

www.mientayvn.com

Dịch tiếng anh chuyên ngành khoa học tự nhiên và kỹ thuật.

Dịch các bài giảng trong chương trình học liệu mở của học viện MIT, Yale.

Tìm và dịch tài liệu phục vụ cho sinh viên làm seminar, luận văn.

Tại sao mọi thứ đều miễn phí và chuyên nghiệp ???

Trao i tr c tuy n t i:

www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

CHƯƠNG 4.

QUÁ TRÌNH CHUYỂN HÓA CÁC CHẤT TRONG CƠ THỂ SINH VẬT

Ngoài trừ các tác động cục bộ tại vùng tiếp xúc, một chất độc hại có thể gây ra những tổn thương cho sinh vật khi nó hấp thụ qua da, tiêu hóa, hô hấp, ... và cuối cùng tích tụ tại tế bào sinh vật. Vì vậy, các chất độc hại gây ra các phản ứng sinh hóa hay làm thay đổi các phản ứng sinh hóa trong tế bào, làm cho một số hoạt động sinh lý tế bào thay đổi, dẫn đến sự hình thành lên toàn bộ cơ thể sinh vật.

Nhưng các chất độc trong cơ thể sinh vật phụ thuộc vào loại tác động, nồng độ trong các cơ quan đích, thời gian tiếp xúc, phương thức xâm nhập, nồng độ khuếch tán hấp thụ, phân bố, chuyển hóa và bài tiết trong cơ thể. Sự hình thành lâu dài của một chất độc vì các mức khác nhau có thể dẫn đến sự thay đổi các mức độ tổn thương sinh vật, nồng độ sinh vật và nhu cầu cần là các đặc tính sinh thái.

Để tìm hiểu quá trình phức tạp này, người ta đã dùng những khái niệm về sự di chuyển chất độc qua chuỗi dinh dưỡng (food chain), sự tích tụ các chất độc trong cơ thể sinh vật (bioaccumulation), sự thích ứng sinh học của các cá thể sinh vật (bioavailability),...

Các chất độc trong môi trường tự nhiên, các phản ứng vật lý hóa học trong quá trình, trong trường hợp này, các nhà nghiên cứu đã phát triển ra những chỉ số tính toán các trường hợp như hệ số nồng độ sinh học BCF (Bio-concentration factor), hệ số tích tụ sinh học BAF (Bio-accumulation factor), hệ số khuếch đại sinh học BMF (Bio-magnification factor), ... Những giá trị này của các chất độc khác nhau thì khác nhau nhưng nó giúp ích cho các chất độc tham gia vào quá trình tích tụ sinh học như thế nào.

4.1. Sự hấp thụ, phân phối và đào thải chất độc

4.1.1. Các chất độc xâm nhập vào cơ thể

Thông thường, một chất độc đi qua màng tế bào theo bốn cách sau:

- Khuếch tán thụ động qua màng
- Thẩm thấu qua các lỗ trên màng
- Vận chuyển tích cực
- Nội bào.

4.1.1.1. Khuếch tán thụ động

- Có xu hướng thiết lập nên sự cân bằng nồng độ giữa các nồng độ ở hai bên màng tế bào
- Xảy ra với mọi phân tử các chất độc

Trao đổi trực tiếp: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

- Tỷ lệ hấp thụ phụ thuộc chênh lệch gradient nồng độ hai bên màng và tính ưa béo của chất.
- Các dạng chất không bị ion hóa có thể hấp thụ cao hơn so với các dạng ion hóa, do khả năng hòa tan tốt hơn trong chất béo.

4.1.1.2. Thẩm thấu qua màng tế bào

- Nhúng tế bào thực vật hoặc tế bào thú, khi nước đi qua các lỗ trên màng sẽ góp phần vận chuyển các chất.
- Quá trình thẩm thấu phụ thuộc kích thước của lỗ trên màng và các phân tử chất.

4.1.1.3. Vận chuyển tích cực

- Không phụ thuộc vào gradient nồng độ hay gradient điện hóa, sử dụng năng lượng của quá trình trao đổi chất trong tế bào.
- Dựa trên cơ chế bơm phân tử chất và chất tải cao phân tử từ một phía của màng, sau đó phân tử có thể khuếch tán qua phía bên kia của màng và tiếp theo, phân tử sẽ giải phóng, còn chất tải quay trở lại vị trí ban đầu và quá trình lại tiếp tục cho đến khi chất tải bão hòa.
- Sử dụng các quy trình bậc u trúc, hình thức, kích thước, tính tích cực phân tử và chất tải. Hiện tượng kìm hãm và cạnh tranh cũng có thể xảy ra giữa những phân tử có tính tương tự nhau.

4.1.1.4. Nội thẩm bào

Thức chất là sự hấp thụ các phân tử bất kỳ vào bào hoạn bào, đây là chức năng quan trọng của quá trình bài tiết các chất có trong máu.

4.1.2. Hành trình của các chất trong cơ thể

Các chất, thông qua quá trình hấp thụ (qua da, hô hấp, tiêu hóa) đi vào cơ thể, tiếp theo chúng phân bố theo máu đến các cơ quan khác nhau. Khi chất tiếp xúc với các cơ quan trong cơ thể, ngoài việc chuyển hóa, chúng còn có thể thực hiện tác động của ba quá trình sau:

- Chuyển hóa sinh học (biotransformation): Là quá trình thức hiện bởi các cơ quan giàu enzyme, chuyển hóa phân tử chất thành các hợp chất khác, các sản phẩm phân hủy này thường (không phải trong mọi trường hợp) có tính kém hơn về tính ưa béo của chất ban đầu.
- Đào thải: Là quá trình loại bỏ khi các chất không chuyển hóa trong cơ thể.
- Tác động của các thụ thể và nhận thức (receptor), khi chất tiếp xúc với các quan tiêu thụ.

4.1.2.1. Hấp thụ

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Ngoài trừ các chất phá hoại cấu trúc tế bào (như acid, kim mẫn), hầu hết các hóa chất độc không thể hiện tính ngay tức thì mà phải qua quá trình hấp thụ.

Là quá trình chất độc thấm qua màng tế bào và xâm nhập vào máu. Vì chất độc có thể xảy ra quá trình tiêu hóa, hô hấp, da. Khi vào trong cơ thể, chất độc phân bố và cấu trúc mô quan, biến đổi thành các chất chuyển hóa rồi tích lũy ở các bào thể ở bên ngoài theo nhu cầu khác nhau.

Màng tế bào gồm hai lớp phân tử dày: Lớp bên trong chủ yếu cấu thành phần mỡ và lớp bên ngoài cấu thành protein. Các chất độc có cấu trúc hóa học và tính chất vật lý phù hợp mới có thể xuyên qua lớp màng tế bào.

Sau khi xuyên qua màng bề mặt này, chất độc khuếch tán vào các tế bào bên trong cơ thể. Tốc độ khuếch tán phụ thuộc vào tính chất hóa học, vật lý của hóa chất (ion hóa, tan trong nước, trong mỡ, khả năng liên kết protein; tan phụ thuộc vào phân cực của hợp chất, các chất có phân cực cao thì dễ hòa tan trong nước, các chất có phân cực thấp hoặc không phân cực thì dễ tan trong mỡ).

Quá trình hấp thụ qua quá trình tiêu hóa có thể xảy ra trong suốt dải dạ dày, ruột. Tuy nhiên, khả năng hấp thụ phụ thuộc vào pH, thành phần thức ăn. Ví dụ, trong thức ăn có các tác nhân tạo phức vòng càng (chelate) thì khả năng hấp thụ kim loại nặng gia tăng, nếu có kẽm thì khả năng hấp thụ cadmium kém. Nhiệm vụ của quá trình tiêu hóa xảy ra khi ăn, uống, ... không hấp thụ sinh. Các chất độc có trong thức ăn, nước uống vào quá trình tiêu hóa qua miệng, dạ dày, ruột non, gan (các giai đoạn chuyển hóa), qua ruột non hoàn toàn, nên các chất độc và gây nhiễm độc.

Trong trường hợp chất độc có thể xâm nhập vào cơ thể qua nhu mô (ví dụ Pb, có thể xâm nhập vào cơ thể qua quá trình hô hấp và tiêu hóa) thì khả năng hấp thụ sẽ khác nhau theo môi trường. Theo nghiên cứu, khi xâm nhập vào cơ thể qua quá trình hô hấp, có 30 – 50% bị hít tích lũy phổi. Tuy nhiên, nếu theo đường thức ăn thì khả năng hấp thụ quá trình tiêu hóa sẽ là 50% trở lại và 8 – 15% ngấm vào. Khả năng xâm nhập của các chất qua da rất hiếm xảy ra, trừ khi nồng độ rất cao.

Yếu tố môi trường và cách thức tiếp xúc vào cơ thể cũng ảnh hưởng lớn đến quá trình hấp thụ của chất độc. Ví dụ, vì chất độc tiếp xúc qua da phụ thuộc vào môi trường tiếp xúc của chất độc: một chất độc hữu cơ trong đất khó xâm nhập vào da, trong khi chất độc này nếu hòa tan trong dung môi khi tiếp xúc với da thì dễ dàng xâm nhập vào cơ thể. Ngoài ra, lớp da không bền vững có khả năng ngăn ngừa và chịu đựng chất độc cao hơn 100 – 1000 lần khi tiếp xúc so với khả năng độc của phổi (khi chất độc xâm nhập qua quá trình hô hấp) và ruột (khi chất độc xâm nhập qua quá trình tiêu hóa).

Con người xâm nhập chất độc vào cơ thể cũng đóng vai trò quan trọng trong sự quy định tính độc hại của chất ô nhiễm, ví dụ: bụi silic có thể gây bệnh phổi (silicosis) nếu hít phải qua quá trình hô hấp nhưng nếu hít vào thì không có hại nếu qua đường tiêu hóa.

Asen, amiang, crom, niken có thể gây ung thư nếu qua phơi nhiễm liên tục có khi nồng độ này khi qua ngưỡng tiêu chuẩn.

4.1.2.2. Phân bố

Phân bố là quá trình vận chuyển chất độc sau khi đã xâm nhập vào máu đến các cơ quan trong cơ thể. Sau đó một số hoá chất có thể chuyển hoá, một số chất lại có thể tích lũy trong một số cơ quan.

Vị trí phân bố chất độc trong cơ thể phụ thuộc vào nhiều yếu tố: hấp thụ, khuếch tán, khả năng tiếp nhận của tế bào, do vậy sự phân bố chất độc không đồng đều ở các tế bào cơ quan. Hấp thụ là yếu tố quan trọng trong quá trình phân bố chất độc: Gan là cơ quan có khả năng hấp thụ máu từ thận nên gan là nơi có thể tiếp nhận nhiều nhất chất độc, trong khi đó, não có hàng rào máu – não có khả năng bảo vệ từ thận nên khả năng xâm nhập và phân bố chất độc không cao.

4.1.2.3. Tích lũy sinh học của chất độc trong cơ thể

Tích lũy sinh học (bio-accumulation) là quá trình tích tụ các nguyên tố vi lượng, các chất ô nhiễm vào trong cơ thể sinh vật thông qua sự hấp thụ bởi các sinh vật từ môi trường xung quanh mà chúng ăn uống.

Thường thì sự tích lũy sinh học của các nguyên tố khi chất độc tiếp xúc trực tiếp với cá thể sinh vật trong môi trường sống. Việc nghiên cứu này thường tiến hành và tìm ra các nguyên nhân nhanh chóng.

Hệ số tích lũy sinh học BCF là tỉ số nồng độ chất độc trong cơ thể sinh vật (mg/kg) và nồng độ chất độc trong môi trường thành phần (mg/kg).

$$BCF = C_{bio}/C_{env}$$

Công thức tính hệ số BCF bằng tỉ số giữa hằng số tích lũy sinh học K_a và hằng số thoái hóa hay bài tiết K_d .

$$BCF = K_a/K_d$$

Hệ số tích lũy sinh học BAF là tỉ số nồng độ chất độc trong cơ thể sinh vật (mg/kg) và nồng độ chất độc trong thức ăn (mg/kg). Đôi khi thức ăn cũng có thể là nước uống (mg/l).

$$BCF = C_{bio}/C_{food} (C_{water})$$

Các công thức này được tính toán sau khi phân tích hàm lượng các chất độc trong cơ thể bằng phương pháp phân tích hóa học. Mẫu sinh vật có thể là gan cá hay thịt cá nếu nghiên cứu tích lũy sinh học trong cá, mẫu có thể là mỡ hay sữa nếu nghiên cứu

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

các động vật có vú, có thể là trứng hay thịt chim, ... Sự lựa chọn môi trường sinh học phụ thuộc vào đặc điểm sinh học tích lũy sinh học liên quan.

Việc tích lũy chất độc thường không xảy ra ngay tại các cơ quan đích trong cơ thể (cơ quan tiêu thụ - target organ) mà tại các cơ quan có sự phù hợp về cấu trúc và tính chất lý hóa. Nói cách khác, khả năng tích lũy các chất trong cơ thể phụ thuộc vào phân cực, độ tan của chất, cấu trúc phân tử của chất và khả năng tiếp nhận của cơ quan trong cơ thể. Các hợp chất không phân cực (clo-hydrocarbon, hoá chất BVTN nhóm clo-hydrocarbon: Lindane, Chlordane, DDT,...), các Polychlorobiphenyl (PCB), dioxin, ... dễ tích lũy trong mô mỡ. Sự thay đổi nồng độ (plasma) máu là chỉ số tích lũy các hợp chất có khả năng liên kết protein với máu (như các ion thặng dư), cũng là chỉ số tích lũy chì, radi, flor và thậm chí là chỉ số tích lũy cadmi.

Quá trình tích lũy chất độc là một trong các cơ chế bảo vệ của cơ thể. Tuy nhiên, khi sự tích lũy trở nên quá mức hoặc khi cơ thể phải chịu tác động của môi trường (stress, giảm miễn dịch, ...) thì chất độc tích lũy sẽ có phản ứng thích nghi và gây tác hại lên cơ thể. Tác hại này có thể xảy ra tại nơi tích lũy chất độc (ví dụ các kim loại nặng gây suy giảm chức năng gan thận) hoặc các cơ quan tiêu thụ.

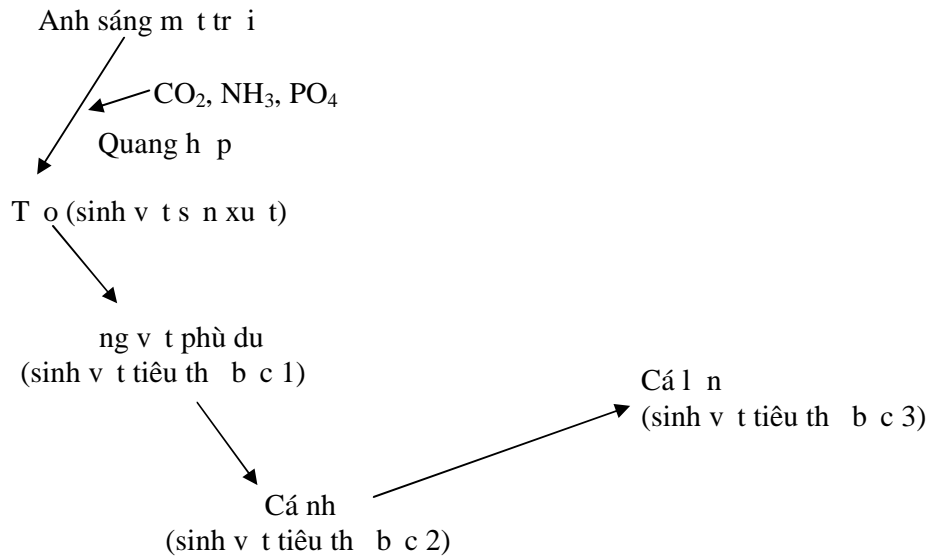
Các yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến sự tích lũy sinh học:

- Chất độc càng bền (khả năng phân hủy kém) thì khả năng tích lũy sinh học càng lớn.
- Chất độc có khả năng hòa tan trong mô mỡ có khả năng tích lũy sinh học cao.
- Các chất sinh vật khác nhau có khả năng tích lũy sinh học khác nhau về cùng một loại chất. Các sinh vật có hàm lượng mỡ ít hơn thì khả năng tích lũy sinh học các chất ít hơn.

4.1.2.4. Sự khuếch đại sinh học (biomagnification) của chất qua chuỗi dinh dưỡng

Mức độ sinh vật thu nhận ảnh hưởng của chất. Trong quá trình phát triển, chúng có thể thu nhận nồng độ tích lũy của chất hoặc gián tiếp qua chuỗi dinh dưỡng. Phần lớn các chất độc sinh vật đào thải ra ngoài, một phần chất độc có khả năng tồn lưu trong cơ thể sinh vật. Theo chuỗi dinh dưỡng và quy luật vật chất - năng lượng, các chất tồn lưu có thể chuyển từ sinh vật này sang sinh vật khác và tích lũy bằng nồng độ hàm lượng rất cao hơn theo bậc dinh dưỡng và thời gian sinh sống. Quá trình này cũng gọi là khuếch đại sinh học của chất qua chuỗi dinh dưỡng.

Chuỗi dinh dưỡng (food chain) là con đường truyền năng lượng (chất dinh dưỡng) từ các sinh vật này đến các sinh vật khác. Nutrient từ sinh vật cao nhất tích lũy trong chuỗi dinh dưỡng nào đó có chất độc, chất này sẽ truyền sang cho sinh vật khác có bậc cao hơn, kể sau nó trong chuỗi dinh dưỡng.



Sự tích tụ dinh dưỡng trong hệ sinh thái nước

Nguy cơ tích tụ dinh dưỡng trong hệ sinh thái nước là hiện tượng mà nó tích tụ trong chuỗi thức ăn. Nó tích tụ trong chuỗi thức ăn mà nó tích tụ trong chuỗi thức ăn.

Hiện tượng tích tụ dinh dưỡng trong chuỗi thức ăn xảy ra khi các chất tích tụ sinh học tích tụ trong chuỗi thức ăn mà không phân hủy. Một khi đi qua một mức trong chuỗi thức ăn, lượng tích tụ của chất ô nhiễm liên tục chuyển vào loài ăn thịt tiếp theo ở mức dinh dưỡng trên đó và nồng độ chất ô nhiễm thông thường có thể tích tụ trong các mô mỡ. Do đó, nồng độ chất ô nhiễm này trong sinh vật ăn thịt ở đỉnh của chuỗi thức ăn có thể rất cao so với nồng độ trong môi trường. Ví dụ: tích tụ PCBs, nồng độ trong mô mỡ là $10^5 - 10^6$ lần nồng độ trong nước.

Vì vậy xác định nồng độ tích tụ qua dây chuyền thức ăn có ý nghĩa lớn trong việc giám sát, quản lý chất ô nhiễm và nghiên cứu về hệ sinh thái. Sự tích tụ dinh dưỡng trong chuỗi thức ăn chỉ xảy ra khi chất ô nhiễm tích tụ vào chuỗi thức ăn.

BMF là tỉ số nồng độ chất ô nhiễm trong chuỗi sinh vật ăn thịt (mg/kg) và nồng độ chất ô nhiễm trong con mồi (mg/kg).

$$BMF = C_{\text{predator}} (\text{nồng độ}) / C_{\text{prey}} (\text{con mồi})$$

Một số trường hợp nghiên cứu về hình thức tích tụ dinh dưỡng trong chuỗi thức ăn:

Một nghiên cứu in hình mà các nhà khoa học Mỹ (G.M.Worster và P.A Isnacson) nghiên cứu từ năm 1967 về sự khuếch tán sinh học của DDT từ vùng biển miền Bắc Mỹ.

Đầu tiên, người ta nghĩ rằng thủy điểu khác thường về số lượng cá chim cánh cụt *Cormoran*. Khi tìm nguyên nhân cá chim, người ta thấy rằng nồng độ DDT trong cá chim là 26,4ppm. Tuy vậy, khi phân tích DDT trong nước biển thì nồng độ DDT rất nhỏ 0,00005ppm và một vài mẫu còn không phát hiện ra DDT vì hàm lượng quá nhỏ. Như vậy thì môi trường sông không phải là nguyên nhân trực tiếp gây ra nhiễm độc cá chim số lượng cá chim *Cormoran*. Vì vậy, người ta làm au các nhà nghiên cứu. Nhưng khi kiểm tra, người ta xét nghiệm theo chuỗi thức ăn thì lại gặp rắc rối. Loài cá này thường nằm ở cá là *Merganser*. Khi phân tích DDT trong cá này thấy hàm lượng DDT là 22,8ppm. Tiếp tục theo hướng này, người ta tìm thấy DDT trong trứng cá *Osprey* là 13,8, trong *Herring Gun* (cá nhồng) là 6,0ppm và *Heron* – một loài cá nhồng hay ở *Herring Gun* là 3,57ppm, trong cá phiêu sinh thực vật *Pikera* là 1,33ppm và trong thực vật phiêu sinh *Sheepshead minnow* từ vùng biển này là 0,94ppm. Như vậy, qua đây chúng ta thấy việc nghiên cứu rất phức tạp tìm ra nguồn gốc chính của DDT từ nước (vì nồng độ không đáng kể) vào thực vật phiêu sinh. Cá nhồng thực vật phiêu sinh bị nhiễm độc và cá nhồng tích tụ tiếp tục cho đến mức nhiễm độc nào đó mà chính nó có khả năng gây tác động về quần thể sinh vật thì mới có thể phát hiện ra. Việc nghiên cứu đã báo quá trình xảy ra trong hệ sinh thái là một mục tiêu quan trọng trong hệ sinh thái môi trường.

Bảng 4.1 Hàm lượng DDT trong chuỗi thức ăn vùng ven biển Mỹ, 1967

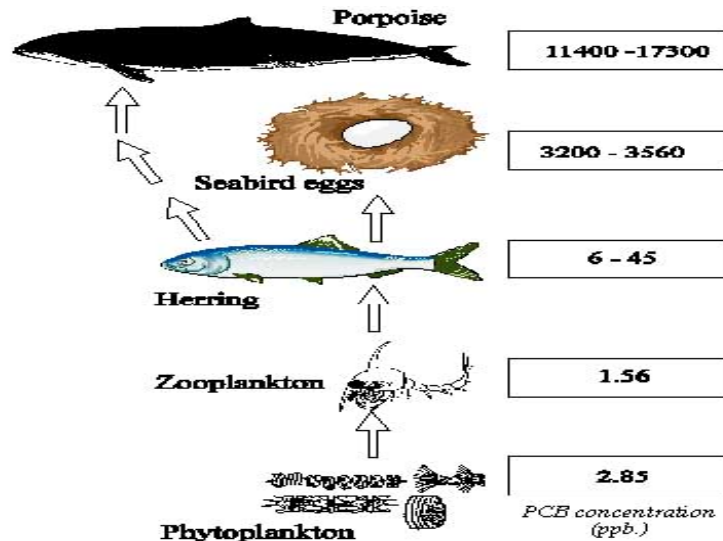
TT	Sinh vật	Chuỗi thức ăn	Hàm lượng DDT (ppm)
1	Nước biển	Môi trường sông	0.00005
2	Phiêu sinh thực vật chung	Sông trong nước biển	0.04
3	Sheepshead minnow	Phiêu sinh thực vật	0.94
4	Pikera	Cá nhồng PSTV	1.33
5	Herring Gun	nhồng	3.57
6	Heron	trứng	6.00
7	Osprey	Cá nhồng	13.8
8	Merganser	trứng cá	22.8
9	Cormoran	nhồng	26.4

(Nguồn: G.M.Worster và P.A Isnacson, tạp chí Science 156, 1967, trang 821)

Bảng 4.2: Sự khuếch tán sinh học của PCBs trong chuỗi thức ăn hồ Clear Lake (California)

TT	Sinh vật	Chuỗi thức ăn	Hàm lượng PCBs (ppm)	Số lần khuếch tán
----	----------	---------------	----------------------	-------------------

1	Nước	Môi trường sống	0.000002	1
2	Phiêu sinh TV	Sống trong hồ	0.025	1000
3	Phiêu sinh V	n PSTV	0.123	5
4	Cá nhép Epertan	Cá nhép n PS V	1.04	10
5	Cá hồi	n cá nh	4.83	5
6	Chim Goldan Argente	n cá	124	25



The concentration of PCB's tends to increase in the tissues of organisms at higher levels in the marine food chain, a phenomenon termed 'biomagnification'. [From: Percy, Wells and Evans MS, 1996: see Further Reading]

Như vậy, sự khuếch đại sinh học trong chuỗi thức ăn tích tụ khoảng 6.250.000 khi tích tụ môi trường nước chuyển lên chim *Goldan*. Trong chim bunnhi m PCBs rất đa dạng, và ảnh hưởng nghiêm trọng đến chim.

