

NỘI DUNG ÔN TẬP

Đại học kỹ thuật môi trường

MỤC LỤC

Trang

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ CHẤT THẢI Y TẾ	1
1.1. Giới thiệu chung về hiện trạng chất thải y tế ở Việt Nam.....	1
1.2. Khái niệm về chất thải và chất thải y tế.....	1
1.3. Nguồn phát sinh chất thải y tế	2
1.4. Các loại chất thải y tế.....	2
1.4.1. Phân loại theo dạng tồn tại của chất thải	2
1.4.1.1. Chất thải rắn y tế.....	2
1.4.1.2. Nước thải y tế.....	2
1.4.1.3. Chất thải khí y tế.....	3
1.4.2. Phân loại theo thành phần và tính chất nguy hại	3
1.4.2.1. Chất thải lây nhiễm.....	3
1.4.2.2. Chất thải nguy hại không lây nhiễm.....	4
1.4.2.3. Chất thải y tế thông thường	4
1.5. Ảnh hưởng của chất thải y tế tới con người và môi trường.....	4
1.5.1. Ảnh hưởng của chất thải y tế tới sức khỏe	4
1.5.1.1. Đối tượng chịu ảnh hưởng.....	4
1.5.1.2. Ảnh hưởng của CTYT tới sức khỏe	5
1.5.2. Ảnh hưởng của chất thải y tế tới môi trường.....	6
1.5.2.1. Đối với môi trường đất	6
1.5.2.2. Đối với môi trường không khí.....	7
1.5.2.3. Đối với môi trường nước	7
CHƯƠNG 2. PHÂN LOẠI, THU GOM, VẬN CHUYỂN, LƯU GIỮ CHẤT THẢI RẮN Y TẾ	8
2.1. Phân loại, thu gom, lưu giữ tạm thời chất thải rắn y tế	8
2.1.1. Nguyên tắc thực hiện	8
2.1.2. Yêu cầu về bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế.....	8

2.1.2.1. Yêu cầu chung	8
2.1.2.2. Túi đựng chất thải	9
2.1.2.3. Dụng cụ đựng chất thải sắc nhọn.....	9
2.1.2.4. Thùng đựng chất thải	10
2.1.2.5. Biểu tượng trên bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế	11
2.1.3. Cách phân loại, thu gom lưu giữ chất thải rắn y tế.....	12
2.1.3.1. Nguyên tắc phân loại chất thải rắn y tế	12
2.1.3.2. Vị trí đặt bao bì, dụng cụ phân loại chất thải.....	12
2.1.3.3. Thu gom chất thải y tế	13
2.1.3.4. Lưu giữ chất thải y tế	14
2.2. Vận chuyển chất thải y tế trong nội bộ cơ sở y tế	16
2.2.1. Tuyến đường vận chuyển.....	16
2.2.2. Thời gian vận chuyển.....	17
2.2.3. Phương tiện vận chuyển.....	17
2.2.3.1. Yêu cầu chung	17
2.2.3.2. Vận chuyển bằng xe đẩy	17
2.2.4. Yêu cầu về sổ sách, chứng từ chất thải.....	18
2.3. Vận chuyển chất thải y tế nguy hại để xử lý theo mô hình cụm cơ sở y tế	19
2.4. Vận chuyển chất thải y tế để xử lý theo mô hình tập trung.....	20
2.4.1. Yêu cầu chung	20
2.4.2. Đóng gói chất thải y tế.....	20
2.4.3. Hồ sơ liên quan đến quản lý chất thải y tế.....	21
2.5. Làm sạch, khử trùng	21
CHƯƠNG 3. XỬ LÝ VÀ TIÊU Hủy CHẤT THẢI RẮN Y TẾ	23
3.1. Yêu cầu chung về xử lý chất thải y tế nguy hại.....	23
3.2. Tổng quan về công nghệ xử lý chất thải rắn y tế.....	23
3.2.1. Xử lý nhiệt	23
3.2.2. Xử lý hóa chất.....	24
3.2.3. Xử lý chiếu xạ.....	24
3.2.4. Xử lý sinh học.....	24

3.2.5. Xử lý cơ học.....	24
3.2.6. Công nghệ mới.....	24
3.2.6.1. Nhiệt phân plasma	24
3.2.6.2. Hơi quá nhiệt.....	24
3.2.6.3. Khí ozon.....	25
3.2.6.4. Đóng băng khô.....	25
3.3. Công nghệ xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế thường gặp.....	25
3.3.1. Tiêu chí lựa chọn công nghệ.....	25
3.3.2. Xử lý chất thải rắn y tế bằng nồi hấp.....	25
3.3.3. Xử lý chất thải rắn y tế bằng vi sóng	25
3.3.4. Xử lý chất thải rắn y tế bằng gia nhiệt khô.....	26
3.3.5. Xử lý chất thải rắn y tế bằng thiêu đốt.....	26
3.3.5.1. Quá trình thiêu đốt	26
3.3.5.2. Yêu cầu đối với chất thải	26
3.3.5.3. Các loại lò đốt chất thải y tế	27
3.3.6. Xử lý chất thải rắn y tế bằng hóa chất	28
3.3.7. Đóng gói và tro hóa chất thải y tế.....	28
3.3.7.1. Đóng gói chất thải y tế.....	28
3.3.7.2. Tro hóa chất thải y tế	29
3.4. Biện pháp xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế thường gặp.....	29
3.4.1. Xử lý chất thải sắc nhọn	29
3.4.2. Chất thải giải phẫu, nhau thai	30
3.4.3. Chất thải dược phẩm.....	30
3.4.4. Chất thải độc tế bào	30
3.4.5. Chất thải hóa chất	31
3.4.6. Chất thải có chứa kim loại nặng	31
3.4.7. Chất thải phóng xạ	31
3.4.8. Chôn lấp chất thải y tế	32
3.4.8.1. Chôn lấp trong bãi chôn lấp chất thải đô thị.....	32
3.4.8.2. Chôn lấp an toàn tại cơ sở y tế.....	32
CHƯƠNG 4. XỬ LÝ NƯỚC THẢI Y TẾ	34

4.1. Nguồn gốc phát sinh, khối lượng, thành phần nước thải y tế.....	34
4.1.1. Nguồn gốc phát sinh nước thải y tế	34
4.1.2. Khối lượng nước thải phát sinh từ các cơ sở y tế	34
4.1.3. Thành phần của nước thải y tế.....	35
4.1.3.1. Các chất rắn trong nước thải y tế.....	35
4.1.3.2. Các chỉ tiêu hữu cơ của nước thải y tế.....	35
4.1.3.3. Các chất dinh dưỡng trong nước thải y tế	36
4.1.3.4. Chất khử trùng và một số chất độc hại khác.....	36
4.1.3.5. Các vi sinh vật gây bệnh trong nước thải y tế	36
4.2. Quản lý nước thải y tế và các phương pháp xử lý nước thải y tế	37
4.2.1. Quản lý nước thải y tế.....	37
4.2.2. Các phương pháp xử lý nước thải y tế.....	37
4.3. Cơ sở, yêu cầu khi lựa chọn sơ đồ công nghệ xử lý nước thải y tế	38
4.3.1. Cơ sở lựa chọn sơ đồ công nghệ.....	38
4.3.2. Yêu cầu khi lựa chọn sơ đồ công nghệ.....	38
4.4. Một số sơ đồ công nghệ và phạm vi ứng dụng.....	38
4.4.1. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán và khử trùng tập trung	38
4.4.2. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 kết hợp xử lý bùn cặn	39
4.4.3. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp với xử lý sinh học tập trung trong điều kiện nhân tạo	39
4.4.4. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp với xử lý sinh học tập trung trong điều kiện tự nhiên.....	40
4.4.5. Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện nhân tạo	40
4.4.6. Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện tự nhiên.....	41
4.5. Vận hành bảo dưỡng và giám sát hoạt động các công trình XLNT y tế ..	41
4.5.1. Điều kiện để các công trình xử lý nước thải y tế hoạt động ổn định.	41
4.5.2. Quản lý vận hành và bảo dưỡng các công trình xử lý nước thải y tế	42
4.5.3. Tổ chức quản lý và giám sát hệ thống xử lý nước thải các cơ sở y tế	43

CHƯƠNG 5. QUẢN LÝ CHẤT THẢI KHÍ TRONG CÁC CƠ SỞ Y TẾ.....	45
5.1. Nguồn phát sinh khí thải trong các cơ sở y tế	45
5.1.1. Nguồn phát sinh khí thải từ các phòng chức năng	45
5.1.2. Nguồn phát sinh khí thải từ thiêu đốt chất thải rắn y tế	45
5.2. Quản lý chất thải khí trong các cơ sở y tế	45
5.2.1. Quản lý khí thải từ các phòng chức năng	45
5.2.1.1. Hệ thống thông gió	45
5.2.1.2. Hệ thống điều hòa không khí.....	46
5.2.2. Khử trùng không khí bằng tia cực tím.....	47
5.2.2.1. Cơ chế tác dụng diệt khuẩn của tia cực tím.....	47
5.2.2.2. Hiệu quả diệt trùng của đèn cực tím phụ thuộc vào các yếu tố sau	48
5.2.2.3. Ứng dụng của khử trùng bằng tia cực tím khử trùng không khí	48
5.2.3. Kiểm soát khí thải lò đốt.....	48
5.2.3.1. Nguyên tắc chung	48
5.2.3.2. Lọc bụi	48
5.2.3.3. Xử lý khí thải	50
CHƯƠNG 6. QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG Y TẾ	51
6.1. Giới thiệu chung về quan trắc.....	51
6.2. Quan trắc chất thải y tế	51
6.2.1. Quan trắc chất thải rắn y tế	51
6.2.1.1. Nội dung quan trắc chất thải rắn y tế.....	51
6.2.1.2. Địa điểm quan trắc chất thải rắn y tế	52
6.2.1.3. Phương pháp quan trắc chất thải rắn y tế	52
6.2.1.4. Tần suất quan trắc	53
6.2.2. Quan trắc nước thải y tế.....	53
6.2.2.1. Nội dung quan trắc chất thải rắn y tế.....	53
6.2.2.2. Địa điểm quan trắc nước thải y tế.....	53
6.2.2.3. Phương pháp quan trắc nước thải y tế	53
6.2.2.4. Phương pháp lấy mẫu quan trắc	53
6.2.2.5. Tần suất quan trắc	54

6.2.3. Quan trắc môi trường không khí và khí thải trong các cơ sở y tế	54
6.2.3.1. Quan trắc môi trường không khí trong các cơ sở y tế	54
6.2.3.2. Quan trắc khí thải lò đốt chất thải rắn y tế.....	55
6.2.3.3. Quan trắc khí thải lò hấp chất thải rắn y tế.....	57
6.3. Bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng (QA/QC) đối với quan trắc tại hiện trường.....	59
6.4. Chế độ báo cáo quản lý chất thải y tế	60
6.5. Hồ sơ quản lý chất thải y tế	60
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	62

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

BOD:	Nhu cầu oxy sinh hóa
BYT:	Bộ Y tế
CTNH:	Chất thải nguy hại
CTRYT:	Chất thải rắn y tế
CTYT:	Chất thải y tế
COD:	Nhu cầu oxy hóa học
NVYT:	Nhân viên y tế
QLMT:	Môi trường
BTNMT:	Môi trường
XLNT:	Xử lý nước thải

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ CHẤT THẢI Y TẾ

1.1. Giới thiệu chung về hiện trạng chất thải y tế ở Việt Nam

Hiện nay, cả nước có 13.511 cơ sở y tế bao gồm các cơ sở khám chữa bệnh và dự phòng từ cấp Trung ương đến địa phương với lượng chất thải rắn phát sinh vào khoảng 450 tấn/ngày, trong đó có 47 tấn/ngày là chất thải rắn y tế nguy hại. Lượng nước thải phát sinh từ các cơ sở y tế có giường bệnh là khoảng 125.000 m³/ngày. Theo số liệu thống kê (công bố) của Cục Quản lý môi trường Y tế, năm 2011, ước tính đến năm 2015 lượng chất thải rắn y tế phát sinh sẽ là 590 tấn/ngày và đến năm 2020 là khoảng 800 tấn/ngày. Về khí thải y tế nguy hại, lượng phát sinh chủ định từ hoạt động chuyên môn của ngành y tế không nhiều, chủ yếu phát sinh từ các cơ sở y tế có các phòng thí nghiệm phục vụ công tác nghiên cứu và đào tạo y dược. Tuy nhiên lượng khí thải hình thành không chủ định từ hoạt động xử lý chất thải y tế vẫn còn chưa được kiểm soát.

Bên cạnh các chất thải y tế lây nhiễm, gây nguy cơ mắc các dịch bệnh truyền nhiễm, các cơ sở y tế còn phát sinh các chất thải nguy hại khác như dược phẩm quá hạn, chất thải phóng xạ, chất thải gây độc tế bào và các hóa chất độc hại khác như chì, cadimi, thủy ngân, dioxin/furan, các dung môi chưa clo, ...

Cho đến nay, việc thực hiện phân loại, thu gom chất thải rắn y tế ở nhiều bệnh viện còn chưa đạt yêu cầu theo Quy chế quản lý chất thải y tế. Trong đó, chất thải rắn tại các cơ sở y tế chủ yếu được xử lý bằng phương pháp đốt. Tuy nhiên do đa số các lò đốt chưa có hệ thống xử lý khí thải, nhiều lò đốt đã cũ hỏng nên có nguy cơ làm phát sinh các chất độc hại ra môi trường, trong đó có các chất ô nhiễm hữu cơ khó phân huỷ như dioxin và furan. Hệ thống xử lý nước thải của phần lớn bệnh viện chưa đáp ứng được yêu cầu đối với tất cả các thông số trong quy chuẩn về nước thải bệnh viện, vì thế có nguy cơ xả thải nhiều chất độc hại và các tác nhân gây bệnh có khả năng lây nhiễm cao ra môi trường nước.

1.2. Khái niệm về chất thải và chất thải y tế

- Chất thải là những vật chất được thải bỏ sinh ra trong quá trình hoạt động sản xuất, ăn uống, sinh hoạt của con người.

Tổ chức Y tế thế giới định nghĩa chất thải y tế (CTYT) là tất cả các loại chất thải phát sinh trong các cơ sở y tế, bao gồm cả các trung tâm nghiên cứu, phòng thí nghiệm, và các hoạt động y tế tại nhà.

Trong Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT-Quy định về quản lý CTYT của Bộ Y tế-Bộ Tài nguyên môi trường Việt Nam: Chất thải y tế là chất

thải phát sinh trong quá trình hoạt động của các cơ sở y tế, bao gồm chất thải y tế nguy hại, chất thải y tế thông thường và nước thải y tế. Trong đó, chất thải y tế nguy hại là chất thải y tế chứa yếu tố lây nhiễm hoặc có đặc tính nguy hại khác vượt ngưỡng chất thải nguy hại, bao gồm chất thải lây nhiễm và chất thải nguy hại không lây nhiễm.

1.3. Nguồn phát sinh chất thải y tế

- Chất thải y tế có thể phát sinh từ các cơ sở y tế sau:
- Khám chữa bệnh; điều dưỡng và phục hồi chức năng; giám định y khoa, pháp y, y dược cổ truyền;
- Y tế dự phòng, an toàn vệ sinh thực phẩm, dân số kế hoạch hóa gia đình, sức khỏe sinh sản;
- Kiểm nghiệm dược, mỹ phẩm, sản xuất thuốc, vắc xin, sinh phẩm y tế, trang thiết bị y tế;
- Các cơ sở nghiên cứu, đào tạo;
- Nhà hộ sinh, trạm y tế.

1.4. Các loại chất thải y tế

1.4.1. Phân loại theo dạng tồn tại của chất thải

Tuỳ theo dạng tồn tại, CTYT được chia thành 3 loại:

- Chất thải rắn y tế;
- Nước thải y tế;
- Chất thải khí y tế.

1.4.1.1. Chất thải rắn y tế

Chất thải rắn y tế là chất thải ở thể rắn phát sinh từ các hoạt động chẩn đoán, xét nghiệm, khám chữa điều trị, các nghiên cứu liên quan,.. bao gồm chất thải thông thường và chất thải nguy hại.

Chất thải rắn y tế sau khi phát sinh tại các nguồn được phân loại, thu gom, sau đó được vận chuyển nội bộ đến nơi lưu giữ tại các cơ sở y tế. Tiếp theo, tuỳ vào tính chất độc hại, chất thải sẽ được xử lý tại chỗ hoặc vận chuyển đến các cơ sở có khả năng xử lý an toàn và cuối cùng sẽ được tiêu huỷ.

1.4.1.2. Nước thải y tế

Nước thải y tế là nước thải phát sinh từ các cơ sở y tế bao gồm: cơ sở khám bệnh, chữa bệnh; cơ sở y tế dự phòng; cơ sở nghiên cứu, đào tạo y, dược; cơ sở sản xuất thuốc.

Trong nước thải y tế, ngoài những yếu tố ô nhiễm thông thường như chất hữu cơ, dầu mỡ động, thực vật, còn có những chất bản và chất hữu cơ đặc thù, các vi khuẩn gây bệnh, chế phẩm thuốc, chất khử trùng, các dung môi hóa học, dư lượng thuốc kháng sinh, các đồng vị phóng xạ được sử dụng trong quá trình chẩn đoán và điều trị bệnh. Chúng được dẫn theo các đường cống riêng vào bể thu gom rồi bơm vào trạm xử lý nước thải. Sau đó, tùy theo tính chất của từng loại, nước thải sẽ được xử lý loại bỏ rác, cát, chất lơ lửng,.. các chất hữu cơ và một phần chất dinh dưỡng; khử trùng, tiêu diệt các loại vi khuẩn gây bệnh, đảm bảo các tiêu chuẩn quy định trước khi xả thải ra môi trường bên ngoài.

1.4.1.3. Chất thải khí y tế

Chất thải khí y tế là khí phát sinh từ các phòng xét nghiệm, kho hoá chất, dược phẩm, các thiết bị sử dụng khí hoá chất độc hại tại các cơ sở y tế và lò đốt chất thải rắn y tế.

Chất thải khí phát sinh phải được xử lý, đảm bảo tiêu chuẩn qui định trước khi thải ra môi trường.

1.4.2. Phân loại theo thành phần và tính chất nguy hại

Căn cứ Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT – Quy định về chất thải y tế. Chất thải y tế được phân định thành 3 nhóm sau:

- Chất thải lây nhiễm;
- Chất thải nguy hại không lây nhiễm;
- Chất thải y tế thông thường.

1.4.2.1. Chất thải lây nhiễm

a) Chất thải lây nhiễm sắc nhọn là chất thải lây nhiễm có thể gây ra các vết cắt hoặc xuyên thủng bao gồm: kim tiêm; bơm liềm kim tiêm; đầu sắc nhọn của dây truyền; kim chọc dò; kim châm cứu; lưỡi dao mổ; đinh, cưa dùng trong phẫu thuật và các vật sắc nhọn khác;

b) Chất thải lây nhiễm không sắc nhọn bao gồm: Chất thải thấm, dính, chứa máu hoặc dịch sinh học của cơ thể; các chất thải phát sinh từ buồng bệnh cách ly;

c) Chất thải có nguy cơ lây nhiễm cao bao gồm: Mẫu bệnh phẩm, dụng cụ đựng, dính mẫu bệnh phẩm, chất thải dính mẫu bệnh phẩm phát sinh từ các phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp III trở lên theo quy định tại Nghị định số 92/2010/NĐ-CP ngày 30 tháng 8 năm 2010 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Phòng, chống bệnh truyền nhiễm về bảo đảm an toàn sinh học tại phòng xét nghiệm;

d) Chất thải giải phẫu bao gồm: Mô, bộ phận cơ thể người thải bỏ và xác động vật thí nghiệm.

1.4.2.2. Chất thải nguy hại không lây nhiễm

a) Hóa chất thải bỏ bao gồm hoặc có các thành phần nguy hại;

b) Dược phẩm thải bỏ thuộc nhóm gây độc tế bào hoặc có cảnh báo nguy hại từ nhà sản xuất;

c) Thiết bị y tế bị vỡ, hỏng, đã qua sử dụng thải bỏ có chứa thủy ngân và các kim loại nặng;

d) Chất hàn răng amalgam thải bỏ;

đ) Chất thải nguy hại khác theo quy định tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.

1.4.2.3. Chất thải y tế thông thường

a) Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh trong sinh hoạt thường ngày của con người và chất thải ngoại cảnh trong cơ sở y tế;

b) Chất thải rắn thông thường phát sinh từ cơ sở y tế không thuộc Danh mục chất thải y tế nguy hại hoặc thuộc Danh mục chất thải y tế nguy hại quy định tại Điều a Khoản 4 Điều này nhưng có yếu tố nguy hại dưới ngưỡng chất thải nguy hại;

c) Sản phẩm thải lỏng không nguy hại.

Chú ý: - Danh mục và mã chất thải nguy hại quy định tại Phụ lục 1 ban hành kèm theo Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT được quy định cụ thể cho chất thải y tế nguy hại tại Phụ lục số 01 (A) ban hành kèm theo Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT;

- Danh mục chất thải y tế thông thường được phép thu gom phục vụ mục đích tái chế quy định tại Phụ lục số 01 (B) ban hành kèm theo Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT.

1.5. Ảnh hưởng của chất thải y tế tới con người và môi trường

1.5.1. Ảnh hưởng của chất thải y tế tới sức khỏe

1.5.1.1. Đối tượng chịu ảnh hưởng

Tất cả các cá nhân tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với chất thải y tế nguy hại ở bên trong hay bên ngoài khuôn viên bệnh viện, tại tất cả các công đoạn từ phát sinh, thu gom, vận chuyển và xử lý đều chịu tác động xấu đến sức khỏe, nếu chất thải y tế không được quản lý đúng cách và các vấn đề về an toàn không được quan tâm đúng mức.

