trong buồng đốt), sau đó là 3 yêu cầu, thường được gọi là 3T (xuất phát từ tiếng Anh: *time* - thời gian; *Temperature* - nhiệt độ và *Turbulence* - đảo trộn) như được minh họa trong hình tam giác trên.

Khí lò sinh ra bởi khí thải phải được duy trì đủ lâu trong lò đốt để cho quá trình cháy được thực hiện hoàn toàn (thông thường ít nhất là 4 giây), nhiệt độ phải đủ cao (thông thường cao hơn 1.000°C hay 1.100°C đối với PCB). Cuối cùng cần phải có một quá trình trộn lẫn các khí và khí cháy nghĩa là đảo trộn theo kiểu dòng xoáy.

Hình 3.6. 3 yêu cầu khi thực hiện thiêu đốt chất thải rắn nguy hại

Các quá trình xử lý nhiệt chuyên dụng được sử dụng các nhiên liệu chất thải hữu cơ. Nhà máy và thiết bị để xử lý nhiệt lại chi phí cao cả về mặt đầu tư ban đầu và cả chi phí vận hành. Rất hiếm doanh nghiệp đủ lớn để xem xét và quyết định xây dựng để sử dụng riêng cho mình. Vì vậy, những cơ sở như thế này thông thường là một phần của

cả hệ thống đồng bộ xử lý chất thải rắn nguy hại của một vùng hay của một khu vực. Những thiết bị đốt chuyên dùng cần có những bộ phận sau đây:

- Hệ thống nhận chất thải rắn và bao quản chất thải rắn nguy hại.
- Hệ thống nghiền và phối trộn chất thải rắn nguy hại.
- Hệ thống cấp chất thải, chất lỏng, bùn và chất rắn.
- Buồng đốt sơ cấp.
- Buồng đốt thứ cấp.
- Thiết bị làm nguội khí hay lò hơi bằng chạy nhiệt dư để giảm nhiệt độ.
- Hệ thống rửa khí.
- Quạt để hút khí và không khí vào lò.

Những dạng lò đốt khác nhau thay đổi chủ yếu về buồng đốt sơ cấp, thông thường nhất là dạng lò quay và dạng của hệ thống xử lý khí được sử dụng.

Buồng đốt lò quay rất cơ động, những loại lò đất sơ cấp khác là lò đốt cố định (chủ yếu là dùng cho đốt chất thải rắn, chủ yếu là chất thải rắn bệnh viện), lò bơm chất lỏng (tên của loại lò hàm ý là được thiết kế chỉ cho chất thải lỏng và bùn mịn) và loại lò tầng sôi.

Có 2 dạng hệ thống rửa khí được sử dụng là rửa khô và rửa ướt. Trong hệ thống rửa khô bùn vôi được bơm vào luồng khí lò nóng. Hơi nước sẽ bay đi, còn lại những hạt vôi sẽ hấp thụ và trung hoà khí axit. Vôi sẽ được thu vào những túi lọc lớn mà ở đây chỉ có khí lò đi qua được, đồng thời tiếp tục quá trình trung hoà khí axit và tách hạt rắn.

Trong hệ thống rửa khí ướt, dung dịch kiềm sẽ được phun vào khí axit. Hệ thống rửa khí thông thường được kết hợp giữa quạt và tháp phun.

Phương pháp chôn lấp chất thải nguy hại

Chất thải nguy hại trước khi chôn lấp phải được xử lý hoặc ổn định hoá bằng những kỹ thuật phù hợp nhất đã được kiểm chứng nhằm giảm tối đa khả năng dò rỉ các chất ô nhiễm vào môi trường hoặc khi hệ thống bảo đảm an toàn của bãi chôn lấp bị trục trặc. Các giải pháp quản lý và kỹ thuật này bao gồm:

- Giảm khối lượng chất thải tại nguồn;
 - Thu hồi, quay vòng và/ hoặc tái sử dụng các thành phần chất thải;
 - Phân tách các pha lỏng rắn bằng phương pháp hoá lý hoặc các giải pháp khử độc;
 - Xử lý các hợp chất hữu cơ dễ phân huỷ bằng phương pháp sinh học;
 - Hoá rắn, ổn định hoá, cố định hoá để biến đổi chất thải lỏng thành dạng rắn và đối với thành phần nguy hại;
 - Xử lý bằng nhiệt để phá huỷ chất thải hữu cơ;
- Các chất thải phù hợp với biện pháp chôn lấp:

- Tro, xỉ từ lò chất thải; cặn, bụi từ hệ thống xử lý khí.
- Bùn thải từ hệ thống xử lý chất thải có chứa kim loại nặng.
- Pin, acquy thải có chứa chì, thủy ngân, niken,...
- Bùn cặn: Giẻ lau dầu, nhựa, giấy dính sơn hoặc mực dung môi hữu cơ từ nhà máy lắp ráp xe,...

- Máy sản xuất điện tử hoặc chất bán dẫn, từ nhà máy in hoặc bao bì.
- Bùn từ quá trình tái chế dầu cặn có chứa axit và hợp chất chì
- Bùn, cặn phát sinh từ nhà máy lắp ráp xe máy, thiết bị điều hoà không khí và điện tử.

- Chất thải, bao bì có chứa bụi amiăng từ nhà máy sản xuất hoặc aminăng.
- Cặn bã hợp chất Isocianua từ quá trình sản xuất chất tạo bọt.
- Bùn, cặn thải, chất thải rắn phát sinh từ nhà máy chế biến cao su.
- Bùn, cặn, chất xúc tác đã sử dụng phát sinh từ nhà máy sản xuất xà phòng và chất tẩy rửa bề mặt.

Các chất thải không được chôn lấp trực tiếp tại các bãi chôn lấp:

- Dung dịch hoặc vật liệu chứa chất lỏng.
- Bao bì rỗng trừ khi đã được ép, cắt nhỏ hoặc các biện pháp tương tự nhằm giảm thể tích.
- Chất có thể gây nổ, chất rắn dễ bắt cháy, các chất có thể phản ứng với nước, các chất ôxy hoá và peroxit hữu cơ.

Đối với những loại chất thải này cần:

Áp dụng các biện pháp loại chất lỏng ra khỏi chất thải hoặc sử dụng phương pháp hoá rắn chất lỏng.

Đối với các chất thải có đặc tính dễ cháy, nổ, các chất có thể cháy đồng thời hoặc dễ phản ứng với nước, các chất oxy hoá hoặc peroxit hữu cơ, cần tham khảo về tên và tiêu chuẩn quy định đã được liệt kê trong hệ thống phân loại chất thải nguy hại của Việt Nam, hoặc trong phụ lục I của Công ước Basen.

Không được pha loãng hoặc trộn lẫn chất thải nguy hại với chất khác để nhằm mục đích đạt được nồng độ giới hạn cho phép để đưa vào bãi chôn lấp.

Các yếu tố chính cần quan tâm khi lựa chọn vị trí bãi chôn lấp

- *Địa điểm*

Việc xác định đúng đắn vị trí bãi chôn lấp không những có ý nghĩa về mặt môi trường quan trọng mà còn có ý nghĩa kinh tế - xã hội to lớn.

Vị trí chọn làm bãi chôn lấp phải đủ lớn (diện tích lớn hơn 10 ha), tương đối gần thành phố (10 - 30 km). Cần cố gắng bố trí bãi xa khỏi tầm nhìn, xa các khu giải trí.

Địa điểm nên khuất gió và có hướng gió xa hẳn khu dân cư, nằm sau hướng gió.

Khoảng cách từ rìa bãi đến nhà dân là 50 - 1.000 m.

Việc lựa chọn địa điểm bãi xử lý và chôn lấp chất thải nguy hại cần phải đạt được các yêu cầu sau:

- Địa điểm bãi chôn lấp phải được xác định căn cứ theo quy hoạch xây dựng đã được cơ quan Nhà nước có thẩm quyền phê duyệt.

- Bãi chôn lấp phải đủ diện tích, dung tích đáp ứng lượng chất thải nguy hại phát sinh trong tương lai, tốt nhất diện tích của bãi có vòng đời tối thiểu 15 - 20 năm trong vùng quy hoạch.

- Địa điểm chôn lấp phải có các điều kiện tự nhiên thích hợp để các tác động tiêu cực của quá trình xây dựng, vận hành và sau đóng cửa ảnh hưởng đến môi trường ít nhất.

- Khi lựa chọn địa điểm bãi chôn lấp cần phải chú ý và xem xét đến các yếu tố địa lý tự nhiên, đặc điểm địa chất, địa chất thủy văn, địa chất công trình, văn hoá, xã hội, luật định của địa phương, Nhà nước, yếu tố kỹ thuật; ý kiến của cộng đồng; các điều kiện vận chuyển chất thải, ảnh hưởng của bãi chôn lấp đến cảnh quan, di tích lịch sử, tâm linh.

Nguyên tắc nền tảng của việc thiết kế và lựa chọn địa điểm là phải đảm bảo an toàn cho cộng đồng và bảo vệ môi trường. Do vậy, phương pháp lựa chọn địa điểm bãi xử lý và chôn lấp cũng phải phản ánh đúng nguyên tắc này.

Các yếu tố địa lý khi lựa chọn vị trí bãi chôn lấp

Các yếu tố địa lý tự nhiên cần quan tâm khi lựa chọn vị trí bãi chôn lấp bao gồm:

- Địa hình

Khu vực nơi có bãi chôn lấp chất thải phải có đủ khả năng tiêu thoát nước, ngăn ngừa nước ứ đọng trong khu vực hoặc trong bãi chôn lấp. Điều này là rất cần thiết nhằm giảm đến mức tối thiểu lượng nước thấm qua bãi thải.

Bãi chôn lấp chất thải nguy hại cần chọn ở những nơi không có sự phân bố các tầng nước ngầm.

Không nên bố trí các bãi chôn lấp ở các khu vực trũng - nơi tập trung dòng mặt và lũ, nơi đầu nguồn của vùng cấp nước... Độ cao của bãi chôn lấp liên quan chặt chẽ đến độ cao của các loại cây trồng xung quanh bãi chôn lấp và độ cao của các công trình xây dựng.

- Độ dốc địa hình

Vị trí bãi chôn lấp không nên chọn ở những nơi có độ dốc địa hình lớn quá, mặc dù độ dốc địa hình sẽ dễ thoát nước song lại khó khăn khi cần ngăn chặn các dòng nước ở sườn dốc chảy vào bãi chôn lấp; việc thi công sẽ khó khăn.

Đối với miền núi nên chọn ở các thung lũng nhỏ và xung quanh được các núi nhỏ bao bọc (kiểu địa hình âm) và có hệ thống thoát nước tốt.

Vùng đồi và trung du nên chọn phần thấp (vừa thung lũng vừa sườn thấp của đồi).

Vùng đồng bằng có thể đào hồ hoặc đắp đê vây xung quanh tạo nên các ô ngăn cách nhau bằng các đê đắp. Không được chọn các thung lũng hoặc các vùng địa hình các-tơ phát triển để xây dựng bãi chôn lấp chất thải nguy hại. Trong trường hợp không có địa hình khác thì khi điều tra địa chất thủy văn cần phải đặc biệt quan tâm đến hiện tượng Karst để tránh gây ô nhiễm nước ngầm.

- Địa chất

Các bãi chôn lấp không được xây dựng ở những nơi có các khoáng sản có giá trị. Các bãi chôn lấp nên chọn ở những nơi có lớp phủ có phong hoá dày, phong hoá triệt để. Tốt nhất là bãi chôn lấp có lớp đá nền chắc và đồng nhất. Nên tránh vùng đá vôi, tránh các vết nứt kiến tạo và vùng dễ bị rạn nứt. Nếu lớp đá nền có nhiều vết nứt và vỡ tổ ong thì điều cực kỳ quan trọng là đảm bảo lớp phủ bề mặt phải dày và thấm thấu chậm.

Đất cần phải mịn để làm chậm quá trình rò rỉ. Hàm lượng sét trong đất càng cao càng tốt. Hỗn hợp đất sét bùn và cát là lý tưởng nhất. Đồng thời nền đất cũng phải có đủ độ ổn định, có khả năng chịu tải tốt, tránh được sự xói mòn do nước mặt và nước ngầm.

- Thủy văn

Phải bố trí bãi chôn lấp cách xa nguồn nước mặt. Một điều cần đặc biệt quan tâm là ngăn chặn bất kỳ sự tiếp xúc nào giữa nước ngầm và nước thải. Yêu cầu kỹ thuật đặt ra là đáy bãi rác phải cách mạch nước ngầm tối thiểu là 3 m và đáy bãi phải có khả năng chống thấm tốt. Khoảng cách từ rìa bãi đến giếng khoan gần nhất là trên 500 m.

Xác định khoảng an toàn xung quanh bãi chôn lấp

Mặt bằng chung và an ninh của bãi xử lý và chôn lấp chất thải nguy hại

Mặt bằng bãi xử lý và chôn lấp chất thải nguy hại thường bao gồm: Diện tích bố trí các ô chôn lấp đảm bảo đủ sức chứa chất thải nguy hại phát sinh theo tính toán cần chôn lấp. Diện tích bố trí các công trình phụ trợ: Nhà xưởng, nhà kho, khu vệ sinh, khu xử lý, khu lưu giữ trung gian, khu kiểm tra, khu vực điều hành, khu thí nghiệm, khu bảo vệ, đường nội bộ, hệ thống chiếu sáng, hệ thống cây xanh, vùng đệm... Diện tích bố trí các công trình phụ trợ có thể chiếm 15 - 50% tổng diện tích bãi chôn lấp CTNH.

Trong quy hoạch phát triển bãi chôn lấp cần lưu ý dự phòng cho khả năng mở rộng, lấp đầy và đóng cửa trong tương lai. Việc đóng cửa bãi phải tuân theo một quy trình thích hợp, phải bảo vệ môi trường và sức khỏe cộng đồng. Các đường tiếp cận bãi xử lý và chôn lấp chất thải nguy hại cần phải được kiểm soát chặt chẽ. Những người không phận sự miễn (không được phép) vào bãi xử lý và chôn lấp chất thải nguy hại. Đường vào và ra bãi đều phải qua một cửa kiểm soát duy nhất để xuất trình giấy tờ, kiểm tra, lấy mẫu và làm các thủ tục hành chính khác.

Cần phải lắp đặt hệ thống biển báo, biển chỉ dẫn và đèn hiệu để hướng dẫn các luồng giao thông ra vào bãi.

Cần có một vùng đệm thích hợp xung quanh đường biên giới bãi. Trong vùng đệm có thể trồng cây hoặc gờ chắn đóng vai trò màn chắn tầm nhìn hoặc cách âm, đồng thời cũng đóng vai trò đường biên an toàn trong trường hợp có sự cố rò rỉ chất thải. Chiều rộng của vùng đệm và màn chắn tầm nhìn/ tiếng ồn có thể khác nhau, tùy thuộc vào hiện trạng sử dụng đất của khu vực lân cận, đồng thời phải đáp ứng được vai trò thực tế của nó đối với bãi xử lý và chôn lấp chất thải nguy hại. Nên lựa chọn loại cây có tán rộng, không rụng lá, xanh quanh năm. Chiều cao của cây tính toán tối thiểu bằng chiều cao của bãi xử lý và chôn lấp và phải che được tầm nhìn từ bên ngoài vào bãi. Người xây dựng cần phải đưa ra một bản thiết kế chi tiết, trong đó có đề cập tới bản chất và quy mô của các công việc cần tiến hành để phòng ngừa và xử lý sự rò rỉ. Trong mọi trường hợp, chiều rộng của vùng đệm không nhỏ hơn 15 m.

Bãi xử lý và chôn lấp chất thải nguy hại cần có hệ thống bảo vệ vòng ngoài để ngăn những người không có nhiệm vụ cũng như gia súc, động vật hoang dã.

