

TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI
VIỆN ĐÀO TẠO Y HỌC DỰ PHÒNG VÀ Y TẾ CÔNG CỘNG

AN TOÀN SINH HỌC TẠI PHÒNG XÉT NGHIỆM
AN TOÀN SINH HỌC CẤP II

Hà Nội - 2020

GIỚI THIỆU CHUNG

Các bệnh truyền nhiễm nguy hiểm luôn là mối quan tâm của ngành y tế và cộng đồng, đặc biệt là trong tình hình hiện nay. Với diễn biến ngày càng phức tạp và tốc độ lây lan cộng đồng rất nhanh của bệnh như SARS-CoV-2, cúm A/H5N1, cúm AH1N1, Ebola, sốt xuất huyết... các Trung tâm Kiểm soát bệnh tật, hệ thống các phòng xét nghiệm càng cần phải thể hiện vai trò quan trọng trong công tác phát hiện tác nhân gây bệnh, giúp hỗ trợ chẩn đoán, điều trị kịp thời, và nâng cao hiệu quả hoạt động phòng chống dịch. Nhân viên trực tiếp làm tại các phòng xét nghiệm của các cơ sở y tế trong và ngoài công lập, các nhân viên tại Trung tâm Kiểm soát bệnh tật đều là đối tượng phải tiếp xúc thường xuyên với các mẫu bệnh phẩm có khả năng lây nhiễm cao. Do vậy cần thiết phải đảm bảo an toàn sinh học tại các Trung tâm, cơ sở y tế, phòng xét nghiệm chẩn đoán – nghiên cứu và các phòng thí nghiệm nhằm bảo vệ tối đa cho con người tham gia làm công tác xét nghiệm, dự phòng bệnh tật cũng như để giảm thiểu sự lây lan mầm bệnh ra cộng đồng và môi trường.

Nhóm biên soạn khóa học nhằm cung cấp kiến thức, kỹ năng thực hành cơ bản cho các cán bộ tại các Trung tâm, cơ sở y tế, phòng xét nghiệm, đặc biệt là cán bộ làm việc tại các Phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp 2. Tài liệu có sự tham gia đóng góp ý kiến của các chuyên gia về lĩnh vực xét nghiệm, chuyên gia lĩnh vực an toàn sinh học và đã được thông qua hội đồng chuyên môn thẩm định chương trình của Trường Đại học Y Hà Nội. Chúng tôi xin cảm ơn sự đóng góp quý báu của các chuyên gia và cộng sự.

Trong quá trình biên soạn, tài liệu chắc sẽ còn thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được nhiều ý kiến góp ý và nhận xét để chương trình đào tạo ngày càng trở lên tốt hơn, phù hợp với các yêu cầu thực tiễn hơn nữa cho việc thực hành xét nghiệm tại các phòng xét nghiệm và các hoạt động có liên quan tại thực địa, cộng đồng.

TM Nhóm tác giả

MỤC LỤC

	Nội dung	Trang
	Danh mục các chữ viết tắt	4
Bài 1	Tổng quan và các nguyên tắc chung về an toàn sinh học	5
Bài 2	Lấy mẫu và vận chuyển mẫu bệnh phẩm	12
Bài 3	Quản lý nguy cơ sinh học phòng thí nghiệm	24
Bài 4	An toàn trong nuôi cấy vi khuẩn	36
Bài 5	Sử dụng an toàn trang thiết bị phòng xét nghiệm	54
Bài 6	Đánh giá nguy cơ sinh học	70
Bài 7	An toàn hóa chất và xử lý sự cố trong phòng xét nghiệm	80
Bài 8	An toàn trong xử lý, quản lý rác thải sinh học	95
Bài 9	Khử nhiễm tại phòng xét nghiệm	108

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ATSH	: An toàn sinh học
BHCN	: Bảo hộ cá nhân
PXN	: Phòng xét nghiệm
TNGB	: Tác nhân gây bệnh
UV	: Tia cực tím
VSV	: Vi sinh vật
WHO	: Tổ chức Y tế Thế giới
HEPA	: Bộ lọc hiệu suất cao

BÀI 1. TỔNG QUAN VÀ CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG VỀ AN TOÀN SINH HỌC

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau bài này, học viên có khả năng:

1. Trình bày được khái niệm an toàn sinh học
2. Phân biệt được an toàn sinh học và an ninh sinh học
3. Phân loại được vi sinh vật theo nhóm nguy cơ
4. Trình bày được các quy định về thực hành bảo đảm an toàn sinh học tại phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp I
5. Trình bày được các quy định về thực hành bảo đảm an toàn sinh học tại phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp II

1. Khái niệm về an toàn sinh học

Theo tài liệu tập huấn về an toàn sinh học của Bộ Khoa học và công nghệ 11/2005 có nêu:

- An toàn sinh học (ATSH): Là sự phát triển và triển khai thực hiện những chính sách, qui tắc về quản lý hành chính, các quy trình làm việc, thiết kế phòng xét nghiệm và sử dụng trang thiết bị một cách an toàn để ngăn chặn các nguy cơ lan truyền của các *tác nhân sinh học (biological agents)* và *vật liệu sinh học nguy hại (biohazardous materials)* có thể ảnh hưởng tới các cán bộ phòng xét nghiệm, cộng đồng xung quanh và môi trường.

Theo Khoản 5, Điều 3 của Nghị định 69/2010/NĐ-CP về an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen, mẫu vật di truyền và sản phẩm của sinh vật biến đổi gen:

- An toàn sinh học: Là các biện pháp quản lý để bảo đảm an toàn đối với môi trường, đa dạng sinh học, sức khỏe con người và vật nuôi

Theo tài liệu tập huấn về an toàn sinh học tại phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp II của Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương 2020 có nêu:

- An toàn sinh học phòng xét nghiệm (Laboratory biosafety): Là thuật ngữ được sử dụng để mô tả những nguyên tắc, kỹ thuật và thực hành cần thiết để ngăn ngừa những phơi nhiễm không mong muốn hoặc vô tình làm thất thoát tác nhân gây bệnh (TNGB) và độc tố. Đôi chỗ, an toàn sinh học tại phòng xét nghiệm (PXN) được gọi tắt là an toàn sinh học.
- An ninh sinh học: Những biện pháp an ninh cho tổ chức hay cá nhân được thiết lập để ngăn chặn sự mất mát, đánh cắp, lạm dụng, đánh tráo hoặc cố tình phóng thích tác nhân gây bệnh và độc tố.

- Có thể ngăn chặn nguy cơ về an toàn sinh học phòng xét nghiệm bằng những biện pháp gì? Thuật ngữ “ngăn chặn” mô tả các phương pháp an toàn để quản lý vật liệu truyền nhiễm trong môi trường phòng xét nghiệm, nơi chúng đang bị xử lý hoặc duy trì. Nhằm làm giảm hoặc loại bỏ tiếp xúc với nhân viên phòng xét nghiệm, người khác và môi trường bên ngoài với các yếu tố nguy hiểm tiềm tàng.

- Ngăn chặn sơ cấp: bảo vệ nhân viên và môi trường phòng xét nghiệm
 - Sử dụng đúng kỹ thuật vi sinh và sử dụng các thiết bị an toàn thích hợp
 - Sử dụng vaccine để gia tăng mức độ bảo vệ cá nhân
- Ngăn chặn thứ cấp: bảo vệ môi trường bên ngoài phòng xét nghiệm khỏi việc tiếp xúc với vật liệu truyền nhiễm được đảm bảo bởi sự kết hợp của thiết kế cơ sở hạ tầng và thực tiễn hoạt động
 - Hệ thống ngăn chặn nguy cơ thượng tầng.
 - Ngăn chặn thông qua quản lý hành chính.
 - Ngăn chặn nhờ công nghệ.
 - Ngăn chặn thông qua thực hành công việc.
 - Ngăn chặn thông qua các thiết bị bảo hộ cá nhân:

Các yêu cầu trang phục bảo hộ cá nhân:

- + Bảo hộ phần đầu: mũ trùm đầu, khẩu trang y tế/khẩu trang có hiệu quả lọc cao (N95 hoặc hơn), kính/mặt nạ
- + Bảo hộ phần thân: bộ quần và áo; hoặc bộ áo liền quần; tạp dề (nếu cần)
- + Bảo hộ tay chân: găng tay, bao giày hoặc ủng

Nguyên tắc mặc/cởi trang bị bảo hộ cá nhân:

- + Nên xịt cồn lên toàn bộ bề mặt trang bị BHCN trước khi loại bỏ
- + Lớp găng tay ngoài cùng dễ lây nhiễm nên phải tháo trước tiên.
- + Phần đầu (khẩu trang, mũ trùm đầu) cần được bảo vệ nhiều nhất nên cần mặc trước và cởi bỏ sau cùng
- + Khi cởi bỏ phần thân (quần áo rời hoặc áo liền quần) thì quay mặt trong ra ngoài, cởi bỏ áo trước rồi đến quần và khi cởi bỏ quần thì kéo cả phần bao giày.

Bảng 1. Trình tự mặc và cởi trang bị bảo hộ cá nhân bộ liền dùng một lần

Bước	Mặc	Cởi
1	Vệ sinh tay	Tháo đôi găng 2 (găng ngoài)
2	Mang đôi găng 1	Tháo mạng che mặt, mũ trùm đầu - cô
3	Mang quần, áo choàng, bao giày/ bốt	Cởi áo choàng, quần, bao giày/bốt
4	Đeo khẩu trang, mang kính	Tháo đôi găng 1 (găng trong)
5	Đội mũ, mang tấm che mặt	Tháo bỏ kính, khẩu trang
6	Mang đôi găng 2 (trùm ngoài cô tay áo)	Vệ sinh tay

2. Các nguyên tắc chính về an toàn sinh học

Một số khái niệm:

- Khử nhiễm là quá trình làm sạch, khử trùng hoặc tiệt trùng để loại bỏ, tiêu diệt vi sinh vật; loại bỏ hay trung hòa những hóa chất nguy hiểm và chất phóng xạ.

- Làm sạch là quá trình loại bỏ bụi, chất hữu cơ trong phòng xét nghiệm bằng cách quét, hút, lau khô bụi, rửa, lau chùi bằng nước, chất tẩy rửa và một số hóa chất làm sạch.
- Khử trùng là quá trình sử dụng biện pháp vật lý hoặc hoá học để loại trừ hầu hết vi sinh vật nhưng chưa diệt được các loại bào tử.
- Tiệt trùng là quá trình tiêu diệt tất cả các loại vi sinh vật bao gồm cả bào tử.

Phân loại các vi sinh vật theo nhóm nguy cơ theo Nghị định số 103/2016/NĐ-CP của Chính phủ.

Vi sinh vật là sinh vật có kích thước nhỏ không thể nhìn thấy bằng mắt thường mà chỉ nhìn thấy bằng kính hiển vi, bao gồm prion, vi rút, vi khuẩn, ký sinh trùng và vi nấm. Vi sinh vật có nguy cơ gây bệnh truyền nhiễm cho người được chia thành 04 nhóm:

- Nhóm 1 là nhóm chưa hoặc ít có nguy cơ lây nhiễm cho cá thể và cộng đồng bao gồm các loại vi sinh vật chưa phát hiện thấy khả năng gây bệnh cho người;
- Nhóm 2 là nhóm có nguy cơ lây nhiễm cho cá thể ở mức độ trung bình nhưng nguy cơ cho cộng đồng ở mức độ thấp bao gồm các loại vi sinh vật có khả năng gây bệnh nhưng ít gây bệnh nặng cho người, có khả năng lây truyền sang người và có biện pháp phòng, chống lây nhiễm, điều trị hiệu quả trong trường hợp mắc bệnh;
- Nhóm 3 là nhóm có nguy cơ lây nhiễm cho cá thể cao nhưng nguy cơ cho cộng đồng ở mức độ trung bình bao gồm các loại vi sinh vật có khả năng gây bệnh nặng cho người, có khả năng lây truyền sang người và có biện pháp phòng, chống lây nhiễm, điều trị hiệu quả trong trường hợp mắc bệnh;
- Nhóm 4 là nhóm có nguy cơ lây nhiễm cho cá thể và cộng đồng ở mức độ cao bao gồm các loại vi sinh vật có khả năng gây bệnh nặng cho người, có khả năng lây truyền sang người và chưa có biện pháp phòng, chống lây nhiễm, điều trị hiệu quả trong trường hợp mắc bệnh.

Cấp độ an toàn sinh học phòng xét nghiệm theo Nghị định số 103/2016/NĐ-CP của Chính phủ.

- Cơ sở xét nghiệm ATSH cấp I được thực hiện xét nghiệm đối với các loại vi sinh vật thuộc nhóm 1 và các sản phẩm từ vi sinh vật thuộc nhóm khác nhưng đã được xử lý và không còn khả năng gây bệnh.
- Cơ sở xét nghiệm ATSH cấp II được thực hiện xét nghiệm đối với các loại vi sinh vật thuộc nhóm 1 và nhóm 2 và các sản phẩm từ vi sinh vật thuộc nhóm 3, nhóm 4 nhưng đã được xử lý phù hợp với điều kiện của cơ sở xét nghiệm ATSH cấp II.
- Cơ sở xét nghiệm ATSH cấp III được thực hiện xét nghiệm đối với các loại vi sinh vật thuộc nhóm 1, nhóm 2 và nhóm 3 và các sản phẩm từ vi sinh vật thuộc nhóm 4 nhưng đã được xử lý phù hợp với điều kiện của cơ sở xét nghiệm ATSH cấp III.
- Cơ sở xét nghiệm ATSH cấp IV được thực hiện xét nghiệm đối với các loại vi sinh vật thuộc cả 4 nhóm nguy cơ.

4. Quy định về thực hành bảo đảm an toàn sinh học tại phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp I

4.1. Quy định vào, ra phòng xét nghiệm

Người có trách nhiệm được phép vào, ra phòng xét nghiệm, những người khác khi ra, vào phòng xét nghiệm phải được sự đồng ý của người có thẩm quyền và được hướng dẫn, giám sát.

4.2. Quy định về bảo hộ cá nhân và giám sát sức khỏe

- a) Sử dụng quần, áo bảo hộ dài tay khi làm việc trong phòng xét nghiệm;
- b) Quần áo bảo hộ sử dụng trong phòng xét nghiệm phải được để riêng biệt;
- c) Không mặc quần áo bảo hộ sử dụng trong phòng xét nghiệm ra ngoài khu vực phòng xét nghiệm;
- d) Sử dụng găng tay phù hợp trong quá trình làm việc có khả năng tiếp xúc với vi sinh vật có nguy cơ gây bệnh truyền nhiễm cho người hoặc các mẫu bệnh phẩm có khả năng chứa vi sinh vật có nguy cơ gây bệnh truyền nhiễm cho người; găng tay phải được đeo trùm ra ngoài áo bảo hộ;
- đ) Thay găng tay khi bị nhiễm bẩn, bị rách hoặc trong trường hợp cần thiết; tháo bỏ găng tay sau khi thực hiện xét nghiệm và trước khi rời khỏi phòng xét nghiệm; không dùng lại găng tay đã sử dụng; không sử dụng găng tay đang hoặc đã sử dụng trong phòng xét nghiệm khi đóng, mở cửa;
- e) Sử dụng giày, dép kín mũi; không sử dụng giày gót nhọn trong phòng xét nghiệm;
- g) Phòng xét nghiệm phải thực hiện giám sát về y tế đối với nhân viên phòng xét nghiệm theo quy định của Luật lao động số 10/2012/QH13 và Nghị định số 45/2013/NĐ-CP ngày 10 tháng 5 năm 2013 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Bộ luật Lao động về thời giờ làm việc, thời giờ nghỉ ngơi và an toàn lao động, vệ sinh lao động.

4.3. Quy định về khu vực làm việc và sử dụng trang thiết bị

- a) Ánh sáng tại khu vực xét nghiệm theo quy định tại Thông tư số 22/2016/TT-BYT ngày 30 tháng 6 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Y tế quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chiếu sáng - mức cho phép chiếu sáng nơi làm việc;
- b) Có nước sạch cung cấp cho khu vực xét nghiệm theo quy định tại Thông tư số 05/2009/TT-BYT ngày 17 tháng 6 năm 2009 của Bộ trưởng Bộ Y tế về quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt;
- c) Các thiết bị phòng xét nghiệm phải có đủ thông tin và được ghi nhãn, quản lý, sử dụng, kiểm định và hiệu chuẩn theo quy định tại Nghị định số 36/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ về quản lý trang thiết bị y tế;
- d) Khi lắp đặt và vận hành, các thiết bị phải bảo đảm các yêu cầu và thông số kỹ thuật của nhà sản xuất;
- đ) Không sử dụng thiết bị phòng xét nghiệm vào mục đích khác.

4.4. Quy định về thực hiện các thao tác trong phòng xét nghiệm

- a) Rửa tay theo quy trình thường quy hoặc sát khuẩn nhanh trước và sau khi thực hiện xét nghiệm, sau khi tháo bỏ găng tay, trước khi rời khỏi phòng xét nghiệm;
- b) Có và tuân thủ các quy trình xét nghiệm bảo đảm các thao tác được thực hiện theo cách làm giảm tối đa việc tạo các giọt bắn hoặc khí dung;
- c) Đóng gói mẫu bệnh phẩm để vận chuyển ra khỏi cơ sở xét nghiệm theo quy định tại Thông tư số 40/2018/TT-BYT ngày 07 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Y tế quy định chế độ quản lý mẫu bệnh phẩm bệnh truyền nhiễm;
- d) Không dùng bơm, kim tiêm để thay thế pipet hoặc vào bất kỳ mục đích khác ngoài mục đích tiêm, truyền hay hút dịch từ động vật thí nghiệm;
- đ) Không ăn uống, hút thuốc, cạo râu, trang điểm trong phòng xét nghiệm; không mang đồ dùng cá nhân, thực phẩm vào phòng xét nghiệm; không đeo hay tháo kính áp tròng, sử dụng điện thoại khi đang thực hiện xét nghiệm.

4.5. Quy định về khử nhiễm, xử lý chất thải, phòng ngừa, xử lý và khắc phục sự cố an toàn sinh học

- a) Có và tuân thủ quy trình về khử nhiễm và xử lý chất thải y tế;
- b) Phân loại, thu gom, lưu giữ, vận chuyển và xử lý chất thải theo quy định tại Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYTBTNMT ngày 31 tháng 12 năm 2015 của Bộ Y tế và Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quản lý chất thải y tế;
- c) Khử trùng bề mặt khu vực làm việc sau khi kết thúc thực hiện xét nghiệm hoặc khi tràn đổ mẫu bệnh phẩm chứa tác nhân gây bệnh;
- d) Tất cả thiết bị, dụng cụ phải được vệ sinh sạch sẽ, khử trùng trước khi bảo dưỡng, sửa chữa hoặc vận chuyển ra khỏi phòng xét nghiệm;
- đ) Có và tuân thủ quy trình đánh giá nguy cơ sinh học, xử lý sự cố trong đó quy định việc thực hiện báo cáo tất cả các sự cố xảy ra trong phòng xét nghiệm;
- e) Lưu hồ sơ sự cố và biện pháp xử lý sự cố ít nhất 3 năm.

5. Quy định về thực hành bảo đảm an toàn sinh học tại phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp II

5.1. Quy định vào, ra phòng xét nghiệm

Theo TT 37/2017/TT-BYT quy định về thực hành đảm bảo an toàn sinh học trong phòng xét nghiệm

Người có trách nhiệm được phép ra, vào phòng xét nghiệm

Người còn lại: được phép của cấp có thẩm quyền dưới sự hướng dẫn, giám sát

Ghi chép đầy đủ: tên người, thời gian, ra vào phòng xét nghiệm

5.2. Quy định về bảo hộ cá nhân và giám sát sức khỏe

Phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp II phải đáp ứng đầy đủ quy định tại Khoản 2 Điều 3 Thông tư TT 37/2017/TT-BYT và các quy định sau:

- a) Sử dụng thiết bị bảo vệ mắt và mặt (khẩu trang, kính, mặt nạ) khi thực hiện thao tác có nguy cơ tạo giọt bắn, khí dung trong khi thực hiện xét nghiệm mà không sử dụng tủ an toàn

sinh học, các thao tác có nguy cơ văng bắn hóa chất hoặc có nguy cơ tiếp xúc với nguồn tia cực tím;

b) Nhân viên thực hiện xét nghiệm phải được tiêm chủng hoặc sử dụng thuốc phòng bệnh liên quan tác nhân gây bệnh được thực hiện tại phòng xét nghiệm, trừ trường hợp tác nhân đó chưa có vắc xin hoặc thuốc phòng bệnh;

c) Nhân viên phòng xét nghiệm mang thai; mắc bệnh truyền nhiễm hoặc bị suy giảm miễn dịch; tai nạn ảnh hưởng đến khả năng vận động tay, chân, có vết thương hở phải thông báo cho người phụ trách phòng xét nghiệm để được phân công việc thích hợp.

5.3. Quy định về khu vực làm việc và sử dụng trang thiết bị

Phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp II phải đáp ứng đầy đủ quy định tại Khoản 3 Điều 3 Thông tư TT 37/2017/TT-BYT và các quy định sau:

a) Cửa phòng xét nghiệm phải luôn đóng khi thực hiện xét nghiệm;

b) Sử dụng thiết bị hấp chất thải y tế lây nhiễm và kiểm định kỹ thuật an toàn đối với máy móc, thiết bị, vật tư theo quy định tại Thông tư số 54/2016/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội về ban hành 30 quy trình kiểm định kỹ thuật an toàn đối với máy, thiết bị có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động.

5.4. Quy định về thực hiện các thao tác trong phòng xét nghiệm

Phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp II phải đáp ứng đầy đủ quy định tại Khoản 4 Điều 3 Thông tư TT 37/2017/TT-BYT và quy định sau:

Các thao tác kỹ thuật xét nghiệm có nguy cơ tạo giọt bắn và khí dung phải được thực hiện trong tủ an toàn sinh học trừ trường hợp thực hiện xét nghiệm bằng các thiết bị xét nghiệm chuyên dụng hoặc sử dụng thêm các biện pháp bảo vệ khác theo quy định tại Thông tư số 41/2016/TT-BYT ngày 14 tháng 11 năm 2016 của Bộ Y tế ban hành danh mục vi sinh vật gây bệnh truyền nhiễm theo nhóm nguy cơ và cấp độ an toàn sinh học phù hợp kỹ thuật xét nghiệm.

5.5. Quy định về khử nhiễm, xử lý chất thải, phòng ngừa, xử lý và khắc phục sự cố về an toàn sinh học

Phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp II phải đáp ứng đầy đủ quy định tại Khoản 5 Điều 3 Thông tư TT 37/2017/TT-BYT và phải khử trùng hoặc tiệt trùng chất thải sử dụng trong quá trình xét nghiệm trước khi đưa vào hệ thống thu gom chất thải hoặc nơi lưu giữ tạm thời.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Câu 1. Các biện pháp ngăn chặn nguy cơ về an toàn sinh học phòng xét nghiệm.

1. Ngăn chặn sơ cấp
2. Ngăn chặn thứ cấp
3. Cả 2 biện pháp trên

Câu 2. Khái niệm về an toàn sinh học/ an toàn sinh học phòng xét nghiệm.

1. An toàn sinh học (ATSH): Là sự phát triển và triển khai thực hiện những chính sách, qui tắc về quản lý hành chính, các quy trình làm việc, thiết kế phòng xét nghiệm và sử dụng trang thiết bị một cách an toàn để ngăn chặn các nguy cơ lan truyền của các *tác nhân sinh học (biological agents)* và *vật liệu sinh học nguy hại (biohazardous materials)* có thể ảnh hưởng tới các cán bộ phòng xét nghiệm, cộng đồng xung quanh và môi trường.
2. An toàn sinh học: Là các biện pháp quản lý để bảo đảm an toàn đối với môi trường, đa dạng sinh học, sức khỏe con người và vật nuôi
3. An toàn sinh học phòng xét nghiệm (Laboratory biosafety): Là thuật ngữ được sử dụng để mô tả những nguyên tắc, kỹ thuật và thực hành cần thiết để ngăn ngừa những phơi nhiễm không mong muốn hoặc vô tình làm thất thoát tác nhân gây bệnh (TNGB) và độc tố. Đôi chỗ, an toàn sinh học tại phòng xét nghiệm (PXN) được gọi tắt là an toàn sinh học.
4. 4 câu trả lời trên đều đúng

Câu 3. Khái niệm về an toàn sinh học phòng xét nghiệm (ý chính).

1. Là thuật ngữ được sử dụng để mô tả những nguyên tắc cần thiết để ngăn ngừa những phơi nhiễm không mong muốn hoặc vô tình làm thất thoát tác nhân gây bệnh (TNGB) và độc tố.
2. Là thuật ngữ được sử dụng để mô tả những kỹ thuật cần thiết để ngăn ngừa những phơi nhiễm không mong muốn hoặc vô tình làm thất thoát tác nhân gây bệnh (TNGB) và độc tố.
3. Là thuật ngữ được sử dụng để mô tả những thực hành cần thiết để ngăn ngừa những phơi nhiễm không mong muốn hoặc vô tình làm thất thoát tác nhân gây bệnh (TNGB) và độc tố.
4. Bao gồm các ý trên

Câu 4. Số lượng các nhóm nguy cơ theo phân loại vi sinh vật.

1. Có 3 nhóm nguy cơ
2. Có 4 nhóm nguy cơ
3. Có 5 nhóm nguy cơ

Câu 5. Các qui định chính về thực hành đảm bảo an toàn sinh học tại phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp I, II.

1. Quy định vào, ra phòng xét nghiệm
2. Quy định về bảo hộ cá nhân và giám sát sức khỏe
3. Quy định về khu vực làm việc và sử dụng trang thiết bị
4. Quy định về thực hiện các thao tác trong phòng xét nghiệm
5. Quy định về khử nhiễm, xử lý chất thải, phòng ngừa, xử lý và khắc phục sự cố về an toàn sinh học

6. Bao gồm các quy định trên

BÀI 2. LẤY MẪU VÀ VẬN CHUYỂN MẪU BỆNH PHẨM

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau bài này, học viên có khả năng:

1. Trình bày được nguyên tắc thu thập mẫu bệnh phẩm
2. Trình bày được nguyên tắc bảo quản mẫu bệnh phẩm
3. Trình bày được nguyên tắc đóng gói mẫu bệnh phẩm
4. Trình bày được nguyên tắc vận chuyển mẫu bệnh phẩm
5. Trình bày được một số yêu cầu của việc lưu giữ mẫu bệnh phẩm

1. Nguyên tắc thu thập mẫu bệnh phẩm

Người thực hiện lấy mẫu bệnh phẩm phải có kỹ năng thu nhập mẫu bệnh phẩm.

Việc thu nhập mẫu bệnh phẩm phải đảm bảo an toàn và tránh lây nhiễm đối với người đi lấy mẫu, người cùng làm việc, nhân viên PXN và người bệnh.

Khi thu nhập mẫu bệnh phẩm, người thu nhập phải điền đầy đủ thông tin vào phiếu thông tin gửi kèm bệnh phẩm theo quy định tại phụ lục 2 ban hành kèm theo Thông tư 40/2018/TT-BYT và gửi kèm theo mẫu bệnh phẩm.

Trước khi thu nhập mẫu bệnh phẩm, người tiến hành lấy mẫu phải chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ phục vụ cho quá trình lấy mẫu, dụng cụ lấy mẫu an toàn (ví dụ: bơm kim tiêm tự khóa khi lấy mẫu máu...), dụng cụ chứa đựng mẫu bệnh phẩm. Ngoài ra cán bộ đi lấy mẫu phải trang bị đầy đủ các loại trang bị bảo hộ cá nhân. Đối với một số bệnh truyền nhiễm nguy hiểm, dễ lây truyền (SARS, cúm A/H5N1, Ebola...) việc sử dụng các trang bị bảo hộ cá nhân trong quá trình thu nhập bệnh phẩm là rất cần thiết.

PHIẾU THÔNG TIN GỬI KÈM MẪU BỆNH PHẨM

(Ban hành kèm theo Thông tư số 40/2018/TT-BYT ngày 07 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Y tế)

1. Họ tên bệnh nhân:Tuổi.....
2. Giới tính:.....
3. Ngày, tháng, năm sinh:/...../.....
4. Địa chỉ:Điện thoại:.....

5. Ngày khởi bệnh:/..... /.....
 6. Chẩn đoán sơ bộ:.....
 7. Nơi điều trị:.....
 8. Loại bệnh phẩm:.....
 9. Ngày, giờ thu thập mẫu bệnh phẩm:.....
 10. Mã số mẫu bệnh phẩm:.....
 11. Yêu cầu xét nghiệm.....
 12. Họ tên người thu thập mẫu bệnh phẩm:.....
 13. Đơn vị gửi mẫu bệnh phẩm:.....
 14. Địa chỉ:Điện thoại:.....

Người viết phiếu
(ký, ghi rõ họ tên)

Ghi chú:

Mẫu phiếu được để trong túi kín chống thấm đặt trong hộp đựng mẫu bệnh phẩm

2. Bảo quản mẫu bệnh phẩm

Mẫu bệnh phẩm sau khi lấy phải được bảo quản trong môi trường và nhiệt độ thích hợp trước khi tới cơ sở xét nghiệm. Trong quá trình bảo quản cần lưu ý:

- Khi bảo quản mẫu bệnh phẩm ở nhiệt độ âm sâu, cần tránh rã đông nhiều lần mất hoạt tính của VSV trong mẫu bệnh phẩm.
- Cần cung cấp đầy đủ thông tin về điều kiện bảo quản và vận chuyển mẫu bệnh phẩm.
- Các yêu cầu về điều kiện bảo quản cụ thể cho từng loại mẫu bệnh phẩm được nêu trong phụ lục 3 của Thông tư 40/2018 TT-BYT quy định chế độ quản lý mẫu bệnh phẩm bệnh truyền nhiễm.

3. Đóng gói mẫu bệnh phẩm

a. Hệ thống đóng gói 3 lớp cơ bản

Để đảm bảo an toàn trong quá trình vận chuyển, tránh nguy cơ phát tán TNGB ra cộng đồng, mẫu bệnh phẩm chứa chất lây nhiễm loại A, loại B phải được đóng gói riêng biệt, không chung với các loại hàng hóa khác và đóng gói 3 lớp.

Mô hình đóng gói ba lớp cơ bản được trình bày như sau:

- **Lớp thứ nhất** (ống đựng bệnh phẩm) phải đảm bảo kín, nắp lọ/ống phải được gắn chặt bằng băng dính, giấy paraffin hoặc kẹp để chống rò rỉ, nếu ống đựng bệnh phẩm làm bằng thủy tinh thì phải có biện pháp đóng gói bổ sung để tránh vỡ.
Trên mỗi ống đựng bệnh phẩm có nhãn ghi theo tên người được lấy mẫu hoặc mã số, loại bệnh phẩm (ví dụ: máu, huyết thanh, đờm...), thời gian thu thập mẫu.
- **Lớp thứ hai** là túi, hộp đựng bệnh phẩm, phải bảo đảm không rò rỉ, không thấm nước, đảm bảo lớp thứ nhất không bị nghiêng đổ.
Giữa lớp thứ nhất và lớp thứ hai phải có vật liệu mềm chống va đập, nếu mẫu bệnh phẩm là dung dịch thì phải bổ sung vật liệu thấm đủ để thấm hút dung dịch mẫu bệnh phẩm trong trường hợp đổ vỡ.
Lớp thứ nhất hoặc thứ 2 phải chịu nhiệt độ từ âm 40⁰C đến dương 55⁰C và có khả năng chịu áp lực từ 95 kPa trở lên.
- **Lớp thứ ba** làm bằng vật liệu cứng, kích thước bên ngoài tối thiểu mỗi chiều là 10 cm. Thùng hoặc hộp sử dụng để vận chuyển phải được làm từ vật liệu cứng đảm bảo chắc chắn, chống va đập, không rò rỉ (đối với bảo quản lạnh không đá ướt).

Thùng hoặc hộp sử dụng để vận chuyển phải có lỗ thoát khí (đối với bảo quản lạnh bằng đá khô).

Thùng hoặc hộp sử dụng để vận chuyển phải có khả năng chịu nhiệt độ thấp và giữ nguyên hình dạng khi bảo quản, vận chuyển (đối với bảo quản lạnh bằng nitơ lỏng).

Giữa lớp thứ 2 và lớp ngoài cùng phải có túi kín chống thấm chứa danh sách mẫu, phiếu thông tin gửi kèm mẫu tại phức lục 2 và quy trình xử lý sự cố tràn đổ quy định tại phức lục 4 ban hành kèm theo Thông tư 40/2018/TT-BYT.

Bên ngoài lớp này dán nhãn ghi các thông tin sau:

- + Tên và địa chỉ người gửi
- + Số điện thoại của người chịu trách nhiệm (trong trường hợp gửi qua trung gian)
- + Tên, số điện thoại, địa chỉ cơ sở tiếp nhận;
- + Mã số thích hợp theo quy định của Liên hợp quốc (UN 2814 đối với chất lây nhiễm loại A hoặc UN3373 đối với chất lây nhiễm loại B).

- + Nhiệt độ bảo quản yêu cầu.
- + Khi sử dụng đá khô hoặc nito lỏng thì cần nêu tên chất làm lạnh, mã số theo UN và trọng lượng tịnh;
- + Dán nhãn phù hợp cho từng loại sản phẩm

Mẫu bệnh phẩm phải được đóng gói riêng biệt, không chung với các loại hàng hóa khác. Khi đóng gói nhiều mẫu, mỗi mẫu sau khi đã đóng gói lớp thứ nhất thì phải được xếp tách riêng để ngăn chặn sự tiếp xúc giữa chúng với lớp thứ hai.

Khi các mẫu cần bảo quản ở điều kiện đông lạnh, phải sử dụng các chất làm lạnh (như đá khô, nito lỏng hoặc các chất làm lạnh khác) và các chất làm lạnh này phải được đặt xung quanh ngoài lớp thứ hai.

Đối với mẫu bảo quản lạnh bằng nito lỏng: Lớp thứ 1 và lớp thứ 2 phải làm bằng vật liệu chịu được nhiệt độ âm sâu của nito lỏng. Lớp thứ 3 là bình/thùng chuyên dụng để vận chuyển nito lỏng.


Nếu nghi ngờ chưa chất lây nhiễm loại A thì trong danh sách mẫu phải ghi rõ “Chất lây nhiễm nghi ngờ loại A” trong ngoặc đơn.

Chất lây nhiễm loại A cần được vận chuyển trong bao bì đáp ứng các tiêu chí kỹ thuật thuộc lớp 6.2 của Liên Hợp Quốc.

b. Nhãn vận chuyển chất lây nhiễm

Với mỗi loại bệnh phẩm có một nhãn vận chuyển riêng. Dưới đây là các loại nhãn sử dụng khi vận chuyển chất lây nhiễm.

Bảng 1. Một số loại nhãn sử dụng khi vận chuyển chất lây nhiễm

	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng cho Nito lỏng, các chất được đóng gói cùng Nito lỏng - Tên nhãn: Khí không độc, không dễ cháy - Kích thước tối thiểu: 100 x 100 mm (gói nhỏ: 50 x 50 mm) - Số lượng nhãn trên mỗi gói hàng: 1 - Màu sắc: Xanh và trắng hoặc xanh và đen
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng cho các chất lỏng đông lạnh, dùng cho vận chuyển bằng đường hàng không, các chất khí hóa lỏng được làm lạnh sâu - Tên nhãn: chất lỏng đông lạnh - Kích thước tối thiểu: 74x 105 mm - Số lượng nhãn trên mỗi gói hàng: 1 - Màu sắc: Xanh và trắng
	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng cho các mẫu bệnh phẩm chứa chất lây nhiễm loại A - Tên nhãn: Chất lây nhiễm - Kích thước tối thiểu: 100 x 100 mm - Số lượng nhãn trên mỗi gói: 1 - Màu sắc: đen và trắng
	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng cho các mẫu bệnh phẩm chứa chất lây nhiễm loại B - Tên nhãn: Chất lây nhiễm loại B - Kích thước tối thiểu (vận chuyển bằng đường hàng không): 50 x 50 mm - Chiều cao tối thiểu của chữ số: 6 mm - Màu sắc: Không quy định, phải tương phản với màu sắc của lớp đóng gói ngoài cùng - Chữ “BIOLOGICAL SUBSTANCE, CATEGORY B” cao ít nhất là 6 mm
	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng để chỉ hướng của lớp đóng gói thứ nhất. Dùng khi thể tích mẫu chứa chất lây nhiễm nhóm A trong mỗi vật chứa ở lớp đóng gói thứ nhất vượt quá 50 ml khi vận chuyển bằng đường hàng không - Tên nhãn: Nhãn định hướng - Kích thước tối thiểu: 74x 105 mm - Màu sắc: Đen và trắng hoặc đỏ và trắng

4. Vận chuyển mẫu bệnh phẩm

Trên thế giới tại mỗi quốc gia đều có những quy định về vận chuyển chất lây nhiễm và áp dụng nghiêm ngặt những quy định này. Tại Việt Nam, các cơ sở y tế trong cả nước cần thực hiện theo hướng dẫn trong thông tư 40/2018 TT-BYT ban hành ngày 07/12/2018 của Bộ Y tế để vận chuyển mẫu bệnh phẩm trong nước và quốc tế.

a. Yêu cầu đối với đơn vị lấy và gửi mẫu

Đơn vị lấy và gửi mẫu thông báo cho phòng xét nghiệm, nơi nhận về loại mẫu bệnh phẩm; ngày gửi; phương tiện vận chuyển và thời gian dự kiến mẫu sẽ tới đơn vị nhận.