Các đối tượng chịu ảnh hưởng chính:

- Cán bộ, nhân viên y tế: bác sĩ, y sĩ, y tá, kỹ thuật viên, hộ lý, sinh viên thực tập công nhân vận hành các công trình xử lý chất thải,...

- Nhân viên của các đơn vị hoạt động trong cơ sở y tế: nhân viên công ty vệ sinh công nghiệp; nhân viên giặt là, nhân viên làm việc ở khu vực nhà tang lễ, trung tâm khám nghiệm tử thi,...

Các đối tượng khác:

- Người tham gia vận chuyển, xử lý CTYT ngoài khuôn viên bệnh viện; người liên quan đến bãi chôn lấp rác và người nhặt rác;

- Bệnh nhân điều trị nội trú và ngoại trú;

- Người nhà bệnh nhân và khách thăm;

- Học sinh, học viên học tập/thực tập tại các CSYT;

- Cộng đồng và môi trường xung quanh cơ sở y tế;

- Cộng đồng sống ở vùng hạ lưu các con sông tiếp nhận các nguồn chất thải của các cơ sở y tế chưa được xử lý hoặc xử lý chưa đạt yêu cầu.

1.5.1.2. Ảnh hưởng của CTYT tới sức khỏe

(1) Ảnh hưởng của chất thải lây nhiễm

Trong thành phần của chất thải lây nhiễm có thể chứa đựng một lượng rất lớn các tác nhân vi sinh vật gây bệnh truyền nhiễm như tụ cầu, HIV, viêm gan B,... Các tác nhân truyền nhiễm có thể xâm nhập vào cơ thể người thông qua các hình thức:

- Qua da: (vết trầy xước, vết đâm xuyên hoặc vết cắt trên da);

- Qua các niêm mạc (màng nhầy);

- Qua đường hô hấp (do xông, hít phải);

- Qua đường tiêu hóa (do nuốt hoặc ăn phải).

Chất thải sắc nhọn được coi là loại chất thải rất nguy hiểm, gây tổn thương kép tới sức khỏe con người: vừa gây chấn thương: vết cắt, vết đâm,..., vừa gây bệnh truyền nhiễm như viêm gan B, HIV,...

Nước thải bệnh viện nếu bị nhiễm các vi khuẩn gây bệnh có thể dẫn đến dịch bệnh cho con người và động vật qua nguồn nước khi sử dụng nguồn nước này vào mục đích tưới tiêu, ăn uống,...

(2) Ảnh hưởng của chất thải hóa học nguy hại không lây nhiễm

Mặc dù chiếm tỉ lệ nhỏ, nhưng chất thải hóa học và dược phẩm có thể gây ra các nhiễm độc cấp, mãn tính, chấn thương và bỏng,... Hóa chất độc hại và dược

phẩm ở các dạng dung dịch, sương mù, hơi,... có thể xâm nhập vào cơ thể qua đường da, hô hấp và tiêu hóa,... gây bỏng, tổn thương da, mắt, màng nhầy đường hô hấp và các cơ quan trong cơ thể như: gan, thận,...

Các chất khử trùng, thuốc tẩy như clo, các hợp chất natri hypochlorua có tính ăn mòn cao. Thủy ngân khi xâm nhập vào cơ thể có thể liên kết với những phân tử như nucleic acid, protein,... làm biến đổi cấu trúc và ức chế hoạt tính sinh học của tế bào. Nhiễm độc thủy ngân có thể gây thương tổn thần kinh với triệu chứng run rẩy, khó diễn đạt, giảm sút trí nhớ,... và nặng hơn nữa có thể gây liệt, ngênh ngãng, với liều lượng cao có thể gây tử vong.

Chất gây độc tế bào có thể xâm nhập vào cơ thể con người bằng các con đường: tiếp xúc trực tiếp, hít phải bụi và các sol khí, qua da, qua đường tiêu hóa, tiếp xúc trực với chất thải dính thuốc gây độc tế bào, tiếp xúc với các chất tiết ra từ người bệnh đang được điều trị bằng hóa trị liệu.

Tuy nhiên mức độ nguy hiểm còn phụ thuộc nhiều vào hình thức phơi nhiễm. Một số chất gây độc tế bào gây tác hại trực tiếp tại nơi tiếp xúc đặc biệt là da và mắt với các triệu chứng thường gặp như chóng mặt, buồn nôn, nhức đầu và viêm da. Đây là loại chất thải y tế cần được xử lý đặc biệt để tránh ảnh hưởng xấu của chúng tới môi trường và con người.

(3) Ảnh hưởng của chất thải phóng xạ

Ảnh hưởng của chất thải phóng xạ tùy thuộc vào loại phóng xạ, cường độ và thời gian tiếp xúc. Các triệu chứng hay gặp là đau đầu, hoa mắt, chóng mặt, buồn nôn và nôn nhiều bất thường,... ở mức độ nghiêm trọng hơn có thể gây ung thư và các vấn đề về di truyền.

Các chất thải phóng xạ cần được quản lý đúng quy trình, tuân thủ đúng thời gian lưu giữ để tránh ảnh hưởng nghiêm trọng đến nhóm có nguy cơ cao là nhân viên y tế hoặc những người làm nhiệm vụ vận chuyển và thu gom rác phải tiếp xúc với chất thải phóng xạ trong điều kiện thụ động.

(4) Ảnh hưởng của bình chứa áp suất

Đặc điểm chung của các bình chứa áp suất là tính trơ, không có khả năng gây nguy hiểm, nhưng dễ gây cháy, nổ khi thiêu đốt hay bị thủng.

1.5.2. Ảnh hưởng của chất thải y tế tới môi trường

1.5.2.1. Đối với môi trường đất

Quản lý CTYT không đúng quy trình, chôn lấp CTYT không tuân thủ các quy định sẽ dẫn đến sự phát tán các vi sinh vật gây bệnh, hóa chất độc hại,... gây ô nhiễm đất và làm cho việc tái sử dụng bãi chôn lấp gặp khó khăn.

1.5.2.2. Đối với môi trường không khí

CTYT từ khi phát sinh đến khâu xử lý cuối cùng đều có thể gây ra tác động xấu tới môi trường không khí. Trong các khâu phân loại - thu gom - vận chuyển, CTYT có thể phát tán vào không khí bụi rác, bào tử vi sinh vật gây bệnh, hơi dung môi, hóa chất,... Trong khâu xử lý, CTYT có thể phát sinh ra các chất khí độc hại như dioxin, furan,... từ lò đốt và CH_4 , NH_3 , H_2S ,... từ bãi chôn lấp.

1.5.2.3. Đối với môi trường nước

CTYT chứa nhiều chất độc hại và các tác nhân gây bệnh có khả năng lây nhiễm cao như: chất hữu cơ, hóa chất độc hại, kim loại nặng và các vi khuẩn *samonella*, *coliform*, *tụ cầu*, *liên cầu*, *trực khuẩn gram âm đa kháng*,... Nếu không được xử lý trước khi xả thải sẽ gây ra một số bệnh như: tiêu chảy, lỵ, tả, thương hàn, viêm gan A,...

CHƯƠNG 2. PHÂN LOẠI, THU GOM, VẬN CHUYỂN, LƯU GIỮ CHẤT THẢI RẮN Y TẾ

2.1. Phân loại, thu gom, lưu giữ tạm thời chất thải rắn y tế

2.1.1. Nguyên tắc thực hiện

Các nguyên tắc chung về phân loại, lưu giữ và vận chuyển chất thải rắn y tế, được thực hiện theo các nguyên tắc sau:

- Chất thải rắn y tế phải được phân loại ngay tại nơi phát sinh theo các mã màu quy định;

- Thùng/túi chứa dùng cho từng loại chất thải rắn y tế phải được đặt sẵn trong các khu vực y tế;

- Thùng/túi chứa chất thải khi đầy đến mức quy định phải được dán nhãn hoặc ghi bên ngoài túi nơi phát sinh chất thải để giúp người quản lý kiểm soát chất thải phát sinh;

- Lưu giữ tạm thời bên trong hoặc gần khu vực phát sinh chất thải, nếu chất thải không được thu gom thường xuyên;

- Chất thải nguy hại và không nguy hại không được để lẫn với nhau trong quá trình thu gom, vận chuyển, lưu giữ;

- Chất thải thu gom phải được đưa vào khu vực lưu giữ tại cơ sở y tế, trước khi được vận chuyển đi xử lý;

- Nhân viên thu gom, vận chuyển, lưu giữ phải hiểu rõ những rủi ro và biện pháp đảm bảo an toàn đối với các chất thải mà họ đang thu gom, vận chuyển, lưu giữ.

Cán bộ quản lý chất thải của cơ sở y tế phải giám sát để đảm bảo chất thải luôn được lưu giữ và xử lý an toàn tại cơ sở y tế.

2.1.2. Yêu cầu về bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế

2.1.2.1. Yêu cầu chung

1. Bao bì (túi), dụng cụ (thùng, hộp, can), thiết bị lưu chứa chất thải y tế thực hiện theo quy định tại Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT. Bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải phải có biểu tượng theo quy định ban hành kèm theo Thông tư trên. Cơ sở y tế không phải thực hiện các quy định có liên quan về bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa quy định tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.

2. Bảo đảm lưu chứa an toàn chất thải, có khả năng chống thấm và có kích thước phù hợp với lượng chất thải lưu chứa.

3. Màu sắc của bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế quy định như sau:

- a) Màu vàng đối với bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải lây nhiễm;
- b) Màu đen đối với bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải nguy hại không lây nhiễm;
- c) Màu xanh đối với bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế thông thường;
- d) Màu trắng đối với bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải tái chế.

4. Bao bì, dụng cụ đựng chất thải y tế sử dụng phương pháp đốt không làm bằng nhựa PVC.

5. Thùng, hộp đựng chất thải có nắp đóng, mở thuận tiện trong quá trình sử dụng.

6. Ngoài các quy định tại Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT, thùng, hộp đựng chất thải sắc nhọn phải có thành, đáy cứng không bị xuyên thủng.

7. Thùng, hộp đựng chất thải có thể tái sử dụng theo đúng mục đích lưu chứa sau khi đã được làm sạch và để khô.

2.1.2.2. Túi đựng chất thải

Quy định về túi đựng chất thải rắn y tế yêu cầu như sau:

- Túi màu vàng và màu đen phải làm bằng nhựa PE hoặc PP, không dùng nhựa PVC;

- Bên ngoài túi phải có đường kẻ ngang ở mức 3/4 túi và có dòng chữ “KHÔNG ĐƯỢC ĐUNG QUÁ VẠCH NÀY”.



Hình 2.1. Túi đựng chất thải y tế và hộp đựng chất thải y tế sắc nhọn 1

2.1.2.3. Dụng cụ đựng chất thải sắc nhọn

Chất thải sắc nhọn có thể gây ra thương tích và có nguy cơ lây nhiễm, cả hai loại chất thải sắc nhọn có chứa hay không chứa nguy cơ lây nhiễm phải được thu gom trong hộp chứa kháng thủng và không thấm nước, khó vỡ, có nắp đậy.

Yêu cầu của dụng cụ chứa chất thải sắc nhọn như sau:

- Dụng cụ đựng chất thải sắc nhọn phải phù hợp với phương pháp tiêu hủy cuối cùng;
- Hộp đựng chất thải sắc nhọn phải bảo đảm các tiêu chuẩn:
 - + Thành và đáy cứng không bị xuyên thủng, có khả năng chống thấm;
 - + Kích thước phù hợp;
 - + Có nắp đóng mở dễ dàng. Miệng hộp đủ lớn để cho vật sắc nhọn vào mà không cần dùng lực đẩy;
 - + Có dòng chữ “CHỈ ĐỰNG CHẤT THẢI SẮC NHỌN” và có vạch báo hiệu ở mức 3/4 hộp và có dòng chữ “KHÔNG ĐƯỢC ĐỰNG QUÁ VẠCH NÀY”;
 - + Màu vàng;
 - + Có quai hoặc kèm hệ thống cố định;
 - + Khi di chuyển vật sắc nhọn bên trong không bị đổ ra ngoài.
- Đối với các cơ sở y tế sử dụng máy huỷ kim tiêm, máy cắt bơm kim tiêm, hộp đựng chất thải sắc nhọn phải được làm bằng kim loại hoặc nhựa cứng có thể tái sử dụng và phải là một bộ phận của máy huỷ, cắt bơm kim;
- Đối với hộp nhựa đựng chất thải sắc nhọn có thể tái sử dụng, trước khi tái sử dụng, hộp nhựa phải được vệ sinh, khử khuẩn theo quy trình khử khuẩn dụng cụ y tế. Hộp nhựa sau khi khử khuẩn để tái sử dụng phải còn đủ các tính năng ban đầu.

2.1.2.4. Thùng đựng chất thải

Thùng chứa chất thải có nhiều hình dạng, kích cỡ và được làm từ nhiều loại vật liệu khác nhau. Thùng chứa phải đảm bảo chắc chắn, không bị rò rỉ và được lót bên trong bằng túi nhựa chắc chắn (trừ thùng chứa chất thải sắc nhọn). Cả thùng chứa và túi lót bên trong phải có màu sắc đúng theo mã màu quy định đối với loại chất thải. Thùng đựng một số loại CTNH và chất thải để tái chế phải được dán biểu tượng chất thải.

Thùng chứa phải đủ lớn để chứa hết lượng chất thải phát sinh trong khoảng thời gian giữa các đợt thu gom. Lượng chất thải phát sinh phải được thống kê, cập nhật hàng ngày và dùng để tính toán số thùng chứa cần thiết.







Yêu cầu về thùng đựng chất thải y tế như sau:

- Phải làm bằng nhựa có tỷ trọng cao, thành dày và cứng hoặc làm bằng kim loại có nắp đậy mở bằng đạp chân. Những thùng thu gom có dung tích từ 50 lít trở lên cần có bánh xe đẩy;
- Thùng màu vàng để thu gom các túi, hộp chất thải màu vàng;

- Thùng màu đen để thu gom các túi chất thải màu đen. Đối với chất thải phóng xạ, thùng đựng phải làm bằng kim loại;
- Thùng màu xanh để thu gom các túi chất thải màu xanh;
- Thùng màu trắng để thu gom các túi chất thải màu trắng;
- Dung tích thùng tùy vào khối lượng chất thải phát sinh, từ 10 lít đến 250 lít;
- Bên ngoài thùng phải có vạch báo hiệu ở mức 3/4 thùng và ghi dòng chữ “KHÔNG ĐƯỢC ĐUNG QUÁ VẠCH NÀY”.

2.1.2.5. Biểu tượng trên bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế

Một số biểu tượng trên bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế như sau:

 <p>CẢNH BÁO VỀ CHẤT THẢI CÓ CHỨA CHẤT GÂY ĐỘC TẾ BÀO</p>	 <p>CẢNH BÁO VỀ CHẤT THẢI CÓ CHỨA CHẤT GÂY BỆNH</p>
 <p>CHẤT THẢI NGUY HẠI</p> <p>CẢNH BÁO CHUNG VỀ SỰ NGUY HIỂM CỦA CHẤT THẢI NGUY HẠI</p>	 <p>BIỂU TƯỢNG CHẤT THẢI TÁI CHẾ</p>
 <p>CẢNH BÁO VỀ CHẤT THẢI CÓ CHỨA CÁC CHẤT ĐỘC HẠI</p>	 <p>ĂN MÓN !</p> <p>CẢNH BÁO VỀ CHẤT THẢI CÓ CHỨA CHẤT ĂN MÓN</p>

Hình 2.2. Một số biểu tượng trên bao bì, dụng cụ, thiết bị chứa chất thải y tế

Mặt ngoài túi, thùng đựng một số loại CTNH và chất thải để tái chế phải có biểu tượng chỉ loại chất thải phù hợp:

- Túi, thùng màu vàng đựng chất thải lây nhiễm có biểu tượng nguy hại sinh học;
- Túi, thùng màu đen đựng chất thải gây độc tế bào có biểu tượng chất gây độc tế bào kèm dòng chữ “CHẤT GÂY ĐỘC TẾ BÀO”;

- Túi, thùng màu đen đựng chất thải phóng xạ có biểu tượng chất phóng xạ và có dòng chữ “CHẤT THẢI PHÓNG XẠ”;

- Túi, thùng màu trắng đựng chất thải để tái chế có biểu tượng chất thải có thể tái chế.

2.1.3. Cách phân loại, thu gom lưu giữ chất thải rắn y tế

2.1.3.1. Nguyên tắc phân loại chất thải rắn y tế

a) Chất thải y tế nguy hại và chất thải y tế thông thường phải phân loại để quản lý ngay tại nơi phát sinh và tại thời điểm phát sinh;

b) Từng loại chất thải y tế phải phân loại riêng vào trong bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải theo quy định tại Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT. Trường hợp các chất thải y tế nguy hại không có khả năng phản ứng, tương tác với nhau và áp dụng cùng một phương pháp xử lý có thể được phân loại chung vào cùng một bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa;

c) Khi chất thải lây nhiễm để lẫn với chất thải khác hoặc ngược lại thì hỗn hợp chất thải đó phải thu gom, lưu giữ và xử lý như chất thải lây nhiễm.

Cơ sở y tế có trách nhiệm quản lý việc phân loại, vận chuyển và lưu giữ chất thải do cơ sở mình làm phát sinh ra. Tất cả các nhân viên của cơ sở y tế phải tuân thủ các quy định về phân loại, vận chuyển và lưu giữ chất thải y tế.

2.1.3.2. Vị trí đặt bao bì, dụng cụ phân loại chất thải

a) Mỗi khoa, phòng, bộ phận phải bố trí vị trí để đặt các bao bì, dụng cụ phân loại chất thải y tế;

b) Vị trí đặt bao bì, dụng cụ phân loại chất thải y tế phải có hướng dẫn cách phân loại và thu gom chất thải.

Trên xe tiêm và xe làm thủ thuật cần được trang bị đầy đủ thùng, túi, hộp để thu gom chất thải rắn y tế. Thùng, túi, hộp cần trang bị nhiều kích cỡ phù hợp với nhu cầu sử dụng.

Các thùng thu gom chất thải cần luôn được làm sạch. Bên trong mỗi thùng thu gom chất thải luôn được đặt túi nilon có màu sắc tương ứng với màu sắc của thùng (trừ chất thải sắc nhọn).

Bảng 2.1. Nơi đặt thùng thu/túi thu gom

TT	Địa điểm	Thùng/túi thu gom
1	Khu vực hành chính, bếp, hành lang, nơi công cộng	- Thùng/túi màu xanh 10÷20l - Thùng/túi màu đen 10÷20l - Thùng/túi màu trắng 10÷20l
2	Khu vực lâm sàng	- Thùng/túi màu vàng 10÷20l - Thùng/túi màu xanh 10÷20l - Thùng/túi màu đen 10÷20l - Thùng/túi màu trắng 10÷20l
3	Khu vực xét nghiệm	- Thùng/túi màu vàng 10÷20l - Thùng/túi màu xanh 10÷20l - Thùng/túi màu đen 10÷20l - Thùng/túi màu trắng 10÷20l
4	Khoa Dược	- Thùng/túi màu trắng 10÷20l - Thùng/túi màu đen 10÷20l - Thùng/túi màu xanh 10÷20l
5	Khoa Y học hạt nhân	- Thùng/túi màu đen (thùng bằng kim loại có nắp đập chân, biểu tượng phóng xạ) 10÷20l - Thùng/túi màu vàng 10÷20l - Thùng/túi màu xanh 10÷20l - Thùng/túi màu trắng 10÷20l
6	Trên xe tiêm và xe thủ thuật	- Thùng/hộp kháng khuẩn màu vàng - Thùng/túi màu vàng 3÷5l - Thùng/túi màu xanh 3÷5l - Thùng/túi màu đen 3÷5l - Thùng/túi màu trắng 3÷5l

2.1.3.3. Thu gom chất thải y tế

1. Thu gom chất thải lây nhiễm:

a) Chất thải lây nhiễm phải thu gom riêng từ nơi phát sinh về khu vực lưu giữ chất thải trong khuôn viên cơ sở y tế;

b) Trong quá trình thu gom, túi đựng chất thải phải buộc kín, thùng đựng chất thải phải có nắp đậy kín, bảo đảm không bị rơi, rò rỉ chất thải trong quá trình thu gom;

c) Cơ sở y tế quy định tuyến đường và thời điểm thu gom chất thải lây nhiễm phù hợp để hạn chế ảnh hưởng đến khu vực chăm sóc người bệnh và khu vực khác trong cơ sở y tế;

d) Chất thải có nguy cơ lây nhiễm cao phải xử lý sơ bộ trước khi thu gom về khu lưu giữ, xử lý chất thải trong khuôn viên cơ sở y tế;

đ) Tần suất thu gom chất thải lây nhiễm từ nơi phát sinh về khu lưu giữ chất thải trong khuôn viên cơ sở y tế ít nhất 01 (một) lần/ngày;

e) Đối với các cơ sở y tế có lượng chất thải lây nhiễm phát sinh dưới 05 kg/ngày, tần suất thu gom chất thải lây nhiễm sắc nhọn từ nơi phát sinh về khu lưu giữ tạm thời trong khuôn viên cơ sở y tế hoặc đưa đi xử lý, tiêu hủy tối thiểu là 01 (một) lần/tháng.