Tuy nhiên, chuyển chất ô nhiễm qua dây chuyền thức ăn mà ta có thể lý giải về bệnh Minamata (hàng chục ngàn người Nhật Bản bị nhiễm độc thủy ngân qua việc ăn cá nhiễm bệnh Minamata có nguồn gốc ô nhiễm do thủy ngân từ các nhà máy hóa chất vào ven biển, hiện tại là hơn 1000 người chết trong vòng hơn 10 năm, 1958-1968). Tác động nghiêm trọng vì sao người dân vùng không dùng hóa chất BVTV vẫn có khả năng bị nhiễm độc do hóa chất BVTV từ nguồn thức ăn (rau, cá, thịt) từ vùng bị phun thuốc.

4.1.2.5. Thời gian tích tụ

Các loại chất độc sau khi hấp thụ và phân bố trong cơ thể, theo thời gian tích tụ vào thời điểm khác nhau bằng nhiều cách:

- Tích tụ theo trình tự tự nhiên.

Trao i tr c tuy n t i: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

- ào th i do tác đ ng nhân t o, nh gây nôn, r a d dày, tháo th t, u ng ho c tiêm thu c gi i c.

Các ng ào th i c a ch t c theo trình t t nhiên có th k n là:

ào th i qua ng hô h p: Các s n ph m trong c th đ ng khí hay đ ng ch t l ng bay h i u c bài xu t ch y u qua ph i, thông qua s khu ch tán n gi n qua màng t bào. Ph n l n trong chúng là các ch t khí, h i c, dung môi h u c , ... theo khí trong khi th ra ngoài nh CO, CO₂, H₂S, ete, chloroform, benzen, ... v i t l và th i gian b ào th i c a t ng ch t là khác nhau.

ào th i qua ng tiêu hóa: Ch t c qua mi ng, theo th c n vào c th , c phân b qua máu, tu n hoàn t i gan. ó, ch t c ch u tác đ ng c a m t và men, ... r i qua ru t và b ào th i ra ngoài theo phân. ng tiêu hóa không ph i là con ng bài xu t ch y u c a các ch t c. Tuy nhiên, d dày và ru t m i ngày bài ti t kho ng ba lít ch t l ng do ó m t s ch t c c bài xu t theo. S bài xu t ch c ti n hành b ng khu ch tán, và t l bài xu t s ph thu c vào nhân t tích l y sinh h c c a ch t c c ng nh pH c a d dày và thành ru t.

ào th i qua n c b t: Là con ng bài xu t t i thi u, thông qua khu ch tán, các ch t bài xu t qua n c b t th ng c h p thu tr l i theo th c n và c h p thu l i l n n a qua ng tiêu hóa. S ào th i qua n c b t ch y u là ch t h u c và các kim lo i. Thí d : Th y ngân c ào th i qua n c b t có th sinh viêm l i, viêm h ng. Chì qua n c b t n mi ng thành chì sulfur, màu en, bám vào l i.

ào th i qua s a: Nhi u ch t c xâm nh p vào c th c th i qua tuy n s a. Chính s có m t c a chúng trong s a, nh h ng n tr em hay nh ng ng i ang c nuôi đ ng b ng s a ó. C th các ch t c ào th i qua s a nh : Hg, As, dung môi h u c , DDT, morphine, aspirin, ...

ào th i qua da: Hi n nay, v i c gi i c qua da ch a c làm sáng t . Th c t , ng i ta ã l y m hôi xét nghi m, nghiê n c u các ch t i n gi i c c th ti t ra qua da. nh ng ng i ti p xúc v i ch t c, xét nghi m m hôi th y có As, Hg, Pb, morphine, ...

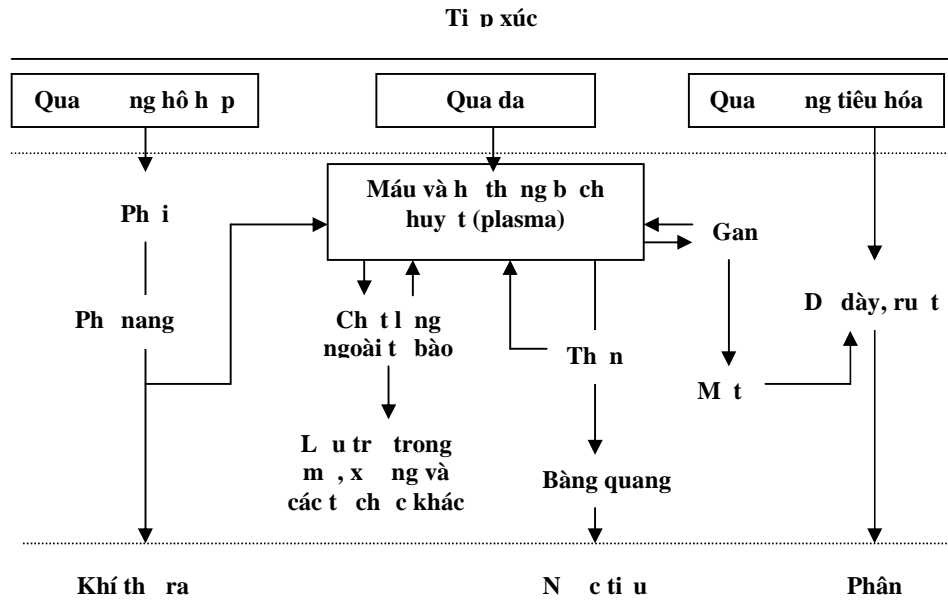
ào th i qua th n: Th n là c quan ào th i ch t c quan tr ng nh t và n c ti u là lo i m u sinh h c thông th ng nh t xét nghi m các ch t c và các ch t chuy n hóa c a chúng. Nhi u ch t c sau khi qua mi ng, ch ít phút sau ã th y có m t trong n c ti u nh iodua, nitrate, chlorate, ... Tuy nhiên, trong nhi m c mẫn tính do các kim lo i c, các ch t ó ch xu t hi n sau nhi u tháng ti p xúc ho c sau nh ng bi n ng b t th ng c a c th ho c sau khi dùng thu c gi i c khi nhi m c Pb, Hg, Cu, ...

ào th i qua các ng khác: Ch t c còn có th ào th i qua m t s ng khác nh móng, lông, tóc, ... V i c xét nghi m tóc c ng là m t k thu t hi n i phát

Trao i tr c tuy n t i: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

hi n các ch t c kim lo i ho c phi kim lo i (s xác nh nguyên nhân cái ch t c a Hoàng Napoleon là m t thí d).

S h p thu, phân b , l u tr , v n chuy n và lo i b ch t c trong c th ng i.



(Ngu n: “Hazardous Waste Management”, M.D.LaGrega et al., 1994).

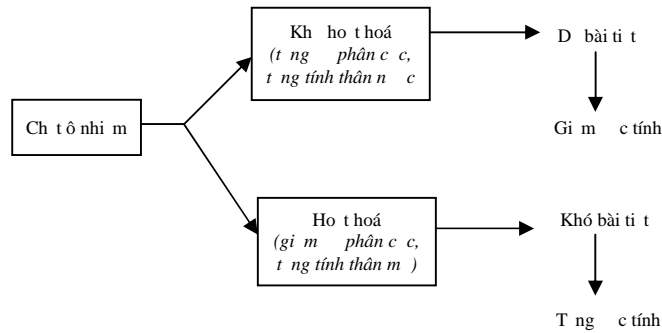
4.2. Chuy n hóa sinh h c các c ch t

Sau khi c h p th , trên d c ng phân b n các c quan, các ch t c có th ch u nh ng chuy n hóa sinh h c khác nhau.

Chuy n hóa sinh h c là m t t p h p các quá trình trao i ch t cho phép chuy n hóa m t phân t m thành các d n xu t trao i r i thành các h p ch t liên k t sau này. Thông th ng trong c th , quá trình chuy n hóa sinh h c th ng t o ra các ch t có tính thân m kém h n, tính hòa tan trong n c cao h n, do ó khó th m vào màng t bào và d b bài ti t. Quá trình này c g i là “kh ho t hóa sinh h c”.

Tuy nhiên, m t s ít hóa ch t khi vào c th l i b chuy n hóa thành ch t c h n (nh Parathion – thu c BVTV nhóm clo-h u c – có th chuy n thành Paraoxon có c tính cao h n; benzen b chuy n hóa s t o ra h p ch t gây tác h i t y x ng, benzo(a)pyren có trong khói thu c lá không có tác d ng gây ung th nh ng qua chuy n hóa sinh h c trong c th s t o ra h p ch t gây ung th). Quá trình c th chuy n ch t ô nhi m t môi tr ng thành ch t c c g i là quá trình “ho t hóa sinh h c”.

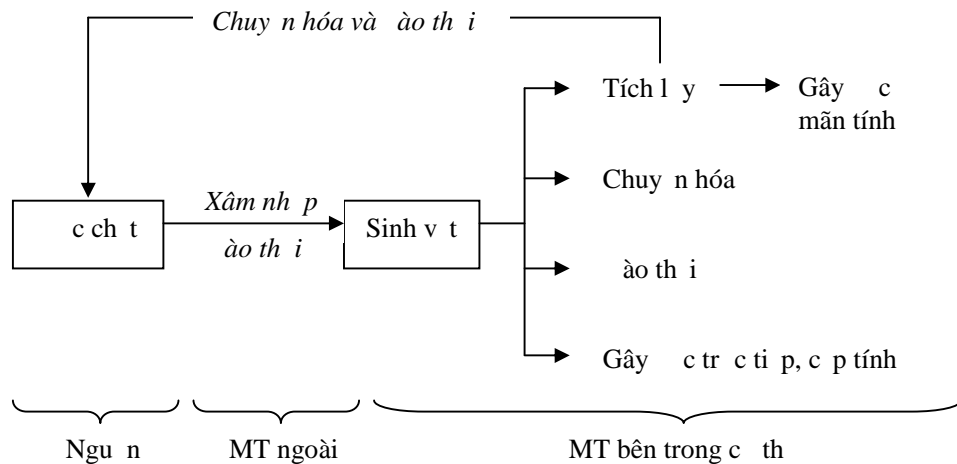
Quá trình chuy n hóa sinh h c trong c th c th hi n tóm t t qua s sau:



Vì cấu trúc chuyển hóa có tính cao hơn thì phân tử cholesterol ban đầu là phụ thuộc vào tính chất, cấu trúc hóa học và kích thước phân tử cholesterol.

Hai cơ quan quan trọng nhất trong quá trình chuyển hóa sinh học là gan và thận. Gan chủ yếu chịu trách nhiệm chuyển hóa sinh học nên có thể chuyển hóa chất độc một cách nhanh chóng. Một số chất độc có khả năng hòa tan trong nước sẽ chuyển qua máu vào thận, thận sẽ lọc và loại bỏ chất độc có khả năng phân tử qua ống tiêu.

Chu trình tác động của các chất và vị trí sinh vật tóm tắt trong sơ đồ sau:



Thí dụ: Rượu ethylic mà nồng độ nào đó là chất độc vì nó và nồng độ thụ nhân, cấu trúc ảnh hưởng như sau:

C_2H_5OH xâm nhập vào cơ thể:

- ào thải qua ống tiêu hóa
- Chuyển hóa trong cơ thể, gây độc gan, ...
- Quá trình chuyển hóa: $C_2H_5OH + 3O_2 = 3H_2O + 2CO_2$
- Tác động gây say rượu.

Độc tính, chất độc hoặc các sản phẩm chuyển hóa sinh học của nó phụ thuộc vào vị trí các cơ quan, thành phần của cơ thể. Vì vậy, việc nghiên cứu về chất độc là trung

tâm hoạt động trong *c* quan tiêu *i* m. Mu n gây ra c tính, ch t c không nh ng ph i ti p xúc v i c quan tiêu i m mà ng th i ph i có n ng cao và th i gian ti p xúc thích h p.

B n ch t ph c t p c a s chuy n hóa sinh h c các c ch t

Các ch t c có th ch u nhi u ki u chuy n hóa sinh h c khác nhau do ó s t o ra nh ng h p ch t trao i và nh ng h p ch t liên k t không gi ng nhau (thí d t ch t di t côn trùng fenitrothion, clorfenvinphos và omethoat có th b dealkyl hóa, oxy hóa ho c th y phân t o ra 10 d ng h p ch t trao i khác nhau).

Trong các ki u chuy n hóa sinh h c khác nhau c a m t ch t c, th ng có bao nhiêu nhân t sinh lý, nhân t môi tr ng và nhân t hóa h c thì có b y nhiều li u l ng s n ph m. Do ó mà m i ki u chuy n hóa s có m t t m quan tr ng t ng i khác nhau vì l các ch t trao i i t nh ng s chuy n hóa khác nhau th ng có tác đ ng c không gi ng nhau.

Các ph n ng trao i ch t th ng là ph n ng chu i và th ng có s ch ng chéo v i nh ng con ng trao i ch t bình th ng, do ó có th nh h ng áng k n tác đ ng c (thí d : etanol bình th ng chuy n hóa thành m t s n ph m trung gian là acetaldehyde. ng i, acetaldehyde c t o ra s nhanh chóng c chuy n hóa thành acetate và cu i cùng thành CO₂ và n c. Tuy nhiên, n u enzyme aldehyd-dehydrogenase b c ch thì l ng acetaldehyd s t ng lên và gây ra nh ng tri u ch ng nh bu n nôn, nôn m a, au u và h i h p).

M t ch t c, trong c quan này có th chuy n hóa thành m t ch t trao i b n, nh ng ti p ó, n u c chuy n sang m t c quan khác thì l i có th c chuy n hóa thành ch t trao i cu i cùng (thí d : metanol th ng c chuy n thành formaldehyde r i thành format và cu i cùng thành CO₂ và n c. m t ng i th ng thì u enzyme c n thi t chuy n i formaldehyde thành format, do ó ng i ti p xúc v i metanol s x y ra s tích t formaldehyde c quan này. Formaldehyde là ch t phá h y c c b nên m t s b mù n u s ti p xúc v i metanol liên t c tái di n).

4.3. Tác đ ng c

Các tác đ ng c th ng thay i r t áng k theo b n ch t, c quan ích c ng nh c ch tác đ ng c a chúng. Hi u rõ c các c tr ng này m i có th ánh giá úng các nguy c ti m n i v i s c kho c ng nh ra c nh ng bi n pháp phòng ng a và i u tr thích h p.

Có th nói, m i tác đ ng c u là k t qu t ng tác hóa sinh gi a phân t ch t c (và/ ho c ch t trao i c a nó) v i các c u trúc c a c th . Các c u trúc này có th là b t k (nh tr ng h p b t c mô nào khi ti p xúc v i m t v t li u n mòn) ho c c hi u (nh tr ng h p ch là m t ph n nh t nh c a t bào).

4.3.1. Tính a đ ng c a các tác đ ng c

Có thể phân loại các tác động theo cơ quan đích, cách tác động hoặc theo những cơ chế khác nhau:

4.3.1.1. Tác động cục bộ và tác động hệ thống

Tác động cục bộ là tác động của chất gây tổn thương trực tiếp lên một tiếp xúc vật thể (các vật liệu mòn trên da, acid, bazơ mạnh, khí kích thích đường hô hấp, ...). Các chất này thường ít xâm nhập vào toàn bộ cơ thể.

Tác động hệ thống là kết quả tác động của chất sau khi chất được hấp thu và phân phối trong các bộ phận cơ thể, gây tổn thương cơ quan trong cơ thể (khí cyanua (CN), carbon monoxide (CO), các hợp chất phospho-hydro, clo-hydro, kim loại nặng, ...). Cơ quan đích không nhất thiết là cơ quan có nồng độ chất cao nhất trong cơ thể (cơ quan đích của DDT là hệ thần kinh nhưng nồng độ cao nhất chúng phân bố trung tâm, cơ quan đích của methyl thủy ngân là hệ thần kinh nhưng nồng độ cao nhất gan và thận).

4.3.1.2. Tác động tức thì và tác động chậm

Một số loại chất có thể gây tác động tức thì ngay sau một lần tiếp xúc (sulfur cyanua, các hợp chất phosphor hydro, clo hydro liêu cao). Trong khi những chất khác phát sinh tác động chậm (tác động gây ung thư chủ yếu bị biểu hiện sau vài tháng hoặc ngay biểu hiện sau 10 – 20 năm tính từ lần tiếp xúc ban đầu).

Theo thời gian tác động, chất được chia thành ba loại: chất tính cấp, chất tính bán cấp và chất tính mãn. Tuy nhiên, một chất có chất tính cấp cao cũng có thể gây chất tính mãn tùy thuộc vào liều lượng tiếp xúc.

4.3.1.3. Tác động phụ cấp và tác động không phụ cấp

Nhiều bộ phận trong cơ thể bị tác hại do chất độc hại sau một thời gian có thể phụ cấp về chức năng, trở lại trạng thái ban đầu (da, gan có khả năng tái phục hồi nhanh chóng). Ngược lại, một số bộ phận có khả năng phục hồi kém, khi bị tổn thương do chất độc hại không thể phục hồi hoặc phục hồi rất chậm theo thời gian (hệ thần kinh).

4.3.1.4. Tác động hình thái và tác động chức năng

Tác động hình thái là tác động dẫn đến sự thay đổi hình thái của mô tế bào (suy thoái hoặc tổ chức mô). Tác động chức năng không làm thay đổi hình thái bên ngoài nhưng làm thay đổi chức năng sinh hóa (sức kìm hãm enzyme cholinesterase bị cacbamat).

4.3.1.5. Phấn động và phẫn động

Phản ứng độc là phản ứng áp lực trực tác động cam kết phân tử gây c. Phản ứng độc thường do một số cam kết tiên quyết trực cam kết phân tử này hoặc cam kết phân tử độc xuất khác. Chất kết liên kết với một protein nội sinh hình thành nên một kháng nguyên, và kháng nguyên này là một kháng thể. Một tiếp xúc với sau tiếp xúc này được một phản ứng kháng nguyên-kháng thể và là nguyên nhân của các hiện tượng dị ứng. Phản ứng độc này khác với các tác động quen thuộc của nhiễm trùng vì có một số tiếp xúc.

Một phản ứng độc là một số bệnh không bình thường, có nguồn gốc di truyền trực cam kết phân tử gây c. Ví dụ một số bệnh nhân có phản ứng cơ kéo dài và ngừng thể nhớt thì sau một liều lượng succinylcholin bình thường do các bệnh nhân này thì enzyme cholinesterase hủy thành và có tác động làm dãn màng cho sự liên lạc và trạng thái không bình thường.

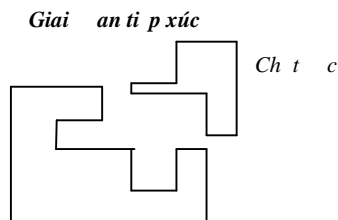
4.3.2. Tác động gây độc (toxic effects)

4.3.2.1. Tiếp xúc và liên kết

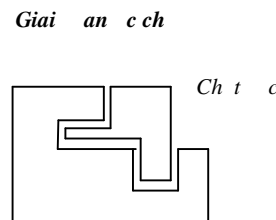
Sau khi chất xâm nhập vào cơ thể, do các biến đổi hóa học và vật lý, chất sẽ biến chuyển theo quan tâm. Tiếp xúc tiếp xúc với các phân tử hoặc nhóm phân tử có cấu trúc tương thích - gọi là các thành phần tiếp nhận (receptor) chất. Các receptor này thường là các men sinh hóa, tế bào hay DNA (deoxynucleic acid).

Phản ứng giữa chất và các cơ quan tiêu thụ thường có tính chọn lọc. Ví dụ As và một số kim loại nặng khác thường liên kết và gắn các men có hoạt tính là nhóm sulphhydryl (-SH), các hợp chất phospho-hydroxy (lân hydroxy) liên kết và ức chế men cholinesterase có hoạt tính là hydroxy (-OH).

Khả năng tiếp xúc và liên kết với receptor phụ thuộc không chỉ vào tính chất hóa lý của chất mà còn phụ thuộc vào tương thích về cấu trúc (như chìa khóa và khóa). Tương thích càng cao, khả năng liên kết với receptor càng dễ dàng, chất càng dễ đi vào, thời gian tiếp xúc kéo dài, khả năng phản ứng gây phong bế nhóm hoạt tính dẫn đến gây độc tính càng cao.



Trung tâm hoạt động của men cholinesterase phong bế



Trung tâm hoạt động của men phong bế do chất độc

S “chìa khóa và khóa” trong cơ chế tương tác chất độc và receptor

4.3.2.2. Yếu tố gây độc tính

Tốc độ của quá trình hấp thụ, chuyển hóa và đào thải chất độc là thông số chủ yếu trong đánh giá quá trình chuyển hóa chất độc trong cơ thể. Nếu chất có khả năng hấp thụ nhanh chất độc thì có khả năng chuyển hóa và đào thải nhanh vào ngà nhi trường. Ngược lại, nếu khả năng hấp thụ kém thì ngay lập tức, nồng độ trong gian tiếp xúc lâu dài, chất độc có thể tích lũy trong cơ thể dẫn đến gây bệnh lý. Do vậy, thời gian bán hủy, nồng độ chất độc và tần số tiếp xúc với chất độc là các yếu tố rất quan trọng trong việc gây độc tính của một chất.

Độc động học (Pharmacokinetics) – Hiểu về thời gian

Độc động học là phương pháp mô tả những quá trình di chuyển, tiếp nhận, chuyển hóa, tích lũy và vận chuyển của hóa chất trong cơ thể. Các mô hình động học thể hiện các phân bố bậc 0, bậc 1, bậc 2 giữa chất độc và vị trí tiếp nhận (receptor). Tốc độ phân giải thuốc vào nồng độ các chất tham gia trong phân giải.

4.3.2.3. Phân giải và thời gian tính

Phân giải giữa chất độc và receptor thường có tính:

- Gây liên kết với các trung tâm hoạt động của receptor (thường là các men sinh hóa)
- Các chất trung tâm hoạt động, gây cản trở các phân giải sinh hóa của men (receptor).

Thí dụ phân giải giữa các hợp chất phospho-hydro (thường dùng làm hóa chất BVTV hoặc chất ức chế thần kinh trong vũ khí hóa học) là tiêu biểu cho các chất gây độc của chất, chất ô nhiễm môi trường sinh vật.