Xác định khoảng an toàn xung quanh bãi

Để xác định khoảng an toàn của bãi chôn lấp chất thải nguy hại đến khu vực dân cư gần nhất, có thể tính toán theo khả năng làm ô nhiễm khí CH₄ sinh ra từ bãi chôn lấp. Như đã nêu trên, do bãi chôn lấp chất thải nguy hại với đặc tính là chôn lấp không dạng đóng bánh, hơn nữa trong chất thải có chứa nồng độ độc hại nhất định nên hạn chế sự phát triển vi khuẩn dẫn đến khả năng phân huỷ tạo khí ga rất ít. Do vậy khả năng khuếch tán của khí ga ở bãi chôn lấp chất thải nguy hại tới môi trường xung quanh không đáng kể. Yêu cầu chôn lấp chất thải nguy hại phải đáp ứng 3 yêu cầu:

- Cách ly hoàn toàn
- Kiểm soát
- Quan trắc

Phương pháp này bao gồm 4 bước sau:

- Tiếp nhận và kiểm tra chất thải:

Chất thải nguy hại trước khi chôn lấp cần phải được kiểm tra tờ khai chất thải cũng như giấy phép do cơ quan quản lý môi trường cấp, sau đó cơ quan chịu trách nhiệm chôn lấp sẽ lấy mẫu kiểm tra độ bền của chất thải nguy hại đã được đóng rắn mang đến cũng như phân tích thành phần chất thải.

- Chôn lấp chất thải:

Kết cấu của hố chôn lấp được thiết kế trên cơ sở yêu cầu để tránh việc các chất chôn lấp bị phân huỷ rò rỉ ra ngoài đi vào nguồn nước ngầm. Bãi chôn lấp được hình thành từ nhiều hố chôn lấp rác riêng biệt, các hố này phải cách ly với xung quanh bằng các lớp không thấm nước bao gồm lớp đất sét dày 60cm và tối thiểu 2 lớp nhựa PVC hoặc polyetylen, các lớp này có độ bền cơ học đủ để không bị rách khi đưa chất thải vào cũng như khi sử dụng. Hệ thống thoát nước cho các hố chôn lấp chất thải bao gồm 3 đường. Đường thoát nước thứ nhất đặt bên trong hố và nó thu nước trong quá trình

lấp chất thải. Đường thoát nước thứ 2 gọi là đường thoát nước khẩn cấp, đường này nằm ngay dưới tấm lót chống thấm để bảo vệ khi có bất cứ sự rò rỉ nào. Đường thoát nước cuối cùng là đường thoát nước phụ, nó chỉ được sử dụng trong trường hợp đường thoát nước thứ nhất bị tắc. Tất cả các nước thoát này đều được thu gom để đưa về trạm xử lý.

- Yêu cầu vận hành

Không để chất thải trên miệng hộp thu nước và phải chú ý khi đưa chất thải vào không làm rách lớp nhựa chống thấm. Nếu chôn lấp chất thải hữu cơ thì sau mỗi ngày làm việc phải phủ tạm thời bằng vải mura. Khi hố chôn lấp chất thải đầy thì trước hết phải phủ một lớp đất sét dày 20cm, sau đó lớp như chống thấm rồi một lớp đất sét dày 30cm và trên cùng là một lớp đất dày 20cm. Sau khi đã phủ lớp phủ cuối cùng thì phải tiếp tục quan trắc trong giai đoạn từ 20 đến 25 năm nhằm theo dõi để ngăn ngừa sự rò rỉ chất thải nguy hại ra ngoài.

- Quan trắc

Quan trắc chất lượng môi trường là một bộ phận không thể tách rời của bãi chôn lấp chất thải nguy hại.

Quan trắc nước rác

Nước rác thu được phải được phân tích hàng tháng cho các thông số pH, độ dẫn điện, COD, chất rắn lơ lửng và kim loại. Các kết quả thu được để đánh giá tải lượng thải và thành phần nước thải cần phải xử lý.

Quan trắc chất lượng nước ngầm

Để quan trắc chất lượng nước ngầm cần phải đào giếng quan trắc tại điểm có khả năng tiềm tàng bị nước rác chảy vào. Nói chung giếng có độ sâu ít nhất là dưới mức nước ngầm 3m và cần có ít nhất 4 giếng quan trắc như vậy. Hàng tháng lấy mẫu để đánh giá các thông số lý hoá và kim loại nặng trong nước ngầm để đánh giá xem nước có bị rò rỉ ra ngoài không.

Quan trắc chất lượng nước mặt

Nước mặt được quan trắc tại các điểm chứa nước mặt trong khu vực. Mục đích để kiểm tra xem có chứa chất nguy hại nào bị rò rỉ ra ngoài từ bãi chôn lấp không.

Quan trắc chất lượng không khí

Chất lượng không khí tại khu vực chôn lấp cũng được đánh giá, việc quan trắc chỉ được thực hiện trong trường hợp chôn lấp chất thải hữu cơ dễ bay hơi.

Yêu cầu chung về thiết kế và vận hành bãi rác

Bãi chôn lấp được thiết kế phải thoả mãn các yêu cầu công nghệ sau:

- Hoạt động tại bãi thuận tiện, chi phí hợp lý.
- Kiểm soát được nước rác.
- Kiểm soát được nước mưa.

- Kiểm soát được khí thoát ra từ bãi chôn lấp.

Phân chia ô bãi

Các ô phải được chia hợp lý. Bề rộng các dải phân cách các ô tối thiểu là 0,9 m. Độ dốc vát thành của vách ngăn cách phải lớn sao cho việc nén ép rác có hiệu quả trong vùng ranh giới. Mỗi ô chôn lấp lại được chia thành từng ô chôn lấp nhỏ có diện tích 5.000 - 6.000 m². Nước rác nhất thiết phải được đưa ra khỏi các ô chôn lấp. Đáy và thành bãi phải được lót bằng một lớp vật liệu chống thấm nhằm ngăn chặn sự xâm nhập của nước rác tới nước ngầm và nước mặt. Vật liệu chống thấm ở đây có thể dùng một lớp sét dày 6 m hoặc các loại lót bãi bằng nhựa, cao su mỏng sau đó phủ một lớp đất sét dày lên trên. Đáy bãi cũng phải xây dựng nhiều hệ thống cống ngầm có phủ đá ở trên để thu nước rác.

Kỹ thuật đổ rác

Rác được chuyên chở đến bãi chôn lấp bằng xe ô tô, đổ tập trung và theo đúng thứ tự ô bãi. Dùng máy ủi san đều thành từng lớp. Chiều dày mỗi lớp không nên quá 60cm, đầm nén và tiếp tục trải các lớp rác khác lên. Mỗi lớp rác phải được đầm nén 5 - 6 lần. Khi lớp rác dày 2,0 - 2,5 m thì phủ một lớp đất dày 10 - 15cm lên trên rồi lại đầm nén. Yêu cầu kỹ thuật của lớp đất phủ là độ chặt K : 0,8 - 0,85. Cần phun hoá chất (thuốc diệt côn trùng, thuốc khử mùi,...) và rắc vôi bột trước khi tiến hành phủ đất. Việc che phủ phải được tiến hành trong vòng 24 giờ. Khi đóng bãi phải phủ một lớp phủ sau cùng.

Lớp lót chống thấm

Trong trường hợp bãi chôn lấp chất thải nguy hại được lựa chọn ở những nơi mà đáy và thành ô chôn lấp có lớp sét lớn hơn 2 m với hệ số thấm $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s thì đáy và thành các ô chôn lấp chỉ cần có cấu tạo lớp lót đơn, cụ thể là:

- Lớp đệm bằng cát để thu gom nước rò rỉ, dày 0,5 m.
- Lớp chống thấm HDPE, dày 1,5 mm.
- Lớp vải địa kỹ thuật.
- Lớp cát đệm phát hiện nước rò rỉ dày 30 cm.
- Lớp vải địa kỹ thuật.
- Lớp sét tự nhiên có hệ số thấm $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s, dày hơn 2 m.

Trong trường hợp đáy và thành ô chôn lấp không thoả mãn 2 yếu tố trên (bề dày lớp sét nhỏ hơn 2 m hoặc hệ số thấm $K > 1 \times 10^{-7}$ cm/s) thì đáy và thành ô chôn lấp cần được cấu tạo bởi lớp lót kép, cụ thể là:

- Lớp đệm bằng cát để thu gom nước rò rỉ thứ nhất, dày 0,5 m.
- Lớp chống thấm thứ nhất HDPE, dày 1,5 mm.
- Lớp vải địa kỹ thuật
- Lớp cát để thu gom nước rò rỉ thứ hai, dày 30 cm.

Lớp chống thấm thứ hai HDPE, dày 1,5 mm.

- Lớp vải địa kỹ thuật.

- Lớp sét lót gia cố được đầm nén với chiều dày ít nhất là 90 cm và có hệ số thấm $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s.

Nguyên liệu lót

Có nhiều loại vật liệu khác nhau đã được sử dụng hoặc nghiên cứu làm lớp lót cho ô chôn lấp, bao gồm:

- Vải nhựa dày HDPE

- Nhựa tổng hợp PVC

- Cao su butila

- Neopren (cao su tổng hợp clopren)

- Các loại Polyethilen khác (ví dụ chỉ hoá, clorosunphonat...)

Khi xem xét lựa chọn vật liệu lót cần lưu ý các điểm sau:

- Sự tương thích về mặt hoá học với loại chất thải sẽ được chôn lấp và nước rò rỉ có thể phát sinh.

- Độ bền, trở đối với các yếu tố khí hậu thời tiết.

- Sức chịu đựng sự phá huỷ vật lý.

- Độ bền chống lại các động vật gặm nhấm và vi trùng.

- Khả năng giữ được các tính chất mong muốn ở mọi nhiệt độ.

- Kiểm soát, đảm bảo về chất lượng cả trong giai đoạn chế tạo và khi đặt vào ô chôn lấp.

- Cần lớp cát dày 0,5 - 1,0 m đặt trên lớp lót để thu gom nước rò rỉ và bảo vệ lớp này trong quá trình đổ thải.

Lớp đất lót

Nên tận dụng lớp đất tự nhiên không phá vỡ cấu trúc làm đất lót. Trong trường hợp lớp đất tự nhiên dưới đáy các ô chôn lấp không đảm bảo tiêu chuẩn đối với bãi chôn lấp CTCN cần tạo một lớp đất lót. Khi xem xét gia công lớp đất lót cần chú ý:

Độ ẩm hiệu quả để đầm nén.

Phương pháp và kỹ thuật nén.

Tính thấm và độ dày cuối cùng phải đạt được.

Sức chịu tải đối với các thiết bị máy móc khi hoạt động chôn lấp và khi chất đầy chất thải nguy hại.

Kiểm soát, đảm bảo chất lượng trong quá trình lót.

Các vật liệu lót khác

Ngoài màng lót (với địa kỹ thuật) và đất sét, các vật liệu sau có thể được sử dụng làm màng lót:

- Bentonit và các hợp chất của bentoni
- Vữa xi măng.
- Các vật liệu tráng bề mặt (nhựa đường).

Việc sử dụng các vật liệu này cần được cân nhắc kỹ về tính năng và sức chịu đựng của nó đối với CTNH và điều kiện thời tiết ở Việt Nam cũng như điều kiện kỹ thuật thi công.

Lớp phủ bề mặt sau cùng

Tác dụng của lớp phủ sau cùng là:

- Ngăn chặn rò rỉ của nước rác, giảm ô nhiễm.
- Ngăn cản sự xói mòn chất thải do mưa, gió gây ra.
- Ngăn cản các loài gặm nhấm, chim, ruồi, nhặng...

Thông thường, đối với ô chứa chất thải nhỏ hoặc các bãi thải nhỏ đắp nổi, chất thải chủ yếu là độc hại mới sử dụng các loại vật liệu cao cấp như polyme, plastic làm lớp phủ sau cùng vì rất tốn kém.

Đối với bãi thải lớn và đặc biệt trong hoàn cảnh nền kinh tế của nước ta còn khó khăn, chi phí cho việc xây dựng và quản lý bãi không nhiều, rác thải chủ yếu là các loại chất hữu cơ dễ phân huỷ thì lớp phủ sau cùng nên dùng vật liệu tự nhiên rẻ tiền như đất sét, đá cuội, sỏi... và trên cùng là lớp đất trồng để có thể trồng cây, cỏ... như các vùng đất khác. Lớp phủ sau cùng này dày 0,8 - 1 m.

Hệ thống thu hồi nước rác và khí gas

Các hệ thống này nhất thiết phải được làm trong thời kỳ chuẩn bị bãi ban đầu.

Hệ thống thu gom nước rác

Hệ thống thu gom nước rác được dùng để thu hồi lượng nước rác sinh ra, không cho chảy tràn ra bên ngoài bãi. Hệ thống này được bố trí chạy vòng quanh bãi và đan chéo nhau bên trong bãi chôn lấp với đầy đủ đường ống. Các ống thu gom phải bền vững về mặt cấu trúc khi đặt sâu trong bãi chôn lấp. Ở mỗi ô nên có nhiều hố gas để tập trung thu nước rác. Nước rác sẽ bơm từ hố gas theo hệ đường ống đến hệ thống xử lý.

Sau đây là sơ đồ công nghệ xử lý nước rác rò rỉ:

Hình 3.7. Sơ đồ công nghệ xử lý nước rác rò rỉ

Nước rò rỉ từ bãi rác theo mương dẫn đi đến trạm xử lý. Tại đây, đầu tiên nước

thải được đi qua song chắn rác nhằm loại bỏ các tạp chất có kích thước lớn hơn 5 mm (như các mảnh đá, gạch, gỗ vụn, các mảnh giẻ rách, nhựa...). Sau đó nước thải được đi qua bể điều hoà nhằm khắc phục các vấn đề vận hành do sự dao động lưu lượng gây ra và nâng cao hiệu suất của các quá trình ở cuối dây chuyền công nghệ xử lý. Trong bể tuyển nổi, với việc hình thành các bọt khí nhỏ li ti, 90 - 95% SS bị tách ra khỏi nước thải dưới dạng nổi và được vớt ra ngoài; Tiếp đó nước rò rỉ được chảy vào bể UASB (bể lọc kỵ khí ngược dòng), làm giảm nồng độ COD từ 4.000 - 6.000 mg/l còn khoảng 300 - 500 mg/l. Lượng chất hữu cơ còn lại sau quá trình xử lý kỵ khí UASB sẽ được xử lý tiếp ở bể aeroten rồi sau đó nước thải được dẫn qua bể lắng. Tại bể lắng, một phần bùn hoạt tính được đưa trở lại bể aeroten, phần bùn dư còn lại được đem đi xử lý. Cuối cùng nước thải được dẫn vào hồ sinh vật. Trong hồ sinh học, thời gian lưu nước thường từ 2 - 10 ngày (có khi tới 36 ngày), do vậy các loại vi khuẩn gây bệnh thường bị tiêu diệt tới 95 - 99%. Sau khi ra khỏi hồ sinh vật, nước rác hoàn toàn có thể đạt tiêu chuẩn xả vào nguồn loại B. Bùn cặn thu được từ bể tuyển nổi và bể lắng 2 có thể đem đi xử lý tiếp trong bể metan hoặc được đem đi đổ vào bãi chôn lấp cùng với rác.

Hệ thống thu hồi khí gas

Khí gas là sản phẩm của rác phân huỷ ở dạng khí.

Thành phần chủ yếu là CH_4 và CO_2 (chiếm 95%) còn lại là N_2 , O_2 , H_2 ... Những chất này dễ cháy, nổ và gây ô nhiễm môi trường. Khí gas tạo thành trong bãi chôn lấp rồi thoát ra bề mặt bãi và phát tán ra xung quanh.