2. Thu gom chất thải nguy hại không lây nhiễm:

a) Chất thải nguy hại không lây nhiễm được thu gom, lưu giữ riêng tại khu lưu giữ chất thải trong khuôn viên cơ sở y tế;

b) Thu gom chất hàn răng amalgam thải và thiết bị y tế bị vỡ, hỏng, đã qua sử dụng có chứa thủy ngân: Chất thải có chứa thủy ngân được thu gom và lưu giữ riêng trong các hộp bằng nhựa hoặc các vật liệu phù hợp và bảo đảm không bị rò rỉ hay phát tán hơi thủy ngân ra môi trường.

3. Thu gom chất thải y tế thông thường: Chất thải y tế thông thường phục vụ mục đích tái chế và chất thải y tế thông thường không phục vụ mục đích tái chế được thu gom riêng.

2.1.3.4. Lưu giữ chất thải y tế

1. Cơ sở y tế bố trí khu vực lưu giữ chất thải y tế trong khuôn viên cơ sở y tế đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Cơ sở y tế thực hiện xử lý chất thải y tế nguy hại cho cụm cơ sở y tế và bệnh viện phải có khu vực lưu giữ chất thải y tế nguy hại đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo quy định tại Phụ lục số 03 (A) ban hành kèm theo Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT.

- Có mái che cho khu vực lưu giữ; nền đảm bảo không bị ngập lụt, tránh được nước mưa chảy tràn từ bên ngoài vào, không bị chảy tràn chất lỏng ra bên ngoài khi có sự cố rò rỉ, đổ tràn.

- Có phân chia các ô hoặc có dụng cụ, thiết bị lưu giữ riêng cho từng loại chất thải hoặc nhóm chất thải có cùng tính chất; từng ô, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế nguy hại trong khu vực lưu giữ phải có biển dấu hiệu cảnh báo, phòng ngừa phù hợp với loại chất thải y tế nguy hại được lưu giữ với kích thước phù hợp, dễ nhận biết.

- Có vật liệu hấp thụ (như cát khô hoặc mùn cưa) và xẻng để sử dụng trong trường hợp rò rỉ, đổ tràn chất thải y tế nguy hại ở dạng lỏng.

- Có thiết bị phòng cháy chữa cháy theo hướng dẫn của cơ quan có thẩm quyền về phòng cháy chữa cháy.

- Dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải phải thường xuyên vệ sinh sạch sẽ.

b) Cơ sở y tế không thuộc đối tượng thực hiện xử lý chất thải y tế nguy hại cho cụm cơ sở y tế và bệnh viện phải có khu vực lưu giữ chất thải y tế nguy hại đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo quy định tại Phụ lục số 03 (B) ban hành kèm theo Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT.

- Có mái che cho khu vực lưu giữ; nền đảm bảo không bị ngập lụt, tránh được nước mưa chảy tràn từ bên ngoài vào, không bị chảy tràn chất lỏng ra bên ngoài khi có sự cố rò rỉ, đổ tràn.

- Phải bố trí vị trí phù hợp để đặt các dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế.

- Dụng cụ, thiết bị lưu chứa phải phù hợp với từng loại chất thải và lượng chất thải phát sinh trong cơ sở y tế. Các chất thải khác nhau nhưng cùng áp dụng một phương pháp xử lý được lưu giữ trong cùng một dụng cụ, thiết bị lưu chứa.

- Dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải phải có nắp đậy kín, có biểu tượng loại chất thải lưu giữ theo đúng quy định tại phụ lục 02 ban hành kèm theo Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT.

- Dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải phải thường xuyên vệ sinh sạch sẽ

2. Dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế nguy hại tại khu lưu giữ chất thải trong cơ sở y tế thực hiện thống nhất theo quy định của Thông tư này và phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

a) Có thành cứng, không bị bục vỡ, rò rỉ dịch thải trong quá trình lưu giữ chất thải;

b) Có biểu tượng loại chất thải lưu giữ theo quy định tại Phụ lục số 02 ban hành kèm theo Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT;

c) Dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải lây nhiễm phải có nắp đậy kín và chống được sự xâm nhập của các loài động vật;

d) Dụng cụ, thiết bị lưu chứa hóa chất thải phải được làm bằng vật liệu không có phản ứng với chất thải lưu chứa và có khả năng chống được sự ăn mòn nếu lưu chứa chất thải có tính ăn mòn. Trường hợp lưu chứa hóa chất thải ở dạng lỏng phải có nắp đậy kín để chống bay hơi và tràn đổ chất thải.

3. Chất thải y tế nguy hại và chất thải y tế thông thường phải lưu giữ riêng tại khu vực lưu giữ chất thải trong khuôn viên cơ sở y tế.

4. Chất thải lây nhiễm và chất thải nguy hại không lây nhiễm phải lưu giữ riêng trừ trường hợp các loại chất thải này áp dụng cùng một phương pháp xử lý.

5. Chất thải y tế thông thường phục vụ mục đích tái chế và chất thải y tế thông thường không phục vụ mục đích tái chế được lưu giữ riêng.

6. Thời gian lưu giữ chất thải lây nhiễm:

a) Đối với chất thải lây nhiễm phát sinh tại cơ sở y tế, thời gian lưu giữ chất thải lây nhiễm tại cơ sở y tế không quá 02 ngày trong điều kiện bình thường. Trường hợp lưu giữ chất thải lây nhiễm trong thiết bị bảo quản lạnh dưới 80C, thời gian lưu giữ tối đa là 07 ngày. Đối với cơ sở y tế có lượng chất thải lây nhiễm phát sinh dưới 05 kg/ngày, thời gian lưu giữ không quá 03 ngày trong điều kiện bình thường và phải được lưu giữ trong các bao bì được buộc kín hoặc thiết bị lưu chứa được đậy nắp kín;

b) Đối với chất thải lây nhiễm được vận chuyển từ cơ sở y tế khác về để xử lý theo mô hình cụm hoặc mô hình tập trung, phải ưu tiên xử lý trong ngày. Trường hợp chưa xử lý ngay trong ngày, phải lưu giữ ở nhiệt độ dưới 20 °C và thời gian lưu giữ tối đa không quá 02 ngày.

7. Cơ sở y tế thực hiện các quy định có liên quan đến lưu giữ, khu vực lưu giữ chất thải y tế nguy hại theo quy định tại Thông tư này và không phải thực hiện các quy định tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.

Chú ý: Chất thải y tế phát sinh tại các khoa, phòng được lưu giữ tại các phòng chứa tạm thời trước khi được thu gom và vận chuyển đến kho lưu giữ. Mỗi khoa, phòng cần bố trí nơi lưu giữ tạm thời chất thải, có đủ phương tiện để lưu giữ tập trung các chất thải theo từng loại chất thải. Nếu không có phòng chứa tạm thời, chất thải có thể được lưu giữ tại vị trí được chỉ định gần các khoa, phòng đó nhưng cách xa khu vực bệnh nhân và lối đi chung. Có thể lưu giữ tạm thời chất thải trong các thùng chứa kín, đặt trong các khoa, phòng đó.

2.2. Vận chuyển chất thải y tế trong nội bộ cơ sở y tế

2.2.1. Tuyến đường vận chuyển

Cơ sở y tế phải quy định tuyến đường vận chuyển, càng xa nơi tập trung đông người càng tốt. Tuyến thu gom và tuyến vận chuyển phải cố định.

Quá trình thu gom được thực hiện bắt đầu từ khu vực nhạy cảm nhất (khu chăm sóc đặc biệt, khu lọc máu...) theo một lộ trình cố định đến các khu vực ít nhạy cảm hơn rồi đến kho lưu giữ. Tuyệt đối tránh vận chuyển chất thải qua các khu vực chăm sóc người bệnh và các khu vực công cộng trong cơ sở y tế.

2.2.2. Thời gian vận chuyển

Thời gian vận chuyển được bố trí hợp lý, thực hiện vào thời điểm ít người qua lại, ngoài giờ hành chính, tránh thời điểm tập trung đông bệnh nhân và người nhà.

2.2.3. Phương tiện vận chuyển

2.2.3.1. Yêu cầu chung

Yêu cầu về vận chuyển chất thải trong các cơ sở y tế như sau:

- Xe vận chuyển chất thải thông thường chỉ được sử dụng chuyên chở các loại chất thải không nguy hại được dán nhãn “CHẤT THẢI THÔNG THƯỜNG” hay “CHẤT THẢI KHÔNG NGUY HẠI”;

- Xe vận chuyển chất thải lây nhiễm phải được dán nhãn “CHẤT THẢI LÂY NHIỄM”. Chất thải lây nhiễm có thể được vận chuyển cùng với chất thải sắc nhọn. Chất thải lây nhiễm không được phép vận chuyển cùng với chất thải nguy hại khác, để ngăn chặn sự lây lan tác nhân gây bệnh;

- Các chất thải nguy hại khác, như chất thải hóa chất, dược phẩm, phải được để riêng trong hộp khi vận chuyển.

Trong các cơ sở y tế không nên sử dụng ống thu gom chất thải vì chúng có thể có thể làm tăng nguy cơ lây nhiễm trong không khí.

2.2.3.2. Vận chuyển bằng xe đẩy

Để tránh chấn thương và lây nhiễm, xe đẩy dùng để vận chuyển chất thải y tế cần đáp ứng các yêu cầu:

- Dễ dàng chất tải và dỡ bỏ chất thải;
- Không có cạnh sắc nhọn có thể làm hỏng túi đựng chất thải hoặc bao gói trong quá trình bốc dỡ;
- Dễ dàng để làm sạch, sàn có lỗ thoát nước;
- Được dán nhãn và sử dụng riêng cho một loại chất thải;
- Dễ dàng đẩy, kéo;
- Không quá cao (để tránh hạn chế tầm nhìn của nhân viên vận chuyển chất thải);

- Xe vận chuyển chất thải y tế nguy hại phải được khóa lại khi không sử dụng;
- Có kích thước phù hợp với khối lượng chất thải phát sinh tại cơ sở y tế.
Nhân viên vận chuyển phải tuân thủ thực hiện các nội dung sau:
 - Không được phép bung, bê để vận chuyển chất thải, đặc biệt là chất thải độc hại, do nguy cơ xảy ra tai nạn hoặc các thương tích do dụng cụ chứa chất thải lây nhiễm, hoặc chất thải sắc nhọn xử lý không đúng cách nhô ra khỏi thùng chứa gây ra;
 - Người vận chuyển không được chất quá đầy chất thải trong xe, không được gây rò rỉ hoặc rơi vãi chất thải trên đường vận chuyển. Nếu để nước thải hoặc chất thải rơi vãi trên đường vận chuyển, người vận chuyển phải dừng xe và tiến hành lau, thu gom ngay chất thải bị rơi vãi;
 - Trường hợp vận chuyển chất thải bằng thang máy, nhân viên vận chuyển không được để nhân viên y tế, bệnh nhân, người nhà bệnh nhân và sinh viên đi cùng. Thang máy sau mỗi lần vận chuyển phải được lau khử khuẩn toàn bộ bề mặt buồng thang máy;
 - Nhân viên vận chuyển chất thải tiến hành bàn giao cho nhân viên tiếp nhận chất thải về số lượng túi, hộp/thùng chất thải và trọng lượng của từng loại chất thải. Riêng chất thải là nhau thai bàn giao theo số lượng nhau thai. Thai chết lưu được thực hiện vận chuyển và bàn giao như đối với quy định về xử lý thi hài;
 - Nhân viên vận chuyển phải được trang bị quần áo bảo hộ, mũ, khẩu trang, kính và găng tay trong suốt quá trình vận chuyển. Xe vận chuyển chất thải y tế phải được làm sạch và khử trùng hàng ngày.

2.2.4. Yêu cầu về sổ sách, chứng từ chất thải

Giữ sạch sẽ cẩn thận hồ sơ về lưu giữ chất thải, ghi rõ ngày tháng chất thải được xử lý, tiêu hủy là rất quan trọng để kiểm soát chất thải.

Các tài liệu sau đây cần có:

- Tài liệu lưu giữ chất thải nguy hại;
- Kế hoạch ứng phó sự cố tràn đổ chất thải;
- Biên bản kiểm tra kho lưu hàng tuần;
- Biên bản sử dụng, sửa chữa, thay thế các thiết bị.

Bảng biểu thống kê chất thải tham khảo Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30 tháng 6 năm 2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định về Quản lý chất thải nguy hại và Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT ngày 31 tháng 12 năm 2015 của Bộ Y tế - Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định về Quản lý chất thải y tế.

2.3. Vận chuyển chất thải y tế nguy hại để xử lý theo mô hình cụm cơ sở y tế

1. Việc vận chuyển chất thải y tế nguy hại từ các cơ sở y tế trong cụm đến cơ sở xử lý cho cụm phải thực hiện bằng các hình thức sau:

a) Cơ sở y tế trong cụm thuê đơn vị bên ngoài có giấy phép xử lý chất thải nguy hại hoặc giấy phép hành nghề quản lý chất thải nguy hại để thực hiện vận chuyển chất thải của cơ sở y tế đến cơ sở xử lý cho cụm. Đối với chủ xử lý chất thải nguy hại, chủ hành nghề quản lý chất thải nguy hại tham gia vận chuyển chất thải y tế trong cụm nhưng nằm ngoài phạm vi của giấy phép do cơ quan nhà nước có thẩm quyền cấp phải báo cáo cơ quan cấp giấy phép trước khi thực hiện theo quy định tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT;

b) Cơ sở y tế trong cụm tự vận chuyển hoặc thuê đơn vị khác không thuộc đối tượng quy định ở trên để vận chuyển chất thải y tế nguy hại từ cơ sở y tế đến cơ sở xử lý cho cụm phải đáp ứng các quy định tại Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT và phải được Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương (sau đây gọi tắt là ủy ban nhân dân cấp tỉnh) phê duyệt tại kế hoạch thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải y tế trên địa bàn tỉnh.

2. Phương tiện vận chuyển: Cơ sở y tế, đơn vị được thuê vận chuyển chất thải y tế nguy hại sử dụng xe thùng kín hoặc xe bảo ôn chuyên dụng để vận chuyển hoặc sử dụng các loại phương tiện vận chuyển khác để vận chuyển chất thải y tế nguy hại từ cơ sở y tế đến cơ sở xử lý cho cụm nhưng phải đáp ứng yêu cầu tại Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT.

3. Dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế nguy hại trên phương tiện vận chuyển phải đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Có thành, đáy, nắp kín, kết cấu cứng, chịu được va chạm, không bị rách vỡ bởi trọng lượng chất thải, bảo đảm an toàn trong quá trình vận chuyển;

b) Có biểu tượng về loại chất thải lưu chứa theo quy định tại Phụ lục số 02 ban hành kèm theo Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT với kích thước phù hợp, được in rõ ràng, dễ đọc, không bị mờ và phai màu trên thiết bị lưu chứa chất thải;

c) Được lắp cố định hoặc có thể tháo rời trên phương tiện vận chuyển và bảo đảm không bị rơi, đổ trong quá trình vận chuyển chất thải.

4. Chất thải lây nhiễm trước khi vận chuyển phải được đóng gói trong các thùng, hộp hoặc túi kín, bảo đảm không bị bục, vỡ hoặc phát tán chất thải trên đường vận chuyển.

5. Trong quá trình vận chuyển chất thải y tế từ cơ sở y tế về cơ sở xử lý chất thải y tế cho cụm, khi xảy ra tràn đổ, cháy, nổ chất thải y tế hoặc các sự cố khác phải thực hiện ngay các biện pháp ứng phó, khắc phục sự cố môi trường theo quy định của pháp luật.

2.4. Vận chuyển chất thải y tế để xử lý theo mô hình tập trung

2.4.1. Yêu cầu chung

1. Vận chuyển chất thải nguy hại không lây nhiễm: thực hiện theo quy định tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.

2. Vận chuyển chất thải lây nhiễm: thực hiện theo quy định tại Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT và phải đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Chất thải lây nhiễm trước khi vận chuyển phải được đóng gói trong các bao bì, dụng cụ kín, bảo đảm không bục, vỡ hoặc phát tán chất thải trên đường vận chuyển;

b) Thùng của phương tiện chuyên dụng để vận chuyển chất thải lây nhiễm là loại thùng kín hoặc thùng được bảo ôn;

c) Đối với các khu vực không sử dụng được phương tiện vận chuyển chuyên dụng để vận chuyển chất thải y tế nguy hại, được sử dụng các loại phương tiện vận chuyển khác nhưng phải đáp ứng các quy định tại Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT và được ghi trong giấy phép xử lý chất thải nguy hại do cơ quan có thẩm quyền cấp theo quy định tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.

3. Vận chuyển chất thải y tế thông thường thực hiện theo quy định pháp luật về quản lý chất thải thông thường.

2.4.2. Đóng gói chất thải y tế

Chất thải rắn y tế nguy hại bắt buộc phải được đóng gói trong các túi/hộp/thùng kín để ngăn chặn tràn, rơi vãi trong quá trình vận chuyển. Bao bì chuyên dụng để đóng gói CTYTYT nguy hại phải đáp ứng các yêu cầu chung như sau:

- Toàn bộ vỏ bao bì chuyên dụng có khả năng chống được sự ăn mòn, không bị gỉ, không phản ứng hoá học với CTYTYT nguy hại chứa bên trong, có khả năng

chống thấm hoặc thấm thấu, rò rỉ, đặc biệt tại điểm tiếp nối và vị trí nạp, xả chất thải; bao bì mềm có ít nhất 02 lớp vỏ;

- Chịu được va chạm, không bị hư hỏng, rách vỡ vỏ bởi trọng lượng chất thải trong quá trình sử dụng thông thường;

- Bao bì mềm được buộc kín và bao bì cứng có nắp đậy kín để đảm bảo ngăn chất thải rò rỉ hoặc bay hơi ra ngoài;

Trước khi vận chuyển, bao bì phải được dán nhãn rõ ràng, dễ đọc, không bị mờ và phai màu. Nhãn bao gồm các thông tin sau: Tên và mã CTYT nguy hại, tên và địa chỉ nơi phát sinh CTYT nguy hại, ngày bắt đầu được đóng gói; dấu hiệu cảnh báo, phòng ngừa theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6707:2009 về Chất thải nguy hại - Dấu hiệu cảnh báo, phòng với kích thước ít nhất 05 (năm) cm mỗi chiều.

2.4.3. Hồ sơ liên quan đến quản lý chất thải y tế

- Sổ đăng ký chủ nguồn thải chất thải nguy hại;

- Sổ giao nhận chất thải y tế nguy hại hoặc chứng từ chất thải nguy hại (Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT);

- Sổ theo dõi chất thải y tế; sổ theo dõi và sổ bàn giao chất thải y tế lây nhiễm đã xử lý đạt quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường phục vụ mục đích tái chế; báo cáo kết quả quản lý chất thải y tế định kỳ, đột xuất;

- Sổ nhật ký vận hành thiết bị, hệ thống xử lý chất thải y tế (đối với cơ sở y tế tự xử lý chất thải y tế và cơ sở y tế thực hiện xử lý chất thải y tế nguy hại cho cụm cơ sở y tế).

Chú ý: Sổ giao nhận chất thải y tế nguy hại; chứng từ chất thải nguy hại; các biên bản thanh tra, kiểm tra và báo cáo kết quả quản lý chất thải y tế định kỳ, đột xuất theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền; sổ nhật ký vận hành, bảo trì, bảo dưỡng thiết bị, hệ thống xử lý chất thải y tế được lưu trữ với thời hạn 05 năm.

2.5. Làm sạch, khử trùng

Làm sạch và khử trùng trong thu gom, vận chuyển và lưu giữ chất thải y tế phải được thực hiện một cách nghiêm túc và đầy đủ, để đảm bảo sức khỏe nhân viên thực hiện, hạn chế khả năng lây nhiễm.

Phương tiện và thùng chứa sử dụng để vận chuyển chất thải phải được làm sạch và khử trùng hàng ngày sau khi sử dụng. Làm sạch và khử trùng phải được thực hiện đúng quy trình đảm bảo sạch sẽ. Quy trình làm vệ sinh phải được chuẩn bị

và giải thích cho nhân viên làm sạch. Ngoài ra, thực hiện bảo dưỡng định kỳ cho tất cả các thiết bị và phương tiện được sử dụng trong quá trình vận chuyển.

Dung dịch khử trùng có thể sử dụng hóa chất khử trùng chứa clo để thực hiện khử trùng xe vận chuyển.

- Cloramin B hàm lượng 25 - 30% clo hoạt tính;
- Cloramin T;
- Clorua vôi;
- Nước Javen (natri hypoclorit hoặc kali hyphoclorit).

Nhân viên phân loại, thu gom, vận chuyển phải rửa tay bằng xà phòng, nước rửa tay hoặc cồn ngay sau khi hoàn thành công việc.

CHƯƠNG 3. XỬ LÝ VÀ TIÊU HỦY CHẤT THẢI RẮN Y TẾ

3.1. Yêu cầu chung về xử lý chất thải y tế nguy hại

1. Chất thải y tế nguy hại phải được xử lý đạt quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường.

2. Ưu tiên lựa chọn các công nghệ không đốt, thân thiện với môi trường và bảo đảm xử lý đạt quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường do Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành.

3. Hình thức xử lý chất thải y tế nguy hại theo thứ tự ưu tiên sau:

a) Xử lý tại cơ sở xử lý chất thải y tế nguy hại tập trung hoặc tại cơ sở xử lý chất thải nguy hại tập trung có hạng mục xử lý chất thải y tế;

b) Xử lý chất thải y tế nguy hại theo mô hình cụm cơ sở y tế (chất thải y tế của một cụm cơ sở y tế được thu gom và xử lý chung tại hệ thống, thiết bị xử lý của một cơ sở trong cụm);

c) Tự xử lý tại công trình xử lý chất thải y tế nguy hại trong khuôn viên cơ sở y tế.