4.4. Phân loại hiểu về gây độc

Hiện nay, có nhiều phương pháp phân loại hiểu về gây độc:

4.4.1. Phân loại theo điểm cuối (end point) (biểu hiện cuối cùng của tính)

Là cách phân loại ngắn gọn và thường dễ dàng nhận biết. Theo đó, có hai loại hiểu về gây độc:

- (1) Hiểu về gây ung thư - tác hại (carcinogenic effect)
- (2) Hiểu về không gây ung thư (non-carcinogenic) - hiểu về gây độc khác nhau không tác hại. Một số chất có cả 2 hiểu về.

Bảng: Hiểu về gây độc của một số hóa chất thông thường.

<i>Hoá chất</i>	<i>Hiệu ứng gây ung thư</i>	<i>Hiệu ứng không gây ung thư</i>
Chì (Pb)	Khí u thận	Thì u cân tr s sinh, thì u máu, t ng huy t áp, tác h i não, th n, gi m trí nh
Benzen (C ₆ H ₆)	B nh b ch c u (leukemia)	au u, thì u máu, bu n ng , chóng m t, u c thai
Asen (As)	Ung th ph i	T n th ng th n, x c ng ph i, t n h i th n kinh
Cadmi (Cd)	Ung th ph i	T n th ng th n, thì u máu, loãng x ng
Crôm (Cr) (VI)	Ung th ph i	Viêm ph qu n, t n th ng th n, gan
Phospho-h u c	Không	T n h i th n kinh, c tính toàn thân
Clo-h u c	Ung th gan	T n th ng gan, t n h i th n kinh
Hydrocacbon a vòng th m (PAH)	Ung th ph i, d dày, da	T n th ng da, gan

4.4.2. Phân loại dựa trên các quan tiêu i m

Thí d : cadmi c v i th n, benzen c v i tu x ng, metyl th y ngân c v i não, cacbon tetraclohua c v i gan, paraquat c v i ph i.

Tuy nhiên, cách phân loại này không th t rõ ràng vì m t c quan tiêu i m có th nh y c m v i nhi u lo i ch t c và nhi u lo i ch t c c ng cho các tri u ch ng t ng t nhau (chóng m t, au u, kém n, ...).

4.5. Quan hệ liều lượng – áp ng

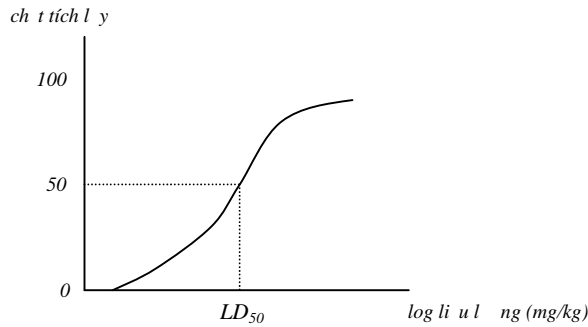
xác nh li u c trên m t loài sinh v t ã l a ch n, ng i ta ti n hành thí nghi m đ ng ng cong “li u l ng – áp ng”.

“Li u l ng” là y u t quan tr ng quy t nh i v i tác đ ng gây c c a m t hóa ch t. Thông th ng, li u càng cao, tác h i u c càng l n. “áp ng” là t l ph n tr m qu n th sinh v t b ch t ho c b nh h ng b i li u c trong i u ki n thí nghi m quan sát rõ ràng. (ví d nh trong i u ki n m c s cá th còn s ng và b ch t).

Ngoài li u l ng, tác h i c a ch t c còn ph thu c vào nh y c m v i ch t c c a i t ng b nh i m c. nh y c m khác nhau theo gi i tính, tu i tác, tình tr ng s c kh e, di truy n trong m t loài sinh v t và khác nhau gi a các loài sinh v t.

Quan hệ li u l ng – áp ng (dose – response relationship) c th hi n qua vi c ánh giá m c gây c (thí d gây ch t) theo li u l ng ch t c a vào c th .

ng cong log li u l ng – áp ng th hi n ch t tích l y theo logarit c a li u l ng ch t c th ng có đ ng ch S nh sau:



Trong công tác xác định các liều lượng như LD_0 (nguyên vẹn), LD_{16} , LD_{50} , LD_{84} , ... Trong đó, nguyên vẹn là liều lượng gây hại: ED_0 , ED_{16} , ED_{50} , ED_{84} , ... Hai thông số quan trọng của công tác là LD_{50} (hoặc ED_{50}) và độc tính.

Trong thực tiễn này, ta có thể thu được giá trị “liều lượng gây chết 50% số nguyên vẹn thử nghiệm” (LD_{50}). LD_{50} là liều lượng dùng để đánh giá tính độc hại của các loại chất độc. Giá trị LD_{50} của một chất độc phụ thuộc vào loài nguyên vẹn, giới tính, tuổi, trạng thái của nguyên vẹn thử nghiệm và nồng độ chất độc vào cơ thể. Do vậy, khi thể hiện LD_{50} phải ghi rõ về loài nguyên vẹn nào, nồng độ xâm nhập vào.

Thí dụ: LD_{50} (mg/kg) của 2,3,7,8 tetraclorodibenzo-p-dioxin là 0,001 về nguyên vẹn chuột lang và 0,02 – 0,05 về nguyên vẹn người (qua quá trình tiêu hóa).

Bảng: Giá trị LD_{50} của một số hóa chất (về nguyên vẹn người, qua miệng)

Hợp chất	LD_{50} (mg/kg)
Etanol	13000
Malathion (hóa chất trừ sâu)	2800
Aspirin	1500
Lindane (hóa chất trừ sâu)	88 – 270
Natri florua	180
DDT (hóa chất trừ sâu)	113 – 118
Parathion (hóa chất trừ sâu)	2
Dioxin (2,3,7,8-TCDD)	0,02 – 0,05

So sánh giá trị LD_{50} trong bảng về Phân loại tính độc hại WHO (chính hai), sẽ xác định được mức độ của các hóa chất.

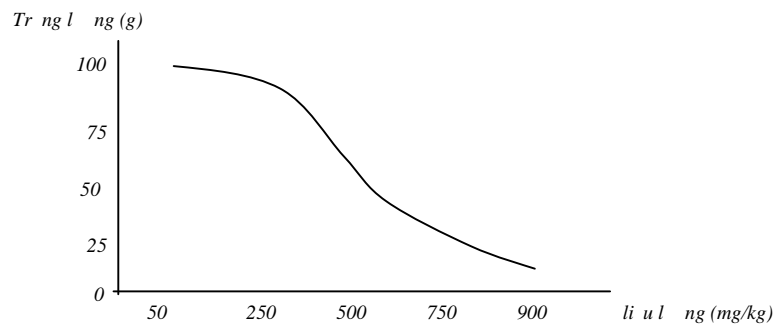
Để xây dựng mối quan hệ liều lượng – đáp ứng, trình bày thành “đường cong” về các chất độc dựa trên thí nghiệm về độc tính. Đường cong này xác định rõ qua việc đánh giá chất độc sinh học, sinh lý, hoặc thông qua sinh vật thử nghiệm.

Trao i tr c tuy n t i: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Trong nhi u tr ng h p, khi ch t c th hi n tác h i n s c kh e li u l ng th p h n nhi u so v i li u ch t thì quan h li u l ng – tác d ng (dose – effect relationship) c s d ng ánh giá c tính.

Li u hi u qu (ED) c s d ng th hi n m c hi u qu c a m t ch t. Thông th ng, ng i ta s d ng li u hi u qu ch tác ng t t (gi m au). Tuy nhiên, li u hi u qu còn có th ch tác h i x u (gây tê li t), do ó ph i nêu c th k t qu

Hình sau cho th y quan h li u l ng – tác d ng gi a glycol monomethyl ete (GME) v i tr ng l ng c a chu t c ng sau 11 ngày th c nghi m li u th p. li u này GME không gây ch t mà ch làm gi m cân n ng c a chu t.



S Tác d ng c a GME n tr ng l ng chu t.

www.mientayvn.com

Dịch tiếng anh chuyên ngành khoa học tự nhiên và kĩ thuật.

Dịch các bài giảng trong chương trình học liệu mở của học viện MIT, Yale.

Tìm và dịch tài liệu phục vụ cho sinh viên làm seminar, luận văn.

Tại sao mọi thứ đều miễn phí và chuyên nghiệp ???

Trao i tr c tuy n t i:

Trao i tr c tuy n t i: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

http://www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

CHƯƠNG 5.

CHỨC NĂNG CÁC MÔI TRƯỜNG THÀNH PHẦN

5.1. Chức năng môi trường không khí

5.1.1. Khái niệm - Tầm quan trọng của chất lượng không khí

Chất lượng không khí là yếu tố quan trọng để duy trì sự sống của con người và sinh vật. Hàng ngày, mỗi người trong thành phố qua đường hô hấp 16 kg không khí (gồm 6 lít không khí hít vào và 10 lít thở ra). Như vậy, mỗi người, trong mỗi ngày, hít vào khoảng 16 m³ không khí đã được lọc sạch. Do đó, nếu không khí có chứa một lượng nhỏ chất ô nhiễm (bụi, SO₂, NO_x, CO hoặc các kim loại nặng, hydrocarbon, ...) thì các chất này dần dần theo dòng khí đi vào cơ thể, tích lũy, dần dần gây tác hại cho sức khỏe con người.

Một khi thành phần không khí tự nhiên có sự gia tăng đáng kể, hàm lượng các chất ô nhiễm vật lý, hóa, sinh học nào đó thì chất lượng không khí suy giảm, dần dần ô nhiễm không khí.

Các chất ô nhiễm cơ thể đi vào môi trường không khí vì sự hít vào và thở ra của con người làm sạch các chất ô nhiễm quy nạp trở thành chất ô nhiễm.

5.1.2. Nguồn phát sinh chất ô nhiễm

5.1.2.1. Ô nhiễm tự nhiên

Từ núi lửa, đám cháy, gió qua mặt đất, ... có thể đưa dioxide lưu huỳnh (SO₂), carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO₂), hydrocarbon, bụi, ... vào môi trường. Phân hủy thực vật trong rừng nhiệt đới và các đầm lầy, ruộng lúa, ... có thể đưa metan (CH₄) và một số chất hữu cơ khác (xeton, aldehyde) vào không khí. Khi hít vào các chất ô nhiễm từ các nguồn tự nhiên hàng ngày đưa vào môi trường rất nhiều.

- Do khí thoát ra từ các hoạt động của núi lửa, các hồ chứa nước; bụi do bão cát sa mạc, do sự phát tán của phấn hoa.
- Do quá trình phân hủy sinh học tự nhiên các chất hữu cơ của vi sinh vật, tạo ra các khí như SO₂, H₂S, CO₂, NO_x, NH₃, CH₄ và các chất hữu cơ dễ bay hơi có mùi hôi.

Tổng lượng chất ô nhiễm phát ra từ nguồn ô nhiễm tự nhiên lớn nhưng phân bố theo địa phương.

5.1.2.2. Ô nhiễm nhân tạo

Trao đổi trực tuyến tại: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

- Hoạt động công nghiệp

Chủ yếu do các nguồn nhiên liệu hóa thạch (than đá, dầu, khí tự nhiên).

Các cơ sở công nghiệp sử dụng than đá làm nhiên liệu luôn tạo ra khí thải chứa SO₂, NO_x, HF (hydroflorua), CO, bụi than và các oxit silic, nhôm, sắt. Ngoài ra khí thải từ các ngành công nghiệp còn chứa hydrocarbon, kim loại nặng như chì, thủy ngân, cadmi, selen, vanadi, kẽm.

Các nhà máy chế biến gỗ (DO, FO) tạo ra khí thải chứa SO₂, NO_x, hydrocarbon và bụi. Trong khi đó, sử dụng khí thiên nhiên làm nhiên liệu, thành phần khí thải hầu như không có SO₂, hydrocarbon, hàm lượng bụi và NO_x không đáng kể.

- Lò thiêu rác và bãi chôn chôn thải rắn

Vì các thiết bị thải rắn tạo ra khí thải chứa CO, aldehyde, hydrocarbon và nhiều loại khí khác. Trong trường hợp đốt các vật liệu làm bằng polyvinyl clorua (PVC), hoặc các sản phẩm clo hữu cơ, polyclophenol, nhiệt độ 800°C khí thải có thể chứa các hợp chất dioxin có độc tính rất cao và còn nguy hiểm và sinh vật.

- Khí thải giao thông

Khi các phương tiện giao thông, thiết bị xây dựng sử dụng than đá, xăng dầu làm nhiên liệu, thành phần khí thải là nguồn gây ô nhiễm không khí quan trọng, đặc biệt là các phương tiện vận tải công cộng đóng góp cao nhất các loại bụi, SO₂, NO_x, hydrocarbon, CO, chì, ...

- Phát sinh từ quá trình sản xuất công nghiệp: nhà máy hóa chất, nhà máy luyện kim, nhà máy chế biến khí, các xí nghiệp công nghiệp như ...
- Phát sinh từ quá trình khai thác như khai thác than, khai thác và chế biến dầu, ...
- Phát sinh từ các hoạt động giao thông đường bộ, đường thủy.
- Do sự bốc hơi của chất lỏng trong nước và trong thiết bị ô nhiễm
- Phát sinh do các hoạt động sinh hoạt.

Bảng: Các nguồn gây ô nhiễm không khí

<i>Chất ô nhiễm</i>	<i>Nguồn phát sinh</i>
Lưu huỳnh dioxide (SO ₂)	Nhiên liệu than đá, dầu, công nghiệp luyện kim, sản xuất giấy, khí thải giao thông
Bụi	Nhiên liệu, sản xuất công nghiệp, xây dựng, cháy rừng, đốt rác, giao thông

Nit oxide (NO _x)	t không khí chứa N và O ₂ nhiệt cao (trong động cơ xe máy), sản xuất phân bón
Chất bay hơi	Xe có động cơ, bình khí kho khí động, công nghệ có sử dụng dung môi hữu cơ
Carbon monoxide (CO)	t nhiên liệu (động cơ)
Hydro sulphua (H ₂ S)	Nhiều ngành công nghiệp, khí động, lọc dầu
Flo (F ₂)	Sản xuất phân lân, gốm sứ, luyện nhôm
Chì (Pb)	t nhiên liệu pha chì, sản xuất sơn pha chì, luyện kim
Thủy ngân (Hg)	Sản xuất giấy, sơn, hóa chất BVTV

(Nguồn: C.E Kupchella, MC Hyland, 1993)

5.1.3. Phân loại chất trong môi trường không khí

5.1.3.1. Theo nguồn gốc phát sinh

- Hạt

Động học phát tán trong khí quyển. Chúng có thể là nhúng hạt rắn hay nhúng giọt lỏng hoặc là hỗn hợp của hai dạng trên. Tùy theo kích thước hạt mà chúng có tên gọi khác nhau:

- Bụi: kích thước 1 – 200 μm, có hình thành do sự phân rã tự nhiên của đất, đá hoặc các quy trình công nghệ, phun.
- Khói mịn: gồm các hạt rắn kích thước từ 0,1 – 1 μm, có thể ra từ các quá trình hóa học hay luyện kim.
- Khói: gồm các hạt mịn kích thước từ 0,01 – 0,1 μm, có thể ra từ quá trình đốt hay các quá trình hóa học khác.
- Sương: gồm các giọt chất lỏng có kích thước < 10 μm, có thể thành do sự ngưng tụ trong khí quyển hay từ các hoạt động công nghiệp.
- Sol khí: gồm tất cả các hạt rắn hay lỏng lơ lửng trong không khí, kích thước < 1 μm.
- Mù: là các hạt sương có thể thành nên vì mù có thể gây cản trở tầm nhìn.

- Chất khí ô nhiễm: NO_x, SO_x, CO_x, NH₃, H₂S, CH₄, ...

- Oxit lưu huỳnh: Chất khí phát thải ra từ các nguồn ô nhiễm, điển hình SO₂, trong không khí sẽ SO₂ oxy hóa thành SO₃, trong không khí ô nhiễm, SO₂ tham gia phản ứng quang hóa với các chất ô nhiễm khác hay các thành phần của khí quyển, tạo SO₃, H₂SO₃, H₂SO₄ và các muối của H₂SO₄.

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

- Oxid nit : Tạo thành chủ yếu do quá trình đốt cháy nhiên liệu, trong môi trường ô nhiễm, NO có oxy hóa theo phản ứng quang hóa tạo NO₂, ngoài ra nó còn có thể tạo thành tại các nhà máy sản xuất acid nitric.
 - Carbon monoxide: Là chất ô nhiễm có khả năng liên kết không khí quy định, nguồn gốc từ khói, ng xuất các chất đốt nhiên liệu (than, gas, dầu), có ái lực với hemoglobin trong máu và là một chất gây nguy hiểm.
 - Hydrocarbon: Các hydrocarbon trong khí quyển chúng không gây ra các tác động, nhưng dưới tác động của ánh sáng mặt trời và NO₂, các chất oxy hóa quang hóa có thể thành lập là những chất ô nhiễm quan trọng, đặc biệt là các hydrocarbon không methane, những chất này có phát thải nitơ qua các hoạt động sản xuất, vận chuyển, xử lý và sử dụng dầu và dung môi các loại.
- Hại dung môi hữu cơ, hại acid, hại kim loại, ...
 - Vi sinh vật gây bệnh, phấn hoa, bào tử nấm, ...
 - Tác nhân vật lý: Sóng điện từ, tia phóng xạ, tia tử ngoại, hồng ngoại, ...

5.1.3.2. Phân loại dựa trên khả năng gây tác hại các chất trên cơ thể sinh vật

- Tác động chung:

Kích thích hệ hô hấp và các tổ chức phi: b i ki m, NH₃, SO₃, CN⁻).

Gây ng t: CO₂, CH₄, N₂ (pha loãng oxy trong không khí); CO (ng n c n máu vận chuyển oxy n các c quan trong c th).

Gây mê, gây tê: ethylene, etylete, xeton.

Gây d ng: isocyanat h u c .

- Tác động hệ thống:

Th n kinh: thu c BVTV, ...

T o máu: kim lo i n ng (gây s gia t ng l ng b ch c u trong máu).

Th n: Pb, Hg, ...

5.1.4. Cách bi u th n ng ch t c trong không khí

- i v i các h i khí, bi u th b ng nhi u cách:

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

- Khilông cch t trên m t n v th tích không khí. Ví d : ppm (cm^3/m^3).
 - Ph n tr m (%) c ch t có trong không khí.
- i v i b i: Tr ng l ng b i hay s h t b i trên m t th tích không khí. Ví d : mg/m^3 , s h t/ cm^3 .

5.1.5. Tính c c a các ch t ô nhi m trong môi tr ng không khí

Ch t ô nhi m không khí có kh n ng gây c khi n ng c a chúng v t quá ng ng ch u ng c a sinh v t.

5.1.5.1. Các y u t nh h ng n kh n ng gây c cho sinh v t

- Sinh v t ti p nh n (tu i, gi i tính)
- C u trúc hóa h c c a ch t c (h p ch t hydrocarbon có tính c t l thu n v i s nguyên t carbon có trong phân t ; i v i nh ng ch t có cùng nguyên t thì trong phân t có ch a ít nguyên t h n s c h n, ví d $\text{CO} > \text{CO}_2$; s nguyên t halogen thay th hydro càng nhi u thì c tính càng cao, ví d : $\text{CCl}_4 > \text{CHCl}_3$).
- Tính ch t v t lý (nhi t sôi, bay h i, kh n ng h p th).
- N ng và th i gian ti p xúc (cao, lâu dài s gây ng c m nh h n).
- Tác ng t ng h p (đ ng h p ch t, ch t c có th có tính c m nh h n khi c tác ng riêng l).
- i u ki n môi tr ng (nhi t , áp su t, m, gió, ... c tính có th t ng lên ho c gi m i tu thu c t ng lo i ch t).

5.1.5.2. c tính ng c sinh v t

- ng xâm nh p (tai, m t, m i, ch y u là h hô h p – ph i – mao m ch ph i – máu)
- D c ng h c: Ch t c xâm nh p vào t bào theo ba c ch : (1) khu ch tán (v n chuy n th ng), (2) th m l c (theo kích th c l màng và kích th c phân t), (3) v n chuy n tích c c (g n k t vào phân t ch t mang).
- Tác ng n sinh v t: thay i c u trúc màng t bào, c ch men, thay i chu n xác c a DNA, gây bi n đ ho c tr ng i cho ho t ng t ng tr ng bình th ng c a t bào (ví d Pb).
- ào th i: ch t c theo h th ng hô h p, vào h tu n hoàn và bài ti t ra ngoài qua th n, ru t.

Khi s h p th ch t c l n h n s chuy n hóa sinh h c và bài ti t thì x y ra s tích l y ch t c trong c th sinh v t.

5.1.5. Quá trình lan truy n c ch t trong môi tr ng không khí

Trao đổi trao đổi khí: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Các chất có trong môi trường không khí lan truyền không biên giới và theo dòng phân bố trên trái đất.

Quá trình lan truyền phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- Các yếu tố khí tượng (hướng gió, mùa, chiều cao và tốc độ chuyển động của gió, ...)
- Các yếu tố địa hình (đỉnh núi, thung lũng, đèo). Ví dụ, vùng thoáng đãng thì phát tán nhanh theo chiều rộng, vùng thung lũng hoặc vùng đô thị bị che chắn thì ở nhà cao tầng thì chất ô nhiễm không phát tán rộng).
- Tính chất của nguồn thải (liên tục hay gián đoạn, nguồn nóng hay nguồn lạnh, nhiệt độ của nguồn thải cao và chiều cao nguồn khói của nguồn khí thải ra).

5.1.6. Tác động sinh thái của các chất ô nhiễm trong môi trường không khí

5.1.6.1. Các vấn đề về ô nhiễm và biến đổi khí hậu

Các chất ô nhiễm trong không khí chủ yếu xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp, gây tác động lên sức khỏe con người và hệ sinh vật. Các loại chất ô nhiễm khác nhau có các tác động lên cơ thể sinh vật và tác động gây ô nhiễm là khác nhau.

- Tác động kích thích trên đường hô hấp trên: Chủ yếu là các hạt bụi có kích thước lớn, khi vào cơ thể chúng lắng đọng trên đường hô hấp trên và gây hại cho các bộ phận. Các chất gây ô nhiễm chủ yếu bao gồm bụi kim, NH₃, SO₃.
- Tác động gây ung thư: Các chất khí tác động gây ung thư theo hai cách:
 - Các chất khí CO₂, CH₄, SO₂, ... có trong không khí làm pha loãng nồng độ oxy, giảm nồng độ oxy trong không khí.
 - Các chất trong không khí tác động trực tiếp lên nồng độ hemoglobin (Hb). Ví dụ: CO tác động với Hb giảm nồng độ hemoglobin trong máu, giảm khả năng vận chuyển oxy trong máu.
- Các chất tác động lên phổi: Gây các bệnh có liên quan như viêm phổi, bệnh bụi phổi, viêm phổi, ...
- Các chất gây mê và gây tê: Etylen, etyl ete, xeton. Các chất này tác động lên hệ thần kinh, gây mê và tê.
- Các chất gây dị ứng: Như phấn hoa, isocyanat hữu cơ, ..., các chất này gây ra phản ứng miễn dịch không bình thường, là nguyên nhân dẫn đến dị ứng.
- Các chất tác động lên thận: Như Pb, Hg, các chất này tích tụ trong thận, gây sỏi thận, protein niệu.
- Các chất tác động lên hệ thống máu: Giảm nồng độ protein trong máu, gây ra bệnh thiếu máu và các bệnh liên quan đến hệ hô hấp.
- Các tác động khác: Một số dung môi hữu cơ dễ dàng tích tụ trong cơ thể gây rối loạn sinh lý, gây đột biến gen.

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Bảng sau liệt kê một số tác hại quan sát được trên người và động vật thí nghiệm.