Nội dung của kiểm soát khí gas là chủ động thu gom và phát tán khí gas trên cơ sở khảo sát tính toán lượng khí gas theo thời gian phân huỷ của bãi chôn lấp.

Hai hệ thống chính sau được thiết kế để kiểm soát, thu hồi khí gas:

- Hệ thống thụ động: dựa trên quá trình tự nhiên để khuếch tán khí gas vào không khí và ngăn ngừa khí gas di chuyển vào những vùng dân cư gần bãi chôn lấp. Loại hệ thống này thích hợp với bãi chôn lấp nhỏ và vừa.

- Hệ thống chủ động: dùng phương pháp hút cưỡng bức để thu hồi khí gas. Như vậy hệ thống này không những bảo vệ được các vùng xung quanh không bị ô nhiễm mà còn nhằm mục đích tận dụng khí gas làm năng lượng. Loại này chỉ giới hạn áp dụng cho những bãi chôn lấp rất lớn, thời gian sử dụng bãi kéo dài trên 15 năm do đòi hỏi chi phí đầu tư rất lớn.

Trong điều kiện của nước ta, kiểm soát khí gas theo phương pháp hệ thống thụ động là đơn giản và phù hợp hơn cả.

Một bãi chôn lấp tốt, đảm bảo an toàn phải đạt được các yêu cầu tổng quan về cơ bản sau:

- Bãi chôn lấp phải có diện tích thích hợp đáp ứng nhu cầu phát triển của vùng hoặc của khu vực. Thông thường, yêu cầu một bãi chôn lấp phải chứa đủ lượng chất thải nguy hại của một vùng hay của một khu vực được quy hoạch sử dụng tối thiểu từ 20 - 30 năm. Nếu diện tích bãi chôn lấp quá nhỏ người ta phải xây dựng nhiều bãi

chôn lấp sẽ không kinh tế. Vì vậy, trước khi xác định chọn vị trí nào cần phải xem xét diện tích có đủ chứa chất thải hay không? Ở Việt Nam có thể phân các bãi chôn lấp thành 2 loại như sau:

* Các bãi chôn lấp ngắn hạn: Nhỏ hơn 10 năm

* Các bãi chôn lấp dài hạn: Tối thiểu từ 20 - 30 năm

- Bãi chôn lấp phải có các điều kiện tự nhiên thích hợp để các tác động tiêu cực của quá trình xây dựng, vận hành của nó đến môi trường là ít nhất. Nghĩa là bớt được các đầu tư vào các biện pháp kỹ thuật nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường. Liên quan đến vấn đề này, người ta phải quan tâm đến các điều kiện địa hình, hướng gió, mạng thủy văn, các yếu tố địa chất thủy văn, địa chất công trình khi xác định địa điểm bãi chôn lấp.

Vì vậy, trước khi quyết định lựa chọn vị trí bãi rác phải có đầy đủ các tài liệu khảo sát địa hình, khí hậu và thủy văn, địa chất và địa chất công trình...

- Khi lựa chọn vị trí bãi chôn lấp cần phải chú ý đến các khía cạnh văn hoá, kinh tế - xã hội, luật định của địa phương, Nhà nước, ý kiến cộng đồng tại khu vực dự định lựa chọn như các điều kiện vận chuyển chất thải, khả năng tiếp cận địa điểm, đất đai, phong tục, tập quán và ảnh hưởng của bãi chôn lấp đối với cảnh quan, các di tích lịch sử, các danh lam thắng cảnh, quan hệ các dân tộc, các địa phương...

Nước rác

Theo kết quả nghiên cứu của nhiều nhà khoa học cho thấy, lượng nước mưa ngấm vào bãi chôn lấp phụ thuộc vào lớp đất phủ và độ dốc lớp phủ. Mối quan hệ giữa lượng nước mưa ngấm xuống bãi rác với lớp phủ và độ dốc được trình bày trong bảng sau (Bảng 3.8):

Bảng 3.8. Mối quan hệ giữa lượng nước mưa ngấm với lớp phủ và độ dốc của bãi rác

Bê mặt (mặt đất lớp phủ)	Độ dốc	Hệ số ngấm xuống%
Đất pha cát trồng cỏ:	Phẳng - 2	90 - 95
	2 - 7	85 - 90
	> 7	80 - 85
Đất thịt trồng cỏ:	Phẳng - 2	83 - 87
	2 - 7	72 - 78
	> 7	65 - 75

Trong trường hợp các ô chôn lấp nếu không có mái che thì lượng nước mưa ngấm xuống chuyển thành nước rác có thể xác định được theo biểu thức sau:

Nước rác (do nước mưa ngấm xuống) = W - R/O - E - ST trong đó:

W- lượng nước mưa

E- lượng bốc hơi

R/O- lượng nước chảy qua

ST- sự thay đổi độ ẩm trong đất

Hệ thống thu gom nước rò rỉ (kiểm soát nước rò rỉ):

Nước rò rỉ được thu gom chủ yếu ở bên trên bề mặt lớp lót Hệ thống thu gom nước rò rỉ bao gồm các rãnh, ống dẫn và hố được bố trí hợp lý đảm bảo thu gom toàn bộ nước rò rỉ về trạm xử lý. Hệ thống thu gom này bao gồm:

- Tầng thu gom nước rò rỉ được đặt ở đáy và thành ô chôn lấp và nằm trên màng lót chống thấm. Tầng thu gom nước rò rỉ phải có chiều dày ít nhất 50 cm với những đặc tính sau:

- + Có ít nhất 5% khối lượng hạt có kích thước $< 0,075$ mm.
- + Có hệ số thấm lót tối thiểu bằng 1×10^{-2} cm/s.

Thông dụng và hiệu quả hơn cả là tầng thu gom nước rò rỉ được cấu tạo bằng các hạt cát với thành phần hạt khác nhau và được sắp xếp theo kiểu tầng lọc ngược (càng gần ống thu, dẫn nước kích thước hạt càng lớn).

Màng lưới thu gom nước rò rỉ được đặt ở bên trong tầng thu gom (như mô tả trên) phân bố đều trên toàn bộ đáy ô chôn lấp. Mạng lưới thu gom nước rò rỉ này phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

- + Vật liệu làm ống cần tương thích với đặc tính của CTNH.
- + Ống có thành bên trong nhẵn.
- + Có độ dốc tối thiểu 1,0‰.
- + Việc thiết kế, xây dựng mật độ mạng lưới ống và đường kính ống phải tính đến lượng nước trước khi có lớp che phủ bề mặt.

- Lớp lọc bao quanh đường ống thu gom nước rò rỉ có thể là một lớp đất cát, sạn có độ hạt ít nhất 5% khối lượng là hạt có đường kính 0,075 mm hoặc một màng lọc tổng hợp có hiệu quả tương đương và chất liệu phù hợp để ngăn sự dịch chuyển của các hạt quá mịn xuống hệ thống thu gom và vẫn đảm bảo nước tự chảy xuống hệ thống thu gom. Hệ thống thu gom nước rò rỉ phải được thiết kế và lắp đặt sao cho hạn chế tới mức thấp nhất khả năng tích tụ nước ở đáy ô chôn lấp. Vật liệu được lựa chọn để xây dựng hệ thống thu gom nước rò rỉ phải đảm bảo đủ độ bền cả về tính chất hoá học và cơ học trong suốt thời gian vận hành, đóng bãi và sau đóng bãi.

Cấu tạo lớp che phủ bề mặt thường gồm các lớp:

- Lớp cát chuyển tiếp dày 20 - 30 cm phủ trực tiếp lên lớp bề mặt lớp chất thải nguy hại cuối cùng.
- Lớp sét nén phủ trên lớp cát. Bề dày lớp sét nén càng dày càng tốt, tối thiểu phải đạt 0,6m với hệ số thấm $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s.
- Lớp màng lót vải địa kỹ thuật dày 1,0 mm phủ trực tiếp lên lớp sét nén.
- Lớp cát đệm nằm trên lớp màng lót, dày tối thiểu 0,5 m.
- Lớp này không chỉ có tác dụng bảo vệ màng lót mà còn đóng vai trò thu gom

nước mưa, nước mặt.

- Lớp thổ nhưỡng, dày không nhỏ hơn 30 - 50 cm.

- Lớp phủ thực vật: có tác dụng chống xói mòn, chỉ nên trồng cỏ hoặc loại cây rễ chùm, nông, không nên trồng các loại cây lớn, rễ cọc sẽ tạo điều kiện phá vỡ tầng phủ.

Lớp che phủ bề mặt có độ dốc tối thiểu 3 - 5% để nước mưa dễ dàng thoát khỏi bãi chôn lấp. Xung quanh bãi chôn lấp phải xây dựng hệ thống thu gom và thoát nước mưa, nước mặt và nước từ các lớp cát đệm phủ trên mặt bãi chôn lấp. Việc thiết kế và gia cố lớp che phủ bề mặt bãi chôn lấp phải chú ý đến sự lún bề mặt và các yếu tố khác, như sự tiếp xúc với các điều kiện thời tiết, sự ổn định của độ dốc...

Cần xác định nguy cơ phát thải khí từ chất thải nguy hại được chôn lấp, nếu có và đủ lớn phải lắp đặt một hệ thống thu gom, xử lý và thải bỏ phù hợp. Hệ thống thu gom khí phải được thiết kế và xây dựng hợp lý đảm bảo việc kiểm soát khí, vừa không ảnh hưởng cấu trúc của lớp phủ và bãi chôn lấp

Biện pháp thiêu đốt rác thải nguy hại

Xử lý nhiệt là quá trình oxi hoá chất thải ở nhiệt độ cao.

Để quá trình phân huỷ bằng nhiệt đạt hiệu quả cao thì ngoài yếu tố oxi tự nhiên còn cần thời gian đủ lâu để khí thải sinh ra được duy trì cho quá trình cháy hoàn toàn, nhiệt độ phải đủ cao, quá trình xoáy trộn lẫn tốt.

Đây là quy trình xử lý cuối cùng ứng dụng cho một số chất thải không thể tái chế, tái sử dụng hay dự trữ an toàn trong bãi chôn lấp. Phần tro sau khi đốt được chôn lấp. Đốt chất thải nguy hại được sử dụng như một biện pháp xử lý để giảm tính độc, thu hồi năng lượng và có thể xử lý một khối lượng lớn chất thải. Tuy nhiên trong điều kiện hiện nay thì giá thành xử lý rác bằng phương pháp này còn cao.

Phương pháp thiêu đốt chỉ sử dụng khi chất thải là chất độc sinh học, không bị phân huỷ sinh học và bền vững trong một trường, là chất dễ bay hơi và dễ phân tán, chất thải chứa các chất hữu cơ như halogen, chì, thủy ngân, kẽm, photpho, sunfua...

Một số chất thải không được xử lý bằng phương pháp thiêu đốt là các chất thải phóng xạ, chất thải dễ gây nổ... Phương pháp nhiệt được sử dụng để xử lý chất thải mà không thể chôn lấp được. Bùn khô và chất thải rắn nguy hại là nguyên liệu cho các quá trình đốt trong lò đốt. Các công nghệ hiện nay hay thường được sử dụng để đốt chất thải nguy hại là (Bảng 3.9):

- Lò đốt thùng quay;
- Lò đốt một buồng;
- Lò đốt nhiều tầng;
- Lò đốt tầng sôi

Có 3 phương pháp thiêu đốt là thiêu đốt tại lò đốt tập trung dành cho các chất thải nguy hại, thiêu đốt tại chỗ các chất thải nguy hại và thiêu đốt trong lò xi măng. Ưu điểm của phương pháp thiêu đốt tập trung là làm giảm tối đa những tác động nguy hại

của rác thải đối với môi trường và sức khỏe cộng đồng, song gặp khó khăn về vị trí, thiết bị vận chuyển và kho tạm chứa chất thải nguy hại. ưu điểm của phương pháp thiêu đốt tại chỗ là giảm chi phí vận chuyển, song các cơ sở có lò đốt thường ở lẫn với các khu dân cư nên việc xây dựng lò đốt ở đây sẽ gây ô nhiễm không khí trong khu vực. Bên cạnh đó nếu việc đốt các chất thải không đúng theo quy trình kỹ thuật rất dễ gây ra các tác động xấu tiếp theo đối với môi trường xung quanh và sức khỏe cộng đồng. Ưu điểm của phương pháp thiêu đốt trong lò xi măng là chất cặn sau thiêu đốt được sử dụng làm nguyên liệu cho xi măng, tiết kiệm được nguồn tài nguyên, tuy nhiên, cần phải có đầu tư cho khâu tiền xử lý trước khi đưa chất thải vào đất.

Bảng 3.9. Tổng hợp các công nghệ thường được sử dụng đốt chất thải nguy hại

Loại công nghệ	Nguyên lý quá trình	Khu vực áp dụng	Nhiệt độ đốt (°C)	Thời gian lưu
Lò đốt thùng quay	Chất thải nguy hại được đốt trong ống trụ gạch chịu nhiệt quay.	Đốt bất cứ loại chất thải nguy hại nào	650 - 1370	Vài giờ
Lò đốt một buồng đứng	Chất thải nguy hại được phân nhỏ bằng khí nén hoặc hơi áp suất cao và bị cháy ở trạng thái lơ lửng.	Chất thải nguy hại ở dạng bùn có thể bơm được	700 - 1650	01 -1 giây
Lò đốt nhiều tầng	Chất thải nguy hại được đốt ở chế độ nhiệt ứng dần	Bản và các chất thải nguy hại ở dạng đã viên	760 - 980	Vài giờ
Lò đốt tầng sôi	Chất thải nguy hại được phun vào trong lớp sôi đã được đốt nóng	Chất thải nguy hại rắn dạng viên	760 - 1100	Vài phút

Sản phẩm của quá trình thiêu đốt là khói lò có chứa cá bụi, các ôxit kim loại, các khí axit vì vậy cần xử lý trước trước phóng không.

Nhiệt độ đốt: > 900°C vì:

- 900 - 1.000°C : Cacbuahydro mới cháy hết.
- 1.100 - 1.200°C : Hợp chất hữu cơ chứa Cl sẽ cháy hết.

Nếu chất thải nguy hại đốt < 900°C : Dioxin và furan sẽ hình thành.

Nhiệt độ thích hợp để phân hủy các chất thải từ 1100 -1300°C, thời gian lưu của các chất thải trong lò đủ để đốt cháy đối với pha khí ít nhất là 2 giây, còn với pha rắn thì phải trong một vài giờ tùy theo kích thước chất thải. Sản phẩm của quá trình đốt là khói lò có chứa bụi, các ôxít kim loại nặng và các khí axit vì vậy phải xử lý trước khi phóng không. Xử lý bụi trong quá trình đốt là các thiết bị: Cyclo, lọc điện, lọc túi, tháp rửa. Tro của lò đốt cần được đem chôn. Lò đốt chất thải có nhiều loại: Lò đứng, lò quay, có thể đốt chất thải trong lò xi măng, lò nung kiểu lò quay vì có nhiệt độ cao.

Tính lượng khói thải từ các lò đốt rác:

Theo kinh nghiệm của các nhà nghiên cứu thì lượng khí thải từ các lò đốt rác

được tính theo kg/tấn rác từ các lò đốt rác là:

- Khí CO₂: 10 ÷ 25 kg/tấn.
- Khí Andehyt: 3 ÷ 30 kg/tấn.
- Khí NH₃: 1,4 kg/tấn.
- Các axit hữu cơ: 0,3 kg/tấn.

Ví dụ: Phương pháp thiêu đốt đối với thuốc bảo vệ thực vật

Phương pháp được sử dụng để xử lý các thuốc bảo vệ thực vật vô cơ thành các chất vô cơ không độc hại như : CO₂, H₂O và Cl... Đây thường là biện pháp cuối khi không còn cách tiêu huỷ nào khác hữu hiệu và triệt để đối với những thuốc bảo vệ thực vật có độc tính cao, quá bền vững.