Mẫu bệnh phẩm phải được bảo quản theo Phụ lục 3 ban hành kèm theo thông tư 40/2018/TT-BYT trong suốt quá trình vận chuyển tới cơ sở xét nghiệm.

Khi vận chuyển bằng đường hàng không có yêu cầu cụ thể cho từng loại chất lây nhiễm:

- Đối với mẫu bệnh phẩm chứa chất lây nhiễm loại A:
 - + Mỗi kiện tối đa 50 ml hoặc 50 gam khi vận chuyển bằng máy bay chở khách;
 - + Mỗi kiện tối đa 4 lít (chất lỏng) hoặc 4 kg (chất rắn) khi vận chuyển bằng máy bay chở hàng.

- Đối với mẫu bệnh phẩm chứa chất lây nhiễm loại B:
 - + Đối với chất lỏng: Mỗi kiện mẫu bệnh phẩm không quá 1 lít, tổng các kiện mẫu bệnh phẩm sau khi đóng gói không quá 4 lít;
 - + Đối với chất rắn: Mẫu bệnh phẩm sau khi đóng gói không được quá 4 kg/kiện

Vận chuyển mẫu bệnh phẩm bằng đường biển, đường bộ, đường sắt: Mỗi kiện đóng gói bên ngoài có kích thước tối thiểu mỗi mặt là 100 mm x 100 mm, không giới hạn kích thước tối đa.

Người gửi mẫu bệnh phẩm phải hiểu rõ về chất lây nhiễm cần vận chuyển và nguy cơ mà nó gây ra. Người chịu trách nhiệm gửi mẫu phải là người có chuyên môn trong việc vận chuyển chất lây nhiễm, phải nắm được các quy định. Các hướng dẫn quốc gia và quốc tế về vận chuyển chất lây nhiễm và phải trực tiếp tham gia đóng gói mẫu bệnh phẩm. Thao tác đóng gói theo quy định về hệ thống đóng gói ba lớp. Người chịu trách nhiệm gửi mẫu phải ghi nhãn chứa đầy đủ các thông tin về mẫu. Trước khi gửi mẫu, chuẩn bị tất cả các thủ tục xuất/ nhập khẩu, thủ tục chuyển hàng và các giấy tờ liên quan để trình cho cơ quan y tế thẩm quyền.

b. Yêu cầu đối với đơn vị, người tiếp nhận mẫu bệnh phẩm

Sau khi nhận được thông báo của đơn vị gửi mẫu, phòng xét nghiệm phải bố trí nhân viên tiếp nhận. Khi nhận mẫu bệnh phẩm, người thực hiện nhận mẫu phải tuân thủ quy định của cơ sở xét nghiệm về mở hộp mẫu, ghi thời gian nhận, tên người tiếp nhận, tình trạng khi nhận mẫu, đối chiếu tiêu chuẩn chấp nhận hay từ chối nhận mẫu của cơ sở tiếp nhận.

Cơ sở tiếp nhận tiến hành xét nghiệm theo quy trình chuyên môn, kỹ thuật đối với từng loại bệnh phẩm và mục đích sử dụng mẫu bệnh phẩm.

Các mẫu bệnh phẩm lưu giữ phải được bảo quản đảm bảo chống lây nhiễm cho con người và ra môi trường.

Việc tiếp nhận, sử dụng, lưu giữ bệnh phẩm phải đảm bảo an toàn sinh học theo quy định tại Thông tư số 37/2017/TT-BYT ngày 25 tháng 9 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế quy định về thực hành bảo đảm an toàn sinh học trong phòng xét nghiệm.

c. Xử lý sự cố tràn đổ trong quá trình vận chuyển

Người vận chuyển mẫu bệnh phẩm liên hệ với đơn vị nhận hoặc gửi mẫu hoặc cơ quan sở y tế gần nhất để được hướng dẫn biện pháp xử lý.

Trường hợp bị phơi nhiễm trực tiếp với vật liệu lây nhiễm, nơi bị phơi nhiễm phải được rửa sạch với xà phòng và nước hoặc với một chất khử trùng và người bị phơi nhiễm được đưa đến ngay cơ sở y tế gần nhất để tư vấn và điều trị.

Sau khi thực hiện các biện pháp xử lý như trên, người thực hiện phải báo cáo sự việc cho đơn vị gửi mẫu. Đối với chất lây nhiễm loại A đồng thời phải báo ngay về Sở Y tế tại khu vực xảy ra sự cố.

Trong quá trình vận chuyển mẫu bệnh phẩm, nếu xảy ra sự cố rò rỉ, tràn đổ thì người chịu trách nhiệm vận chuyển phải tiến hành khử nhiễm khu vực bị ảnh hưởng càng sớm càng tốt. Trong trường hợp chất lây nhiễm tiếp xúc với vùng da bị tổn thương thì phải rửa sạch với xà phòng hoặc chất khử trùng và đến ngay cơ sở y tế gần nhất để được tư vấn và điều trị.

Khi hộp đựng mẫu bệnh phẩm có hiện tượng rò rỉ, tràn đổ thì phải mang vào tủ ATSH để mở và có thể áp dụng quy trình xử lý sự cố rò rỉ, tràn đổ như sau:

- Phong tỏa khu vực xảy ra sự cố.
- Sử dụng găng tay, quần áo bảo hộ, mặt nạ hoặc kính tùy theo từng TNGB.
- Phủ vải hoặc giấy thấm lên toàn bộ vị trí bị tràn đổ.
- Đổ chất khử nhiễm thích hợp lên vải hoặc giấy thấm (từ ngoài vào trong)
- Để khoảng 30 phút cho chất khử nhiễm phát huy tác dụng diệt khuẩn (thời gian tiếp xúc phụ thuộc vào loại hóa chất khử nhiễm và loại TNGB).

- Dọn dẹp, thu gom các vật liệu bị nhiễm vào một thùng chứa rác thải chống rò rỉ (nếu có thủy tinh hoặc vật sắc nhọn thì phải cho vào thùng chứa vật sắc nhọn để xử lý).
Sau khi xử lý sự cố, người thực hiện phải báo cáo sự việc cho người chịu trách nhiệm.

5. Lưu giữ mẫu bệnh phẩm

Các mẫu bệnh phẩm, virus, vi khuẩn được lưu giữ để phục vụ cho mục đích nghiên cứu phải được bảo quản đúng quy định đối với từng loại TNGB, kiểm tra thường xuyên nhiệt độ tủ bảo quản và tình trạng mẫu.

Các mẫu bệnh phẩm lưu giữ phải được bảo quản đảm bảo chống lây nhiễm cho con người và ra môi trường.

Bên cạnh việc quản lý mẫu bệnh phẩm, tại một số cơ sở y tế còn quản lý các chủng VSV. Việc thu thập các chủng VSV có thể bằng nhiều cách như phân lập, tuyển chọn từ môi trường, trao đổi trong nước và quốc tế. Việc bảo quản các chủng VSV không những giúp duy trì khả năng sống của VSV, đảm bảo tính thuần chủng, tránh tạp nhiễm mà còn đảm bảo tính ổn định di truyền và các đặc tính sinh học trong suốt quá trình bảo quản. Phương pháp bảo quản chủng VSV rất đa dạng do mỗi nhóm VSV chỉ thích hợp với một vài phương pháp bảo quản nhất định. Do đó, cơ sở quản lý chủng VSV cần có đầy đủ thông tin về môi trường nuôi cấy, nhu cầu dinh dưỡng, yêu cầu về ATSH, tên phân loại... của từng chủng VSV bảo quản. Cần phân công cán bộ phụ trách quản lý VSV. Yêu cầu đối với cán bộ quản lý chủng VSV phải có kiến thức về VSV, di truyền học, sinh hóa học, sinh lý học VSV và bệnh học VSV để kiểm soát được các đặc tính quan trọng của các VSV bảo quản. Trong quá trình bảo quản cần có hồ sơ từng chủng VSV và hồ sơ theo dõi việc bảo quản lưu giữ, nhân giống và xuất/nhập các chủng VSV. Mỗi cơ sở cần có các hướng dẫn về quy trình xuất/nhập, vận chuyển các chủng VSV theo quy định của nhà nước và quốc tế.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Câu 1. Nguyên tắc thu thập mẫu bệnh phẩm.

1. Người thực hiện lấy mẫu bệnh phẩm phải có kỹ năng thu nhập mẫu bệnh phẩm.
2. Việc thu nhập mẫu bệnh phẩm phải đảm bảo an toàn và tránh lây nhiễm đối với người đi lấy mẫu, người cùng làm việc, nhân viên PXN và người bệnh.
3. Khi thu nhập mẫu bệnh phẩm, người thu nhập phải điền đầy đủ thông tin vào phiếu thông tin gửi kèm bệnh phẩm theo quy định.
4. Trước khi thu nhập mẫu bệnh phẩm, người tiến hành lấy mẫu phải chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ phục vụ cho quá trình lấy mẫu, dụng cụ lấy mẫu an toàn, dụng cụ chứa

đựng mẫu bệnh phẩm. Ngoài ra cán bộ đi lấy mẫu phải trang bị đầy đủ các loại trang bị bảo hộ cá nhân.

5. Bao gồm các ý trên

Câu 2. Nguyên tắc bảo quản mẫu bệnh phẩm.

1. Mẫu bệnh phẩm sau khi lấy phải được bảo quản trong môi trường và nhiệt độ thích hợp trước khi tới cơ sở xét nghiệm.
2. Khi bảo quản mẫu bệnh phẩm ở nhiệt độ âm sâu, cần tránh rã đông nhiều lần mất hoạt tính của VSV trong mẫu bệnh phẩm.
3. Cần cung cấp đầy đủ thông tin về điều kiện bảo quản và vận chuyển mẫu bệnh phẩm.
4. Bảo quản mẫu bệnh phẩm theo các yêu cầu về điều kiện bảo quản cụ thể cho từng loại mẫu bệnh phẩm
5. Tất cả các ý trên

Câu 3. Các thông tin dán nhãn ngoài cùng trong đóng gói 3 lớp cơ bản cho vận chuyển chất lây nhiễm loại A, B.

1. Tên và địa chỉ người gửi.
2. Số điện thoại của người chịu trách nhiệm (trong trường hợp gửi qua trung gian).
3. Tên, số điện thoại, địa chỉ cơ sở tiếp nhận.
4. Mã số thích hợp theo quy định của Liên hợp quốc (UN 2814 đối với chất lây nhiễm loại A hoặc UN3373 đối với chất lây nhiễm loại B).
5. Nhiệt độ bảo quản yêu cầu.
6. Khi sử dụng đá khô hoặc nitơ lỏng thì cần nêu tên chất làm lạnh, mã số và trọng lượng tịnh.
7. Dán nhãn phù hợp cho từng loại sản phẩm.
8. Tất cả các ý trên.

Câu 4. Yêu cầu trọng tải vận chuyển chất lây nhiễm loại A bằng đường hàng không.

Khoanh câu Đúng (Câu 1 đúng)

1. Mỗi kiện tối đa 50 ml hoặc 50 gam khi vận chuyển bằng máy bay chở khách và mỗi kiện tối đa 4 lít (chất lỏng) hoặc 4 kg (chất rắn) khi vận chuyển bằng máy bay chở hàng.
2. Mỗi kiện tối đa 50 ml hoặc 50 gam khi vận chuyển bằng máy bay chở khách và mỗi kiện tối đa 5 lít (chất lỏng) hoặc 5 kg (chất rắn) khi vận chuyển bằng máy bay chở hàng.

3. Mỗi kiện tối đa 100 ml hoặc 100 gam khi vận chuyển bằng máy bay chở khách và mỗi kiện tối đa 4 lít (chất lỏng) hoặc 4 kg (chất rắn) khi vận chuyển bằng máy bay chở hàng.
4. Mỗi kiện tối đa 100 ml hoặc 100 gam khi vận chuyển bằng máy bay chở khách và mỗi kiện tối đa 5 lít (chất lỏng) hoặc 5 kg (chất rắn) khi vận chuyển bằng máy bay chở hàng.

Câu 5. Yêu cầu trọng tải vận chuyển chất lây nhiễm loại B bằng đường hàng không. Khoanh câu Đúng (Câu 1 đúng)

1. Đối với chất lỏng, mỗi kiện mẫu bệnh phẩm không quá 1 lít, tổng các kiện mẫu bệnh phẩm sau khi đóng gói không quá 4 lít. Đối với chất rắn, mẫu bệnh phẩm sau khi đóng gói không được quá 4 kg/kiện.
2. Đối với chất lỏng, mỗi kiện mẫu bệnh phẩm không quá 0,5 lít, tổng các kiện mẫu bệnh phẩm sau khi đóng gói không quá 4 lít. Đối với chất rắn, mẫu bệnh phẩm sau khi đóng gói không được quá 4 kg/kiện.
3. Đối với chất lỏng, mỗi kiện mẫu bệnh phẩm không quá 1 lít, tổng các kiện mẫu bệnh phẩm sau khi đóng gói không quá 5 lít. Đối với chất rắn, mẫu bệnh phẩm sau khi đóng gói không được quá 4 kg/kiện.
4. Đối với chất lỏng, mỗi kiện mẫu bệnh phẩm không quá 1 lít, tổng các kiện mẫu bệnh phẩm sau khi đóng gói không quá 4 lít. Đối với chất rắn, mẫu bệnh phẩm sau khi đóng gói không được quá 5 kg/kiện.

Câu 6. Yêu cầu kích thước kiện hàng vận chuyển mẫu bệnh phẩm bằng đường biển, đường bộ, đường sắt. Khoanh câu Đúng (Câu 1 đúng)

1. Mỗi kiện đóng gói bên ngoài có kích thước tối thiểu mỗi mặt là 100 mm x 100 mm, không giới hạn kích thước tối đa.
2. Mỗi kiện đóng gói bên ngoài có kích thước tối thiểu mỗi mặt là 100 mm x 100 mm, giới hạn kích thước tối đa.
3. Mỗi kiện đóng gói bên ngoài có kích thước tối thiểu mỗi mặt là 100 mm x 100 mm, giới hạn kích thước tối đa 200 mm x 200 mm.
4. Mỗi kiện đóng gói bên ngoài có kích thước tối thiểu mỗi mặt là 100 mm x 100 mm, không giới hạn kích thước tối đa 300 mm x 300 mm.

Câu 7. Các yêu cầu đối với đơn vị, người tiếp nhận mẫu bệnh phẩm.

1. Sau khi nhận được thông báo của đơn vị gửi mẫu, đơn vị tiếp nhận phải bố trí nhân viên tiếp nhận.

2. Khi nhận mẫu bệnh phẩm, người thực hiện nhận mẫu phải tuân thủ quy định của cơ sở xét nghiệm về mở hộp mẫu, ghi thời gian nhận, tên người tiếp nhận, tình trạng khi nhận mẫu, đối chiếu tiêu chuẩn chấp nhận hay từ chối nhận mẫu của cơ sở tiếp nhận.
3. Các mẫu bệnh phẩm lưu giữ phải được bảo quản đảm bảo chống lây nhiễm cho con người và ra môi trường.
4. Việc tiếp nhận, sử dụng, lưu giữ bệnh phẩm phải đảm bảo an toàn sinh học theo quy định tại Thông tư số 37/2017/TT-BYT ngày 25 tháng 9 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế quy định về thực hành bảo đảm an toàn sinh học trong phòng xét nghiệm.
5. Tất cả các ý trên.

Câu 8. Các bước xử lý khi hộp đựng mẫu bệnh phẩm có hiện tượng rò rỉ, tràn đổ.

1. Phong tỏa khu vực xảy ra sự cố.
2. Sử dụng găng tay, quần áo bảo hộ, mặt nạ hoặc kính tùy theo từng TNGB.
3. Phủ vải hoặc giấy thấm lên toàn bộ vị trí bị tràn đổ.
4. Đổ chất khử nhiễm thích hợp lên vải hoặc giấy thấm (từ ngoài vào trong)
5. Để khoảng 30 phút cho chất khử nhiễm phát huy tác dụng diệt khuẩn (thời gian tiếp xúc phụ thuộc vào loại hóa chất khử nhiễm và loại TNGB).
6. Dọn dẹp, thu gom các vật liệu bị nhiễm vào một thùng chứa rác thải chống rò rỉ (nếu có thủy tinh hoặc vật sắc nhọn thì phải cho vào thùng chứa vật sắc nhọn để xử lý).
7. Sau khi xử lý sự cố, người thực hiện phải báo cáo sự việc cho người chịu trách nhiệm.
8. Tất cả các ý trên

BÀI 3. QUẢN LÝ NGUY CƠ SINH HỌC PHÒNG THÍ NGHIỆM

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau bài này, học viên có khả năng:

1. Trình bày được nội dung của đánh giá nguy cơ
2. Trình bày được nội dung của giảm nhẹ nguy cơ
3. Trình bày được nội dung của quá trình thực thi trong quản lý nguy cơ sinh học phòng xét nghiệm
4. Trình bày được nội dung về trách nhiệm quản lý nguy cơ sinh học phòng xét nghiệm

1. Đánh giá nguy cơ sinh học (Biorisk assessment)

- Xác định các nguy hiểm (hazards) hoặc các mối đe dọa (threats) và các nguy cơ của chúng (risks)

- Mô tả các nguy cơ dựa trên khả năng xảy ra (likelihood) và các hậu quả (consequences) trong một hoàn cảnh

- Đánh giá mức độ chủ quan của một nguy cơ là cao hoặc thấp và có thể chấp nhận hay không

Đánh giá nguy cơ sinh học nên cân nhắc mọi hoạt động và thủ tục có liên quan đến tác nhân gây bệnh nhiễm trùng

Bảng 1. Đánh giá nguy cơ

Hoàn cảnh	Nguy hiểm/ mối đe dọa	Nguy cơ	Khả năng xảy ra (giải thích)	Hậu quả (giải thích)	Mức độ nguy cơ	Biện pháp kiểm soát sẵn có	Nguy cơ có thể chấp nhận hay không
Hoàn cảnh 1	Nguy hiểm/ mối đe dọa 1	Nguy cơ 1	Hiếm khi/có khả năng/	Nhẹ/Trung bình/ Nặng	Thấp/Trung bình/ Cao	Không sẵn có/ sẵn có	Có/ không

Hoàn cảnh	Nguy hiểm/ mối đe dọa	Nguy cơ	Khả năng xảy ra (giải thích)	Hậu quả (giải thích)	Mức độ nguy cơ	Biện pháp kiểm soát sẵn có	Nguy cơ có thể chấp nhận hay không
			thường xuyên				
Hoàn cảnh 2	Nguy hiểm/ mối đe dọa 2	Nguy cơ 2					

1.1. Xác định nguy cơ (Risk identification)

Mô tả hoàn cảnh.

Xác định các nguy hiểm sinh học hoặc các mối đe dọa trong phòng xét nghiệm để xác định nguy cơ (ví dụ: có khả năng mắc phải các bệnh nhiễm trùng).

4 nhóm mầm bệnh có khả năng gây hại theo Nghị định số 103/2016/NĐ-CP của Chính phủ.

- Nhóm 1 là nhóm không hoặc ít có nguy cơ lây nhiễm cho cá thể và cộng đồng bao gồm các loại vi sinh vật chưa phát hiện thấy khả năng gây bệnh cho người và động vật: *Bacillus subtilis*, *Naegleria gruberi*...
- Nhóm 2 là nhóm có nguy cơ lây nhiễm cho cá thể ở mức độ trung bình nhưng nguy cơ cho cộng đồng ở mức độ thấp bao gồm các loại vi sinh vật có khả năng gây bệnh nhưng ít gây bệnh nặng cho người, có khả năng lây truyền sang người và có biện pháp phòng, chống lây nhiễm, điều trị hiệu quả trong trường hợp mắc bệnh: HBV, H1N1, *Vibrio cholera*...
- Nhóm 3 là nhóm có nguy cơ lây nhiễm cho cá thể cao nhưng nguy cơ cho cộng đồng ở mức độ trung bình bao gồm các loại vi sinh vật có khả năng gây bệnh nặng cho người, có khả năng lây truyền sang người và có biện pháp phòng, chống lây nhiễm, điều trị hiệu quả trong trường hợp mắc bệnh: H5N1, SARS, *Bacillus anthracis*...
- Nhóm 4 là nhóm có nguy cơ lây nhiễm cho cá thể và cộng đồng ở mức độ cao bao gồm các loại vi sinh vật có khả năng gây bệnh nặng cho người, có khả năng lây truyền sang

người và chưa có biện pháp phòng, chống lây nhiễm, điều trị hiệu quả trong trường hợp mắc bệnh: Ebola virus, Crimean – Congo hemorrhagic fever virus, Marburg virus...

1.2. Mô tả nguy cơ (Risk characterization)

Khả năng xảy ra của nguy cơ là khả năng lan truyền và gây ra một bệnh nhiễm trùng.

Hậu quả của nguy cơ là mức độ nghiêm trọng và số loại/ kiểu ảnh hưởng:

- Gây chết/ tác động thảm khốc
- Gây bệnh mạn tính/ khuyết tật
- Điều trị khôi phục hoàn toàn
- Khôi phục không cần điều trị y tế

Hậu quả của nguy cơ phụ thuộc vào:

- Độc lực của mầm bệnh
- Miễn dịch của vật chủ và các điều kiện sức khỏe
- Đường truyền bệnh
- Số lượng mầm bệnh
- Các biện pháp kiểm soát trong phòng xét nghiệm

Mức độ của khả năng/ hậu quả có thể từ rất thấp đến rất cao

1.3. Đánh giá nguy cơ (Risk evaluation)

Mức độ nguy cơ từ rất thấp đến rất cao, có thể chấp nhận hay không, phụ thuộc vào:

- Chủng vi sinh vật
- Kinh nghiệm của cán bộ
- Nguồn lực của cơ sở
- Quản lý của cơ sở
- Các hoạt động thường ngày của cơ sở

2. Giảm nhẹ nguy cơ (Biorisk mitigation)

Các hành động và các biện pháp kiểm soát áp dụng tại cơ sở để giảm thiểu hoặc loại bỏ nguy cơ liên quan đến tác nhân và độc tố sinh học.

Các biện pháp giảm nhẹ nguy cơ:

- Loại bỏ hoặc thay thế: bất hoạt mầm bệnh, phát triển kháng sinh, vắc xin
- Các kiểm soát kỹ thuật: thay đổi môi trường làm việc để giảm hoặc ngăn ngừa phơi nhiễm với các nguy hiểm bao gồm tủ an toàn sinh học, hệ thống phòng xét nghiệm hiện đại
- Các biện pháp quản lý: các chính sách, các tiêu chuẩn và hướng dẫn được sử dụng để kiểm soát nguy cơ, đào tạo cho các nhân viên
- Các thực hành và quy trình: rửa tay, SOP, xử lý rác thải y tế và các vật sắc nhọn an toàn. Trong thực hành và các quy trình có thể xuất hiện các loại sự cố liên quan đến nhiễm trùng:
 - + Sự tràn đổ
 - + Vết cắt/ tai nạn kim đâm
 - + Động vật cắn, cào
 - + Không tuân thủ các biện pháp an toàn/ bất cẩn
 - + Lỗi kỹ thuật của cơ sở hạ tầng
 - + Không rõ nguyên nhân
- Các biện pháp kiểm soát đóng vai trò quan trọng theo thứ tự giảm dần từ trên xuống dưới bao gồm:
 - + Loại bỏ hoặc thay thế
 - + Các kiểm soát kỹ thuật
 - + Các kiểm soát quản lý
 - + Các thực hành và quy trình
 - + Trang thiết bị bảo hộ cá nhân
- Giảm nhẹ nguy cơ không phải là biện pháp hoàn hảo:
 - + Tiến hành một biện pháp giảm nhẹ có các lỗ hổng hoặc điểm yếu có thể cho phép các hậu quả không mong muốn xảy ra

+ Tiến hành nhiều lớp các biện pháp giảm nhẹ có thể giảm đa số các khả năng xảy ra của nguy cơ, nhưng không loại bỏ nguy cơ

Bảng 2. Các biện pháp giảm nhẹ nguy cơ

Loại giảm nhẹ	Biện pháp giảm nhẹ	Ưu điểm	Nhược điểm
1. Loại bỏ	Hủy bỏ tác nhân gây bệnh	Loại bỏ hoàn toàn tác nhân gây bệnh	Không được làm việc với tác nhân đó
2. Các kiểm soát kỹ thuật	Sử dụng tủ an toàn sinh học Sử dụng máy li tâm có nắp	Bảo vệ người làm, bảo vệ mẫu	Có khả năng xảy ra sự cố nếu không hiệu chuẩn, kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ
3. Các kiểm soát quản lý	Giám sát, theo dõi Xem xét của lãnh đạo	Tốt	Không thể tiến hành thường xuyên, liên tục
4. Các thực hành và quy trình	Tuân thủ quy trình Kỹ thuật vi sinh an toàn	Giảm thiểu được nguy cơ	Yêu cầu cán bộ làm việc có kinh nghiệm. Không loại bỏ được hoàn toàn nguy cơ
5. Trang thiết bị bảo hộ cá nhân	Găng tay 2 lớp, quần, áo, mũ, giày bảo hộ, khẩu trang, kính mắt	Bảo vệ người làm	Không bảo vệ người khác và môi trường xung quang

3. Thực thi các hoạt động (Biorisk performance)

Các câu hỏi cần đặt ra là:

- Các lỗ hỏng trong các lớp hệ thống là ở đâu?
- Các lỗ này lớn ra sao? Chúng có lớn hơn theo thời gian?
- Có các lỗ hỏng mới được tạo thành theo thời gian?

- Hệ thống quản lý nguy cơ đang được vận hành theo kế hoạch có làm trở ngại hoạt động bình thường và gây ra các hậu quả đảo ngược?

Thực thi các hoạt động an toàn sinh học bao gồm: ghi chép, đo lường và đánh giá các hoạt động và đầu ra của tổ chức để giảm thiểu nguy cơ sinh học

Đo lường thực thi các hoạt động cần phải:

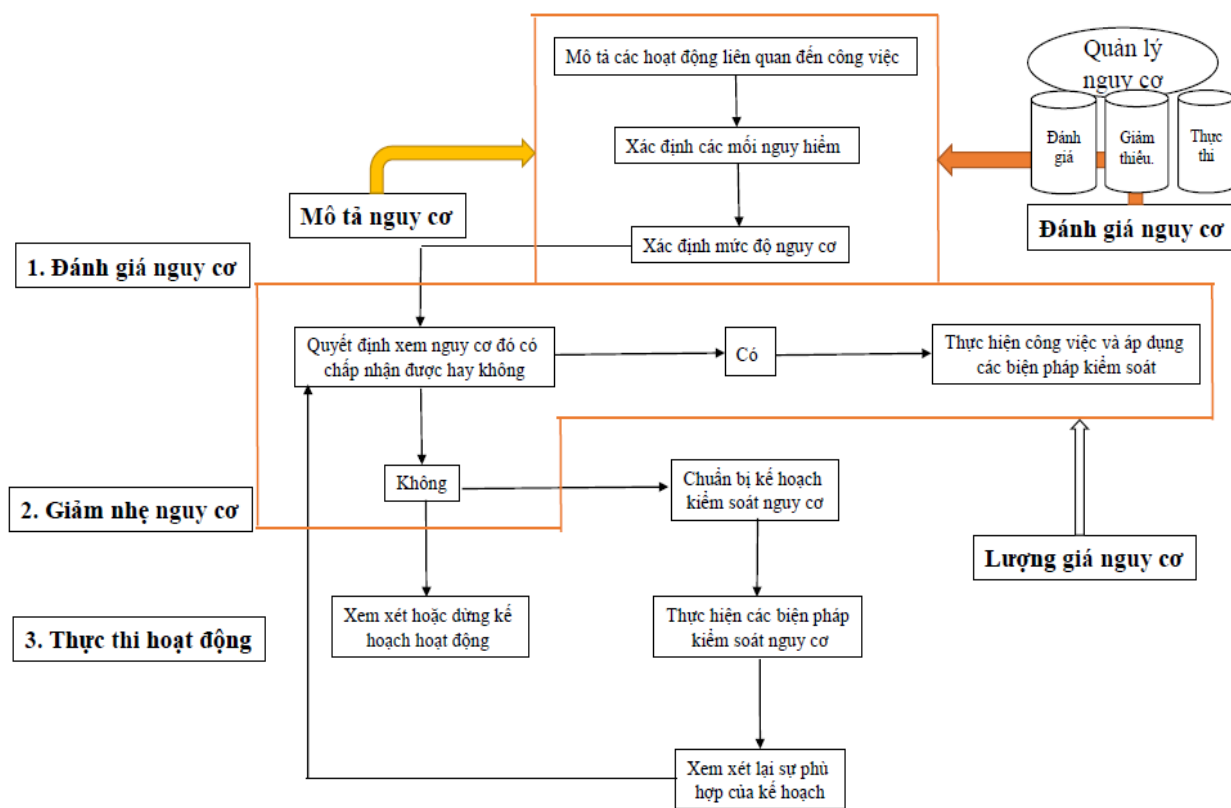
- Hoạt động/ chỉ số *có thể được đo lường*
- Đo lường thực thi các hoạt động phải đủ tin cậy
- Đo lường thực thi các hoạt động phải đủ chính xác
- Chỉ đo lường những gì có thể được thay đổi
- Tập trung vào các hoạt động hoặc kết quả ưu tiên cao hơn

Đo lường thực thi các hoạt động bao gồm:

- Nhằm đích/ mục tiêu
- Thiết lập *được kế hoạch* đo lường để theo dõi tiến trình
- Thu thập và báo cáo kết quả
- Hành động dựa trên những phát hiện
- *Thay đổi cách đo* nếu cần

Các bước để lượng giá việc thực thi các hoạt động:

- Bước 1: định nghĩa mục tiêu (cho các vấn đề liên quan)
- Bước 2: định nghĩa các chỉ số và số liệu
- Bước 3: thu thập số liệu và báo cáo kết quả
- Bước 4: tìm mối liên hệ với mục tiêu
- Bước 5: xem xét các chỉ số (khi cần thiết)



Hình 1. Quản lý nguy cơ sinh học phòng thí nghiệm

4. Đánh giá quá trình thực thi/ tiến hành các hoạt động

4.1. Giám sát, đo lường, phân tích và đánh giá

PXN cần đánh giá liên tục việc thực thi và hiệu quả của hệ thống quản lý nguy cơ

PXN cần xác định:

- Các hoạt động/ chỉ tiêu cần giám sát, đo lường
- Các phương pháp dùng để giám sát, đo lường, phân tích và đánh giá (có thể áp dụng) để đảm bảo cho kết quả có hiệu lực
- Thời điểm tiến hành giám sát, đo lường
- Thời điểm phân tích và đánh giá các kết quả của giám sát và đo lường

PXN cần lưu giữ các thông tin dưới dạng tài liệu thích hợp làm căn cứ.

PXN cần thiết lập và duy trì các quy trình dưới dạng tài liệu thích hợp để mô tả, báo cáo, phân tích, làm tài liệu, học hỏi từ các sự cố liên quan đến nguy cơ sinh học.

4.2. Đánh giá nội bộ

4.2.1. PXN cần tiến hành xem xét và đánh giá nội bộ theo các khoảng thời gian dự kiến để cung cấp thông tin về hệ thống quản lý nguy cơ sinh học có phù hợp không

a) Có phù hợp với:

- Với yêu cầu của PXN đó về hệ thống quản lý nguy cơ

b) Có hiệu quả để tiến hành và duy trì hay không

4.2.2. Các PXN cần:

a) Lên kế hoạch, thiết lập, thực hiện và duy trì chương trình đánh giá nội bộ bao gồm về tần suất, phương pháp, trách nhiệm, các yêu cầu và báo cáo dự kiến. Cần nhắc tầm quan trọng của các kết quả của lần đánh giá trước đó và quá trình liên quan

b) Xác định các tiêu chuẩn đánh giá và mục tiêu mỗi cuộc đánh giá

c) Chọn cán bộ đánh giá và tiến hành đánh giá đảm bảo tính khách quan và vô tư trong quá trình đánh giá

d) Đảm bảo các kết quả đánh giá được báo cáo tới cấp quản lý có liên quan

e) Giữ lại các thông tin dạng tài liệu làm căn cứ cho việc thực hiện chương trình đánh giá và các kết quả đánh giá

Chú ý: Đánh giá việc thực thi hoạt động bao gồm việc sử dụng cán bộ đánh giá. Điều tra sự cố và phân tích các kết quả đo lường

4.3. Xem xét của lãnh đạo

Lãnh đạo cấp cao nhất cần xem xét hệ thống quản lý nguy cơ của PXN, ở các khoảng thời gian dự kiến để đảm bảo tính hiệu quả, ổn định và đầy đủ một cách liên tục

Xem xét của lãnh đạo bao gồm các cân nhắc:

a) Hiện trạng vận hành của PXN đối với các mục tiêu quản lý nguy cơ sinh học

b) Hiện trạng các hoạt động rút ra từ các xem xét của lãnh đạo trước đó

c) Những thay đổi của các vấn đề bên trong, bên ngoài có liên quan đến hệ thống quản lý nguy cơ sinh học bao gồm nhưng không giới hạn ở:

- Các hoạt động của tổ chức, các mối nguy và/ hoặc đe dọa sinh học và các nguy cơ sinh học có liên quan

- Tính hợp pháp và các yêu cầu khác

- Các tiêu chuẩn và hướng dẫn có liên quan đến hệ thống quản lý nguy cơ sinh học của PXN

d) Các thông tin về việc thực hiện/ thực thi/ thiến hành hoạt động quản lý nguy cơ sinh học, bao gồm các hướng sau:

- Những điều không phù hợp và các hành động khắc phục
- Các biến cố và các điều tra liên quan
- Các kết quả giám sát và đo lường
- Các kết quả điều tra, đánh giá
- Sự tuân thủ các quy trình và hướng dẫn được thiết lập cho hoạt động thực hành/ thực thi các công việc
- Các cấp độ nguy cơ được đánh giá
- Các hành động nối tiếp từ các cuộc xem xét của lãnh đạo trước đó
- Các yếu tố khác được cho là thích hợp để cấp lãnh đạo cao nhất xem xét là xu hướng so sánh điểm chuẩn với các PXN khác, có liên quan
- Các cơ hội cải tiến liên tục

Đầu ra xem xét của lãnh đạo bao gồm các quyết định liên quan đến các cơ hội cải tạo liên tục và bất kỳ một nhu cầu nào cần thay đổi của hệ thống quản lý nguy cơ sinh học, nguồn lực phân bổ, quy trình, chính sách và các mục tiêu

PXN cần lưu các thông tin dưới dạng tài liệu làm căn cứ cho các kết quả xem xét của lãnh đạo. PXN cần trao đổi thông tin về các đầu ra của hoạt động xem xét của lãnh đạo tới các đảng phái (bên trong, bên ngoài) có quan tâm thích hợp

5. Trách nhiệm quản lý nguy cơ sinh học phòng xét nghiệm

Cơ cấu phòng xét nghiệm thực hiện hoạt động quản lý nguy cơ sinh học:

- Ủy ban bảo vệ người lao động
- Ủy ban kiểm soát nhiễm trùng
- Bác sĩ/ y tá, nhân viên an toàn, đại diện liên đoàn lao động, nhân viên xã hội
- Các hướng dẫn và quy trình kiểm soát nhiễm trùng
- Các hướng dẫn làm việc với các tác nhân sinh học, SOPs

Các hoạt động thường xuyên của phòng xét nghiệm thực hiện hoạt động quản lý nguy cơ sinh học:

- Hàng năm: hồ sơ vệ sinh nghề nghiệp (giám sát nơi làm việc, kiểm tra sức khỏe người lao động, cải thiện điều kiện làm việc), đào tạo nhân viên

- Hàng ngày: Tuân thủ các SOPs, quy trình, quản lý rác thải, theo dõi và giám sát, vệ sinh nơi làm việc, vệ sinh cá nhân, báo cáo sự cố.

Như vậy, quản lý nguy cơ sinh học ở các phòng thí nghiệm áp dụng trong hệ thống các phòng xét nghiệm gồm đánh giá nguy cơ, giảm nhẹ nguy cơ và thực thi các hoạt động gọi là AMP model là vô cùng quan trọng và cần được áp dụng rộng rãi.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Câu 1. Tóm lược các bước đánh giá nguy cơ

1. Xác định các nguy hiểm (hazards) hoặc các mối đe dọa (threats) và các nguy cơ của chúng (risks).
2. Mô tả các nguy cơ dựa trên khả năng xảy ra (likelihood) và các hậu quả (consequences) trong một hoàn cảnh.
3. Đánh giá mức độ chủ quan của một nguy cơ là cao hoặc thấp và có thể chấp nhận hay không.
4. Theo thứ tự trên.