Bảng: Thông tin về tính độc hại của các chất ô nhiễm không khí

Chất ô nhiễm	Tác hại
Chất ô nhiễm thông thường	
- <i>Bụi</i>	Hạn chế tầm nhìn, kích thích mắt, mũi, họng, viêm phế quản, bệnh phổi. Các loại bụi siêu mịn gây tác hại như bụi có kích thước nhỏ (<10 μm) gây tác hại nghiêm trọng.
- <i>Ozone (O₃)</i>	Gây hại cho hô hấp (khó thở, giảm chức năng phổi), kích thích mắt, mũi, giảm khả năng kháng nhiễm khuẩn
- <i>Carbon monoxide (CO)</i>	Giảm khả năng vận chuyển oxy của máu, gây tác hại hệ thần kinh trung ương, thần kinh
- <i>Lưu huỳnh dioxide (SO₂)</i>	Tác hại cho hô hấp, bệnh lâu dài như bệnh phổi
- <i>Nitrogen dioxide (NO₂)</i>	Gây bệnh hô hấp và phổi
- <i>Chì (Pb)</i>	Tác hại não, hệ tiêu hóa
Chất ô nhiễm đặc biệt	
- <i>Asen (As)</i>	Gây ung thư
- <i>Amian</i>	Gây bệnh phổi, ung thư phổi
- <i>Benzen (C₆H₆)</i>	Gây bệnh bạch cầu (leukemia)
- <i>Vinylchlorua</i>	Gây bệnh ung thư gan và phổi
- <i>Benzopyren</i>	Gây ung thư
- <i>Phóng xạ</i>	Gây ung thư
- <i>Thủy ngân (Hg)</i>	Tác hại hệ thần kinh, não, thận

(Nguồn: Ann Boyce, 1997).

5.1.6.2. Tác hại của ô nhiễm không khí

Hậu quả của các chất ô nhiễm môi trường không khí có thể nhìn thấy rõ nhất là:

- Tác động lên sự phát triển của cây như giảm hàm lượng chất diệp lục, cây non không có khả năng nảy chồi, hoặc kích thích phát triển lá phát triển quá nhanh, rụng lá sớm.
- Bụi bám làm giảm quá trình quang hợp của lá.
- Vàng lá, hoa què, rụng, bệnh, mất màu sắc của lá cây, hoa què, rụng và chết.

Tổng quát về ảnh hưởng của công trình nghiên cứu, các kết luận chính về tác động của chất ô nhiễm không khí đến cây cối là:

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

- Khói mù (smog) gây thiệt hại lớn đến kinh tế do gây chết hoặc làm giảm năng suất cây trồng.
- Ozone (O_3) gây tổn hại lớn đến cây cảnh, rau lá, giảm khả năng phát triển.
- SO_2 , NO_x là các khí có tính acid gây nhũn xương trên thực vật, đặc biệt khi các khí này kết hợp với nước tạo ra acid.
- Flo (F), amoniac (NH_3), etylen (C_2H_4), Bo (B), hydro sulphua (H_2S) gây tổn thất lá cây, nhũn gân phát triển của cây.

Việt Nam, chưa có số liệu thống kê nào về tổn thất nông nghiệp và rừng do ô nhiễm không khí. Tuy nhiên, trong thời gian gần đây, một số tác hại rõ rệt trên thực vật đã được xác định rõ rệt như hiện tượng rụng lá do khí HF thoát ra từ vùng ven nhà máy sản xuất phân superphosphate (Bình Định – Tp.HCM), do chất độc hại trên trái do các khí SO_2 và H_2SO_4 gần nhà máy sản xuất acid sulphuric (Thái Bình – Tp.HCM), cây cối bị héo là do khí thoát ra từ các lò gạch.

5.1.7. Chất độc học môi trường và giao thông

5.1.7.1. Bối cảnh học

Bối cảnh học là bối cảnh phát sinh do các hoạt động sinh học trong nhà, hoạt động ngoài trời. Tính chất của bối cảnh học phụ thuộc vào sự phát triển kinh tế của xã hội và dân số.

Một số loại bối cảnh học thường gặp:

- Bối cảnh nhà: Các hợp chất vô cơ (t, cát, silic, ...); ngu ng c t (lông v t nuôi, tóc, g u, lông v , ...); ngu ng c t th c v t (ph n hoa, các mảnh cây cảnh, bông, gai, c , lúa, ...); ngu ng c t vi sinh v t (vi khu n, bào t n m, s i n m, ...).
- Bối cảnh ngoài trời: t, cát, b i nh a ng trên ph do ho t ng giao thông; b i phát sinh từ các công trình xây dựng; b i có trong khói th i c a các phương tiện giao thông (nh các h p ch t c a chì, ...).

Tác động gây hại của bối cảnh học:

- Các loại bối cảnh học có ngu ng c t th c v t gây đau hen, sốt, ban m , viêm phế quản mãn tính, khí th ng mãn tính, ...
- Các chất kích thích gây viêm phế quản, viêm phổi và ph ph i.
- Một số bối cảnh học gây ung thư như b i nh a ng, b hóng, s i amiang, ...
- Các bào t n m, vi khu n gây bệnh, nguyên nhân dẫn đến các bệnh viêm nhiễm.
- Kích thích mắt và làm tổn thương mắt.
- Gây ra một số bệnh liên quan đến hệ hô hấp khác.

5.1.7.2. Khói th i giao thông

Các chất ô nhiễm có trong khí thải của các phương tiện giao thông bao gồm CO, SO₂, NO_x, hydrocarbon và các chất khác.

5.1.8. Mất cân bằng sinh học trong môi trường không khí

5.1.8.1. Carbon monoxide (CO)

- Tính chất: không màu, không mùi, trọng lượng = 0,967, nhiệt độ sôi T_s = -199°C
- Nguồn: từ sự cháy không hoàn toàn các nhiên liệu hay vật liệu có chứa carbon.
- Gây độc:

(1) Độc tính cấp tính và mãn tính: có thể chết ngay khi hít thở khí CO nồng độ cao, do khả năng gắn kết của CO với hemoglobin (Hb) trong máu, tạo thành carboxyhemoglobin, làm mất khả năng vận chuyển oxy của máu và gây ra ngạt, có thể dẫn đến tử vong. ($Hb.O_2 + CO \rightarrow Hb.CO + O_2$).

Các triệu chứng bệnh xuất hiện ngay ngay khi hít thở CO và Hb.CO trong máu:

Nồng độ CO trong không khí (ppm)	Nồng độ Hb.CO trong máu (% trong máu)	Mức gây độc
50	0,07	Nhiễm độc nhẹ
100	0,12	Nhiễm độc vừa, chóng mặt
250	0,25	Nhiễm độc nặng, chóng mặt
500	0,45	Buồn nôn, nôn, trụy tim mạch
1.000	0,60	Hôn mê
10.000	0,95	Tử vong

(2) Độc tính mãn tính: CO làm mất khả năng sinh sản, làm thoái hóa thị giác. Nồng độ CO cao (100 – 10.000 ppm), thoái hóa thị giác, cây non bị chết hoặc chậm phát triển.

5.1.6.2. Cacbon dioxide (CO₂)

- Tính chất: Khí không màu, không mùi, không cháy, vật chất, dễ hóa lỏng do nén, trọng lượng = 1,53, nhiệt độ sôi T_s = -78°C
- Nguồn: từ sự đốt cháy hoàn toàn chất hữu cơ, quá trình phân hủy chất hữu cơ (mùn rác) và lên men rượu.
- Gây độc:

nhân lượng nồng độ CO₂ trong môi trường không khí lên sức khỏe con người

Nồng độ (%)	Tác hại
0,5	Khó chịu và hô hấp

1,5	Không thể làm việc
3 – 6	Có thể nguy hiểm tính mạng
8 – 10	Nhức, rilon, thối, mất tri giác, mất th
10 – 30	Ngất th, ngay, th, ch, tím, p, y, u
> 30	Chết ngay

5.1.6.3. Sulfur oxide (SO_x)

- Tính chất: chủ yếu là SO_2 , SO_3 có trong không khí nồng độ hàm lượng không nhiều. SO_2 không màu, cay, mùi khó chịu, trọng lượng = 2,92
- Nguồn: từ lò đốt nhiên liệu có lưu huỳnh như lò luyện gang, lò rèn, lò gia công nóng, trong công nghiệp hóa chất: sản xuất H_2SO_4 , sản xuất các hoá chất khác lưu huỳnh.
- Gây độc: tác hại chính là do sản phẩm thành acid H_2SO_3 , H_2SO_4

(1) Độc tính và nguy hại: SO_x gây rilon chuyển hóa protein và độc, gây thiếu vitamin B, C, ức chế enzyme oxydase. Hợp chất lượng lớn SO_2 có khả năng gây bệnh cho hệ hô hấp và tạo ra methemoglobin trong cơ thể quá trình oxy hóa Fe^{2+} thành Fe^{3+} .

Bảng: Tác hại của SO_2 độc tính và nguy hại

Nồng độ (mg/m^3)	Tác hại
30 – 20	Nguy hiểm tính
50	Kích thích hệ hô hấp, ho
260 – 130	Liều nguy hiểm sau khi hít thở (30 – 60 phút)
1.300 – 1.000	Liều gây chết nhanh (30 – 60 phút)

(2) Độc tính thực vật:

Gây tác hại nghiêm trọng của cây. Là chất chủ yếu của mưa acid, gây tổn thương lá cây, rụng cây, cản trở quá trình quang hợp, lá vàng úa và rụng, cản trở sinh trưởng của rễ, giảm khả năng chống bệnh và sâu hại của cây.

5.1.6.4. Hydro sulfur (H_2S)

- Tính chất: không màu, mùi thối đặc trưng, trọng lượng = 1,19, nhiệt độ sôi $T_s = -60,2^\circ C$.
- Nguồn: Trong tự nhiên phát sinh từ thối rữa, rau củ thối rữa. Ngoài ra H_2S còn được sinh ra các vụ nổ núi lửa, các sông suối, các rãnh và các hầm lò khai thác than. Trong công nghiệp, H_2S sinh ra do quá trình sản xuất nhiên liệu có chứa lưu huỳnh, trong ngành hóa dầu, luyện than cốc.
- Gây độc:

Nồng độ (ppm)	Tác hại
5	Cảm giác rất khó chịu
150	Tấn thương ở máy hô hấp
500	Bệnh tiêu chảy, viêm đường phổi
700 – 900	Tử vong

5.1.6.5. Nit dioxide (NO₂)

- Tính chất: màu hồng, mùi hăng nồng > 0,12 ppm.
- Nguồn: Từ nguồn tự nhiên liêu du, khí thải, sản xuất hóa chất, hàn cắt kim loại,
- Gây hại:

Nồng độ (ppm)	Tác hại
0,06 (lâu dài)	Gây bệnh phổi
5 (sau vài phút)	Tấn thương ở hô hấp
15 – 50 (sau vài giờ)	Nguy hiểm cho phổi, tim, gan
100 (sau vài phút)	Gây chết

5.1.6.6. Amoniac (NH₃)

- Tính chất: không màu, mùi khai, trọng lượng = 0,597, nhiệt độ sôi Ts = -33°C.
- Nguồn: Các nhà máy sản xuất phân bón, acid nitrit, chất thải sinh vật, ...
- Gây hại:

(1) Đặc tính vật lý và nguy hiểm: Là khí độc có khả năng kích thích mạnh lên đường hô hấp và niêm mạc mắt, gây rất đau đớn do phản ứng kết hợp hóa kèm theo tỏa nhiệt. Ngưỡng chịu đựng 20 – 40 mg/m³, khi tiếp xúc với amoniac nồng độ 100 mg/m³ trong một khoảng thời gian ngắn sẽ không thể chịu đựng lâu dài, tuy nhiên, nồng độ 1.500 – 2.000 mg/m³ trong thời gian 30 phút sẽ gây nguy hiểm tính mạng.

(2) Đặc tính thực vật: nồng độ cao, amoniac gây tác hại nghiêm trọng và tử vong cho cây (mô gãy giòn, lá úa vàng, quăn thâm tím, giảm năng suất).

5.1.6.7. Khí chlor (Cl₂) và axit chlorhydric (HCl)

- Tính chất: Khí chlor màu vàng lục, mùi sốc khó chịu, trọng lượng = 2,486, nhiệt độ sôi Ts = -33,9°C. Clorua hydro là khí không màu, trọng lượng = 0,921.
- Nguồn: khu vực nhà máy hóa chất, quá trình đốt than, giấy, chất dẻo và nhiên liệu.
- Gây hại:

(1) **Độc tính và nguy cơ:** Khí chlor gây hại lên ozone trên tầng ô nhiễm, tiếp xúc với môi trường có nồng độ chlor cao, trong thời gian dài sẽ gây xanh xao, bệnh tật và có thể gây chết. HCl acid có tác hại lên môi trường và niêm mạc mắt. DO tác động kích thích cơ thể, HCl có khả năng gây bỏng, ngứa, tê máu, triệu chứng nặng có thể dẫn đến phồng rộp da. Làm việc lâu trong môi trường có khí chlor, môi trường và màng mắt bị kích thích mắt, ho, chảy nước mắt.

(2) **Độc tính thực vật:** Ảnh hưởng của khí chlor và HCl làm cho cây cối chậm phát triển, vàng úo thì cây chết. HCl có tác động làm giảm mức độ bóng của lá cây, làm cho các tế bào bị ức chế và chết.

5.1.6.8. Khí flor (F_2) và hydro florua (HF)

- **Tính chất:** Khí F_2 màu vàng, có tính kích thích mạnh, trọng lượng = 1,69. Khí HF không màu.
- **Nguồn:** Do hoạt động núi lửa, nhà máy luyện nhôm, thép, nhà máy hóa chất, super phosphate, các lò nung gạch ngói và quá trình đốt than.
- **Gây hại:**

(1) **Độc tính và nguy cơ:** Hít một lượng nhỏ HF có thể làm hỏng, phá hủy bề mặt kích thích, gây khó nuốt, ho, tê liệt, ngứa, sưng, nồng độ cao, HF gây suy tim, triệu chứng hô hấp, tê bì. Thường xuyên tiếp xúc florua dẫn đến viêm mắt hoặc trong không khí sẽ gây tổn thương mắt, dây chằng và rạn nứt xương.

(2) **Độc tính thực vật:** HF gây cháy cuống và mép lá, hạn chế sinh trưởng, làm rụng lá, rụng hoa, quả.

5.1.6.9. Methane (CH_4)

- **Tính chất:** dễ bắt cháy, khi nồng độ CH_4 trong không khí từ 5 – 15% thì tích tụ, sản phẩm khi có tia lửa.
- **Nguồn:** có trong các mỏ, thoát ra thành trong các vỉa than và thoát ra ngoài khi các mỏ này được khai khoáng.
- **Gây hại:** Nồng độ methane trong không khí từ 40% trở lên có thể gây ngạt do thiếu oxy. Khi hít phải khí này có thể gặp các triệu chứng như say, chóng mặt, viêm phổi, áp xe phổi, có thể gây tê bì.

5.1.7. Tính độc hại của ô nhiễm do tiếng ồn

5.1.7.1. Khái niệm về ô nhiễm do tiếng ồn

“Ô nhiễm tiếng ồn là tình trạng không mong muốn hoặc có thể là tiếng ồn, tần số, cường độ gây tác hại về sinh lý, tâm lý cho con người hoặc sinh vật” (Viện Tiêu chuẩn Mỹ).

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Đơn vị tính bằng decibel (dB). Decibel là 10 lần logarit của tỉ số giữa cường độ âm thanh, mức là cường độ âm thanh nào đó tính ra và hai là cường độ âm thanh tham chiếu. Theo tiêu chuẩn M, cường độ âm thanh tham chiếu bằng 10^{-2} wat/m², đó là cường độ mà con người có thể nghe được. Cường độ âm thanh 100.000 lần lớn hơn cường độ này có tính là 50 decibel.

5.1.7.2. Tác hại của ô nhiễm do tiếng ồn

Âm thanh cao có thể gây các tác hại sau:

- Giảm thính lực: Nếu làm việc thường xuyên trong môi trường có cường độ 80 – 90dbA, thính lực của con người bị giảm đáng kể. Nếu tăng cường độ lên trên 90dbA, thính lực bị tác hại nghiêm trọng.
- Ảnh hưởng tâm lý: Người bị giảm thính lực dễ bị mất cảm giác trong giao tiếp, dẫn đến cô lập mình với mọi người.
- Gây stress: Người bị tiếp xúc với tiếng ồn lớn trong một thời gian dài (vài giờ liên tục) thường bị stress, dẫn đến mất ngủ, mất tập trung, làm việc thiếu chính xác, giảm năng suất lao động, vì vậy cần phải có biện pháp giảm thiểu tiếng ồn để bảo vệ sức khỏe con người.

5.2. Chất môi trường

5.2.1. Định nghĩa

Các chất có thể tồn tại dưới nhiều dạng khác nhau như rắn, lỏng, khí, axit, bazơ, ion, chất lỏng, chất rắn, chất khí. Tuy nhiên, trong môi trường sinh thái, các chất phân bố và gây tác hại nhiều nhất là các ion, gây ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của cây trồng và sinh vật trong môi trường.

Hai dạng chất trong môi trường là:

- Chất theo bản chất: Là những chất có khả năng gây ô nhiễm (H₂S, Na₂CO₃, CuSO₄, Pb, Hg, Cd, ...).
- Chất theo nguồn: Chất độc này có giới hạn cho phép đối với môi trường sinh vật, vượt quá giới hạn này thì các chất môi trường có khả năng gây ô nhiễm (Al³⁺, Fe²⁺, SO₄²⁻, OH⁻, Mn²⁺, Na⁺, NH₃, NH₄⁺, NO₂⁻). Ví dụ khi nồng độ Fe²⁺ > 500 ppm, Al³⁺ > 135 ppm sẽ gây ô nhiễm cho lúa.

5.2.2. Con đường xâm nhập vào thực vật

Đường xâm nhập:

Chất thường xuyên qua rễ, thân, lá, thực vật chuyển hóa thành các chất trao đổi, khi cây có biểu hiện nhiễm độc, thực vật sẽ hấp thụ, đồng thời có thể là phần rụng về đất thực vật khi nhả ra chất thải. Tuy nhiên,

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

mất sức khoẻ, xâm nhập các chất độc hại vào chuỗi thức ăn là do khuếch tán nồng độ cao trong dung dịch từ nồng độ thấp trong cơ thể sinh vật.

Đặc điểm của ô nhiễm môi trường:

Ô nhiễm môi trường có thể xâm nhập vào cơ thể theo hai hướng chính: Trực tiếp qua da rọi vào cơ thể; gián tiếp qua thức ăn.

5.2.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến sức khỏe trong môi trường

- Bức xạ các chất độc

Phụ thuộc vào cường độ và hoạt tính của chúng, ví dụ: Pb, Hg, CuSO₄ có tính kìm sinh vật nên luôn luôn gây ức chế khi tiếp xúc, tuy nhiên, một số chất khác có tính không kìm sinh vật thì tính độc bị ức chế phần nào.

- Nhiệt độ và độ ẩm

Tính quan trọng của nhiệt độ. Nhiệt độ độ ẩm càng cao, tính độc càng mạnh.

- Độ ẩm

Độ ẩm càng cao, tính độc càng mạnh. Tuy nhiên, khi độ ẩm trong môi trường quá cao sẽ làm phân hủy các chất.

- Độ pH của môi trường

Phụ thuộc vào loại sinh vật. Nhìn chung sinh vật non trẻ hay già yếu thì độ pH của môi trường sống hay khả năng chịu đựng kém, có độ pH của môi trường sống so với sinh vật trưởng thành. Ví dụ cá hay phải cần độ pH của môi trường sống thích hợp hay phải cần độ pH thích hợp.

- Khả năng làm sạch môi trường

Khả năng này là rất lớn, tuy nhiên phụ thuộc rất nhiều vào thời gian và tính chất của tác nhân.

- Các yếu tố khác của môi trường

Chất dinh dưỡng, độ chua trong môi trường có ảnh hưởng đến sự cung cấp O₂ cho sinh vật và phân bố của sinh vật trong môi trường.

5.2.4. Các đặc điểm của môi trường

Môi trường có thể bị nhiễm các do sự lan truyền môi trường không khí, nước bề mặt, xác bã thực vật tồn tại lâu dài trong đất, làm cho nồng độ các chất tăng lên, vượt quá mức an toàn, gây ra ô nhiễm và nhiễm các môi trường.

5.2.4.1. Nhiễm các do ô nhiễm tự nhiên

- Nhiễm phèn (bao gồm đất phèn hoạt động và đất ô nhiễm phèn).

Do nồng độ các vùng trung tâm phèn theo dòng nước mặt hoặc nước ngầm lan ra các vị trí khác và gây nhiễm phèn. Dòng nhiễm phèn này chủ yếu là nhiễm các chất cation của ion Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , SO_4^{2-} , Cl^- , H^+ . Vì vị trí đất phèn hoạt động, môi trường có pH rất thấp – các ion của chúng càng trở nên di động và nồng độ khá cao, làm gia tăng nồng độ của chúng trong dung dịch đất, keo đất, pH của môi trường giảm xuống, gây nguy hại cho cây trồng và sinh vật sống trong đất. Ngoài ra, các chất trong đất phèn còn có thể gây hại cho sinh vật sống trong lớp nước tích tụ dưới đất, làm cho lớp nước mặt trở thành nước phèn.

Hiện tượng phát sinh phèn và tác hại của các chất trong đất phèn, có thể áp dụng một số biện pháp sau: giảm nồng độ của sự oxy hóa các vật liệu chứa khoáng pyrite trong đất phèn tầng; tiêu rửa các chất ra bên ngoài vì vị trí đất phèn hoạt động; sử dụng vôi trung hòa acid trong đất vì vị trí cạnh tác cây trồng và nuôi thủy sản ở vùng phèn nhẹ hay phèn trung bình, vì các kết hợp dung vôi và tiêu rửa bằng nước ngọt sẽ diễn ra nhanh quá trình tiêu rửa các chất trong đất; lên liếp quy hoạch vùng trồng cây chuyên canh rau phèn.

- Nhiễm mặn

Do muối trong nước biển, nước thủy triu hay từ các muối, trong đó có các chất cation Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , chúng gây hại do tác động ion hay làm gia tăng áp suất thẩm thấu. Nồng độ muối cao trong dung dịch gây hại sinh lý cho cây trồng và sinh vật trong đất.

Hiện tượng các chất trong vùng đất mặn, vì xây dựng đê bao, cống ngăn mặn nên các thềm biển bị nhiễm, tuy nhiên hiện tượng này thực tế cũng đã gây nên những tác hại không nhỏ. Do đó, ngoài việc ngăn ngừa phát triển các loại cây hợp lý về mặt tính chất đất, cần áp dụng những biện pháp cải tạo khác nhau: rửa mặn, loại trừ muối tan trong đất, tiêu nước ngầm; xác nhận những cây trồng có khả năng chịu mặn khác nhau, phù hợp với từng giai đoạn cải tạo, xác nhận những kỹ thuật canh tác hợp lý, mở rộng không gian tái nhiễm mặn; sử dụng đất mặn nuôi tôm kết hợp trồng lúa theo úng kết thu.

- Gley hóa

Quá trình gley hóa trong môi trường đất là quá trình phân giải chất hữu cơ trong điều kiện ngập nước, yếm khí, nitơ tích lũy nhiều xác bã sinh vật, sản sinh ra nhiều chất độc hại như CH_4 , H_2S , N_2O , CO_2 , FeS , ... Quá trình này làm cho môi trường đất bị chua hóa do sản phẩm thành các acid hữu cơ, hoặc mất mangan do nitrat bay hơi, H_2S gây ngộ độc thực vật, gây chết cho động vật và mất sự đa dạng sinh vật thực vật trong môi trường đất. Các khí CH_4 , NO_2 , NO và CO_2 còn góp phần gây ra 15% hiệu ứng nhà kính.