Bản chất của phương pháp là ôxy hoá thuốc bảo vệ thực vật bằng ôxy không khí ở nhiệt độ cao.

Phương pháp này có ưu điểm là xử lý được triệt để các thuốc bảo vệ thực vật còn tồn lưu trong bao bì so thành các chất vô cơ không độc hại như : CO₂, H₂O và Cl... Tuy nhiên, phương pháp này đòi hỏi kỹ thuật cao, nhiệt độ tiêu huỷ trên 1600°C, cần đủ ôxy và thời gian tiếp xúc, thời gian lưu trữ tối thiểu là 2 giây, có sự tham gia của chất xúc tác.

Với các bao bì chứa thuốc bảo vệ thực vật dạng vô cơ, có chứa thủy ngân (Hg) và các kim loại nặng, phương pháp này không được áp dụng bởi hiệu suất xử lý thấp.

Các lò đốt được sử dụng trong phương pháp này là các lò đốt dạng lò nung xi măng hoặc lò đất đặc biệt. Hiện tại đối với điều kiện Việt Nam, việc xây dựng các lò đốt cố định đạt tiêu chuẩn và các yêu cầu kỹ thuật là rất khó khăn.

Mô hình thu gom và thiêu huỷ cụ thể được minh hoạ tại Hình 3.8 và Hình 3.9.

Hiện nay, các dây chuyền xử lý, tiêu huỷ, lưu giữ các hoá chất độc và các chất POP vẫn là một bài toán khó đối với nhiều quốc gia. Để có một dây chuyền công nghệ hiện đại thì việc đầu tư cho nó là rất lớn so với bất kỳ nhà máy nào khác. Với tư cách là những nhà tư vấn cho các quốc gia khác nhau



Hình 3.8. Mô hình thu gom và xử lý chất thải nguy hại
(Nguồn: Nguyễn Văn Lâm)

Hình 3.9. Mô hình thiêu hủy thuốc bảo vệ thực vật

(Nguồn: Nguyễn Văn Lâm)

để giải quyết vấn đề này, các chuyên gia Na Uy cho rằng, kinh tế nhất vẫn là ứng dụng các lò xi măng cho mục đích này. Tuy nhiên, phương pháp này chưa phải đã nhận được sự đồng tình của tất cả các nước. Đối với Việt Nam, hiện tại lượng hoá chất độc, thuốc bảo vệ thực vật và các chất POP cũng không phải là lớn so với các nước trên thế giới, do vậy giải pháp sử dụng các lò xi măng để thiêu hủy khó có tính khả thi. Việc sử dụng lò xi măng để đốt một số chủng loại chất thải nguy hại, trong đó có loại thuốc BVTV không còn giá trị sử dụng, đã được nghiên cứu và triển khai thử nghiệm trong thời gian vừa qua ở Việt Nam và cho thấy có tính khả thi cao.

Các nguồn phát sinh chất thải trong quá trình đốt

Quá trình tiêu hủy thuốc bảo vệ thực vật có thể phát sinh các dạng chất thải sau:

Chất thải rắn

Chủ yếu là tro xỉ, thủy tinh nóng chảy kết tinh lại phát sinh trong quá trình đốt vỏ bao bì, chai lọ chứa thuốc bảo vệ thực vật, than hoạt tính dùng hấp phụ dung môi hữu

cơ ước tính 1-2m³ tro xỉ 110 tấn thuốc bảo vệ thực vật.

Nước thải

Nước thải chủ yếu là dịch hấp thụ khí thải sau quá trình đốt, dịch hấp thụ đi trong quy trình tuần hoàn kín, ước tính có khoảng (1÷2 m³/10 tấn thuốc bảo vệ thực vật) nước thải. Ngoài ra còn một lượng nhỏ dầu DO dư thừa trong quá trình đốt.

Nước thải sau xử lý có khoảng 1÷2 m³/10 tấn thuốc bảo vệ thực vật có tính kiềm cao được trung hoà sơ bộ bằng axit, qua xử lý sinh học đảm bảo các tiêu chuẩn TCVN mới đưa vào môi trường.

Khí thải

Khí thải phát sinh từ các nguồn sau:

- Từ ống khói lò đốt, thành phần chủ yếu là SO₂, NO_x, CO, CO₂, hơi nước..
- Từ chụp hút tại nơi mở bao gói thuốc bảo vệ thực vật, thành phần là các hơi hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật.
- Phát tán trong quá trình vận chuyển từ kho ra nơi mở bao gói để tiêu huỷ, thành phần là các hơi hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật.

Đất

Lượng tro xỉ phát sinh trong quá trình đốt có thành phần chủ yếu là các hợp chất silicat, cacbon được xử lý bằng bột tiêu độc trước. khi thải vào bãi rác hoặc đem chôn lấp không thể gây ảnh hưởng đến môi trường, ở đây có ảnh hưởng duy nhất là khu vực xử lý chiếm dụng một phần nhỏ đất đai.

Chương 4

QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI Ở VIỆT NAM

4.1. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

Chất thải nguy hại là những chất hoặc hợp chất có một trong những đặc tính gây nguy hại trực tiếp (dễ cháy, dễ nổ, làm ngộ độc, dễ ăn mòn, dễ lây nhiễm và có các đặc tính gây nguy hại khác), hoặc tương tác với các chất khác gây nguy hại tới môi trường và sức khoẻ con người.

Trong hơn một thập kỷ qua, nền kinh tế - xã hội nước ta đã có những bước phát triển đáng khích lệ, tốc độ tăng trưởng kinh tế luôn đạt bình quân trên 7%/năm. Theo số liệu năm 2000, tỷ trọng công nông lâm ngư nghiệp là 25%. Tính đến 1/8/2001 cả nước có 69 khu công nghiệp và khu chế xuất đã được thành lập, gần 1.000 dự án đầu tư với tổng số vốn đăng ký khoảng 9 tỷ USD và 25.000 tỷ đồng Việt Nam. Để đạt được mục tiêu GDP bình quân đầu người tăng gấp 2 lần (so với năm 2000) vào năm 2010 thì tỷ trọng công nghiệp trong GDP phải đạt từ 40% trở lên, tốc độ gia tăng công nghiệp trung bình/năm phải đạt 10-11%. Dự báo đến năm 2010, tỷ lệ đô thị hoá của nước ta sẽ đạt 33% năm 2020 đạt 45% tương ứng với quy mô dân số đô thị năm 2010 và 30,4 triệu người và năm 2020 là khoảng 46 triệu người. với quy mô đô thị hoá, gia tăng dân số và công nghiệp hoá như trên lượng chất thải nói chung và chất thải nguy hại nói riêng sẽ tăng nhanh chóng. Việc xử lý các loại chất thải này sẽ là một áp lực rất lớn đối với công tác bảo vệ môi trường ở nước ta hiện nay và trong tương lai.

Theo số liệu thống kê trong khuôn khổ Dự án quản lý CTNH do ADB trợ giúp cho Việt Nam năm 1997 cho thấy, hàng năm có khoảng 275.000 tấn CTNH đã được phát sinh, có nghĩa là mỗi ngày đã sản sinh ra khoảng 753 tấn, trong đó 30% ở cơ sở công nghiệp miền Bắc, 10% ở miền Trung và 60% ở miền Nam.

Với tốc độ tăng trưởng công nghiệp như mong muốn (8%) của chúng ta thì tổng lượng CTNH sẽ sản sinh và đạt khoảng hơn 1 triệu tấn CTNH vào năm 2010. Tỷ lệ phát sinh chất thải sẽ không thay đổi nhiều giữa các vùng nếu không có sự đột biến hay thay đổi gì trong quy hoạch sản xuất ở nước ta. Một số chất thải nguy hại chủ yếu ở Việt Nam cần phải có sự giám sát đặc biệt được liệt kê tại Bảng 4.1.

Theo số liệu điều tra thống kê của Cục Môi trường thì tổng lượng chất thải nguy hại phát sinh mỗi năm tại 3 khu vực kinh tế trọng điểm khoảng 113.188 tấn (Bảng 4.2). Từ số liệu thống kê nêu trên cho thấy lượng CTNH phát sinh ở khu vực trọng điểm kinh tế phía Nam lớn khoảng gấp ba lần lượng CTNH phát sinh ở khu vực trọng điểm phát triển kinh tế phía Bắc và lớn gấp khoảng 20 lần lượng CTNH phát sinh ở khu vực trọng điểm phát triển kinh tế miền Trung.

Tổng lượng CTNH phát sinh theo ngành được thể hiện tại Bảng 4.3.

Bảng 4.1. Các loại chất thải nguy hại chính ở Việt Nam cần được giám sát đặc biệt

Loại chất thải	Các đặc tính
Chất thải PCB	Độc hại
Bùn chứa kim loại nặng	Độc hại
Các dung môi chứa Halogen	Độc hại
Các dung môi không chứa Halogen	Độc hại
Chất thải thuốc bảo vệ thực vật	Độc hại
Chất phẩm màu và hương liệu	Độc hại
Sơn và các loại nhựa tính nhân tạo	Độc hại
Các dung môi	Độc hại
Axít và kiềm	Ăn mòn
Các chất tẩy rửa	Ăn mòn
Rác thải hữu cơ	Sinh học
Rác thải hữu cơ có khả năng thối rữa	Sinh học
Vải đồ dệt	Cháy
Lông Cháy	
Dầu và dầu mỡ	Cháy
Chất thải chứa-dầu	Cháy
Dầu thải	Cháy
Chất thải y tế	Độc hại

Bảng 4.2. CTNH phát sinh tại các vùng kinh tế trọng điểm

Đơn vị	Khối lượng tấn/năm
Khu vực KTTĐ phía Bắc	28.739
Hà Nội	24.000
Hải Phòng	4.620
Quảng Ninh	119
Khu vực KTTĐ miền Trung	4.117
Đà Nẵng	2.257
Quảng Nam	1.768
Quảng Ngãi	92
Khu vực KTTĐ phía Nam	80.332
TP.Hồ Chí Minh	44.413
Đồng Nai	33.976
Bà Rịa-vũng Tàu	1.943
Tổng cộng	226.376

Bảng 4.3. Lượng CTNH phát sinh theo ngành

Ngành	Khối lượng (tấn)
Công nghiệp nhẹ	60.000
Hoá chất	45.000
Cơ khí luyện kim	26.000
Y tế	10.000
Từ chất thải sinh hoạt đô thị	5.000
Chế biến thực phẩm	4.000
Điện, Điện tử	2.000
Tổng cộng	152.000

Từ số liệu thống kê cho thấy xét về khối lượng, các ngành công nghiệp nhẹ, hoá chất và cơ khí luyện kim là ngành phát sinh nhiều CTNH nhất. Ngành Điện và Điện tử phát sinh ít chất thải nguy hại nhất. Tuy nhiên, chất thải của 2 ngành này lại có chứa những chất như PCB và kim loại nặng là những chất rất nguy hại tới sức khoẻ con người và môi trường.

Tỷ lệ chất thải nguy hại so với lượng chất thải nói chung ở nước ta còn thấp song theo kinh nghiệm thực tế của Việt Nam và quốc tế, tính chất nguy hại của các chất thải này tác động lên sinh thái, môi trường và sức khoẻ con người rất phức tạp, nghiêm trọng và rất khó khắc phục. Chính vì vậy đối tượng chất thải này đang được nhiều tổ chức tài trợ quốc tế và bảo vệ môi trường khuyến nghị Việt Nam cần đặc biệt quan tâm trong việc kiểm soát quản lý chúng ngay từ bước đầu của quá trình công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước.

Chất thải thuốc bảo vệ thực vật tồn lưu

Theo điều tra, thống kê của Cục Môi trường phối hợp với Sở KH&CN&MT các địa phương tiến hành trong năm 2000- 2001 thì tổng lượng thuốc bảo vệ thực vật tồn lưu trên phạm vi 61 tỉnh/thành phố khoảng 300 tấn bao gồm:

- + Thuốc bảo vệ thực vật dạng lỏng: 97.374 lít;
- + Thuốc bảo vệ thực vật dạng bột: 109.145 kg;
- + Các bao bì chứa thuốc bảo vệ thực vật: 2.137.850 (Hộp, bao, chai lọ).

Các cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng cần xử lý

Bộ KH&CN cũng đã phối hợp với các bộ, ngành và các địa phương tiến hành. Đề án Xây dựng kế hoạch xử lý triệt để các cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Đề án này đã được trình lên Thủ tướng Chính phủ tháng 9/2002. Theo Đề án nói trên, số lượng các cơ sở gây ô nhiễm nghiêm trọng cần phải xử lý trong giai đoạn 2001-2005 là 465 cơ sở bao gồm (Bảng 4.4):

Bảng 4.4. Số lượng các cơ sở gây ô nhiễm nghiêm trọng cần phải xử lý trong giai đoạn 2001-2005

Tên loại hình cơ sở cần xử lý	Số lượng
Cơ sở SXKD	292
Bệnh viện	87
Bãi rác cũ	67
Kho thuốc bảo vệ thực vật	16
Khu tồn lưu CĐHH	3
Tổng cộng	465

Tổng số kinh phí dự án sơ bộ để xử lý các cơ sở nói trên khoảng từ 3.500 đến 4.000 tỷ đồng.

Chất thải rắn y tế

Lượng chất thải rắn y tế phát sinh trên phạm vi toàn quốc theo ước tính của Bộ Y tế năm 2001 là khoảng 12.500 tấn/năm. Số liệu điều tra của Bộ Y tế cho thấy, hiện nay có khoảng 61 lò đốt chất thải y tế (CTYT) được lắp đặt trên toàn quốc. Thủ tướng Chính phủ đã chỉ đạo Bộ KH-CN&MT phối hợp với Bộ Y tế tiến hành thẩm định các lò đốt CTYT theo các yêu cầu về kỹ thuật, kinh tế và môi trường. Trong số 41 hồ sơ lò đốt đăng ký thẩm định tại Cục Môi trường, sau khi thẩm định chỉ có 20 hồ sơ đạt các yêu cầu về kinh tế, kỹ thuật, môi trường. Hiện tại, Bộ Y tế đã tiến hành đo đạc thực tế các lò đốt CTYT nói trên, kết quả đo đạc thực tế đang được xử lý để báo cáo Chính phủ.

Tính đến tháng 6/2002, tổng công suất xử lý của các lò đốt CTYT đạt khoảng 30 tấn/ngày. Tuy nhiên do chưa phối hợp tốt trong các khâu thu gom, vận chuyển, xử lý, nên một số các lò đốt này không vận hành hết công suất và thời gian trong ngày. Trong khi đó rất nhiều cơ sở y tế khác lại chưa được trang bị lò đốt CTYT, vì vậy gây nên sự lãng phí do không tận dụng hết công suất của các lò đốt CTYT hiện có. Tại nhiều cơ sở y tế, CTYT vẫn còn để lẫn với các loại chất thải khác và được chôn lấp đơn giản tại các bãi chôn lấp chất thải sinh hoạt. Hiện tại, với sự tài trợ của Chính phủ Pháp, Bộ Y tế đang xây dựng một đề án quy hoạch tổng thể về quản lý chất thải rắn y tế.