4. Hình thức xử lý chất thải y tế nguy hại theo mô hình cụm cơ sở y tế phải được Ủy ban nhân dân cấp tỉnh phê duyệt trong kế hoạch thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải y tế nguy hại trên địa bàn tỉnh bảo đảm phù hợp với điều kiện thực tế của địa phương và quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường.

3.2. Tổng quan về công nghệ xử lý chất thải rắn y tế

3.2.1. Xử lý nhiệt

Xử lý nhiệt là dựa vào năng lượng nhiệt để tiêu diệt mầm bệnh trong chất thải. Xử lý nhiệt được chia ra thành xử lý nhiệt độ thấp, xử lý nhiệt độ cao. Phân loại này rất hữu ích vì sự khác biệt đáng kể trong các phản ứng nhiệt hóa, thay đổi vật lý diễn ra trong các chất thải và đặc điểm khí thải cũng rất khác nhau.

Quá trình xử lý nhiệt độ thấp nhiệt là sử dụng năng lượng nhiệt ở nhiệt độ vừa đủ để tiêu diệt vi sinh vật, nhưng không đủ để gây ra cháy hoặc nhiệt phân chất thải. Xử lý nhiệt độ cao là dùng nhiệt để phân hủy chất thải.

Công nghệ nhiệt độ thấp thực hiện ở nhiệt độ từ 100 °C đến 180 °C. Các quá trình nhiệt thấp diễn ra trong môi trường ẩm ướt (nhiệt ướt) hoặc khô (nhiệt khô). Xử lý nhiệt ướt là sử dụng hơi nước để khử trùng chất thải và thường được thực hiện trong nồi hấp hoặc dùng hơi nước. Xử lý bằng lò vi sóng là quá trình nhiệt ướt, khử trùng nhờ tác động của nhiệt ướt (nước nóng và hơi nước) được tạo ra bởi năng lượng lò vi sóng. Quá trình nhiệt khô là sử dụng không khí nóng để khử trùng.

Trong hệ thống nhiệt khô, các chất thải được sấy nóng bằng thiết bị sấy hồng ngoại hoặc điện trở. Công nghệ nhiệt độ cao thực hiện ở nhiệt độ lớn hơn 800°C, thường diễn ra trong lò thiêu đốt.

3.2.2. Xử lý hóa chất

Phương pháp xử lý bằng hoá chất là sử dụng các loại hóa chất như hóa chất như clo lỏng, nước Javen, vôi bột, khí ozon để khử trùng, tiêu diệt mầm bệnh trong chất thải. Quá trình xử lý bằng hóa chất, chất thải thường được băm hoặc nghiền nhỏ để tăng cường tiếp xúc giữa hóa chất với chất thải.

3.2.3. Xử lý chiếu xạ

Xử lý bằng chiếu xạ là sử dụng tia bức xạ từ nguồn Coban-60 hoặc tia cực tím để tiêu diệt mầm gây bệnh trong chất thải. Hiệu quả tiêu huỷ mầm bệnh phụ thuộc vào liều lượng hấp thu vào khối lượng chất thải. Tia bức xạ phải đủ mạnh để thâm nhập vào túi đựng chất thải và thùng chứa. Tia cực tím thường được sử dụng để tiêu diệt các vi sinh vật gây bệnh trong không khí, hỗ trợ cho công nghệ xử lý khác, tia cực tím không có khả năng thâm nhập vào túi đựng chất thải kín.

3.2.4. Xử lý sinh học

Xử lý sinh học là quá trình phân hủy các chất thải hữu cơ nhờ vi sinh vật. Để tăng tốc độ quá trình phân hủy, các enzym trộn vào chất thải hữu cơ có chứa mầm bệnh. Nhiều nghiên cứu đã xử lý thành công các chất thải hữu cơ giun trong đất.

3.2.5. Xử lý cơ học

Quá trình xử lý cơ học bao gồm băm, nghiền, trộn và nén chất thải để giảm thể tích chất thải. Xử lý cơ học không thể phá hủy mầm bệnh và chỉ áp dụng để hỗ trợ cho các phương pháp xử lý khác. Trong xử lý nhiệt hoặc hóa chất, thiết bị cơ học như máy băm, nghiền và trộn sẽ giúp tăng tốc độ truyền nhiệt của chất thải hoặc tăng diện tích tiếp xúc chất thải với hóa chất.

3.2.6. Công nghệ mới

3.2.6.1. Nhiệt phân plasma

Nhiệt phân plasma là sử dụng một chất khí bị ion hóa trong trạng thái plasma để chuyển đổi năng lượng điện thành điện cực plasma có nhiệt độ cao hàng nghìn độ. Nhiệt độ cao đó được sử dụng để nhiệt phân chất thải trong điều kiện thiếu hoặc không có không khí.

3.2.6.2. Hơi quá nhiệt

Một công nghệ mới đó là sử dụng hơi quá nhiệt ở 500°C để phá hủy chất thải lây nhiễm, hóa chất thải, dược phẩm thải. Những công nghệ này là khá đắt tiền -

tương đương công nghệ thiêu đốt - và cần các thiết bị xử lý để loại bỏ các chất ô nhiễm trong khí thải.

3.2.6.3. Khí ozon

Ozon được sử dụng tiêu diệt mầm bệnh trong chất thải. Để quá trình xử lý bằng ozon đạt hiệu quả cao, chất thải phải được cắt, nghiền và khuấy trộn trong quá trình xử lý.

3.2.6.4. Đóng băng khô

Đóng băng khô là dùng ni tơ lỏng để đóng băng khô chất thải và sau đó rung để làm tan rã chất thải thành bột trước khi chôn lấp. Quá trình xử lý này làm tăng tốc độ phân hủy, làm giảm cả thể tích và khối lượng, cho phép thu hồi các bộ phận kim loại có trong chất thải.

3.3. Công nghệ xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế thường gặp

3.3.1. Tiêu chí lựa chọn công nghệ

Các tiêu chí lựa chọn phương pháp xử lý:

- Đặc điểm chất thải;
- Lượng và loại chất thải cần xử lý và tiêu hủy;
- Mặt bằng, không gian có sẵn để xây dựng lắp thiết bị;
- Sự chấp thuận của cộng đồng;
- Biện pháp xử lý cuối cùng có sẵn;
- Chi phí đầu tư, lắp đặt và vận hành thiết bị;
- Chi phí vận chuyển và tiêu hủy chất thải đã được xử lý.

3.3.2. Xử lý chất thải rắn y tế bằng nôi hấp

Nôi hấp có khả năng xử lý nhiều chất thải lây nhiễm, các dụng cụ dính máu hoặc dịch, chất thải cách ly, chất thải phẫu thuật, chất thải phòng xét nghiệm (trừ chất thải hóa học) và chất thải “mềm” (bao gồm băng, gạc, chăn, gối, màn, đệm, ga trải giường và quần áo) từ chăm sóc bệnh nhân.

Các hợp hữu cơ chất dễ bay hơi, chất thải hóa học trị liệu, thủy ngân, các chất thải hóa học nguy hại khác và chất thải phóng xạ không được phép xử lý trong nôi hấp.

Chất thải xử lý bằng nôi hấp nếu có yêu cầu chất thải sẽ được xử lý cơ học như băm hoặc nghiền. Băm nhỏ sẽ làm chất thải giảm thể tích từ 60-80%.

3.3.3. Xử lý chất thải rắn y tế bằng vi sóng

Công nghệ vi sóng có khả năng xử lý nhiều chất thải lây nhiễm, bao gồm cả các dụng cụ dính máu hoặc dịch, chất thải cách ly, chất thải phẫu thuật, chất thải

phòng xét nghiệm (trừ chất thải hóa học) và chất thải “mềm” (như băng, gạch, màn, áo và chăn gối, đệm, ga trải giường) từ chăm sóc bệnh nhân.

Các chất hữu cơ dễ bay hơi, chất thải hóa học trị liệu, thủy ngân, các chất thải hóa học nguy hại khác và chất thải phóng xạ không được phép xử lý trong lò vi sóng

Thiết bị xử lý vi sóng được thiết kế xử lý theo từng mẻ hoặc bán liên tục. Thiết bị xử lý vi sóng theo mẻ thường được thiết kế với công suất 30 - 100 lít mỗi mẻ. Thiết bị được lập sẵn các chế độ xử lý với mức độ khử trùng khác nhau.

3.3.4. Xử lý chất thải rắn y tế bằng gia nhiệt khô

Gia nhiệt khô được áp dụng cho một lượng nhỏ chất thải lây nhiễm mềm như gạch, băng... phát sinh từ việc chăm sóc người bệnh.

Thiết bị là buồng gia nhiệt, các chất thải được sấy nóng bằng thiết bị sấy hồng ngoại hoặc điện trở. Trong quá trình xử lý nhiệt khô, chất thải được sấy nóng bằng trao đổi nhiệt đối lưu hoặc trao đổi nhiệt bức xạ.

3.3.5. Xử lý chất thải rắn y tế bằng thiêu đốt

3.3.5.1. Quá trình thiêu đốt

Thiêu đốt là quá trình oxi hóa khô nhiệt độ cao và kết quả là sẽ giảm đáng kể thể tích và trọng lượng chất thải. Nhược điểm của công nghệ thiêu đốt là làm phát sinh các chất khí, bụi vào môi trường không khí và tro xỉ. Chất thải y tế khi đốt cháy tạo ra khí thải như CO₂, NO_x, hơi kim loại, hơi axit halogenhidric, các sản phẩm của quá trình đốt cháy không hoàn toàn, bụi và tro xỉ.

Theo Công ước Stockholm: “Nếu chất thải y tế được đốt trong điều kiện kỹ thuật không đảm bảo hoặc thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường không tốt, sẽ có khả năng phát thải dioxin (PCDD - polychlorinated dibenzodioxins) và furan (PCDF - polychlorinated dibenzofurans) với nồng độ tương đối cao.

3.3.5.2. Yêu cầu đối với chất thải

Các yêu cầu cơ bản của chất thải xử lý bằng phương pháp thiêu đốt như sau:

- Nhiệt trị trên 2000 kcal/kg (8.370 kJ/kg);
- Nhiệt trị theo yêu cầu của thiết kế lò.;
- Chứa trên 60% các chất cháy;
- Chứa dưới 5% các chất rắn không cháy;
- Chứa dưới 20% các hạt mịn không cháy ;
- Độ ẩm dưới 30%.

Không được phép xử lý bằng phương pháp đốt các loại chất thải sau:

- Bình chứa chứa áp suất;
- Một lượng lớn chất thải hóa học phản ứng;
- Muối bạc và chất thải trắng rửa ảnh hoặc X- quang;
- Vật liệu chứa halogen như nhựa PVC;
- Chất thải có chứa thủy ngân, cadimi và những kim loại nặng khác (nhiệt kế bị hỏng, pin qua sử dụng và tấm gỗ chì lót);
- Ống hoặc lọ kín có thể nổ trong quá trình thiêu đốt;
- Chất phóng xạ;
- Dược phẩm bền ở nhiệt độ cao (ví dụ như fluorouracil).

3.3.5.3. Các loại lò đốt chất thải y tế

- Lò đốt thiếu không khí:

Đốt thiếu không khí còn được gọi là đốt có kiểm soát không khí, đốt nhiệt phân, đốt hai giai đoạn hoặc lò đốt nhiệt phân tĩnh. Không khí được sử dụng để đốt ít hơn lượng không khí tính toán theo lý thuyết.

Lò đốt thiếu không khí bao gồm một buồng đốt sơ cấp và một buồng đốt thứ cấp. Trong buồng sơ cấp, chất thải được đốt cháy trong điều kiện thiếu oxy ở nhiệt độ từ 800 – 900 °C, tạo ra tro xỉ bụi và khí. Khí tạo ra trong buồng sơ cấp bị đốt cháy trong buồng thứ cấp ở nhiệt độ từ 1100 – 1600 °C trong điều kiện dư thừa không khí để giảm thiểu khói thải, CO và mùi hôi. Nếu nhiệt độ giảm xuống dưới 1100 °C phải được đốt bổ sung để duy trì nhiệt độ.

Lò đốt nhiệt phân lớn thường được thiết kế để hoạt động liên tục. Chúng cũng có khả năng vận hành tự động, từ nạp chất thải đến tháo tro xỉ.

- Lò quay: Lò quay gồm một lò quay và một buồng đốt sau. Lò quay thường được thiết kế riêng để đốt chất thải hóa học và cũng phù hợp để đốt chất thải y tế với quy mô lớn. Các đặc điểm chính của lò quay là:

- Nhiệt độ đốt từ 900 – 1200 °C;
- Công suất lò đốt lên đến 10 tấn/giờ;
- Cần thêm các thiết bị đi kèm, chi phí vận hành cao, nhân viên vận hành phải được đào tạo tốt.

Trục của lò quay tạo một góc nghiêng nhỏ so với phương ngang, độ dốc từ 3-5% . Số vòng quay của lò từ 2 - 5 vòng/ phút, nạp chất thải ở phía đầu cao, tro xỉ dồn xuống đầu thấp của lò. Khí thải tạo ra trong lò được gia nhiệt đến nhiệt độ cao để đốt cháy hợp chất hữu cơ trong buồng đốt với thời gian lưu khói là 2 giây.

- Thiêu đốt kết hợp:

Đốt các chất hóa chất thải và chất thải được phẩm trong lò nung xi măng, lò luyện thép hoặc lò đốt chất thải đô thị.

Chất thải y tế có thể được thiêu đốt trong lò đốt chất thải rắn đô thị. Nhiệt trị của chất thải y tế cao hơn so với chất thải đô thị, và với số lượng tương nhỏ các chất thải y tế không ảnh hưởng đáng kể đến hoạt động của lò đốt chất thải đô thị.

3.3.6. Xử lý chất thải rắn y tế bằng hóa chất

Công nghệ hóa chất có khả năng xử lý nhiều chất thải lây nhiễm, bao gồm cả các dụng cụ dính máu hoặc dịch, chất thải cách ly, chất thải phẫu thuật, chất thải phòng xét nghiệm (trừ chất thải hóa học) và chất thải “mềm” (như băng, gạc, màn, áo và chăn gối, đệm, ga trải giường) từ chăm sóc bệnh nhân.

Chất thải rắn y tế phải được băm, nghiền nhỏ trước hoặc trong quá trình khử trùng, băm nhỏ chất thải phải được thực hiện trong một hệ thống khép kín để tránh phát tán các tác nhân gây bệnh vào không khí. Băm nhỏ chất thải rắn y tế trước khi khử trùng là cần thiết vì các lý do sau:

- Để tăng mức độ tiếp xúc giữa chất thải và chất khử trùng bằng cách tăng diện tích bề mặt và loại bỏ bất kỳ không gian kín;

- Để các bộ phận giải phẫu không thể nhận ra để tránh tác động trực quan bất lợi về việc xử lý

- Để giảm thể tích chất thải.

Băm nhỏ chất thải trước khi khử trùng có thể giảm thể tích chất thải từ 60-90% so với ban đầu.

Các loại hóa chất được sử dụng để khử khuẩn chất thải y tế chủ yếu là các hợp chất clo, vôi bột, cloramin B, nước Javen, khí ozon. Thuốc khử trùng mạnh thường nguy hiểm và độc hại, nhiều loại gây tác hại cho da và niêm mạc. Do đó người dùng cần phải sử dụng các phương tiện bảo hộ lao động cá nhân như mặc quần áo bảo hộ, đeo găng tay, kính bảo vệ mắt hoặc kính bảo hộ. Chất khử trùng phải được lưu trữ và xử lý theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Hóa chất khử trùng thường được sử dụng ở các cơ sở y tế, tuy nhiên gần việc sử dụng hóa chất để xử lý chất thải y tế đang ngày càng phát triển.

3.3.7. Đóng gói và tro hóa chất thải y tế

3.3.7.1. Đóng gói chất thải y tế

Chôn cất chất thải y tế chưa xử lý không được phép chôn lấp trong các bãi chôn lấp chất thải đô thị. Tuy nhiên, nếu các cơ sở y tế không có lựa chọn khác,

thì chất thải phải được đóng gói, điền đầy trong các thùng chứa chất thải bằng vật liệu kết dính và đóng kín. Chất kết dính vô cơ thường dùng là ximăng, vôi, pozzolan, thạch cao, silicat. Chất kết dính hữu cơ thường dùng là epôxy, polyeste, nhựa asphalt, polyolefin, ure-fomandehit. Thùng chứa được làm bằng polyetylen (PE) mật độ cao hoặc kim loại. Chất thải được đổ đầy 3/4 thùng, sau đó được điền đầy bằng các vật liệu kết dính. Sau khi các hỗn hợp khô, các thùng chứa được đóng kín và đưa đi chôn trong bãi chôn lấp.

3.3.7.2. Tro hóa chất thải y tế

Chất thải cần đóng rắn được nghiền nhỏ, sau đó được đưa vào máy trộn theo từng mẻ với các phụ gia như xi măng, cát và polymer được bổ sung vào để thực hiện quá trình hòa trộn khô, sau đó tiếp tục bổ sung nước vào để thực hiện quá trình hòa trộn ướt. Sau 28 ngày, quá trình đóng rắn diễn ra làm cho các thành phần ô nhiễm hoàn toàn bị cô lập. Khối rắn sẽ được kiểm tra cường độ chịu nén, khả năng rò rỉ và lưu giữ cẩn thận tại kho, sau đó vận chuyển đến bãi chôn lấp an toàn. Tro hóa đặc biệt thích hợp cho được phẩm và tro xỉ có hàm lượng kim loại cao (quá trình này còn được gọi là “ổn định”).

Để tro hóa chất thải, dược phẩm thải, hóa chất và dược phẩm thải phải được bóc bao bì sau đó phối trộn với nước, vôi và xi măng. Hỗn hợp được đổ vào khuôn tạo hình và để đóng rắn tạo thành khối. Sau đó, chúng được vận chuyển đến các bãi lưu trữ phù hợp.

3.4. Biện pháp xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế thường gặp

3.4.1. Xử lý chất thải sắc nhọn

Các phương pháp xử lý chất thải sắc nhọn thường có các bước như sau:

- Sử dụng máy cắt bom kim cơ khí hoặc máy phá hủy bom kim tiêm
- Bấm nhỏ các bộ phận bằng nhựa được xử lý
- Chôn lấp phần kim loại sắc nhọn trong hố chôn lấp
- Nấu chảy các sản phẩm nhựa để tái chế.

Hố chôn, hố chôn bê tông (bể đóng kén) thích hợp để xử lý chất thải sắc nhọn. Thông thường, hố chôn có kích thước 1m x 1m x 1,8m (chiều sâu phụ thuộc vào mực nước ngầm). Thành và đáy hố sử dụng vật liệu chống thấm: HDPE, bê tông xi măng,... mỗi lớp chất thải sắc nhọn đưa xuống được ngăn cách nhau bằng một lớp đất với chiều dày tối thiểu 10cm cho đến khi đầy hố. Sau khi đầy, đắp lớp đất phủ trên cùng với độ dốc khoảng 1%. Vị trí hố chôn đặt cách ly nguồn cung cấp nước và khu vực công cộng, bố trí hàng rào ngăn cách và biển báo.

Theo Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định quản lý chất thải nguy hại, bể đóng kén có ba dạng đó là bể chìm dưới mặt đất, nửa chìm nửa nổi, và nổi trên mặt đất, đặt tại khu vực có mực nước ngầm ở độ sâu phù hợp. Diện tích đáy của mỗi bể $\leq 100 \text{ m}^2$ và chiều cao $\leq 5 \text{ m}$, vách và đáy bằng bê tông chống thấm, kết cấu cốt thép bền vững, đặt trên nền đất được gia cố. Xung quanh vách (phần chìm dưới mặt đất) và dưới đáy bể có lớp lót chống thấm. Bể có mái che kín nắng, mưa và che chắn gió thổi trực tiếp vào trong bể. Sau khi đầy, phải đóng bể bằng nắp bằng bê tông cốt thép chống thấm; nắp phải phủ kín toàn bộ bề mặt bể đảm bảo tuyệt đối không để nước rò rỉ, thẩm thấu.

3.4.2. Chất thải giải phẫu, nhau thai

Việc xử lý chất thải giải phẫu, nhau thai ở nhiều địa phương đôi khi thực hiện theo tập quán văn hóa, theo phong tục địa phương. Có hai phương pháp xử lý truyền thống là:

- Mai táng (chôn cất) trong nghĩa trang.
- Thiêu đốt trong lò thiêu đốt.

Gần đây phương pháp thủy phân kiềm được sử dụng để xử lý các chất thải này. Đóng băng khô (promession) là một công nghệ mới được dành riêng cho xử lý tử thi người

3.4.3. Chất thải dược phẩm

Trước khi xử lý, chất thải dược phẩm phải được phân loại và dán nhãn. Chất thải dược phẩm có thể được phân loại theo dạng bào chế (chất rắn, bột, chất lỏng, bình xịt) hoặc theo thành phần hoạt chất, phụ thuộc vào các phương pháp xử lý.

Một số phương pháp xử lý với một lượng nhỏ chất thải dược phẩm:

- Đóng gói và chôn cất trong một bãi chôn lấp hợp vệ sinh;
- Xử lý theo khuyến nghị của nhà sản xuất;

Thuốc kháng sinh hoặc thuốc độc tế bào không được xả thải ra hệ thống thoát nước hoặc kênh rạch.