Hiện nay hiện tượng ngộ độc cho các sinh vật trên vùng ngập nước, yếm khí, bị ngập nước là làm cho đất bị mất cân bằng sinh thái. Sự oxy hóa trong đất xảy ra làm cho nồng độ các chất độc hại giảm xuống điều kiện ngập nước gây độc cho sinh vật (ngộ độc trong môi trường đất phèn tiềm tàng).

5.2.4.2. Nhiễm độc do ô nhiễm nhân tạo

- Ô nhiễm đất

Hoạt động thâm canh và khai thác đất, sự giao thông thủy, ... gây ra sự lan truyền ô nhiễm trên mặt nước, ô nhiễm đất trong đất, tác hại nhiều đến môi trường, làm giảm hiệu quả sản xuất nông nghiệp.

Việc khai thác ô nhiễm đất trong đất có nhiều cách: cày xới và xử lý đất ô nhiễm làm tăng khả năng tiếp xúc với không khí đất bay hơi hay giúp vi sinh vật phân hủy chất hữu cơ; quy hoạch, lựa chọn cây trồng phù hợp, có khả năng chịu ô nhiễm đất cao trong đất; loại bỏ hoặc xử lý ô nhiễm đất; trồng cây che phủ đất làm sạch đất bằng cách rửa trôi, thông thoáng, ...

- Ô nhiễm kim loại nặng

Trong các chất, nước chảy tràn, chứa các nguyên tố Hg, Pb, Cu, Cd, Zn, Cr, Co, F, các muối này là những chất ô nhiễm vì lượng vô cơ chủ yếu tích tụ trong đất. Chì và cadmi là những kim loại gây ô nhiễm cao nhất trong đất.

- Ô nhiễm chất hữu cơ

Gây ra bởi sự tích tụ xác bã hữu cơ vật quá khả năng đất làm sạch môi trường, tạo ra các khí độc CH_4 , H_2S và độc hại vi sinh vật yếm khí.

- Ô nhiễm do chất phóng xạ

Thành phần tự nhiên trong đất có chứa phóng xạ, từ chất thải các nhà máy công nghiệp, sự cố các nhà máy điện hạt nhân, các vật thể vũ khí hạt nhân. Thành phần các chất thải phóng xạ bao gồm: plutonium (Pu), uranium (U), americium (Am), neptunium (Np), curium (Cm), cesium (Cs).

Khi vào môi trường, các chất này sẽ xâm nhập vào thực vật, động vật trong chu trình sinh địa hóa hay qua dây chuyền thức ăn và gây tác hại cho sinh vật tiếp nhận. Khi nồng độ của các chất phóng xạ có thể kéo dài đến 50 năm hoặc không thể khôi phục lại môi trường trong suốt khi lượng phóng xạ trong đất quá cao.

- Ô nhiễm vi sinh vật trong môi trường

Các loại vi trùng gây bệnh có mặt trong đất nhiều hơn trong nước. Khi nồng độ sinh sôi nảy nở và lan truyền bệnh của chúng càng cao hơn trong nước và không khí.

- Ô nhiễm hóa chất nông nghiệp

Các chất hữu cơ, vô cơ thường có các tính bất lợi trong môi trường, gây các tác động gây tác động tích cực hoặc tiêu cực lên sinh vật. Khi sử dụng thuốc BVTV, một phần sẽ trôi vào đất và nước. Trong đất, các vi sinh vật có ích (phân hủy chất thải, chất hữu cơ, chuyển hóa các nguyên tố dinh dưỡng, ...) sẽ bị tác hại và làm giảm nhiều hoạt động. Do có thể gián tiếp phân hủy dài nên dẫn đến các thuốc BVTV sẽ tích tụ lại trong đất một lượng đáng kể, gây hại đến sinh vật theo con đường: đất - thực vật - động vật - người.

5.3. Các chất trong môi trường nước

5.3.1. Phân loại chất trong môi trường nước

Chất trong nước có thể được sinh ra do các hiện tượng thiên nhiên (núi lửa, lũ lụt, xâm nhập mặn, phong hóa, ...) hoặc do con người vì nguyên nhân phân bố và quản lý không tốt. Các hoạt động của con người trong sinh hoạt, sản xuất công nghiệp, nông nghiệp, khai khoáng, xây dựng công trình thủy lợi, giao thông đường thủy, du lịch, ... đã khiến ngày càng nhiều chất thải vào nguồn nước sông, hồ, biển, gây suy giảm môi trường tự nhiên và ảnh hưởng đến các quần thể sinh vật.

Có hàng ngàn loại chất trong môi trường nước, và chúng có các chức năng rất phức tạp khi tham gia vào môi trường vì các phản ứng, tương tác qua lại giữa chúng với nhau và với môi trường. Tuy nhiên, để tiện lợi cho việc quản lý và kiểm soát chất thải, có thể phân thành các nhóm cơ bản sau:

5.3.1.1. Các chất hữu cơ dễ phân hủy sinh học hoặc các chất tiêu thụ oxy

Thuộc loại này gồm có cacbohydrat, protein, chất béo, đường và thực vật, ... Đây là những chất gây ô nhiễm phân bố nhiều nhất có trong nước, rác thải từ khu dân cư, trại chăn nuôi, khu công nghiệp chiếm phần lớn (sản xuất bột mì, công nghệ lên men, công nghệ chế biến sữa, rượu, bia, thịt, cá, ...).

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Trong nước thì sinh hoạt, có đến 60 – 80% là tổng các chất hữu cơ thu được không bền vững, dễ bị phân hủy sinh học. Trong số đó có 40 – 60% là protein, 25 – 50% cacbohydrat và khoảng 10% là chất béo.

Chất hữu cơ không bền vững thường gây tác hại lớn về môi trường vì chúng có khả năng gây thiếu oxy trong nước do nhu cầu oxy vi khuẩn trong quá trình phân hủy, dẫn đến chết tôm, cá. Ngoài ra, các sản phẩm từ sự phân hủy các chất hữu cơ còn có thể là các chất độc hại về sinh vật thủy sinh.

5.3.1.2. Các chất hữu cơ bền vững

Thường là các chất có độc tính cao, khó bị sinh phân hủy. Một số có tác động tích lũy và tồn lưu lâu dài trong môi trường và trong cơ thể thủy sinh vật nên gây ô nhiễm lâu dài nghiêm trọng gây tác hại nghiêm trọng sinh thái nước. Các chất polychlorophenol (PCP), polychlorobiphenyl (PCB), các hydrocacbon thơm, ... là thu được này. Các chất này thường có trong nước thì công nghiệp và nguồn nước chảy tràn các vùng nông, lâm nghiệp sử dụng thuốc trừ sâu, thuốc kích thích sinh trưởng, thuốc diệt cỏ, ... Đây là các chất có độc tính cao về môi trường và con người, ngoài ra chúng có khả năng tồn lưu lâu dài trong môi trường và trong cơ thể sinh vật nên có tính tích lũy qua dây chuyền thức ăn, gây tác hại lâu dài nghiêm trọng sinh vật và con người.

Một số hợp chất hữu cơ bền vững khác có độc tính cao trong môi trường nước:

- Các hợp chất phenol:

Phenol và các dẫn xuất phenol có nhiều trong nước thì môi trường ngành công nghiệp (luyện hóa dầu, sản xuất bột giấy, nhuộm, ...). Các hợp chất phenol làm cho nước có mùi hôi, nặng, có tính độc cao, gây tác hại cho hệ sinh thái, ảnh hưởng xấu đến sức khỏe và môi trường sinh vật.

PCP (Polychlorophenol) là chất thường thấy trong nước thì công nghiệp, nông nghiệp, có độc tính thì không màu, bền trong nước, tùy thuộc vào môi trường, có thể tồn tại vài tuần đến vài tháng và có thể tích lũy trong cơ thể rong tảo, tôm cá và chất lắng đọng. PCP kìm hãm quá trình quang hợp thực vật và tồn tại trong phôi, dầy, ruột trong cơ thể động vật, gây độc cho chu trình hô hấp. Giá trị liều gây chết 50% động vật thủy sinh mà PCP là 27 mg/kg về môi trường chu trình (qua tiêu hóa). Một số dẫn xuất phenol có khả năng gây ung thư.

- Các hóa chất bảo vệ thực vật:

Hiện nay có hàng triệu loại hóa chất diệt sâu, rầy, nấm mốc, phát quang các dịch bệnh trong nông nghiệp. Các nhóm hóa chất chính là phospho hữu cơ, clo hữu cơ, cacbamat, phenoxyaxetic, pyrethroid tổng hợp. Hầu hết các chất này đều có độc tính cao về môi trường và động vật, đặc biệt là nhóm clo hữu cơ,

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

do có bản vẽ cao trong môi trường và khả năng tích lũy trong chuỗi sinh vật.

- Các hợp chất hydrocarbon:

Thường là thành phần chủ yếu của dầu mỏ, khí đốt, TNT và các dung môi, không khí, mạch vòng, mạch nhánh của hợp chất cacbon và hydro có vòng thơm.

Hàng năm trên thế giới, các tính trung bình có khoảng 10 triệu tấn dầu mỏ thải thoát do rò rỉ, sự cố trong khai thác, vận chuyển, ... gây ô nhiễm môi trường. Nhiễm độc trong môi trường nước làm giảm số lượng, chất lượng thủy sản, ngăn cản sự phát triển bình thường của các loài thủy sinh học phá hủy toàn bộ hệ sinh thái thủy vực.

- Xà phòng và chất tẩy rửa:

Xà phòng là muối của các acid béo bậc cao, các sản phẩm tác nhân làm sạch. Xà phòng có pH thấp hơn 7, khi tham gia vào thành phần nước thải, có thể làm thay đổi pH của nước, cùng với khả năng tạo váng bọt, làm giảm khả năng hòa tan oxy của nước. Ngoài ra, xà phòng còn có tính sát khuẩn nhẹ, có tác dụng kìm hãm sinh trưởng của vi sinh vật trong nước.

Các chất tẩy rửa có hoạt tính bề mặt cao, hòa tan tốt trong nước và có sức căng bề mặt thấp, các dùng nhiều trong sinh hoạt như xà phòng và trong công nghiệp làm tác nhân phân tán, tẩy rửa, ... Trong thành phần của chất tẩy rửa thường có 10 – 30% chất hoạt động bề mặt, các chất này khi vào nước sẽ tạo huyền phù bản vẽ để dễ dàng keo, làm giảm hoạt tính của màng sinh học trong các phôi lọc nước công nghệ bùn hoạt tính. Các chất tẩy rửa khi có trong nước thì sẽ làm cho nước trở nên đục, gây cảm giác khó chịu và làm giảm khả năng khuếch tán của khí trong nước, gây suy giảm chất lượng nước. Ngoài ra, các chất tẩy rửa còn là tác nhân kích thích sự phát triển của thực vật trong nước do khi polyphosphat bị phân hủy trong nước sẽ tạo thành các dung ion phosphat, làm nguốn dinh dưỡng của các thực vật thủy sinh.

- Tanin và lignin:

Là các hóa chất có nguồn gốc thực vật. Lignin có nhiều trong nước thải các nhà máy sản xuất bột giấy, tanin có trong nước thải công nghiệp thu da. Các chất này gây cho nguồn nước có màu (nâu, đen), đồng thời chúng có tính độc hại đối với thủy sinh, con người và gây suy giảm chất lượng nước cấp cho tiêu thụ, sinh hoạt, di tích.

- Các hydrocarbon mạch vòng ngậm nitơ:

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Là các chất có thể có trong nước thải môi trường ngành công nghiệp (hóa dầu, sản xuất bột giấy, dệt nhuộm, ...). Các hóa chất này có độc tính cao, khả năng tích lũy lâu dài trong chuỗi sinh vật, trong số đó có các chất gây ung thư, biến đổi, tác hại phôi thai như 7,12-benzopyren, các dioxin, PCB, ...

5.3.1.3. Các chất hóa học vô cơ và khoáng chất

Gồm các kim loại, ion vô cơ, các khí hòa tan, dầu mỡ, các chất rắn và nhũ tương chất hóa học khác. Chúng có nguồn gốc từ công nghiệp khai thác mỏ, quá trình sản xuất, hoạt động của các dàn khoan dầu, sản xuất nông nghiệp, công nghiệp, các hiện tượng tự nhiên như xói mòn, phong hóa, lũ lụt, ... Các hóa chất này như hàng năm quá trình làm sạch của nguồn nước, hay đi tới các loài thực vật, nhiễm các công trình.

5.3.1.4. Chất dinh dưỡng thực vật

Các muối amoni và phospho cũng là các chất dinh dưỡng thiết yếu thực vật vì chúng phù hợp, chúng tạo điều kiện phát triển tốt cho các loại cây trồng, rau, thảo. Hàm lượng các chất này có thể gia tăng mạnh mẽ ở vùng nhiễm nước thải sinh hoạt, nông nghiệp, công nghiệp, tạo điều kiện tốt cho sự phát triển và tái tạo của các loài thực vật, khi chết đi, chúng lại gây ô nhiễm nước cho nguồn nước.

5.3.1.5. Các tác nhân gây bệnh

Gồm các loài sinh vật lây nhiễm, gây bệnh xâm nhập vào nguồn nước qua con đường nước thải.

5.3.1.6. Dầu mỡ

Là chất lỏng, khó tan trong nước, tan trong các dung môi hữu cơ. Dầu mỡ có thành phần hóa học rất phức tạp. Độc tính và tác động sinh thái của dầu mỡ phụ thuộc vào thành loại dầu. Dầu thô có chứa hàng ngàn phân tử khác nhau nhưng phần lớn là các hydrocarbon có số carbon từ 4 – 26, trong dầu thô còn có các hợp chất lưu huỳnh, nitơ, kim loại (như vanadi). Các loại dầu nhiên liệu sau khi tinh chế (dầu FO, DO) và một số sản phẩm dầu mỡ còn chứa các chất như hydrocarbon thơm đa vòng (PAH), polyclobiphenyl (PCB), kim loại (Pb). Do đó dầu mỡ có độc tính cao và tác động tiêu cực trong môi trường nước. Hư hại các loài thực vật, động vật thủy sinh do dầu mỡ. Các loài thực vật và cây ngập nước dễ bị chết do dầu mỡ lắng đọng quá trình hô hấp, quang hợp và cung cấp dinh dưỡng.

5.3.1.7. Mùi

Nước thải tự nhiên có thể có mùi vì các lý do sau:

- Các chất hữu cơ trong cây cối phân rã
- Nước có sắt và mangan dễ dàng hòa tan

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

- Nồng độ chất thi công nghiệp (chứa crôm, tanin, lignin, ...)

Màu thẫm của nước là màu t ô ra do các chất hòa tan hoặc độ nhớt keo; màu bên ngoài (biểu kiến) của nước là màu do các chất lơ lửng trong nước tồn tại. Trong thực tế, người ta xác định màu thực của nước, nghĩa là sau khi đã lọc bỏ các chất không tan.

5.3.1.8. Mùi

Nồng độ mùi là do các nguyên nhân sau:

- Có chất hữu cơ thực vật rãnh khu dân cư, xí nghiệp chế biến thực phẩm
- Có nồng độ thi công nghiệp hóa chất, dầu mỏ
- Có các sản phẩm từ sự phân hủy cây cối, rong, tảo, động vật

Bảng: Một số chất có mùi gây ô nhiễm nguồn nước

<i>Chất có mùi</i>	<i>Công thức</i>	<i>Mùi</i>
Amoniac	NH_3	Khai
Phân	$\text{C}_8\text{H}_5\text{NHCH}$	Phân
Hydrosulphua	H_2S	Trứng thối
Sulphit hữu cơ	$(\text{CH}_3)_2\text{S}, \text{CH}_3\text{SSCH}_3$	Bếp cì rạ
Mercaptan	$\text{CH}_3\text{SH}, \text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{SH}$	Hôi
Amin	$\text{CH}_3\text{NH}_2, (\text{CH}_3)_3\text{N}$	Cá n
Diamin	$\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{NH}$	Thối thối
Clo	Cl_2	Nặng (cực nặng clo)
Phenol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	Hắc (cực nặng phenol)

5.3.1.9. Phóng xạ

Trong môi trường luôn tồn tại một lượng phóng xạ tự nhiên do hoạt động của con người (như đào và khai thác mỏ quặng phóng xạ, hoạt động lò phản ứng hạt nhân, chất thải phóng xạ không được quản lý chặt chẽ), hoạt động núi lửa, sét, núi lửa t ô ra. Các sự kiện phóng xạ có khả năng gây tác hại nghiêm trọng đến con người và sinh vật chủ yếu do những rò rỉ các lò phản ứng nguyên tử (như Chernobyl Ukraina tháng 4/1986, gây chết hàng triệu người và hàng triệu người bị nhiễm phóng xạ); sự detonation bom hạt nhân (Mỹ ném bom nguyên tử Hiroshima và Nagasaki vào tháng 8/1945 gây chết hàng chục ngàn người) hoặc các vụ thử bom hạt nhân các nước Nam Thái Bình Dương, Trung Á.

Bức xạ hạt nhân có khả năng gây chết người do phá vỡ cấu trúc tế bào, tác hại nghiêm trọng nhất. Các nguồn thải bức xạ hạt nhân có khả năng gây tác động mãn tính nghiêm trọng gây ung thư, dị tật bẩm sinh, nhiễm độc di truyền.

5.3.1.10. Nhiễm

Trao đổi nhiệt: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Nhiệt độ là tác nhân vật lý gây ô nhiễm nguồn nước. Việc gia tăng nhiệt độ nước sông chủ yếu là do nước giải nhiệt từ các nhà máy nhiệt điện hoặc các nhà máy công nghiệp giải nhiệt. Ở Việt Nam, nhà máy nhiệt điện có công suất 400 – 600 MW, chủ yếu bằng than, dẫn nhiệt lượng nước giải nhiệt lên đến 20 – 50m³/s. Sau khi qua hệ thống giải nhiệt, nhiệt độ nước có thể tăng lên ban đầu 7 – 9°C. Lượng nước nóng này xả trực tiếp vào sông sẽ gây tăng nhiệt dòng sông.

Việc gia tăng nhiệt độ nước sông có thể làm thay đổi cấu trúc hệ sinh thái nước. Các loài tảo, tảo lam chủ yếu phát triển ở nhiệt độ nước sông trên 32°C. Khi tăng nhiệt độ, việc hô hấp của cá sẽ gia tăng nhu cầu oxy hòa tan làm suy giảm mật số loài cá có thể thích nghi và cá con rất nhạy cảm với sự gia tăng nhiệt độ.

5.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tính

5.3.2.1. Tính cá thể

Hiện tượng và thời gian tác động từ vị trí tiếp nhận nhiệt thích lên sinh vật và phụ thuộc vào tổng hợp hóa chất, loài sinh vật.

Các hóa chất tan trong nước thông thường không tan do khả năng xâm nhập vào cơ thể qua toàn bộ diện tích bề mặt cơ thể (da, mang, miệng).

Tính nhạy cảm của sinh vật khác nhau. Một số sinh vật có tính cá thể hóa chất tác động lên mật độ sinh vật sẽ gây ra tác động có hại thì, trong khi đó, hai sinh vật liên tiếp mà nồng độ hóa chất tiếp xúc với một số sinh vật có thể gây ra tác hại ít hơn hoặc không có tác hại. Điều này xảy ra là do quá trình trao đổi chất của hóa chất gây ra hoặc do sự thích nghi của sinh vật với môi trường hóa chất. Tuy nhiên, nếu hóa chất không dễ dàng tham gia vào sự trao đổi chất và bài tiết ra ngoài, chúng có thể tích tụ lại trong cơ thể và gây ra sự mất tính.

5.3.2.2. Tính cá thể sinh vật khác nhau

Các loài khác nhau hay đồng phát triển của loài (về hình dạng, mức độ tiến hóa, khả năng thích nghi môi trường nước, ...) có tính nhạy cảm khác nhau tùy thuộc vào tổng hợp hóa chất tác động.

Tính và kiểu trao đổi chất (nhiệt hay quang hợp) ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình phân giải chất, tốc độ sinh trưởng hoặc ít nhất là ảnh hưởng cho sinh vật tiếp nhận.

5.3.2.3. Yếu tố môi trường

- Nhiệt

Trong môi trường nước có thể làm tăng, giảm hay không những tính chất tùy thuộc vào loại ion và loài sinh vật. Trong số những tính chất, khoảng thời gian kháng lại với loài gây chết thay đổi khi nhiệt độ thay đổi phụ thuộc vào loại ion và sinh vật tiếp nhận. Kim, thủy ngân, phenol, naphthenic acid có tính chất nhiệt độ thấp. Muối cyanide, hydrogen sulfide, một số thuốc trừ sâu (DDT, eldrin, permethrin, ...) giảm tính chất khi nhiệt độ tăng. Cách tiếp cận Tây Đàng có nồng độ LC₅₀ nhiệt độ 19°C cao hơn nồng độ nhiệt độ 3°C hay 5°C vì vậy tính chất kém.

Trên những phần tử môi trường làm giảm tính chất các chất có giới tính là do nhiệt độ làm tăng quá trình ion hóa, giới tính phóng xạ đi xuống không liên kết, xâm nhập qua màng tế bào. Ví dụ, sự thay đổi nhiệt độ 0 – 30°C sẽ làm tăng hàm lượng NH₃ trong nước lên gấp 9 lần trong cùng một đơn vị pH, do đó làm giảm tính chất trong môi trường nước. Bên cạnh đó, giới tính sinh vật, một nghiên cứu cho thấy sự tác động gián tiếp như sự quan trọng của nhiệt độ lên hoạt động của DDT trong nước, một tác động có thể giới tính phóng xạ khác biệt trong mô hình cá nước ngọt. Cách tiếp cận thuốc trừ sâu như hiện tượng trong môi trường nước (Reinert et al., 1974) những sự tích tụ này sẽ dẫn đến nồng độ trong khi loài cá này bắt đầu vào vùng nước có nhiệt độ thấp hơn và nguồn thức ăn bị thiếu. DDT có giới tính phóng xạ các mô động vật và gây chết khi các mô bắt đầu hóa trong đơn vị thức ăn.

- Oxy hòa tan

Một số nghiên cứu về tính chất các tính chất trên những vật thể thí nghiệm đã xác định mức độ giảm hay suy giảm tính chất phụ thuộc vào sự thay đổi oxy hòa tan. Ví dụ, tính chất ammonia trong loài cá hồi màu sẽ giảm 1,9 lần khi lượng oxy hòa tan giảm từ 80 – 30% mức bão hòa (Thurston et al., 1961), điều này có giới tính thích là do lượng oxy thấp nên lượng nước qua mang sẽ tăng lên, gây ra sự giảm pH cấp và do đó làm giảm lượng ammonia chuyển ion hóa, khi nồng độ tính chất tăng lên. Giới tính cá vàng, tính chất H₂S sẽ giảm gấp 1,4 lần khi giảm lượng oxygen từ 63 – 10% mức bão hòa (Adelman và Smith, 1972).

- pH

Sự thay đổi pH trong môi trường nước có thể làm thay đổi tính chất các chất.

Ion ammonia (NH₄⁺) trong môi trường nước là ít có hay hoàn toàn không có, sự giảm pH làm giảm sự ion hóa NH₄⁺ thành dạng do NH₃, các phân tử không liên kết này sẽ trở nên dễ dàng xâm nhập vào mô tế bào, làm giảm tác động của, cách tiếp cận, LC₅₀ khi nồng độ NH₃ dao động từ 0,2 – 0,7 mg/l. Một số nghiên cứu về NH₃ trong môi trường nước cho thấy, giảm tính chất

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

mất nên vì pH trong môi trường tích tụ có thể nhớt nhớt làm gia tăng lượng NH_3 lên 6 lít và ngược lại làm gia tăng tính.