Tình hình chung về xử lý chất thải

Thực tiễn công tác quản lý CTNH trong nước và quốc tế cho thấy, việc từng cơ sở sản xuất kinh doanh và dịch vụ có phát sinh chất thải nguy hại tự đầu tư trang bị hệ thống xử lý CTNH cho đơn vị mình, trong nhiều trường hợp không phải là sự lựa chọn hợp lý về mặt kinh tế, kỹ thuật và môi trường. Các nước muốn tiến hành công nghiệp hoá đều phải đầu tư xây dựng các trung tâm xử lý tập trung CTNH. Các cơ sở phát sinh CTNH sẽ chuyển CTNH của mình đến các trung tâm này để xử lý và phải trả chi phí cho việc xử lý. Việt Nam cũng đi theo hướng nói trên để giải quyết vấn đề xử lý CTNH phát sinh trong quá trình phát triển kinh tế-xã hội. Tuy nhiên, cho đến nay chúng ta vẫn chưa xây dựng được các khu xử lý tập trung CTNH. Đã có những dự án bắt đầu được triển khai về vấn đề xử lý CTNH, Đồng Nai là một tỉnh đi tiên phong

trong toàn quốc về vấn đề này. Trong khi chờ đợi xây dựng khu xử lý tập trung CTNH, hầu hết các cơ sở sản xuất kinh doanh phát sinh CTNH đều phải tạm thời tồn trữ CTNH tại các nhà kho của đơn vị mình, ví dụ như Công ty Fujitsu, Công ty Toyota... Việc tồn trữ tạm thời CTNH là một giải pháp tình thế. Vì vậy, việc xây dựng các khu xử lý tập trung CTNH đã và đang trở thành một trong những vấn đề rất cấp bách của công tác quản lý chất thải hiện nay. Việc xử lý CTNH có thể được thực hiện một số phương pháp như: Xử lý cơ học, xử lý hoá lý, xử lý nhiệt, chôn lấp... Hiện nay một số nước như Na Uy, Thụy Điển, Nhật Bản, Hàn Quốc... ngoài việc áp dụng các phương pháp nêu trên đã nghiên cứu áp dụng phương pháp thiêu đốt chất thải bằng lò nung xi măng. Qua khảo sát của Cục Môi trường và Dự án VCEP cùng một số cơ quan liên quan, phương pháp thiêu đất CTNH bằng lò nung xi măng có một số ưu điểm về mặt kinh tế, kỹ thuật và môi trường. Phương pháp này đã tận dụng được nhiệt độ rất cao (khoảng 1.400 - 2.000°C) và thời gian lưu cháy dài (khoảng 4-5 giây) của lò nung xi măng để phá vỡ cấu trúc bền vững của CTNH. Lò nung cũng tận dụng được nhiệt năng từ quá trình thiêu đốt các chất thải hữu cơ để thay thế tiết kiệm một phần nhiên liệu. Cũng có thể đưa vào lò nung xi măng một lượng nhất định các chất thải nguy hại dạng vô cơ để tiêu huỷ. Các chất thải vô cơ này sẽ tương tác hoặc kết hợp nguyên liệu của xi măng và là thành phần phụ gia cho xi măng. Lò nung clinke dùng để thiêu đốt CTNH phải là loại lò hiện đại mà trong thiết kế đã có tính đến việc thiêu đốt CTNH. Hầu hết các loại chất thải hữu cơ dạng rắn hoặc lỏng kể cả các chất thải có chứa PCB đều có thể thiêu đốt trong lò nung clinke, tuy nhiên các chất thải này cần phải qua công đoạn chế biến thành nhiên liệu, chất phụ gia đạt các tiêu chí nhất định trước khi đưa vào lò nung clinke. Việc thiêu đốt CTNH trong lò clinke có thể áp dụng cho rất nhiều loại chất thải nguy hại như: Các dung môi hữu cơ, dầu thải có chứa PCB, sơn, keo dán, vecni, plastic kể cả PVC lớp cao su... Quá trình cháy trong lò clinke sẽ phá huỷ cấu trúc của các chất thải nguy hại, tro xỉ còn lại tham gia vào thành phần xi măng không gây ảnh hưởng đến chất lượng của xi măng.

4.2. HIỆN TRẠNG CÔNG TÁC QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI

Phân loại hoá chất thuốc bảo vệ thực vật không còn giá trị sử dụng

Theo cấp độ độc và nguồn gốc của hoá chất thuốc bảo vệ thực vật có thể phân loại như sau:

- *Hoá chất thuốc bảo vệ thực vật cấm sử dụng*: Là loại hoá chất bảo vệ thực vật được nhà nước Việt Nam cấm lưu hành hay nói một cách khác là chúng có độc tính cao, bền vững và rất bền vững trong môi trường. Các loại thuốc cấm sử dụng ở Việt Nam bao hàm các loại thuốc đã được tổ chức quốc tế như FAO, WHO, UNEP khuyến cáo và cả một số loại khác nữa để đáp ứng tình hình thực tế về bảo vệ môi sinh ở Việt Nam.

- *Hoá chất thuốc bảo vệ thực vật hạn chế sử dụng*: Là loại hoá chất bảo vệ thực vật, nằm trong danh mục thuốc bảo vệ thực vật hạn chế sử dụng do Bộ Nông nghiệp và

Phát triển nông thôn ban hành ngày 4/2/1999. Chúng là loại hoá chất bảo vệ thực vật có độ độc thấp hơn so với thuốc bảo vệ thực vật cấm sử dụng dư lượng tồn lưu nhỏ, tốc độ phân huỷ tương đối. Gây tác hại cho môi trường và sức khỏe cộng đồng.

- *Hoá chất bảo vệ thực vật quá hạn sử dụng*: Là loại hoá chất thuốc bảo vệ thực vật tồn lưu (quá thời hạn sử dụng) nằm trong danh mục được phép sử dụng do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành (4/2/1999). Chúng có độ độc nhỏ, tốc độ phân huỷ ngắn ngày, dư lượng tồn lưu nhỏ, ít gây hại cho người và môi trường. Đã quá hạn, mất phẩm chất không có giá trị sử dụng.

- *Hoá chất bảo vệ thực vật ngoài danh mục*: Là loại hoá chất bảo vệ thực vật không nằm trong các danh mục thuốc bảo vệ thực vật cấm sử dụng, hạn chế sử dụng và được phép sử dụng. Chúng là loại hoá chất chưa được thừa nhận có tác dụng bảo vệ thực vật. Các loại này có thể không những gây độc và có nguy cơ huỷ hoại môi trường lớn mà còn không mang lại hiệu quả kinh tế (thuốc bảo vệ thực vật giả nhập lậu)

- *Hoá chất thuốc bảo vệ thực vật không rõ nguồn gốc*: Là loại hoá chất thuốc bảo vệ thực vật đã bị mất nhãn mác, không rõ thành phần tính chất, nơi sản xuất, năm sản xuất, bao bì hư hỏng...

**Bảng 4.5. Danh mục thuốc bảo vệ thực vật cấm sử dụng
trong nông nghiệp ở Việt Nam**

*(Ban hành kèm theo quyết định số: 29/1999/QĐ - BNN- BVTV
ngày 04 tháng 02 năm 1999 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNN)*

TTS	Tên chung (common names) - Tên thương mại
1. Thuốc trừ sâu - Insecticides	
1	Aldrin (aldrex Aldrite)
2	BHC, Lindane, (Gama - BHC, Gama - HCH, Gamatox 15 EC, Lindafor)
3	Cadmium compound (Cd)
4	Chlordane (cholorox, octachlor, Pentichlor..)
5	DDT (Neocid, Pentachlorin, Chlorophenothane...)
6	Dieldrin (Dieldrex, Dielldrite, Octalox...)
7	Eldrin (Hexadrin..)
8	Heptachlor (Dimex, HeptamUI, HeptoX...)
9	Isobenzen
10	Isodrin
11	Lead compound (Pb)
12	Methamidophos: (Dynamite 50 SC, Filitox 70 SC, Master 50 EC, 70 SC, Monitor 50 EC, 60 SC, Isometha 50DD, 60 DD, Isosuner 70 DD, Tamaron 50 EC...)
13	Methyl parathion (Danacap M25, M40, Folidol - M50 EC, Isomethyl 50 ND, Metaphos 40 EC, 50 EC, (Methyl Parathion) 20 Ecm 40 EC, 50 EC, Milion 50 EC, Proteon 50 EC. Romethyl 50 ND, Wofatox 50 EC)
14	Monocrotophos: (Apadin 50 SL, Magic 50 SL, Nuvacron 40 SCW/DD. 50 SCW/DD, Thunder 515 DD)

TTS	Tên chung (common names) - Tên thương mại
15	Parathion Ethyl (alkexon, Orthophos, Thiopphos...
16	Phosphamidon (Dimecron 50 SCW/ DD..
17	Polychlorocamphene (Toxaphene, Camohecholr..
18	Strobane (Polychlorinate of camnhene
2. Thuốc trừ bệnh hại cây trồng – Fungicides	
1	Amic Comdound (As) except Neo - Asozin, Dinasin
2	Captan (captane 75 WP, Merpan 75 WP..
3	Captafol (Difolatal 80 WP Folcid 80 WP..
4	Mercury compound (Hg)
5	Delenium compound (Se)
3. Thuốc trừ chuột - Rodenticide	
1	Talium compound (Tl)
4. Thuốc trừ cỏ - Herbicide	
1	2.4.5 T (Brochtox. Decamine, Veon...)

(Nguồn: Pháp luật quản lý nhà nước về lương thực, thực phẩm và an toàn vệ sinh lương thực, thực phẩm)

Công tác thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải rắn.

Với tỷ lệ thu gom như hiện nay, việc thu gom mới đạt khoảng 60% - 80% tổng lượng chất thải. Hiện nay chỉ có một vài thành phố như Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Nam Định có các cơ sở chế biến rác thành phân bón. Tuy nhiên công suất của các nhà máy này chỉ đáp ứng 12% tổng lượng chất thải của mỗi thành phố.

Tại các thành phố việc thu gom và xử lý chất thải đô thị thường do Công ty Môi trường Đô thị (URENCO) đảm nhận. Hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý rác hàng ngày ở các đô thị mang những nét đặc thù sau:

Hầu hết rác thải không được phân loại tại nguồn mà được thu lẫn lộn sau đó được vận chuyển đến bãi chôn lấp. Tỷ lệ thu gom vào khoảng từ 60%-80% tổng lượng rác phát sinh ở các thành phố lớn, còn ở các đô thị nhỏ tỷ lệ này chỉ vào khoảng 40%-60%. Tỷ lệ thu gom chung toàn quốc vào khoảng 60%.

Việc thu gom chất thải rắn sinh hoạt và quét dọn đường phố thường làm vào ban đêm để tránh nắng nóng ban ngày và tắc nghẽn giao thông. Đa số công nhân thu gom rác là nữ lại phải làm việc một mình vào đêm khuya, nhiều con đường không có đèn điện đường, rất không an toàn về mặt an ninh xã hội.

Tỷ lệ thu hồi các chất có khả năng tái chế và tái sử dụng như ngọn, giấy vụn, kim loại, nhựa, thủy tinh chủ yếu do những người bới rác thực hiện, tỷ lệ này vào khoảng 13%- 20%. Tỷ lệ thu hồi các chất kể từ nguồn phát sinh đến bãi chôn lấp tương đối cao, tuy nhiên các hoạt động thu gom hoàn toàn do tự phát và không có tổ chức, quản lý. Có khoảng 1,5%-5% tổng lượng chất thải phát sinh được thu hồi, chuyển hoá thành phân vi sinh và chất mùn thông qua quá trình composting.

Việc xử lý chất thải cho đến nay chủ yếu vẫn chỉ là đổ ở các bãi thải lộ thiên, không có sự kiểm soát môi trường chặt chẽ. Mới chỉ có một bãi chôn lấp hợp vệ sinh đã được xây dựng còn hầu hết các bãi chôn lấp chất thải rắn đều chưa có hệ thống mương máng để thu gom và xử lý nước rác. Nhìn chung, các cơ quan chức năng mới chỉ quan tâm đến khâu thiết kế và xây dựng chứ chưa chú ý đến vận hành và quản lý. Do vậy, khối lượng nước rác chưa được giảm thiểu và hoạt động của các hệ thống xử lý nước rác chưa đạt tiêu chuẩn môi trường. Các bãi chôn lấp tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long hiện đang phải hứng chịu hiện tượng úng ngập vào mùa mưa, gây ra những tác động bất lợi tới chất lượng môi trường. Hầu hết các bãi chôn lấp không hợp vệ sinh, không có lớp cách nước chung thắm ở dưới đáy và thành ô chôn lấp, không có hệ thống thu gom và kiểm soát nước rác, không có hệ thống thu gom khí, không có lớp đất phủ bề mặt và không có hàng rào xung quanh.

Từ năm 2000 đến nay đã triển khai một số nhà máy chế biến phân vi sinh ở các thành phố như : Hà Nội, Nam Định, Hải Phòng, nhưng cho đến nay vẫn chưa có một nghiên cứu nào về chất lượng (đặt biệt về thành phần các kim loại nặng) của các chất thải rắn phân huỷ được sử dụng cho mục đích này.

Việc trang bị lò đốt chất thải rắn ở các địa phương là chưa đáng kể, hiện nay chỉ có một số tỉnh, thành phố đã có lò đốt rác công nghiệp như Hà Nội thành phố Hồ Chí Minh.... Tính đến hết tháng 4 năm 2002, theo thống kê của dự án Quy hoạch tổng thể xử lý chất thải rắn y tế, cả nước hiện có 61 lò đốt chất thải y tế nguy hại đặt tại 43 tỉnh, thành phố, trong đó có 47 lò ngoại nhập có công suất thiết kế từ 200-700 kg/ngày; 14 lò sản xuất trong nước có công suất thiết kế từ 50-500 kg/ngày. Nếu sử dụng hết công suất thiết kế, 61 lò đốt trên có khả năng xử lý 31 tấn chất thải y tế nguy hại trong một ngày đêm.

Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (trước đây) nay là Bộ Tài nguyên và Môi trường đã tiến hành thẩm định 41 hồ sơ lò đốt chất thải y tế nhưng chỉ có 5 lò đạt các yêu cầu về kinh tế, kỹ thuật, môi trường và 10 cũng đạt các yêu cầu trên nhưng phải hoàn thiện thêm, còn lại là không đạt yêu cầu. Tuy nhiên, việc vận dụng công suất thiết kế của lò đốt chưa triệt để. Chỉ có khoảng 37% lượng chất thải rắn y tế nguy hại được đốt trong lò đốt hiện đại. Còn lại trên 60% được thiêu đốt ngoài trời hoặc đốt trong lò thủ công hay chôn ở các bãi rác của thành phố hoặc tại bệnh viện.

Việc vận dụng triệt để công suất lò đốt chất thải rắn y tế do những nguyên nhân khách quan và chủ quan, làm hạn chế hiệu quả việc phân loại và lập chất thải.

Các nước trên thế giới muốn tiến hành công nghiệp hoá thì đều phải xây dựng các cơ sở xử lý tập trung chất thải nguy hại. Tuy nhiên ở Việt Nam hiện mới chỉ có tỉnh Đồng Nai đang tiến hành dự án xây dựng khu tập trung xử lý chất thải nguy hại.

4.3. NHỮNG VẤN ĐỀ ĐẶT RA ĐỐI VỚI CÔNG TÁC QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI RẮN HIỆN NAY

Các số liệu thống kê cho thấy chất thải rắn ở các đô thị rất đa dạng và số lượng

không ngừng tăng lên theo tốc độ phát triển công nghiệp cũng như tăng dân số đô thị. Việc quản lý chất thải rắn ở các đô thị hiện vẫn đang là một vấn đề bức xúc trong đời sống.

Việc quản lý chất thải rắn ở các đô thị và khu công nghiệp của các bộ, ngành và các địa phương hiện nay chưa đáp ứng được những đòi hỏi của tình hình thực tế. Vì vậy, nguy cơ ô nhiễm môi trường do chất thải đang là một vấn đề cấp bách đối với hầu hết các đô thị trong cả nước.

Hiện nay, phần lớn các tỉnh, thành phố chưa có các bãi chôn lấp chất thải được xây dựng đúng quy cách đảm bảo vệ sinh môi trường, ngoại trừ một số địa phương như Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh, Hải Phòng, Đà Nẵng (có nơi đã hoặc đang tiến hành xây dựng bãi chôn lấp chất thải hợp vệ sinh).