Một số phương pháp xử lý với một lượng lớn chất thải dược phẩm:

- Đóng gói và chôn cất trong một bãi chôn lấp hợp vệ sinh;
- Đốt trong lò thiết kế để đốt chất thải công nghiệp vận hành ở nhiệt độ cao;

3.4.4. Chất thải độc tế bào

Chất thải gây độc tế bào rất nguy hiểm và không được phép chôn lấp. Các biện pháp xử lý bao gồm:

- Đốt ở nhiệt độ cao;
- Tiêu hủy hóa học theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Trường hợp không thể đốt ở nhiệt độ cao thì có thể sử dụng biện pháp đóng gói hoặc tro hóa các chất độc hại tế bào. Thủy phân kiềm và một số công nghệ mới có thể có những ứng dụng phá hủy các chất thải gây độc tế bào.

3.4.5. Chất thải hóa chất

Các biện pháp lưu trữ và xử lý an toàn như sau:

- Chất thải hóa học nguy hại có các thành phần khác nhau nên được lưu giữ riêng để tránh phản ứng hóa học không mong muốn.

- Với một lượng lớn, chất thải hóa học không được phép chôn lấp, bởi vì chúng có thể bị rò rỉ từ các thùng chứa, do thùng chứa sẽ bị ăn mòn phá hủy theo thời gian, gây ô nhiễm nguồn nước.

- Với một lượng lớn hóa chất khử trùng không được phép đóng rắn, bởi vì chúng có thể ăn mòn bê tông và tạo ra khí dễ cháy.

Tốt nhất, các chất thải phải được xử lý trong các cơ sở có chức năng và năng lực xử lý. Sử dụng một số sản phẩm không nhằm mục đích y tế như sử dụng các chất khử trùng cũ để làm sạch nhà vệ sinh.

3.4.6. Chất thải có chứa kim loại nặng

Một số chất thải y tế chứa kim loại nặng hàm lượng cao như cadimi từ pin, và thủy ngân từ nhiệt kế,... Chất thải có chứa thủy ngân hoặc cadmium không được phép đốt. Cadmium và thủy ngân bay hơi ở nhiệt độ tương đối thấp (thấp hơn nhiệt độ của lò đốt) và có thể gây ô nhiễm môi trường không khí.

Chất thải chứa kim loại nặng được xử lý bằng cách chôn trong các bãi chôn lấp được thiết kế cho chất thải công nghiệp nguy hại.

3.4.7. Chất thải phóng xạ

Bơm kim tiêm dùng một lần chứa chất phóng xạ phải được làm sạch hết chất thải tại một địa điểm được chỉ định cho việc xử lý chất thải lỏng phóng xạ. Bơm kim tiêm sau đó phải được lưu giữ trong một hộp chứa chất thải sắc nhọn, để cho chất thải còn sót lại phân rã, trước khi xử lý tiếp theo.

Chất thải rắn y tế có chứa phóng xạ không được phép khử trùng bằng quá trình nhiệt ướt hoặc lò vi sóng.

Chất thải có mức phóng xạ cao, chu kỳ bán rã ngắn (ví dụ như I-131) và các chất lỏng có không thể hòa tan trong nước (như dung dịch kiểm đếm phóng xạ beta), cần được lưu giữ phân rã trong các thùng chứa được lót chì cho đến khi cường độ phóng xạ phát ra giảm đến mức cho phép.

3.4.8. Chôn lấp chất thải y tế

3.4.8.1. Chôn lấp trong bãi chôn lấp chất thải đô thị

1) Chất thải y tế chưa qua xử lý

Nếu cơ sở y tế thiếu các phương tiện để xử lý chất thải trước khi chôn lấp, việc sử dụng bãi chôn lấp là một lựa chọn thiết thực để bảo vệ sức khỏe cộng đồng. Trước hết phải có sẵn bãi chôn lấp thải đô thị được vận hành có kiểm soát.

2) Chất thải y tế đã qua xử lý

Trong trường hợp chất thải y tế đã được xử lý, phần còn lại thường được tiêu hủy tại các bãi chôn lấp như chôn lấp chất thải đô thị.

Một số loại chất thải y tế, như chất thải giải phẫu không được phép chôn lấp trong bãi chôn lấp chất thải đô thị. Các chất thải này phải được chôn trong các nghĩa trang quy định hoặc hỏa táng.

Tro xỉ từ quá trình đốt chất thải y tế được coi là chất thải nguy hại do có chứa kim loại nặng và có thể chứa cả dioxin và furan. Tốt nhất tro xỉ được xử lý trong các bãi chôn lấp chất thải nguy hại.

3.4.8.2. Chôn lấp an toàn tại cơ sở y tế

Các cơ sở y tế ở vùng sâu, vùng xa không có các điều kiện xử lý, thì chôn lấp an toàn chất thải tại cơ sở y tế là giải pháp được lựa chọn để thực hiện. Yêu cầu về chôn lấp an toàn tại cơ sở y tế như sau:

- Chỉ có người có trách nhiệm mới được ra vào khu vực chôn lấp chất thải.
- Đáy hố chôn lấp phải được lót bằng vật liệu ít thấm thấu như đất sét để ngăn ngừa ô nhiễm nước ngầm và giếng nước gần đó.
- Giếng nước không được đào gần hố xử lý.
- Chỉ chất thải y tế lây nhiễm mới được chôn.
- Với lượng lớn chất thải hóa học (<1 kg) không được chôn cất tại cùng một lần, chôn với số lượng nhỏ ít có khả năng gây ô nhiễm môi trường.
- Các hố chôn lấp phải được quản lý như một bãi chôn lấp, mỗi lớp chất thải phải được phủ một lớp đất để ngăn chặn mùi hôi, động vật và côn trùng tiếp xúc với chất thải.

Chôn lấp tại chỗ an toàn là có thể thực hiện chỉ trong một thời gian ngắn (1-2 năm), và với lượng chất thải tương đối nhỏ (5-10 tấn). Khi mà những vượt quá điều kiện này, giải pháp lâu dài phải xử lý tại bãi chôn lấp ngoài cơ sở y tế.

CHƯƠNG 4. XỬ LÝ NƯỚC THẢI Y TẾ

4.1. Nguồn gốc phát sinh, khối lượng, thành phần nước thải y tế

4.1.1. Nguồn gốc phát sinh nước thải y tế

Nước thải y tế là nước thải phát sinh từ các cơ sở y tế bao gồm: cơ sở khám chữa bệnh, cơ sở dự phòng, cơ sở nghiên cứu, đào tạo y dược, cơ sở sản xuất thuốc.

Các cơ sở khám chữa bệnh: Nước thải từ các cơ sở khám chữa bệnh phát sinh chủ yếu từ: khu vực văn phòng; các khoa lâm sàng; các khoa cận lâm sàng; nhà bếp... Tuy nhiên, lượng phát thải tại các khu vực là khá khác nhau. Lượng nước thải phát sinh lớn nhất là tại khu vực điều trị nội trú bao gồm nước thải tắm giặt, vệ sinh, tiếp đến là khu vực phòng khám, phòng thí nghiệm, phòng mổ và khu vực văn phòng.

Các cơ sở y tế dự phòng, nghiên cứu đào tạo y, dược và các cơ sở sản xuất thuốc: Các nguồn thải phát sinh từ hoạt động chuyên môn của các cơ sở nêu trên chủ yếu là từ quá trình thí nghiệm, sản xuất thuốc, tiêm phòng.

Các trạm y tế xã, phường, thị trấn: Trạm y tế xã và các phòng khám tư nhân đều không có bệnh nhân điều trị nội trú. Lượng người đến các trạm y tế xã không nhiều trừ thời gian tiêm chủng. Nước thải phát sinh đối với hai loại hình cơ sở y tế này chủ yếu là nước thải sinh hoạt và một lượng nhỏ nước thải phát sinh trong quá trình làm thủ thuật y tế đơn giản.

4.1.2. Khối lượng nước thải phát sinh từ các cơ sở y tế

Lượng nước thải phát sinh tại một cơ sở y tế xác định trên lượng nước sử dụng và có thể xác định bằng lượng nước tiêu thụ. Lượng nước tiêu thụ phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố như các loại dịch vụ y tế, số giường bệnh, tiêu chuẩn cấp nước, điều kiện khí hậu, mức độ chăm sóc và tập quán sử dụng nước.

Ở các nước có thu nhập cao, nước thải phát sinh tại các bệnh được xác định trên số bệnh nhân nội trú. Theo Anonymous và cộng sự, lượng nước thải phát sinh như sau:

- Cơ sở y tế vừa và nhỏ: 300 - 500 lít mỗi bệnh nhân nội trú mỗi ngày
- Cơ sở y tế lớn: 400 - 700 lít mỗi bệnh nhân nội trú mỗi ngày
- Cơ sở y tế tuyến cuối cùng: 500 - 900 lít cho mỗi bệnh nhân nội trú mỗi ngày. Tại các phòng khám ban đầu, tỷ lệ phát sinh chất thải thường được đo bằng tổng số bệnh nhân nội trú và ngoại trú. Lượng nước tối thiểu cần thiết trong các thiết lập y tế là (WHO, 2008): 40 - 60 lít cho mỗi bệnh nhân nội trú, cộng với 5 lít cho mỗi bệnh nhân ngoại trú, và 100 lít cho mỗi thủ tục phẫu thuật.

Theo nghiên cứu của một số tác giả, lưu lượng nước thải trong các cơ sở y tế, cụ thể đối với các bệnh viện được ước tính như trong bảng sau:

Bảng 4.1. Ước tính lượng nước thải bệnh viện

TT	Quy mô bệnh viện (số giường bệnh)	Tiêu chuẩn nước cấp (l/giường.ngày)	Lượng nước thải ước tính (m ³ /ngày)
1	<100	700	70
2	100-300	700	100-200
3	300-500	600	200-300
4	500-700	600	300-400
5	>700	600	>400
6	Bệnh viện kết hợp nghiên cứu và đào tạo > 700	1000	>500

Nguồn: Trung tâm KTMT đô thị và KCN – Trường ĐHXD, Hà Nội, 2002

Số liệu bảng trên chỉ có tính chất tham khảo. Khi thiết kế hệ thống xử lý nước thải tại cơ sở y tế cần có hoạt động khảo sát, đánh giá chi tiết lượng nước thải thực tế phát sinh. Đồng thời tham khảo mức tiêu thụ nước của bệnh viện hàng tháng theo hóa đơn nước tiêu thụ.

Đối với các cơ sở y tế dự phòng hoặc các trạm y tế xã, tiêu chuẩn cấp nước thường thấp hơn các giá trị nêu ở bảng trên. Lưu lượng nước cấp thường dao động từ 10 m³/ngày đến 70 m³/ngày đối với các cơ sở y tế dự phòng và từ 1 m³/ngày - 3 m³/ngày đối với các trạm y tế xã/phường. Theo kinh nghiệm thực tế, thường người ta ước tính lượng nước thải bằng 80% của lượng nước cấp.

4.1.3. Thành phần của nước thải y tế

4.1.3.1. Các chất rắn trong nước thải y tế

Thành phần vật lý cơ bản trong nước thải y tế gồm có: tổng chất rắn (TS); tổng chất rắn lơ lửng (TSS); tổng chất rắn hòa tan (TDS). Chất rắn hòa tan có kích thước hạt 10⁻⁸ - 10⁻⁶ mm, không lắng được. Chất rắn lơ lửng có kích thước hạt 10⁻³ - 1 mm và lắng được. Ngoài ra trong nước thải còn có hạt keo (kích thước hạt 10⁻⁵ - 10⁻⁴ mm) khó lắng. Hàm lượng của chúng phụ thuộc vào sự hoạt động của các bể tự hoại trên hệ thống thoát nước, trong nước thải bệnh viện và các cơ sở y tế, hàm lượng cặn lơ lửng dao động từ 75 đến 250 mg/l (Trần Đức Hạ, 1998).

4.1.3.2. Các chỉ tiêu hữu cơ của nước thải y tế

Các chỉ tiêu hữu cơ của nước thải y tế gồm có nhu cầu oxy sinh hóa (BOD₅) và nhu cầu oxy hóa học (COD).

BOD là thông số gián tiếp chỉ ra mức độ ô nhiễm do các chất có khả năng bị oxy hoá sinh học, mà đặc biệt là các chất hữu cơ. Trong nước thải bệnh viện, BOD₅ dao động từ 120 đến 200 mg/l (Nguyễn Khắc Hải, 2005).

COD là thông số để đánh giá mức độ ô nhiễm nước thải kể cả chất hữu cơ dễ phân huỷ và khó phân huỷ sinh học. Trong nước thải bệnh viện, COD thường có giá trị từ 150 đến 250 mg/l (Nguyễn Khắc Hải, 2005).

4.1.3.3. Các chất dinh dưỡng trong nước thải y tế

Trong nước thải y tế cũng chứa các nguyên tố dinh dưỡng gồm nitơ và photpho. Nước thải y tế thường có hàm lượng N-NH₄⁺ phụ thuộc vào loại hình cơ sở y tế. Trong nước, nitơ tồn tại dưới dạng nitơ hữu cơ, nitơ amoni, nitơ nitrit và nitơ nitrat. Nitơ gây ra hiện tượng phú dưỡng và độc hại đối với nguồn nước sử dụng ăn uống. Photpho trong nước thường tồn tại dưới dạng orthophotphat (PO₄³⁻, HPO₄²⁻, H₂PO₄⁻, H₃PO₄) hay polyphotphat [Na₃(PO₃)₆] và photphat hữu cơ. Phốt pho là nguyên nhân chính gây ra bùng nổ tảo ở một số nguồn nước mặt, gây ra hiện tượng tái nhiễm bản và nước có màu, mùi khó chịu. Các chất thải bệnh viện (nước thải và rác thải) khi xả ra môi trường không qua xử lý làm cho hàm lượng nitơ và photpho sông, hồ tăng. Trong hệ thống thoát nước và sông, hồ, các chất hữu cơ chứa nitơ bị nitrat hoá. Sự tồn tại của NH₄⁺ hoặc NH₃ chứng tỏ sông, hồ bị nhiễm bản bởi các chất thải đô thị và bệnh viện. Trong điều kiện có oxy, nitơ amoni sẽ bị các loại vi khuẩn *nitrosomonas* và *nitrobacter* chuyển hoá thành nitrit và nitrat. Hàm lượng nitrat cao sẽ cản trở khả năng sử dụng nước cho mục đích sinh hoạt, ăn uống.

4.1.3.4. Chất khử trùng và một số chất độc hại khác

Do đặc thù hoạt động của các cơ sở y tế, cần có sự vô trùng trong bệnh viện mà chất khử trùng trong bệnh viện đã được sử dụng khá nhiều, các chất này chủ yếu là các hợp chất của clo (cloramin B, clorua vôi,...) ở điều kiện nào đó chúng sẽ đi vào nguồn nước thải và sẽ gây nhiều khó khăn cho các công trình xử lý nước thải sử dụng phương pháp sinh học.

Ngoài ra một số kim loại nặng như Pb, Hg, Cd hay các hợp chất AOX phát sinh trong việc chụp X quang cũng như tại các phòng thí nghiệm của bệnh viện trong quá trình thu gom phân loại không triệt để sẽ đi vào nước thải gây ra hệ quả xấu đến môi trường.

4.1.3.5. Các vi sinh vật gây bệnh trong nước thải y tế

Nước thải y tế chứa các vi sinh vật gây bệnh như: *samonella typhi* gây bệnh thương hàn, *samonella paratyphi* gây bệnh phó thương hàn, *shigella sp.* gây bệnh lỵ, *vibrio cholerae* gây bệnh tả,...

Ngoài ra trong nước thải y tế còn chứa các vi sinh vật gây nhiễm bẩn nguồn nước từ phân như: coliforms và fecal coliforms, fecal streptococci, clostridium perfringens.

4.2. Quản lý nước thải y tế và các phương pháp xử lý nước thải y tế

4.2.1. Quản lý nước thải y tế

- Nước thải y tế phải quản lý, xử lý theo nội dung báo cáo đánh giá tác động môi trường, kế hoạch bảo vệ môi trường, đề án bảo vệ môi trường chi tiết, đề án bảo vệ môi trường đơn giản đã được cơ quan nhà nước có thẩm quyền phê duyệt hoặc xác nhận.

- Sản phẩm thải lỏng thải cùng nước thải thì gọi chung là nước thải y tế.

4.2.2. Các phương pháp xử lý nước thải y tế

Tùy thuộc vào yêu cầu của môi trường tiếp nhận mà nước thải cơ sở y tế được xử lý sơ bộ, xử lý một bậc hoặc hai bậc. Xử lý sơ bộ để khử nước thải chứa mầm bệnh có nguy cơ lây nhiễm cao; xử lý bậc 1 để tách các chất rắn không hòa tan lớn như rác, cát, các chất lơ lửng,...; xử lý bậc 2 để tách các chất hữu cơ và một phần chất dinh dưỡng chứa trong nước thải. Sau quá trình xử lý, nước thải phải khử trùng, tiêu diệt các loại vi khuẩn gây bệnh.

a) Xử lý sơ bộ chất lỏng độc hại:

Xử lý sơ bộ được áp dụng cho các loại nước thải từ các phòng như phòng xét nghiệm, chất thải lỏng đòi hỏi phải khử khuẩn như khuẩn tả trong phân hoặc dịch nôn mửa. Xử lý sơ bộ có thể sử dụng các biện pháp hóa học để trung hòa, biện pháp hóa học, vật lý để khử khuẩn chất thải nguy cơ lây nhiễm rất cao.

Sữa vôi có thể được sử dụng để khử trùng chất thải lỏng với hàm lượng hữu cơ cao đòi hỏi phải khử trùng (như khuẩn tả trong phân hoặc dịch nôn mửa). Để khử trùng khuẩn tả trong phân hoặc dịch nôn mửa, phân hoặc dịch nôn mửa được trộn lẫn với sữa vôi theo tỷ lệ 1:2, thời gian tiếp xúc tối thiểu là 6 giờ. Với nước tiểu, trộn theo tỷ lệ 1:1, thời gian tiếp xúc tối thiểu 2 giờ (Robert Koch Institute, 2003).

Nước thải phóng xạ từ xạ trị phải được thu gom riêng và được lưu giữ an toàn cho đến khi cường độ phóng xạ đã giảm xuống đến mức cho phép. Sau thời gian lưu giữ cần thiết, nước thải có thể được xả vào một hệ thống thoát nước.

b) Xử lý bậc 1:

Nước thải y tế sau khi xử lý bậc 1 bằng phương pháp cơ học trong các công trình và thiết bị như: song chắn rác, bể lắng cát, bể lắng sơ cấp. Trong trường hợp nước thải tiếp tục được xử lý bậc 2 thì hàm lượng chất lơ lửng sau các công trình xử

lý bậc 1 phải nhỏ hơn 150 mg/l.

c) Xử lý bậc 2:

Nước thải được xử lý bậc 2 chủ yếu trong các công trình sinh học để tách các chất hữu cơ dễ oxy hóa sinh hóa và các chất dinh dưỡng. Các công trình xử lý sinh học nước thải có thể hoạt động trong điều kiện tự nhiên hoặc trong điều kiện nhân tạo. Trong một số trường hợp đặc biệt, có thể xử lý tiếp tục bằng phương pháp cơ học qua bể lọc cát hoặc biện pháp hóa lý như keo tụ tuyển nổi, hấp phụ, lọc màng,...

Bùn cặn tách ra trong quá trình xử lý nước thải phải được ổn định, diệt vi khuẩn gây bệnh trước khi vận chuyển ra bên ngoài. Trong điều kiện cho phép, có thể làm khô bùn cặn trong khu vực trạm xử lý nước thải bệnh viện.

4.3. Cơ sở, yêu cầu khi lựa chọn sơ đồ công nghệ xử lý nước thải y tế

4.3.1. Cơ sở lựa chọn sơ đồ công nghệ

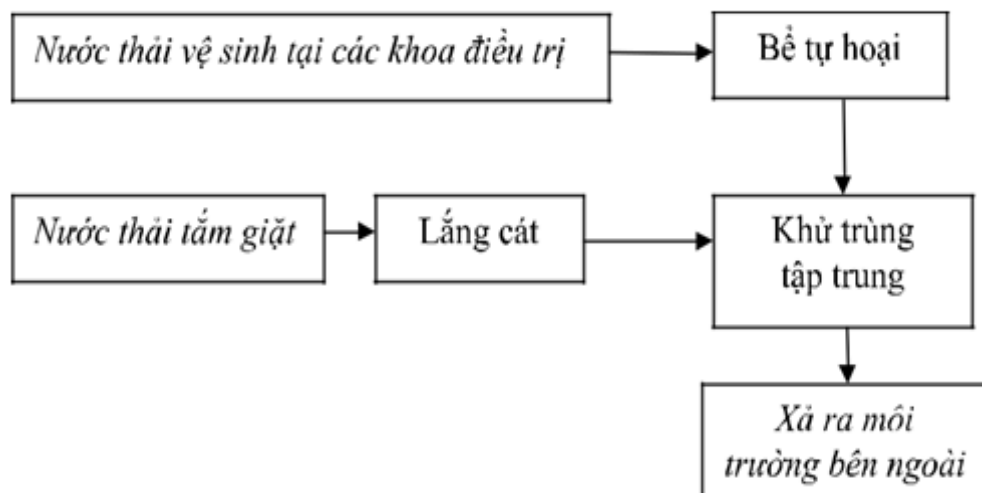
- Căn cứ khối lượng, thành phần nước thải;
- Căn cứ địa chất công trình, địa chất thủy văn của địa phương;
- Điều kiện cơ sở hạ tầng của địa phương;
- Nguồn tiếp nhận nước thải;
- Các điều kiện khác: kinh tế, xã hội,...