Câu 2. Trình bày các nội dung của mô tả nguy cơ

1. Khả năng xảy ra của nguy cơ là khả năng lan truyền và gây ra một bệnh nhiễm trùng
2. Hậu quả của nguy cơ là mức độ nghiêm trọng và số loại/ kiểu ảnh hưởng
3. Hậu quả của nguy cơ với các yếu tố liên quan, phụ thuộc
4. Mức độ của khả năng/ hậu quả có thể từ rất thấp đến rất cao
5. Tất cả các nội dung trên

Câu 3. Trình bày các biện pháp giảm nhẹ nguy cơ theo thứ tự ưu tiên từ biện pháp giảm nhẹ hiệu quả nhiều nhất đến biện pháp giảm nhẹ ít hiệu quả nhất. Ví dụ: chọn 1324

1. Loại bỏ hoặc thay thế: bất hoạt mầm bệnh, phát triển kháng sinh, vắc xin
2. Các kiểm soát kỹ thuật: thay đổi môi trường làm việc để giảm hoặc ngăn ngừa phơi nhiễm với các nguy hiểm bao gồm tử an toàn sinh học, hệ thống phòng xét nghiệm hiện đại
3. Các biện pháp quản lý: các chính sách, các tiêu chuẩn và hướng dẫn được sử dụng để kiểm soát nguy cơ, đào tạo cho các nhân viên
4. Các thực hành và quy trình: rửa tay, SOP, xử lý rác thải y tế và các vật sắc nhọn an toàn. (Trong thực hành và các quy trình có thể xuất hiện các loại sự cố liên quan đến

nhiễm trùng: sự tràn đổ, vết cắt/ tai nạn kim đâm, động vật cắn, cào, không tuân thủ các biện pháp an toàn/ bất cẩn, lỗi kỹ thuật của cơ sở hạ tầng, không rõ nguyên nhân)

Câu 4. Đối với tác nhân nhiễm trùng, hậu quả của nguy cơ phụ thuộc vào

1. Độ lực của mầm bệnh
2. Miễn dịch của vật chủ và các điều kiện sức khỏe
3. Đường truyền bệnh
4. Số lượng mầm bệnh
5. Các biện pháp kiểm soát trong phòng xét nghiệm
6. Tất cả các yếu tố trên

Câu 5. Trình bày thứ tự các bước để lượng giá việc thực thi các hoạt động. Chọn thứ tự đúng. Ví dụ 12345

1. Định nghĩa mục tiêu (cho các vấn đề liên quan)
2. Định nghĩa các chỉ số và số liệu
3. Thu thập số liệu và báo cáo kết quả
4. Tìm mối liên hệ với mục tiêu
5. Xem xét các chỉ số (khi cần thiết)

Câu 6. Trình bày cơ cấu phòng xét nghiệm thực hiện hoạt động quản lý nguy cơ sinh học

1. Ủy ban bảo vệ người lao động
2. Ủy ban kiểm soát nhiễm trùng
3. Bác sĩ/ y tá, nhân viên an toàn, đại diện liên đoàn lao động, nhân viên xã hội
4. Các hướng dẫn và quy trình kiểm soát nhiễm trùng
5. Các hướng dẫn làm việc với các tác nhân sinh học, SOPs
6. Tất cả các yếu tố trên

Câu 7. Trình bày các hoạt động hàng năm của phòng xét nghiệm thực hiện hoạt động quản lý nguy cơ sinh học

1. Hồ sơ giám sát nơi làm việc
2. Hồ sơ kiểm tra sức khỏe người lao động
3. Hồ sơ cải thiện điều kiện làm việc

4. Hồ sơ đào tạo nhân viên

Câu 7. Trình bày các hoạt động hàng ngày của phòng xét nghiệm thực hiện hoạt động quản lý nguy cơ sinh học

1. Tuân thủ các SOPs, quy trình
2. Quản lý rác thải
3. Theo dõi và giám sát
4. Vệ sinh nơi làm việc, vệ sinh cá nhân
5. Báo cáo sự cố.

BÀI 4. AN TOÀN TRONG NUÔI CẤY VI KHUẨN

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau bài này, học viên có khả năng:

1. Trình bày được nguyên tắc chung về kỹ thuật vi sinh an toàn
2. Trình bày được các yêu cầu trong khi xử lý mẫu thí nghiệm
3. Trình bày được các nguyên tắc sử dụng pipetman, tủ an toàn sinh học, máy ly tâm
4. Trình bày được các bước xử trí sự cố tràn đổ dung dịch chứa TNGB bên trong tủ An toàn sinh học
5. Trình bày được các bước xử trí sự cố tràn đổ dung dịch chứa TNGB bên ngoài tủ An toàn sinh học
6. Trình bày được các bước xử trí sự cố vỡ ống chứa vật liệu lây nhiễm/ TNGB trong máy ly tâm
7. Trình bày được các nguyên nhân gây ra cháy nổ, hỏa hoạn phổ biến trong PXN và các biện pháp phòng, chống, xử lý cháy nổ, hỏa hoạn

1. Nguyên tắc chung về kỹ thuật vi sinh an toàn

- Đóng cửa ra vào và cửa sổ khi đang thực hiện thí nghiệm
- Mặc đồng phục bảo hộ lao động
- Không được ăn uống, hút thuốc và giữ đồ ăn uống trong phòng xét nghiệm
- Đeo găng tay trong khi làm thí nghiệm
- Khi làm tràn, đổ, rây dung dịch chứa mẫu vật, cần ngay lập tức khử nhiễm
 - + Lau sạch dung dịch bằng giấy lau và giữ trong thùng rác để khử nhiễm sinh học
 - + Khử nhiễm bề mặt bằng cồn 70°C hoặc thuốc sát trùng khác
 - + Rửa sạch tay sau đây
- Giảm tối thiểu việc tạo ra sự lây nhiễm lan rộng trong không khí
 - + Chỉ dùng các ống có nắp chặt trong li tâm
 - + Không được làm ướt các nắp ống
 - + Làm nóng que cấy theo đúng cách: thân que cấy, mắt cây
 - + Để các que cấy nguội mới cho vào dung dịch cấy
 - + Dùng pipet đúng cách
 - + Rót dung dịch lỏng nhẹ nhàng và ở độ cao vừa đủ
- Nghiêm cấm hút dịch qua pipet bằng miệng. Sử dụng pipet phù hợp với thể tích cần lấy.
- Khử lây nhiễm đối với các vật liệu đã sử dụng trước khi đem ra rửa và tái sử dụng bằng cách khử trùng hoặc ngâm trong dung dịch khử nhiễm.
- Khử nhiễm sinh học các loại rác thải: cho rác thải vào trong túi chuyên dụng. Túi rác thải này sau đó được đem khử trùng hoặc đem đến lò đốt rác chuyên dùng để đốt các loại rác của bệnh viện.

- Rửa tay sạch sau khi làm thí nghiệm và trước khi rời khỏi phòng xét nghiệm.

2. An toàn trong xử lý mẫu

Để giảm thiểu tối đa nguy cơ phơi nhiễm đối với các tác nhân nguy hại, nhân viên thí nghiệm cần tuân thủ một số yêu cầu sau trong khi xử lý các mẫu thí nghiệm

- Các vật dụng đựng mẫu: các vật dụng đựng mẫu nên làm bằng thủy tinh hoặc tốt nhất là chất dẻo. Vật dụng phải đủ bền và không dò rỉ khi được đậy nắp đúng cách. Không để vật liệu thí nghiệm rây ra ngoài vật đựng. Vật đựng phải được dán hoặc ghi nhãn sao cho dễ nhận diện và xác định. Tài liệu về lý lịch hoặc đặc tính mẫu không được dùng để gói ngoài vật đựng mà nên cất riêng, tốt nhất trong túi nilon chịu nước.
- Vận chuyển mẫu trong khu thí nghiệm: Để tránh rò rỉ hay đánh đổ mẫu, giá để mẫu thường được đặt thẳng đứng và khít với lòng bên trong của hộp đựng mẫu thứ hai. Hộp đựng mẫu thứ hai (bao ngoài) này thường được làm bằng kim loại hoặc nhựa, có thể hấp tiệt trùng được và chịu được hóa chất sát khuẩn. Chúng cần được tiệt trùng thường xuyên.
- Tiếp nhận mẫu: Đối với các phòng xét nghiệm phải tiếp nhận thường xuyên hoặc lượng lớn mẫu từ bên ngoài, cần có một phòng hoặc khu vực riêng cho việc này.
- Mở gói đựng mẫu: Cá nhân tiếp nhận và mở gói đựng mẫu cần nhận thức được đầy đủ về các tác nhân có thể gây hại cho sức khỏe, phải được hướng dẫn về các cảnh báo an toàn sinh học và được tập huấn về cách xử lý các tình huống, nhất là khi gói chứa mẫu bị rò rỉ hay bị vỡ. Hộp chứa mẫu bên trong (thứ nhất) chỉ nên được mở bên trong các tủ an toàn sinh học với sự chuẩn bị sẵn sàng của các dung dịch sát khuẩn

2.1. Sử dụng pipet và các dụng cụ hỗ trợ hút mẫu

- Dùng dụng cụ hỗ trợ pipet trong mọi trường hợp sử dụng pipet hút. Nghiêm cấm hút bằng pipet bằng miệng
- Mọi pipet hút phải có đầu hút được hút bằng bông để tránh “xộc” và rây bản chất lây nhiễm vào các dụng cụ hỗ trợ pipet.
- Không được để cho khí thổi qua bề mặt dung dịch lỏng chứa tác nhân gây bệnh.
- Không trộn các dịch chứa vật liệu lây nhiễm bằng cách dùng pipet hút và thổi luân phiên.
- Thao tác nhẹ nhàng khi thổi dịch lỏng ra khỏi pipet (không được thổi nhanh).
- Các pipet đánh dấu tịnh tiến lùi được ưa dùng hơn so với các loại pipet khác, và khi dùng chúng không cần đuổi giọt dịch lỏng cuối cùng ra khỏi pipet.
- Các pipet đã nhiễm bẩn cần được sát khuẩn hộp đựng khó vỡ chứa sẵn dung dịch sát khuẩn. chúng cần được lưu ở đó trong thời gian đủ dài trước khi vứt bỏ.
- Hộp đựng pipet vứt bỏ nên được để trong các tủ BSC, không để bên ngoài.
- Không dùng các xilanh lọc có đầu kim tiêm để hút thay pipet.
- Đối với chai có nắp cao su, nên dùng dụng cụ mở nút, rồi dùng pipet để hút dung dịch thay cho việc dùng xilanh và kim tiêm.
- Để tránh sự phát tán vật liệu lây nhiễm có thể rớt ra đầu pipet, cần có tấm lót có tính thấm đặt dưới bề mặt thao tác; phải loại bỏ nó như rác có thể lây nhiễm.

Dụng cụ hỗ trợ pipet hút cần được dùng thường xuyên trong các quy trình cân dùng đến pipet, nghiêm cấm hút pipet loại này bằng miệng.

Hiện nay, hầu hết các phòng xét nghiệm đều sử dụng pipetman để hút mẫu. Khi sử dụng pipetman, nên bố trí tư thế thoải mái, thực hiện thao tác dứt khoát, chính xác ở tốc độ đều đặn vừa phải, thỉnh thoảng cho ngón tay nghỉ, thỉnh thoảng đổi vị trí ngồi, thả lỏng vai và cánh tay

2.2. Nguyên tắc dùng pipetman

- Chọn đúng pipetman trong vùng dung dịch cần đo. Thể tích tối thiểu 10 – 20 % thể tích tối đa của pipet, không đặt pipet quá thể tích tối đa.
- Đặt pipetman đúng thể tích cần đo.
- Thao tác gắn đầu tip pipet phải đúng. Chọn đúng loại đầu tip pipet phù hợp. Ấn pipet vào đầu tip kết hợp xoay nhẹ; nếu không xoay có thể có khe hở giữa pipet và đầu tip dẫn đến thể tích hút thực sai và pipet nhỏ giọt.
- Kiểm tra pipet phân phối thể tích đúng theo định kỳ (3 – 6 tháng/lần) bằng cách dùng nước cất và cân phân tích (10^{-4} g) để kiểm tra $1 \text{ mg} = 1 \mu\text{l} = 1 \text{ mm}^3$. Sai số không nên vượt quá 1% dung tích thực cần đo.
- Hút dung dịch đúng cách bằng cách giữ pipet thẳng, đẩy nút pitong đến vị trí dừng thứ nhất, cho đầu pipet vào dung dịch, từ từ nhả nút pitong sao cho không có bọt khí, chờ thêm 1 – 2 giây để đảm bảo dịch đã được hút lên hoàn toàn.
- Quan sát nhanh để kiểm tra lượng dung dịch có trong đầu tip, so sánh với các vạch chia đã có sẵn ở đầu tip, đầu tip không có hiện tượng nhỏ giọt là được.
- Phân phối (nhả) dung dịch đúng quy cách: đặt đầu tip chạm nhẹ vào thành ống hứng, nghiêng một góc $10 - 15^\circ$, đẩy nút pitong từ từ tới vị trí dừng cuối để nhả hoàn toàn bộ dung dịch vào ống đựng, nhắc pipet cùng đầu tip khỏi ống hứng.
- Nhả đầu tip bằng cách ấn vào nút nhả đầu tip, thay đầu tip cho lần thao tác tiếp theo
- Pipet cần được kiểm tra, bảo dưỡng theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

2.3. Tránh phát tán vật liệu lây nhiễm

- Để hạn chế khả năng làm rơi vật liệu khi thao tác, các vòng ở đầu que cấy vi sinh vật phải là vòng tròn kín, đường kính 2 – 3 cm. Chiều dài cán cầm không quá 6 cm để hạn chế độ rung.
- Nguy cơ đánh rơi các giọt vật liệu lây nhiễm khi sử dụng các loại đèn cồn hoặc đèn gas để khử trùng que cấy trong các BSC có thể tránh được nếu thay thế chúng bằng các lò nung mini chuyên dụng để khử trùng que cấy. Nếu có thể, tốt nhất nên sử dụng các que cấy dùng một lần (vì không cần khử trùng lại).
- Cần chú ý mẫu không có bọt nước để tránh tạo sol khí (bụi khí)

- Các mẫu để vứt bỏ và các vi sinh vật cần tiệt trùng hoặc bỏ đi phải để trong hộp kín hoặc túi kín (ví dụ: túi đựng rác phòng xét nghiệm). Phần nắp phải có kí hiệu an toàn (ví dụ như băng dính báo hiệu đã khử trùng) trước khi bỏ vào thùng rác chung.
- Các khu vực làm việc cần phải thực hiện tiệt trùng bằng dung dịch sát khuẩn phù hợp vào cuối mỗi ngày làm việc.

3. An toàn trong xét nghiệm

3.1. Cách sử dụng tủ an toàn sinh học

- Cách sử dụng và các hạn chế của tủ ATSH cần được giải thích cho mọi người sử dụng. Các quy trình vận hành và sử dụng tủ an toàn đúng cách cần được viết thành tài liệu hướng dẫn và giới thiệu tới mọi nhân viên phòng xét nghiệm. Đặc biệt cần nhận thức rõ ràng, việc sử dụng tủ chỉ hiệu quả khi tủ vận hành đúng và tủ không bảo vệ được người làm việc khi đổ vỡ hoặc thao tác kém.
- Không dùng tủ khi không hoạt động tốt.
- Không mở kính chắn phía trước khi đang sử dụng.
- Hạn chế tối đa lượng dụng cụ và vật liệu đưa vào trong tủ. Luồng không khí ở bộ phận thông khí phía sau không được bịt kín.
- Không nên dùng đèn cồn hoặc đèn gas trong tủ. Sức nóng có thể làm đổi hướng dòng khí và có thể làm hỏng màng lọc. Có thể dùng lò nung tiệt trùng que cấy, nhưng tốt hơn vẫn là dùng que cấy sử dụng một lần.
- Mọi thao tác cần tiến hành ở giữa hay phía bề mặt làm việc ở tâm có thể nhìn rõ qua tấm kính chắn phía trước.
- Hạn chế đi qua phía sau người đang sử dụng tủ.
- Người đang vận hành tủ không nên sử dụng cánh tay nhiều, vì có thể làm mất ổn định dòng khí trong tủ.
- Không được để giấy ghi chép, giẻ lau hay vật dụng nào khác che lấp lưới khí ở phía trước tủ, vì như vậy có thể làm phá vỡ dòng khí và gây nhiễm khuẩn vật liệu và phơi nhiễm đối với người vận hành.
- Bề mặt tủ cần được làm sạch bằng dung dịch tẩy trùng phù hợp sau khi hoàn thành công việc vào mỗi cuối ngày.
- Quạt gió của tủ nên bật ít nhất 5 phút trước khi bắt đầu công việc và sau khi công việc hoàn thành.
- Không bao giờ để giấy tờ làm việc bên trong tủ.

3.2. Sử dụng máy ly tâm

- Thực hiện chính xác các kỹ thuật theo nguyên tắc cơ học là điều kiện tiên quyết về an toàn sinh học trong sử dụng máy ly tâm.

- Máy ly tâm cần được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Máy ly tâm phải đặt ở độ cao phù hợp sao cho nhân viên có thể nhìn thấy lòng máy (bát đặt trực quay) để có thể lắp đặt đúng thùng đựng ống ly tâm và ống ly tâm.
- Các ống ly tâm và ống đựng mẫu dùng để ly tâm nên làm bằng thủy tinh dày, hoặc tốt hơn là bằng chất dẻo và cần được kiểm tra lỗi trước khi dùng.
- Các ống ly tâm đựng mẫu nên được đậy nắp (nắp xoáy nếu cần) trong quá trình ly tâm.
- Cần kiểm tra cân bằng thùng đựng ống ly tâm; nên lắp và mở thùng đựng ống ly tâm trong tủ ATSH.
- Cân ống ly tâm được cân bằng thành từng đôi và đặt chúng đối diện qua trực quay để đảm bảo thùng đựng ống ly tâm cân bằng đối xứng.
- Nhà sản xuất cần hướng dẫn rõ khoảng cách cho phép từ mặt chất lỏng đến nắp (hay mép ống) ống ly tâm.
- Nên dùng nước hoặc cồn (ethanol 70%) để làm cân bằng ống chứa mẫu. Không dùng các dung dịch nước muối hay hypochlorite vì chúng ăn mòn kim loại.
- Đối với các vi sinh vật nguy cơ 3 và 4, phải dùng thùng đựng ống ly tâm loại có nắp kín (cốc an toàn).
- Khi sử dụng rotor góc, không cần đổ dịch chứa mẫu quá đầy vì nó có thể tràn ra ngoài do độ nghiêng.
- Cần kiểm tra hằng ngày xem lòng máy ly tâm phần ngang rotor có bị vấy bẩn hay không. Nếu có vết bẩn ra thì cần kiểm tra lại các quy trình của máy ly tâm.
- Cần kiểm tra hằng ngày để phát hiện xem có hay không dấu hiệu ăn mòn hay rạn nứt của rotor hay thùng đựng ống ly tâm.
- Giá đựng ống nghiệm và thùng đựng ống ly tâm cần được tẩy trùng sau mỗi lần sử dụng.
- Sau khi sử dụng, nên úp thùng đựng ống ly tâm để làm khô.
- Các hạt nhiễm khuẩn qua không khí có thể bắn ra ngoài máy ly tâm. Do tốc độ ly tâm, những hạt này bay với tốc độ lớn khiến dòng khí trong các tủ ATSH loại I hoặc II giữ lại được nếu như máy ly tâm có phần phía trước hở. Máy ly tâm kín đặt trong các tủ ATSH loại III có thể giúp ngăn sự phát tán của các sol khí. Tuy nhiên, chỉ những thao tác sử dụng máy ly tâm đúng với các ống ly tâm có nắp đậy an toàn mới giúp bảo vệ hữu hiệu sự hình thành các sol khí và sự phát tán của các hạt.

3.3. Sử dụng máy trộn lắc, nghiền và thiết bị có sử dụng sóng siêu âm

- Không dùng máy xay gia dụng trong các phòng xét nghiệm, vì chúng có thể bị rò rỉ và tạo ra các sol khí. Các máy trộn, lắc và nghiền đồng thể được thiết kế cho phòng xét nghiệm có tính an toàn cao hơn.
- Nắp đậy, cốc hoặc chai đựng mẫu không được rạn nứt hay biến dạng. Nút đậy cần khít và các vòng đệm cần ở trạng thái tốt.

- Các máy nghiền đồng thể, máy lắc và máy siêu âm có thể tạo ra áp suất trong các khe của nắp đậy và ống. Các sol khí mang theo tác nhân gây nhiễm có thể thoát qua khe của nắp đậy và ống. Nên sử dụng ống đựng bằng chất dẻo hoặc tốt nhất là PTFE (Polytetrafluoroethylene) vì các ống thủy tinh có thể bị vỡ, làm bắn các vật liệu gây nhiễm hoặc gây thương tích cho người vận hành.
- Khi sử dụng, các máy nghiền đồng thể, máy lắc, máy siêu âm nên được phủ ngoài bằng một màng chất dẻo trong suốt, màng này được tẩy trùng sau khi sử dụng. Nếu có thể, những máy này nên được sử dụng trong các tủ ATSH.
- Sau khi sử lý mẫu bằng các máy này, hộp đựng mẫu được mở trong tủ ATSH.
- Nên đeo bít tai bảo hộ khi sử dụng máy siêu âm và máy nghiền đồng thể.

3.4. Bảo trì và sử dụng tủ lạnh, tủ âm sâu

- Nên rửa đông và làm vệ sinh định kỳ tủ lạnh, tủ lạnh sâu và hộp chứa đá khô (đá cacbon dioxit); đồng thời vứt bỏ các hộp chứa mẫu, ống nghiệm... bị vỡ sau thời gian bảo quản. Khi làm vệ sinh, phải đeo dụng cụ bảo vệ mặt và đeo găng cao su dày. Sau khi lau sạch, bề mặt trong tủ cần được tẩy trùng.
- Tất cả các hộp hoặc túi đựng mẫu trong tủ lạnh đều cần được dán nhãn và ghi rõ tên khoa học của vật liệu chứa bên trong, thời gian bắt đầu bảo quản và tên người cất mẫu. Các vật liệu mất nhãn và quá hạn phải được hấp tiệt trùng và loại thải.
- Phải có bản kiểm kê các đồ có trong tủ lạnh.
- Các dung dịch dễ cháy không được giữ trong tủ lạnh trừ khi được chứa trong các hộp chống nổ. Nếu có vật liệu đặc biệt như vậy, cần dán nhãn trước khi cất vào tủ.

3.5. Phòng ngừa sự cố trong phòng xét nghiệm

Các PXN có làm việc với TNGB truyền nhiễm nguy hiểm phải xây dựng kế hoạch phòng ngừa phù hợp với TNGB và điều kiện của PXN. Kế hoạch phòng ngừa bao gồm các nội dung sau:

- Cơ sở có PXN có trách nhiệm tiến hành đánh giá nguy cơ xảy ra sự cố tại PXN.
- Xác định, khoanh vùng các khu vực có nguy cơ xảy ra sự cố trong PXN.
- Xác định những người chịu trách nhiệm trong việc xử lý sự cố như người phụ trách ATSH, bác sĩ điều trị, nhân viên PXN, bác sĩ thú y, cán bộ dịch tễ học và các đơn vị phòng cháy, chữa cháy, cảnh sát...
- Liên hệ các cơ sở cách ly, điều trị cho người bị phơi nhiễm và lây nhiễm.
- Cung cấp, trang bị các thiết bị, dụng cụ cần thiết để phục vụ xử lý sự cố như: trang bị bảo hộ cá nhân, bộ dụng cụ xử lý đánh đổ dung dịch chứa TNGB (Spill kit), dung dịch khử nhiễm, vòi rửa mắt, vòi tắm khăn cấp, xe vận chuyển người bị lây nhiễm... Ngoài ra, để hạn chế việc đánh đổ mẫu bệnh phẩm hoặc hóa chất trong quá trình vận chuyển, các PXN nên trang bị loại hộp, giá đựng phù hợp để vận chuyển bình lọ chứa TNGB hoặc hóa chất.

- Xây dựng các quy trình phản ứng với trường hợp khẩn cấp xử lý sự cố.
- Đào tạo, tập huấn cho nhân viên của cơ sở có PXN về các biện pháp phòng ngừa và khắc phục sự cố. Tổ chức diễn tập thường xuyên để nâng cao nhận thức về thực hành của nhân viên PXN về việc phản ứng với các sự cố có thể xảy ra trong PXN.

3.5.1. Sự cố tràn đổ dung dịch chứa TNGB

PXN phải xây dựng quy trình xử lý trong trường hợp đánh đổ mẫu bệnh phẩm chứa TNGB phù hợp với từng loại TNGB sử dụng trong PXN. Các PXN nên chuẩn bị trước bộ dụng cụ xử lý tràn đổ dung dịch chứa TNGB để ở vị trí thích hợp và gần với khu vực có thể xảy ra sự cố. Các PXN có thể tự chuẩn bị bộ dụng cụ phù hợp với PXN của mình. Ví dụ về bộ dụng cụ xử lý tràn đổ chứa TNGB như sau:

1. Hộp đựng dụng cụ có nắp đậy kín, dung tích khoảng 3 – 5 lít
2. Trang bị bảo hộ cá nhân như găng tay (5 đôi), khẩu trang y tế (2 chiếc), bao giày (3 đôi), kính bảo vệ mắt.
3. Kẹp bằng thép không gỉ, dài khoảng 30 cm
4. Túi đựng chất thải lây nhiễm (2-3 túi)
5. Hóa chất khử trùng phù hợp (cồn hoặc hóa chất chứa clo), chai nhựa chứa 1 lít nước để pha hóa chất.
6. Giấy thấm hoặc khăn thấm (đủ để thấm dung dịch tràn đổ).
7. Biển báo “NGUY HIỂM”, “CÁM VÀO”.
8. Hướng dẫn xử lý sự cố tràn đổ dung dịch chứa TNGB.

Nhân viên PXN được đào tạo về xử lý sự cố tràn đổ dung dịch chứa TNGB.

3.5.2. Sự cố tràn đổ dung dịch chứa TNGB bên trong tủ An toàn sinh học

Trong trường hợp đánh đổ dung dịch chứa TNGB trên bề mặt là việc của tủ ATSH, cần tiếp tục để tủ chạy để ngăn chặn sự phát tán khi dung dịch ra ngoài tủ ATSH.

Nhân viên PXN thực hiện theo các bước sau:

- 1) Báo cho đồng nghiệp gần đó
- 2) Tháo găng tay và đưa tay ra khỏi tủ ATSH.
- 3) Lấy bộ dụng cụ xử lý tràn đổ dung dịch chứa TNGB.
- 4) Đi găng tay mới. Dùng khăn/giấy thấm phủ lên mẫu bị đổ.
- 5) Đổ chất khử trùng lên vùng bị đổ theo chiều từ ngoài vào trong.
- 6) Tháo bỏ găng tay, đưa tay ra khỏi tủ ATSH. Để khoảng 30 phút cho chất khử trùng phát huy tác dụng diệt khuẩn (thời gian tiếp xúc phụ thuộc vào loại hóa chất khử trùng và loại TNGB).

- 7) Đi găng tay mới. Dùng kẹp gấp khăn/giấy thấm để thấm dung dịch cho vào túi đựng chất thải lây nhiễm. Nếu có mảnh vỡ sắc nhọn, dùng kẹp gấp các mảnh vỡ bỏ vào hộp đựng vật sắc nhọn.
- 8) Lau sạch vùng bị đổ bằng khăn/giấy thấm.
- 9) Lau bề mặt làm việc, thành bên trong tủ ATSH và các dụng cụ bên trong tủ bằng khăn/giấy thấm hóa chất khử trùng.
- 10) Tháo găng tay rửa tay đúng cách
- 11) Ghi chép, báo cáo sự việc với người phụ trách PXN
- 12) Có thể bắt đầu làm việc trở lại sau 10 phút hoặc theo hướng dẫn của người phụ trách PXN.

Lưu ý:

- Nếu sử dụng hóa chất khử trùng chứa clo thì phải pha mới để bảo đảm hiệu quả và sau khi sử dụng phải lau lại bằng nước sạch để tránh ăn mòn tủ ATSH.
- Trong trường hợp dung dịch chứa TNGB bị đổ chảy tràn xuống khay phía dưới bề mặt làm việc của tủ qua lưới thông khí, cần đổ dung dịch khử trùng tràn xuống khay phía dưới qua lưới thông khí. Sau đó tháo lưới thông khí và bề mặt tủ để làm sạch hóa chất khử trùng ở khay dưới bề mặt làm việc.

3.5.3. Sự cố làm đổ dung dịch chứa TNGB bên ngoài tủ ATSH (trên sàn nhà, mặt bàn xét nghiệm)

- Trong trường hợp làm đổ dung dịch chứa TNGB không lây nhiễm qua đường hô hấp thì nhân viên PXN thực hiện các bước sau:
 - (1) Báo cho đồng nghiệp làm việc gần đó (nếu có).
 - (2) Tháo bỏ găng tay. Thay trang bị BHCN khác (áo choàng, quần, bao giày/giày...) nếu nghi ngờ có dung dịch chứa TNGB bắn vào.
 - (3) Lấy bộ dụng cụ xử lý tràn đổ dung dịch chứa TNGB.
 - (4) Phủ giấy thấm lên dung dịch bị đổ từ ngoài vào trong.
 - (5) Đổ chất khử trùng lên vùng bị đổ theo chiều từ ngoài vào trong. Để khoảng 30 phút cho chất khử trùng phát huy tác dụng diệt khuẩn (thời gian tiếp xúc phụ thuộc vào loại hóa chất khử trùng và loại TNGB).
 - (6) Thay găng tay mới. Gấp giấy thấm, dụng cụ đựng mẫu cho vào túi đựng chất thải lây nhiễm. Nếu có các mảnh vỡ sắc nhọn, dùng kẹp gấp mảnh vỡ bỏ vào hộp đựng mảnh sắc nhọn.
 - (7) Lau sạch vùng bị đổ bằng khăn/giấy thấm và cho khăn/giấy thấm vào túi đựng chất thải lây nhiễm.
 - (8) Thay găng tay, rửa tay.
 - (9) Ghi chép, báo cáo sự việc với cán bộ phụ trách PXN.

- Trong trường hợp làm đổ dung dịch chứa TNGB lây nhiễm qua đường hô hấp (như virus cúm, vi khuẩn lao...) thì nhân viên PXN xử lý các bước sau:
 - (1) Nín thở và rời khỏi phòng ngay lập tức.
 - (2) Báo đồng nghiệp làm trong phòng (nếu có) rời khỏi PXN và đóng cửa lại.
 - (3) Đặt biển cảnh báo “NGUY HIỂM, CẤM VÀO” ở cửa ra, vào PXN.
 - (4) Cởi bỏ quần áo bảo hộ, găng tay, khẩu trang... cho vào túi, thùng đựng chất thải lây nhiễm.
 - (5) Rửa khử trùng tay và những chỗ nghi ngờ bị bắn dung dịch chứa TNGB.
 - (6) Đợi ít nhất 30 phút để khí dung tạo ra do đánh đổ lắng xuống hoặc trao đổi ra ngoài PXN.
 - (7) Sau 30 phút, mặc trang bị BHCN và thực hiện theo quy trình xử lý sự cố đối với TNGB không lây nhiễm qua đường hô hấp.

Vỡ ống chứa vật liệu lây nhiễm/ TNGB trong máy ly tâm

3.5.4. Trường hợp vỡ ống chứa TNGB bên trong máy ly tâm không có cốc ly tâm kín

- (1) Phát hiện đổ vỡ ống chứa vật liệu lây nhiễm trong máy ly tâm:
 - Nếu phát hiện đổ vỡ ống chứa vật liệu lây nhiễm trong máy ly tâm đang chạy thì ngay lập tức tắt máy, không mở nắp máy ly tâm, đợi 30 phút cho khí dung tạo ra trong máy ly tâm lắng xuống.
 - Nếu phát hiện đổ vỡ ống chứa vật liệu lây nhiễm khi mở nắp máy ly tâm thì ngay lập tức đóng nắp máy ly tâm lại, đi ra khỏi PXN, cảnh báo đồng nghiệp làm trong phòng (nếu có) rời khỏi PXN và đóng cửa lại; đặt biển cảnh báo “NGUY HIỂM, CẤM VÀO” ở cửa; đợi ít nhất 30 phút để khí dung tạo lắng xuống hoặc trao đổi ra ngoài PXN
- (2) Lấy bộ dụng cụ xử lý đánh đổ dung dịch chứa TNGB.
- (3) Đeo thêm lớp găng tay dày.
- (4) Dùng kẹp gấp những mảnh vỡ ống ly tâm bỏ vào hộp đựng chất thải sắc nhọn.
- (5) Tháo và ngâm toàn bộ rotor trong dung dịch chất khử nhiễm không ăn mòn vật liệu của rotor trong thời gian thích hợp (khoảng 30 phút).
- (6) Rửa rotor lại với nước và để khô.
- (7) Lau khoang bên trong máy ly tâm bằng khăn/giấy thấm để thấm chất khử nhiễm không ăn mòn vật liệu chế tạo máy ly tâm.
- (8) Tháo găng tay, rửa tay.
- (9) Ghi chép, báo cáo sự việc với cán bộ phụ trách PXN.

3.5.5. Trường hợp vỡ ống chứa TNGB bên trong máy ly tâm có cốc ly tâm kín

- (1) Đem cốc ly tâm kín có chứa ống nghiệm bị vỡ vào bên trong tủ ATSH.
- (2) Khử nhiễm cốc ly tâm bằng một trong hai cách:
 - Vận lỏng nắp cốc ly tâm và tiệt trùng bằng nồi hấp.
 - Mở nắp cốc ly tâm và ngâm trong dung dịch khử trùng không ăn mòn vật liệu của cốc ly tâm trong thời gian thích hợp (khoảng 30 phút), rửa lại với nước và để khô.
- (3) Thay găng tay, rửa tay.
- (4) Ghi chép, báo cáo sự việc với cán bộ phụ trách PXN.

3.5.6. Sự cố bị vật sắc nhọn đâm vào tay trong khi làm việc với TNGB

Trong trường hợp bị kim tiêm hoặc vật sắc nhọn khác có hoặc nghi ngờ chứa TNGB, nhân viên PXN xử lý như sau:

- (1) Báo với đồng nghiệp làm việc gần đó (nếu có).
- (2) Bộc lộ vết thương (ví dụ cởi hoặc xé găng tay).
- (3) Xối ngay vết thương dưới vòi nước sạch (khoảng 5 phút). Lưu ý, để vết thương tự chảy máu, không nặn bóp hoặc chà xát vết thương.
- (4) Rửa khu vực vết thương bằng xà phòng và nước sạch.
- (5) Sử dụng băng gạc với chất khử trùng thích hợp để che vết thương.
- (6) Ghi chép, báo cáo sự việc với cán bộ phụ trách PXN.
- (7) Tùy trường hợp cụ thể có các biện pháp xử lý tiếp theo phù hợp.

4. Sự cố hỏa hoạn

Các nguyên nhân gây ra cháy nổ, hỏa hoạn phổ biến trong PXN

- Mạch điện quá tải.
- Đèn đèn cồn, đèn gas gần vật liệu dễ bắt lửa.
- Bảo quản vật liệu dễ cháy, nổ không đúng cách.
- Để các hóa chất kỵ nhau không tách biệt.

2.3.5.6. Các biện pháp phòng, chống, xử lý cháy nổ, hỏa hoạn

- Nhân viên PXN phải được tập huấn về phòng cháy, chữa cháy.
- Tại khu vực PXN, cần gắn tín hiệu báo cháy, chỉ dẫn và lối thoát hiểm tại những vị trí dễ thấy trong mỗi PXN cũng như ở sảnh và hành lang.
- Các thiết bị cứu hỏa cần đặt gần cửa ra vào và ở những vị trí thuận lợi ở hành lang và lối đi lại. Các thiết bị này bao gồm bình cứu hỏa, vòi rồng... Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ bình cứu hỏa.
- Khi có hỏa hoạn xảy ra trong PXN, cần thực hiện các biện pháp chữa cháy như đã được hướng dẫn và đào tạo. Tuy nhiên, nhân viên PXN cần lưu ý một số điểm sau:
 - + Nếu đám cháy nhỏ trong PXN, báo với đồng nghiệp và tự xử lý.
 - + Nếu đám cháy lớn, không tự xử lý được hoặc có chuông báo cháy thì nhanh chóng thu dọn hoặc bất hoạt mẫu bệnh phẩm, đóng cửa PXN và thoát khỏi tòa nhà qua lối thoát hiểm. Không sử dụng thang máy để thoát ra khỏi tòa nhà.
 - + Khi làm việc với TNGB nguy hiểm, cần chú trọng việc bất hoạt TNGB trước khi đám cháy bùng phát, để tránh phát tán TNGB ra cộng đồng.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Câu 1. Trình bày các nguyên tắc chung về kỹ thuật vi sinh an toàn.

- Đóng cửa ra vào và cửa sổ khi đang thực hiện thí nghiệm
- Mặc đồng phục bảo hộ lao động
- Không được ăn uống, hút thuốc và giữ đồ ăn uống trong phòng xét nghiệm
- Đeo găng tay trong khi làm thí nghiệm
- Khi làm tràn, đổ, rây dung dịch chứa mẫu vật, cần ngay lập tức khử nhiễm
 - + Lau sạch dung dịch bằng giấy lau và giữ trong thùng rác để khử nhiễm sinh học
 - + Khử nhiễm bề mặt bằng cồn 70°C hoặc thuốc sát trùng khác
 - + Rửa sạch tay sau đây
- Giảm tối thiểu việc tạo ra sự lây nhiễm lan rộng trong không khí
 - + Chỉ dùng các ống có nắp chặt trong li tâm
 - + Không được làm ướt các nắp ống
 - + Làm nóng que cấy theo đúng cách: thân que cấy, mắt cây
 - + Để các que cấy nguội mới cho vào dung dịch cấy
 - + Dùng pipet đúng cách
 - + Rót dung dịch lỏng nhẹ nhàng và ở độ cao vừa đủ
- Nghiêm cấm hút dịch qua pipet bằng miệng. Sử dụng pipet phù hợp với thể tích cần lấy.
- Khử lây nhiễm đối với các vật liệu đã sử dụng trước khi đem ra rửa và tái sử dụng bằng cách khử trùng hoặc ngâm trong dung dịch khử nhiễm.
- Khử nhiễm sinh học các loại rác thải: cho rác thải vào trong túi chuyên dụng. Túi rác thải này sau đó được đem khử trùng hoặc đem đến lò đốt rác chuyên dùng để đốt các loại rác của bệnh viện.
- Rửa tay sạch sau khi làm thí nghiệm và trước khi rời khỏi phòng xét nghiệm.