Chỉ số Cyanide, phân tử HCN chỉ có mặt trong môi trường acid hoặc trung tính, nhưng pH lên đến 8,5, mất lượng đáng kể CN^- xuất hiện, khi đó tính số lượng HCN có tính mạnh gấp hai lần dạng ion CN^-

5.3.3. Thử nghiệm độc tính (Toxicity test)

5.3.3.1. Vị trí nghiên cứu

Nghiên cứu về môi trường nước cho là những nghiên cứu cần thiết trong môi trường. Phạm vi và vị trí nghiên cứu rất rộng, bao gồm:

- Nước thải (công nghiệp, sinh hoạt, rác...)
- Nước sông ngòi (nước mặt)
- Nước giếng (nước ngầm)
- Nước kênh rạch (nước mặt)
- Bùn lắng (sông ngòi, kênh rạch)
- Nước biển và ven biển
- Nước nuôi trồng thủy sản.

5.3.3.2. Phương pháp tiến hành

Làm thế nào để có được tính chất môi trường nước? Nguyên nhân hóa bằng cách dùng sinh vật sống trong nước để có được tính chất môi trường bằng xét (môi trường). Khi xét nghiệm tính chất môi trường phải tuân thủ các quy trình nhất định. Một số quy trình chủ yếu như sau: nghiên cứu hiện tại đang có sẵn: quy trình tiêu chuẩn của OECD, ISO, ASTM ... theo 2 loại thí nghiệm: thí nghiệm tính chất cấp (Acute toxicity test) và thí nghiệm tính chất mãn (Chronic toxicity test). Và chỉ có những kỹ thuật phép thử nghiệm về tính chất tiến hành theo quy trình chuẩn mới có công nhận.

- Ví dụ nước: Các chỉ số (ví dụ như độ cứng cao, độ pH cao hoặc thấp quá mức, độ trung hòa, độ khi thí nghiệm về tính chất)
- Ví dụ bùn: Các chỉ số thí nghiệm về độ lắng, độ lắng đọng, độ dính, độ kết tủa khi tiến hành thí nghiệm về tính chất.

Dung dịch chỉ thị có thể là nước (phương pháp chỉ thị rút nước) xét nghiệm phần chất (thường là các hợp chất vô cơ) hòa tan trong nước.

Dung dịch chỉ thị có thể là chất hữu cơ như CDMO, CDM (phương pháp chỉ thị rút hữu cơ) xét nghiệm phần chất (thường là các hợp chất hữu cơ) hòa tan trong dung môi hữu cơ.

5.3.3.3. Nhóm yếu tố cần thiết và quản trị nguy cơ tính

Nhóm yếu tố thứ nhất: Các phơi nhiễm vào liều hóa chất tiếp xúc với sinh vật: nồng độ chất gây độc, nồng độ chất độc, thời gian tiếp xúc... Tất cả các yếu tố liên quan này có liên quan đến liều (dose). Có thể nói rằng, tất cả các chất khi vượt quá mức liều nào đó thì đều gây độc. Vì vậy mỗi chất có các tiêu chuẩn cho các loài khác nhau dựa vào các mức độ độc khác nhau. Ví dụ: cho nên chất chì có TCVN riêng A, B...tiêu chuẩn nước cấp, tiêu chuẩn nước mặt, tiêu chuẩn nước cho nuôi trồng thủy sản...

Nhóm yếu tố thứ hai: Tính chất gây độc, mức độ ảnh hưởng, cách thức các chất độc gây tác động lên sinh vật và hệ quả của nó.

Mối quan hệ giữa hai nhóm yếu tố này chính là liều (dose) và sẵn có sinh vật (bioavailability). Và thí nghiệm chính là cho chất độc và sinh vật tiếp xúc với nhau (expose) và chúng ta quan sát quá trình xảy ra với sinh vật và đánh giá bằng các phép đo. Đây là các đánh giá sơ nguy hiểm và rủi ro của các chất độc trong môi trường. Hay nói một cách khác, các tác động gây hại lên sức khỏe con người hay sinh vật đang xét thì chính là tính độc.

Các phép đo (hay điểm cuối của thí nghiệm: end point): phơi nhiễm và phép pháp thí nghiệm độc tính hay mãn tính. Thông thường trong thí nghiệm chính độc tính thì điểm cuối của thí nghiệm thường là:

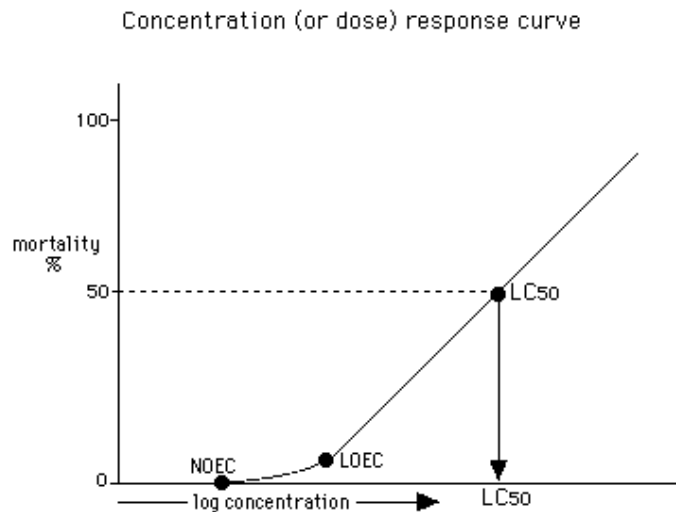
- Phép đo là thời gian sinh vật chết tính bằng %: LC (%)
- Phép đo là % chất độc gây ảnh hưởng đến sinh vật: EC%
- Phép đo là các phản ứng sinh hóa của sinh vật (biochemical)
- Phép đo sự bất động của sinh vật (immobility)
- Phép đo thay đổi sinh lý sinh vật (physiological)

Còn phép đo khả năng sinh sản thường sử dụng trong các thí nghiệm chính mãn tính.

5.3.3.4. Đánh giá và liều độc hại

Thông thường khi thí nghiệm chính, người ta phải tiến hành các bước:

- Liều độc hại gây độc: nồng độ gây độc làm cho 50% sinh vật chết – LC₅₀
- Nồng độ cao nhất không gây ảnh hưởng cho sinh vật – NOEC (no observed effect concentration)



5.4. Chất thải nguy hại và biện pháp quản lý

5.4.1. Các khái niệm

5.4.1.1. Theo Cơ quan Môi trường Hoa Kỳ

“Chất thải nguy hại (hazardous waste) là chất rắn hoặc chất lỏng các chất thải rắn do lắng đọng hoặc lỏng hoặc do tính vật lý, hóa học, tính truyền nhiễm mà nó có thể:

- (1) tạo ra hoặc góp phần đáng kể vào việc tích tụ hoặc gây ô nhiễm nghiêm trọng
- (2) tạo ra sự nguy hại sức khỏe con người hoặc môi trường trong khi xử lý, bảo quản hoặc vận chuyển”.

(Luật Bảo tồn và Phục hồi tài nguyên – RCRA).

“Chất thải nguy hại là chất có một hoặc một vài tính chất sau:

- Có tính gây cháy, gây sét, có tính phản ứng (gây nổ) hoặc tính
- phát tán nguồn thì không cụ thể (non-specific source waste) hoặc từ nguồn thì cụ thể (các ngành công nghiệp chuyên biệt). Tất cả những chất bán thành phẩm hóa học thông thường hay chất thải nguy hại”.

(Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ - USEPA).

5.4.1.2. Theo Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc (UNEP 12.1985)

“Các chất thải nguy hại là các chất thải (đơn rắn, bùn, lỏng và khí) không bao gồm các chất phóng xạ và vi trùng) có tính chất hóa học hoặc có khả năng gây ô nhiễm,

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

gây cháy, sét r hoặc có các c i m gây nguy h i n s c kho con ng i ho c môi tr ãng khi t n t i riêng r ho c khi ti p xúc v i các ch t th i khác”.

5.4.1.3. Theo C quan Môi tr ãng Canada (CEA)

“Ch t th i c h i là ch t th i mà do tính ch t ho c kh i l ãng có th gây nguy h i n s c kho con ng i ho c môi tr ãng và ph i c n ãn k thu t c bi t m i có th lo i tr ho c gi m thi u kh ãn ng gây nguy h i”.

5.4.2. Phân lo i ch t th i c h i

5.4.2.1. Phân lo i c a C quan Môi tr ãng Hoa K

Hai ph ãng pháp xác ãnh m t ch t th i có thu c lo i c h i hay không c áp d ãng t i Hoa K là:

- (1) th ãng h i m trong phòng thí ãng h i m
- (2) so sánh v i danh m c các ch t th i c h i ã c các c quan ch c n ãng công b .

- Bi ãn pháp th ãng h i m

D a vào các c i m sau xác ãnh ch t th i c h i:

- Tính ãn mòn (gây sét r) (ch t th i có tính acid ho c k i m cao)
- Tính gây cháy (ch t th i d gây cháy trong khi b o qu ãn thông th ãng)
- Tính ph ãn ãng (ch t th i có kh ãn ãng gây ph ãn ãng hóa h c t c th i, thí d ãnh gây ãn)
- Tính c (ch t th i có kh ãn ãng gây u c m t l ãng nh t ãnh).

- Ph ãng pháp i chi u v i b ãng

Lu t Liên bang Hoa K ã xác ãnh c b ãn lo i b ãng tra c u ch t th i c h i. M t trong các b ãng này là danh m c các ch t c t các ngu ãn c bi t (specific source). Có kho ãng 100 ch t th i thu c lo i này, ph ãn l ãn u có c tính cao. Các ch t th i lo i này c ký h i u là ch t th i “K”. Các ngu ãn c bi t g m các lo i hình công ãng h i p s ãn xu t hóa ch t c (hóa ch t BVTV, hóa d u, thép, ...). Lo i b ãng th hai c xây d ãng cho các ch t th i c h i t các ngu ãn không c bi t (non-specific source) và c ký h i u là ch t th i “F”. Các ngu ãn không c bi t g m các ãnh ãn s ãn xu t thông th ãng. M t s ãnh ãn s ãn xu t s ãn ph ãm thông d ãng nh ãng có th t o ra nhi u ch t th i c h i, thí d công ãng xi m có ãn c th i ch a kim lo i ãn ãng; công ãng s ãn, ch t d o có ch t th i ch a ãng môi h u c , kim lo i, ...

Trao đổi trực tuyến tại: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Các quan B o v Môi tr ãng Hoa K òn c ó hai lo i b ãng khác, ký hi u là các ch t th i “P” và các ch t th i “U” i v i m t s s n ph m hóa h c th ãng m i.

- Các h ãnh phân lo i khác

Ngoài hai bi n pháp trên, c ác quan B o v Môi tr ãng Hoa K òn a ra m t s h ãnh phân lo i khác nh :

- Phân lo i theo m c ãng nguy h i

Cách phân lo i này d ã vào thành ph n, n ãng , ãnh ãng, kh ãn ãng t n l u, lan truy n, con ãng ti x úc và li u l ãng c ã ch t th i.

- Phân lo i d ã vào c i m ch t th i

Cách phân lo i này d ã vào ãng ho c phase phân b (l ãng/r ãn); ch t h u c ho c vô c ; nh óm, lo i hóa ch t (dung môi ho c kim lo i n ãng); thành ph n các ch t c h i.

B ãng: H ãnh phân lo i k thu t i v i ch t th i c h i

Các lo i chính	c i m	Thí d
N c th i vô c	Ch t th i ãng l ãng bao g m n c có ch ã các ch t acid ho c ki m ho c ch t vô c c h i (kim lo i n ãng, cyanua, ...)	- H ₂ SO ₄ rò r trong x ãng xi m - Ch t ki m r i vãi trong x ãng luy n kim - NH ₃ phóng th i t x ãng s n xu t b n i n t - N c th i t x ãng xi m
N c th i h u c	Ch t th i ãng l ãng g m n c ch ã các ch t h u c c h i	- N c r ã các thùng ãng hóa ch t BVTV - N c r ã lò ph ã ãng hóa h c
Ch t th i l ãng h u c	Ch t l ãng ch ã ch t h u c	- Dung môi rò r t x ãng ãnh bóng kim lo i - D ch ch ãng c t rò r t x ãng s n xu t hóa ch t
D u m	Ch t th i ãng l ãng ch ã d u m	- D u nh t ã s ã ãng t ãng c t trong - D u th y l c ã s ã ãng t các thi t b

		c gi i n ng - D u c t ã s d n g t các x ã n g c khí
Bùn vô c	Bùn, b i, ch t th i r n ch a ch t vô c c h i	- Bùn t r m x lý ch t th i c a x ã n g i n c c th y ngân - B i trong h th ã n g x lý khí th i c a nhà máy luy ã n kim
Bùn h u c	Mu i than, bùn, ch t th i r n ch a ch t h u c c h i	- Bùn t x ã n g in - Mu i than t x ã n g s n x u t s n

(Ngu ã n: EPA, 1999)

5.4.2.2. Phân lo i c a T ch c Y t Th gi i (WHO)

Phân lo i hóa ch t c h i theo giá tr li u gây ch t 50% s l ã n g ã n g v t th c ã n g h i m (LD₅₀):

Phân nhóm và ký hi u nhóm c	Bi u t ã n g nhóm c	c tính c p LD50 (chu t ã n h à) mg/kg			
		Qua m i ã n g		Qua ã n	
		Th r ã n	Th l ã n g	Th r ã n	Th l ã n g
Ia c m ã n h, “R t c”	☠	< 5	< 20	< 10	< 40
Ib c cao “ c”	☠	5-50	20-200	10-100	40-400
II c trung bình “ c ó h i”	+	50-500	200-2000	100- 1000	400-4000
III c ít “Chú ý”	+	500- 2000	2000- 3000	> 1000	> 4000
IV “C ã n th ã n”	Không có	> 2000	> 3000	-	-

5.4.3. Ngu ã n t o ra ch t th i c h i

5.4.3.1. Các ngu ã n s n x u t công ã n g h i p

Là ngu ã n ch y u, c bi t là công ã n g h i p hóa ch t, bên c ã n h ó các ã n g à n h công ã n g h i p khác (luy ã n kim, xi m , d t ã n h u m, pin accu, thu c ã n, s n x u t phân b ó n, gi y, ...) c ã n g là ngu ã n quan tr ã n g t o ra các ch t th i c h i. Các ch t th i c phát tán ch y u t ã n g ã n ã n c th i, khí th i, ch t th i r n c a quá trình s n x u t công ã n g h i p.

B ã n g: Các ch t ô ã n h i m i ã n h ã n h (ph ã n in ã n g h i ã n g ch các ch t có c tính cao) trong ã n c th i m t s ã n g à n h công ã n g h i p

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

<i>Ngành công nghiệp</i>	<i>Chỉ tiêu chính</i>	<i>Chỉ tiêu phụ</i>
Luyện thép	D u m , pH, NH_4^+ , CN^- , phenol, SS, Fe, Sn, Cr, Zn	Cl^- , SO_4^{2-} , t^o
Xi măng	COD, pH, SS, t^o	Cromat, P, Zn, P, S^{2-} , TDS
Sản xuất kính	COD, pH, SS	BOD, Cromat, Zn, Cu, Cr, Fe, Sn, NO_3^- , TDS
Sản xuất phân lân	TDS, F ⁻ , pH, SS	Al, Fe^{2-} , Hg, N, SO_4^{2-} , Uranium
Thuỷ sản	BOD, COD, SS, màu, Cr, NH_4^+ , d u m , phenol, S, sulfua	N, P, TDS, coliform
Hóa dầu	BOD, COD, d u m , phenol, kim lo i n g, sulfua	NH_4^+ , NO_3^- , SS, CN^- , P, TOC, Zn
Sản xuất hóa chất BVTV	BOD, COD, hóa ch t BVTV, dung môi h u c	N, P, SS

Ngoài các chỉ tiêu công nghiệp, các loại chất thải rắn công nghiệp cũng chứa nhiều loại chất ô nhiễm (đ u m , kim lo i n g, hóa ch t h u c , vô c , ...).

5.4.3.2. Bùn thải các cơ sở xử lý nước thải

Quá trình xử lý nước thải ô nhiễm và nước thải công nghiệp luôn luôn tạo ra bùn. Trong thành phần bùn thải có chứa các chất ô nhiễm là các chất có độc tính cao, không phân hủy trong quá trình xử lý, một số trong đó có độc tính cao (thí dụ bùn sau xử lý nước thải công nghiệp i n t có chứa các kim lo i n g, flo, ...), nếu bùn này vào đất sẽ gây ô nhiễm môi trường lâu dài.

5.4.3.3. Chất thải ô nhiễm

Chất thải rắn (rác) ô nhiễm và nước thải từ khu dân cư, bệnh viện, văn phòng, khách sạn, ... cũng chứa một lượng nhất định các chất ô nhiễm.

5.4.3.4. Hóa chất BVTV

Hàng năm trên thị trường, lượng hóa chất BVTV cũng đáng kể trong nông nghiệp lên đến hàng triệu tấn. Các loại hóa chất BVTV chủ yếu là:

- Các hợp chất clo hữu cơ (lindane, aldrin, dieldrin, heptachlor, thiodan, DDT, ...)
- Các hợp chất phosphor hữu cơ (methaphos, basudine, methamidophos, ...)
- Các hợp chất cacbamat (furan, bass, ...)
- Các hợp chất c - kim lo i
- Các hợp chất pyrethroid tổng hợp (cypremethrine, decis, ...)

Hu hút các hóa chất BVTN, có bit là benloiu, có tính cao và có khn ng t n l u lâu dài trong môi tr ng.

5.4.4. D phòng ô nhiễm và giám thị u ch t th i c h i

Quy n lý ch t th i c h i bao g m nhi u bi n pháp:

- Lo i b h o c làm gi m kh i l ng ch t th i
- Tái ch h o c tái s đ ng ch t th i
- X lý h o c phân h y ch t th i (phân h y c h c, x lý hóa h c, phân h y nhi t, ...)
- Tiêu tán ch t th i (a vào n c, không khí, t)

Tùy theo b n ch t c a ch t th i c h i, m c yêu c u gi m thi u, v trí kinh t , có th s đ ng m t h o c ph i h p nhi u bi n pháp trên.

Trong t t c các bi n pháp quy n lý ch t th i, bi n pháp gi m kh i l ng ch t th i đ phòng ô nhiễm là th ng c s đ ng nh t. Bi n pháp này g m nhi u cách th c nh s đ ng h p lý nguyên v t li u và s đ ng công ngh phù h p.

5.4.4.1. Cách ti p c n v d phòng ô nhiễm và giám thị u ch t th i c h i

th c s gi m thi u kh i l ng ch t th i c h i, các nhà quy n lý công nghi p c n luôn xem xét các câu h i đ i ây:

- Li u t t c các nhà quy n lý, k s , nhà nghiên c u, công nhân c a công ty ã làm quen v i các bi n pháp k thu t gi m ch t th i hay ch a?
- Các nhà quy n lý ã th y giá tr c a ch t th i theo ngh a chúng có th c tái ch làm nguyên li u hay ch a?
- Các k s môi tr ng ã c ào t o t t hay ch a?
- Các cân b ng v t ch t ã cho th y ch t th i ã c t o ra h p lý hay ch a?

Các n i dung chính c a vi c d phòng và gi m ch t th i c h i là:

- Tái ch toàn b h o c m t ph n ch t th i
- C i thi n quy trình công ngh và thi t b gi m các ngu n t o ra ch t th i
- C i thi n các ho t ng c a nhà máy. Thí đ các khâu quy n lý, x lý v t li u, b o trì thi t b , quan tr c theo dõi ch t th i, t ng hóa thi t b và l ng ghép vi c tính toán cân b ng ch t vào thi t k công ngh .
- Thay th nguyên li u t o ra ít ch t th i c h i h n h o c làm gi m l ng ch t c h i a vào quá trình s n xu t.
- Thi t k l i h o c thay i các s n ph m cu i cùng

Vi c tái ch ch t th i th ng c th c hi n tr c khi x lý ô nhiễm. D phòng ô nhiễm th ng là t t h n, đ và t n ít kinh phí h n so v i vi c x lý ô nhiễm.

5.4.4.2. Triển khai mô hình thống kê môi trường theo dõi chất thải

Mục tiêu của phòng ô nhiễm và giám sát chất thải là thiêu hóa vì các lý do chất thải. Xử lý chất thải là công việc cùng các quá trình sản xuất, đòi hỏi chi phí lớn. Tuy nhiên, nếu thực hiện tốt các biện pháp phòng ô nhiễm trong công nghiệp thì vì các lý do chất thải sẽ không đáng kể. Do đó, mô hình thống kê môi trường quan trọng của hệ thống thông tin quản lý môi trường của nhà máy.

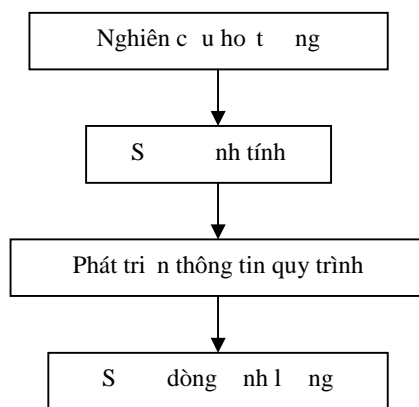
Hệ thống thống kê môi trường bao gồm việc thu thập các nguyên liệu, chất thải trong quá trình lưu trữ và chất thải phát sinh trong quá trình sản xuất. Dựa vào báo cáo thu thập này, các chất thải chính xác nhất và các chỉ số giám sát tác động của chúng đến môi trường sẽ được xây dựng. Vì vậy, hệ thống thống kê môi trường theo dõi chất thải có thể cho phép tập trung vào việc phòng ô nhiễm và sản xuất hiệu quả nguyên liệu hơn là tập trung vào xử lý chất thải.

Hệ thống thống kê môi trường theo dõi chất thải cần linh hoạt, có thể thay đổi khi thay đổi thông tin.

Sơ đồ chất thải:

Mục tiêu của báo cáo về xây dựng hệ thống thống kê môi trường theo dõi chất thải là triển khai “sơ đồ chất thải”. Sơ đồ này cho phép tính toán cân bằng khối lượng một cách nhanh chóng cho đầu vào và đầu ra của quá trình công nghệ. Sơ đồ này còn cần thiết cho việc xây dựng các sơ đồ các công nghệ giám sát chất thải. Nếu không có sơ đồ này thì hệ thống theo dõi chất thải sẽ không chính xác.

Xây dựng sơ đồ chất thải, cần phải có kiến thức về công nghệ, hiểu biết về tính chất hóa học, vật lý của nguyên liệu.



Trình tự triển khai sơ đồ chất thải.