4.3.2. Yêu cầu khi lựa chọn sơ đồ công nghệ

- Chi phí đầu tư
- Chi phí vận hành
- Trình độ công nhân vận hành

4.4. Một số sơ đồ công nghệ và phạm vi ứng dụng

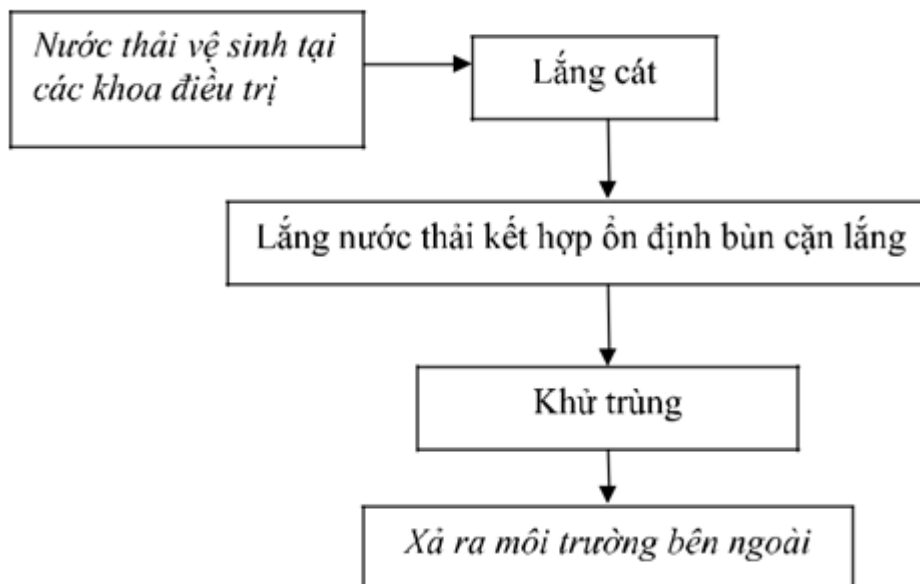
4.4.1. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán và khử trùng tập trung



Hình 4.1. Sơ đồ xử lý nước thải phân tán và khử trùng tập trung

Sơ đồ xử lý nước thải phân tán và khử trùng tập trung thường áp dụng cho các trạm xá, bệnh viện hoặc phòng khám bệnh tuyến huyện miền núi.

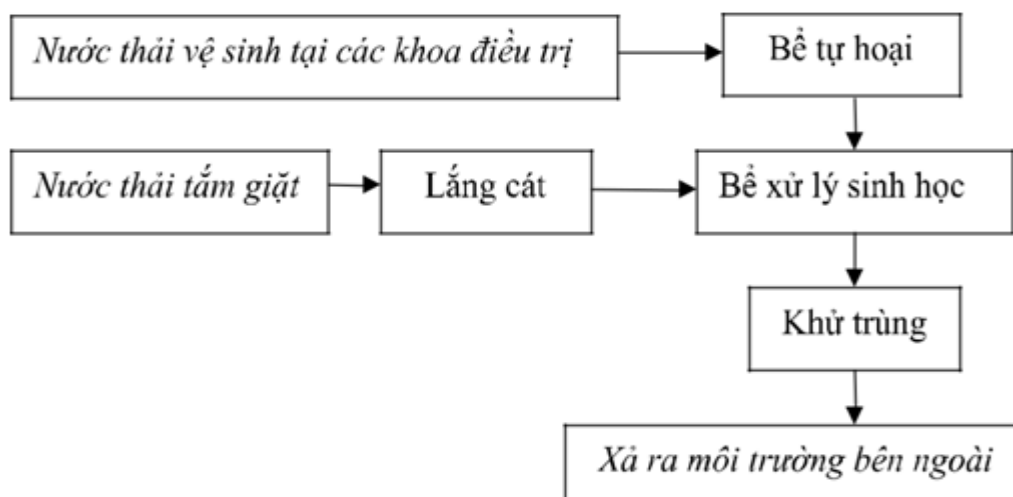
4.4.2. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 kết hợp xử lý bùn cặn



Hình 4.2. Sơ đồ xử lý nước thải một bậc kết hợp xử lý bùn cặn

Sơ đồ xử lý nước thải một bậc kết hợp xử lý bùn cặn thường áp dụng cho các bệnh viện tuyến huyện hoặc các cơ sở y tế trong khu vực đô thị có trạm xử lý nước thải tập trung.

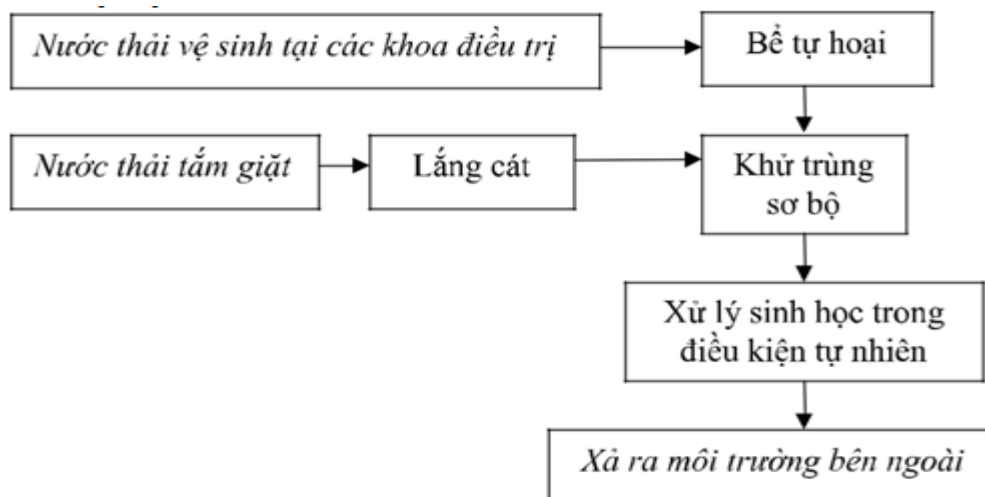
4.4.3. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp với xử lý sinh học tập trung trong điều kiện nhân tạo



Hình 4.3. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp xử lý sinh học nhân tạo tập trung

Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp xử lý sinh học nhân tạo tập trung áp dụng được cho tất cả các loại bệnh viện và cơ sở y tế.

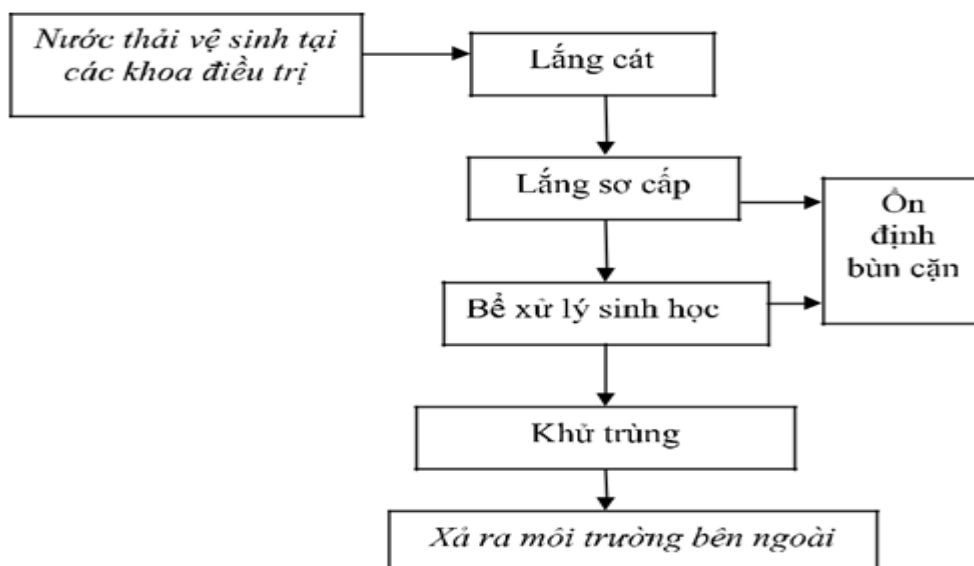
4.4.4. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp với xử lý sinh học tập trung trong điều kiện tự nhiên



Hình 4.4. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp xử lý sinh học trong điều kiện tự nhiên tập trung

Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp xử lý sinh học trong điều kiện tự nhiên tập trung áp dụng cho các bệnh viện và cơ sở y tế có đủ diện tích để xây dựng các công trình hồ sinh học hoặc bãi lọc ngập nước.

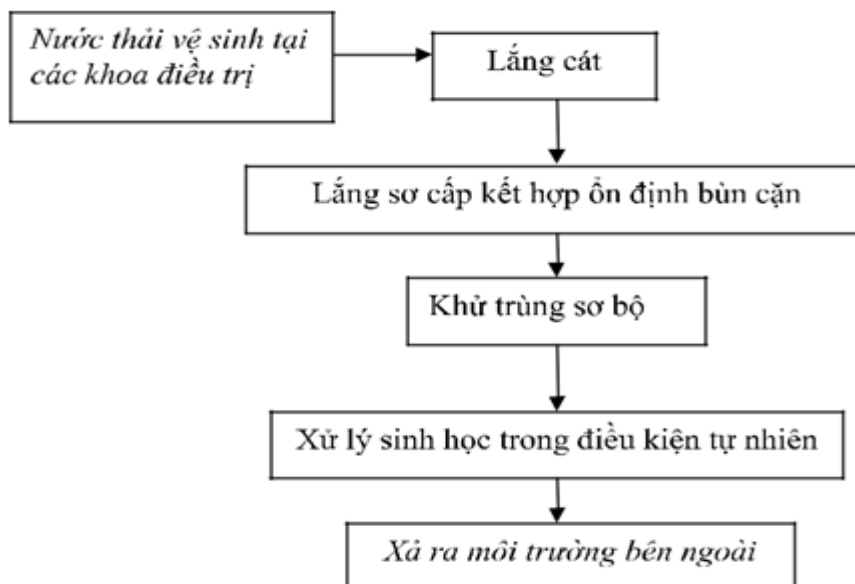
4.4.5. Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện nhân tạo



Hình 4.5. Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện nhân tạo

Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện nhân tạo áp dụng cho các loại bệnh viện và cơ sở y tế không xây dựng bể tự hoại tại các khu vệ sinh.

4.4.6. Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện tự nhiên



Hình 4.6. Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện tự nhiên

Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện tự nhiên áp dụng cho các loại bệnh viện và cơ sở y tế không xây dựng bể tự hoại tại các khu vệ sinh và có đủ diện tích để xây dựng các công trình hồ sinh học hoặc bãi lọc ngập nước.

4.5. Vận hành bảo dưỡng và giám sát hoạt động các công trình XLNT y tế

4.5.1. Điều kiện để các công trình xử lý nước thải y tế hoạt động ổn định

Để đưa các công trình xử lý nước thải bệnh viện và các cơ sở y tế vào hoạt động, cần có các hồ sơ sau đây:

- Các văn bản nghiệm thu công trình;
- Giấy phép xả thải, giấy thoả thuận môi trường cho phép đưa công trình vào hoạt động;
- Các bản vẽ hoàn công;
- Các tài liệu hướng dẫn lắp đặt và sử dụng các thiết bị, công trình xử lý nước thải.

Trước khi đưa công trình vào sử dụng phải thu dọn vệ sinh sạch sẽ, sau đó tiến hành kiểm tra sự hoạt động của công trình bằng nước sạch. Đầu tiên tiến hành

thử độ kín khít của công trình, kiểm tra các thông số thủy lực, sự làm việc của các van, phai chắn nước cũng như từng bộ phận của thiết bị. Chỉ sau khi kiểm tra xong mới được dẫn nước thải vào công trình. Không nên xả kiệt nước khỏi công trình mà nên để lại một ít nước sạch rồi dẫn nước thải vào.

Trong thời gian đưa công trình vào hoạt động, phải tiến hành lấy mẫu, phân tích nước thải để xác định được là công trình đó có đảm bảo làm sạch theo yêu cầu hay không. Các số liệu thu nhận được trong giai đoạn này được bổ sung vào quy trình vận hành công trình xử lý nước thải.

4.5.2. Quản lý vận hành và bảo dưỡng các công trình xử lý nước thải y tế

Các công trình xử lý nước thải bệnh viện làm việc bình thường khi chế độ vận hành, bảo dưỡng được đảm bảo, quy trình hoạt động của các công trình và thiết bị thường xuyên được theo dõi và kiểm tra. Chất lượng nước thải sau quá trình xử lý phải đảm bảo các tiêu chuẩn môi trường hiện hành. Phải lập hồ sơ công nghệ cho toàn bộ trạm và cho từng công trình xử lý nước thải. Trong hồ sơ phải ghi rõ các số liệu kỹ thuật, công suất thiết kế, chế tạo và công suất vận hành thực tế của từng công trình và thiết bị. Trên cơ sở hồ sơ công nghệ này cần xác lập tải trọng giới hạn và chế độ vận hành từng công trình và thiết bị.

Để hệ thống xử lý hoạt động ổn định và có hiệu quả, cần phải xác lập và duy trì chế độ làm việc tối ưu của từng công trình và thiết bị đồng thời kiểm tra chặt chẽ từng quy trình công nghệ của trạm xử lý nước thải. Phải vận hành các máy móc thiết bị của hệ thống xử lý nước thải theo hướng dẫn của nhà máy chế tạo.

Các nguyên nhân chính làm cho các công trình xử lý nước thải làm việc không bình thường là:

- Các công trình làm việc quá tải;
- Các loại chất rắn không hòa tan lớn như cát, rác,... trôi vào hệ thống thoát nước thải bệnh viện;
- Sự cố mất điện;
- Mưa to;
- Không đảm bảo chế độ duy tu bảo dưỡng công trình và thiết bị đúng thời hạn;
- Công nhân quản lý không thực hiện đúng nguyên tắc quản lý kỹ thuật công trình và an toàn lao động.

Để ngăn ngừa hiện tượng quá tải phá hủy chế độ làm việc bình thường của công trình cần phải thường xuyên kiểm tra lưu lượng, thành phần và tính chất nước

thải dòng vào. Khi các công trình làm việc quá tải do lưu lượng hay nồng độ chất bẩn quá lớn cần phải báo cho lãnh đạo bệnh viện để có biện pháp xử lý.

Số lượng công trình ngừng làm việc để sửa chữa phải được xác định dựa vào chế độ vượt tải cho phép của các công trình còn lại.

Tất cả các công trình, trang thiết bị của trạm xử lý nước thải phải được giữ gìn sạch sẽ, đảm bảo các điều kiện vệ sinh cần thiết cho công nhân quản lý vận hành trạm.

Các thiết bị, đường ống, van khóa và công trình xử lý nước thải phải được bảo dưỡng thường xuyên. Quy trình bảo dưỡng máy bơm và các thiết bị được thực hiện theo các hướng dẫn của nhà cung ứng và lắp đặt. Tối thiểu mỗi năm một lần phải súc rửa lại đường ống cũng như tra dầu mỡ cho các van khóa. Tối thiểu 3 năm một lần phải xả khô để kiểm tra dò rỉ, sơn lại các công trình xử lý nước thải.

4.5.3. Tổ chức quản lý và giám sát hệ thống xử lý nước thải các cơ sở y tế

Các bệnh viện và cơ sở y tế phải có biên chế cán bộ kỹ thuật và nhân viên quản lý vận hành trạm xử lý nước thải. Số lượng nhân viên từ 1 đến 5 người, phụ thuộc vào công suất và công nghệ trạm xử lý nước thải. Cũng có thể bố trí kết hợp nhân viên quản lý vận hành lò đốt chất thải y tế với vận hành trạm xử lý nước thải.

Cán bộ kỹ thuật và nhân viên vận hành trạm xử lý nước thải bệnh viện phải có được những kiến thức cần thiết về chất lượng, công nghệ xử lý nước thải và các điều kiện để trạm xử lý nước thải hoạt động bình thường. Số lượng và trình độ nhân viên của trạm được xác định dựa theo công suất và đặc điểm quá trình xử lý nước thải.

Công nhân quản lý trạm xử lý nước thải phải được hướng dẫn về quy trình vận hành các công trình, các nguyên tắc về an toàn lao động và phòng cháy, chữa cháy, các biện pháp phòng ngừa và khắc phục sự cố.

Các cán bộ kỹ thuật của trạm xử lý nước thải bệnh viện có nhiệm vụ:

- Bảo đảm chế độ làm việc bình thường của từng công trình và của toàn trạm;
- Bảo đảm việc sửa chữa thường kỳ và sửa chữa lớn các công trình và thiết bị;
- Theo dõi việc ghi sổ trực của công nhân vận hành công trình;
- Lập các báo cáo kỹ thuật về quản lý công trình hàng tháng và hàng năm.
- Bảo quản các hồ sơ kỹ thuật của tất cả các công trình, thiết bị và bổ sung các hồ sơ này các tính năng kỹ thuật thay thế trong quá trình quản lý;

- Tổ chức các lớp học nâng cao trình độ công nhân và giới thiệu các nguyên tắc an toàn lao động.

Hệ thống thoát nước và trạm xử lý nước thải bệnh viện phải được theo dõi thường xuyên và phải được sửa chữa kịp thời các hư hỏng khi phát hiện được. Cần phải đo lưu lượng nước thải chảy về trạm xử lý hàng ngày và hàng giờ trong ngày bằng các phương pháp và thiết bị do tư vấn thiết kế chỉ định như đập tràn, máng đo lưu lượng, thiết bị tự ghi liên tục áp lực trên mặt đập hay mực nước trong máng.

Hiệu suất làm việc của từng công trình cũng như toàn trạm xử lý nước thải được xác định bằng cách so sánh thành phần nước thải trước và sau khi ra khỏi công trình. Các chỉ tiêu cơ bản đặc trưng cho nước thải bệnh viện là: pH, chất rắn lơ lửng, BOD₅, N-NH₄⁺, N-NO₃⁻, PO₄³⁻, dầu mỡ, tổng coliform.

Hàng ngày người vận hành phải ghi tình hình hoạt động của bể vào sổ trực ca. Hàng tuần phải phân tích các chỉ tiêu cơ bản đánh giá hiệu quả làm việc của công trình xử lý nước thải.

Nước thải sau khi xử lý phải được quan trắc thường xuyên, tối thiểu 3 tháng/lần. Các thông số cần thiết phải quan trắc là: pH, chất rắn lơ lửng, BOD₅, COD, Tổng chất rắn lơ lửng, Sunfua (tính theo H₂S), N-NH₄⁺, N-NO₃⁻, PO₄³⁻, tổng coliform. Kết quả quan trắc phải được lưu giữ và báo cáo với cơ quan quản lý môi trường địa phương.

Chú ý: Mẫu số nhật ký vận hành thiết bị, hệ hống xử lý chất thải y tế được trình bày theo Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT ngày 31/12/2015 của Bộ trưởng Bộ Y tế và Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường.

CHƯƠNG 5. QUẢN LÝ CHẤT THẢI KHÍ TRONG CÁC CƠ SỞ Y TẾ

5.1. Nguồn phát sinh khí thải trong các cơ sở y tế

5.1.1. Nguồn phát sinh khí thải từ các phòng chức năng

Các phòng xét nghiệm, pha chế thường phát thải vào môi trường một lượng khí thải nhất định. Sự phát thải khí thải từ các quá trình phá mẫu, khu vực làm giàu mẫu, tủ pha chế và các máy phân tích hóa lý có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường không khí xung quanh.

Nguyên nhân gây nên hiện tượng ô nhiễm môi trường không khí là do quá trình bay hơi, khuếch tán của các hoá chất vô cơ và hữu cơ vào không khí. Phần lớn các hoá chất sử dụng tại các phòng xét nghiệm rất dễ bị bay hơi khi thực hiện các phản ứng hoá học, pha chế dung dịch, xử lý mẫu phân tích, tráng rửa dụng cụ và bảo quản, lưu giữ hoá chất. Môi trường không khí trong các phòng xét nghiệm, phòng pha chế và kho hoá chất bị ô nhiễm bởi hơi hoá chất độc hại. Các chất khí độc hại sẽ ảnh hưởng đối với sức khoẻ con người và trong nhiều trường hợp để lại những hậu quả lâu dài. Nhiều hợp chất hữu cơ và vô cơ khá độc đối với hệ thần kinh ngay cả ở nồng độ thấp, làm cho con người bị choáng váng, nhức đầu, tức ngực, buồn nôn, say ngầy ngất thậm chí làm mất chức năng vận động như: metanol, butanol, phenol,... đều có khả năng gây ngộ độc. Một số dung môi và thuốc thử có thể gây mê như các loại ete, cloroform, cacbon tetraclorea hoặc làm tổn thương màng niêm mạc mũi, họng, niêm mạc mắt như este n-butylaxetat, andehyt crotonic. Đặc biệt, các hợp chất chứa nhân thơm như benzen, pyridin, toluene,... có thể gây bệnh hiểm nghèo như ung thư.

5.1.2. Nguồn phát sinh khí thải từ thiêu đốt chất thải rắn y tế

Quá trình thiêu đốt chất thải rắn y tế làm phát sinh các chất khí, bụi vào môi trường không khí và tro xỉ. Chất thải y tế khi đốt cháy có thể tạo ra khí CO₂, CO, NO_x, SO₂, hơi axit HCl, hơi kim loại Hg, Cd, Pb, bụi và tro xỉ.

Nếu chất thải y tế được đốt trong điều kiện kỹ thuật không đảm bảo hoặc thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường không tốt, sẽ có khả năng phát thải dioxin (PCDD - polychlorinated dibenzodioxins) và furan (PCDF – polychlorinated dibenzofurans) với nồng độ tương đối cao (Công ước Stockholm, 2006).

5.2. Quản lý chất thải khí trong các cơ sở y tế

5.2.1. Quản lý khí thải từ các phòng chức năng

5.2.1.1. Hệ thống thông gió

Các phòng xét nghiệm, kho hoá chất, dược phẩm phải có hệ thống thông khí và các tủ hút hơi khí độc đảm bảo tiêu chuẩn quy định. Hệ thống thông gió bao

gồm hệ thống thông gió chung và hệ thống thông gió cục bộ đó là các tủ hút độc.