Công tác quy hoạch và xây dựng các bãi chôn lấp chất thải hợp vệ sinh ở một số tỉnh, thành phố còn gặp nhiều khó khăn như về quỹ đất, (đặc biệt là các tỉnh vùng đồng bằng đông dân cư), vốn đầu tư xây dựng, sự đồng tình ủng hộ của nhân dân ở các vùng dự kiến quy hoạch bãi chôn lấp chất thải...

Chưa có mức phí hợp lý cho quản lý chất thải, mức thu phí hiện tại cho quản lý chất thải chưa đáp ứng đầy đủ và đúng mức cho yêu cầu của công tác quản lý chất thải. Ngân sách nhà nước chi cho việc thu gom, xử lý chất thải còn ở mức rất thấp.

Trên toàn quốc chưa có một cơ sở xử lý tập trung đối với các chất thải công nghiệp nguy hại. Các chất thải không được phân loại, chất thải nguy hại và chất thải sinh hoạt được tập trung chôn lấp đơn giản tại cùng một địa điểm. Một số cơ sở công nghiệp có nhiều chất thải nguy hại đang phải lưu giữ tạm thời chất thải nguy hại chờ xử lý.

Phần lớn các chất thải y tế thu gom được từ các bệnh viện, trạm y tế, các cơ sở sản xuất kinh doanh thuốc chữa bệnh chưa được thiêu đốt tại các lò đốt đạt yêu cầu vệ sinh môi trường mà còn được chôn lấp chung với các chất thải sinh hoạt. Hiện tại, Chính phủ đã thông qua dự án 25 lò đốt chất thải rắn từ nguồn vốn ODA của Chính phủ Áo giúp Việt Nam để lắp đặt cho các bệnh viện. Tuy nhiên việc quản lý và xử lý chất thải rắn y tế còn nhiều khó khăn như:

- Thiếu kinh phí đầu tư xây dựng, vận hành và tổ chức quản lý cơ sở xử lý chất thải.

- Thiếu phương tiện, dụng cụ chuyên dụng cho việc thu gom và xử lý chất thải.

- Các bệnh viện thiếu kinh phí dành cho việc mua túi nhựa, thùng chứa rác, xe vận chuyển chất thải chuyên dụng. Hiện nay trong nước mới chỉ có một vài cơ sở sản xuất túi, thùng, xe vận chuyển chất thải chuyên dụng trong bệnh viện. Giá thành sản phẩm còn cao, chưa phù hợp với đáp ứng về ngân sách cho các bệnh viện.

- Một số phương tiện chuyên dụng như: xe vận tải chuyên dụng thu gom chất thải y tế từ các bệnh viện đến nơi xử lý, nhà lạnh lưu giữ chất thải tại bệnh viện trước khi mang đi xử lý rất đắt tiền nên không có đủ vốn đầu tư. Mặc dù hiện nay Chính phủ đã

ban hành Quy chế quản lý chất thải nguy hại nhưng còn thiếu khá nhiều các tiêu chuẩn thái đối với các chất thải nguy hại, thiếu các quy trình công nghệ và các thiết bị phù hợp để xử lý một số các chất thải nguy hại. Còn thiếu một hệ thống đồng bộ các văn bản pháp quy về quản lý chất thải nguy hại, thiếu sự đầu tư ngân sách của các cấp chính quyền và các bộ, ngành trong việc quản lý chất thải nguy hại. Chưa có các biện pháp, công nghệ và các thiết bị phù hợp để xử lý các chất thải nguy hại do sản xuất công nghiệp và các bệnh viện thải ra.

4.4. MỘT SỐ VÍ DỤ VỀ XỬ LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI

Tiêu huỷ một số loại thuốc bảo vệ thực vật

Năm 2000 Bộ Khoa học Công nghệ Môi trường ban hành một văn bản pháp luật hướng dẫn một số quy trình công nghệ đã được phê chuẩn để tiêu huỷ một số loại thuốc bảo vệ thực vật họ Photpho hữu cơ như Wofatox và Monitor. Các quy trình này thuộc nhóm phương pháp xử lý hoá học (Khác với phương pháp đốt).

Quy trình tiêu huỷ Wofatox và DDT

Nguyên tắc của phương pháp:

Wofatox là tên thương mại của một loại thuốc bảo vệ thực vật photpho hữu cơ mà thành phần hoạt tính là Methyl Parathion) (MP)-(CH₃O)₂PS-O-p-C₆H₄-NO₂ phương pháp phân huỷ Wofatox dựa trên nguyên tắc phân huỷ MP bằng kiềm, NaOH 1M có khuấy ở điều kiện hở nhằm lấy oxy từ không khí cho các quá trình oxy hoá cần thiết trong phản ứng giữa MP với NaOH. Quá trình phân huỷ MP được tiến hành 4 tiếng và sản phẩm cuối cùng là p-Nitrophenolate Natri, photphat Natri, methanol và lưu huỳnh nguyên tố.

Quy trình tiêu huỷ DDT và 666

Bộ KHCN - MT ban hành 3 phương pháp tiêu huỷ DDT là:

- Polymer hoá DDT bằng dung dịch NaOH 20% ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 4 giờ;
- Đốt DDT ở nhiệt độ 600-700°C với đồng kim loại làm xúc tác;
- Trộn DDT với NaOH viên rồi chôn lấp.

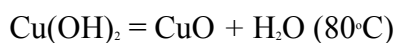
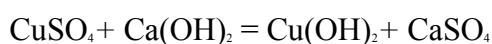
Phương pháp tiêu huỷ thuốc bảo vệ thực vật nguồn gốc vô cơ

Tiêu huỷ các hợp chất của đồng

Cơ sở phương pháp

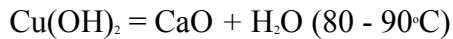
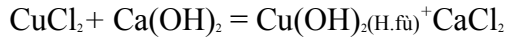
Chuyển các hợp chất của đồng thành oxit đồng không tan trong nước.

Đồng sunphat:

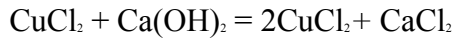


Đồng hydroxyt:





Đồng oxychlorua:



Thao tác

Mẫu là CuSO₄:

Đổ mẫu vào xô hoặc phuy sắt (tùy lượng mẫu). Nếu mẫu ở dạng bột CuSO₄ hoặc bột CuSO₄ lẫn đất cát thì đổ tiếp nước vào xô khuấy đều hoà tan hết mẫu (tỷ lệ khối lượng mẫu: nước = 1:5), lọc qua vải bỏ cặn, xử lý nước lọc. Nếu mẫu đã ở dạng dung dịch thì không thêm nước nữa. Đổ từ từ dung dịch Sunpat đồng này vào xô hoặc phuy sắt khác có chứa sữa vôi đang được đun nóng. Khấy đảo liên tục vào tiếp tục đun nóng đến khi thu nạp hết Cu²⁺, hỗn hợp phản ứng chuyển màu xanh sang xám và cuối cùng là đen (thử bằng cách ngừng khuấy và đun, lấy lớp nước trong trên mặt xô thử bằng NH₃ đặc không cho màu xanh chàm của Cu(NH₃)₄ là được).

Mẫu là bột Cu₂Cl(OH)₃ bột Cu(OH)₂:

Thêm nước, khuấy và cho HCl vào để hoà tan hết mẫu.

Rót từ từ dung dịch mẫu này vào xô hoặc phuy sắt khác có chứa sữa vôi đang được đun nóng khuấy đảo liên tục và tiếp tục đun nóng đến khi thu nạp hết Cu²⁺, hỗn hợp phản ứng chuyển từ màu xanh sang xám và cuối cùng là đen (thử bằng cách ngừng khuấy, và đun, lấy lớp nước trong trên bề mặt xô, thử bằng NH₃ đặc không cho màu xanh chàm của Cu(NH₃)₄ là được). Để hỗn hợp cách đêm, gạn bỏ lớp nước, cặn cho vào bao nilon chôn sâu.

Mẫu là Cu(OH)₂ huyền phù

Đun nóng 80-90°C để nó chuyển về dạng CuO kết tủa màu đen là được. Phân lập xử lý như trên.

Chú ý:

- Nếu lượng sản phẩm thu được (CuO) khá lớn từ 500kg trở lên thì không nên chôn sản phẩm mà thu hồi lại để làm sạch tái sử dụng.

- Các bao bì chứa mẫu sau khi đã thu nạp hết mẫu đem tiêu huỷ thì được thau rửa vài ba lần bằng nước vôi, vài ba lần bằng nước sạch, sau đó xử lý:

Lượng ít 500 kg trở xuống: Đem đập dập chôn sâu.

Trên 500kg: Phơi khô và chuyển cho cơ sở sản xuất thuốc bảo vệ thực vật để tái sử dụng.

Tính lượng hoá chất cần cho phá huỷ 10 kg thuốc:

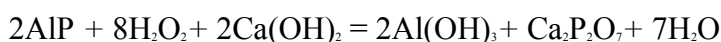
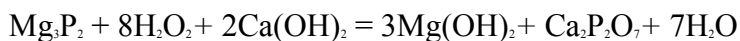
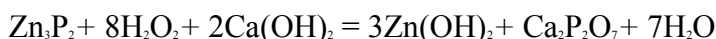
CuSO₄: cần 4,6kg Ca(OH)₂ hay 3,5 kg CaO, H₂O 100 lít

Cu₂Cl(OH)₃: 7 kg Ca(OH)₂ hay 5,3 kg CaO, HCl đặc 3 lít, H₂O 100 lít

Tiêu huỷ các hợp chất của phốt pho

Cơ sở phương pháp

Dựa trên các phản ứng phân huỷ:



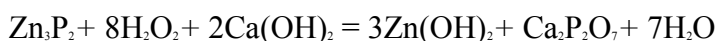
Các Sản phẩm kết tủa không độc, không tan trong nước : Zn(OH)₂; Al(OH)₃; Mg(OH)₂; Ca₂P₂O₇ cho vào túi nilon chôn sâu lòng đất. Nước thải ra môi trường.

Chú ý: Các phốt phua loại dễ dàng phân huỷ thành khí phốt phua hydro rất độc nên công tác chuẩn bị phải hết sức chu đáo và địa điểm tiêu huỷ phải ở nơi thông thoáng xa dân.

Thao tác:

Đổ lớp vôi bột dày 20cm vào đáy thùng sắt (thùng phản ứng A có nắp), tiếp theo đổ lớp mẫu dày 20cm, lại lớp vôi bột 10 cm... khi lượng mẫu đạt đến 2/3 thể tích thùng thì ngừng. Lớp bề mặt trên cùng là vôi bột dày 10 cm, phủ thêm lớp bao tải gai lên bề mặt khối chất. Đậy nắp thùng phản ứng, chốt chặt.

Mở khoá nắp thùng C để nước oxy già (H₂O₂) 15% từ từ chảy xuống các lớp hỗn hợp chất, ngay lập tức xảy ra phản ứng oxy hoá khử:



Phản ứng xảy ra khá mãnh liệt vì vậy phải cho H₂O₂ xuống từ từ và đường thoát hơi sang bình an toàn (bình B) phải hoạt động tốt. Lượng H₂O₂ phải đủ ngấm hết lượng chất hỗn hợp trong thùng A và sau đó đổ thêm để mức H₂O₂ trên lớp bề mặt chất phá huỷ khoảng 10 cm. Để yên vài giờ hoặc qua đêm, mở nắp thùng đổ sản phẩm thu được chôn dưới lòng đất.

Tính lượng hoá chất tiêu tốn cho 10 kg chất cần tiêu huỷ:

Các mẫu thương phẩm Zn₃P₂, Mg₃P₂ hoặc AlP có hàm lượng hoạt chất (Zn₃P₂, Mg₃P₂ và AlP tinh khiết) chỉ chiếm 20-70% tối đa. Song để tính lượng H₂O₂ cần cho tiêu huỷ an toàn, coi mẫu tiêu huỷ có hàm lượng hoạt chất 100%.

Vật để tiêu huỷ long mẫu cần 10,6 kg H₂O₂: 30%, vôi bột 5,8 kg.

Chú ý:

- Nếu lượng sản phẩm lớn > 500kg, thu hồi lại để xử lý tái sử dụng chúng mà không chôn lấp.

- Các bao bì chứa mẫu cũng được xử lý như trường hợp trên, thay nước vôi bằng nước H₂O₂ 5%.

- Có thể thay H₂O₂ 15% bằng nước zaven ở cả thùng C và B.

- Nếu dùng Clorua vôi (Hypôclorit canxi) thì trộn mẫu với bột clorua vôi theo tỷ lệ (Mẫu: Clorua vôi = 1:2) rồi nạp vào thùng tiêu huỷ. Thùng C chứa nước và được xả từ từ xuống hỗn hợp phản ứng.

Tiêu huỷ các hợp chất Polisunphua canxi và bari

Cơ sở phương pháp: Dựa trên các phản ứng hoá học



Các sản phẩm không tan FeS, S, BaSO₄, CaSO₄ cho vào bao nilon chôn sâu lòng đất, dung dịch pha loãng thải ra môi trường.

Tiêu huỷ mẫu ngay trong hố chôn sản phẩm: đào hố xa khu dân cư, xa nguồn nước. Lót kỹ quanh hố làm sao cho nước không thấm qua khe hở nhận được.

Đổ dung dịch lược sulphur (CaS_x, BaS_x) xuống hố, sau đó cho FeSO₄ bột hoặc dung dịch bão hoà xuống, khuấy kỹ để chuyển hoá hết FeSO₄ thành FeS, BaSO₄ và CaSO₄ cho đất vụn hoặc đất mùn vào hố trộn đều thành vữa và lấp đất kỹ bề mặt hố.

Lượng hoá chất để tiêu huỷ 10 kg thuốc: Tỷ lệ tiêu tốn hoá chất là: Mẫu: Chất kết tủa = 1:1 nghĩa là 10 kg CaS_x hoặc BaS_x cần long dung dịch bão hoà của FeSO₄.

Phương pháp tiêu huỷ thuốc bảo vệ thực vật họ Cacbammat

Cơ sở phương pháp

Xuất phát từ tính chất hoá học của thuốc bảo vệ thực vật họ Cacbammat đã nêu trên, qui trình công nghệ phá huỷ dựa trên cơ sở sử dụng kiềm đặc để phá huỷ nhóm chức Cacbammat gây độc tạo ra sản phẩm ít độc là các phenolat nghi và các khí metylamin hay dimetylamin bay đi.

Sản phẩm phản ứng và các chất phụ gia, các nhũ dầu sau phá huỷ được trộn với bùn hoạt và chôn sâu trong lòng đất. Dưới tác dụng của các vi khuẩn có trong bùn hoạt mà các sản phẩm bị phá huỷ dần, lâu dài thành chất không độc. Nói chung, bãi tiêu huỷ cần phải đạt được các yêu cầu sau:

- Xa khu dân cư đang sinh sống với bán kính ít nhất là 1000 mét, xa nguồn nước dân cư đang sử dụng;
- Cao ráo, tốt nhất là các gò, đồi đất hoang;
- Thuận tiện cho việc vận chuyển hoá chất, vật tư, phương tiện, thuốc bảo vệ thực vật cần tiêu huỷ và nước;
- Nếu là bãi tiêu huỷ phải xây sao cho không để thấm nước xuống phía dưới gây ô nhiễm đất, hơi độc để khi rửa nước chảy hết ngay, xung quanh sân là hệ thống rãnh thoát nước vào một bể xử lý sơ bộ. Từ đó sẽ được xử lý tiếp theo đến hết các dấu vết hoá chất độc hại để thải ra ngoài môi trường. Sơ đồ bãi tiêu huỷ bố trí như sau:

Chuẩn bị hố chôn sản phẩm: Hố sâu 3-5 m (tùy theo lượng sản phẩm phá huỷ cần chôn lấp). Hố cách xa nguồn nước sinh hoạt của nhân dân, không bị đào bới sau này.