Câu 2. Các chú ý khi sử dụng pipet và các dụng cụ hỗ trợ hút mẫu.

- Dùng dụng cụ hỗ trợ pipet trong mọi trường hợp sử dụng pipet hút. Nghiêm cấm hút bằng pipet bằng miệng
- Mọi pipet hút phải có đầu hút được hút bằng bông để tránh “xộc” và rây bản chất lây nhiễm vào các dụng cụ hỗ trợ pipet.
- Không được để cho khí thổi qua bề mặt dung dịch lỏng chứa tác nhân gây bệnh.
- Không trộn các dịch chứa vật liệu lây nhiễm bằng cách dùng pipet hút và thổi luân phiên.
- Thao tác nhẹ nhàng khi thổi dịch lỏng ra khỏi pipet (không được thổi nhanh).
- Các pipet đánh dấu tịnh tiến lùi được ưa dùng hơn so với các loại pipet khác, và khi dùng chúng không cần đuổi giọt dịch lỏng cuối cùng ra khỏi pipet.
- Các pipet đã nhiễm bẩn cần được sát khuẩn hộp đựng khó vỡ chứa sẵn dung dịch sát khuẩn. Chúng cần được lưu ở đó trong thời gian đủ dài trước khi vứt bỏ.

- Hộp đựng pipet vứt bỏ nên được để trong các tủ BSC, không để bên ngoài.
- Không dùng các xilanh lọc có đầu kim tiêm để hút thay pipet.
- Đối với chai có nắp cao su, nên dùng dụng cụ mở nút, rồi dùng pipet để hút dung dịch thay cho việc dùng xilanh và kim tiêm.
- Để tránh sự phát tán vật liệu lây nhiễm có thể rơi ra đầu pipet, cần có tấm lót có tính thấm đặt dưới bề mặt thao tác; phải loại bỏ nó như rác có thể lây nhiễm.

Dụng cụ hỗ trợ pipet hút cần được dùng thường xuyên trong các quy trình cân dùng đến pipet, nghiêm cấm hút pipet loại này bằng miệng.

Hiện nay, hầu hết các phòng xét nghiệm đều sử dụng pipetman để hút mẫu. Khi sử dụng pipetman, nên bố trí tư thế thoải mái, thực hiện thao tác dứt khoát, chính xác ở tốc độ đều đặn vừa phải, thỉnh thoảng cho ngón tay nghỉ, thỉnh thoảng đổi vị trí ngồi, thả lỏng vai và cánh tay

Câu 3. Các chú ý khi dùng pipetman.

- Chọn đúng pipetman trong vùng dung dịch cần đo. Thể tích tối thiểu 10 – 20 % thể tích tối đa của pipet, không đặt pipet quá thể tích tối đa.
- Đặt pipetman đúng thể tích cần đo.
- Thao tác gắn đầu tip pipet phải đúng. Chọn đúng loại đầu tip pipet phù hợp. Ấn pipet vào đầu tip kết hợp xoay nhẹ; nếu không xoay có thể có khe hở giữa pipet và đầu tip dẫn đến thể tích hút thực sai và pipet nhỏ giọt.
- Kiểm tra pipet phân phối thể tích đúng theo định kỳ (3 – 6 tháng/lần) bằng cách dùng nước cất và cân phân tích (10^{-4} g) để kiểm tra $1 \text{ mg} = 1 \mu\text{l} = 1\text{mm}^3$. Sai số không nên vượt quá 1% dung tích thực cần đo.
- Hút dung dịch đúng cách bằng cách giữ pipet thẳng, đẩy nút pitong đến vị trí dừng thứ nhất, cho đầu pipet vào dung dịch, từ từ nhả nút pitong sao cho không có bọt khí, chờ thêm 1 – 2 giây để đảm bảo dịch đã được hút lên hoàn toàn.
- Quan sát nhanh để kiểm tra lượng dung dịch có trong đầu tip, so sánh với các vạch chia đã có sẵn ở đầu tip, đầu tip không có hiện tượng nhỏ giọt là được.
- Phân phối (nhả) dung dịch đúng quy cách: đặt đầu tip chạm nhẹ vào thành ống hứng, nghiêng một góc $10 - 15^{\circ}$, đẩy nút pitong từ từ tới vị trí dừng cuối để nhả hoàn toàn bộ dung dịch vào ống đựng, nhấc pipet cùng đầu tip khỏi ống hứng.
- Nhả đầu tip bằng cách ấn vào nút nhả đầu tip, thay đầu tip cho lần thao tác tiếp theo
- Pipet cần được kiểm tra, bảo dưỡng theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

Câu 4. Các chú ý khi sử dụng tủ an toàn sinh học.

- Cách sử dụng và các hạn chế của tủ ATSH cần được giải thích cho mọi người sử dụng. Các quy trình vận hành và sử dụng tủ an toàn đúng cách cần được viết thành tài liệu hướng dẫn và giới thiệu tới mọi nhân viên phòng xét nghiệm. Đặc biệt cần nhận thức rõ rằng, việc sử dụng tủ chỉ hiệu quả khi tủ vận hành đúng và tủ không bảo vệ được người làm việc khi đổ vỡ hoặc thao tác kém.
- Không dùng tủ khi không hoạt động tốt.
- Không mở kính chắn phía trước khi đang sử dụng.
- Hạn chế tối đa lượng dụng cụ và vật liệu đưa vào trong tủ. Luồng không khí ở bộ phận thông khí phía sau không được bị kín.
- Không nên dùng đèn cồn hoặc đèn gas trong tủ. Sức nóng có thể làm đổi hướng dòng khí và có thể làm hỏng màng lọc. Có thể dùng lò nung tiệt trùng que cấy, nhưng tốt hơn vẫn là dùng que cấy sử dụng một lần.
- Mọi thao tác cần tiến hành ở giữa hay phía bề mặt làm việc ở tầm có thể nhìn rõ qua tấm kính chắn phía trước.
- Hạn chế đi qua phía sau người đang sử dụng tủ.
- Người đang vận hành tủ không nên sử dụng cánh tay nhiều, vì có thể làm mất ổn định dòng khí trong tủ.
- Không được để giấy ghi chép, giẻ lau hay vật dụng nào khác che lấp lưới khí ở phía trước tủ, vì như vậy có thể làm phá vỡ dòng khí và gây nhiễm khuẩn vật liệu và phơi nhiễm đối với người vận hành.
- Bề mặt tủ cần được làm sạch bằng dung dịch tẩy trùng phù hợp sau khi hoàn thành công việc vào mỗi cuối ngày.
- Quạt gió của tủ nên bật ít nhất 5 phút trước khi bắt đầu công việc và sau khi công việc hoàn thành.
- Không bao giờ để giấy tờ làm việc bên trong tủ.

Câu 5. Các chú ý khi sử dụng máy ly tâm

- Thực hiện chính xác các kỹ thuật theo nguyên tắc cơ học là điều kiện tiên quyết về an toàn sinh học trong sử dụng máy ly tâm.
- Máy ly tâm cần được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Máy ly tâm phải đặt ở độ cao phù hợp sao cho nhân viên có thể nhìn thấy lòng máy (bát đặt trực quay) để có thể lắp đặt đúng thùng đựng ống ly tâm và ống ly tâm.
- Các ống ly tâm và ống đựng mẫu dùng để ly tâm nên làm bằng thủy tinh dày, hoặc tốt hơn là bằng chất dẻo và cần được kiểm tra lỗi trước khi dùng.
- Các ống ly tâm đựng mẫu nên được đậy nắp (nắp xoáy nếu cần) trong quá trình ly tâm.
- Cần kiểm tra cân bằng thùng đựng ống ly tâm; nên lắp và mở thùng đựng ống ly tâm trong tủ ATSH.

- Cân ống ly tâm được cân bằng thành từng đôi và đặt chúng đối diện qua trục quay để đảm bảo thùng đựng ống ly tâm cân bằng đối xứng.
- Nhà sản xuất cần hướng dẫn rõ khoảng cách cho phép từ mặt chất lỏng đến nắp (hay mép ống) ống ly tâm.
- Nên dùng nước hoặc cồn (ethanol 70%) để làm cân bằng ống chứa mẫu. Không dùng các dung dịch nước muối hay hypochlorite vì chúng ăn mòn kim loại.
- Đối với các vi sinh vật nguy cơ 3 và 4, phải dùng thùng đựng ống ly tâm loại có nắp kín (cốc an toàn).
- Khi sử dụng rotor góc, không cần đổ dịch chứa mẫu quá đầy vì nó có thể tràn ra ngoài do độ nghiêng.
- Cần kiểm tra hằng ngày xem lòng máy ly tâm phần ngang rotor có bị vấy bẩn hay không. Nếu có vết bẩn ra thì cần kiểm tra lại các quy trình của máy ly tâm.
- Cần kiểm tra hằng ngày để phát hiện xem có hay không dấu hiệu ăn mòn hay rạn nứt của rotor hay thùng đựng ống ly tâm.
- Giá đựng ống nghiệm và thùng đựng ống ly tâm cần được tẩy trùng sau mỗi lần sử dụng.
- Sau khi sử dụng, nên úp thùng đựng ống ly tâm để làm khô.
- Các hạt nhiễm khuẩn qua không khí có thể bắn ra ngoài máy ly tâm. Do tốc độ ly tâm, những hạt này bay với tốc độ lớn khiến dòng khí trong các tủ ATSH loại I hoặc II giữ lại được nếu như máy ly tâm có phần phía trước hở. Máy ly tâm kín đặt trong các tủ ATSH loại III có thể giúp ngăn sự phát tán của các sol khí. Tuy nhiên, chỉ những thao tác sử dụng máy ly tâm đúng với các ống ly tâm có nắp đậy an toàn mới giúp bảo vệ hữu hiệu sự hình thành các sol khí và sự phát tán của các hạt.

Câu 6. Các chú ý khi sử dụng máy trộn, máy lắc và thiết bị có sử dụng sóng siêu âm

- Không dùng máy xay gia dụng trong các phòng xét nghiệm, vì chúng có thể bị rò rỉ và tạo ra các sol khí. Các máy trộn, lắc và nghiền đồng thể được thiết kế cho phòng xét nghiệm có tính an toàn cao hơn.
- Nắp đậy, cốc hoặc chai đựng mẫu không được rạn nứt hay biến dạng. Nút đậy cần khít và các vòng đệm cần ở trạng thái tốt.
- Các máy nghiền đồng thể, máy lắc và máy siêu âm có thể tạo ra áp suất trong các khe của nắp đậy và ống. Các sol khí mang theo tác nhân gây nhiễm có thể thoát qua khe của nắp đậy và ống. Nên sử dụng ống đựng bằng chất dẻo hoặc tốt nhất là PTFE (Polytetrafluoroethylene) vì các ống thủy tinh có thể bị vỡ, làm bắn các vật liệu gây nhiễm hoặc gây thương tích cho người vận hành.
- Khi sử dụng, các máy nghiền đồng thể, máy lắc, máy siêu âm nên được phủ ngoài bằng một màng chất dẻo trong suốt, màng này được tẩy trùng sau khi sử dụng. Nếu có thể, những máy này nên được sử dụng trong các tủ ATSH.

- Sau khi sử lý mẫu bằng các máy này, hộp đựng mẫu được mở trong tủ ATSH.
- Nên đeo bít tai bảo hộ khi sử dụng máy siêu âm và máy nghiền đồng thể.

Câu 7. Các chú ý khi sử dụng tủ lạnh, tủ âm sâu.

- Nên rửa đồng và làm vệ sinh định kỳ tủ lạnh, tủ lạnh sâu và hộp chứa đá khô (đá cacbon dioxit); đồng thời vứt bỏ các hộp chứa mẫu, ống nghiệm... bị vỡ sau thời gian bảo quản. Khi làm vệ sinh, phải đeo dụng cụ bảo vệ mặt và đeo găng cao su dày. Sau khi lau sạch, bề mặt trong tủ cần được tẩy trùng.
- Tất cả các hộp hoặc túi đựng mẫu trong tủ lạnh đều cần được dán nhãn và ghi rõ tên khoa học của vật liệu chứa bên trong, thời gian bắt đầu bảo quản và tên người cất mẫu. Các vật liệu mất nhãn và quá hạn phải được hấp tiệt trùng và loại thải.
- Phải có bản kiểm kê các đồ có trong tủ lạnh.
- Các dung dịch dễ cháy không được giữ trong tủ lạnh trừ khi được chứa trong các hộp chống nổ. Nếu có vật liệu đặc biệt như vậy, cần dán nhãn trước khi cất vào tủ.

Câu 8. Thời điểm cần tháo bỏ găng tay bao gồm: (khoanh tròn câu trả lời đúng).

- A. Khi găng tay bị nhiễm bẩn, bị rách.
- B. Sau khi thực hiện xét nghiệm.
- C. Trước khi rời khỏi phòng xét nghiệm
- D. Cả A, C đều đúng
- E. Cả A, B, C đều đúng.

Câu 9. Thời điểm nào cần phải khử nhiễm trong phòng xét nghiệm.

- A. Khử nhiễm bề mặt khu vực làm việc sau khi kết thúc thí nghiệm.
- B. Khử nhiễm các thiết bị, dụng cụ trước khi bảo dưỡng, sửa chữa hoặc vận chuyển ra khỏi phòng xét nghiệm.
- C. Khử nhiễm khi có sự cố tràn, đổ mẫu bệnh phẩm chứa tác nhân gây bệnh
- D. Cả A, B đều đúng
- E. Cả A, B, C đều đúng

Câu 10. Các bước xử lý sự cố tràn đổ dung dịch chứa TNGB bên trong tủ an toàn sinh học. (Đánh số vào từng gạch đầu dòng theo thứ tự từ 1 đến hết).

- Đi găng tay mới. Dùng kẹp gấp khăn/giấy thấm để thấm dung dịch cho vào túi đựng chất thải lây nhiễm. Nếu có mảnh vỡ sắc nhọn, dùng kẹp gấp các mảnh vỡ bỏ vào hộp đựng vật sắc nhọn.
- Báo cho đồng nghiệp gần đó
- Lau sạch vùng bị đổ bằng khăn/giấy thấm.
- Đi găng tay mới. Dùng khăn/giấy thấm phủ lên mẫu bị đổ.

- Tháo găng tay và đưa tay ra khỏi tủ ATSH.
- Lấy bộ dụng cụ xử lý tràn đổ dung dịch chứa TNGB.
- Đổ chất khử trùng lên vùng bị đổ theo chiều từ ngoài vào trong.
- Tháo bỏ găng tay, đưa tay ra khỏi tủ ATSH. Để khoảng 30 phút cho chất khử trùng phát huy tác dụng diệt khuẩn (thời gian tiếp xúc phụ thuộc vào loại hóa chất khử trùng và loại TNGB).
- Lau bề mặt làm việc, thành bên trong tủ ATSH và các dụng cụ bên trong tủ bằng khăn/giấy thấm hóa chất khử trùng.
- Tháo găng tay rửa tay đúng cách
- Ghi chép, báo cáo sự việc với người phụ trách PXN
- Có thể bắt đầu làm việc trở lại sau 10 phút hoặc theo hướng dẫn của người phụ trách PXN.

Câu 11. Các bước xử lý sự cố làm đổ dung dịch chứa TNGB bên ngoài tủ ATSH (trên sàn nhà mặt bàn xét nghiệm) (Đánh số vào từng gạch đầu dòng theo thứ tự từ 1 đến hết).

- Tháo bỏ găng tay. Thay trang bị BHCN khác (áo choàng, quần, bao giày/giày...) nếu nghi ngờ có dung dịch chứa TNGB bắn vào.
- Thay găng tay, rửa tay.
- Thay găng tay mới. Gấp giấy thấm, dụng cụ đựng mẫu cho vào túi đựng chất thải lây nhiễm. Nếu có các mảnh vỡ sắc nhọn, dùng kẹp gấp mảnh vỡ bỏ vào hộp đựng mảnh sắc nhọn.
- Lấy bộ dụng cụ xử lý tràn đổ dung dịch chứa TNGB.
- Phủ giấy thấm lên dung dịch bị đổ từ ngoài vào trong.
- Đổ chất khử trùng lên vùng bị đổ theo chiều từ ngoài vào trong. Để khoảng 30 phút cho chất khử trùng phát huy tác dụng diệt khuẩn (thời gian tiếp xúc phụ thuộc vào loại hóa chất khử trùng và loại TNGB).
- Báo cho đồng nghiệp làm việc gần đó (nếu có).
- Lau sạch vùng bị đổ bằng khăn/giấy thấm và cho khăn/giấy thấm vào túi đựng chất thải lây nhiễm.
- Ghi chép, báo cáo sự việc với cán bộ phụ trách PXN.

Câu 12. Trong trường hợp làm đổ dung dịch chứa TNGB lây nhiễm qua đường hô hấp (như virus cúm, vi khuẩn lao...) (Đánh số vào từng gạch đầu dòng theo thứ tự từ 1 đến hết).

- Báo đồng nghiệp làm trong phòng (nếu có) rời khỏi PXN và đóng cửa lại.
- Rửa khử trùng tay và những chỗ nghi ngờ bị bắn dung dịch chứa TNGB.
- Đợi ít nhất 30 phút để khí dung tạo ra do đánh đổ lắng xuống hoặc trao đổi ra ngoài PXN.
- Sau 30 phút, mặc trang bị BHCN và thực hiện theo quy trình xử lý sự cố đối với TNGB không lây nhiễm qua đường hô hấp.
- Nín thở và rời khỏi phòng ngay lập tức.
- Cởi bỏ quần áo bảo hộ, găng tay, khẩu trang... cho vào túi, thùng đựng chất thải lây nhiễm.

- Đặt biển cảnh báo “NGUY HIỂM, CẤM VÀO” ở cửa ra, vào PXN.

Câu 13. Trường hợp vỡ ống chứa vật liệu lây nhiễm bên trong máy ly tâm không có cốc ly tâm kín (Đánh số vào từng gạch đầu dòng theo thứ tự từ 1 đến hết).

- Ghi chép, báo cáo sự việc với cán bộ phụ trách PXN.
- Rửa rotor lại với nước và để khô.
- Phát hiện đổ vỡ ống chứa vật liệu lây nhiễm trong máy ly tâm:
 - + Nếu phát hiện đổ vỡ ống chứa vật liệu lây nhiễm trong máy ly tâm đang chạy thì ngay lập tức tắt máy, không mở nắp máy ly tâm, đợi 30 phút cho khí dung tạo ra trong máy ly tâm lắng xuống.
 - + Nếu phát hiện đổ vỡ ống chứa vật liệu lây nhiễm khi mở nắp máy ly tâm thì ngay lập tức đóng nắp máy ly tâm lại, đi ra khỏi PXN, cảnh báo đồng nghiệp làm trong phòng (nếu có) rời khỏi PXN và đóng cửa lại; đặt biển cảnh báo “NGUY HIỂM, CẤM VÀO” ở cửa; đợi ít nhất 30 phút để khí dung tạo lắng xuống hoặc trao đổi ra ngoài PXN
- Lấy bộ dụng cụ xử lý đánh đổ dung dịch chứa TNGB.
- Đeo thêm lớp găng tay dày.
- Dùng kẹp gấp những mảnh vỡ ống ly tâm bỏ vào hộp đựng chất thải sắc nhọn.
- Lau khoang bên trong máy ly tâm bằng khăn/giấy thấm để thấm chất khử nhiễm không ăn mòn vật liệu chế tạo máy ly tâm.
- Tháo găng tay, rửa tay.
- Tháo và ngâm toàn bộ rotor trong dung dịch chất khử nhiễm không ăn mòn vật liệu của rotor trong thời gian thích hợp (khoảng 30 phút).

Câu 14. Các bước xử lý trường hợp vỡ ống chứa vật liệu lây nhiễm bên trong máy ly tâm có cốc ly tâm kín (Đánh số vào từng gạch đầu dòng theo thứ tự từ 1 đến hết).

- Ghi chép, báo cáo sự việc với cán bộ phụ trách PXN.
- Đem cốc ly tâm kín có chứa ống nghiệm bị vỡ vào bên trong tủ ATSH.
- Khử nhiễm cốc ly tâm bằng một trong hai cách:
 - + Vặn lỏng nắp cốc ly tâm và tiệt trùng bằng nồi hấp.
 - + Mở nắp cốc ly tâm và ngâm trong dung dịch khử trùng không ăn mòn vật liệu của cốc ly tâm trong thời gian thích hợp (khoảng 30 phút), rửa lại với nước và để khô.
- Thay găng tay, rửa tay.

Câu 15. Các bước xử lý sự cố bị vật sắc nhọn có nghi ngờ chứa TNGB đâm vào tay (Đánh số vào từng gạch đầu dòng theo thứ tự từ 1 đến hết).

- Xôi ngay vết thương dưới vòi nước sạch (khoảng 5 phút). Lưu ý, để vết thương tự chảy máu, không nặn bóp hoặc chà xát vết thương.
- Báo với đồng nghiệp làm việc gần đó (nếu có).
- Bộc lộ vết thương (ví dụ cởi hoặc xé găng tay).

- Sử dụng băng gạc với chất khử trùng thích hợp để che vết thương.
- Ghi chép, báo cáo sự việc với cán bộ phụ trách PXN.
- Tùy trường hợp cụ thể có các biện pháp xử lý tiếp theo phù hợp.
- Rửa khu vực vết thương bằng xà phòng và nước sạch.

BÀI 5. SỬ DỤNG AN TOÀN TRANG THIẾT BỊ PHÒNG XÉT NGHIỆM

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau bài này, học viên có khả năng:

1. Trình bày được cách sử dụng tủ an toàn sinh học hiệu quả
2. Trình bày được mối nguy và các đặc tính an toàn của các thiết bị phòng xét nghiệm
3. Trình bày được mối nguy và các đặc tính an toàn của trang bị bảo hộ cá nhân

1. Tủ an toàn sinh học

Tủ an toàn sinh học nên được lựa chọn trước hết theo mục đích bảo vệ:

- Bảo vệ sản phẩm
- Bảo vệ cá nhân trước các vi sinh vật nhóm nguy cơ từ 1-4
- Bảo vệ cá nhân trước sự phơi nhiễm các hóa chất độc dễ bay hơi và có hoạt tính phóng xạ hoặc cả hai

Không nên dùng tủ an toàn sinh học tái tuần hoàn không khí vào phòng cho các hóa chất độc hoặc dễ bay hơi:

- Tủ an toàn sinh học cấp I không nối với hệ thống khí thải của tòa nhà
- Tủ an toàn sinh học cấp IIA1 hoặc cấp IIA2

Tủ an toàn sinh học cấp IIB1 cho phép làm việc với lượng rất nhỏ hóa chất dễ bay hơi và các chất phóng xạ. Khi muốn làm việc với một lượng đáng kể hóa chất dễ bay hơi và các chất phóng xạ thì cần dùng tủ an toàn sinh học cấp IIB2, còn gọi là tủ thải khí hoàn toàn.

1.1. Vị trí

Tốc độ dòng khí qua khe cửa trước vào tủ an toàn sinh học khoảng 0,45 m/s. Khi đó, hướng dòng khí rất mong manh và dễ bị phá vỡ bởi các dòng khí tạo ra do:

- Người đi lại gần tủ an toàn sinh học
- Mở cửa sổ
- Mở van cấp không khí
- Đóng và mở cửa phòng

Chú ý nên:

- Đặt tủ an toàn sinh học ở vị trí xa lối đi lại và có khả năng làm nhiễu dòng khí
- Để một khoảng trống 30 cm ở phía sau và hai bên tủ để tiện bảo dưỡng
- Để khoảng trống 30-35 cm trên nóc tủ để đo đạc chính xác tốc độ dòng khí đi qua bộ lọc khí thải và thay bộ lọc khí thải

1.2. Người vận hành

Sử dụng tủ an toàn sinh học không đúng có thể làm giảm đáng kể tác dụng bảo vệ của tủ. Khi đưa tay vào cũng như rút tay ra khỏi tủ, người vận hành cần cẩn thận để duy trì tính nguyên vẹn của dòng khí vào qua khe hở phía trước.

- Đưa tay và rút tay ra từ từ, vuông góc với khe hở
- Sau khi đưa tay vào tủ phải chờ khoảng 1 phút để tủ điều chỉnh và “quét khí” ở bề mặt cánh tay và bàn tay rồi mới thao tác với các vật liệu bên trong tủ.
- Giảm thiểu số lần chuyển động qua khe hở phía trước bằng cách đặt tất cả các vật dụng cần thiết vào trong tủ trước khi bắt đầu thao tác.

1.3. Sắp xếp vật liệu

- Không để giấy tờ, thiết bị hoặc các vật dụng khác chặn lưới vào ở phía trước tủ.
- Vật liệu đặt vào trong tủ phải được khử nhiễm bề mặt bằng cồn 70%.
- Có thể thực hiện công việc trên các tấm khăn hút nước đã tẩm dung dịch khử trùng để hút các mảnh rơi vãi và văng bắn.
- Tất cả các vật liệu cần đặt sâu trong tủ, về phía mép sau của bề mặt làm việc, sao cho thuận tiện mà không chặn tấm lưới phía sau.
- Thiết bị tạo khí dung phải đặt sâu trong tủ.
- Các vật liệu có kích thước lớn như túi nguy hiểm sinh học, khay đựng pipet thải và bình đựng chất thải phải đặt về một phía trong tủ.
- Các thao tác cần theo hướng từ nơi sạch đến nơi bị nhiễm bẩn qua bề mặt làm việc. Không nên để túi đựng vật liệu nguy hiểm sinh học và khay đựng pipet có thể hấp thanh trùng ngoài tủ vì những chuyển động ra vào thường xuyên cần sử dụng những vật chứa này làm phá vỡ rào cản không khí của tủ và có thể gây nguy hại đến sự bảo vệ cho cả cá nhân và sản phẩm.

1.4. Vận hành và bảo trì

- Hầu hết các tủ an toàn sinh học được thiết kế cho phép vận hành 24 giờ/ngày và vận hành liên tục giúp kiểm soát mức độ bụi và các vật liệu dạng hạt trong phòng thí nghiệm.
- Tủ an toàn sinh học IIA1 và IIA2 thải khí ra phòng hoặc nối với các ống thải khí chuyên dụng qua ống đệm có thể tắt đi khi không sử dụng.
- Các loại khác như tủ IIB1 và IIB2 có lắp đặt ống kín phải luôn có dòng khí thổi qua để giúp duy trì cân bằng không khí trong phòng.
- Các tủ cần được khởi động tối thiểu 5 phút trước khi bắt đầu làm việc và sau khi hoàn tất công việc để tủ “làm sạch” tức là đủ thời gian để thải không khí nhiễm bẩn ra ngoài.
- Sửa chữa tủ an toàn sinh học nên được thực hiện bởi thợ kỹ thuật có trình độ.
- Các sự cố trong khi vận hành tủ cần phải được báo cáo và sửa chữa trước khi sử dụng tủ trở lại.

1.5. Đèn cực tím

Đèn cực tím không cần thiết trong tủ an toàn sinh học. Nếu dùng:

- Phải lau sạch hàng tuần để loại bỏ bụi bẩn có thể làm hạn chế hiệu lực diệt khuẩn của đèn
- Phải kiểm tra cường độ ánh sáng tử ngoại để chắc chắn là phát xạ ánh sáng còn đạt yêu cầu khi chứng nhận lại tủ

- Tắt đèn cực tím khi có người ở trong phòng để bảo vệ mắt và da

1.6. Ngọn lửa đèn cồn

Ngọn lửa đèn cồn phá vỡ dòng khí và có thể gây nguy hiểm khi sử dụng các chất bay hơi, dễ cháy. Triệt khuẩn vòng cấy vi khuẩn bằng “nung” điện hoặc vi nhiệt tiện lợi và thích hợp hơn bằng ngọn lửa đèn cồn.

1.7. Sự rơi đồ

- Nên dán một bản hướng dẫn xử lý rơi đồ trong phòng thí nghiệm, mọi người sử dụng phòng thí nghiệm cần đọc và hiểu nó
- Phải thu dọn ngay vật liệu nguy hiểm sinh học rơi đồ trong tủ, trong khi tủ tiếp tục chạy.
- Cần sử dụng chất khử nhiễm có hiệu quả và theo hướng làm giảm thiểu sự tạo khí dung.
- Tắt cả các vật liệu có tiếp xúc chất rơi đồ phải được làm sạch và/hoặc hấp khử trùng

1.8. Chứng nhận

Tính nguyên vẹn và hoạt động chức năng của mỗi tủ an toàn sinh học phải được chứng nhận theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế tại thời điểm bắt đầu sử dụng và định kỳ, theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Đánh giá hiệu quả phòng ngừa của tủ an toàn sinh học bao gồm:

- Kiểm tra tính nguyên vẹn của tủ
- Sự rò rỉ của bộ lọc HEPA
- Mô tả sơ lược tốc độ dòng khí thổi xuống
- Tốc độ bề mặt
- Tỷ lệ thông gió/ áp suất âm
- Dạng của dòng khí
- Chuông báo
- Khóa liên động
- Kiểm tra thêm sự rò rỉ điện, cường độ ánh sáng, cường độ đèn cực tím, độ ồn và độ rung

1.9. Lau chùi và khử khuẩn

- Tắt cả các vật dụng trong tủ an toàn sinh học cần khử nhiễm bề mặt và đưa ra khỏi tủ khi công việc hoàn tất
- Bề mặt phía trong tủ phải khử nhiễm trước và sau mỗi lần sử dụng.
- Cuối ca, khử nhiễm bề mặt lần cuối cùng phải bao gồm việc lau sạch bề mặt làm việc, các mặt bên, phía sau và phía trong tấm kính.
- Dung dịch tẩy hoặc cồn 70%
- Sau khi sử dụng những chất tẩy sạch có tính ăn mòn như chất tẩy trắng cần lau lại bằng nước vô trùng.
- Nên để tủ tiếp tục chạy. Hoặc, cho tủ chạy trong 5 phút để làm sạch không khí trong tủ trước khi tắt.

1.10. Khử nhiễm

- Tủ an toàn sinh học phải khử nhiễm trước khi thay bộ lọc và trước khi chuyển đi.
- Phương pháp khử nhiễm thông dụng nhất là phun hơi formaldehyde.
- Việc khử nhiễm tủ an toàn sinh học cần do một chuyên gia có đủ năng lực thực hiện.

1.11. Trang bị bảo hộ cá nhân

- Cần mặc áo quần bảo hộ cá nhân bất cứ khi nào sử dụng tủ an toàn sinh học.
- Mặc áo choàng phòng thí nghiệm khi thực hiện các công việc ở mức an toàn sinh học cấp 1 và 2.
- Áo choàng đóng phía sau và kín phía trước bảo vệ tốt hơn và cần được sử dụng ở mức an toàn sinh học cấp 3 và 4 (không kể phòng thí nghiệm phải mang đồ bảo hộ).
- Nên mặc áo có tay co giãn để bảo vệ cổ tay người làm việc.
- Găng tay cần kéo trùm ngoài cổ tay áo choàng.
- Đeo mặt nạ và kính bảo hộ khi cần

1.12. Chuông báo động

Tủ an toàn sinh học có thể trang bị một trong hai loại chuông báo động:

- Chuông báo động ở kính trượt chỉ có trên các loại tủ có kính trượt. Chuông báo động cho biết người vận hành đã di chuyển kính trượt đến vị trí không thích hợp, cần chuyển nó về đúng vị trí.
- Chuông báo động dòng khí cho biết kiểu dòng khí bình thường trong tủ bị phá vỡ và đang gây nguy hiểm cho người vận hành hoặc sản phẩm. Khi chuông này báo động phải dừng công việc ngay và thông báo ngay cho giám sát viên phòng thí nghiệm.

1.13. Thông tin bổ sung

- Lựa chọn đúng loại, lắp đặt và sử dụng đúng cách tủ an toàn sinh học cũng như kiểm định hoạt động của nó hàng năm là quá trình phức tạp.
- Quá trình này cần được tiến hành dưới sự giám sát của giám sát viên và chuyên gia an toàn sinh học có kinh nghiệm và được đào tạo kỹ lưỡng.
- Các chuyên gia này phải rất quen thuộc với các tài liệu có liên quan liệt kê trong phần tài liệu tham khảo và đã được đào tạo về tất cả các vấn đề của tủ an toàn sinh học.
- Những người vận hành phải được đào tạo một cách chính quy và vận hành tủ an toàn sinh học.

1.14. Hướng dẫn sử dụng tủ ATSH chung

- Kết nối tủ ATSH với nguồn điện thích hợp
- Bật công tắc của tủ (nếu cần)
- Đẩy cửa kính lên đến vị trí thích hợp
- Bật đèn và quạt gió, chờ đến khi dòng khí ổn định (từ 3-5 phút hoặc đến khi hết tín hiệu cảnh báo).

- Khử trùng bề mặt bên trong tủ bằng cồn 70% hoặc dung dịch khử trùng thích hợp
- Sắp xếp các vật dụng cần thiết cho quá trình làm việc vào trong tủ.
- Để tủ ATSH chạy ít nhất 3 phút cho không khí ổn định bên trong tủ
- Tiến hành xét nghiệm
- Sau khi kết thúc xét nghiệm, thay gang tay, lau bề mặt các dụng cụ bằng cồn 70% và đưa ra ngoài.
- Khử trùng bề mặt bên trong tủ bằng cồn 70% hoặc dung dịch khử trùng thích hợp
- Buộc túi đựng chất thải hoặc đóng nắp hộp đựng chất thải lây nhiễm, khử trùng bên ngoài túi/ hộp đựng chất thải và đưa ra ngoài
- Cởi bỏ gang tay
- Để tủ ATSH chạy thêm 3-5 phút nữa để loại bỏ không khí bị nhiễm bẩn ra khỏi khu vực làm việc
- Đeo gang tay (nếu cần), tắt đèn và quạt gió
- Kéo cửa trượt về vị trí đóng kín
- Bật đèn UV 30 phút
- Tắt công tắc tủ ATSH (nếu có), rút dây nguồn (nếu cần)

2. Trang thiết bị an toàn

- Khí dung là nguồn truyền nhiễm quan trọng nên cần phải cẩn thận để giảm thiểu sự hình thành và phát tán của chúng.
- Các khí dung nguy hiểm có thể được tạo ra bởi nhiều hoạt động thí nghiệm như pha trộn, nghiền, lắc, khuấy, siêu âm và ly tâm các vật liệu nhiễm trùng.
- Khi sử dụng thiết bị an toàn thì tốt hơn hết là tiến hành các hoạt động này trong tủ an toàn sinh học đạt chuẩn khi điều kiện cho phép.
- Lợi ích bảo vệ của các thiết bị an toàn không được bảo đảm, trừ khi người vận hành đào tạo và sử dụng đúng kỹ thuật.
- Thiết bị phải được kiểm tra thường xuyên để bảo đảm luôn trong tình trạng an toàn.

2.1. Nồi hấp tiệt trùng

Mỗi PXN nên có hai nồi hấp riêng biệt cho việc tiệt trùng vật liệu lây nhiễm và vật liệu sạch, đặt tương ứng ở tại hai khu vực trên để tránh nhiễm bẩn vật liệu sạch nếu nhầm lẫn quy trình và chung đường đi.

Ưu điểm của nồi hấp tiệt trùng:

- Thường có thiết kế nhỏ gọn, thuận tiện cho việc vận chuyển và sử dụng.
- Chi phí vận hành rẻ.
- Thay thế việc sử dụng các loại hóa chất độc hại cho con người và môi trường xung quanh.
- Dễ dàng bảo dưỡng, sửa chữa.

Nhược điểm của nồi hấp tiệt trùng:

- Chỉ tiệt trùng được các dụng cụ có thể cho vừa vào nồi hấp
- Không dùng để tiệt trùng các vật liệu và dụng cụ tái sử dụng làm bằng chất liệu không chịu được hơi nước, nhiệt độ hoặc áp suất cao.
- Vận hành nồi hấp không đúng có thể gây bỏng hoặc các nguy cơ khác cho người sử dụng.

Lưu ý khi sử dụng nồi hấp tiệt trùng:

- Không xếp các vật liệu sát nhau để đảm bảo hiệu quả tiệt trùng
- Sử dụng túi đựng dụng cụ, chất thải làm bằng chất liệu chịu được nhiệt độ cao
- Đối với các dụng cụ không chịu được nhiệt độ cao khi cần khử nhiễm để tái sử dụng thì không tiệt trùng bằng nồi hấp
- Chỉ mở nồi khi đồng hồ áp suất đã về 0Pa và nhiệt độ xuống thấp tới mức cho phép (dưới 80°C)
- Không nên buộc miệng túi quá chặt

Chỉ thị hóa học kiểm tra hiệu quả tiệt trùng của nồi hấp:

Chỉ thị có nhiều ưu điểm và phổ biến. Chỉ thị này chứa một loại hóa chất có thể đổi màu khi tiếp xúc với nhiệt độ cao. Dùng chỉ thị này khi tiệt trùng bằng nồi hấp giúp người sử dụng biết được tình trạng hoạt động của nồi hấp.

Ưu điểm: rẻ tiền, dễ sử dụng, dễ bảo quản.

Nhược điểm: không biết chính xác hiệu quả tiệt trùng của nồi hấp.

Chỉ thị sinh học kiểm tra hiệu quả tiệt trùng của nồi hấp:

Đánh giá chính xác hiệu quả tiệt trùng của nồi hấp. Trong ống chỉ thị có các bào tử được tách riêng với môi trường nuôi dưỡng chúng. Sau khi kết thúc quá trình tiệt trùng, cho bào tử tiếp xúc với môi trường nuôi dưỡng sau đó tiến hành nuôi cấy. Sau khi nuôi cấy, nếu các bào tử vẫn sống (dung dịch môi trường đổi màu) có nghĩa là nồi hấp hoạt động không hiệu quả và ngược lại.