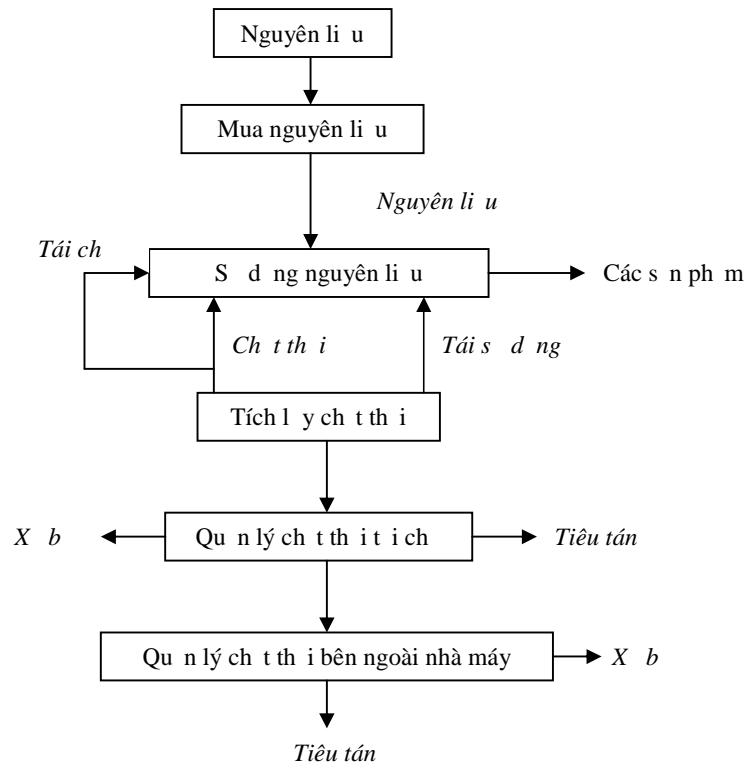
Mô hình quản lý chất thải nguy hại:

Trao đổi trực tuyến: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Bằng cách xác định rõ nguồn gốc và khối lượng chi thải và các chất khác trong quy trình công nghệ, ta có thể thiết kế các mô hình quản lý chi thải. Mô hình này cần phải ảnh hưởng cân bằng khối lượng có đáng kể quát theo mối quan hệ sau:

$$“ \text{U vào} = \text{sản phẩm} + \text{luân chuyển nguyên liệu} + \text{Xb chi thải} + \text{tiêu tán chi thải} ”$$

Mối quan hệ cân bằng khối lượng cần các trị số khai cho từng bậc trong mô hình quản lý chi thải.



Sơ nguyên lý của mô hình quản lý chi thải.

Các mối quan hệ trong hệ thống quản lý chi thải cụ thể như sau:

Mua nguyên liệu:

- Tìm kiếm nguồn nguyên liệu
- Vận chuyển, bốc dỡ
- Phân phối

Sử dụng nguyên liệu:

- Quy trình sản xuất, tái chế
- Tồn trữ chi thải

Tích lý chi thải:

- Thu gom và tồn trữ
- Tái sử dụng, tái chế

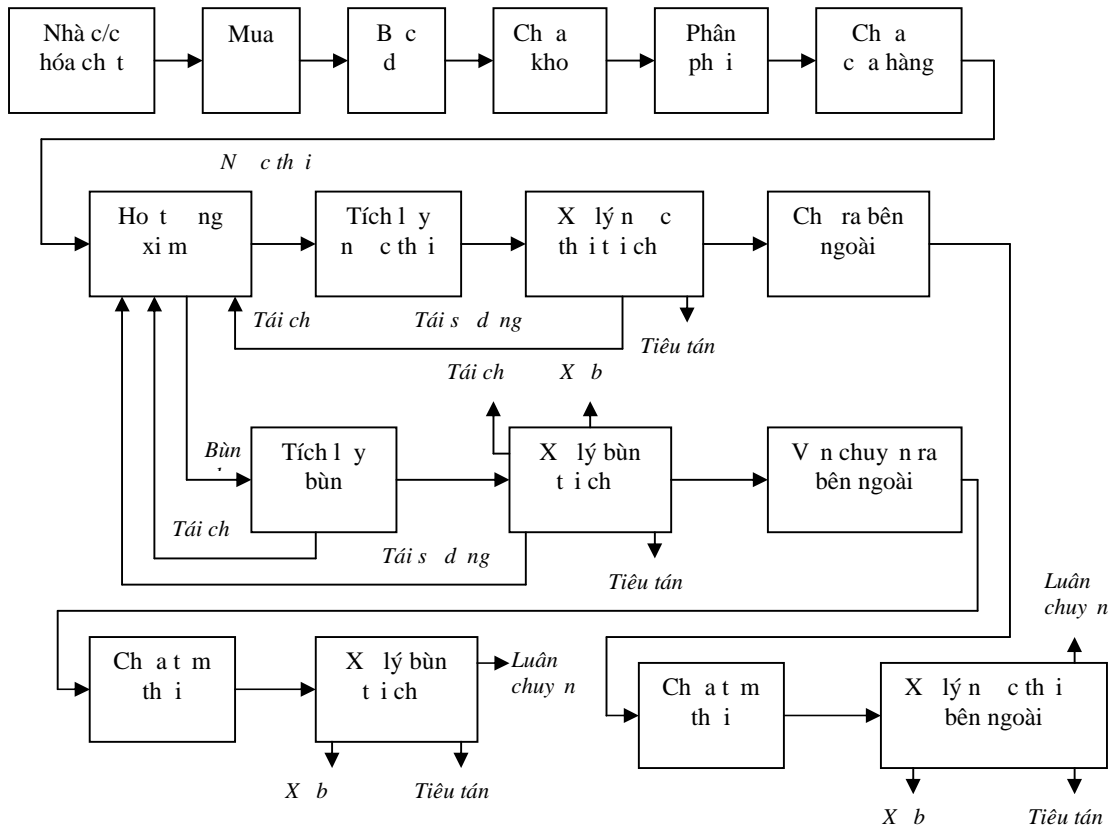
Qu n lý ch t th i t i ch :

- X lý, x b
- Tiêu tán

Qu n lý ch t th i bên ngoài nhà máy:

- V n chuy n và t n tr
- X lý, x b
- Tiêu tán.

Thí d v mô hình qu n lý ch t th i i v i h th ng xi m .



Trao i tr c tuy n t i: www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

www.mientayvn.com

Dịch tiếng anh chuyên ngành khoa học tự nhiên và kỹ thuật.

Dịch các bài giảng trong chương trình học liệu mở của học viện MIT, Yale.

Tìm và dịch tài liệu phục vụ cho sinh viên làm seminar, luận văn.

Tại sao mọi thứ đều miễn phí và chuyên nghiệp ???

Trao i tr c tuy n t i:
http://www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

CHƯƠNG 6.

NGHIÊN CỨU ÁNH GIÁC RİRO TRONG MÔI TRƯỜNG

6.1. Các khái niệm cơ bản

Có hai cách tiếp cận báo v môi trường và sức khỏe con người. Cách thứ nhất là lo ngại chất ô nhiễm hóa học nguy hại phát sinh ra chất ô nhiễm. Việc giám thị chất ô nhiễm nên bằng “không” thì người hít vào không ảnh hưởng đến sức khỏe kinh tế và do đó, có thể gây trở ngại sản xuất, phân phối hàng hóa, cung cấp các dịch vụ đóng góp phúc lợi cho xã hội và phát triển kinh tế.

Cách tiếp cận thứ hai dựa trên quan điểm rủi ro, cho phép tính toán ô nhiễm trong môi trường, gây rủi ro cho sức khỏe con người và môi trường, và không nhất thiết phải đòi hỏi mức ô nhiễm vượt giá trị “không”. Các nghiên cứu khoa học đã chỉ ra rằng, khi nồng độ chất ô nhiễm thấp hơn giá trị ngưỡng thì không xảy ra tác động có hại. Có nghĩa là phát triển kinh tế có thể cân bằng mức phù hợp, vừa cho phép báo v sức khỏe con người và môi trường, vừa duy trì các hoạt động lợi ích kinh tế.

6.1.1. Rủi ro môi trường

Rủi ro là xác suất xảy ra tác động lên con người hay môi trường, do tiếp xúc với một chất. Nó thường được biểu diễn qua xác suất xảy ra tác động có hại, tức là tác động xấu đến sức khỏe con người và tác động tiêu cực đến môi trường.

Rủi ro môi trường là khả năng mà điều kiện môi trường, khi thay đổi bất ngờ của con người, có thể gây ra các tác động có hại cho một ít người nào đó.

Các yếu tố tác động bao gồm con người (sức khỏe, tính mạng), hệ sinh thái (loài, sinh cảnh, tài nguyên,...) và xã hội (các nhóm cộng đồng, các loại hình hoạt động,...). Tác nhân gây rủi ro, có thể là tác nhân hóa học (chất dinh dưỡng, kim loại nặng, thuốc BVTV,...), sinh học (vi trùng, vi khuẩn gây bệnh,...), vật lý (nhiệt độ, bức xạ ion hóa,...) hay các hành vi mang tính chất xã hội (chặt cây rừng, săn bắn trái phép,...).

Các yếu tố rủi ro và tác nhân gây rủi ro nằm trong mối quan hệ tương tác, nhiều tác nhân có thể gây rủi ro cho một ít người, trong khi nhiều yếu tố tác động lại có thể cùng một tác nhân gây rủi ro. Như vậy, rủi ro phụ thuộc vào mức tiếp xúc của yếu tố với tác nhân gây rủi ro và mức độ gây hại tiềm tàng của các tác nhân lên yếu tố.

6.1.2. Đánh giá rủi ro môi trường

ánh giá rủi ro cần được thực hiện trong nhiều chuyên ngành khác nhau và càng cần được ngày càng nhiều xem xét các vấn đề môi trường. ánh giá rủi ro môi trường sử dụng cách ánh giá có tính khoa học, dựa trên các thông tin có sẵn, nhằm xác định mức độ rủi ro tiềm ẩn về con người và hệ sinh thái, gây ra bởi các tác nhân khác nhau phát sinh từ chính các hoạt động của con người.

ánh giá rủi ro bao gồm một số hay toàn bộ các nội dung: Xác định mối nguy hại, ánh giá sơ bộ, ánh giá tiếp xúc và chuyển hóa rủi ro. Đó là việc xác định và đánh giá rủi ro phát sinh từ việc sử dụng hoặc xử lý những chất hóa học nào đó, bao gồm việc mô tả các mối quan hệ giữa các tiếp xúc với liều lượng gây phẫn nộ và xác định sự cá biệt nguy hiểm. ánh giá rủi ro có thể tiến hành các mức khác nhau, từ ánh giá mang tính định tính (do tình trạng sơ bộ) đến ánh giá định lượng (khi thông tin cho tính toán xác suất).

ánh giá rủi ro môi trường là quá trình lượng hóa khả năng mà tác nhân rủi ro gây hại cho cộng đồng quan tâm, khi con người sử dụng môi trường một cách ích kỷ nào đó trong hoạt động của mình.

Kết quả ánh giá rủi ro môi trường càng tin cậy, càng chi tiết, thì các nhà quản lý, hoạch định chính sách môi trường càng dựa vào các quy định cần thiết, chính xác và an toàn về môi trường.

6.2. Lý thuyết ánh giá rủi ro môi trường

6.2.1. Phương pháp tiếp cận ánh giá rủi ro môi trường

ánh giá rủi ro môi trường là một công cụ có hiệu quả, giúp các nhà quản lý tài nguyên và môi trường đưa ra các quy định hợp lý nhằm ngăn ngừa, giảm thiểu và loại trừ các tác động có hại gây ra về môi trường, xã hội nói chung, đồng thời giảm thiểu các sự cố xảy ra; có nghĩa là tạo ra cơ sở giúp cho các nhà quản lý môi trường cân bằng giữa trách nhiệm bảo vệ con người và môi trường với phát triển kinh tế.

Có hai cách tiếp cận trong ánh giá rủi ro môi trường: ánh giá rủi ro định tính (GRRHC) và ánh giá rủi ro định lượng (GRRDB). Cả hai cách tiếp cận này cùng cần được thực hiện trong một ánh giá rủi ro hoàn chỉnh.

GRRHC là quá trình xác định các nguyên nhân gây rủi ro trên cơ sở các tác động đã xảy ra, qua đó xác định các tác nhân nguy hiểm và mối liên hệ giữa chúng với các tác động có hại, thể hiện qua các chuỗi liên quan và bằng cách liên quan thu thập các nội dung của GRRHC thể hiện qua các bước chính sau:

- Bước 1: Xác định các nguồn gây rủi ro
- Bước 2: Xác định nguy cơ rủi ro
- Bước 3: Xác định mức độ tiếp xúc cá biệt nguy hiểm về tác nhân

- Bảng 4: Xác định nguy cơ phát sinh
- Bảng 5: Xác định các tác động môi trường

Nguy cơ, GRRDB là quá trình *xác định các tác động tiềm tàng* gây ra bởi các tác nhân gây rủi ro, ngắn hạn và dài hạn phát sinh trong tương lai. Nó có thể tóm tắt trong ba bước chính sau:

- Bước 1: Xác định các mối nguy, lợi ích/tiêu chí của các tác nhân gây rủi ro
- Bước 2: Xác định mức độ lợi ích/tiêu chí
- Bước 3: Xác định khả năng/mức độ gây hại của các tác nhân gây rủi ro đến các mối nguy.

6.2.2. Chỉ số rủi ro

Hay còn được tính như là một chỉ số nguy hiểm (Hazard index - HI), là một trong những thông số quan trọng sử dụng trong đánh giá rủi ro môi trường.

Chỉ số nguy hiểm (HI) trong trường hợp môi trường sinh thái có thể xác định bằng tỉ lệ giữa nồng độ thực tế/tính toán (Measured environmental concentration - MEC) hay nồng độ dự báo (Predicted environmental concentration - PEC) của các chất này trong môi trường và giá trị ngưỡng (Reference Dose - RfD) (các xác định các tiêu chuẩn, chất lượng, quy định liên quan) hay nồng độ không gây ra tác động có hại (Predicted no effect concentration - PNEC) (xác định qua số liệu thực nghiệm hoặc dự đoán).

$$HI = \frac{MEC / PEC}{RfD / PNEC}$$

Nếu giá trị của chỉ số rủi ro nhỏ hơn 1, rủi ro còn thấp và có thể chấp nhận; ngược lại, nếu chỉ số rủi ro lớn hơn hoặc bằng 1, có thể phải triển khai các chương trình quản lý liên quan.

Tuy nhiên, số liệu hoặc tính toán về nguy cơ một chất gây ô nhiễm nào đó thường là một tập hợp các dữ liệu ngẫu nhiên. Thông thường, tập hợp các giá trị ngẫu nhiên liên quan (tiêu chuẩn quốc tế, quốc gia, địa phương khác nhau và sử dụng cho các mục đích khác nhau) cũng được xem là tập dữ liệu ngẫu nhiên. Do vậy, chỉ số rủi ro tìm kiếm được là một dữ liệu hoặc một tập hợp ngẫu nhiên. Điều này nói lên rằng, kết luận dựa vào khả năng một tác nhân có gây rủi ro hay không là kết luận mang tính xác suất. Các tính toán trong lý thuyết xác suất, do đó, cần được đánh giá định tính về ảnh hưởng kết luận như vậy.

6.2.3. Quản lý rủi ro

Kết quả của đánh giá rủi ro môi trường sẽ dùng cho việc Quản lý rủi ro, bao gồm xác định, lựa chọn và thực hiện các kế hoạch hành động nhằm kiểm soát rủi ro, giảm thiểu và ngăn ngừa (hoặc loại bỏ) các tác nhân gây rủi ro. Phân tích chi phí-lợi ích cần tính đến hành động vì các phương án quản lý, mà bỏ không chỉ số an toàn cho môi trường, sức khỏe con người, mà chỉ ưu tiên kinh tế.

Các bước chính trong quản lý rủi ro có thể tóm tắt như sau:

- Bước 1: Xác định các rủi ro không chấp nhận được
- Bước 2: Xác định các phương án giảm thiểu các rủi ro đó
- Bước 3: Phân tích chi phí-lợi ích về các phương án
- Bước 4: Lựa chọn quy định, chính sách
- Bước 5: Thực hiện các quy định/chính sách
- Bước 6: Quan trắc và rà soát các phương án quản lý, nếu cần thì quay về Bước 1.

Trên thế giới pháp luật đánh giá rủi ro môi trường đã và đang trở nên ngày càng phát triển, điển hình là Mỹ, Canada và các nước khác trong Châu Âu. Việc đánh giá rủi ro môi trường đã được áp dụng cho eo biển Malacca (chung cửa biển Singapore, Malaixia và Ấn Độ) năm 1999, lựa chọn các kết luận quản lý về vận chuyển hàng hóa dầu tràn đổ và các xu hướng liên quan cho ba quốc gia nói trên. Ở Việt Nam, Manila, Philipin, đánh giá rủi ro môi trường về các vấn đề ô nhiễm và lãng phí các nguồn tài nguyên của các rủi ro chính về môi trường nước của Việt Nam.

Hiện nay, việc đánh giá rủi ro môi trường cần được áp dụng ngày càng rộng rãi tại Việt Nam nhằm giảm thiểu ô nhiễm các nguồn tài nguyên môi trường thu thập được trong những năm qua, hoàn thiện các chương trình quản lý môi trường trên cơ sở các thông tin quản lý về các xác định, tập trung vào những vấn đề ưu tiên, có nguy cơ gây rủi ro cao, bổ sung các khoa học tin cậy cho các xu hướng quản lý liên quan đến giảm thiểu rủi ro môi trường.

6.3. Phương pháp luận đánh giá rủi ro, nguy cơ và các chỉ số môi trường

6.3.1. Kỹ thuật và phạm vi đánh giá

- Các thử nghiệm độc tính (toxicity test): Xác định mức độ độc hại của toàn bộ mẫu môi trường (bao gồm các thành phần hóa học và các yếu tố khác trong mẫu) lên sinh vật thử nghiệm.
- Thử nghiệm sinh học (bioassay): Xác định mức độ gây độc hại của mẫu môi trường đối với sinh vật thử nghiệm.

Trao đổi trực tuyến tại: http://www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

- Sinh trắc (biomonitoring): dùng hợp chất sinh vật với các yếu tố môi trường.
- Tích tụ sinh học (bioaccumulation) qua chuỗi thức ăn: hàm lượng chất nào đó trong chuỗi sinh vật.
- Chỉ số áp dụng sinh hóa (biomarkers): dùng nhằm tìm kiếm sinh học đánh giá mức độ ô nhiễm nào đó. Ví dụ như số thay đổi hàm lượng protein nào đó để hợp chất trong chuỗi sinh vật khi cho sinh vật sống trong môi trường có chất ô nhiễm.
- Nghiên cứu trên quần thể (community): Khoanh vùng nghiên cứu và xem xét sự biến đổi quần thể các loài.

6.3.2. Phương pháp xét nghiệm thực địa

6.3.2.1. Phương pháp nghiên cứu

- Qui mô phòng thí nghiệm.
- Khoanh vùng nghiên cứu.

6.3.2.2. Sử dụng các phương pháp thực địa

- Lựa chọn địa điểm hay loài chỉ thị với các hình thái hóa học khác nhau.
- Xác định các nguồn ô nhiễm.
- Công cụ phân tích các quy trình và quản lý môi trường.
- Quy trình nhanh các bước tiếp theo: có nên phân tích tiếp hay không.
- Kết luận nhanh về vị trí xem xét có cần thiết tiếp hay không.
- Xác định mục tiêu: quy trình mục đích phân tích.

6.3.2.3. Một số hạn chế của phương pháp

- Tất cả các thí nghiệm thực địa phải đi kèm các phân tích hóa học và mẫu thử khác.
- Cần thiết quan trắc thực địa (hay dùng trong công việc)
- Các yêu cầu bắt buộc kỹ thuật: kỹ năng thí nghiệm, tiêu chuẩn tiến hành thí nghiệm, qui mô tiến hành...
- Cần thiết mở rộng công cụ phân tích: GIS, viễn thám...

6.3.2.4. Phạm vi nghiên cứu

- Ảnh giá trị môi trường không gian.
- Ô nhiễm nước.
- Vùng sinh thái.

6.4. Ảnh giá trị môi trường, nguy cơ và các biện pháp bảo vệ môi trường

Việc nghiên cứu ảnh giá trị môi trường thông qua các biện pháp chủ yếu sau:

Bảng 1: Các hình thức ô nhiễm môi trường.

Các hình thức ô nhiễm bao gồm:

- Sản phẩm hóa nông: thuốc BVTV, phân bón...
- Sản phẩm hóa dầu: Các loại thuốc
- Hóa chất công nghiệp: sản xuất hóa chất.
- Sản phẩm phụ: Sản phẩm đi kèm với quá trình sản xuất các sản phẩm khác.

Phương pháp có thể dùng phương pháp phân tích hóa học hay sinh học.

Bảng 2: Ảnh giá trị môi trường theo những phương pháp luận khác nhau.

- Các chất ô nhiễm, các phản ứng có thể xảy ra trong môi trường.
- Xem xét quá trình tiếp xúc ô nhiễm trong môi trường
- Những áp lực của sinh vật và hệ sinh thái
- Tìm ra các tác nhân ô nhiễm: các tính gây ra do thành phần ô nhiễm hay các nguyên nhân khác.

Bảng 3: Mục đích của việc ảnh giá trị môi trường tính.

Khi ảnh giá trị môi trường, người ta cần đạt 2 mục tiêu:

- (1) Tiên đoán các hình thức ô nhiễm và vị trí ô nhiễm.
- (2) Xem xét nguyên nhân của các quá trình ô nhiễm xảy ra để rút ra bài học kinh nghiệm.

Mục tiêu 1 cần được xem là một mục tiêu trong quản lý hình thức ô nhiễm khi đưa vào môi trường. Thay vì phải có những biện pháp kiểm soát gắt gao, các nhà quản lý môi trường cần phải hiểu, ngăn ngừa và khuyến khích các nhà sản xuất thực hiện các biện pháp như:

Trao đổi trực tuyến tại: http://www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

- Nên khuyến cáo tránh các khu vực có thể xảy ra và cần biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường.
- Giảm thiểu tiếp xúc
- Các dịch vụ phục vụ
- Khuyến khích các nhà sản xuất nguy cơ ô nhiễm hóa chất. Đẩy mạnh hình thức liên kết và nhóm hóa chất.

Các Bộ Môi trường (USEPA) đưa ra **quy trình đánh giá rủi ro** như sau:

- (1) Xác định các mối nguy hại tiềm ẩn (concentration, tần suất, thời gian và liều lượng tiếp xúc).
- (2) Xác định liều tham chiếu (Reference Dose - RfD) phù hợp với mức độ tiếp xúc.
- (3) Đánh giá mức độ tác hại của chất thay thế dựa trên các dữ liệu thông qua các nghiên cứu (HI), tính toán liều lượng tiếp xúc và giá trị RfD của chất.
- (4) Kiểm tra tính liên quan của liều lượng tiếp xúc và nồng độ tiếp xúc qua các nghiên cứu chung.

6.5. đánh giá an toàn của chất

Trong thực tế, việc đo lường không gây ra tác động có hại (PNEC) thường khó chính xác. Do vậy, giá trị này chỉ có thể xác định dựa vào phân tích số liệu thực tế khi thí nghiệm trên động vật.

Theo cách này, việc đánh giá tác hại của chất thường dựa theo liều cao nhất vẫn chưa gây tác động bất lợi trong thí nghiệm. Liều lượng này được gọi là “*mức tác động không quan sát được*” (No Observed Effect Level - NOEL), hay còn gọi là “*mức tác hại không quan sát được*” (No Observed Adverse Effect Level - NOAEL).

“*Mức tác động nhỏ nhất có thể quan sát được*” (Lowest Observed Effect Level - LOEL) thường được hiểu là liều lượng nhỏ nhất có tác động gây nên mức có thể quan sát được.

Dựa trên các giá trị NOEL (hay NOAEL) và LOEL (hay LOAEL), có thể xác định các tính chất độc hại và so sánh mức độ nguy hại của chúng với nhau, đồng thời đây cũng là cơ sở xây dựng các tiêu chuẩn an toàn trong thực phẩm.