1) *Thông gió chung*

- Tất cả các phòng xét nghiệm, kho hóa chất, kho dược phẩm phải có hệ thống thông gió cơ khí.

- Hệ thống thông gió chung của các phòng xét nghiệm, kho hóa chất, kho dược phẩm là hệ thống thông gió hút. Tùy theo đặc điểm của khí thải, khí thải có thể phải được xử lý trước khi thải vào môi trường không khí.

- Thông gió chung phải hướng luồng không khí đi từ khu vực ô nhiễm thấp đến khu vực ô nhiễm cao hơn.

- Hệ thống thông gió chung của các phòng xét nghiệm, kho hóa chất, kho dược phẩm phải được thiết kế để duy trì áp suất âm so với khu vực xung quanh.

- Lượng không khí cấp vào tối đa bằng 90% lượng không khí hút thải.

2) *Tủ hút độc*

Tủ hút độc được thiết kế để bảo vệ người sử dụng khỏi tác động của các mối nguy hại phát sinh trên bề mặt làm việc như pha chế hoá chất, thí nghiệm, xét nghiệm,...

Tủ hút độc làm việc dựa vào nguyên lý thông gió áp suất âm, không khí di chuyển qua cửa thao tác theo hướng từ ngoài vào trong tủ. Do luôn duy trì áp suất âm bên trong tủ hút, nên các tác nhân gây hại bị khống chế ngay khi phát sinh, không thể phát tán ra xung quanh cũng như tác động đến người làm việc. Tùy theo đặc điểm của khí thải, khí thải có thể phải được xử lý trước khi thải vào môi trường không khí. Khí sau khi ra khỏi thiết bị xử lý đạt tiêu chuẩn theo QCVN 05: 2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh, QCVN 06: 2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh và QCVN 20: 2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp đối với một số chất hữu cơ và không chứa các mầm bệnh.

5.2.1.2. Hệ thống điều hòa không khí

Trong các bệnh viện, hệ thống điều hòa không khí cho các phòng chức năng ngoài nhiệm vụ tạo ra môi trường tiện nghi thoải mái cho người sử dụng, còn có chức năng khác như: khống chế hướng chuyển động của dòng không khí trong phòng và hạn chế trao đổi không khí giữa các phòng với nhau; pha loãng và loại bỏ các thành phần gây ô nhiễm (mùi, vi khuẩn trong không khí và hoá chất độc hại).

Do sự phát tán của vi khuẩn trong không khí, khống chế hướng chuyển động của dòng không khí để giảm thiểu lây lan ô nhiễm. Trong điều hòa không khí, hướng chuyển động của dòng không khí được khống chế bằng cách tạo áp suất trong phòng dương hoặc âm so với xung quanh. Dòng không khí chuyển động từ nơi có áp suất cao tới nơi có áp suất thấp, do đó phòng có cấp độ sạch hơn thì có áp suất cao hơn và ngược lại.

Khu vực ô nhiễm cao, chẳng hạn như khám nghiệm tử thi, phòng cách ly truyền nhiễm trong không khí, phải duy trì áp suất âm so với phòng liền kề hoặc hành lang. Tạo áp suất âm bằng cách lưu lượng không khí cấp vào ít hơn lưu lượng không khí hút ra. Khu vực yêu cầu độ sạch cao như phòng mổ, phòng tiểu phẫu,... cần tạo áp suất dương trong phòng. Tạo áp suất dương bằng cách lưu lượng không khí cấp vào lớn hơn lưu lượng không khí hút ra.

Trong hệ thống điều hòa không khí, khi yêu cầu về độ sạch cao thì không khí thổi phải được lọc sạch. Ngược lại, khi trong khí thải hút từ các phòng có chứa vi khuẩn gây bệnh thì cũng phải được lọc để loại bỏ tác nhân gây bệnh. Hiện nay thường dùng bộ lọc hiệu quả cao (HEPA) để loại bỏ tác nhân gây bệnh.

Bộ lọc HEPA được sử dụng để lọc không khí cấp khí cấp vào các phòng điều trị các bệnh nhân nhạy cảm với nhiễm khuẩn như bỏng, cấy ghép tủy xương, ghép tạng... Bộ lọc HEPA cũng được sử dụng để lọc không khí thải có nguồn gốc từ phòng cách ly truyền nhiễm, tủ hút độc, tủ an toàn sinh học trong đó có tác nhân lây nhiễm hoặc có độc tính cao.

5.2.2. Khử trùng không khí bằng tia cực tím

5.2.2.1. Cơ chế tác dụng diệt khuẩn của tia cực tím

Tia cực tím có tác dụng rất mạnh trên nucleo protein của vi khuẩn, nó có thể làm biến dạng hoặc diệt vi khuẩn. Hiệu lực diệt khuẩn của tia cực tím không những tùy thuộc mật độ, thời gian chiếu tia, điều kiện môi trường mà còn tùy thuộc vào sức chịu đựng của vi khuẩn. Ngoài ra do tác dụng của tia cực tím, không khí có thể sinh ra ozon cũng có khả năng tiêu diệt vi khuẩn.

Khử khuẩn không khí bằng tia cực tím: để khử khuẩn không khí khi có người ở trong phòng sẽ dùng phương pháp chiếu xạ gián tiếp bằng cách đặt các đèn diệt khuẩn với mặt phản chiếu quay lên trên, ở mức cao hơn tầm người (2 - 2,5m). Luồng tia cực tím hướng lên trần nhà, tiêu diệt vi khuẩn ở những lớp không khí trên; khi phản chiếu từ trần và tường nó tiêu diệt vi khuẩn ở các lớp không khí thấp hơn. Do tác động của các dòng đối lưu, các lớp không khí trên đã được khử khuẩn dần dần bị thay thế bằng các lớp ở dưới chưa diệt khuẩn, nhờ đó qua một thời gian toàn bộ không khí sẽ được khử khuẩn.

Việc khử khuẩn không khí phòng mổ bằng tia cực tím đã làm giảm tỷ lệ nhiễm khuẩn của các vết mổ xuống 1,1% so với 3,8% khi phòng mổ không được chiếu xạ.

5.2.2.2. Hiệu quả diệt trùng của đèn cực tím phụ thuộc vào các yếu tố sau

Hiệu quả diệt trùng bởi tia cực tím trong môi trường phụ thuộc vào các nhân tố: thời gian vi sinh vật tiếp xúc với tia cực tím và khả năng của vi khuẩn có thể chống lại tia cực tím trong suốt quá trình tiếp xúc.

Khi chiếu tia cực tím ở độ ẩm 40 - 50% có thể làm giảm 80% số lượng vi khuẩn. Nhưng khi độ ẩm là 80 - 90% thì hiệu quả diệt khuẩn giảm từ 30- 40%. Bụi trong không khí cũng sẽ làm giảm hiệu quả diệt khuẩn từ 20 - 30%.

Bụi hoặc lớp bụi mỏng phủ trên bề mặt bóng đèn cực tím cũng sẽ làm giảm hiệu quả diệt khuẩn. Vì vậy những bóng đèn phải định kỳ lau chùi để đảm bảo hiệu lực quả khử trùng.

5.2.2.3. Ứng dụng của khử trùng bằng tia cực tím khử trùng không khí

Đèn cực tím được lắp trên đường ống để khử trùng không khí cấp vào các phòng vô trùng, hoặc khử trùng khí thải. Tia cực tím thường được sử dụng để khử trùng các thiết bị như: kính bảo hộ, các dụng cụ và các thiết bị khác.

5.2.3. Kiểm soát khí thải lò đốt

5.2.3.1. Nguyên tắc chung

Lò đốt chất thải y tế phải đáp ứng yêu cầu của QCVN 02:2012/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn y tế.

Khí thải từ lò đốt chất thải chứa bụi các chất khí NO_x , SO_2 , CO, CO_2 , HCl, kim loại nặng (Hg, Cd, Pb), dioxin, furan. Khí thải phải được xử lý bụi và khí:

- Xử lý bụi để loại bỏ tro bụi trong khí thải
- Xử lý khí để loại bỏ các chất khí trong khí thải

Xử lý khí thải có thể được thực hiện bằng phương pháp, ướt, khô hoặc bán khô, hoặc sự kết hợp các quá trình này. Nhiệt độ của quá trình thiêu đốt phải được kiểm soát chặt chẽ để tránh tái hình thành furan và dioxin, nhiệt độ trong khí thải phải được làm mát nhanh chóng để ngăn không cho tạo thành dioxin và furan.

5.2.3.2. Lọc bụi

Các thiết bị xử lý bụi phổ biến được sử dụng cho hệ thống lò đốt chất thải y tế là lọc bụi kiểu ướt:

- Tháp rửa khí
- Lọc bụi có đĩa chứa nước sủi bọt

Khí thải sinh ra từ buồng đốt thứ cấp có nhiệt độ khoảng 800-1000 °C và phải được làm lạnh xuống 200-300 °C trước khi vào thiết bị lọc bụi hoặc thải bỏ.

Tháp rửa khí rỗng:

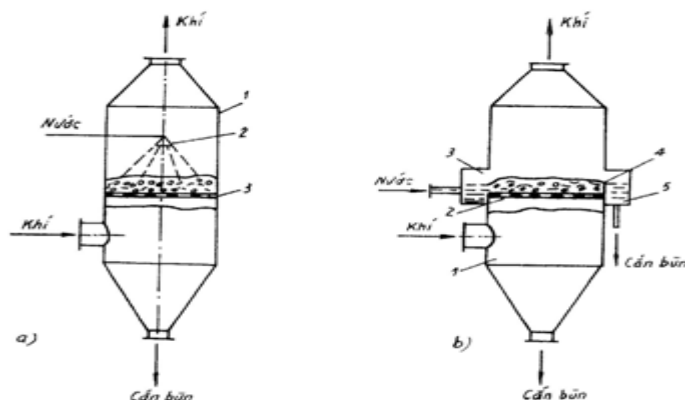
Không khí đi từ dưới lên, nước phun từ trên xuống bụi bị nước giữ lại tách ra khỏi dòng không khí, không khí sẽ thoát ra ngoài.

Tháp rửa khí có lớp đệm:

Lớp vật liệu đệm được tưới nước, không khí đi từ dưới lên khi tiếp xúc với bề mặt ướt của vật liệu đệm bụi sẽ bị bám lại tách ra khỏi dòng không khí, không khí sạch thoát ra ngoài. Một phần bụi bị nước cuốn trôi tạo thành bùn.

Thiết bị lọc bụi có đĩa chứa nước sủi bọt

Đĩa chứa nước sủi bọt làm bằng kim loại đục lỗ, nước được tưới lên bề mặt trên của đĩa để tạo một lớp nước có chiều cao trên mặt đĩa. Dòng không khí đi từ dưới lên qua đĩa đục lỗ, làm cho lớp nước sủi bọt. Bụi trong không khí tiếp xúc với bề mặt bong bóng sẽ bị giữ lại trong nước, không khí được làm sạch sẽ thoát ra ngoài.



a) Loại giới nước dập khí

b) Loại chảy tràn

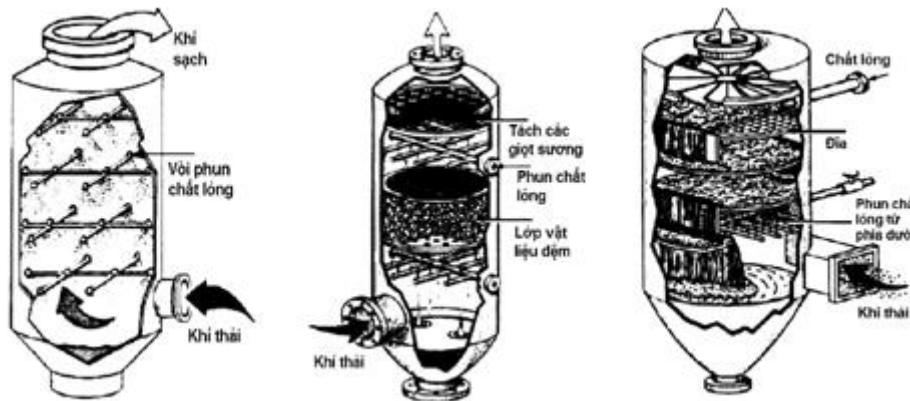
1 - vỏ thiết bị; 2 - vòi phun; 3 - đĩa đục lỗ 1 - vỏ thiết bị; 2 - đĩa đục lỗ; 3 - hộp chứa nước cấp vào; 4 - tấm chắn chảy tràn; 5 - hộp xả tràn

Hình 5.1. Thiết bị lọc bụi có đĩa chứa nước sủi bọt

5.2.3.3. Xử lý khí thải

Ba phương pháp xử lý là ướt, bán khô và khô thường dùng để xử lý hơi axit như axit flohydric (HF), axit hydrochloric (HCl), và axit sulfuric (H₂SO₄). Trong phương pháp ướt, khí được rửa trong một tháp rửa khí phun dung dịch NaOH hoặc nước vôi (Ca(OH)₂). Quá trình rửa khí cũng góp phần làm mát khí thải và loại bỏ các hạt bụi kích thước nhỏ. Phương pháp bán khô nước vôi được phun vào dòng khí thải. Phương pháp khô dùng vôi bột phun vào dòng khí thải. Trong ba phương pháp trên, phương pháp ướt là hiệu quả nhất, nhưng cần phải xử lý nước thải phát sinh từ quá trình xử lý.

Muối được tạo từ phản ứng trung hòa, nước thải từ tháp rửa khí thải phải được xử lý trước khi thải ra hệ thống thoát nước.



a) Tháp phun rộng

b) Tháp có lớp đệm

c) Tháp có các đĩa tiếp xúc

Hình 5.2. Các loại tháp rửa khí

Nước thải phát sinh từ quá trình vận hành hệ thống xử lý khí thải lò đốt chất thải rắn y tế chỉ được xả ra môi trường sau khi xử lý đạt QCVN40:2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp.

Tro xỉ, bụi, bùn thải và các chất thải rắn khác phát sinh từ quá trình vận hành lò đốt chất thải rắn y tế phải được phân định, phân loại theo quy định tại QCVN 07:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại, để có biện pháp quản lý phù hợp theo quy định.

CHƯƠNG 6. QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG Y TẾ

6.1. Giới thiệu chung về quan trắc

Quan trắc môi trường là quá trình theo dõi có hệ thống về môi trường, các yếu tố tác động lên môi trường nhằm cung cấp thông tin phục vụ đánh giá hiện trạng, diễn biến chất lượng môi trường và các tác động xấu đối với môi trường. Chương trình quan trắc môi trường bao gồm quan trắc hiện trạng môi trường và quan trắc tác động môi trường. Trong đó, quan trắc hiện trạng môi trường là theo dõi về hiện trạng và diễn biến chất lượng môi trường còn quan trắc tác động môi trường là theo dõi về hiện trạng, số lượng, diễn biến các nguồn tác động xấu đối với môi trường.

Công tác quan trắc môi trường tại các cơ sở y tế được thực hiện theo Thông tư số 31/2013/TT-BYT của Bộ Y tế ban hành ngày 15 tháng 10 năm 2013, quy định về quan trắc tác động môi trường từ hoạt động khám bệnh, chữa bệnh của bệnh viện. Theo đó, quan trắc tác động môi trường từ hoạt động khám bệnh, chữa bệnh của bệnh viện là hoạt động theo dõi có hệ thống về diễn biến số lượng, thành phần, mức độ nguy hại của chất thải rắn y tế, khí thải lò đốt chất thải rắn y tế, nước thải y tế tại bệnh viện và quan trắc môi trường không khí là hoạt động quan trắc môi trường không khí bên ngoài các khoa, phòng nhưng nằm trong khuôn viên bệnh viện.

Có thể phân chia quá trình thực hiện quan trắc thành hai công việc chính là quan trắc tại hiện trường (thu thập thông tin liên quan, lấy mẫu, đo những thông số cần thực hiện ngay tại vị trí lấy mẫu) và phân tích trong phòng thí nghiệm (thực hiện phân tích và đánh giá các thông số theo quy định đối với các mẫu tương ứng lấy được trong quá trình quan trắc tại hiện trường). Trên cơ sở các kết quả của quá trình quan trắc tại hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm, đơn vị thực hiện quan trắc cần lập báo cáo quan trắc gửi các cơ quan có thẩm quyền và các đơn vị liên quan.

6.2. Quan trắc chất thải y tế

Quan trắc tại hiện trường là một trong những khâu quan trọng bước đầu, quyết định chất lượng của cả quá trình quan trắc tổng thể. Việc quan trắc tại hiện trường nhằm ghi nhận hiện trạng, điều kiện và thu thập các đối tượng mẫu liên quan phục vụ cho quá trình phân tích và đánh giá sau đó. Trong công tác quan trắc môi trường bệnh viện, hoạt động quan trắc ngoài hiện trường chủ yếu tập trung vào quan trắc chất thải rắn y tế, lò hấp chất thải y tế, lò đốt và khí thải của lò đốt chất thải rắn y tế, lấy mẫu quan trắc môi trường không khí và nước thải y tế.

6.2.1. Quan trắc chất thải rắn y tế

6.2.1.1. Nội dung quan trắc chất thải rắn y tế

a) *Nguồn phát thải*: Xác định rõ tên và số lượng các nguồn phát thải (các khoa/phòng) phát sinh chất thải rắn y tế nguy hại và chất thải thông thường.

b) *Thành phần (thông số) quan trắc*:

- Chất thải y tế thông thường;
- Chất thải y tế nguy hại.

Chú ý: Tham khảo phần Phân định chất thải y tế tại Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT ngày 31/12/2015 của Bộ trưởng Bộ Y tế và Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường.

c) *Số lượng*:

- Số lượng chất thải rắn y tế phát sinh trung bình một ngày (kg/ngày);
- Tổng số lượng chất thải rắn y tế phát sinh trong kỳ báo cáo (kg);
- Tổng số lượng chất thải rắn y tế phát sinh trong kỳ báo cáo theo từng thành phần chất thải quy định tại Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT.

d) Phương pháp thực hiện việc phân loại, thu gom, vận chuyển, lưu giữ, tái chế và xử lý, tiêu hủy chất thải rắn y tế.

6.2.1.2. *Địa điểm quan trắc chất thải rắn y tế*

- Các khoa, phòng của cơ sở y tế;
- Khu vực lưu giữ tập trung chất thải rắn y tế của khoa, phòng và cơ sở y tế;
- Khu vực xử lý, tiêu hủy chất thải rắn y tế của cơ sở y tế.

6.2.1.3. *Phương pháp quan trắc chất thải rắn y tế*

a) *Phương pháp quan trắc*: Quan sát trực tiếp; cân, đo số lượng; thu thập số liệu từ sổ sách, chứng từ có liên quan, bảng kiểm, bộ câu hỏi;

- Quan sát trực tiếp: hoạt động phân loại, thu gom, vận chuyển chất thải rắn y tế có đúng qui định không?
- Cân: số lượng chất thải rắn y tế phát sinh từ các khoa/phòng và cơ sở y tế.
- Thu thập số liệu từ sổ sách, chứng từ có liên quan đến quản lý chất thải rắn y tế.
- Sử dụng bảng kiểm, bộ câu hỏi: để kiểm tra việc thực hiện công tác quản lý chất thải rắn y tế của cán bộ và nhân viên của cơ sở y tế.
- b) Đánh giá kết quả quan trắc chất thải rắn y tế căn cứ vào các thông tư, qui định có liên quan đến chất thải rắn y tế, chất thải nguy hại như: Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT ngày 31 tháng 12 năm 2015 của Bộ Y tế - Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định về Quản lý chất thải y tế và Thông tư số

36/2015/TT-BTNMT ngày 30 tháng 6 năm 2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường qui định về quản lý chất thải nguy hại.

6.2.1.4. Tần suất quan trắc

Việc quan trắc chất thải rắn y tế phải thực hiện định kỳ 03 tháng một lần.

6.2.2. Quan trắc nước thải y tế

6.2.2.1. Nội dung quan trắc chất thải rắn y tế

a) *Nguồn phát thải*: xác định rõ tên và số lượng các nguồn phát thải (các khoa/ phòng) phát sinh nước thải y tế.

b) *Thông số quan trắc*: Các thông số cần quan trắc theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 28: 2010/BTNMT về nước thải y tế.

c) *Số lượng*:

- Lượng nước thải y tế phát sinh trung bình một ngày đêm (m^3 /ngày đêm): tổng lượng nước thải phát sinh từ các khoa/phòng của cơ sở y tế tính trong 24 giờ.

- Tổng lượng nước thải y tế phát sinh trong kỳ báo cáo (m^3): tổng lượng nước thải phát sinh từ các khoa/phòng của cơ sở y tế trong kỳ báo cáo.

d) *Phương pháp thực hiện việc thu gom và xử lý nước thải y tế*.

- Thu gom nước thải: Bệnh viện phải có hệ thống thu gom riêng nước bề mặt và nước thải từ các khoa, phòng. Hệ thống công thu gom nước thải phải là hệ thống ngầm hoặc có nắp đậy. Hệ thống xử lý nước thải phải có bể thu gom bùn.

- Hệ thống xử lý nước thải bệnh viện: Có quy trình công nghệ phù hợp, xử lý nước thải đạt tiêu chuẩn môi trường. Công suất phù hợp với lượng nước thải phát sinh của bệnh viện. Cửa xả nước thải phải thuận lợi cho việc kiểm tra, giám sát. Bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải phải được quản lý như chất thải rắn y tế. Định kỳ kiểm tra chất lượng xử lý nước thải. Có sổ quản lý vận hành và kết quả kiểm tra chất lượng liên quan.