Ưu điểm: đánh giá chính xác hiệu quả của nồi hấp, dễ sử dụng.

Nhược điểm: đắt tiền, điều kiện bảo quản khắt khe, hạn sử dụng ngắn, phải chờ thời gian nuôi cấy để biết kết quả

Sử dụng và bảo dưỡng nồi hấp:

Nên sử dụng nước cất một lần cho nồi hấp tiệt trùng

Dùng axit loãng 5% để loại bỏ cặn bám trên thanh đốt (do canxi...), sau đó làm sạch lại nồi hấp bằng nước cất

Vận hành nồi hấp theo hướng dẫn trong hồ sơ kiểm soát thiết bị

Các nồi hấp cần được kiểm tra, đánh giá định kỳ hàng năm để đảm bảo an toàn

2.2. Tắm cách ly bằng màng mềm áp suất âm

Tắm cách ly bằng màng mềm áp suất âm là một thiết bị ngăn chặn cơ bản tự bảo vệ tới đa khối các vật liệu sinh học nguy hiểm:

- Có thể đặt trên một bộ di động.
- Khoảng không gian làm việc được bao kín hoàn toàn trong một màng polyvinylclorua (PVC) trong suốt treo trên một khung thép.
- Áp suất bên trong tấm cách ly được duy trì thấp hơn áp suất khí quyển.
- Không khí đi vào qua bộ lọc HEPA và khí thải ra qua 2 bộ lọc HEPA do đó không cần lắp ống thải khí.
- Thiết bị cách ly này có thể lắp lồng hấp, kính hiển vi và các thiết bị phòng thí nghiệm khác như máy ly tâm, chuồng động vật, tủ sấy bằng nhiệt...
- Vật liệu đưa vào hoặc mang ra ngoài màng cách ly mà không được làm hại đến an ninh vi sinh học.
- Thao tác được thực hiện với găng tay dùng một lần và dài qua ống tay áo.
- Một áp suất kế được lắp đặt để theo dõi áp suất của màng.
- Tấm cách ly bằng màng mềm được sử dụng khi thao tác với các sinh vật có nguy cơ cao (Nhóm nguy cơ 3 và 4)
- Sử dụng tấm cách ly bằng màng mềm áp suất âm ở những nơi không thể hoặc không thích hợp để lắp đặt hoặc duy trì các tủ an toàn sinh học thông thường.

Bảng 1. Thiết bị an toàn sinh học

Trang thiết bị	Mối nguy	Đặc tính an toàn
Tủ an toàn sinh học		
- Cấp I	Khí dung và sự văng bắn	<ul style="list-style-type: none"> • Dòng khí đi vào tối thiểu (tốc độ bề mặt) tại lối vào làm việc. Lọc khí thải thích hợp • Không bảo vệ sản phẩm
- Cấp II	Khí dung và sự văng bắn	<ul style="list-style-type: none"> • Dòng khí đi vào tối thiểu (tốc độ bề mặt) tại lối vào làm việc. Lọc khí thải thích hợp –
- Cấp III	Khí dung và sự văng bắn	<ul style="list-style-type: none"> • Ngăn chặn rối đa • Bảo vệ sản phẩm nếu có dòng khí phân tầng
Tấm cách ly bằng màng mềm áp suất âm	Khí dung và sự văng bắn	<ul style="list-style-type: none"> • Ngăn chặn tối đa
Tấm chắn văng bắn	Văng bắn hóa chất	<ul style="list-style-type: none"> • Tạo thành tấm chắn giữa người vận hành và công việc

Trang thiết bị	Mối nguy	Đặc tính an toàn
Dụng cụ hỗ trợ hút	Nguy hiểm do hút bằng miệng, như nuốt phải tác nhân gây bệnh, hít phải khí dung tạo ra do hút, dung dịch hoặc giọt rỉ từ pipet đầu hút của pi pet nhiễm bẩn	<ul style="list-style-type: none"> • Dễ sử dụng • Kiểm soát ô nhiễm ở đầu hút của pipet, bảo vệ phương tiện trợ giúp, người sử dụng và khoảng chân không pipet • Có thể cô khuẩn được • Không chế rò rỉ ở đầu pipet
Lò vi đốt, thủy tinh, que cấy dùng một lần	Sự văng bắn từ que cấy chuyên	<ul style="list-style-type: none"> • Thao tác trong ống bằng kính hoặc bằng gốm. Đốt bằng khí hoặc điện • Hủy được không cần đốt nóng
Vật chứa chống rò rỉ để đựng và vận chuyển vật liệu nhiễm trùng đem đi khử trùng trong cơ sở	Khí dung rơi đổ và rò rỉ	<ul style="list-style-type: none"> • Thiết kế có nắp hoặc vỏ chống rỉ • Bền • Có thể hấp thanh trùng
Bình chứa vật sắc nhọn	Gây thương tích	<ul style="list-style-type: none"> • Có thể hấp thanh trùng • Chắc chắn, chống thủng
Vật chứa đồ chuyên giữa các phòng thí nghiệm, các cơ quan	Phóng thích vi sinh vật	<ul style="list-style-type: none"> • Chắc chắn • Hộp không thấm nước chống tràn
Nồi hấp thanh trùng có hoặc tự động	Vật liệu nhiễm trùng (tạo xử lý an toàn trước khi thải bỏ hoặc tái sử dụng)	<ul style="list-style-type: none"> • Thiết kế được chấp nhận • Vô trùng bằng sức nóng hiệu quả
Chai lọ có nắp vặn	Khí dung và sự văng bắn	<ul style="list-style-type: none"> • Ngăn chặn hiệu quả
Bảo vệ chân không	Ô nhiễm hệ thống chân không phòng thí nghiệm do khí dung hoặc dung dịch bị đổ	<ul style="list-style-type: none"> • Bộ lọc kiểu vỏ đạn phòng khí dung lọt qua (kích thước hạt 0.45 µm) • Bình eo cổ chứa chất khử trùng thích hợp. Có thể dùng nút cao su để tự động nút lại khi bình đầy • Có thể hấp toàn bộ thiết bị

2.3. Dụng cụ hỗ trợ hút

Luôn dùng dụng cụ hỗ trợ pipet cho quá trình hút.

Cấm hút miệng. Các nguy hiểm thường gặp nhất là khi hút do việc hút bằng miệng có thể dẫn đến:

- Nuốt vào bụng các vật liệu nguy hiểm là nguyên nhân của nhiều nhiễm trùng liên quan đến phòng thí nghiệm.
- Mầm bệnh cũng có thể vào trong miệng nếu ngón tay bị nhiễm bẩn đặt lên đầu hút của pipet.
- Hít phải khí dung sinh ra do hút.
- Hút xuyên qua nút bông: có thể hút mạnh khi cái nút được nhét chặt dẫn đến việc hút cả nút bông, khí dung và dung dịch.

Lưu ý: Khí dung có thể cũng có thể được tạo ra khi chất lỏng nhỏ giọt từ pipet lên bề mặt làm việc, khi xảy ra sự hòa hợp hút và thổi luân phiên nhau và khi giọt cuối cùng được thổi ra khỏi pipet. Việc hít phải khí dung tạo ra trong quá trình sử dụng pipet có thể phòng tránh được bằng cách thực hiện trong tủ an toàn sinh học.

Yêu cầu của dụng cụ hỗ trợ pipet:

- Thiết kế và sử dụng phải tiện lau chùi và tiệt trùng không tạo ra thêm nguy cơ nhiễm trùng.
- Phải sử dụng các đầu pipet nút (chống khí dung) khi thao tác với các vi sinh vật và nuôi cấy tế bào.
- Không sử dụng các pipet bị gãy hoặc bị vỡ ở đầu hút vì chúng làm hỏng các đầu của quả bóp và gây nguy hiểm.

2.4. Máy trộn, máy lắc, máy nghiền và máy siêu âm

- Không dùng máy trộn gia dụng vì không kín và phóng thích khí dung
- Chỉ nên dùng những thiết bị được thiết kế cho phòng thí nghiệm. Chúng được tạo ra để giảm thiểu hoặc phòng những phóng thích như vậy.
- Máy trộn kiểu nhu động tiêu hóa hiện được dùng cho cả thể tích nhỏ và thể tích lớn có thể tạo ra khí dung.
- Máy trộn sử dụng với các vi sinh vật Nhóm nguy cơ 3 phải luôn đậy vào và mở lại trong tủ an toàn sinh học.
- Máy siêu âm có thể phóng thích khí dung. Chúng phải vận hành trong tủ an toàn sinh học hoặc phải che chắn xung quanh khi sử dụng. Các tấm chắn và phía ngoài của máy siêu âm cần khử trùng sau khi sử dụng.

2.5. Que cấy chuyển dùng một lần

- Ưu điểm của que cấy chuyển dùng một lần là không phải khử trùng và do đó có thể sử dụng trong các tủ an toàn sinh học (đèn Bunsen và vi lò đốt sẽ làm xáo trộn dòng khí trong tủ)
- Que cấy này phải được đặt trong các chất khử nhiễm sau khi sử dụng và thải bỏ như chất thải đã nhiễm bẩn.

2.6. Lò vi đốt

- Các lò vi đốt bằng khí hoặc điện có tấm chắn bằng kính borosilicate hoặc bằng gốm làm giảm thiểu sự văng bắn và phát tán của vật liệu nhiễm trùng khi khử trùng que cấy chuyên.
- Lò vi đốt có thể làm xáo trộn dòng khí và do đó phải đặt ở phía sau của bề mặt làm việc trong tủ an toàn sinh học.

3. Trang thiết bị và đồ bảo hộ cá nhân

- Trang thiết bị và đồ bảo hộ cá nhân có thể đóng vai trò như một rào chắn để giảm thiểu nguy cơ phơi nhiễm với khí dung, sự văng bắn và các tiêm nhiễm bất thường.
- Việc lựa chọn quần áo và thiết bị phụ thuộc và bản chất công việc thực hiện.
- Phải mặc quần áo bảo hộ khi làm việc trong phòng thí nghiệm.
- Trước khi ra khỏi phòng thí nghiệm phải cởi quần áo bảo hộ và rửa tay.

3.1. Tạp dề, áo liền quần, áo choàng, áo khoác phòng thí nghiệm

- Áo khoác phòng thí nghiệm tốt nhất là phải cài khuy kín.
- Áo choàng dài tay nên mở phía sau, hoặc áo liền quần bảo vệ tốt hơn áo khoác phòng thí nghiệm và được ưu tiên hơn trong phòng thí nghiệm vi sinh và khi làm việc tại tủ an toàn sinh học.
- Tạp dề có thể mặc bên ngoài áo khoác hoặc áo choàng ở những nơi cần thiết để bảo vệ tốt hơn chống lại các hóa chất đổ hoặc vật liệu sinh học như máu hay chất nuôi cấy.
- Nên có dịch vụ giặt là ngay gần cơ sở.
- Áo khoác, áo choàng, áo liền quần, tạp dề phòng thí nghiệm không được mặc bên ngoài khu vực phòng thí nghiệm.

3.2. Kính bảo hộ, kính an toàn, mặt nạ

- Việc lựa chọn thiết bị bảo hộ mắt và mặt khỏi các vật bắn và va chạm tùy thuộc vào hoạt động thực hiện.
- Kính an toàn: Kính thường hoặc kính thuốc có thể được làm bằng khung đặc biệt, loại cong hoặc chắn hai bên, dùng chất chống vỡ, cho phép lắp mắt kính từ phía trước.
- Kính an toàn, kể cả loại chắn hai bên, không bảo vệ tốt khi xảy ra sự cố văng bắn.
- Cần đeo kính bảo hộ phòng được sự cố văng bắn và va chạm bên ngoài kính thuốc và kính thường
- Kính che mặt (lưỡi trai) phải được làm bằng nhựa tổng hợp chống vỡ, che kín toàn mặt và đeo đúng chỗ bằng dây quanh đầu hoặc lưỡi trai.
- Kính bảo hộ, kính an toàn hoặc mặt nạ không được đeo bên ngoài khu vực phòng thí nghiệm

Bảng 2. Trang bị bảo hộ cá nhân

Trang thiết bị	Mối nguy	Đặc tính an toàn
Áo khoác, áo choàng dài, áo liền quần cho phòng thí nghiệm	Ô nhiễm quần áo	<ul style="list-style-type: none"> Mở phía sau Mặc ngoài quần áo thường
Tạp dề bằng nhựa tổng hợp	Ô nhiễm quần áo	<ul style="list-style-type: none"> Chống thấm nước
Giày dép	Va chạm và văng bắn	<ul style="list-style-type: none"> Kín gót chân
Kính bảo hộ	Va chạm và văng bắn	<ul style="list-style-type: none"> Mắt kính chống va chạm (phải có độ quang học chính xác hoặc đeo ngoài kính thuốc) Chắn bên
Kính đeo mắt an toàn	Va chạm	<ul style="list-style-type: none"> Mắt kính chống va chạm (phải có độ quang học chính xác) Chắn bên
Bảo vệ mặt	Va chạm và văng bắn	<ul style="list-style-type: none"> Che toàn bộ mặt Dễ tháo khi có sự cố
Mặt nạ phòng độc	Hít phải khí dung	<ul style="list-style-type: none"> Có các loại: sử dụng 1 lần, lọc khí nửa mặt hoặc cả mặt, lọc khí trang bị mũ trùm đầu hoặc kín mặt nạ cung cấp khí
Găng tay	Tiếp xúc trực tiếp với vi sinh vật	<ul style="list-style-type: none"> Loại Latex, vinyl hoặc nitrile đã chuẩn y về vi sinh vật, dùng 1 lần Bảo vệ tay Lưới

3.3. Mặt nạ phòng độc

- Sử dụng mặt nạ phòng độc khi thực hiện các quá trình có mối nguy hiểm cao (như việc lau dọn các vật liệu nhiễm trùng bị ô nhiễm).
- Lựa chọn mặt nạ phòng độc phụ thuộc vào loại nguy hiểm.
- Luôn có mặt nạ phòng độc với thiết bị lọc có thể thay đổi để bảo vệ khỏi khí, hơi nước, hạt bụi và vi sinh vật.
- Lưu ý là bộ lọc cần phải vừa khít với mặt nạ.
- Để có được sự bảo vệ tốt nhất thì mặt nạ phòng độc cũng phải vừa với từng người và cần được kiểm tra.
- Mặt nạ phòng độc tự ngăn chặn đầy đủ với nguồn cấp không khí bên trong sẽ bảo vệ hoàn toàn.
- Để chọn đúng loại mặt nạ cần có sự góp ý của người có trình độ phù hợp như các nhà chuyên môn về vệ sinh lao động.
- Không được đeo mặt nạ phòng độc bên ngoài khu vực phòng thí nghiệm.

- Khẩu trang phẫu thuật chỉ được thiết kế để bảo vệ bệnh nhân chứ không thích hợp làm mặt nạ phòng độc cho nhân viên.

3.4. Găng tay

- Bàn tay có thể bị ô nhiễm khi thực hiện các quy trình thí nghiệm, cũng có thể bị tổn thương do vật sắc nhọn.
- Găng tay phẫu thuật đạt tiêu chuẩn dùng một lần bằng hạt nhựa latex, vinyl hay nitrile, đạt chất lượng về mặt sinh học, sử dụng rộng rãi cho công việc trong phòng thí nghiệm nói chung và để thao tác với tác nhân nhiễm trùng, máu và dịch cơ thể.
- Loại găng tay dùng một lần sau khi sử dụng xong phải thải bỏ cùng các thải nhiễm trùng của phòng thí nghiệm.
- Nên dùng găng tay có lưới thép không rỉ khi có nguy cơ phơi nhiễm với các dụng cụ sắc nhọn ví dụ như trong khám xét tử thi. Loại găng tay này phòng được các vết cắt nhưng không phòng được tổn thương do đâm chích.
- Tháo găng tay và rửa kỹ bàn tay sau khi cầm nắm vật liệu nhiễm trùng, làm việc trong tủ an toàn sinh học và trước khi rời phòng thí nghiệm.
- Không được sử dụng găng tay bên ngoài phòng thí nghiệm.
- Phản ứng dị ứng như chứng viêm da và mẫn cảm nhanh đã được ghi nhận ở phòng thí nghiệm cũng như bởi những nhân viên khác sử dụng găng tay nhựa latex, nhất là loại phủ bột. Cần có sẵn loại găng tay sấy khô để thay thế.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Câu 1. Mục đích bảo vệ của tủ an toàn sinh học:

- A. Bảo vệ người làm
- B. Bảo vệ sản phẩm
- C. Bảo vệ người làm khỏi hóa chất độc dễ bay hơi và/hoặc có hoạt tính phóng xạ
- D. Cả 3 trường hợp trên

Câu 2. Tủ ATSH cấp I có khả năng bảo vệ:

- A. Mẫu bệnh phẩm và cán bộ xét nghiệm
- B. Môi trường xung quanh và mẫu bệnh phẩm
- C. Cán bộ xét nghiệm, môi trường xung quanh
- D. Cả 3 trường hợp trên

Câu 3. Tủ ATSH cấp II có khả năng bảo vệ:

- A. Mẫu bệnh phẩm

- B. Cán bộ xét nghiệm
- C. Môi trường
- D. Cả 3 trường hợp trên

Câu 4. Thao tác nào sau đây cần tránh khi làm việc với tủ ATSH?

- A. Phân chia bề mặt tủ ATSH thành 3 khu vực: khu vực sạch, khu vực làm việc, khu vực bẩn,
- B. Đặt các dụng cụ trên lưới thông khí của tủ ATSH.
- C. Đưa tay nhẹ nhàng ra khỏi tủ ATSH
- D. Lau bề mặt tủ ATSH bằng cồn 70% trước khi làm việc

Câu 5. Thao tác nào sau đây nên tránh khi sử dụng máy li tâm?

- A. Đặt các ống li tâm đối xứng qua trục và cân bằng về khối lượng
- B. Mở nắp ống li tâm chứa tác nhân gây bệnh qua đường hô hấp ngay sau khi li tâm.
- C. Mở nắp ống li tâm chứa TNGB trong tủ ATSH sau khi li tâm
- D. Kết thúc quá trình li tâm, chờ máy dừng hẳn mới mở nắp buồng li tâm

Câu 6. Tủ sạch có khả năng bảo vệ:

- A. Mẫu xét nghiệm
- B. Cán bộ xét nghiệm
- C. Môi trường
- D. Cả 3 trường hợp trên

Câu 7. Ống li tâm nên là loại ống nào sau đây?

- A. Ống làm bằng thủy tinh, có nắp xoáy
- B. Ống làm bằng thủy tinh, có nắp bật.
- C. Ống làm bằng nhựa, có nắp xoáy.
- D. Ống làm bằng nhựa, có nắp bật

Câu 8. Hướng dòng khí vào tủ ATSH để bị phá vỡ khi:

- A. Người đi lại gần tủ ATSH
- B. Đóng, mở cửa sổ, cửa phòng
- C. Mở van cấp không khí
- D. Cả 3 trường hợp trên

Câu 9. Đặt tủ ATSH trong PXN cần chú ý:

- A. Đặt tủ an toàn sinh học ở vị trí xa lối đi lại và có khả năng làm nhiễu dòng khí
- B. Để một khoảng trống 30 cm ở phía sau và hai bên tủ để tiện bảo dưỡng

- C. Để khoảng trống 30-35 cm trên nóc tủ để đo đạc chính xác tốc độ dòng khí đi qua bộ lọc khí thải và thay bộ lọc khí thải
- D. Cả 3 trường hợp trên

Câu 10. Sắp xếp vật liệu trong tủ ATSH chú ý:

- A. Không để giấy tờ, thiết bị hoặc các vật dụng khác chặn lưới vào ở phía trước tủ.
- B. Vật liệu đặt vào trong tủ phải được khử nhiễm bề mặt bằng cồn 70%.
- C. Tất cả các vật liệu cần đặt sâu trong tủ, về phía mép sau của bề mặt làm việc, sao cho thuận tiện mà không chặn tấm lưới phía sau.
- D. Các vật liệu có kích thước lớn như túi nguy hiểm sinh học, khay đựng pipet thải và bình đựng chất thải phải đặt về một phía trong tủ.
- E. Các thao tác cần theo hướng từ nơi sạch đến nơi bị nhiễm bẩn qua bề mặt làm việc.
- F. Tất cả các trường hợp trên.

Câu 11. Vận hành tủ ATSH cần chú ý:

- A. Tủ an toàn sinh học IIA1 và IIA2 thải khí ra phòng hoặc nối với các ống thải khí chuyên dụng qua ống đệm có thể tắt đi khi không sử dụng.
- B. Các loại khác như tủ IIB1 và IIB2 có lắp đặt ống kín phải luôn có dòng khí thổi qua để giúp duy trì cân bằng không khí trong phòng.
- C. Các tủ cần được khởi động tối thiểu 5 phút trước khi bắt đầu làm việc và sau khi hoàn tất công việc để tủ “làm sạch” tức là đủ thời gian để thải không khí nhiễm bẩn ra ngoài.
- D. Tất cả các trường hợp trên.

Câu 12. Chọn một ý đúng về lau chùi và khử khuẩn tủ ATSH

- A. Tất cả các vật dụng trong tủ an toàn sinh học cần khử nhiễm bề mặt và đưa ra khỏi tủ khi công việc hoàn tất
- B. Bề mặt phía trong tủ phải khử nhiễm trước và sau mỗi lần sử dụng.
- C. Cuối ca, khử nhiễm bề mặt lần cuối cùng phải bao gồm việc lau sạch bề mặt làm việc, các mặt bên, phía sau và phía trong tấm kính.
- D. Sau khi sử dụng những chất tẩy sạch có tính ăn mòn như chất tẩy trắng cần lau lại bằng nước vô trùng.
- E. Chọn tất cả các trường hợp trên

Câu 13. Chọn câu sai trong khử nhiễm tủ ATSH

- A. Tủ an toàn sinh học phải khử nhiễm trước khi thay bộ lọc và trước khi chuyển đi
- B. Phương pháp khử nhiễm thông dụng nhất là phun hơi formaldehyde
- C. Việc khử nhiễm tủ an toàn sinh học cần do một chuyên gia có đủ năng lực thực hiện

D. Cán bộ phòng xét nghiệm nào cũng có thể khử nhiễm tủ ATSH

Câu 14. Chọn câu sai trong việc sử dụng trang bị bảo hộ cá nhân

- A. Cần mặc áo quần bảo hộ cá nhân bất cứ khi nào sử dụng tủ an toàn sinh học.
- B. Mặc áo choàng phòng thí nghiệm khi thực hiện các công việc ở mức an toàn sinh học cấp 1 và 2.
- C. Áo choàng đóng phía sau và kín phía trước bảo vệ tốt hơn.
- D. Găng tay cần kéo trùm ngoài cổ tay áo choàng.
- E. Đã dùng tủ ATSH thì không cần mặc quần áo bảo hộ cá nhân.

Câu 15. Chọn câu sai về chuông báo động của tủ ATSH

- A. Chuông báo động ở kính trượt chỉ có trên các loại tủ có kính trượt.
- B. Chuông báo động kính trượt cho biết người vận hành đã di chuyển kính trượt đến vị trí không thích hợp, cần chuyển nó về đúng vị trí.
- C. Chuông báo động dòng khí cho biết kiểu dòng khí bình thường trong tủ bị phá vỡ và đang gây nguy hiểm cho người vận hành hoặc sản phẩm.
- D. Khi chuông báo động dòng khí kêu, tắt chuông, làm nốt công việc và thông báo cho giám sát viên phòng thí nghiệm.

Câu 16. Hút dung dịch mẫu bằng miệng: khoanh tròn câu sai.

- A. Nuốt vào bụng các vật liệu nguy hiểm là nguyên nhân của nhiều nhiễm trùng liên quan đến phòng thí nghiệm.
- B. Mầm bệnh cũng có thể vào trong miệng nếu ngón tay bị nhiễm bẩn đặt lên đầu hút của pipet.
- C. Hít phải khí dung sinh ra do hút.
- D. Yên tâm hút bằng miệng khi đầu pipet được nút bông.

Câu 17. Về việc sử dụng trang thiết bị và đồ bảo hộ cá nhân: Khoanh tròn câu sai.

- A. Trang thiết bị và đồ bảo hộ cá nhân có thể đóng vai trò như một rào chắn để giảm thiểu nguy cơ phơi nhiễm với khí dung, sự văng bắn và các tiêm nhiễm bất thường.
- B. Việc lựa chọn quần áo và thiết bị phụ thuộc và bản chất công việc thực hiện.
- C. Một số kỹ thuật xét nghiệm không cần mặc quần áo bảo hộ khi làm việc trong phòng thí nghiệm.
- D. Trước khi ra khỏi phòng thí nghiệm phải cởi quần áo bảo hộ và rửa tay.

Câu 18. Chọn câu sai:

- A. Bàn tay có thể bị ô nhiễm khi thực hiện các quy trình thí nghiệm, cũng có thể bị tổn thương do vật sắc nhọn.

- B. Găng tay phẫu thuật đạt tiêu chuẩn dùng một lần bằng hạt nhựa latex, vinyl hay nitrile, đạt chất lượng về mặt sinh học, sử dụng rộng rãi cho công việc trong phòng thí nghiệm nói chung và để thao tác với tác nhân nhiễm trùng, máu và dịch cơ thể.
- C. Loại găng tay dùng một lần sau khi sử dụng xong phải thải bỏ cùng các thải nhiễm trùng của phòng thí nghiệm.
- D. Khi cảm thấy găng tay còn sạch, đeo lại, xịt cồn và xoa lòng bàn tay (đeo găng) và dùng lại

Câu 19. Chọn câu sai:

- A. Tháo găng tay và rửa kỹ bàn tay sau khi cầm nắm vật liệu nhiễm trùng, làm việc trong tủ an toàn sinh học và trước khi rời phòng thí nghiệm.
- B. Có thể sử dụng găng tay đang dùng trong PXN ở bên ngoài phòng thí nghiệm.
- C. Đối với phản ứng dị ứng như chướng viêm da và mẫn cảm nhanh đã được ghi nhận ở phòng thí nghiệm cũng như bởi những nhân viên khác sử dụng găng tay nhựa latex, nhất là loại phủ bột thì cần có sẵn loại phù hợp thay thế.
- D. Câu A, C đúng.

BÀI 6. ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ SINH HỌC

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau bài này, học viên có khả năng:

1. Trình bày được khái niệm nguy cơ và đánh giá nguy cơ
2. Trình bày được các thời điểm cần tiến hành đánh giá nguy cơ
3. Kể tên các thành phần tham gia đánh giá nguy cơ
4. Vẽ sơ đồ chiến lược đánh giá nguy cơ
5. Mô tả được các bước của quá trình đánh giá nguy cơ

1. Khái niệm

Nguy hiểm (Hazard): Được định nghĩa là yếu tố có khả năng gây hại. Nguy hiểm trong phòng thí nghiệm có thể là các yếu tố vật lý như điện, hỏa hoạn, cháy nổ, nhiệt, hơi nóng..., hóa học như hóa chất và sinh học như vật liệu chứa tác nhân gây bệnh.

Nguy cơ (Risk): Là khả năng xảy ra một sự kiện không mong muốn, liên quan đến một môi trường nguy hiểm cụ thể gây hậu quả.

Khả năng xảy ra (Likelihood): Xác suất xảy ra của một sự cố nào đó

Hậu quả (Consequence): Mức độ trầm trọng của một sự cố.

Đánh giá nguy cơ (Risk assessment): Là quá trình đánh giá nguy cơ do một môi trường nguy hiểm gây ra trong một điều kiện cụ thể và quyết định nguy cơ đó có chấp nhận được hay không.

2. Giới thiệu về đánh giá nguy cơ

Theo hướng dẫn của WHO, đánh giá nguy cơ là vấn đề cốt lõi của ATSH. Theo quy định của Bộ Y tế, đánh giá nguy cơ cũng là một yêu cầu bắt buộc đối với các PXN ATSH cấp II trở lên.

Đánh giá nguy cơ là quá trình xác định đặc tính nguy hiểm của các vật liệu chứa hoặc nghi ngờ chứa TNGB, các hoạt động có thể dẫn đến phơi nhiễm TNGB cho người làm xét nghiệm, khả năng xảy ra lây nhiễm và hậu quả của việc lây nhiễm. Kết quả từ quá trình đánh giá nguy cơ sẽ giúp ích cho việc lựa chọn cấp độ ATSH phù hợp của PXN, xác định biện pháp về thực hành vi sinh, trang thiết bị và cơ sở vật chất cần thiết để phòng tránh lây nhiễm xảy ra.

Đánh giá nguy cơ sinh học thường là quá trình đánh giá mang tính chất định tính. Nguy hiểm sinh học được quyết định bởi nhiều yếu tố như TNGB (vi khuẩn, virus, nấm, kí sinh trùng, rickettsia, prion...), khả năng gây bệnh, khả năng lây nhiễm, yếu tố vật chủ, đường lây nhiễm, khả năng tồn tại ngoài môi trường, khả năng kháng hóa chất khử nhiễm... Quá trình đánh giá nguy cơ sinh học phải xem xét, đánh giá rất nhiều yếu tố liên quan đến TNGB, trong đó có rất nhiều yếu tố chưa được biết đến nên rất khó để định lượng mỗi nguy hiểm này.

3. Thời điểm cần đánh giá nguy cơ

Việc đánh giá nguy cơ sinh học cần tiến hành định kỳ theo kế hoạch hoặc có thể xem xét lại trong các trường hợp sau:

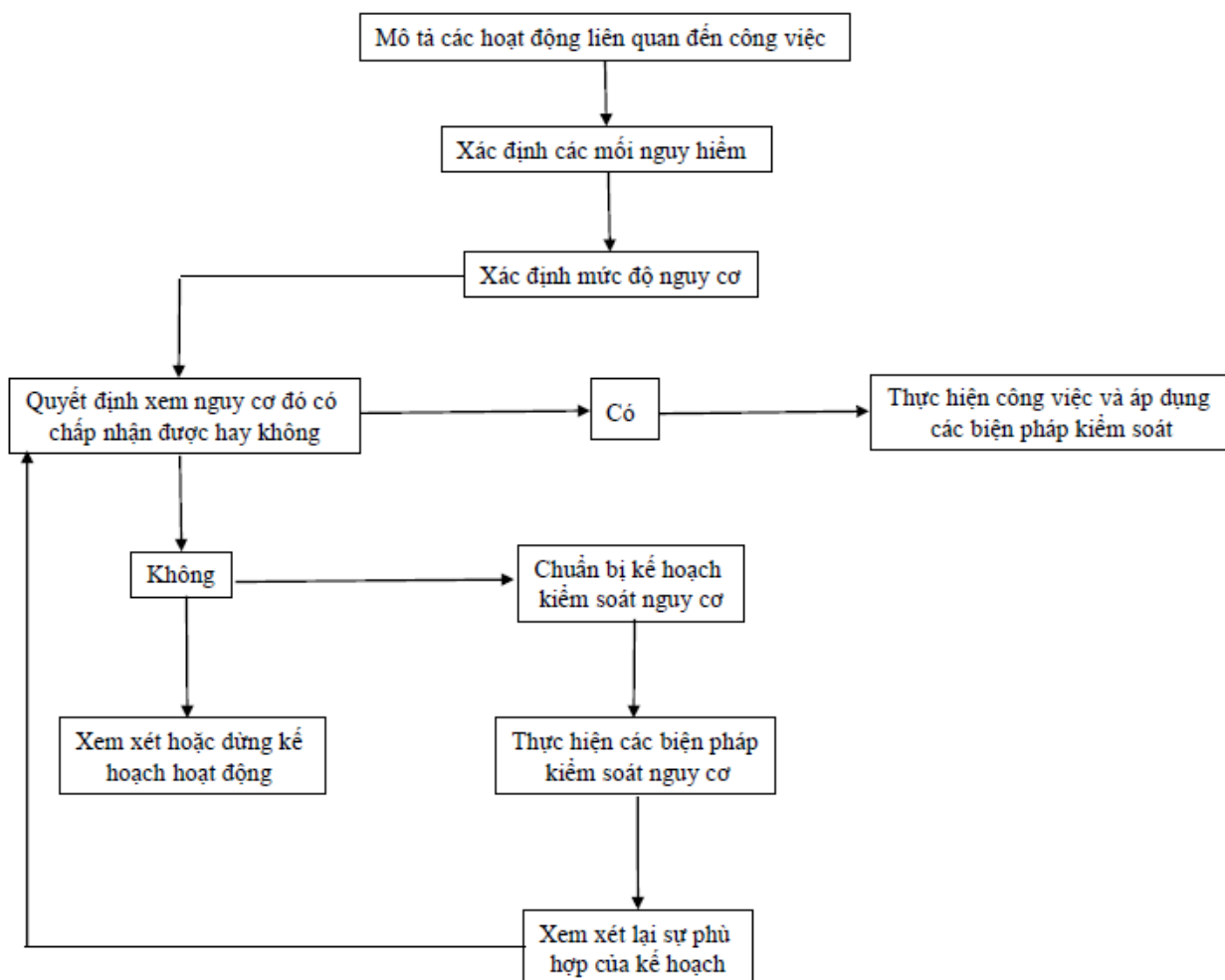
- Bắt đầu một công việc mới như bắt đầu làm việc với tác nhân sinh học mới, thay đổi về tiến trình công việc hay lượng tác nhân sinh học sử dụng.
- Xây dựng mới hoặc cải tạo PXN, thay đổi về máy móc và thiết bị hoặc cách thức vận hành máy móc, thiết bị.
- Thay đổi về nhân sự trong PXN.
- Thay đổi đáng kể về quy trình thực hành chuẩn (SOP) hoặc thao tác thực hành như phương pháp khử nhiễm, xử lý chất thải, sử dụng trang bị bảo hộ cá nhân, thường quy ra/vào PXN...
- Khi xảy ra sự kiện không mong muốn có thể liên quan đến việc quản lý nguy cơ sinh học.
- Khi kết quả đánh giá nguy cơ trước đó không còn phù hợp với quy định mới của cơ quan, quốc gia.
- Khi lập kế hoạch phòng ngừa và xử lý trường hợp khẩn cấp.

4. Trách nhiệm đánh giá nguy cơ

Tổ chức và tiến hành đánh giá nguy cơ là trách nhiệm của người phụ trách PXN. Người phụ trách ATSH, nhân viên PXN và những người có liên quan như lãnh đạo đơn vị, cán bộ dịch tễ, thú y, lâm sàng... cần phối hợp tham gia trong các hoạt động đánh giá nguy cơ.

5. Quy trình đánh giá nguy cơ

Đánh giá nguy cơ là một phần trong quy trình quản lý nguy cơ. Hiện nay, có nhiều phương pháp đánh giá nguy cơ. Các PXN có thể lựa chọn phương pháp đánh giá nguy cơ phù hợp với điều kiện PXN và quy mô đánh giá.



Hình 1. Chiến lược đánh giá nguy cơ

Trước khi đánh giá nguy cơ, các PXN cần xác định những người sẽ tham gia vào quy trình đánh giá nguy cơ. Nhóm này có thể bao gồm phụ trách PXN, nhân viên PXN chịu trách nhiệm ATSH và những người khác có liên quan tùy thuộc vào mục đích đánh giá như đại diện lãnh đạo đơn vị, cán bộ dịch tễ, thú y, lâm sàng, kỹ sư hiểu biết về cơ sở vật chất, trang thiết bị... Nhóm đánh giá nguy cơ cần phân công trưởng nhóm và thư ký của nhóm. Trưởng nhóm chịu trách nhiệm điều hành quá trình đánh giá và đưa ra quyết định cuối cùng dựa trên ý kiến thảo luận của cả nhóm. Thư ký của nhóm có vai trò ghi chép tất cả các thông tin trong quá trình đánh giá nguy cơ.

Việc thu thập tất cả các thông tin và tài liệu liên quan đến quá trình đánh giá nguy cơ của PXN là rất cần thiết. Các thông tin và tài liệu cần thu thập bao gồm:

- Tất cả các quy trình xét nghiệm, hướng dẫn sử dụng trang thiết bị PXN.
- Quy định, hướng dẫn áp dụng trong PXN.
- Thông tin về các loại tác nhân gây bệnh, hóa chất sử dụng trong PXN;
- Kết quả đánh giá nguy cơ trước đây (nếu có).

Sau khi đã chuẩn bị tất cả các yêu cầu cần thiết, quá trình đánh giá nguy cơ có thể diễn ra gồm 3 bước sau:

Bước 1: Xác định nguy hiểm

Nguy hiểm trong PXN là các yếu tố có khả năng gây hại đến con người, động vật, môi trường xung quanh. Có rất nhiều môi nguy hiểm trong PXN có sử dụng tác nhân gây bệnh. Các môi nguy hiểm này được chia thành 3 nhóm chính bao gồm:

- Nguy hiểm sinh học là vật liệu chứa tác nhân gây bệnh như mẫu bệnh phẩm, ống đựng mẫu bệnh phẩm, dụng cụ xét nghiệm, chất thải lây nhiễm...
- Nguy hiểm vật lý có thể là điện, hỏa hoạn, cháy nổ, nhiệt, hơi nóng, hơi lạnh, áp suất...
- Nguy hiểm hóa học có thể là các loại hóa chất độc hại, chất phóng xạ nguy hiểm đối với sức khỏe con người và môi trường.