Hố có thể để ngay cạnh bãi tiêu huỷ hoặc ở nơi khác thuận tiện hơn tùy theo địa hình của địa phương. Yêu cầu hố chôn sản phẩm như sau:

Kích thước hố. Tùy theo lượng sản phẩm chôn lấp mà xây hố lớn hay nhỏ. Chú ý chiều sâu của hố. Khi đắp nắp hố thì đáy cách mặt đất (cốt 0) ít nhất 0,5m. Nếu chôn vĩnh viễn thì hố phải xây gạch hay đổ bê tông dày 20cm. Nếu không có điều kiện xây thì có thể lèn chặt đáy và xung quanh hố bằng một lớp đất sét dày ít nhất 20cm và lót nilon dày ở đáy và xung quanh hố, tiếp theo lót đáy hố bằng 3 lớp:

1. Lớp bùn hoạt khô dày 50cm;
2. Lớp than hoạt dày 20cm; và
3. Lớp vôi sống dày 20cm.

Nắp hố nên đổ bê tông, xây gạch hay lèn bằng một lớp sét dày 20-30cm, sau đó lấp tiếp bằng đất thường đến cốt 0. Xây tường bao quanh và đặt biển báo.

Xử lý mẫu:

Pha dung dịch NaOH 20% (2 kg NaOH hoà tan trong 10 lít nước sạch).

Chú ý: Tránh để dung dịch kiềm đặc này bắn vào quần áo, da.

Cho thuốc trừ sâu vào phuy sắt (hay nhựa), lượng thuốc chiếm 1/3 thùng phuy. Vừa đổ từ từ dung dịch kiềm đặc ở trên vào thùng phản ứng vừa dùng que khuấy đảo mạnh, liên tục để NaOH khuấy thêm 2 giờ nữa để phân huỷ hết lượng thuốc còn lại.

Để yên hỗn hợp trong 2 giờ, gạn pha nước và lớp dầu trên bề mặt sang thùng phuy khác. Dùng axit HCl 1:1 trung hoà pha nước này đến pH = 7, sau đó dội hỗn hợp này qua lớp than hoạt tính trong xô nhựa. Mở khóa đáy xô cho nước thải chảy ra môi trường.

Lớp than hoạt đã sử dụng (có lẫn cả đầu) gộp với khối phụ gia và chất rắn không tan ở thùng phản ứng đem trộn với bùn hoạt rồi cho vào túi nilon đem chôn sâu trong lòng đất. Trước khi lấp đất, lớp bề mặt hố được rắc phủ lớp vôi bột.

Xử lý bao bì:

Các chai lọ (bao bì) đựng thuốc sau khi đã lấy sạch thuốc đem tiêu huỷ, phải tiếp tục thau rửa vài ba lần bằng nước vôi bão hoà, vài ba lần bằng nước sạch, sau đó đem xử lý bằng cách sau:

- Với lượng ít (vài ba tạ) đem tập hợp để giảm thể tích ra chôn sâu trong lòng đất.
- Với lượng hàng tấn trở lên: đem phơi khô ngoài trời nắng, sau đó chuyển giao cho các cơ sở sang chai đóng gói thuốc bảo vệ thực vật để tái sử dụng.
- Nước vôi bão hoà sau khi thau rửa bao bì được trung hoà bằng axit rồi dội qua lớp than hoạt, nước thải ra môi trường. Than bản gộp chung lại đưa vào hố chôn sản phẩm.

Tính lượng hoá chất cần cho phá huỷ 100 kg thuốc

- NaOH rắn, kỹ thuật : 15 kg

- Axit HCl đặc, kỹ thuật : 5 lít
- Than hoạt : 20 kg
- Vôi sống : 20 kg
- Bùn hoạt khô : 100 kg

Phương pháp tiêu huỷ thuốc bảo vệ thực vật họ pyrethoide

Cơ sở của phương pháp

Do đặc trưng cấu trúc của các thuốc bảo vệ thực vật họ pyrethoide: chúng là các este hữu cơ, tính độc của chúng là do cấu trúc este có mặt trong cấu trúc hoá học của các phân tử hoạt chất, nên việc phá huỷ các thuốc bảo vệ thực vật có chứa các hoạt chất họ pyrethoide dựa trên cùng một nguyên tắc là phá vỡ chất este đó. Đó là phản ứng xà phòng hoá các phân tử hoạt chất hay nói cách khác là phân cắt các phân tử hoạt chất họ pyrethoide thành các mảnh không còn độc nữa.

Chuẩn bị hố chôn sản phẩm: Hố sâu 3-5 m (tùy theo lượng sản phẩm phá huỷ cần chôn lấp). Hố cách xa nguồn nước sinh hoạt của nhân dân, không bị đào bới sau này. Hố có thể đắp ngay cạnh bãi tiêu huỷ hoặc ở nơi khác thuận tiện hơn tùy theo địa hình của địa phương. Yêu cầu hố chôn sản phẩm như sau:

Kích thước hố. Tùy theo lượng sản phẩm chôn lấp mà xây hố lớn hay nhỏ. Chú ý chiều sâu của hố: khi đập nắp hố thì nắp đập cách mặt đất (cốt 0) ít nhất 0,5m. Nếu chôn vĩnh viễn thì hố phải xây gạch hay đổ bê tông dày 20cm. Nếu không có điều kiện xây thì có thể lèn chặt đáy và xung quanh hố bằng một lớp đất sét dày ít nhất 20cm và lót nilon dày ở đáy và xung quanh hố, tiếp theo lót đáy hố bằng 3 lớp:

1. Lớp bùn hoạt khô dày 50cm;
2. Lớp than hoạt dày 20cm; và
3. Lớp vôi sống dày.

Nắp hố nên đổ bê tông, xây gạch hay lèn bằng một lớp sét dày 20-30cm, sau đó lấp tiếp bằng đất thường đến cốt 0. Xây tường bao quanh và đặt biển báo.

Xử lý thuốc:

- Pha dung dịch NaOH 30%.
- Đồn các thuốc bảo vệ thực vật họ pyrethoide như Deltamethrine, cypermethrine, fenvalerate,... vào thùng nhựa 100 lít.
- Vừa đổ từ từ dung dịch NaOH 30% vào thùng đựng thuốc bảo vệ thực vật cần phá huỷ vừa khuấy mạnh. Dùng dung dịch NaOH 30% đến dư, pH>14. Sau khi pH của phản ứng đạt được giá trị >14, khuấy tiếp 2 ÷ 4 giờ nữa.

- Để yên hỗn hợp phản ứng cho tách lớp.

- Gạn pha dầu vào xô nhựa: pha nước được trung hoà bằng axit HCl là đến pH=7.

Để yên cho tách lớp. Gạn lấy phần nổi trên dung dịch.

Đổ dung dịch qua lớp than hoạt đã chuẩn bị trước. (Than hoạt để trong xô nhựa,

phía dưới đáy xô có một vòi khoá để tháo dung dịch ra môi trường). Mở khoá và cho nước chảy vào môi trường.

- Cho pha dầu + Phần nổi sạn được + Than hoạt đã dùng để lọc vào bao nylon đem chôn lấp.

Xử lý bao bì: Các chai lọ (bao bì) đựng thuốc sau khi đã lấy sạch thuốc đem tiêu huỷ, phải tiếp tục thau rửa vài ba lần bằng nước vôi bão hoà, vài ba lần bằng nước sạch, sau đó đem xử lý bằng cách sau:

- Với lượng ít (vài tạ) đem tập hợp để giảm thể tích rồi chôn sâu trong lòng đất.

- Với lượng hàng tấn trở nên: đem phơi khô ngoài trời nắng, sau đó chuyển giao cho các cơ sở sang chai đóng gói thuốc bảo vệ thực vật để tái sử dụng.

- Nước vôi bão hoà sau khi thau rửa bao bì được trung hoà bằng axit rồi dội qua lớp than hoạt, nước thải ra môi trường. Than bản gộp chung lại đưa vào hố chôn sản phẩm.

Lượng hoá chất cần cho phá huỷ 100 kg thuốc bảo vệ thực vật pyrethoide.

- NaOH rắn, kĩ thuật : 5,0 kg

- Axit HCl đặc, kĩ thuật : 5,0 lít

- Than hoạt : 10,0 kg

- Bùn hoạt khô : 100,0 kg

- Vôi bột : 10,0 kg

Chú ý: có thể thay NaOH bằng Ca(OH)₂ (vôi bột) nhưng với lượng dùng Ca(OH)₂ gấp đôi và thời gian phá huỷ mẫu cũng phải tăng gấp đôi.

Phương pháp tiêu huỷ thuốc bảo vệ thực vật họ Axit Phenoxiankanoic 2,4D

Cơ sở của phương pháp

Xuất phát từ tính chất hoá học của thuốc TTC họ axit phenoxiankanoic đã được trình bày ở trên, việc xây dựng qui trình công nghiệp phá huỷ TTC 2,4-D dựa trên phương pháp dung môi phân. Nghĩa là phá huỷ 2,4-D bằng axit sunfunc đặc theo phương trình tổng quát dưới đây:



Ở nhiệt độ thường C₆H₃Cl₂OH là một chất rắn. Nó có khối lượng phân tử là 163, T_m= 45°C, T_s=210°C/145 - 147 mmHg. Mặt khác vì không thể xác định được đặc tính của sản phẩm cuối cùng của phản ứng dung môi phân và thành phần phức tạp các phụ gia nên sản phẩm sau khi phá huỷ được trộn với bùn hoạt khô và chôn sâu trong lòng đất. Các vi sinh vật có trong bùn hoạt sẽ tiếp tục phá huỷ dần, lâu dài các sản phẩm này chuyển thành các chất không độc.

Chuẩn bị hố chôn sản phẩm: Hố sâu 3-5 m (tùy theo lượng sản phẩm phá huỷ cần chôn lấp). Hố cách xa nguồn nước sinh hoạt của nhân dân, không bị đào bới sau này.

Hố có thể ngay cạnh bãi tiêu huỷ hoặc ở nơi khác thuận tiện hơn tùy theo địa hình của địa phương.

Yêu cầu hố chôn sản phẩm như sau:

Kích thước hố. Tùy theo lượng sản phẩm chôn lấp mà xây hố lớn hay nhỏ. Chú ý chiều sâu của hố: khi đập nắp hố thì nắp đập cách mặt đất (cốt 0) ít nhất 0,5m. Nếu chôn vĩnh viễn thì hố phải xây gạch hay đổ bê tông dày 20cm. Nếu không có điều kiện xây thì có thể lèn chặt đáy và xung quanh hố bằng một lớp đất sét dày ít nhất 20cm và lót nilon dày ở đáy hố và xung quanh hố, tiếp theo lót đáy hố bằng 3 lớp :

1. Lớp bùn hoạt khô dày 50cm;
2. Lớp than hoạt dày 20cm; và
3. Lớp vôi sống dày 20cm.

Nắp hố nên đổ bê tông, xây gạch hay lèn bằng một lớp sét dày 20-30cm, sau đó lấp tiếp bằng đất thường đến cốt 0 Xây tường bao quanh và đặt biển báo.

Xử lý thuốc:

Quy trình tiêu huỷ 2,4D có sử dụng axit H_2SO_4 đặc và đun nóng ở $150^\circ C$ nên phải hết sức thận trọng khi thao tác. Rót H_2SO_4 đặc vào thùng phản ứng, khuấy đun nóng $150^\circ C$ phải được điều khiển xa, cách thùng phản ứng $\geq 5m$.

Pha dung dịch NaOH 30%. Cho 4,5kg NaOH rắn, kỹ thuật vào xô nhựa 20 lít, đổ tiếp vào xô 15 lít nước sạch, khuấy cho tan hết. Chú ý: tránh để dung dịch sút này bắn vào da, quần áo.

Đặt thùng phản ứng vào vị trí thao tác. Đổ 50 lít dung dịch 2,4D cần phá huỷ vào thùng; lắp cần khuấy sắt, ống nhựa dẫn axit H_2SO_4 đặc qua miệng chóp cụt nắp thùng. Điều khiển cần khuấy đảo mẫu, đồng thời rót từ từ H_2SO_4 đặc qua ống dẫn PVC vào thùng phản ứng. Phải cho từ từ và rất thận trọng vì nhiệt phát ra rất mạnh. Sau khi đã cho hết lượng H_2SO_4 đặc, tiếp tục khuấy và đốt nóng hỗn hợp phản ứng đến $150^\circ C$. Giữ phản ứng ở nhiệt độ đó trong khoảng 15 phút. Sau đó thôi đốt nóng và để cho hỗn hợp nguội lạnh.

Gạn pha nước trong thùng phản ứng sang phuy sắt khác cũng có thể tích 100 lít. Cho từ từ vào đó 40 lít dung dịch NaOH 30%. Vừa đổ vừa khuấy mạnh. Chú ý thao tác phải rất thận trọng vì phản ứng toả nhiệt.

Sau khi rót hết dung dịch NaOH, thử pH của dung dịch, đạt pH 7 là được. Đổ dung dịch đi qua lớp than hoạt, nước lọc thải ra ngoài môi trường.

Phần chất rắn ở thùng phản ứng và than hoạt đã sử dụng đem trộn với bùn hoạt khô và chôn trong hố đã chuẩn bị trước.

Xử lý bao bì:

Các chai lọ (bao bì) đựng thuốc sau khi đã lấy sạch thuốc đem tiêu huỷ, phải tiếp tục thau rửa vài ba lần bằng nước vôi bão hoà, vài ba lần bằng nước sạch, sau đó đem xử lý bằng cách sau:

- Với lượng ít (vài ba tạ) đem tập hợp để giảm thể tích rồi chôn sâu trong lòng đất.

- Với lượng hàng tấn trở lên: đem phơi khô ngoài trời nắng, sau đó chuyển giao cho các cơ sở sang chai đóng gói thuốc bảo vệ thực vật để tái sử dụng.

Nước vôi bão hoà sau khi thau rửa bao bì được trung hoà bằng axit rồi dội qua lớp than hoạt, nước thải ra môi trường. Than bản gộp chung lại đưa vào hố chôn sản phẩm.

Tính lượng hoá chất cần cho phá huỷ 50 lít (= 50 kg) dung dịch 2,4-D.

- Axit H₂SO₄ đặc kỹ thuật: 15 lít

- NaOH rắn, kỹ thuật: 4,5 kg

- Than hoạt: 20 kg

- Bùn khô hoạt: 200 kg

- Vôi sống: 20 kg

- Củi đốt hoặc bếp than.

Phân huỷ thuốc bảo vệ thực vật bằng tia cực tím (UV) hoặc bằng ánh sáng mặt trời

Các bức xạ tia cực tím có năng lượng lớn, do đó nó có tác dụng phá huỷ lớn. Các phản ứng phân huỷ bằng tia cực tím (UV), bằng ánh sáng mặt trời thường làm gãy mạch vòng hoặc gãy các mối liên kết giữa chỉ với các bon, hoặc nguyên tố khác trong cấu trúc phân tử của chất hữu cơ với cacbon và sau đó thay thế nhóm đó bằng nhóm phenyl hoặc nhóm Hydroxyl và giảm độ độc của chất.

Ưu điểm : Hiệu suất xử lý cao, chi phí xử lý thấp, rác thải an toàn ra môi trường.

Nhược điểm: Không thể áp dụng để xử lý chất ô nhiễm chảy tràn và chất thải rửa có nồng độ đậm đặc. Có thể áp dụng phương pháp này để xử lý đất, tuy nhiên khi có lớp đất trực tiếp được tia cực tím chiếu không dày hơn 5mm. Do đó, khi cần xử lý nhanh lớp đất bị ô nhiễm tới các tầng sâu hơn 5mm thì phương pháp này ít được sử dụng và đặc biệt trong công nghệ xử lý hiện trường.