6.2.2.2. Địa điểm quan trắc nước thải y tế

- Nước thải phát sinh từ lò hấp chất thải y tế

- Khu vực thu gom tập trung nước thải y tế

- Khu vực cửa xả nước thải y tế sau khi xử lý thải ra môi trường

6.2.2.3. Phương pháp quan trắc nước thải y tế

Phương pháp xác định giá trị các thông số ô nhiễm và giá trị tối đa cho phép của các thông số ô nhiễm trong nước thải y tế theo QCVN 28:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế;

6.2.2.4. Phương pháp lấy mẫu quan trắc

Phương pháp lấy mẫu, phương pháp bảo quản mẫu: thực hiện theo TCVN 5999- 1995 và TCVN 5993 - 1995.

6.2.2.5. Tần suất quan trắc

Việc quan trắc nước thải y tế phải thực hiện định kỳ 03 tháng một lần.

6.2.3. Quan trắc môi trường không khí và khí thải trong các cơ sở y tế

Quan trắc môi trường không khí và khí thải trong các cơ sở y tế là hoạt động theo dõi có hệ thống về diễn biến số lượng, thành phần, mức độ nguy hại của khí thải lò đốt chất thải rắn y tế và môi trường không khí bên ngoài các khoa, phòng nhưng nằm trong khuôn viên bệnh viện.

6.2.3.1. Quan trắc môi trường không khí trong các cơ sở y tế

a) Thành phần (thông số) quan trắc:

Hoạt động quan trắc môi trường không khí tại các cơ sở y tế bao gồm: lấy mẫu phân tích các thông số cơ bản và các chất độc hại tại các địa điểm theo qui định của Thông tư số 31/2013/TT-BYT ngày 15 tháng 10 năm 2013 của Bộ Y tế quy định về quan trắc tác động môi trường từ hoạt động khám bệnh, chữa bệnh của bệnh viện.

Mẫu khí là một dạng mẫu đặc biệt, khi lấy mẫu cần có các thiết bị chuyên dụng như bơm hút, màng lọc,... Tùy vào các thông số phân tích và trang thiết bị sẵn có, có thể sử dụng máy bơm hút không khí hoặc thiết bị lấy mẫu khí tự động. Việc lấy mẫu có thể tham khảo TCVN 5973:1995- Chất lượng không khí. Phương pháp lấy mẫu phân tầng để đánh giá chất lượng không khí xung quanh.

Một số thông tin về các phương pháp đo, phân tích và lấy mẫu không khí tại hiện trường tương ứng với các thông số phân tích được nêu trong Bảng 6.2.

Bảng 6.1. Phương pháp đo, phân tích và lấy mẫu không khí tại hiện trường

STT	Thông số	Số hiệu tiêu chuẩn, phương pháp
1	SO ₂	TCVN 7726:2007 (ISO10498:2004)
2	CO	TCVN 5972:1995 (ISO 8186:1989)
3	NO ₂	TCVN 6137:2009 (ISO 6768:1998) TCVN 7172: 2002 (ISO 11564:1998)
4	Hydrocacbon (C _n H _m)	TCVN 5969:1995 (ISO 4220:1983) EPA TO-12
5	Amoniac (NH ₃)	TCVN 5293: 1995
6	Fomaldehyt (HCHO)	TCVN 7535-1:2010 TCVN 7535-2:2010

b) Địa điểm quan trắc:

- Điểm trung tâm của bệnh viện;
- Cổng chính bệnh viện;

- Điểm đầu và điểm cuối hướng gió chủ đạo theo trục đường thẳng qua điểm trung tâm bệnh viện và sát hàng rào bệnh viện;

- Điểm đầu và điểm cuối hướng vuông góc với hướng gió chủ đạo theo trục đường thẳng qua điểm trung tâm bệnh viện và sát hàng rào bệnh viện;

- Khu vực xung quanh nơi lưu giữ, xử lý chất thải.

c) Phương pháp quan trắc:

- Phương pháp xác định giá trị các thông số chất lượng không khí và giá trị giới hạn của các thông số cơ bản trong không khí xung quanh theo QCVN 05:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh;

- Phương pháp xác định giá trị các thông số chất lượng không khí và nồng độ tối đa cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh theo QCVN 06:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh.

d) Tần suất quan trắc:

Theo qui định, việc quan trắc môi trường không khí trong các cơ sở y tế phải thực hiện định kỳ 06 (sáu) tháng một lần.

6.2.3.2. Quan trắc khí thải lò đốt chất thải rắn y tế

a) Nội dung quan trắc:

- Nguồn phát thải: Tên và số lượng các nguồn phát thải;

- Thành phần (thông số quan trắc):

Hiệu quả xử lý chất thải rắn y tế rất phụ thuộc vào loại hình công nghệ và nhiệt độ sử dụng trong quá trình đốt. Do đó, công tác quan trắc tại hiện trường đối với nội dung này phải bao gồm các qui định về lắp đặt và các thông số kỹ thuật cơ bản của lò đốt và lấy mẫu phân tích các thông số ô nhiễm của khí thải lò đốt chất thải rắn y tế theo quy định tại QCVN 02:2012/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn y tế.

Các yêu cầu kỹ thuật cơ bản của lò đốt chất thải rắn y tế bao gồm:

1. Lò đốt CTR YT phải có quy trình hoạt động theo nguyên lý thiêu đốt nhiều cấp, tối thiểu phải có hai vùng đốt (sơ cấp và thứ cấp). Việc tính toán thể tích các vùng đốt căn cứ vào công suất và thời gian lưu cháy của lò đốt CTR YT (tham khảo Phụ lục 1 của QCVN 30:2012/BTNMT-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải công nghiệp).

2. Trong lò đốt CTRYT phải có áp suất nhỏ hơn áp suất bên ngoài (còn gọi là áp suất âm) để hạn chế khói thoát ra ngoài môi trường qua cửa nạp chất thải.

3. Ống khói của Lò đốt CTRYT phải đảm bảo như sau:

- Chiều cao ống khói phải được tính toán phù hợp, đảm bảo yêu cầu về chất lượng không khí xung quanh khi phát tán vào môi trường không khí, nhưng không được thấp hơn 20 m tính từ mặt đất. Trường hợp trong phạm vi 40m tính từ chân ống khói có vật cản lớn (như nhà, rừng cây, đồi,...) thì ống khói phải cao hơn tối thiểu 3 m so với điểm cao nhất của vật cản;
- Ống khói phải có điểm (cửa) lấy mẫu khí thải với đường kính hoặc độ rộng mỗi chiều tối thiểu 10 cm, có nắp đậy để điều chỉnh độ mở rộng, kèm theo sàn thao tác đảm bảo an toàn, thuận lợi khi tiếp cận và lấy mẫu. Điểm lấy mẫu phải nằm trong khoảng giữa hai vị trí:
 - + Cận dưới: phía trên điểm cao nhất của mối nối giữa ống dẫn từ hệ thống xử lý khí thải với ống khói một khoảng cách bằng 07 (bảy) lần đường kính trong của ống khói;
 - + Cận trên: phía dưới miệng ống khói 3 m.

4. Trong điều kiện hoạt động bình thường, các thông số kỹ thuật cơ bản của lò đốt CTRYT phải đáp ứng các quy định ở Bảng 6.2.

5. Không được trộn không khí bên ngoài vào để pha loãng khí thải kể từ điểm ra của vùng đốt thứ cấp đến vị trí có độ cao 2 m tính từ điểm lấy mẫu khí thải trên ống khói.

6. Lò đốt CTRYT phải có hệ thống xử lý khí thải với quy trình hoạt động bao gồm các công đoạn chính sau:

- Giải nhiệt (hạ nhanh nhiệt độ) khí thải nhưng không được sử dụng biện pháp trộn trực tiếp không khí bên ngoài vào dòng khí thải để làm mát;
- Xử lý bụi khô (hoặc ướt);
- Xử lý các thành phần độc hại trong khí thải (như khí hấp thụ, hấp phụ).

Một số công đoạn nêu trên được thực hiện kết hợp đồng thời trong một thiết bị hoặc một công đoạn được thực hiện tại nhiều hơn một thiết bị trong hệ thống xử lý khí thải.

Ngoài ra, việc quan trắc cũng cần chú ý đến các chất thải phát sinh từ lò đốt chất thải rắn y tế:

- Nước thải phát sinh từ quá trình vận hành hệ thống xử lý khí thải lò đốt phải được xử lý đạt QCVN 40:2011/ BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp.

- Tro xỉ, bụi, bùn thải và các chất thải rắn khác phát sinh từ quá trình vận hành lò đốt CTR YT phải được phân định, phân loại theo quy định tại QCVN 07:2009/BTNMT để có biện pháp quản lý phù hợp theo quy định.

Phương pháp lấy mẫu khí thải lò đốt được thực hiện bằng thiết bị chuyên dụng tham khảo theo TCVN 7242:2003, TCVN 7243:2003, TCVN 7244:2003.

Bảng 6.2. Các thông số kỹ thuật cơ bản của lò đốt chất thải rắn y tế

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị yêu cầu
1	Nhiệt độ vùng đốt sơ cấp	°C	≥ 650
2	Nhiệt độ vùng đốt thứ cấp	°C	≥ 1.050
3	Thời gian lưu cháy trong vùng đốt thứ cấp	s	≥ 2
4	Lượng oxy dư (đo tại điểm lấy mẫu)	%	6 - 15
5	Nhiệt độ bên ngoài vỏ lò (hoặc lớp chắn cách ly nhiệt)	°C	≤ 60
6	Nhiệt độ khí thải ra môi trường (đo tại điểm lấy mẫu)	°C	≤ 180

c. Địa điểm quan trắc:

Việc quan trắc và lấy mẫu phân tích khí thải lò đốt chất thải rắn y tế cần được thực hiện ngay tại lò đốt.

d. Phương pháp quan trắc

Phương pháp xác định giá trị các thông số ô nhiễm và giá trị tối đa cho phép của các thông số ô nhiễm trong khí thải lò đốt chất thải rắn y tế theo QCVN 02:2012/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn y tế.

e. Tần suất quan trắc

Theo qui định, việc quan trắc khí thải lò đốt chất thải rắn y tế phải thực hiện định kỳ 03 tháng một lần.

6.2.3.3. Quan trắc khí thải lò hấp chất thải rắn y tế

a) Nội dung quan trắc lò hấp chất thải y tế bao gồm: kiểm tra tính năng kỹ thuật và thông số vận hành của lò, lấy mẫu kiểm tra hiệu quả xử lý của lò và lấy mẫu kiểm tra chất lượng nước thải của lò.

- Yêu cầu về tính năng kỹ thuật và thông số vận hành của lò hấp chất thải y tế

+ Lò hấp chất thải y tế phải được thiết kế theo nguyên lý xử lý chất thải y tế bằng nhiệt độ phù hợp và sử dụng hơi nước bão hòa để tạo áp suất tiêu diệt vi sinh vật gây bệnh.

+ Trong quá trình hoạt động, các thông số vận hành của lò hấp chất thải y tế

phải đáp ứng các quy định nêu trong Bảng 6.3.

Bảng 6.3. Quy định về các thông số vận hành lò hấp chất thải y tế

Lò hấp	Nhiệt độ buồng hấp (°C)	Áp suất buồng hấp (atm)	Thời gian xử lý chất thải (phút)
Lò hấp không khí	≥121	1	≥ 60
	≥135	2.1	≥ 45
Lò hấp chân không	≥121	1	≥ 45
	≥135	2.1	≥ 30

Trường hợp cần thiết, cơ quan cấp phép có thẩm quyền quyết định cuối cùng trong việc cho phép hoặc không cho phép việc vận hành lò hấp với các thông số khác so với quy định trên.

+ Những lò hấp có công suất lớn hơn 10 kg/m³ thì phải có thiết bị nghiền hoặc nén ép chất thải (được thiết kế riêng hoặc đồng bộ với lò hấp) và hệ thống điều khiển lò hấp tự động được cài đặt sẵn các chu trình hấp chất thải.

b. Các yêu cầu về môi trường

Ngoài việc quan trắc các thông số kỹ thuật của lò hấp chất thải y tế nêu trên, cán bộ quan trắc còn phải thực hiện lấy mẫu kiểm tra về hiệu quả hoạt động của lò bằng cách sử dụng vi sinh vật chỉ thị và kiểm tra chất lượng nước thải từ lò hấp.

- Lấy mẫu kiểm tra hiệu quả hoạt động của lò hấp: Lò hấp chất thải y tế phải đảm bảo tiêu diệt được các vi sinh vật gây bệnh có trong chất thải. Hiệu suất tiêu diệt vi sinh vật của lò hấp phải được kiểm nghiệm bằng việc sử dụng các sinh vật chỉ thị và giấy chỉ thị nhiệt. Phương pháp phân tích, xác định hiệu quả xử lý của lò hấp chất thải y tế được tuân theo các quy định của nhà sản xuất nhưng theo nguyên lý cơ bản sau đây:

+ Sử dụng ống nghiệm có chứa vi sinh vật chỉ thị hoặc giấy chỉ thị nhiệt đặt ở nhiều vị trí khác nhau trong buồng hấp, bao gồm cả vị trí giữa khối chất thải hoặc khu vực có nhiệt độ và áp suất thấp nhất của buồng hấp, vận hành lò hấp với thành phần và khối lượng chất thải tối đa trong điều kiện thời gian, nhiệt độ và áp suất quy định tại Bảng 6.3.

+ Sau khi kết thúc quá trình vận hành, lấy các ống nghiệm chứa các vi sinh vật đó ra đem về phòng thí nghiệm nuôi cấy để xác định mức độ tiêu diệt. Đối với giấy chỉ thị nhiệt sẽ quan sát sự đổi màu của giấy chỉ thị để đánh giá hiệu quả xử lý của lò hấp.

- Lấy mẫu kiểm tra chất lượng nước thải của lò hấp:

Tương tự như nước thải y tế, nước thải phát sinh từ lò hấp chất thải y tế có chứa các thông số và chất gây ô nhiễm có nồng độ vượt quá giá trị tối đa cho phép nêu tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 28: 2010/BTNMT về nước thải y tế thì phải xử lý đạt yêu cầu trước khi thải ra môi trường. Do đó, kỹ thuật lấy mẫu và quan trắc tại hiện trường đối với nước thải của lò hấp thực hiện như nước thải y tế.

- Khí thải phát sinh từ quá trình xử lý chất thải y tế lây nhiễm bằng thiết bị hấp (nếu có) chỉ được xả ra môi trường khi đạt QCVN19:2009/BTNMT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ.

6.3. Bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng (QA/QC) đối với quan trắc tại hiện trường

Trước hết, *Bảo đảm chất lượng* (Quality Assurance -viết tắt là QA) *trong quan trắc môi trường* là một hệ thống tích hợp các hoạt động quản lý và kỹ thuật trong một tổ chức nhằm bảo đảm cho hoạt động quan trắc môi trường đạt được các tiêu chuẩn chất lượng đã quy định. *Kiểm soát chất lượng* (Quality Control -viết tắt là QC) *trong quan trắc môi trường* là việc thực hiện các biện pháp để đánh giá, theo dõi và kịp thời điều chỉnh để đạt được độ tập trung, độ chính xác của các phép đo nhằm bảo đảm cho hoạt động quan trắc môi trường đạt các tiêu chuẩn chất lượng theo quy định.

Các mẫu QC liên quan đến quan trắc tại hiện trường có thể lựa chọn một trong các loại mẫu sau: mẫu trắng hiện trường, mẫu lặp hiện trường, mẫu trắng vận chuyển, mẫu trắng thiết bị. Số lượng mẫu QC không quá 10% tổng số mẫu thực cần lấy, nhưng tối thiểu là 01 mẫu cho một đợt quan trắc.

- *Mẫu trắng hiện trường (field blank sample)*: là mẫu vật liệu sạch được sử dụng để kiểm soát sự nhiễm bẩn trong quá trình lấy mẫu, đo và thử nghiệm tại hiện trường. Mẫu trắng hiện trường được xử lý, bảo quản, vận chuyển và phân tích các thông số trong phòng thí nghiệm tương tự như mẫu thực.

- *Mẫu lặp hiện trường (field replicate/duplicate sample)* là hai mẫu trở lên được lấy tại cùng một vị trí, cùng một thời gian, sử dụng cùng một thiết bị lấy mẫu, được xử lý, bảo quản, vận chuyển và phân tích các thông số trong phòng thí nghiệm tương tự như nhau. Mẫu lặp hiện trường được sử dụng để kiểm soát độ tập trung của việc lấy mẫu, đo và thử nghiệm tại hiện trường.

- *Mẫu trắng vận chuyển (trip blank sample)* là mẫu vật liệu sạch được sử dụng để kiểm soát sự nhiễm bẩn trong quá trình vận chuyển mẫu. Mẫu trắng vận chuyển được vận chuyển cùng với mẫu thực trong cùng một điều kiện, được bảo quản, phân tích các thông số trong phòng thí nghiệm tương tự như mẫu thực.

- *Mẫu trắng thiết bị (equipment blank sample)* là mẫu vật liệu sạch được sử dụng để kiểm soát sự nhiễm bẩn của thiết bị lấy mẫu, đánh giá sự ổn định và độ nhiễu của thiết bị. Mẫu trắng thiết bị được xử lý như mẫu thật bằng thiết bị lấy mẫu, được bảo quản, vận chuyển và phân tích các thông số trong phòng thí nghiệm như mẫu thực.

6.4. Chế độ báo cáo quản lý chất thải y tế

1. Tần suất báo cáo: Báo cáo kết quả quản lý chất thải y tế được lập 01 lần/năm, tính từ 01 tháng 01 đến hết 31 tháng 12.

2. Hình thức báo cáo: Báo cáo kết quả quản lý chất thải y tế được gửi về cơ quan nhận báo cáo bằng văn bản giấy hoặc bản điện tử hoặc phần mềm báo cáo.

3. Nội dung và trình tự báo cáo:

a) Cơ sở y tế báo cáo kết quả quản lý chất thải y tế của cơ sở theo mẫu quy định tại Phụ lục số 06 (A) ban hành kèm theo Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT và gửi về Sở Y tế, Sở Tài nguyên và Môi trường địa phương trước ngày 31 tháng 01 của năm tiếp theo và không phải thực hiện báo cáo quản lý chất thải nguy hại theo quy định tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT;

b) Sở Y tế tổng hợp, báo cáo kết quả quản lý chất thải y tế trên địa bàn theo mẫu quy định tại Phụ lục số 06 (B) ban hành kèm theo Thông tư số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT và gửi về Cục Quản lý môi trường y tế, Bộ Y tế trước ngày 31 tháng 3 của năm tiếp theo;

c) Sở Tài nguyên và Môi trường tổng hợp, báo cáo kết quả quản lý chất thải nguy hại (bao gồm cả chất thải y tế) theo quy định tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.

6.5. Hồ sơ quản lý chất thải y tế

1. Hồ sơ liên quan đến các thủ tục môi trường

a) Quyết định phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường kèm theo báo cáo đánh giá tác động môi trường;

b) Giấy xác nhận kế hoạch bảo vệ môi trường do cơ quan có thẩm quyền cấp, xác nhận kèm theo kế hoạch bảo vệ môi trường;

c) Giấy xác nhận hoàn thành công trình bảo vệ môi trường kèm theo báo cáo hoàn thành công trình bảo vệ môi trường;

d) Giấy xác nhận cam kết bảo vệ môi trường kèm theo cam kết bảo vệ môi trường;

đ) Giấy xác nhận bản đăng ký đạt tiêu chuẩn môi trường kèm theo bản đăng ký đạt tiêu chuẩn môi trường;

e) Quyết định phê duyệt đề án bảo vệ môi trường chi tiết kèm theo đề án bảo vệ môi trường chi tiết;

g) Giấy xác nhận đề án bảo vệ môi trường đơn giản kèm theo đề án bảo vệ môi trường đơn giản;

h) Báo cáo xả nước thải vào nguồn nước hoặc Đề án xả nước thải vào nguồn nước kèm theo quyết định phê duyệt của cơ quan nhà nước có thẩm quyền;

i) Các văn bản, tài liệu khác về môi trường theo quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường.

2. Hồ sơ liên quan đến quản lý chất thải y tế (xem Mục 2.4.5)

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT ngày 31 tháng 12 năm 2015 của Bộ Y tế - Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định về Quản lý chất thải y tế.
2. Thông tư số 22/2013/TT-BYT ngày 09 tháng 8 năm 2013 của Bộ Y tế về Hướng dẫn công tác đào tạo liên tục đối với cán bộ y tế.
3. Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30 tháng 6 năm 2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định về Quản lý chất thải nguy hại.
4. Thông tư số 21/2012/ TT-BTNMT ngày 19 tháng 12 năm 2012 của Bộ Tài Nguyên và Môi trường ban hành quy định việc bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường.
5. Thông tư số 31/2013/TT-BYT ngày 15 tháng 10 năm 2013 của Bộ y tế ban hành quy định về quan trắc tác động môi trường từ hoạt động khám bệnh, chữa bệnh của bệnh viện.
6. Health Care Waste Management Manual – Philipinne.
7. WHO, Safe management of wastes from health-care activities, 2nd edition, 2013.
8. QCVN 02:2012/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn y tế.
9. QCVN 05:2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh.
10. QCVN 20: 2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp đối với một số chất hữu cơ và không chứa các mầm bệnh.
11. QCVN 55:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị hấp chất thải y tế lây nhiễm.
12. QCVN 28:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế.
13. QCVN 07:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại, để có biện pháp quản lý phù hợp theo quy định.
14. QCVN 40:2011/ BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp.
15. QCVN 30:2012/BTNMT-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải công nghiệp.