Nguy hiểm sinh học là môi nguy hiểm được quan tâm nhất trong PXN, hiểu biết về đặc điểm của tác nhân gây bệnh là rất cần thiết trong việc xác định các môi nguy hiểm sinh học. Một trong những đặc điểm quan trọng cần xem xét trong đánh giá nguy cơ là nhóm nguy cơ của tác nhân gây bệnh. Tại Việt Nam, Bộ Y tế đã ban hành danh mục VSV gây bệnh truyền nhiễm theo nhóm nguy cơ và cấp độ ATSH phù hợp kỹ thuật xét nghiệm kèm theo Thông tư số 41/2016/TT-BYT ngày 14 tháng 11 năm 2016. Tuy nhiên, dữ liệu về phân nhóm nguy cơ cho VSV gây bệnh truyền nhiễm là chưa đủ cho quá trình đánh giá nguy cơ. Các yếu tố chính cần xem xét bao gồm:

- Nhóm nguy cơ của tác nhân gây bệnh
- Đường lây nhiễm;
- Liều lây nhiễm;
- Khả năng tồn tại của VSV ngoài môi trường;
- Yếu tố vật chủ;
- Sự sẵn có của các biện pháp phòng và điều trị hiệu quả;

Bước 2. Đánh giá nguy cơ

Nguy cơ được xác định dựa trên từng môi nguy hiểm cụ thể. Mức độ nguy cơ phụ thuộc vào khả năng xảy ra và hậu quả của từng sự việc và được thể hiện bằng công thức sau:

$$\text{Nguy cơ} = \text{Khả năng xảy ra} \times \text{Hậu quả}$$

Ma trận đánh giá nguy cơ được sử dụng để đánh giá và phân loại mức độ của nguy cơ xác định được. Ma trận đánh giá nguy cơ là một bảng, thể hiện sự tương tác giữa các mức độ hậu quả và khả năng xảy ra khác nhau, tạo thành mức độ nguy cơ. Có nhiều loại ma trận đánh giá nguy cơ được chia phụ thuộc vào việc phân chia mức độ của hậu quả

và khả năng xảy ra. Ví dụ như ma trận nguy cơ 3x3, 5x5... Dưới đây là ví dụ và ma trận đánh giá nguy cơ đơn giản nhất (ma trận 3x3).

Bảng 1. Ví dụ ma trận về đánh giá nguy cơ 3x3

Khả năng xảy ra	Hậu quả		
	Nhẹ	Trung bình	Nặng
Thường xuyên	Trung bình	Cao	Cao
Có khả năng	Thấp	Trung bình	Cao
Hiếm khi	Thấp	Thấp	Trung bình

Trong ma trận đánh giá nguy cơ 3x3, khả năng xảy ra được chia thành 3 mức độ: thường xuyên, có khả năng và hiếm khi. Hậu quả được chia thành 3 mức độ: nhẹ, trung bình, nặng. Việc phân loại nguy cơ thành 3 mức độ thấp, trung bình, cao được quy định bởi khả năng xảy ra và hậu quả dựa trên bảng ma trận này.

Trước khi tiến hành đánh giá nguy cơ, nhóm đánh giá cần đưa ra mô tả và thống nhất về cách phân loại mức độ khả năng xảy ra và hậu quả. Việc mô tả mức độ khả năng xảy ra và hậu quả ở các PXN sẽ khác nhau phụ thuộc vào tình hình thực tế của các PXN. Dưới đây là 1 ví dụ về phân loại và mô tả về mức độ của khả năng xảy ra và hậu quả.

Bảng 2. Ví dụ về phân loại và mô tả mức độ của khả năng xảy ra

Khả năng xảy ra	Mô tả	Tần suất xảy ra
Hiếm khi	Sự kiện chỉ xảy ra trong một số trường hợp	Xảy ra ít hơn 1 lần trong 10 năm
Có khả năng	Sự kiện có khả năng xảy ra trong hầu hết các trường hợp	Xảy ra ít hơn 1 lần trong 5 năm
Thường xuyên	Sự kiện dự kiến sẽ xảy ra trong hầu hết các trường hợp	Xảy ra nhất hơn 1 lần trong 1 năm

Bảng 3. Ví dụ về phân loại và mô tả mức độ của hậu quả

Hậu quả	Mô tả
Nhẹ	Tai nạn nhỏ, sự cố tràn đổ dung dịch chứa TNGB, hóa chất, lỗi thiết bị hệ thống, có thể tự giải quyết mà không cần hỗ trợ.
Trung bình	Tai nạn gây ra thương tích nhẹ hoặc bị phơi nhiễm và yêu cầu hỗ trợ từ bên ngoài
Nặng	Tai nạn nghiêm trọng, bị lây nhiễm. có thể ảnh hưởng đến tính mạng con người

Việc đánh giá mức độ của nguy cơ nhằm xác định nguy cơ đó có chấp nhận được hay không và thứ tự ưu tiên giải quyết nguy cơ thông qua việc thực hiện các biện pháp kiểm soát phù hợp. Nhóm đánh giá nguy cơ cần phải thống nhất việc xác định các nguy cơ có thể chấp nhận được.

Bảng 4. Ví dụ về mô tả các mức độ nguy cơ thấp, trung bình, cao

Mức độ	Phân loại mức độ nguy cơ	Mô tả
1	Thấp	Nguy cơ có thể chấp nhận được nếu được quản lý theo quy trình quản lý sẵn có và được giám sát thường xuyên
2	Trung bình	Nguy cơ có thể chấp nhận được ở mức độ vừa phải, có thể thực hiện thêm các biện pháp kiểm soát nguy cơ khác
3	Cao	Nguy cơ có thể chấp nhận được, yêu cầu thực hiện ngay các biện pháp kiểm soát nguy cơ

Bước 3. Kiểm soát nguy cơ

Việc kiểm soát nguy cơ bao gồm xây dựng, thực hiện, quản lý các biện pháp kiểm soát nhằm giảm mức độ nguy cơ. Các biện pháp kiểm soát nguy cơ có thể bao gồm các biện pháp về cơ sở vật chất, trang thiết bị, nhân sự, thực hành và phòng ngừa, xử lý sự cố an toàn sinh học... Các biện pháp kiểm soát này sẽ được đề cập chi tiết trong các bài khác của tài liệu này.

6. Biểu mẫu đánh giá nguy cơ

Biểu mẫu đánh giá nguy cơ có thể được sử dụng để tiến hành đánh giá nguy cơ liên quan đến quy trình xét nghiệm hoặc quy trình sử dụng trang thiết bị cho các PXN. Trước khi tiến hành đánh giá nguy cơ, nhóm đánh giá cần xác định và liệt kê các quy trình xét nghiệm, quy trình sử dụng trang thiết bị cần tiến hành đánh giá. Liệt kê các bước cụ thể trong quy trình. Đối với các quy trình lớn cần chia thành các quy trình nhỏ hơn. Ví dụ có thể chia quy trình chẩn đoán tác nhân gây bệnh bằng kỹ thuật PCR thành các quy trình nhỏ hơn như quy trình tách chiết AND/ARN của VSV gây bệnh, tra mẫu AND/ARN, vận hành máy PCR, đổ gel, điện di... Các quy trình vận hành trang thiết bị như máy ly tâm, nồi hấp tiệt trùng... cũng cần cân nhắc để đánh giá nguy cơ.

Bảng 5. Danh sách các quy trình trong PXN

Tên quy trình	Mã số quy trình	Các bước trong quy trình
Quy trình 1...		1.
		2.
		3.
		...
Quy trình 2...		1.

Tên quy trình	Mã số quy trình	Các bước trong quy trình
		2.
		3.
		...

Sau khi xác định các bước trong quy trình, nhóm đánh giá sử dụng biểu mẫu sau để tiến hành đánh giá nguy cơ đối với từng quy trình xét nghiệm.

Bảng 6. Biểu mẫu đánh giá nguy cơ

1. Xác định nguy hiểm				2. Đánh giá nguy cơ				3. Kiểm soát nguy cơ	
1a.	1b.	1c.	1d.	2a.	2b.	2c.	2d.	3a.	3b.
TT bước	Tên bước thực hiện	Nguy hiểm	Nguy cơ tai nạn (nếu có)	Biện pháp kiểm soát hiện tại (nếu có)	Khả năng xảy ra	Mức độ hậu quả	Mức độ nguy cơ	Biện pháp kiểm soát bổ sung	Người chịu trách nhiệm thời gian hoàn thành
Tên quy trình:							Mã số:		

Cách điền vào biểu mẫu như sau:

- Điền tên quy trình và mã số quy trình ở dòng đầu tiên.
- Cột 1a: điền thứ tự từng bước trong quy trình
- Cột 1b: Điền tên các bước quy trình.
- Cột 1c: Xác định nguy cơ liên quan đến nguy hiểm đã được xác định. Mỗi mỗi nguy hiểm có thể có một số hoặc một vài nguy cơ liên quan.
- Cột 2a: Xác định các biện pháp kiểm soát đang được áp dụng (nếu có) để kiểm soát nguy cơ cột 1d. Các biện pháp kiểm soát này nếu được thực hiện đúng cách giúp làm giảm mức độ nguy cơ.
- Cột 2b: Xác định mức độ khả năng xảy ra (3 mức độ: hiếm khi, có khả năng xảy ra, thường xuyên). Trong quá trình xác định, cần cân nhắc đến các biện pháp kiểm soát hiện tại (nếu có)

- Cột 2c: Xác định mức độ hậu quả (3 mức độ: nhẹ, trung bình, nặng). Trong quá trình xác định, cần cân nhắc đến các biện pháp kiểm soát hiện tại (nếu có).
- Cột 2d: Dựa vào ma trận nguy cơ để xác định mức độ nguy cơ (3 mức độ: thấp, trung bình, cao).
- Cột 3a: Xác định các biện pháp kiểm soát bổ sung để làm giảm nguy cơ. Trước khi tiến hành đánh giá, nhóm đánh giá cần thống nhất đưa ra các mức độ nguy cơ có thể chấp nhận được. Thông thường, nguy cơ ở mức độ thấp là nguy cơ có thể chấp nhận được và không yêu cầu các biện pháp kiểm soát bổ sung. Đối với các nguy cơ được xác định ở mức độ cao sẽ bắt buộc phải có biện pháp kiểm soát nguy cơ bổ sung. Đối với nguy cơ ở mức độ trung bình có thể cân nhắc để xác định các biện pháp kiểm soát bổ sung (tuy nhiên không bắt buộc).
- Cột 3b: để thực hiện các biện pháp bổ sung, cần có bản kế hoạch đầy đủ. Trong cột này, chỉ cần ghi người chịu trách nhiệm và thời gian hoàn thành để tiện cho việc theo dõi.

6. Thực hành

Sử dụng biểu mẫu đánh giá nguy cơ để tiến hành đánh giá nguy cơ đối với một quy trình xét nghiệm hoặc quy trình sử dụng trang thiết bị áp dụng tại PXN.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Câu 1. Liệt kê các thời điểm cần đánh giá nguy cơ

1. Bắt đầu một công việc mới như bắt đầu làm việc với tác nhân sinh học mới, thay đổi về tiến trình công việc hay lượng tác nhân sinh học sử dụng. Xây dựng mới hoặc cải tạo PXN, thay đổi về máy móc và thiết bị hoặc cách thức vận hành máy móc, thiết bị. Thay đổi về nhân sự trong PXN. Thay đổi đáng kể về quy trình thực hành chuẩn (SOP) hoặc thao tác thực hành như phương pháp khử nhiễm, xử lý chất thải, sử dụng trang bị bảo hộ cá nhân, thường quy ra/vào PXN...
2. Khi xảy ra sự kiện không mong muốn có thể liên quan đến việc quản lý nguy cơ sinh học.
3. Khi kết quả đánh giá nguy cơ trước đó không còn phù hợp với quy định mới của cơ quan, quốc gia.
4. Khi lập kế hoạch phòng ngừa và xử lý trường hợp khẩn cấp.
5. Tất cả các trường hợp trên.

Câu 2. Nêu thứ tự 3 bước của quá trình đánh giá nguy cơ. Ví dụ 321

1. Xác định nguy hiểm

2. Đánh giá nguy cơ
3. Kiểm soát nguy cơ

Câu 3. Chọn khái niệm của đánh giá nguy cơ. Đáp án 5

1. Được định nghĩa là yếu tố có khả năng gây hại. Nguy hiểm trong phòng thí nghiệm có thể là các yếu tố vật lý như điện, hỏa hoạn, cháy nổ, nhiệt, hơi nóng..., hóa học như hóa chất và sinh học như vật liệu chứa tác nhân gây bệnh.
2. Là khả năng xảy ra một sự kiện không mong muốn, liên quan đến một mối nguy hiểm cụ thể gây hậu quả.
3. Xác suất xảy ra của một sự cố nào đó
4. Mức độ trầm trọng của một sự cố.
5. Là quá trình đánh giá nguy cơ do một mối nguy hiểm gây ra trong một điều kiện cụ thể và quyết định nguy cơ đó có chấp nhận được hay không.

Câu 4. Trách nhiệm đánh giá nguy cơ thuộc về: Đáp án 4

1. Tổ chức và tiến hành đánh giá nguy cơ là trách nhiệm của người phụ trách PXN.
2. Tổ chức và tiến hành đánh giá nguy cơ là trách nhiệm của người phụ trách ATSH.
3. Tổ chức và tiến hành đánh giá nguy cơ là trách nhiệm của cán bộ dịch tễ, thú y, lâm sàng...
4. Tổ chức và tiến hành đánh giá nguy cơ là trách nhiệm của người phụ trách PXN. Người phụ trách ATSH, nhân viên PXN và những người có liên quan như lãnh đạo đơn vị, cán bộ dịch tễ, thú y, lâm sàng... cần phối hợp tham gia trong các hoạt động đánh giá nguy cơ.

Câu 5. Các hàng nội dung trong ma trận về đánh giá nguy cơ 3x3. Chọn câu sai. Câu 4

1. Khả năng thường xuyên xảy ra với các mức hậu quả trung bình, cao, cao
2. Có khả năng xảy ra với các mức hậu quả thấp, trung bình, cao
3. Khả năng hiếm khi xảy ra với các mức hậu quả thấp, thấp, trung bình
4. Khả năng rất hiếm khi xảy ra với các mức hậu quả thấp, thấp, thấp

Câu 6. Phân loại và mô tả mức độ của khả năng xảy ra. Chọn câu sai, câu 1

1. Khả năng hiếm khi xảy ra: Sự kiện chỉ xảy ra trong một số trường hợp và xảy ra ít hơn 1 lần trong 10 năm
2. Khả năng hiếm khi xảy ra: Sự kiện chỉ xảy ra trong một số trường hợp và xảy ra ít hơn 1 lần trong 10 năm
3. Có khả năng xảy ra: Sự kiện có khả năng xảy ra trong hầu hết các trường hợp và xảy ra ít hơn 1 lần trong 5 năm

4. Khả năng thường xuyên xảy ra: Sự kiện dự kiến sẽ xảy ra trong hầu hết các trường hợp và xảy ra nhất hơn 1 lần trong 1 năm

Câu 7. Phân loại và mô tả mức độ của hậu quả. Chọn câu sai. Câu 1

1. Hậu quả rất nhẹ: Tai nạn nhỏ, không cần giải quyết vấn đề.
2. Hậu quả nhẹ: Tai nạn nhỏ, sự cố tràn đổ dung dịch chứa TNGB, hóa chất, lỗi thiết bị hệ thống, có thể tự giải quyết mà không cần hỗ trợ.
3. Hậu quả trung bình: Tai nạn gây ra thương tích nhẹ hoặc bị phơi nhiễm và yêu cầu hỗ trợ từ bên ngoài.
4. Hậu quả nặng: Tai nạn nghiêm trọng, bị lây nhiễm. có thể ảnh hưởng đến tính mạng con người.

Câu 8. Mô tả các mức độ nguy cơ thấp, trung bình, cao. Chọn câu sai. Câu 4

1. Mức độ nguy cơ thấp: Nguy cơ có thể chấp nhận được nếu được quản lý theo quy trình quản lý sẵn có và được giám sát thường xuyên.
2. Mức độ nguy cơ trung bình: Nguy cơ có thể chấp nhận được ở mức độ vừa phải, có thể thực hiện thêm các biện pháp kiểm soát nguy cơ khác.
3. Mức độ nguy cơ cao: Nguy cơ có thể chấp nhận được, yêu cầu thực hiện ngay các biện pháp kiểm soát nguy cơ.
4. Mức độ nguy cơ rất cao: Nguy cơ không thể chấp nhận được, yêu cầu thực hiện ngay các biện pháp kiểm soát nguy cơ.

BÀI 7. AN TOÀN HÓA CHẤT VÀ XỬ LÝ SỰ CỐ TRONG PHÒNG XÉT NGHIỆM

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau bài này, học viên có khả năng:

1. Trình bày 2 cách nhận biết hóa chất nguy hiểm
2. Nêu được 3 yếu tố đảm bảo an toàn khi sử dụng hóa chất nguy hiểm
3. Trình bày được 4 nguyên tắc giảm thiểu tác hại của chất phóng xạ ion hóa
4. Thể hiện được thái độ thận trọng khi sử dụng hóa chất trong phòng xét nghiệm

Nhân viên làm việc trong PXN vi sinh không những có nguy cơ phơi nhiễm với VSV gây bệnh mà còn có nguy cơ tiếp xúc với các loại hóa chất. Họ phải có những kiến thức cần thiết về đặc tính hóa lý cũng như độc tính, đường tiếp xúc, những mối nguy hiểm có thể xảy ra khi thao tác và bảo quản những loại hóa chất này và biện pháp xử lý sự cố về hóa chất. Các thông tin nhằm đảm bảo an toàn đối với hóa chất nguy hiểm đều được các nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp đưa ra. Các PXN có sử dụng những hóa chất nguy hiểm cần tìm hiểu những thông tin này một cách đầy đủ. An toàn hóa chất là một vấn đề cần được quan tâm trong các PXN hóa, sinh học nói chung và PXN vi sinh nói riêng. Bảo quản và sử dụng hóa chất đúng cách giúp giảm thiểu các tác hại do hóa chất gây ra đối với người làm xét nghiệm và môi trường, đồng thời tránh lãng phí hóa chất.

1. Nhận biết các loại hóa chất nguy hiểm

Các hóa chất có thể gây ra những tác động khó lường đối với con người ở các mức độ cấp tính, mạn tính và thậm chí có thể dẫn đến tử vong. Một số hóa chất khi tiếp xúc với da hay các vùng tổn thương trên ra có thể gây đỏ da, mẩn ngứa, dị ứng... hoặc nặng hơn như viêm da, bỏng. Các hóa chất bay hơi mạnh có thể gây kích thích da, mắt, đường hô hấp, thậm chí gây ngạt thở, hôn mê đối với người sử dụng. Các hóa chất nguy hiểm khi tiếp xúc qua đường tiêu hóa có thể gây phá hủy các cơ quan nội tạng dẫn đến tử vong. Một số hóa chất nguy hiểm khác có thể ảnh hưởng đến hệ thần kinh trung ương, có thể là nguyên nhân dẫn đến ung thư (ung thư máu, ung thư bàng quang...) hay gây ra các đột biến đối với cơ thể khi phơi nhiễm kéo dài.







Hóa chất có thể xâm nhập vào cơ thể qua các con đường khác nhau (đường hô hấp, hấp thụ qua da, niêm mạc hoặc qua đường tiêu hóa) phụ thuộc vào dạng hóa chất (rắn, lỏng hoặc khí). Tác hại của hóa chất đối với con người phụ thuộc vào đường xâm nhập, nồng độ hóa chất, thời gian tiếp xúc, ngoài ra còn phụ thuộc vào tính mẫn cảm của từng cơ thể.




Để đảm bảo tính an toàn khi sử dụng và bảo quản hóa chất, nhân viên PXN cần tìm hiểu về đặc điểm, tính chất hóa lý, đường tiếp xúc, mức độ nguy hại của hóa chất và biện

pháp xử lý các tình huống khẩn cấp liên quan đến hóa chất thông qua nhãn hóa chất được in trên bao bì và phiếu thông tin an toàn về vật liệu (Material Safety Data Sheet-MSDS). Ngoài ra, nhân viên PXN cũng có thể nhận biết hóa chất nguy hiểm thông qua các hình đồ cảnh báo trên nhãn hóa chất nhằm đề phòng các mối nguy hiểm liên quan đến hóa chất đó.

Bảng 1. Hình đồ cảnh báo trên nhãn hóa chất

(Trích phụ lục 4, thông tư 04/2012/TT-BCT quy định về phân loại và ghi nhãn hóa chất)

Hình đồ cảnh báo			
Hình đồ cảnh báo	Ngọn lửa trên vòng tròn	Ngọn lửa	Nổ bom
Mô tả/ tên gọi	Chất oxy hóa	<ul style="list-style-type: none"> - Chất dễ cháy - Chất tự phản ứng - Chất tự cháy, tự dẫn lửa - Chất tự phát nhiệt - Chất khi phản ứng có sinh khí dễ cháy - Peroxit hữu cơ 	<ul style="list-style-type: none"> - Chất có khả năng gây nổ - Chất tự phản ứng - Peroxit hữu cơ
Các đặc tính			
Mô tả/ tên gọi	Đầu xương chéo	Ăn mòn	Bình khí
Các đặc tính	Chất độc	Chất ăn mòn	Khí nén (khí dưới áp suất)

Hình đồ cảnh báo			
Mô tả/ tên gọi	Nguy cơ sức khỏe	Nguy cơ môi trường	Dấu chấm than (cảnh báo)
Các đặc tính	<ul style="list-style-type: none"> - Chất gây ung thư - Chất gây hô hấp - Độc tính sinh sản - Độc đối với từng nhóm tổ chức - Chất gây đột biến - Chất độc hô hấp 	Độc đối với môi trường	<ul style="list-style-type: none"> - Chất kích thích - Yếu tố nhạy da - Độc cấp tính - Ảnh hưởng của chất gây nghiện - Hệ hô hấp (vùng thở) - Sự kích ứng

Tóm lại, các hóa chất nguy hiểm thường là các hóa chất hoạt động hóa học mạnh, dễ phản ứng, có khả năng ăn mòn và gây độc. Một số là những hợp chất dễ gây cháy nổ và có khả năng oxy hóa mạnh. Những hiểu biết về đặc tính của từng loại hóa chất, sẽ giúp xây dựng biện pháp ngăn ngừa, hạn chế tác động nguy hại đến nhân viên PXN và môi trường xung quanh.

2. Các biện pháp đảm bảo an toàn khi sử dụng hóa chất nguy hiểm

Để hạn chế tối đa tác động nguy hại của hóa chất đối với nhân viên PXN, ngoài việc xây dựng cơ sở vật chất, trang thiết bị đảm bảo an toàn, còn phải tuân thủ nghiêm ngặt theo các quy định về thực hành, thường quy chuẩn được đề ra bởi người có thẩm quyền. Ngoài ra, PXN có sử dụng hóa chất cần đánh giá nguy cơ xảy ra sự cố về hóa chất để đề ra các biện pháp phòng ngừa và xử lý sự cố kịp thời.

2.1. Cơ sở vật chất, trang thiết bị

- Giữ gìn vệ sinh chung, sạch sẽ, gọn gàng nơi làm việc để tránh nhầm lẫn có thể gây tai nạn lao động và các hư hỏng. Vệ sinh dụng cụ thí nghiệm ngay sau khi làm việc. Mặt bàn phòng thí nghiệm luôn khô và sạch sẽ. Các dụng cụ thí nghiệm sau khi làm xong phải để đúng nơi quy định.
- Sắp xếp vật tư hóa chất đảm bảo ngăn nắp - an toàn và vệ sinh. Những vật tư hóa chất quan trọng để vào tủ có khóa, dán nhãn cẩn thận theo quy định.
- Các thiết bị, máy móc sử dụng theo đúng quy trình quy định và có kiểm tra trước mỗi khi sử dụng.

- Tập huấn cho các nhân viên nắm vững các thao tác sử dụng máy móc, thiết bị và hóa chất trước khi bàn giao công việc.
- Hướng dẫn cho tất cả các cán bộ sử dụng thành thạo các thiết bị chữa cháy tại chỗ được trang bị để có thể xử lý khi cần thiết và phương án cứu người, thoát nạn khi có sự cố xảy ra.
- Kiến nghị những yêu cầu về an toàn, vệ sinh lao động và phòng chống cháy nổ cho Lãnh đạo Viện, phòng TCHCQT khi thấy có vấn đề chưa đảm bảo an toàn, vệ sinh lao động.
- Đối với khoa Vi sinh ngoài các yêu cầu chung này cần thực hiện theo các hướng dẫn riêng khác.
- Xây dựng PXN có thiết kế phù hợp, có hệ thống thông khí với môi trường bên ngoài PXN.
- Trang bị tủ hóa chất để thao tác với các hóa chất có độ độc cao, dễ bay hơi. Các tủ này có hệ thống khử độc bằng than hoạt tính hay các chất trung hòa khác và đảm bảo thông khí. Trong trường hợp PXN không có tủ hóa chất, thao tác với hóa chất dễ bay hơi cần được thực hiện trong tủ ATSH có thông khí ra bên ngoài (tủ ATSH cấp I có ống nối cứng ra ngoài PXN hoặc tủ ATSH cấp II B2).
- Chuẩn bị sẵn các hóa chất để trung hòa, khử độc, các thiết bị xử lý sự cố như vòi tắm khẩn cấp, thiết bị rửa mắt khẩn cấp, các vật liệu khác như kẹp, giấy thấm, cát, bột natricarbonate, bình xịt bột...
- Trang bị đầy đủ các dụng cụ khi thao tác với hóa chất nguy hiểm, sẵn có các dụng cụ chứa chuyên dụng để bảo quản và vận chuyển hóa chất.
- Trang bị đầy đủ BHCN nhằm đảm bảo an toàn tối đa cho nhân viên PXN: Quần áo, găng tay phải đảm bảo hóa chất không thấm hay ăn mòn được; kính bảo vệ mắt hoặc tấm che mặt và có thiết bị bảo vệ cơ quan hô hấp như mặt nạ.

2.2. Thực hành an toàn

- Tuân thủ nguyên tắc thực hành chung trong PXN (không ăn uống, hút thuốc, trang điểm hay đeo kính áp tròng trong PXN, không hút pipet bằng miệng).
- Hiểu và thực hành các thao tác như pha hóa chất, đổ hóa chất nguy hiểm theo đúng các bước được khuyến cáo bởi nhà sản xuất (không đổ nước vào bình axit đặc, hóa chất kỵ nhau không được đổ lẫn với nhau).
- Thao tác với hóa chất độc phải thật cẩn thận, tránh đổ vỡ và bắn hóa chất ra khu vực xung quanh.
- Thao tác với hóa chất dễ bay hơi cần thực hiện trong tủ hóa chất hoặc tủ ATSH làm việc được với hóa chất.
- Sử dụng trang bị bảo hộ các nhân thích hợp khi thao tác với hóa chất, dọn dẹp tủ đựng hóa chất.
- Hạn chế dùng đồ thủy tinh trong những trường hợp không cần thiết.

- Các hóa chất phải có nhãn ghi đầy đủ thông tin như tên hóa chất, hạn sử dụng, ngày mở nắp... Các hóa chất độc phải có cảnh báo nguy hiểm.
- Hóa chất hết hạn sử dụng cần phải thải bỏ theo hướng dẫn xử lý chất thải hóa học được quy định tại Quy chế Quản lý chất thải y tế ban hành kèm theo Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT của Bộ Y Tế.

Các chai lọ đựng hóa chất:

- Phải có nhãn ghi rõ ràng cẩn thận, chi tiết.
- Trước khi sử dụng phải xem kỹ nhãn hiệu đúng hóa chất cần dùng
- Dùng xong phải trả lại đúng vị trí cũ theo quy định.
- Các dụng cụ thí nghiệm dùng xong phải rửa và vệ sinh ngay.
- Không dùng có dụng cụ thí nghiệm để ăn uống hay đựng thức ăn cho người hay động vật.

2.3. Biện pháp phòng ngừa và xử lý sự cố tràn, đổ hóa chất

Hầu hết các nhà sản xuất hóa chất đều đưa ra hướng dẫn xử lý hóa chất bị đổ. PXN cần đánh giá nguy cơ xảy ra sự cố tràn, đổ hóa chất và tham khảo thông tin của nhà sản xuất để đưa ra quy trình xử lý sự cố đối với từng loại hóa chất được sử dụng trong PXN. Các khóa đào tạo kỹ năng thực hành, hiểu biết về hóa chất cần được tổ chức cho nhân viên làm việc trực tiếp với hóa chất.

PXN cần có sẵn các bảng hướng dẫn xử lý sự cố tràn đổ hóa chất và bộ dụng cụ xử lý sự cố tràn, đổ hóa chất bao gồm:

- Trang bị bảo hộ cá nhân như: quần áo, tạp dề, găng tay cao su dày, quần liền ủng hay ủng cao su, kính bảo vệ mắt, khẩu trang;
- Biển cảnh báo;
- Kẹp để nhặt thủy tinh vỡ;
- Cây lau, khăn thấm, giấy thấm;
- Xô/thùng, túi đựng chất thải hóa chất màu đen;
- Bột Na_2CO_3 hoặc NaHCO_3 để trung hòa axit và các hóa chất ăn mòn;
- Cát để rắc lên khi bị đổ kiềm.

Khi làm đổ các hóa chất, tùy số lượng và mức độ nguy hiểm của hóa chất bị đổ để có biện pháp xử lý kịp thời như:

- Thông báo cho người phụ trách về ATSH của cơ quan.
- Sơ tán những người không cần thiết khỏi khu vực bị đổ hóa chất.
- Chú ý đến những người có thể đã bị tiếp xúc với hóa chất.

- Nếu hóa chất đổ ra làm chất dễ cháy thì phải lập tức khóa bình gas trong phòng, tắt các ngọn lửa hở và các khu vực lân cận (nếu có), mở cửa sổ (nếu có thể) và tắt các thiết bị có thể phát ra tia lửa điện.
- Tránh hít phải hơi của hóa chất bị đổ.
- Tạo đường thoát khí ra ngoài nếu có thể
- Trang bị các thiết bị cần thiết để dọn dẹp hóa chất bị đổ.

3. Bảo quản hóa chất

Chỉ nên để trong PXN những hóa chất cần thiết thường ngày, số còn lại nên lưu giữ trong phòng hoặc những tầng nhà được thiết kế chuyên biệt. Một số yêu cầu đối với kho cất giữ hóa chất bao gồm:

- Có biển báo phù hợp.
- Đủ diện tích cho việc bảo quản, cất giữ hóa chất.
- Cửa ra, vào nên là loại đóng tự động.
- Hệ thống đèn chiếu sáng phải là loại đèn chống cháy nổ
- Bộ điều khiển điện (công tắc, cầu dao...) nên bố trí bên ngoài kho cất giữ hóa chất.
- Lắp đặt hệ thống thông khí.
- Hệ thống báo cháy, thiết bị chống cháy.
- Việc bảo quản hóa chất nguy hiểm cần tuân thủ một số nguyên tắc sau:
- Lập danh sách các hóa chất sử dụng và bảo quản trong PXN và thường xuyên cập nhật thông tin vào danh sách này.

Lưu ý độ bền của các dụng cụ đựng hóa chất như khả năng chịu nhiệt, chịu được hóa chất ăn mòn.

- Tất cả các hóa chất tự pha để dùng trong PXN phải được đựng trong lọ có nắp đậy, có nhãn ghi đầy đủ thông tin như trong mẫu sau:

Tên hóa chất		Nồng độ	
Người pha		Bảo quản	°C
Ngày pha		Hạn SD	
Phòng xét nghiệm:.....			
Cơ quan:.....			

- Với những lọ đựng hóa chất có kích thước nhỏ có thể ghi nhãn trực tiếp lên lọ nhưng phải đảm bảo đầy đủ các thông tin trên.
- Hóa chất tạo peroxide ghi hai thời điểm (nhận và mở hóa chất).
- Vị trí để hóa chất:

- + Các hóa chất kỵ nhau để ở các khu vực tách biệt nhau.
- + Để hóa chất chỉ cần bảo quản ở nhiệt độ thường tại các tủ dưới gầm bàn xét nghiệm hoặc tủ treo tường.
- + Hóa chất bảo quản ở 4-8°C lưu trữ trong tủ lạnh y tế.
- + Hóa chất bảo quản lạnh sâu lưu trữ trong các tủ lạnh -80°C.
- + Phân khu để hóa chất của từng nhóm nghiên cứu, loại hóa chất và có chú thích cần thiết trước khu vực bảo quản hóa chất đó.
- + Không để hóa chất lỏng cao quá tầm với của nhân viên xét nghiệm
- + Các hóa chất dễ cháy, nổ (axit, cồn, acetone...) nên để trong tủ chuyên dụng, đặt dưới sàn nhà và xa nguồn lửa, điện.
- + Định kỳ kiểm tra hóa chất để loại bỏ những hóa chất đã hết hạn, hóa chất không còn sử dụng trong PXN nữa.

4. Các nguyên tắc bảo vệ khỏi hóa chất phóng xạ ion hóa

Phóng xạ ion có thể gây các hậu quả nghiêm trọng như ung thư (bệnh bạch cầu, các ung thư xương, phổi và da) hay các hậu quả ít nghiêm trọng hơn như tổn thương da nhẹ, rụng tóc, thiếu máu, tổn thương hệ thống dạ dày, ruột, đục thủy tinh thể. Để hạn chế tác hại của phóng xạ ion thì việc sử dụng đồng vị phóng xạ nên được kiểm soát và tuân theo các tiêu chuẩn quốc gia. Bảo vệ phóng xạ cần được thực hiện theo các nguyên tắc sau đây:

- Tránh tiếp xúc khi thao tác.
- Hạn chế tối đa thời gian bị phơi nhiễm.
- Giữ khoảng cách tối đa với nguồn phóng xạ.
- Che chắn nguồn phóng xạ bằng thiết bị chuyên dụng để đảm bảo ngăn cách các tia phóng xạ, chất phóng xạ thoát ra ngoài. Ngoài ra, cần dự phòng sẵn các biện pháp kiểm soát kỹ thuật liên quan đến che chắn, ngăn chặn và xử lý từ xa và ngừng các hệ thống thông gió tại chỗ.
- Trang bị bảo hộ cá nhân thích hợp
- Khu vực làm việc với chất phóng xạ nên đặt trong một phòng nhỏ sát với PXN chính hoặc trong một khu vực riêng biệt trong PXN. Các biển báo thể hiện biểu tượng quốc tế về nguy hiểm phóng xạ nên gắn ở cửa ra vào khu vực phóng xạ.
- Lập hồ sơ ghi chép chính xác cách sử dụng, thải bỏ chất phóng xạ và các sự cố, tai nạn phóng xạ xảy ra.

5. Khi làm việc với các chất dễ cháy nổ.

- Khi làm việc với những phản ứng có thể gây cháy – nổ - trào hoặc bắn ra ngoài...vv phải luôn đứng bên cạnh (không được ngồi) và nắm vững nguyên tắc xử lý trong từng trường hợp.

- Khi làm việc với các chất dễ cháy tuyệt đối không được dùng ngọn lửa, không được để cạnh ngọn lửa hay các nguồn sinh nhiệt khác.
- Trường hợp các chất dễ cháy bị đổ ra ngoài phải lấy giẻ khô thấm và đưa ra chỗ thoáng khí cho bay hơi hết.
- Chất dễ cháy nên có nơi để riêng, tránh để nơi có thể tăng nhiệt độ gây cháy. Trong phòng thí nghiệm chỉ để đủ dùng trong thời gian ngắn.
- Khi sử dụng hóa chất bay hơi hoặc các phản ứng phát sinh khói, khí hay hơi đều phải làm trong tủ hút và bật quạt hút gió để đưa khói, hơi, khí ra ngoài.
- Trong trường hợp có cháy phải rất bình tĩnh, không được hoảng hốt và thực hiện dập tắt ngay bằng các dụng cụ có sẵn như chăn ướt, cát hoặc bình cứu hỏa.
- **Chú ý:** các dung môi hữu cơ nhẹ như Ether, Xăng, Benzen... nổi trên mặt nước nên không thể dùng nước để chữa cháy; ngoài ra các chất Na, K, Li... khi gặp nước sẽ sinh ra H_2 gây cháy nên cũng không được dùng nước để dập lửa sẽ gây cháy to hơn.

6. Khi làm việc với các Acid và Bazơ mạnh.

- Không để đổ ra ngoài trong quá trình sử dụng, cẩn thận tránh bắn vào mắt, tay chân, quần áo.
- Bao giờ cũng phải đổ Acid hay Bazơ vào nước khi pha loãng, không được đổ ngược lại.
- Rót sang chai khác phải dùng phễu.
- Không hút bằng pipet khi còn **ít** Acid hay Bazơ trong chai.
- Nên dùng các loại pipet an toàn như pipet có bơm hút, có quả bóp cao su.
- Khi đun sôi các chất dễ bắn ra ngoài hoặc dễ trào bọt cần cho thêm đá bọt hoặc bi thủy tinh.
- Trong trường hợp Acid đặc bị đổ ra ngoài, cho nhiều nước để làm loãng hoặc cho thêm bột/dung dịch $NaHCO_3$, sau đó đeo găng tay chịu acid để lau khô và phải giặt giẻ ngay tránh người khác cầm vào bị bỏng.
- Trường hợp bị đổ ra tay, chân phải dội ngay bằng rất nhiều nước rồi bôi lên chỗ bỏng bằng:
 - + Dung dịch Natri bicacbonat $NaHCO_3$ 1% trong trường hợp bỏng acid
 - + Dung dịch acid Acetic CH_3COOH 1% nếu bị bỏng kiềm.
- Trường hợp bị bắn vào mắt, dội mạnh thẳng vào mắt rất nhiều **nước lạnh hoặc dung dịch NaCl 1%**, sau đó đặt nạn nhân nằm thẳng trên bàn, đậy mắt bằng bông sạch rồi đưa ngay đến bệnh viện.
- Trường hợp bị uống vào miệng hoặc dạ dày:
 - + Nếu là acid, phải súc miệng và uống nước thật lạnh có oxit magie MgO .
 - + Nếu là Bazơ, phải súc miệng và uống nước thật lạnh có 1% acid acetic CH_3COOH (dầm ăn).
- + Trong cả 2 trường hợp: không được dùng chất gây làm nôn.