Chôn lấp cận sau xử lý

** Cấu tạo ô chôn lấp*

Ô chôn lấp được lựa chọn và xây dựng tại một vị trí có địa hình thuận lợi, ít bị ảnh hưởng của nước mưa và ngập lụt. Việc xây dựng bề tuân thủ bản hướng dẫn kỹ thuật chôn lấp chất thải nguy hại do Bộ KHCN&MT ban hành (QĐ số 60/2002/QĐ - BKHCN&MT ngày 07/08/2002).

Ô chôn lấp được xây dựng dạng ô chìm. Đáy và thành ô được gia cố bằng lớp sét dày tối thiểu 30cm, có hệ số thấm $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s. Tiếp đến là lớp xỉ than hoặc than hoạt tính dày 20cm, ô chôn lấp được xây dựng dạng bê tông cốt thép, bề đáy đổ bê tông cốt thép mác # 400 dày 25 cm. Tường xây bằng gạch đặc dày 30cm và đổ giằng

bê tông cốt thép chịu lực nở. Được trát xi măng cát vàng mặt trong và ngoài, đánh bóng trộn thủy tinh lỏng, chống thấm.

** Kỹ thuật chôn lấp*

Chôn lấp sản phẩm tiêu huỷ Wofatox được tiến hành theo trình tự sau :

- Lớp đáy bể được rải một lớp vôi bột dày 5cm; Đồ vôi (đã cố định dầu cũng như sản phẩm phân huỷ khác) thành lớp dày 15-20cm;
- Rải đều toàn bộ số vỏ chai bao bì đã đập vụn thành lớp hoá cứng bằng xi măng.
- Rải tiếp một lớp vôi bột đủ lấp kín số thủy tinh
- Rải tiếp cho hết số vôi cố định dầu và các sản phẩm phân huỷ Wofatox còn lại và hoá cứng bằng xi măng.
- Rải một lớp xỉ than dày 20cm phủ kín sản phẩm cần chôn lấp;
- Rải một lớp than hoạt tính dày 2-3cm lên trên lớp xỉ than
- Lèn chặt bể bằng một lớp đất bùn ruộng có hàm lượng hữu cơ cao;
- Bê tông hoá kín toàn bộ bằng một lớp xi măng cốt thép #400 làm nắp bể, có gia cố tránh nước đọng trên mái cũng như xung quanh bể.

Chương 5

QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI Ở MỘT SỐ NƯỚC TRÊN THẾ GIỚI

Hiện nay trên thế giới đã có nhiều cơ quan quốc tế như IRPTC (tổ chức đăng ký toàn cầu về hoá chất độc tiềm tàng). IPCS (chương trình toàn cầu về an toàn hoá chất) WHO (Tổ chức Y tế thế giới)... xây dựng và quản lý các dữ liệu thông tin về an toàn hoá chất.

Tuỳ từng điều kiện kinh tế xã hội và mức độ phát triển khoa học kỹ thuật cùng với nhận thức về quản lý chất thải mà mỗi nước có những cách xử lý chất thải của riêng mình. Cũng cần nhấn mạnh rằng các nước phát triển trên thế giới thường áp dụng đồng thời nhiều phương pháp để xử lý chất thải rắn, trong đó có chất thải rắn nguy hại, tỷ lệ xử lý chất thải rắn bằng các phương pháp như đốt, xử lý cơ học, hóa/lý, sinh học, chôn lấp,... rất khác nhau. Qua số liệu thống kê về tình hình xử lý chất thải rắn của một số nước trên thế giới cho thấy rằng, Nhật Bản là nước sử dụng phương pháp thu hồi chất thải rắn với hiệu quả cao nhất (38%), sau đó đến Thụy Sĩ (33%), trong lúc đó Singapore chỉ sử dụng phương pháp đốt, Pháp lại sử dụng phương pháp xử lý vi sinh nhiều nhất (30%),... Các nước sử dụng phương pháp chôn lấp hợp vệ sinh nhiều nhất trong việc quản lý chất thải rắn là Phần Lan (84%), Thái Lan (Băng Cốc - 84%), Anh (83%), Liên Bang Nga (80%), Tây Ban Nha (80%). Dưới đây là những mô tả tổng quan về tình hình quản lý chất thải rắn nói chung và chất thải rắn nguy hại nói riêng tại một số nước trong khu vực và thế giới.

Trung Quốc

Với công nghệ tái chế phát triển đã tận dụng lại một phần đáng kể chất thải nguy hại, còn lại chất thải được thải vào nước và đất. Biện pháp xử lý thông thường là đưa vào các bãi rác hở, tuy nhiên có một số hố chôn lấp hợp vệ sinh.

Phần lớn chất thải nguy hại của các khu vực kinh tế, một số xí nghiệp có khả năng xử lý tại chỗ. Trung Quốc cũng đã đề ra Luật kiểm soát và phòng ngừa nhiễm bẩn do chất thải rắn (1995), trong đó quy định các ngành công nghiệp phải đăng ký việc phát sinh chất thải, nước thải,... đồng thời phải đăng ký việc chứa đựng, xử lý và tiêu huỷ chất thải, liệt kê các chất thải từ các ngành công nghiệp, đặc biệt là ngành công nghiệp hoá chất.

Hồng Kông

Cơ sở xử lý chất thải nguy hại tập trung được xây dựng từ năm 1987 đến năm 1993. Với hệ thống thu gom vận chuyển và thiết bị xử lý hiện đại, công nghệ chủ yếu là xử lý nhiệt và xử lý hoá/lý đã xử lý được hầu hết lượng chất thải nguy hại tại Hồng Kông. Tại đây người ta cũng đã tiến hành nghiên cứu và đề xuất quy chế chung về sự tiêu huỷ chất thải, đặc biệt là chất thải hoá học. Nhờ hệ thống nghiên cứu để chôn lấp, hệ thống kiểm soát việc chôn lấp, kiểm soát nơi thu gom, vận chuyển xử lý và tiêu huỷ

chất thải, nhất là chất thải rắn nguy hại đã góp phần nâng cao chất lượng quản lý chất thải nói chung và chất thải nguy hại nói riêng tại Hồng Kông.

Ấn Độ

Chất thải nguy hại chủ yếu được thải vào đất và nước, hoặc đổ tại chỗ tại bãi rác công cộng. Hiện nay đã đầu tư xây dựng thiết bị xử lý bằng phương pháp chôn lấp với vốn vay từ WB/IFC và đẩy mạnh kêu gọi đầu tư từ thành phần kinh tế tư nhân.

Indônêxia

Xử lý chất thải nguy hại bằng các cơ sở xử lý hoá phối hợp hữu cơ tập trung và đốt chất thải hữu cơ trong lò xi măng; chất thải vô cơ lỏng nói chung được thải vào nước. Một số ít chất thải nguy hại được xử lý tại chỗ tại các cơ sở sản xuất

Malaysia

Tại đây đã xây dựng cơ sở xử lý chất thải nguy hại tập trung từ năm 1995 - 1996, đây là cơ sở xử lý với công nghệ hiện đại vận hành trên cơ sở thu hồi vốn hoàn toàn. Chất thải nguy hại được liệt kê và chứa giữ riêng trong những ngăn kín của hố chôn rác tại bãi chôn lấp chờ xử lý sau.

Philippin

Nói chung chất thải nguy hại được đổ vào nước hay đổ vào bãi rác công cộng. Hiện tại ở Philippin chưa có công trình xử lý chất thải nguy hại tập trung, một số ít chất thải được xử lý tại chỗ. Hiện đang có một đề án nghiên cứu về xử lý chôn lấp chất thải nguy hại do EU tài trợ.

Singapore

Để giải quyết chất thải nguy hại đã có giải pháp công nghệ trình độ thấp để xử lý hoá lý, thu hồi dung môi hữu cơ và lò đốt trong nhiều năm, chủ yếu dùng thiết bị cũ, hệ thống tiên tiến hiện đại đã được đề nghị nhưng chưa được thực hiện. Hiện tại chất thải được phân loại, một phần được tái chế, phần còn lại được đưa vào 4 nhà máy thiêu huỷ. Hiện tại đã xây dựng nhà máy thứ 5 với công suất 2.500 tấn/ngày để xử lý chất thải. Hệ thống xử lý được MARPOL phê duyệt bao gồm cả lò đốt sẽ góp phần giải quyết chất thải nguy hại tại Singapore. Nhiệt lượng trong quá trình thiêu huỷ được thu hồi để chạy máy phát điện Công nghệ thiêu huỷ chất thải đang được thay thế bằng các công nghệ hiện đại hơn, đảm bảo được các tiêu chuẩn về môi trường. Dầu cặn, sơn thừa được tái chế sử dụng thì các nhà máy xi nghiệp phải chịu chi phí xử lý chúng.

Việc thu gom chất thải hầu hết do các công ty tư nhân đảm nhận, nhà nước hỗ trợ tiền xây dựng nhà máy xử lý thiêu huỷ chất thải. Các công ty thu gom chất thải đều chuyển sang hình thức cổ phần hoá, Bộ Môi trường giám sát chặt chẽ việc quản lý chất thải trên phạm vi toàn quốc. Hàng tháng, người dân có nghĩa vụ đóng góp phí thu chất thải tùy theo diện tích sử dụng đất của từng hộ.

Srilanca

Hiện tại không có quy trình quản lý chất thải nguy hại chuyên dụng. Thông

thường chất thải nguy hại được đổ vào bãi rác không chống thấm. Hiện nay đang xây dựng hồ chôn rác vệ sinh cho các chất thải đô thị. Một chiến lược quản lý chất thải nguy hại đang được dự thảo bởi ERM (do WB tài trợ). Nhìn chung, chất thải nguy hại tại Srilanka cũng chưa được quan tâm đúng mức.

Thái Lan

Chất thải nguy hại tại Thái Lan đã được đưa vào hệ thống xử lý trung tâm với công nghệ xử lý thấp, hệ thống xử lý này được vận hành từ năm 1998 và phương thức xử lý chủ yếu là xử lý hoá/lý ổn định và chôn lấp an toàn cùng với hệ thống phối trộn hữu cơ (cho đốt trong lò xi măng). Ngoài ra phương thức xử lý hoá/lý kết hợp với đốt cũng được áp dụng tại Thái Lan.

Pháp

Các chất thải nguy hại nói riêng và chất thải nói chung chỉ được tiêu huỷ khoảng 40%, số còn lại chưa được xử lý hợp vệ sinh. Hiện tại hàng năm có tới khoảng 20 triệu tấn chất thải không được xử lý đã chất đống ở những nơi hoang vu và không người khai thác. Ngoài ra do phí lưu giữ chất thải ở Pháp khá rẻ nên các nước láng giềng đã không do dự mang chất thải của quốc gia mình sang đổ ở các bãi chất thải tại Pháp. Tại đây có khoảng hơn 20.000 bãi chất thải hoang và tình trạng đổ thải bừa bãi như vậy đang được Chính phủ Pháp tìm mọi cách chấm dứt.

Hà Lan

Việc xử lý chất thải của Hà Lan được sự tham gia tổng lực của chính quyền, xã hội cũng như các cơ quan chuyên ngành. Chất thải nguy hại được xử lý bằng nhiều cách khác nhau, trong đó phần lớn được tiêu huỷ, một phần được tái chế. Trước đây, Hà Lan tiến hành tiêu huỷ chất thải nguy hại ở ngoài biển, nhưng từ năm 1990 trở lại đây, Hà Lan đã tập trung xử lý chất thải nguy hại tại 5 khu vực trên phạm vi toàn quốc, thường do các xí nghiệp tư nhân với sự tham gia của nhiều công ty tiến hành dưới sự giám sát của các cơ quan chuyên môn. Hàng năm, Hà Lan có tới hơn 20 triệu tấn chất thải 60% trong số này được đổ ở các bãi chứa, phần còn lại được đưa vào các lò tiêu huỷ hoặc tái chế. Để bảo vệ môi trường, Chính phủ Hà Lan đã đề ra mục tiêu giảm khối lượng chất thải hàng năm để giảm chi phí xử lý. Công nghệ xử lý chất thải nguy hại chủ yếu được áp dụng là tiêu huỷ, nhiệt năng do các lò tiêu huỷ sinh ra sẽ được hoà nhập vào mạng lưới năng lượng chung của đất nước. Ngoài ra Hà Lan còn đạt được bước chuyển biến lớn trong việc mở rộng chương trình giáo dục trong trường học, trong các xí nghiệp công nghiệp và những người nội trợ về những sự cần thiết phải đảm bảo môi trường sống được trong sạch ở nhiều nơi, các chất thải được phân loại ngay từ nguồn phát thải nhất là đối với chất thải nguy hại. Việc tiêu huỷ chất thải nguy hại được tiến hành ở những lò đốt hiện đại với kỹ thuật mới nhất, hoặc việc tổ chức sản xuất được ứng dụng những quy trình đặc biệt nhằm tạo ra nguồn nguyên liệu mới, thuận lợi cho công việc chế biến.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đinh Văn Sâm và cộng sự 1995, *Tổng luận về Công nghiệp và Môi trường Công nghiệp Việt Nam*.
2. Phạm Ngọc Đăng, Trần Hiếu Nhu, 1999, *Chất thải và quản lý chất thải ở đô thị và công nghiệp Việt Nam*.
3. Phạm Ngọc Đăng, 1992, *Ô nhiễm môi trường không khí và khu công nghiệp*, Nhà xuất bản KHKT.
4. Lê Thị Phương Thảo, 2001, *Hoá chất Bảo vệ thực vật và ảnh hưởng tới môi trường*. Dự án Độc học, Sở KH-CN-MT Hà Nội.
5. Nguyễn Văn Lâm, 2001, *Báo cáo nghiên cứu khả thi thiết kế kỹ thuật dự án đầu tư xây dựng khu xử lý và chôn lấp chất thải nguy hại tại Nam Sơn - Sóc Sơn*, Trung tâm Tư vấn Công nghệ.
6. Nguyễn Đức Khiển, 2001, *Chất thải nguy hại*. Bài giảng. Đại học Bách khoa Hà Nội.
7. Trần Thanh Bái, 2001, *Hoá chất độc các ngành công nghiệp*. Dự án Độc học, Sở KH-CN-MT Hà Nội.
8. Trần Văn Nhân, Đỗ Trọng Mùi và các cộng sự, 1995, *Nghiên cứu xử lý nước thải trong công nghệ- sản xuất phân lân*. CEST Hà Nội, 12/1995.
9. Trịnh Thị Thanh, 1995, *Quản lý chất thải nguy hại*. Bài giảng Đại học Tổng hợp Hà Nội.
10. Charles A. Wentz, *Hazardous Waste Management*. McGraw-Hill Book CompHny, 1989.
11. Chulabhorn Research Institute, 1996, *Environment Toxicology*, volume 1, 2, 3.
12. Cooke J.A. Johnson M.S. Davison A.W. & Bradshaw A.D, 1976, *Environmental Pollution*.
13. IE, PHC (France), EETU (Kenya), ISWA (Denmark), 1998, *Hazardous waste Policies and Strategies - A Training Manual*, UNEP.
14. Miljokonsulterna. Sebra Envotec, 1996, *Hazardous wastes management*. Nykoping, Sweden.
15. P. Vernet, 1991, *Heavy metal in the Environment*. Amstecdam, Elsevier.
16. Michee. D. laGrega, Phillip. L. Buckingham, Jeffrey. C, Evans & the Environmental, Resources Management Group, 1994, *Hazardous Waste Managenlent*. McGraw-Hill International Edition, Pnnted in Singapore, 1994.
17. World Health Organisation (WHO),. 1995, *Princip of Toxicology*.
18. Wold Health Organisations (WHO), 1997, *Asessment of sources of Air, Water and Land Pollution*.