7. Khi làm việc với chất độc

- Nhận biết rõ các loại chất độc: Các chất độc gây chết người cần có ký hiệu riêng để phân biệt: **Nhãn nền trắng, viền đỏ.**
- Các hóa chất độc phải để tủ riêng biệt, có người quản lý. Khi dùng cần có sự đồng ý của người quản lý đã được phân công.
- Thao tác với chất độc phải hết sức thận trọng.
- Trường hợp bị ngộ độc: làm nôn thật mạnh và thật nhanh, cho uống nhiều sữa, lòng trắng trứng (khi bị ngộ độc kim loại nặng).

8. Khi làm việc với các dụng cụ có điện

- Tay chân và chỗ làm việc phải khô, tránh để ẩm ướt hoặc để hóa chất hay nước bắn vào máy.
- Kiểm tra kỹ điện thế của máy trước khi cắm phích điện vào ổ.
- Trường hợp xảy ra điện giật: Phải tắt ngay nguồn điện, rút cầu chì và chỉ chạm vào người nạn nhân bằng vật không dẫn điện. Tiến hành hô hấp nhân tạo ngay với người đang bị ngất.

9. Khi làm việc với các dụng cụ bằng thủy tinh và sứ

- Cẩn thận, nhẹ nhàng, tránh đổ vỡ.
- Dụng cụ loại nào dùng cho việc ấy, chỉ được đun nóng bằng những dụng cụ thủy tinh chịu nhiệt và dùng chân không với dụng cụ đặc biệt.
- Tránh dùng dụng cụ đã rạn nứt.
- Nếu dụng cụ bị vỡ và bắn vào mắt: phải băng ngay với gạc sạch để tránh con mắt động nhiều làm cho mảnh vỡ dễ vào sâu trong mắt, sau đó đưa ngay đến bệnh viện.

10. Khi làm việc với khí nén

Phải tuân thủ đúng quy trình thao tác lúc Vặn đóng – mở van khí.

10.1. Tiềm ẩn yếu tố nguy hiểm khi sử dụng bình khí nén

Nổ áp lực: Có nguy cơ nổ khi bị nung nóng, đồ ngã, va đập... hoặc khi bình bị ăn mòn, rỉ quá mức qui định.

Nguy cơ nổ cháy môi chất, rò rỉ môi chất độc chứa trong bình.

Điện giật: Nguy cơ điện rò ra vỏ mô tơ, hỏng cách điện dây dẫn.

10.2. Quy tắc an toàn khi làm việc với bình khí nén

Các bình trước khi đưa vào sử dụng phải được kiểm định KTAT, đăng ký sử dụng theo quy định. Người sử dụng thiết bị phải giao trách nhiệm quản lý bình khí nén cho cán bộ quản lý thiết bị bằng văn bản.

Việc vận hành các bình chỉ được giao cho những người từ 18 tuổi trở lên, có đủ sức khỏe, đã được huấn luyện và sát hạch đạt yêu cầu về kiến thức chuyên môn, quy trình KTAT vận hành thiết bị chịu áp lực và phải được người sử dụng lao động giao trách nhiệm bằng văn bản.

***** Trên bình khí nén phải có đủ các thiết bị an toàn sau:**

– Van an toàn : lắp đúng theo thiết kế. Không cho phép làm giảm diện tích lỗ thoát hơi của van an toàn.

Áp kế: mỗi bình phải trang bị một áp kế có thang đo phù hợp, áp kế phải được kiểm định và niêm chì hàng năm.

– Bình khí nén phải được đặt xa nguồn nhiệt ít nhất 5 mét, không đặt ở những nơi dễ cháy, nổ.

– Không cho phép đặt trong hoặc gần kề những nhà có người ở, những công trình công cộng hoặc công trình sinh hoạt.

– Các bình có chứa các môi chất không ăn mòn, độc hoặc cháy nổ có tích số $PV > 10000$ (P tính bằng Kg/cm², V tính bằng lít).

– Các bình có chứa môi chất ăn mòn, độc hoặc cháy nổ có $PV > 500$.

– Đối với bình chứa không khí nén di động: Không được tự ý dời chỗ đặt máy và sử dụng máy vào mục đích khác mà không được sự đồng ý của người quản lý thiết bị. Trước khi di chuyển bình phải cắt nguồn điện và xả hết áp suất trong bình.

10.3. Kiểm tra vận hành bình khí nén khi đang hoạt động

– Người trực tiếp vận hành bình phải thường xuyên kiểm tra tình trạng hoạt động của bình, sự hoạt động của các dụng cụ kiểm tra đo lường: áp kế, van an toàn, rơ le khống chế áp suất. Vận hành bình một các an toàn theo đúng quy trình của đơn vị.

– Vào đầu ca vận hành, khi áp suất trong bình đạt 0,5 (1kg/cm², công nhân vận hành cần kéo nhẹ van an toàn để thông van an toàn và mở van xả đáy để xả nước ngưng hoặc dầu đọng lại dưới đáy bình. Sau mỗi ca làm việc phải xả các chất cặn và nước đọng ở trong bình.

– Định kỳ rửa sạch lưới lọc gió của máy nén ít nhất hai tháng một lần để đề phòng bụi và tạp chất lọt vào theo đường hút vô máy.

10.4. Nghiêm cấm

- Hàn, sửa chữa bình và các bộ phận chịu áp lực của bình trong khi bình đang còn áp suất.
- Chèn hãm, thêm vật nặng hoặc dùng bất cứ biện pháp gì thêm tải trọng của van an toàn khi bình đang hoạt động.
- Sử dụng bình vượt quá thông số kỹ thuật do cơ quan kiểm định kỹ thuật an toàn cho phép đối với thiết bị.
- Cho máy vào hoạt động khi chưa lắp nắp bao che curoa truyền động, khi van an toàn không hoàn hảo, khi áp kế và rơ le hoạt động không chính xác.

10.5. Đình chỉ sử dụng bình khí nén trong các trường hợp sau:

- a. Khi áp suất trong bình tăng quá mức cho phép mặc dù các yêu cầu khác quy định trong quy trình vận hành bình đều bảo đảm.
- b. Khi các cơ cấu an toàn không hoàn hảo.
- c. Khi phát hiện thấy các bộ phận chịu áp lực chính của bình có vết nứt, phồng, gỉ mòn đáng kể, xả hơi, nước ở các mối nối, mối hàn, các miếng đệm bị xé,...
- d. Khi xảy ra sự cháy đe dọa đến bình đang có áp suất.
- e. Khi áp kế hư hỏng và không có khả năng xác định áp suất trong bình bằng một dụng cụ nào khác. Những trường hợp khác theo quy định trong quy trình vận hành của đơn vị.

10.6. Nguyên nhân dẫn đến các vụ tai nạn

- Thiết bị bình chứa khí nén không an toàn
- Các bình chứa khí nén không được kiểm định kỹ thuật an toàn, không đăng ký sử dụng.
- Các bình đã được sửa chữa lại không đúng tiêu chuẩn kỹ thuật an toàn bình chịu áp lực, trên bình không có áp kế, van an toàn.
- Bình chứa CO₂ bị nổ toàn bộ đường hàn đáy bình, thành bình chứa không khí nén bị ăn mòn, chỗ mỏng nhất chỉ còn dày khoảng 1mm (bình khí nén được thiết kế có bề dày thân bình 3,5cm)
- Các bình chứa khí nén bị nổ do không chịu được áp suất làm việc của bình.

Bình chứa khí nén: Chức năng chính của Bình chứa khí nén là tích trữ lượng khí nén mà máy nén khí sẽ nén lên với áp suất đặt sẵn, sau đó cung cấp lại cho hệ thống khi có nhu cầu sử dụng, nhằm duy trì áp suất làm việc trong hệ thống không giảm xuống một cách đột ngột gây ảnh hưởng đến quá trình làm việc của thiết bị và máy móc sử dụng khí nén.

11. Xử lý chất thải chứa thành phần hóa chất sau khi phân tích mẫu

- Các chất thải rắn sau khi tách chiết và phân tích mẫu được đựng trong túi nilon buộc kín và để vào thùng rác chuyên dụng cho rác thải phòng thí nghiệm.
- Các dụng cụ bị vỡ, hỏng, các phụ liệu dùng cho quá trình phân tích (giấy lọc, giấy vụn, găng tay...) sau khi dùng xong phải gom lại và cho vào thùng rác chuyên dùng cho rác thải phòng thí nghiệm.
- Các chất thải lỏng được đổ vào các thùng đựng chất thải, được phân chia thành 3 nhóm: Acid, Bazo và Dung môi.
- Các thùng rác y tế phòng thí nghiệm được cán bộ vệ sinh labo và cán bộ Khoa Kiểm soát nhiễm khuẩn bệnh viện phối hợp chuyên đi xử lý.

12. Sử dụng giạt nước bảo hộ an toàn lao động.

- Mục đích sử dụng: khi bị bỏng hóa chất, nhiệt độ thì phải sơ cứu ngay bằng cách sử dụng thiết bị Giạt nước bảo hộ rồi đưa ngay đến bệnh viện gần nhất.
- Cách sử dụng:
 - o Trường hợp bỏng mắt, bỏng tay:
 - + Cúi đầu hoặc cho phần tay bị bỏng vào chậu rửa.
 - + Đập bàn đập cho nước xối vào nơi bị bỏng.
 - + Sau khi rửa xong nhấc chân ra khỏi bàn đập.
 - o Trường hợp bỏng toàn thân
 - + Đứng thẳng người theo hướng vòi nước lớn
 - + Dùng tay kéo giạt nước (Pull).
 - + Sau khi xả bằng nước toàn thân, nhả tay ra vòi nước sẽ tự động ngắt.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Câu 1. Đường xâm nhập của hóa chất vào cơ thể bao gồm:

1. Đường hô hấp
2. Đường da, niêm mạc
3. Đường tiêu hóa
4. Tất cả các đường trên

Câu 2. Để đảm bảo tính an toàn khi sử dụng và bảo quản hóa chất, nhân viên PXN cần tìm hiểu về đặc điểm, tính chất hóa lý, đường tiếp xúc, mức độ nguy hại của hóa

chất và biện pháp xử lý các tình huống khẩn cấp liên quan đến hóa chất thông qua nhãn hóa chất tại:

1. Bao bì, nhãn hóa chất
2. Phiếu thông tin an toàn về vật liệu (Material Safety Data Sheet-MSDS).
3. Các hình đồ cảnh báo trên nhãn hóa chất nhằm đề phòng các mối nguy hiểm liên quan đến hóa chất đó.
4. Tất cả các ý trên

Câu 3. Chọn câu đúng nhất. Các biện pháp chính đảm bảo an toàn khi sử dụng hóa chất nguy hiểm là:

1. Cơ sở vật chất trang thiết bị đảm bảo
2. Thực hành an toàn
3. Phòng ngừa, xử lý sự cố.
4. Tất cả các biện pháp trên

Câu 4. Tất cả các hóa chất tự pha để dùng trong PXN phải được đựng trong chai lọ có nắp đậy, có nhãn ghi các thông tin về hóa chất bao gồm: Chọn câu đúng, câu 1

1. Tên hóa chất, nồng độ, điều kiện bảo quản, hạn sử dụng, người pha, ngày pha, phòng xét nghiệm, cơ quan
2. Tên hóa chất, nồng độ, điều kiện bảo quản, hạn sử dụng, người pha, ngày pha.
3. Tên hóa chất, nồng độ, điều kiện bảo quản, hạn sử dụng, ngày pha.
4. Tên hóa chất, nồng độ, điều kiện bảo quản, hạn sử dụng.

Câu 5. Chọn câu đúng. Yêu cầu nào dưới đây không cần thiết nhằm đảm bảo an toàn khi sử dụng hóa chất?

1. Có thẻ thông khí
2. Có tủ hút hóa chất
3. Có biển cảnh báo nguy hiểm sinh học dán trên cửa ra, vào của PXN
4. Có các dụng cụ để thao tác với hóa chất, dụng cụ chứa để bảo quản, vận chuyển hóa chất

Câu 6. Chọn câu đúng. Nên tiến hành các thao tác với hóa chất độc, dễ bay hơi tại:

1. Bàn xét nghiệm

2. Tủ hút hóa chất
3. Tủ sạch
4. Tủ ATSH cấp IIA

Câu 7. Biện pháp nào dưới đây không cần thiết cho việc dự phòng và xử lý các sự cố liên quan đến hóa chất?

1. Có vòi rửa mắt, vòi tắm khăn cấp
2. Có bộ xử lý sự cố tràn đổ hóa chất
3. Có sẵn trang bị BHCN
4. Có hướng dẫn xử lý chất thải lây nhiễm

Phân biệt đúng, sai cho các câu hỏi từ 8-17 bằng cách đánh dấu v vào cột phù hợp.

Câu	Nội dung	Đúng	Sai
8	Trong PXN, nên thay thế dụng cụ thủy tinh bằng dụng cụ nhựa nếu có thể		
9	Các hóa chất kỵ nhau có thể đổ lẫn vào nhau		
10	Luôn luôn đổ axit và nước, không đổ nước vào axit		
11	Nên cất giữ toàn bộ hóa chất trong PXN để sử dụng khi cần thiết. Không nên bảo quản hóa chất trong kho		
12	Cửa của kho hóa chất nên là loại cửa đóng tự động		
13	Kho cất giữ hóa chất không cần lắp đặt hệ thống thông khí, hệ thống báo cháy		
14	Khi bị đổ hóa chất dễ cháy thì lập tức đi ra khỏi phòng xét nghiệm		
15	Với những lọ đựng hóa chất có kích thước nhỏ thì không cần ghi nhãn		
16	Không để hóa chất lỏng cao quá tầm với của nhân viên xét nghiệm		
17	Định kỳ kiểm tra hóa chất để loại bỏ những hóa chất đã hết hạn, hóa chất không còn sử dụng trong PXN		

Câu 18. Trình bày các nội dung liên quan đến vị trí để hóa chất

Câu 19. Trình bày các nguyên tắc khi làm việc với các hóa chất dễ cháy nổ

Câu 20. Trình bày các nguyên tắc khi làm việc với các Axit và Bazơ mạnh

Câu 21. Trình bày các chú ý khi làm việc với chất độc

Câu 22. Trình bày các chú ý khi làm việc với dụng cụ có điện

Câu 23. Trình bày các chú ý khi làm việc với các dụng cụ bằng thủy tinh và sứ

Câu 24. Trình bày các chú ý khi làm việc với khí nén

Câu 25. Trình bày cách giặt nước bảo hộ an toàn lao động

BÀI 8. AN TOÀN TRONG XỬ LÝ, QUẢN LÝ RÁC THẢI SINH HỌC

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau bài này, học viên có khả năng:

1. Trình bày phân loại chất thải y tế
2. Trình bày các yêu cầu của các loại dụng cụ chứa đựng chất thải y tế
3. Trình bày quá trình thu gom các loại rác thải
4. Trình bày quá trình lưu giữ rác thải y tế
5. Trình bày quá trình vận chuyển rác thải y tế
6. Trình bày quá trình xử lý chất thải nguy hại

1. Các loại chất thải y tế

Chất thải y tế 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, khoảng 75 – 90% các loại chất thải từ các cơ sở y tế là chất thải y tế thông thường. Còn khoảng 10 – 25% lượng chất thải y tế được coi là nguy hại và có thể gây hại và có thể gây nguy hại tới sức khỏe con người và môi trường.

Quản lý rác thải y tế là hoạt động quản lý việc phân loại, xử lý ban đầu, thu gom, lưu giữ, vận chuyển, tái chế, tái sử dụng, xử lý, tiêu hủy chất thải y tế, và kiểm tra giám sát việc thực hiện.

Theo thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT của Bộ Y tế, Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quản lý chất thải y tế, căn cứ vào các đặc điểm lý hóa, hóa học, sinh học và tính nguy hại, chất thải y tế được chia thành 3 loại sau:

- Chất thải lây nhiễm
- Chất thải nguy hại không lây nhiễm
- Chất thải thông thường

1.1. Chất thải lây nhiễm

Chất thải lây nhiễm bao gồm:

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

- 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 103/2016/NĐ-CP ngày 1 tháng 7 năm 2016.
- Chất thải giải phẫu bao gồm: Mô, bộ phận cơ thể người thải bỏ, xác động vật thí nghiệm.

1.2. Chất thải nguy hại không lây nhiễm

Chất thải nguy hại không lây nhiễm bao gồm:

- Hóa chất thải bỏ bao gồm hoặc có các thành phần nguy hại.
- Dược phẩm thải bỏ thuộc nhóm gây độc tế bào hoặc có cảnh báo nguy hại từ nhà sản xuất
- Chất thải hàn răng amalgam thải bỏ.
- Chất thải nguy hại khác theo quy định tại thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ Tài nguyên và môi trường về quản lý chất thải nguy hại.

1.3. Chất thải y tế thông thường

Chất thải y tế thông thường bao gồm:

- 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.
- 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 phụ lục 01(A) ban hành kèm theo Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT nhưng có yếu tố nguy hại dưới ngưỡng chất thải nguy hại.

2. Giảm thiểu chất thải y tế

Các biện pháp giảm thiểu chất thải y tế:

- Lắp đặt sử dụng các thiết bị, dụng cụ, thuốc, hóa chất, và các nguyên vật liệu phù hợp, bảo đảm hạn chế phát sinh chất thải y tế.
- Đổi mới thiết bị, quy trình trong hoạt động y tế nhằm giảm thiểu phát sinh chất thải y tế.
- Quản lý và sử dụng vật tư hợp lý, hiệu quả.

3. Bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế

Việc phân loại chất thải, trang bị dụng cụ đựng và xử lý các loại chất thải từ PXN phải đáp ứng các quy định tại Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT quy định về quản lý chất thải y tế.

3.1. Mã màu sắc

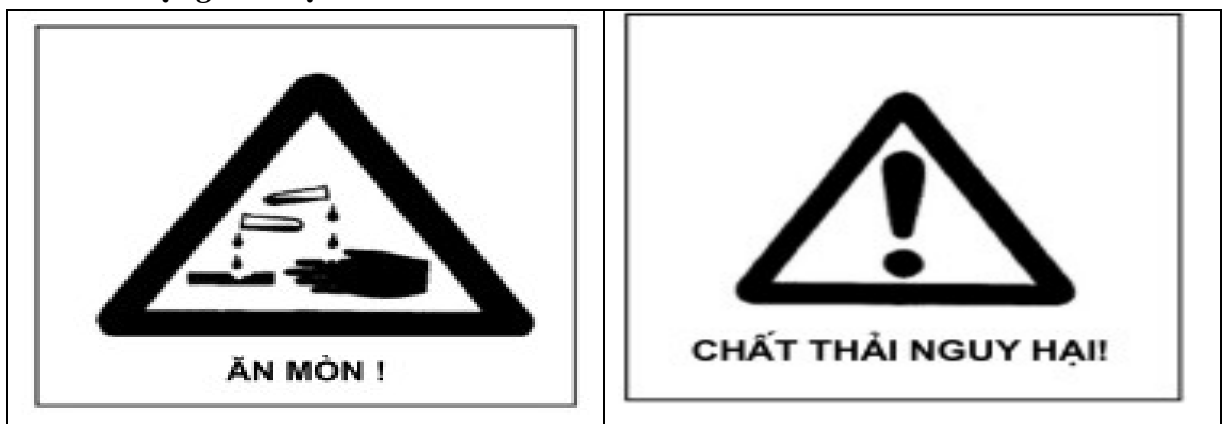
- Màu vàng: đựng chất thải lây nhiễm
- Màu đen: đựng chất thải nguy hại không lây nhiễm
- Màu xanh: đựng chất thải thông thường
- Màu trắng: đựng chất thải tái chế


3.2. Dụng cụ chứa chất thải

- 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.

- Bao bì, dụng cụ đựng chất thải y tế sử dụng phương pháp đốt không làm bằng nhựa PVC.
- Thùng hộp đựng chất thải có nắp đóng, mở thuận tiện trong quá trình sử dụng.
- Thùng, hộp đựng chất thải có thể tái sử dụng theo đúng mục đích lưu chứa sau khi đã làm sạch và để khô.
- Chất thải nguy hại chứa amalgam, thủy ngân... đặc biệt phải được đựng trong thùng nhựa, kín bảo đảm không rò rỉ, bốc hơi ra ngoài.
- Thùng đựng chất thải được sử dụng theo đúng quy định và được vệ sinh hàng ngày (không phản ứng/không bị ăn mòn bởi hóa chất thải, có nắp đậy kín...).
- Phải được làm bằng nhựa có tỷ trọng cao, thành dày cứng hoặc bằng kim loại, có nắp đậy và mở bằng đạp chân.
- Dung tích thùng từ 10-250 lít, thùng có dung tích ≥ 50 lit cần có bánh xe đẩy
- Màu sắc của thùng phải tuân theo hệ thống quy định màu sắc các vật dụng thu gom CTYT.
- Thùng có vạch kẻ ngang ở mức $\frac{3}{4}$ thùng và dòng chữ “KHÔNG ĐƯỢC ĐỰNG QUÁ VẠCH NÀY”.
- Thùng đựng chất thải phóng xạ phải được làm bằng kim loại.
- Hộp đựng chất thải sắc nhọn:
 - + Dụng cụ đựng chất thải sắc nhọn phải phù hợp với phương pháp tiêu hủy cuối cùng.
 - + Có màu vàng. Kích thước phù hợp
 - + Có nắp đóng mở dễ dàng
 - + Miệng hộp đủ lớn để khi cho vật sắc nhọn vào không cần dùng lực đẩy
 - + Thành và đáy cứng không bị xuyên thủng
 - + Có khả năng chống thấm
 - + Có quai hoặc kèm hệ thống cố định và khi di chuyển, vật sắc nhọn bên trong không bị đổ ra ngoài.

3.2. *Biểu tượng chỉ loại chất thải*



Cảnh báo về chất thải có chứa chất ăn mòn	Cảnh báo chung về sự nguy hiểm của chất thải nguy hại
	
Cảnh báo về chất thải có chứa chất lây nhiễm	Cảnh báo về chất thải có chứa các chất độc hại
	
Chất thải tái chế	Cảnh báo về chất thải có chứa chất gây độc tế bào

4. Phân loại chất thải y tế

- Người làm phát sinh chất thải phải thực hiện phân loại ngay tại nơi phát sinh và tại thời điểm phát sinh chất thải.
- Từng loại chất thải phải đựng trong các bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải có mã màu, biểu tượng, chất liệu theo đúng quy định.
- 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 phân loại chung vào cùng một bao bì, dụng cụ, thiết bị lưu chứa.
- 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.
- Nơi đặt bao bì, dụng cụ, phân loại chất thải:
 - + Mỗi khoa phòng, bộ phận phải bố trí vị trí đặt bao bì, dụng cụ phân loại chất thải y tế.
 - + Nơi đặt phải có hướng dẫn cách phân loại và thu gom chất thải.
- Phân loại chất thải y tế:
 - + Chất thải lây nhiễm sắc nhọn: Đựng trong thùng hoặc hộp có màu vàng.

- + Chất thải lây nhiễm sắc nhọn: Đựng trong túi hoặc thùng có lót túi màu vàng.
- + Chất thải có nguy cơ lây nhiễm cao: Đựng trong túi hoặc thùng có lót túi màu vàng.
- + Chất thải giải phẫu: Đựng trong 2 lần túi hoặc trong thùng có lót túi màu vàng
- + Chất thải nguy hại không lây nhiễm rạn rấn: Đựng trong túi hoặc thùng có lót túi màu đen.
- + Chất thải nguy hại không lây nhiễm dạng lỏng: Đựng trong các dụng cụ có nắp đậy kín.
- + Chất thải y tế thông thường không phục vụ mục đích tái chế: Đựng trong túi hoặc thùng có lót túi màu xanh.
- + Chất thải y tế thông thường phục vụ cho mục đích tái chế: Đựng trong túi hoặc thùng có lót túi màu trắng.

5. Thu gom rác thải

- 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.
- 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.
- 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.
- Chất thải có nguy cơ lây nhiễm cao phải xử lý sơ bộ trước khi thu gom, về nơi lưu chứa, xử lý chất thải trong khuôn viên cơ sở y tế.
- Tần xuất thu gom rác thải lây nhiễm từ nơi phát sinh về khu vực lưu giữ chất thải trong khuôn viên cơ sở y tế ít nhất 01 lần/ngày.
- Đối với cơ sở y tế có lượng chất thải lây nhiễm phát sinh dưới 0,5 kg/ngày, tần xuất thu gom rác thải lây nhiễm sắc nhọn từ nơi phát sinh về khu vực lưu giữ tạm thời trong khuôn viên cơ sở y tế hoặc đưa đi xử lý, tiêu hủy tối thiểu 01 lần/tháng.

5.1. Thu gom chất thải nguy hại không lây nhiễm

- 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.
- 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.

5.2. Thu gom chất thải y tế thông thường

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

6. Lưu giữ chất thải y tế

6.1. Yêu cầu khu vực lưu giữ trong khuôn viên cơ sở y tế

- Cơ sở y tế thực hiện xử lý chất thải y tế nguy hại cho cụm y tế:
 - + Cách xa nhà ăn, văn phòng, lối đi công cộng và khu vực tập trung đông người.

- + Có đường để xe thu gom chất thải từ bên ngoài đi vào.
- + Có mái che, hàng rào bảo vệ, có cửa, có khóa, không để súc vật, các loài gặm nhấm và người không có nhiệm vụ tự do xâm nhập; nền đảm bảo không bị ngập lụt, tránh đường 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 hệ thống công thoát nước, tường nền chống thấm, thông khí tốt.
- + Có phương tiện rửa tay, bảo hộ cho nhân viên, có dụng cụ và hóa chất làm vệ sinh.
- + Có phân chia các ô hoặc 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 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 trong trường hợp rò rỉ, đổ tràn chất thải y tế nguy hại 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 hóa chất phải thường xuyên vệ sinh sạch sẽ.
- Đối với các cơ sở y tế khác:
 - + Có mái che cho khu vực lưu giữ; nền nhà 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 hệ thống công thoát nước, tường nền chống thấm, thông khí tốt.
 - + Có phương tiện rửa tay, bảo hộ cho nhân viên, có dụng cụ và hóa chất làm vệ sinh.
 - + Phải bố trí vị trí phù hợp để đặt 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 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.
 - + Dụng cụ, thiết bị lưu giữ hóa chất phải thường xuyên vệ sinh sạch sẽ.

6.2. Yêu cầu thiết bị, dụng cụ lưu chứa tại khu vực lưu giữ

- Có thành cứng, không bị bục vỡ, rò rỉ dịch thải trong quá trình lưu giữ chất thải.
- Có biểu tượng loại chất thải lưu giữ theo quy định.
- Dụng cụ, thiết bị lưu trữ hóa chất 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.

6.3. Yêu cầu lưu giữ chất thải y tế

- 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.
- 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 1 phương pháp xử lý.
- 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.

6.4. Thời gian lưu giữ chất thải y tế

- Đối với chất thải lây nhiễm phát sinh tại cơ sở y tế:
 - + Thời gian lưu giữ chất thải không quá 2 ngày trong điều kiện bình thường.
 - + Thời gian lưu giữ chất thải trong thiết bị bảo quản lạnh dưới 8 độ C; tối đa không quá 07 ngày.
 - + Đối với các cơ sở y tế có lượng chất thải lây nhiễm phát sinh dưới 5 kg/ngày, thời gian lưu giữ không quá 03 ngày trong điều kiện bình thường, phải lưu giữ trong các bao bì cứng hoặc thiết bị lưu giữ chứa đầy nắp kín.
- 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:
 - + Ưu tiên xử lý trong ngày
 - + Nếu chưa xử lý trong ngày thì lưu giữ ở dưới 20⁰C, tối đa không quá 2 ngày.

7. Vận chuyển chất thải y tế

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

- Hình thức vận chuyển:
 - + 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 khoản 5 Điều 23 Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT về quản lý chất thải nguy hại.
 - + Cơ sở y tế tự vận chuyển hoặc thuê đơn vị khác có giấy phép để vận chuyển chất thải y tế nguy hại từ cơ sở đến cơ sở xử lý cho cụm phải có đầy đủ phương tiện vận chuyển theo quy định và được ủy ban nhân dân tỉnh thành phố trực thuộc trung ương phê duyệt tại kế hoạch thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải y tế trên địa bàn tỉnh.
- Phương tiện vận chuyển:
 - + Xe thùng kín hoặc xe bảo ôn chuyên dụng
 - + Các phương tiện vận chuyển khác theo Thông tư 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT quy định về quản lý chất thải y tế.

Dụng cụ, thiết bị lưu chứa chất thải y tế nguy hại trên phương tiện vận chuyển:

- + Có thành, đáy, nắp kín, kết cấu cứng, chịu được va chạm, không bị rách vỡ bởi trọng lượng chất thải, đảm bảo an toàn trong quá trình vận chuyển.
- + Có biểu tượng về loại chất thải lưu chứa theo quy định với kích thước phù hợp, được in rõ ràng, dễ đọc, không bị mờ và phai màu trên thiết bị chứa chất thải.
- + Được lắp cố định hoặc có thể tháo rời trên phương tiện vận chuyển và đảm bảo không bị rơi, đổ trong quá trình vận chuyển chất thải.
- 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.
- 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 sự cố khác phải thực hiện ngay các biện pháp ứng phó, khắc phục sự cố môi trường theo quy định của pháp luật.

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

- Vận chuyển chất thải nguy hại không lây nhiễm theo quy định tại Điều 8 Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.
- Vận chuyển chất thải lây nhiễm:
 - + Theo quy định tại Điều 8 Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.
 - + 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.
 - + Thùng của phương tiện vận chuyển chuyên dụng để vận chuyển chất thải lây nhiễm là loại thùng kín hoặc thùng bảo ôn.
 - + 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 phương tiện vận chuyển khác nhưng phải đáp ứng các quy định tại Thông tư 58/TTLT-BYT-BTNMT và được ghi trong giấy phép xử lý chất thải nguy hại do cơ quan cơ sở y tế thẩm quyền cấp theo quy định tại Thông tư 36/2015/TT-BTNMT.
- Vận chuyển chất thải y tế thông thường thực hiện theo quy định pháp luật về quản lý chất thải thông thường.

8. Xử lý chất thải nguy hại

8.1. Yêu cầu về xử lý chất thải nguy hại

- Chất thải nguy hại phải được xử lý đạt quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường.
- Ưu tiên lựa chọn các công nghệ không đốt, thân thiện với môi trường và đảm bảo đạt quy chuẩn quốc gia về môi trường do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành.
- Hình thức xử lý chất thải y tế nguy hại theo thứ tự ưu tiên sau:
 - + 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

- + 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).
- + Tự xử lý tại công trình xử lý chất thải y tế nguy hại trong khuôn viên cơ sở y tế
- 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 đảm bảo phù hợp với điều kiện thực tế của địa phương và quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường.

8.2. Quản lý và vận hành thiết bị xử lý chất thải y tế

- Phải được vận hành thường xuyên.
- Phải được bảo trì, bảo dưỡng định kỳ theo hướng dẫn của nhà sản xuất và ghi đầy đủ thông tin vào Sổ nhật ký vận hành thiết bị, hệ thống xử lý chất thải y tế theo quy định tại Phụ lục số 05 ban hành kèm theo Thông tư 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT.

9. Quản lý chất thải y tế thông thường phục vụ mục đích tái chế

- Chỉ được phép tái chế chất thải y tế thông thường và chất thải lây nhiễm sau khi xử lý đạt quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường.
- Không được sử dụng vật liệu tái chế từ chất thải y tế để sản xuất các đồ dùng, bao gói sử dụng trong lĩnh vực thực phẩm.
- Khi chuyển giao chất thải lây nhiễm sau khi xử lý đạt quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường để phục vụ mục đích tái chế:
 - + Bao bì lưu chứa chất thải phải được buộc kín và có biểu tượng chất thải tái chế.
 - + Ghi đầy đủ thông tin vào Sổ bàn giao chất thải phục vụ mục đích tái chế theo mẫu quy định tại Phụ lục số 04 ban hành kèm theo Thông tư 58/2015/TTLT-BYT- BTNMT.

10. Quản lý nước thải y tế

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

11. Báo cáo và hồ sơ quản lý chất thải y tế

11.1. Chế độ báo cáo

- 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.
- 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.
- Nội dung và trình tự báo cáo:

+ Cơ sở y tế báo cáo kết quả quản lý chất thải y tế của cơ sở 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 Điểm a Khoản 6 Điều 7 Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.

+ Sở Y tế tổng hợp, báo cáo kết quả quản lý chất thải y tế trên địa bàn gửi về Cục Quản lý môi trường y tế, Bộ Y tế trước ngày 31 tháng 3 của năm tiếp theo.

+ 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 Khoản 4 Điều 11 Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.

11.2. Hồ sơ quản lý chất thải y tế

- Hồ sơ liên quan đến các thủ tục môi trường bao gồm một hoặc một số văn bản, tài liệu sau đây:

+ Quyết định phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường kèm theo báo cáo đánh giá tác động môi trường.

+ 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.

+ Giấy xác nhận hoàn thành công trình bảo vệ môi trường kèm theo báo cáo hoàn thành công trình bảo vệ môi trường.

+ Giấy xác nhận bản đăng ký đạt tiêu chuẩn môi trường kèm theo bản đăng ký đạt tiêu chuẩn môi trường.

+ Giấy xác nhận cam kết bảo vệ môi trường kèm theo cam kết bảo vệ môi trường

+ Quyết định phê duyệt đề án bảo vệ môi trường chi tiết kèm theo đề án bảo vệ môi trường chi tiết.

+ Giấy xác nhận đề án bảo vệ môi trường đơn giản kèm theo đề án bảo vệ môi trường đơn giản.

+ 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.

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

Hồ sơ liên quan đến quản lý chất thải y tế bao gồm:

+ Sổ giao nhận chất thải y tế nguy hại hoặc chứng từ chất thải nguy hại (trong trường hợp không thuộc Khoản 4 Điều 23 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).

- Báo cáo quan trắc, giám sát chất lượng môi trường định kỳ.

- Sổ giao nhận chất thải y tế 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.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Câu 1. Các loại chất thải y tế theo quy định bao gồm:

-
-
-
-
-

Câu 2. Nếu để lẫn chất thải lây nhiễm với chất thải thông thường thì hỗn hợp chất thải đó phải được xử lý như chất thải.....

Câu 3. Chất thải.....cần phải được xử lý sơ bộ trước khi thu gom về khu lưu giữ, xử lý chất thải trong khuôn viên cơ sở y tế

Câu 4. Thời gian lưu giữ chất thải y tế:

- Điều kiện bình thường:
- Điều kiện bảo quản lạnh dưới 8°C

Câu 5. Chất thải lây nhiễm sau khi được hấp tiệt trùng đạt tiêu chuẩn thì có thể xử lý như.....

Câu 6. Màu bao bì phù hợp chứa chất thải

- Chất thải lây nhiễm:
- Chất thải hóa học nguy hại:
- Chất thải thông thường:
- Chất thải tái chế:

Câu 7. Bơm, kim tiêm sau khi sử dụng, mảnh vỡ thủy tinh phải đựng trong. Chọn:

- A. Túi, thùng đựng chất thải màu vàng
- B. Túi, thùng đựng chất thải màu xanh

C. Hộp đựng chất thải sắc nhọn chuyên biệt

D. Hộp inox

Câu 8. Yêu cầu nào sau đây không là bắt buộc đối với dụng cụ đựng chất thải sắc nhọn

A. Không được tái sử dụng

B. Thành và đáy cứng không bị xuyên thủng, chống thấm

C. Có biểu tượng nguy hiểm sinh học

D. Có nắp đóng, mở dễ dàng

Câu 9. Yêu cầu nào dưới đây không phải là bắt buộc đối với thùng đựng chất thải

A. Màu sắc qui định cho mỗi loại chất thải

B. Làm bằng nhựa có tỷ trọng cao

C. Có nắp đóng, mở thuận tiện trong quá trình sử dụng

D. Có biểu tượng tương ứng với loại chất thải

Câu 10. Tần xuất thu gom chất thải y tế từ nơi phát sinh đến nơi tập kết ít nhất là

A. 1 lần/ ngày

B. 3 lần/ tuần

C. 1 lần/tuần

Câu 11. Cách khử nhiễm nào sau đây không phù hợp để khử nhiễm chất thải có nguy cơ lây nhiễm cao

A. Hấp tiệt trùng

B. Ngâm hóa chất khử trùng

C. Đun sôi ít nhất 15 phút

D. Tia UV

Câu 12. Điền tên biểu tượng vào dòng tương ứng



ĂN MÒN !



CHẤT THẢI NGUY HẠI!



LÂY NHIỄM TRÙNG!



**CẢNH BÁO VÊ CHẤT THẢI CÓ CHỨA
CHẤT GÂY ĐỘC TẾ BÀO**

Bài 9. KHỬ NHIỄM TẠI PHÒNG XÉT NGHIỆM

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau bài này, học viên có khả năng:

1. Trình bày được các khái niệm: khử nhiễm, làm sạch, khử mtrùng, tiệt trùng
2. Trình bày được các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình khử nhiễm
3. Trình bày nội dung của công tác làm sạch phòng xét nghiệm
4. Trình bày nội dung của công tác khử trùng phòng xét nghiệm
5. Trình bày nội dung của công tác tiệt trùng phòng xét nghiệm

1. Một số khái niệm

Hiện nay, các khái niệm khử nhiễm, khử trùng, tiệt trùng vẫn chưa thống nhất trong các tài liệu Việt Nam. Một số khái niệm khác như tẩy uế, thanh trùng, khử trùng, diệt trùng, vô trùng... cũng được sử dụng. Tuy nhiên, trong các tài liệu này chúng tôi thống nhất sử dụng các khái niệm sau:

Khử nhiễm (Decontamination): Là các quá trình loại bỏ, tiêu diệt VSV; loại bỏ hay trung hòa những hóa chất nguy hiểm và chất phóng xạ. Quá trình khử nhiễm gồm làm sạch, khử trùng và tiệt trùng được tiến hành tùy thuộc vào yêu cầu an toàn và điều kiện thực tế của từng PXN.

Làm sạch (Clean): Là loại bỏ bụi, hóa chất trong trong PXN bằng cách sử dụng nước, chất tẩy rửa và 1 số hóa chất làm sạch.

Khử trùng (Disinfection): là quá trình tiêu diệt gần như toàn bộ VSV gây bệnh trừ bào tử vi khuẩn.

Tiệt trùng (Sterilization): Là diệt hết mọi dạng sống của VSV kể cả bào tử.

2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình khử nhiễm

2.1. Số lượng và vị trí của tác nhân gây bệnh

Trong các điều kiện, nếu số lượng VSV càng nhiều thì thời gian để tiêu diệt toàn bộ vi sinh vật đó càng lớn. Như vậy, việc làm sạch dụng cụ, bề mặt trước khi thực hiện các biện pháp khử trùng là rất cần thiết.

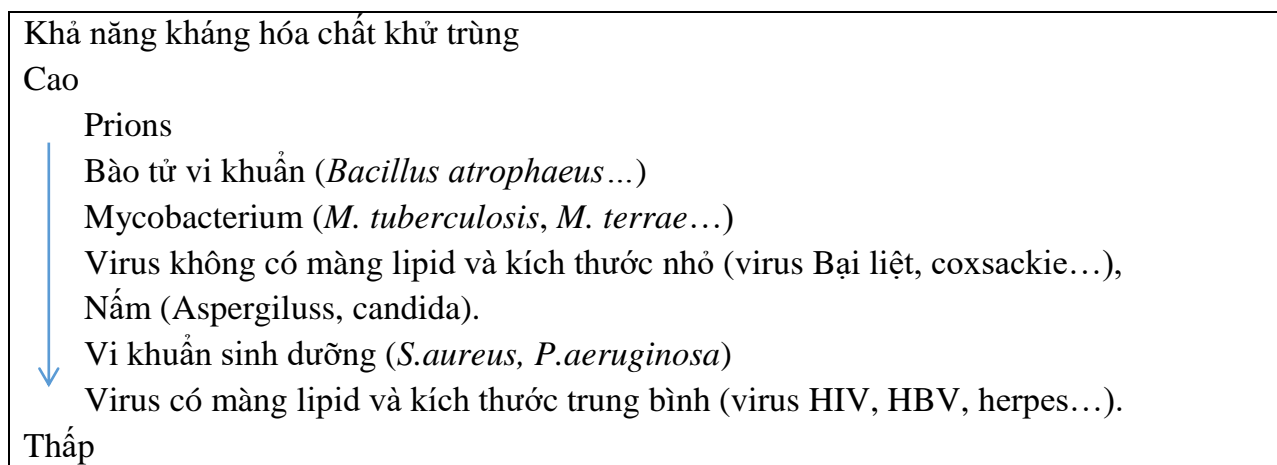
Vị trí tồn tại của VSV cũng cần được cân nhắc trong quá trình khử nhiễm. VSV tồn tại ở các khe kẽ của thiết bị, dụng cụ sẽ khó khử nhiễm hơn bề mặt.

2.2. Khả năng kháng hóa chất khử trùng của vi sinh vật

Các loại VSV có khả năng kháng hóa chất khử trùng khác nhau. Mức độ kháng hóa chất khử trùng của các loại VSV cũng khác nhau.

Prion có khả năng kháng hóa chất khử trùng cao nhất. Tiếp theo là đến bào tử vi khuẩn, vi khuẩn lao, virus không có màng lipid và kích thước nhỏ (virus Bại liệt, coxsackie...), nấm (*Aspergillus*, *candida*), vi khuẩn sinh dưỡng (*S.aureus*, *P.aeruginosa*), virus có màng lipid và kích thước trung bình (virus HIV, HBV, herpes...). Các loại VSV khác nhau kháng hóa chất khử trùng theo cơ chế khác nhau. Bào tử vi khuẩn có lớp vỏ bảo vệ khỏi các tác nhân khử trùng.

Khi tiến hành làm việc với một loại VSV, cần hiểu về đặc tính kháng hóa chất để lựa chọn phương pháp khử trùng hoặc tiệt trùng phù hợp.



Hình 1. Khả năng kháng hóa chất của VSV

2.3. Nồng độ và loại hóa chất khử trùng

Đối với mỗi loại hóa chất, khả năng khử trùng thay đổi khi sử dụng các nồng độ hóa chất khác nhau. Khi các điều kiện khác không thay đổi, nồng độ hóa chất khử trùng càng cao thì hiệu quả khử trùng càng cao và thời gian khử trùng càng giảm (ngoại trừ hóa chất khử trùng chứa iốt). Ví dụ, khi giảm nồng độ hợp chất amoni bậc 4 xuống 2 lần thì thời gian khử trùng phải tăng gấp đôi mới đạt hiệu quả như ban đầu. Trong khi đó, khi giảm nồng độ hợp chất phenol xuống 2 lần thì thời gian khử trùng phải tăng 64 lần.

2.4. Yếu tố vật lý và hóa học

Một số yếu tố vật lý và hóa học ảnh hưởng đến quá trình khử trùng như: nhiệt độ, độ pH, độ ẩm, độ cứng của nước. Hầu hết tác dụng của hóa chất khử trùng tăng lên khi nhiệt độ tăng, tuy nhiên cũng có một số trường hợp ngược lại. Hơn nữa, nhiệt độ tăng quá cao cũng sẽ gây phá hủy và làm giảm tác dụng của hóa chất khử trùng.

Khi tăng độ pH có thể làm tăng khả năng tiêu diệt VSV của một số hóa chất khác như glutaraldehyde, hợp chất amoni bậc 4 nhưng lại làm giảm khả năng tiêu diệt VSV của một số hóa chất khác như phenol, hợp chất chứa clo, hợp chất chứa iốt.

Độ ẩm cũng là yếu tố quan trọng có ảnh hưởng đến tác dụng khử trùng của các hóa chất dạng khí như EO (Ethylen oxide), chlorine dioxide hoặc hơi formaldehyde.

Độ cứng của nước càng lớn sẽ làm giảm khả năng khử trùng của hóa chất do các ion kim loại như canxi, magie... có thể phản ứng với hóa chất khử trùng tạo thành hợp chất kết tủa.

2.5. Chất hữu cơ và vô cơ

Chất hữu cơ trong máu, huyết thanh, mủ, phân... có thể làm ảnh hưởng đến khả năng tiêu diệt VSV của hóa chất khử trùng theo 2 cơ chế. Cơ chế phổ biến nhất là chất hữu cơ tác dụng với hóa chất khử trùng để hình thành hợp chất không hoặc ít có khả năng tiêu diệt VSV, ví dụ như đối với hợp chất chứa clo và iốt. Cơ chế thứ 2 là các chất hữu cơ có thể tạo ra hàng rào vật lý, giúp bảo vệ VSV khỏi tác động của hóa chất.

Sự có mặt của các chất vô cơ cũng giúp bảo vệ VSV khỏi tác dụng của hóa chất khử trùng. Do đó, để tăng cường hiệu quả quá trình khử trùng, cần làm sạch chất hữu cơ và vô cơ có mặt các dụng cụ trước khi tiến hành khử trùng, tiệt trùng.

2.6. Thời gian tiếp xúc với hóa chất

Khi tiến hành khử trùng, phải đảm bảo thời gian tiếp xúc tối thiểu của hóa chất với bề mặt cần khử trùng để đảm bảo hiệu quả. Mỗi loại hóa chất có yêu cầu thời gian tiếp xúc tối thiểu khác nhau. Cần tham khảo hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất hóa chất để biết thông tin này.

3. Các biện pháp khử nhiễm trong phòng xét nghiệm

3.1. Làm sạch

Bụi, bẩn hay chất hữu cơ có thể bao phủ VSV và làm ảnh hưởng tới khả năng tiêu diệt VSV của hóa chất khử trùng, cần làm sạch trước. Các biện pháp làm sạch thực hiện tại PXN như sau:

- Hút bụi, lau vệ mặt sàn, tường PXN bằng nước hoặc chất tẩy rửa.
- Lau bề mặt bàn làm việc, tủ ATSH.
- Lau bề mặt các máy móc, thiết bị thí nghiệm (như máy ly tâm, máy lắc, tủ lạnh...), bàn ghế, các ngăn đá, tủ đựng dụng cụ, hóa chất.
- Rửa dụng cụ bằng nước, chất tẩy rửa bằng tay hoặc sử dụng máy siêu âm.
- Rửa tay, giặt quần áo bảo hộ, khăn lau tay bằng nước và xà phòng.

3.2. *Khử trùng*

3.2.1. *Biện pháp hóa học*

Có rất nhiều chất được sử dụng để tiến hành khử trùng trong PXN như cồn, hóa chất chứa clo, iốt, amoni bậc 4, phenol... Khi lựa chọn hóa chất để khử trùng cần tìm hiểu về đặc tính kháng hóa chất khử trùng của VSV cần tiêu diệt, tính độc hại của hóa chất, ảnh hưởng của hóa chất tới vật liệu cần khử trùng... một số hóa chất thường được dùng trong PXN như sau:

3.2.1.1. Cồn

Ethanol (ethyl alcohol) và iso-propanol (isopropyl alcohol) có đặc tính khử trùng tương tự nhau. Chúng có khả năng tiêu diệt vi khuẩn, virus, nấm nhưng không diệt được bào tử. Cơ chế tác dụng của cồn là gây biến tính protein của tế bào VSV.

Nước đóng vai trò làm tăng khả năng thẩm thấu của cồn do đó luôn luôn sử dụng cồn pha trong nước để khử trùng. Nồng độ cồn được sử dụng để khử trùng là 60 – 90 % thường được sử dụng nhất là nồng độ 70 %.

Ưu điểm của cồn là giá thành thấp, không mùi, ít độc hại, không để lại tồn dư. Tuy nhiên, nhược điểm của cồn là không tiêu diệt được bào tử và có tác dụng hạn chế với một số loại VSV (vi khuẩn lao, than...), dễ gây cháy, bay hơi nhanh nên hạn chế thời gian tiếp xúc với VSV.

Trong PXN, cồn được sử dụng để khử trùng tay, bề mặt làm việc, tủ ATSH và dụng cụ xét nghiệm. Cần đựng cồn trong các dụng cụ chứa phù hợp để tránh bay hơi, làm giảm tác dụng. Các chai đựng cồn cần dán nhãn rõ ràng và được kiểm kê thường xuyên nhằm tránh việc sử dụng cho mục đích khác. Tuyệt đối không để cồn gần lửa vì rất dễ cháy.

- Không diệt được nha bào.
- Thường dùng dung dịch ethanol 70%, isopropanol 70% và n-propanol 60% để khử trùng da, bàn tay trong phẫu thuật và vệ sinh phòng bệnh.
- Những dung dịch đặc hơn do hút nước trong tế bào ra mạnh nên hiệu quả kém hơn.
- Ưu điểm: thời gian tác dụng ngắn, có khả năng thấm vào da kể cả lỗ chân lông và tuyến mồ hôi. Nhược điểm là bay hơi nhanh và dễ cháy.

3.2.1.2. Phenol và các dẫn xuất của phenol

- Thường dùng dung dịch phenol 0,5-4%.
- Không diệt được nha bào và virus nhưng vững bền so với các chất sát khuẩn khác.
- Phenol có thể ăn mòn da, niêm mạc và gây độc thần kinh.

3.2.1.3. Muối kim loại nặng

- Tác dụng kim khuẩn, không diệt được nha bào, virus và kém tác dụng với các vi khuẩn kháng

acid.

- Phenol, borat, thuỷ ngân để sát trùng vết thương, da và niêm mạc.
- Thuốc nhỏ mắt Argerol có muối bạc.

3.2.1.4. Aldehyd

- Quan trọng nhất là Formaldehyd (Formon) dung dịch 0,5-5,0% và khí 5g/cm³.
- Tác dụng tiêu diệt vi khuẩn, nấm và virus. Nếu đủ thời gian và nhiệt độ cao còn diệt được cả nha bào.
- Formaldehyd kích thích da và niêm mạc, có thể dẫn tới dị ứng và gây ung thư.

3.2.1.5. Các chất oxy hoá:

Oxy già (H₂O₂), thuốc tím (KMnO₄) và xanh methylen được pha thành dung dịch lỏng, dùng làm chất sát khuẩn bôi ngoài da.

3.2.1.6. Acid và bazơ: Acid và bazơ có tác dụng diệt khuẩn vì tính điện phân thành H⁺ và OH⁻.

3.2.1.7. Nhóm Halogen

- Halogen có phổ tác dụng rộng và tác dụng trong thời gian ngắn.
- Nhược điểm là phản ứng không đặc hiệu xảy ra rất nhanh với nhiều chất hữu cơ khác nhau, hiệu quả khử trùng kém khi vật khử trùng dính nhiều đờm, mủ... Khí clo có tính độc, có thể có người bị dị ứng với iốt.
- Clo để khử trùng nước ăn.
- Clorua vôi khử trùng chất nôn, chất thải.
- Chloramin tinh khiết 1% để khử trùng bàn tay trong 5 phút.
- Chloramin 1% để khử trùng dụng cụ phải ngâm trong 20 phút.
- Chloramin 1,5-2,5% để khử trùng đồ vải và tẩy uế trong 2-12 giờ.
- Dung dịch iốt (betadin) và dung dịch cồn iốt 7%, KI 3%, cồn 90° được sử dụng nhiều để sát trùng da.

Hóa chất khử trùng chứa clo

Clo (Cl) là một trong những halogen được sử dụng rộng rãi để khử trùng do có hoạt tính cao nhờ phản ứng oxy hóa khử. Khi hòa tan trong nước, các chất chứa clo này sẽ được giải phóng ra một lượng clo hoạt tính có tác dụng khử trùng. Các hóa chất thường được sử dụng trong PXN bao gồm:

- Bột Cloramin B (Sodium benzensulfochloramin 25% clo hoạt tính)
- Viên Presept (Natri dichloroisocyanurate 50% clo hoạt tính)
- Nước Javen (Natri hypochloride hoặc kali hypochloride)

Cơ chế tiêu diệt VSV của hợp chất clo chưa được làm sáng tỏ. Tác động của hợp chất chứa clo đối với VSV có thể theo một cơ chế như làm oxy hóa các enzyme, amino axit, phá

hủy các thành phần trong tế bào, giảm hấp thu dinh dưỡng, ức chế tổng hợp protein, giảm hấp thu oxy, phá hủy ADN...

Nồng độ clo khuyến cáo để khử trùng trong PXN là 0,5 – 1,25 % clo hoạt tính. Các hóa chất khác nhau có hàm lượng clo hoạt tính khác nhau, do đó phải tính toán đủ lượng hóa chất cần thiết để đạt được dung dịch có nồng độ clo hoạt tính mong muốn. Công thức để pha hóa chất clo dạng dung dịch và dạng bột hoặc viên như sau:

Pha từ hóa chất chứa clo dạng dung dịch (nước Javen)

Áp dụng công thức: $C1V1 = C2V2$
 C1, V1 là nồng độ và thể tích ban đầu
 C2, V2 là nồng độ và thể tích cần đạt được

Pha từ hóa chất chứa clo dạng bột (Cloramin B hoặc dạng viên Presept), được tính theo công thức sau:

$$\text{Lượng hóa chất (gam)} = \frac{\text{Nồng độ clo hoạt tính của dung dịch cần pha (\%)} \times \text{số lít}}{\text{Hàm lượng clo hoạt tính của hóa chất sử dụng (\%)}} \times 1000$$

Hàm lượng clo hoạt tính của hóa chất sử dụng luôn được nhà sản xuất ghi trên nhãn, bao bì hoặc bảng hướng dẫn sử dụng sản phẩm.

Ví dụ: Để pha 10 lít dung dịch có nồng độ clo hoạt tính 0,5% từ bột cloramin B 25% clo hoạt tính, cần: $(0,5 \times 10 / 25) \times 1000 = 200$ gam.

Để pha 10 lít dung dịch có nồng độ clo hoạt tính 0,5% từ bột canxi hypochloride 70% clo hoạt tính, cần: $(0,5 \times 10 / 70) \times 1000 = 72$ gam.

Để pha 10 lít dung dịch có nồng độ clo hoạt tính 0,5% từ bột natri dichloroisocyanurate 60% clo hoạt tính, cần: $(0,5 \times 10 / 60) \times 1000 = 84$ gam.

Bảng 1. Lượng hóa chất chứa clo để pha 10 lít dung dịch với các nồng độ clo hoạt tính thường sử dụng trong công tác phòng chống dịch

Tên hóa chất (hàm lượng clo hoạt tính)	Lượng hóa chất cần để pha 10 lít dung dịch có nồng độ clo hoạt tính				Ghi chú
	0,25%	0,5%	1,25%	2,5%	
Cloramin B 25%	100g	200g	500g	1000g	
Canxi HypoChloride (70%)	36g	72g	180g	360g	

Tên hóa chất (hàm lượng clo hoạt tính)	Lượng hóa chất cần để pha 10 lít dung dịch có nồng độ clo hoạt tính				Ghi chú
	0,25%	0,5%	1,25%	2,5%	
Bột Natri dichloroisocyanurate (60%)	42g	84g	210g	420g	

Ưu điểm của hợp chất chứa clo là rẻ, có hiệu quả với phổ rộng VSV, tác động nhanh, không bị ảnh hưởng bởi nước cứng. Nhược điểm của loại hóa chất này là có thể gây kích ứng niêm mạc, tổn thương đường hô hấp, tiêu hóa, ăn mòn bề mặt kim loại khi sử dụng ở nồng độ cao, có thể tạo ra khí clo độc ở pH dưới 4, hóa chất đã pha loãng sẽ nhanh giảm tác dụng theo thời gian.

Hóa chất chứa clo được sử dụng trong PXN để khử trùng bàn làm việc, tủ ATSH, máy ly tâm, ngâm các dụng cụ xét nghiệm, xử lý nước thải... khi sử dụng hóa chất có chứa clo cần lưu ý một số yếu tố sau:

- Sử dụng trang thiết bị bảo hộ cá nhân phù hợp như khẩu trang găng tay, kính, tạp dề... khi pha hóa chất.
- Chỉ pha hóa chất chứa clo với nước lạnh bởi vì nước nóng có thể làm phá hủy và làm giảm tác dụng của hóa chất.
- Không sử dụng nồng độ quá cao vì có thể gây độc và lãng phí hóa chất.
- Nếu bị hóa chất chứa clo bắn vào mắt, ngay lập tức phải rửa mắt bằng nước sạch ít nhất 15 phút và liên hệ với cơ sở y tế gần nhất để được xử lý.
- Không nên pha lẫn hỗn hợp chất chứa clo với chất tẩy rửa vì có thể tạo ra khí độc. Trong quá trình khử nhiễm các bề mặt, cần làm sạch bằng cách sử dụng chất tẩy rửa, lau, rửa lại bằng nước rồi mới sử dụng dung dịch clo để khử trùng.
- Hóa chất chứa clo phải được bảo quản tránh ánh sáng.
- Các dung dịch khử trùng chứa clo sẽ giảm tác dụng nhanh theo thời gian, do đó chỉ pha đủ lượng cần sử dụng và phải sử dụng càng sớm càng tốt sau khi pha. Tốt nhất chỉ pha và sử dụng trong ngày (24 giờ), không pha sẵn để dự trữ.

3.2.2. Biện pháp vật lý

3.2.2.1. Tia cực tím (U.V):

Sử dụng để khử trùng không khí phòng mổ, phòng vô trùng, nước. Tia cực tím có thể gây viêm kết mạc và giác mạc. Dùng tia cực tím (U.V) bước sóng 13,6 – 400 nm, nhất là 257 nm, có tác dụng khử trùng.

Một số tài liệu cho khoảng hẹp bước sóng tia cực tím có tác dụng khử trùng là các tia có bước sóng từ 250 – 270 nm (vẫn là tối ưu ở 257 nm). Ở bước sóng này, tia cực tím

có tác dụng tiêu diệt hầu hết các VSV trong không khí, nước và bề mặt. Cơ chế tác dụng của tia cực tím là phá hủy cấu trúc axit nucleic của VSV. Hiệu quả khử trùng của đèn cực tím phụ thuộc vào nhiều yếu tố như cường độ ánh sáng tím, khoảng cách từ đèn tím đến vị trí cần khử trùng, loại VSV, nhiệt độ, độ ẩm của môi trường, các chất hữu cơ, bụi bẩn bám trên bề mặt đèn UV. Liều 100 – 500 $\mu\text{Wsec}/\text{cm}^2$ diệt được 90% các loài vi khuẩn, không diệt được nha bào và bào tử nấm.

Để đảm bảo vô trùng trong tủ cấy vi sinh vật và phòng thí nghiệm thường dùng 2 bóng đèn 15 W hoặc 1 bóng 30 W cho căn phòng 25 m³, đèn treo cao không quá 2 m, thời gian chiếu ít nhất 1 giờ nhưng không được quá 8 giờ.

Một số lưu ý khi sử dụng đèn cực tím để khử trùng trong PXN:

- VSV chỉ bị tiêu diệt khi tiếp xúc trực tiếp với tia UV. Các chất bẩn, bụi và bóng tối có thể bảo vệ các VSV và hạn chế kết quả khử trùng. Do đó, định kỳ hàng tuần, cần làm sạch đèn UV để ngăn bụi bẩn tích lũy.
- Tia UV có thể gây bỏng mắt và da khi tiếp xúc trực tiếp trong một khoảng thời gian rất ngắn. Do đó, công tắc đèn UV nên lắp đặt ở bên ngoài PXN và chỉ bật đèn UV khi không có người làm việc trong PXN.
- Cần cảnh báo cho người chưa biết rõ về tác động nguy hiểm bên tia UV và biện pháp phòng tránh cần thiết.
- Vì cường độ và hiệu quả diệt khuẩn của đèn UV giảm theo thời gian sử dụng nên cần theo dõi và định kỳ kiểm tra cường độ UV.

3.2.2.2. Khử trùng bằng nhiệt độ cao:

Luồng hơi nước nóng 80-100°C thường được dùng nhất vì tiêu diệt được các tế bào sinh dưỡng ở trạng thái tự do trong vài phút. Phương pháp này thường được áp dụng để khử trùng quần áo, chăn màn, các dụng cụ đã dùng của người bệnh.

Người ta còn khử trùng bằng phương pháp Pasteur (pasteurization) như: đối với sữa ở 72°C/15 phút, các đồ uống khác 62°C/30 phút.

3.3.2.3. Đốt:

Còn đốt các dụng cụ tiểu phẫu thuật. Đèn cồn, đèn gaz khử trùng miệng ống nghiệm, đầu que cấy.

3.3. Tiệt trùng

3.3.1. Tiệt trùng bằng nhiệt

Nhiệt độ là một trong những tác nhân vật lý phổ biến nhất được sử dụng để tiêu diệt các TNGB. Nhiệt ẩm là phương pháp giúp tiêu diệt VSV hiệu quả nhất. Nhiệt khô (sấy khô hoặc đốt) là phương pháp hoàn toàn không gây ăn mòn dùng để xử lý các thiết bị có thể chịu được nhiệt độ 160°C hoặc cao hơn trong vòng 2 đến 4 giờ. Về nguyên tắc, cần phải theo dõi quá trình sấy khô hay hấp ướt bằng việc sử dụng các chỉ thị hóa học hoặc chỉ thị sinh học thích hợp.

3.3.1.1. Sấy khô

Sấy khô ít hiệu quả hơn hấp ướt và đòi hỏi thời gian lâu hơn cũng như nhiệt độ cao hơn để đạt hiệu quả tiệt trùng. Việc tiệt trùng các dụng cụ thủy tinh bằng sấy khô thường được tiến hành trong điều kiện 160-180°C trong thời gian từ 2 đến 4 giờ.

Thực hành:

- Để tiệt trùng các dụng cụ mà không thể chấy được, thường là dụng cụ thủy tinh như ống nghiệm, ống hút, hộp lồng petri...
- Dùng tủ sấy duy trì ở 170°C - 180°C/1 giờ hoặc 160°C/2 giờ.
- Dụng cụ sấy vô trùng có thể dùng trong 7 ngày. Khi để quá thời gian phải sấy lại.

3.3.1.2. Hấp tiệt trùng

Hấp tiệt trùng là phương pháp tiệt trùng bằng nhiệt được sử dụng phổ biến hiện nay. Phương pháp hấp này được tiến hành bằng cách sử dụng nồi hấp tiệt trùng.

Đây là phương pháp khử trùng rất tốt và thường được dùng tại các cơ sở y tế để tiệt trùng dụng cụ kim loại, cao su, nhựa, băng gạc, môi trường, hoá chất...

- Thực hiện trong một lò kín không có không khí, chỉ có hơi nước, khi áp lực hơi nước tăng thì nhiệt độ cũng tăng theo một tương quan nhất định. Khi nhiệt độ duy trì ở 110-121°C/30 phút, tương ứng với áp lực 1-1,2 atm.
- Dụng cụ hấp ướt chỉ dùng trong 3 ngày. Môi trường trong bình kín hoặc ống nghiệm có thể giữ được một tuần.

3.3.2. Tia Gamma

- Dùng để tiệt trùng các dụng cụ bằng băng trong các túi đóng sẵn, chỉ catgut, catheter.
- Sử dụng bức xạ ion hoá giàu năng lượng có thể giết chết vi sinh vật.

3.3.3. Tiệt trùng bằng hóa chất

3.3.3.1. Formaldehyde (formandehit)

Formaldehyde (HCHO) là một chất khí diệt tất cả các loại VSV và bào tử ở nhiệt độ trên 20°C. Tuy nhiên, nó không có tác dụng với prion (protein có thể gây bệnh)

Hoạt tính của formaldehyde tương đối chậm và cần độ ẩm tương đối khoảng 70%. formaldehyde được bán trên thị trường ở các dạng như hợp chất cao phân tử rắn paraformaldehyde, ở dạng tinh thể hoặc viên hay dạng dung dịch khí trong nước với nồng độ khoảng 370 g/l (37%), chứa chất ổn định methanol (100ml/l). Cả hai dạng được đun nóng để giải phóng khí nhằm tiệt trùng các thể tích kín như tủ ATSH.

Sử dụng formaldehyde để tiệt trùng PXN định kỳ hoặc trong trường hợp đánh đổ nhiều bệnh phẩm, khi đó ngoài việc làm sạch và khử trùng tại cho khu vực bệnh phẩm bị đổ, để tránh bệnh phẩm bị phát tán rộng, có thể cần tiệt trùng PXN bằng formaldehyde. Chỉ tiến hành tiệt trùng bằng xông hơi khi có thể bịt kín được PXN. Đây là một quá trình rất nguy

hiếm đòi hỏi nhân viên thực hiện phải được đào tạo kỹ thuật trước khi tiến hành. Cần bịt kín tất cả các khe hở trong PXN (cửa sổ, cửa ra vào...) bằng băng dính trước khi xông hơi formaldehyde. Xông hơi nên tiến hành ở nhiệt độ tối thiểu 21°C và độ ẩm tương đối là 70%. Sau khi tiến hành xông hơi, cần sử dụng ammonium bicarbonate thể khí để trung hòa formaldehyde và tạo thông khí cho PXN để đẩy hơi formaldehyde tồn dư ra ngoài.

Formaldehyde bị nghi ngờ là chất gây ung thư. Đây là khí gây kích ứng, nguy hiểm, có mùi hăng và hơi của nó có thể kích ứng mắt và niêm mạc. Vì thế phải cất giữ và sử dụng trong phòng kín hoặc khu vực có hệ thống thông gió tốt. Phải tuân thủ các quy định về an toàn hóa chất.

3.3.3.2. Ethylenoxid

Ethylenoxid là một chất độc, gây dị ứng, kích thích niêm mạc mạnh và dễ cháy, ngoài ra nó còn là chất gây ung thư. Khi sử dụng phải hết sức thận trọng.

Dựa trên phản ứng hoá học, nhờ hoạt tính của nguyên tử oxy trong cấu tạo phân tử của ethylenoxid (CH₂OCH₂).

3.3.4. Tanh-dan (Tyndan)

Đun cách thuỷ <100°C 3 lần liên tiếp cách nhau 12–24 giờ, mỗi lần 15–50 phút. Dùng tiệt trùng ở những chất dễ bị hỏng hoặc giảm chất lượng ở 100°C.

3.3.5. Lọc vô trùng

- Có 2 kỹ thuật lọc vô trùng: Lọc bằng màng lọc và lọc sâu
- Lọc bằng màng lọc: Với các khe hở vô cùng bé để giữ lại các vi sinh vật trên bề mặt. Dùng cho vacxin, huyết thanh và các dung dịch nhạy cảm nhiệt độ.
- Lọc sâu: Dòng chảy đi qua một lớp vật liệu có cấu tạo sợi, hạt giữ lại vi sinh vật và cả những vật thể nhỏ

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Câu 1. Ghép các thuật ngữ và khái niệm tương ứng.

1.....tiệt trùng	A. Quá trình loại bỏ, tiêu diệt VSV; loại bỏ hay trung hòa những hóa chất nguy hiểm chất phóng xạ
2.....làm sạch	B. Quá trình tiêu diệt hết mọi dạng sống của VSV, kể cả bào tử
3.....khử trùng	C. Quá trình loại bỏ bụi, hóa chất trong PXN bằng cách sử dụng nước, chất tẩy rửa và một số hóa chất làm sạch
4.....khử nhiễm	D. Quá trình loại bỏ gần như toàn bộ các VSV gây bệnh, trừ bào tử vi khuẩn

Điền vào chỗ trống những từ/ cụm từ thích hợp cho câu hỏi từ 2 – 5.

Câu 2. Kể tên 3 yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả của quá trình khử trùng.

A.....

B.....

C.....

Câu 3. Số lượng VSV càng nhiều thì thời gian để tiêu diệt toàn bộ VSV càng.....

Câu 4. Sắp xếp theo thứ tự tăng dần về khả năng kháng hóa chất khử trùng của các loại VSV: vi khuẩn lao, bào tử vi khuẩn, virus có màng lipid, vi khuẩn sinh dưỡng, virus không có màng lipid.

Thứ tự	Loại VSV
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Chọn một câu trả lời tốt nhất bằng cách khoanh tròn chữ cái phù hợp (A,B,C hoặc D) cho các câu từ 5 -9

Câu 5. Phương pháp khử trùng, tiệt trùng bằng nhiệt nào sau đây được sử dụng phổ biến nhất trong PXN?

A. Đun sôi

B. Hấp tiệt trùng

C. Sấy khô

Câu 6. Nồng độ clo hoạt tính thường được sử dụng trong PXN là:

A. 10%

B. 5%

C. 0,5% - 1,25%

D. 0,1%

Câu 7. Formaldehyde được sử dụng trong PXN để:

A. Lau bề mặt bàn xét nghiệm, bề mặt các thiết bị

B. Ngâm các dụng cụ xét nghiệm

C. Xông hơi để tiệt trùng PXN và tủ ATSH

Câu 8. Nồng độ cồn được sử dụng để khử trùng PXN là:

- A. 40%
- B. 100%
- C. 70%
- D. 90%

Câu 9. Lưu ý khi sử dụng đèn UV nào dưới đây không cần thiết.

- A. Bật đèn UV khi không có người làm việc trong PXN
- B. Sử dụng trang bị BHCN phù hợp khi tiếp xúc trực tiếp với tia UV
- C. Công tắc đèn UV nên được thiết kế bên ngoài PXN
- D. Cảnh báo cho người làm việc trong PXN về tác động nguy hiểm của tia UV

Phân loại các biện pháp khử nhiễm cho các câu trong bảng sau thành các mức độ: làm sạch, khử trùng, tiệt trùng bằng cách đánh dấu v vào cột phù hợp.

Câu	Biện pháp	Làm sạch	Khử trùng	Tiệt trùng
1	Lau bề mặt bàn xét nghiệm bằng cồn 70°C			
2	Rửa tay bằng xà phòng (không chứa chất sát khuẩn và nước)			
3	Hấp chất thải bằng nồi hấp			
4	Xông hơi formaldehyde cho tủ ATSH			
5	Đun sôi			
6	Ngâm dụng cụ xét nghiệm bằng hóa chất chứa clo nồng độ 0,5% clo hoạt tính			
7	Lau sàn PXN bằng khăn ẩm			

Phân biệt đúng sai cho các câu hỏi sau bằng cách đánh dấu v vào cột phù hợp

Câu	Nội dung	Đúng	Sai
17	Hóa chất khử trùng chứa clo là hóa chất không độc, do đó không cần sử dụng trang bị BHCN khi pha hóa chất này		
18	Hóa chất chứa clo phải được pha bằng nước nóng thì mới tan		
19	Đậy kín hóa chất chứa clo sau khi đã pha, tránh ánh sáng		
20	Không trộn lẫn hóa chất chứa clo với chất tẩy rửa vì có thể tạo ra khí độc		

21	Nên pha sẵn hóa chất chứa clo để dự trữ cho công việc		
22	Đèn UV cần được làm sạch định kỳ để ngăn bụi bẩn tích lũy làm giảm hiệu quả khử trùng		

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. WHO (2004), Laboratory Biosafety Manual, 3rd Edition, Geneva.
2. CEN (2012), Laboratory biorisk management – Guidelines for the implementation of CWA 15793:2008.
3. ISO 35001:2019. Biorisk management for laboratories and other related organisations.
4. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8332:2010, Phòng xét nghiệm y tế - Yêu cầu về an toàn (ISO 15190: 2003 Medical laboratories – Requirements for safety).
5. Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương (2020), An toàn sinh học tại phòng xét nghiệm an toàn sinh học cấp II.
6. Bộ Khoa học và Công nghệ (11/2015), Tài liệu tập huấn an toàn sinh học.
7. Bộ Y tế (2010), Hướng dẫn sử dụng các hóa chất khử trùng chứa clo trong công tác phòng chống dịch.
8. Bộ Y tế - Cục Y tế dự phòng (2017), Hướng dẫn lấy mẫu, đóng gói, bảo quản và vận chuyển mẫu bệnh phẩm bệnh truyền nhiễm.
9. Nghị định số 103/2016/NĐ-CP. Quy định về đảm bảo an toàn sinh học tại phòng xét nghiệm.
10. Luật lao động số 10/2012/QH13.
11. Nghị định số 45/2013/NĐ-CP. Quy định chi tiết một số điều của Bộ luật lao động về thời giờ làm việc, thời giờ nghỉ ngơi và an toàn lao động, vệ sinh lao động.
12. Thông tư số 22/2016/TT-BYT. Quy định quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chiếu sáng – mức cho phép chiếu sáng nơi làm việc
13. Thông tư số 05/2009/TT-BYT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt
14. Nghị định số 36/2016/NĐ-CP. Quy định về quản lý trang thiết bị y tế.
15. Thông tư số 40/2018/TT-BYT. Quy định về quản lý mẫu bệnh phẩm bệnh truyền nhiễm
16. Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT. Quy định về quản lý chất thải y tế.
17. Thông tư số 54/2016/TT-BLĐTBXH. Ban hành 30 quy trình kiểm định kỹ thuật an toàn đối với máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động thuộc thẩm quyền quản lý của Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội
18. Thông tư số 41/2016/TT-BYT. Ban hành danh mục vi sinh vật gây bệnh truyền nhiễm theo nhóm nguy cơ và cấp độ an toàn sinh học phù hợp kỹ thuật xét nghiệm.

19. Thông tư số 37/2017/TT-BYT. Quy định về thực hành bảo đảm an toàn sinh học trong phòng xét nghiệm.
20. Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT. Quy định về thực hành bảo đảm an toàn sinh học trong phòng xét nghiệm.
21. Nghị định 69/2010/NĐ-CP. An toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen, mẫu vật di truyền và sản phẩm của sinh vật biến đổi gen
22. William A.R., David J.W. (2008), update May 2019. Guidline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, CDC.

MỘT SỐ CÂU HỎI THỰC HÀNH

Câu 1. Trình tự mặc, cởi trang bị bảo hộ cá nhân.

- Mặc:

-Cởi:

Câu 2. Biết cách làm việc với tủ an toàn sinh học

- Bật, tắt, kiểm tra tình trạng hoạt động của tủ ATSH
- Sắp xếp dụng cụ xét nghiệm trong tủ ATSH
- Thao tác khi làm việc trong tủ ATSH
- Xử lý rác thải và dụng cụ sau khi làm việc trong tủ ATSH

Câu 3. Thực hiện được các bước bao gói trong vận chuyển mẫu.

Câu 4. Thực hiện được các bước trong xử lý tràn đổ dung dịch chứa TNGB trong tủ ATSH.

Câu 5. Thực hiện được các bước trong xử lý tràn đổ dung dịch chứa TNGB ngoài tủ ATSH.

Câu 6. Biết cách phân loại rác thải lây nhiễm

Câu 7. Biết cách sử dụng vòi giặt nước bảo hộ

Câu 8. Biết cách pha dung dịch hóa chất làm việc (ví dụ: dung dịch khử trùng...) từ dung dịch gốc

Câu 9. (MR) Biết cách cài đặt hẹn giờ đèn UV PXN