Trao đổi trực tuyến tại: http://www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Để đảm bảo sức khỏe con người, xây dựng các tiêu chuẩn về an toàn thực phẩm, người ta xác định liều lượng tiếp nhận vào cơ thể hàng ngày của hóa chất, mà liều lượng này, chất đó chưa thể gây nên những tổn thương hay còn gọi là liều tiếp nhận hàng ngày có thể chấp nhận được (Acceptable Daily Intake - ADI).

ADI của từng chất được tính dựa theo NOAEL của chất đó bằng cách chia giá trị NOAEL cho hệ số an toàn K:

$$ADI = \frac{NOAEL}{K}$$

Theo quy ước chung: $K = K_1 * K_2$, trong đó $K_1 = 10$, là hệ số thể hiện những cơ thể khác nhau giữa các cá thể và $K_2 = 10$, là hệ số ngoại suy từ những thí nghiệm trên con người.

Ngoài việc xây dựng các tiêu chuẩn trong thực phẩm, ADI còn dùng để tính toán liều lượng thuốc hay liều lượng thuốc BVTV mà con người đã tiếp nhận hàng ngày thông qua thức ăn, nước uống.

Việc so sánh tiêu chuẩn ADI tham chiếu với ADI thực tế xác định các chất độc hại, sự cho ta kết luận chính xác về mức độ phơi nhiễm và gây độc hại trong thực phẩm. Giá trị này được tính như sau:

$$ADI_a = \frac{L.E.H}{W}$$

Vì: L : Mức hàng ngày theo tiêu chuẩn của Viện Dinh dưỡng

E : Liều lượng thuốc BVTV

H : Hệ số liều lượng thuốc trong quá trình chế biến

W : Trọng lượng trung bình của người tiêu thụ.

6.6. Tiêu chuẩn giới hạn cho chất bảo vệ an toàn cho sức khỏe người lao động

Trong các cơ sở công nghiệp, người lao động thường xuyên phải tiếp xúc với các rủi ro có thể gây hại cho ngành công nghiệp. Để bảo vệ quyền lợi, sức khỏe cho người lao động, các cơ quan quản lý hoạt động trong lĩnh vực môi trường cần thiết phải ban hành những quy định về mức giới hạn tiếp xúc cho phép cho từng ngành công nghiệp gọi là OEL (occupational exposure limit).

6.6.1. Khái niệm OEL

OEL chỉ ra giá trị mà người lao động tiếp xúc trong môi trường làm việc.

OEL được thực hiện trên nền tảng tập trung ý kiến thống nhất của một nhóm các nhà khoa học môi trường, bác sĩ, nhà hóa học, nhà sinh học,... cho những vấn đề môi trường làm việc cụ thể.

6.6.2. Các chỉ số giá trị OEL

6.6.2.1. Các chỉ số

Khi làm ra một giá trị OEL, người ta phải nghiên cứu các vấn đề chủ yếu sau:

- Các dạng gây độc hại trực tiếp, sau đó là quá trình gây độc và các yếu tố nguy hiểm gây độc trong môi trường.
- Cách thức tiếp xúc (hô hấp, da)
- Các cơ sở dữ liệu về độc hại
- Tính chất lý hóa của chất (màu, mùi, áp suất, nhiệt độ bay hơi...)
- Các nghiên cứu về gây độc cấp tính và những tác động qua da, miễn dịch. Nó có xem xét giá trị ưu tiên chỉ số OEL.
- Hiện tượng và tần suất tiếp xúc qua da, hô hấp.
- Tính nhạy cảm của môi trường.
- Tính toán các phản ứng trao đổi chất, tích tụ sinh học, sản phẩm trao đổi chất và đôi khi còn phải tính đến hiện tượng gây độc mang tính di truyền
- Trong một số trường hợp cần phải tính đến sự nghiên cứu quá thái – thí nghiệm trên mô hình động vật có ví dụ như chuột, thỏ, khỉ...
- Các hình thức gây độc lên thần kinh gây độc mãn tính...

Tóm lại, để OEL có thể áp dụng cho bất kỳ ngành và giới hạn cho những lao động bình thường chỉ dựa vào các chỉ số khi phải tiếp xúc với chất độc trong môi trường làm việc thì cần nghiên cứu kỹ.

6.6.2.2. Các dạng tiếp xúc

Trong khi làm việc thì chất độc trong môi trường có thể xâm nhập vào cơ thể người qua 2 con đường chính: qua đường hô hấp và tiếp xúc qua da.

Qua đường hô hấp:

Theo đường hô hấp của con người, các chất ô nhiễm trong không khí được hít qua mũi. Các hạt bụi kích thước 1-5µm sẽ dễ dàng đi vào lòng mũi và bám vào dịch nhầy. Một hình thức ô nhiễm mùi của môi trường là ô nhiễm chất có mùi độc hại.

Những hạt có kích thước nhỏ hơn 1µm tiếp xúc qua mũi qua khí quản và vào phổi. Trong phổi chúng như túi khí vì diện tích bề mặt rất lớn. Những chất hóa học dạng khí, hơi sẽ khuếch tán vào các túi phổi.

Nuốt hít những hơi độc hại trong không khí sẽ tính lượng khí hít thở và khuếch tán vào cơ thể theo công thức sau:

$$M \text{ (mg)} = C \times 10$$

Trong đó:

+ M (mg): lượng khí hít thở và khuếch tán vào cơ thể 1 ngày.

+ C (mg/m³): nồng độ hơi độc hại trong không khí

+ 10 (m³): trong 8 tiếng làm việc, mức trung bình hít vào cơ thể 10m³ không khí

Tiếp xúc qua da:

Cuối lớp biểu bì bên ngoài da dày trung bình 0.2mm bao gồm những tế bào chết được thay thế liên tục và các dịch tiêu hóa các chất. Những hóa chất tan trong nước và mỡ có khả năng thấm qua lớp biểu bì vì thế mà cơ thể có thể nhận những chất qua da.

Tùy các loại da mà hóa chất khác nhau đi vào da cũng khác nhau. Những người hay bị bỏng hóa chất là những người có làn da nhạy cảm, có phần mềm nhũn vì các loại hóa chất. Một số người có làn da dày bền mòn, khả năng hít thở các chất qua da cao hơn những người có làn da bình thường. Một số người phát sinh bệnh da liễu (bệnh ngoài da) khi tiếp xúc với chất độc thì nguy hiểm vì có những người khi tiếp xúc với hóa chất dễ xảy ra hiện tượng quang phân làm da có cảm giác nóng rát (bệnh da khô).

6.6.3. Mục tiêu và giới hạn OEL

6.6.3.1. Mục tiêu

Khi tham khảo về giá trị OEL, người ta phải căn cứ vào những nguy cơ gây ra các chất độc hại vì vậy những người bình thường.

Giá trị OEL phải an toàn cho người lao động, tức là không gây một dấu hiệu bệnh tật nào cho người lao động. Dấu hiệu này có thể là cấp tính (acute) hay mãn tính (chronic).

6.6.3.2. Giới hạn

Trao đổi trực tuyến tại: http://www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

Khi lập OEL, có những thông số không tính toán được trên công cụ tính cách trực tiếp ví dụ như những nguyên tố hóa học các chất độc. Do đó không nhất thiết là phải tính toán và áp dụng mức cách tuyến tính. Các giá trị nên phải được liên tục.

V nghiên cứu các hình thức gây ung thư, theo biểu tiêu chuẩn của ACGIH cho tới 3 ngày:

- A3: những nguyên tố gây ung thư cho thú vật
- A2: những nguyên tố gây ung thư cho người
- A1: những nguyên tố gây ung thư cho người

B OEL phải chú ý đến các giá trị NOEC và các yếu tố thể hiện những cao nhất và thể hiện có thể gây nên những tác động xấu cho công nhân.

6.6.4. Giới thiệu một số tài liệu tham khảo

Hiện trên thế giới có các tổ chức khác nhau đưa ra các tiêu chuẩn giới hạn các chất độc hại bảo toàn sức khỏe cho công nhân. Tiêu biểu như:

- Tổ chức OSHA (Occupational Safety & Health Administration – www.osha.gov),
- Tổ chức ACGIH (American Conference of Industrial Hygiene – www.acgih.gov),
- Viện NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health – www.cdc.gov),
- Hiệp hội AIHA (The American Industrial Hygiene Association – www.aiha.gov),
- Hiệp hội FDA (Food and Drug)

ACGIH quan tâm tới vấn đề sinh công nghiệp, sức khỏe nghề nghiệp và môi trường với giá trị đưa ra là TLV từ năm 1942. Có khoảng 700 giá trị ngưỡng TLV. TLV dựa trên các tiêu chuẩn phải xét là theo thời gian làm việc (trung bình thời gian làm việc của 1 công nhân theo ACGIH là 40 năm, 8h/ngày và 5 ngày/tuần). Và giá trị TLV sẽ có hiệu lực cho công nhân có tuổi hay giảm cao làm việc.

OSHA lập các giá trị giới hạn là PEL lần đầu tiên vào năm 1968 và năm 1989 có chức năng xác định cho phù hợp với xu thế. PEL có khoảng 400 giá trị mang ý nghĩa tham khảo là chính vì chúng chỉ có thể áp dụng cho các nhà công nghiệp phát triển.

NIOSH là một Viện Quốc gia nghiên cứu đưa ra giá trị REL, có khoảng 400 giá trị REL được xuất bản để chỉ ra những hình thức gây ung thư thì biểu tiêu chuẩn của

Trao i tr c tuy n t i: http://www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

NOISH r t nghiêm ng t. Nh ng n i có ch làm vi c 10h/ngày thì hay s d ng b tiêu chu n này. NOISH xu t b n b tiêu chu n d i d ng b túi nên r t thu n l i cho ng i lao ng.

AIHA là m t t ch c c a t ch c v sinh công nghi p M .

FDA là c quan thu c EPA (M) có b TSCAA (Toxic Substance Control Act) t ra các giá tr m i ki m soát c h c môi tr ng.

Ngòai ra m t s nhà s n xu t t m c c ng có nh ng giá tr ngh làm giá tr tham kh o cho nhà ch c trách nh t p òan Norvatis, Nestle... H c ng có nh ng nghiên c u bài b n trong nh ng phòng thí nghi m t i tân h n c c a Liên bang.



www.mientayvn.com

Dịch tiếng anh chuyên ngành khoa học tự nhiên và kĩ thuật.

Dịch các bài giảng trong chương trình học liệu mở của học viện MIT, Yale.

Tìm và dịch tài liệu phục vụ cho sinh viên làm seminar, luận văn.

Tại sao mọi thứ đều miễn phí và chuyên nghiệp ???

Trao i tr c tuy n t i:
http://www.mientayvn.com/chat_box_hoa.html

CHẤT ĐỘC DIOXIN Ở VIỆT NAM VÀ TRÊN THẾ GIỚI

Poison Dioxin in Vietnam and all over the world

Phan Trung Quý

SUMMARY

Chemical and Physical characteristic of Dioxin. The effects of herbicides agent orange for Vietnamese by war.

Key words: Dioxin, war, agent orange

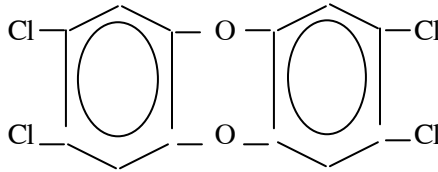
Dioxin là thuật ngữ dùng để chỉ một loại hoá chất độc có trong thành phần của các loại chất phát quang và diệt cỏ màu da cam (Agent orange), gồm khoảng 75 đồng phân của Polyclodibenzo-para-dioxin (PCDD), trong đó đồng phân 2,3,7,8-Tetraclodibenzo-p-dioxin là có hàm lượng và độc tính cao nhất. Khi được đưa vào cơ thể người và động vật, do hoà tan kém trong nước nên dioxin chủ yếu tập trung trong các mô mỡ, trong gan và lá lách, có chu kỳ bán phân hủy dài từ 5-6 năm. Dioxin có trong các loại hoá chất chứa vòng thơm và clo, được sinh ra trong một số ngành công nghiệp như sản xuất nhựa PVC, sơn, sản xuất xi măng, nhiệt điện, v.v...Chất độc da cam mà đế quốc Mỹ rải xuống Đông dương trong thời gian từ 1962- 1970 chứa một lượng lớn dioxin, riêng Việt Nam lượng hóa chất được rải xuống là 72.316 000lít. Hậu quả của nó đối với con người và môi trường rất lớn, để lại di chứng nặng nề, ước tính 4,3 triệu người bị ảnh hưởng (số liệu từ Hội Hữu nghị Việt – Mỹ).

1. ĐẠI CƯƠNG VỀ DIOXIN

Dioxin là thuật ngữ dùng để chỉ một loại hoá chất độc có trong thành phần của các loại chất phát quang và diệt cỏ màu da cam (Agent orange).

Dioxin là tên chung gồm khoảng 75 đồng phân của Polyclodibenzo-para-dioxin (PCDD), trong đó đồng phân 2,3,7,8-Tetraclodibenzo-p-dioxin là có hàm lượng và độc tính cao nhất nên thuật ngữ dioxin dùng phổ biến hiện nay là nhằm chỉ đồng phân này.

Công thức cấu tạo:



Công thức phân tử: $C_{12}H_4O_2Cl_4$

Khối lượng phân tử: 321, 93

Nhiệt độ nóng chảy: $305^{\circ}C$

Nhiệt độ sôi: $421,2^{\circ}C$

Nhiệt độ bắt đầu phân huỷ (đề clo hoá): $750^{\circ}C$

Nhiệt độ phân huỷ hoàn toàn: $> 1200^{\circ}C$

Dioxin ít hoà tan trong nước (ở $25^{\circ}C$ độ tan là 0,2 ppb), nhưng khả năng hấp thụ vào đất lại khá cao. Khi xâm nhập vào đất, dioxin kết hợp với các chất hữu cơ biến thành các phức chất và rất ít bị rửa trôi, do vậy những vùng đất có độ mùn cao là nơi tích tụ dioxin nhiều nhất. Dioxin có thể bị di dời đến các nơi xa khi vùng đất nhiễm dioxin bị xói mòn.

Cây cối hút các chất dinh dưỡng trong đất sẽ hút luôn cả dioxin và đưa đi khắp các bộ phận của cây, tuy nhiên, nhiều nghiên cứu cho thấy hàm lượng của dioxin trong rễ và lá cây là cao hơn cả, trong

phần hạt và quả là rất ít. Chính vì vậy nhiều nước cấm nhập khẩu dứa của Việt Nam (dứa chính là phần thân dưới, rễ phình ra) nhưng không cấm nhập gạo và các loại quả khác.

Trong cơ thể động vật và người, do hoà tan kém trong nước nên dioxin chủ yếu tập trung trong các mô mỡ, trong gan và lá lách.

Theo các nhà khoa học Nga (Fokin và Cusevich), chu kỳ bán huỷ của dioxin trong tự nhiên là 10-12 năm. Để nghiên cứu sự tồn lưu trong cơ thể người, bác sĩ Poiger (Mỹ) đã uống một lượng dioxin có gắn đồng vị phóng xạ Triti, sau đó định lượng dioxin trong nước tiểu và mô mỡ và tính toán cho thấy chu kỳ bán huỷ của chất độc này trong cơ thể người là 5-6 năm.

Dioxin không chỉ có trong chất độc da cam mà Mỹ đã rải xuống Đông Dương, nó còn có trong các loại hoá chất chứa vòng thơm và clo, được sinh ra trong một số ngành công nghiệp như sản xuất nhựa PVC, sơn, sản xuất xi măng, nhiệt điện, v.v... Riêng ngành sản xuất PVC ở Đức hàng năm phát thải lượng dioxin đủ giết chết 30 triệu người. Đặc biệt các lò đốt rác thải cũng sinh ra rất nhiều dioxin. Tại Mỹ, riêng năm 1985, người ta đã phải phá bỏ hơn 300 lò đốt rác vì công nghệ kém sinh ra dioxin. Viện sĩ Cusevich đã thừa nhận rằng thủ đô Matxcova cũng đang phải đối mặt với vấn đề dioxin. Tại hầu hết các nước phát triển, nhiều biện pháp đang được áp dụng nhằm hạn chế việc phát thải dioxin vào môi trường.

2. ĐỘC TÍNH CỦA DIOXIN

Dioxin được xếp vào nhóm 2A của bảng độc dược. Tiến sĩ Commoner, giám đốc Trung tâm Sinh học (Mỹ) đã phát biểu “chỉ cần 85 gam dioxin cho vào hệ thống cấp nước sinh hoạt của New York là đủ để giết chết toàn bộ dân của thành phố này”. Còn các nhà khoa học Anh đã gán cho dioxin cái tên “sát thủ”. Ngoài độc tính cực mạnh như trên, nếu không đủ liều lượng chết người thì giống như vi rút HIV, dioxin có thể xâm nhập vào nhân tế bào, tự gắn vào ADN làm biến đổi gen của người nhiễm và gây quái thai cho thế hệ thứ hai, thậm chí thế hệ thứ ba.

Năm 1968, WHO quy định liều lượng tối đa cho phép con người có thể tiếp nhận Dioxin là 1 picogam/1kg trong lượng cơ thể/1ngày.

Theo nhà khoa học Mỹ A. Fokin, hậu quả của việc Mỹ rải chất độc da cam tại Việt Nam tương tự như họ đã ném 2 quả bom nguyên tử xuống Nhật Bản năm 1945. Năm 1972, Thượng nghị sĩ Nelson đã tuyên bố trước Quốc hội Mỹ rằng: Bằng việc sử dụng chất độc da cam, Mỹ đã làm thay đổi hệ sinh thái của Việt Nam và hậu quả sẽ còn kéo dài.

Con người đã biết đến tác hại của dioxin từ lâu, năm 1930, hàng loạt công nhân của công ty hoá chất Hoa Kỳ Daw Chemical đã bị bệnh bởi chất độc dioxin có trong thuốc bảo quản gỗ do công ty này sản xuất. Năm 1962, một tạp chí khoa học Mỹ đã có bài viết về chất độc này. Dioxin có thể xâm nhập vào cơ thể con người qua đường hô hấp, qua da, nhưng chủ yếu là qua đường tiêu hoá bằng việc ăn uống các loại thực phẩm nhiễm dioxin. Triệu chứng nhiễm độc dioxin rất đa dạng và khác nhau giữa cấp tính và mãn tính. Triệu chứng phổ biến nhất là viêm nhiễm da và niêm mạc mắt, tức ngứa, nôn mửa và khó thở. Nếu nặng, người nhiễm có thể chết sau 7-15 ngày, nếu nhẹ có thể ủ bệnh đến vài chục năm sau, gây hậu quả đến thế hệ sau.

Viện y học quốc gia Hoa Kỳ phân loại nạn nhân chất độc da cam trong binh sĩ đã tham chiến tại Việt Nam làm hai loại như sau:

Loại 1: Những người bị u limphô ác tính, ung thư phân mềm, ung thư phổi, thanh quản, đau tuỷ và thần kinh ngoại vi.

Loại 2: Những bệnh nhân bị thần kinh trung ương, xơ cứng thần kinh, teo cơ, các bệnh nội khoa bao gồm gan, tiểu đường, tai biến mạch máu não, động mạch vành, mỡ máu, mất khả năng tình dục và một số bệnh khác.

Như vậy, dioxin có thể gây ra trực tiếp tới 30 bệnh nan y. Cho đến nay con người chưa tìm ra thuốc giải độc, tạm thời đành bằng lòng với cách chữa đối phó, thụ động cho từng bệnh.

3. CHẤT ĐỘC DIOXIN TRÊN THẾ GIỚI VÀ TẠI VIỆT NAM

Tại hầu hết các nước phát triển trên thế giới, đều đã từng xảy ra một hoặc nhiều sự cố lớn liên quan đến dioxin. Sau đây là một số vụ điển hình:

Vào năm 1957, tại một nhà máy sản xuất thuốc trừ sâu ở Đức, tai nạn đã làm 31 công nhân bị thiệt mạng vì dioxin.

Năm 1963, trong một vụ nổ hoá chất tại công ty Philip Duphar (Hà Lan), một khối lượng lớn hoá chất có chứa dioxin đã làm nhiễm độc nhiều công nhân và toàn bộ khu vực nhà máy. Hàm lượng dioxin trong vùng đất, tường và thiết bị toàn nhà máy đã vượt quá tiêu chuẩn cho phép đến hàng triệu lần. Nhà máy đã bị dỡ bỏ và nhấn chìm xuống biển (?).

Năm 1976, sự cố tại nhà máy hoá chất Seveso (Ýtalia) đã phát thải ra các vùng xung quanh lượng lớn dioxin, 11 thành phố xung quanh đã bị ảnh hưởng nặng nề, thiệt hại vô cùng lớn và lâu dài không thể thống kê được.

Tại Việt Nam và Lào, trong cuộc chiến tranh xâm lược, Mỹ đã rải xuống hai nước một khối lượng khổng lồ các loại hoá chất làm rụng lá cây và phát quang rừng, trong đó chủ yếu là chất độc da cam, chất trắng và chất xanh, tất cả đều có chứa một hàm lượng đáng kể dioxin.

Bảng 1. Khối lượng hoá chất mà Mỹ đã rải xuống Miền nam Việt Nam
(theo tác giả A.H. Westing) Đơn vị tính: Lít

Năm	Chất da cam	Chất trắng	Chất xanh	Tổng cộng
1962	56.000	0	8.000	64.000
1963	281.000	0	3.000	284.000
1964	948.000	0	118.000	1.066.000
1965	1.767.000	0	749.000	2.516.000
1966	6.362.000	2.056.000	1.181.000	9.599.000
1967	11.891.000	4.989.000	2.513.000	19.394.000
1968	8.850.000	8.438.000	1.931.000	19.264.000
1969	12.376.000	3.572.000	1.039.000	17.257.000
1970	1.806.000	697.000	370.000	2.873.000
Tổng cộng				72.316.000

Bảng 2. Khối lượng hoá chất mà Mỹ đã rải xuống Lào (theo tác giả A.H. Westing)

Tháng/năm	Diện tích bị rải (hecta)	Lượng hoá chất (galon)	Loại hoá chất
12/1965	6.120	41.050	Da cam
1/1966	9.255	59.400	Da cam
2/1966	9.590	62.150	Da cam
3/1966	4.853	29.300	Da cam
4/1966	3.360	21.700	Da cam
5/1966	3.560	23.000	Da cam
6/1966	3.515	12.700	Da cam
7/1966	4.010	26.000	Da cam
8/1966	3.425	22.000	Da cam
9/1966	1.800	11.600	Da cam
10/1966	2.100	13.500	Chất trắng

11/1966	3.510	23.610	Chất trắng
12/1966	2.100	12.600	Da cam
1/1967	3.200	19.300	Trắng,dacam
2/1967	1.500	9.000	Da cam
3/1967	450	2.790	Da cam
10/1968	720	6.000	Da cam
11/1968	960	8.000	Chất xanh
12/1968	360	2.700	Da cam
2/1969	480	7.000	Da cam
9/1967	762	6.350	Chất xanh
Tổng cộng	65.990	418.850	

Hậu quả của chất độc dioxin đối với dân tộc ta là vô cùng thảm khốc. Theo số liệu kê khai chưa đầy đủ (Bộ Lao động Thương binh và Xã hội) số người bị ảnh hưởng của dioxin đã khai báo là 164.716 người. Tuy nhiên, trong thực tế con số này còn lớn hơn rất nhiều, có tài liệu ước tính cả nước có tới 4,3 triệu người bị ảnh hưởng (số liệu của Hội Hữu nghị Việt Mỹ).

Hiện nay, đại diện của các nạn nhân chất độc dioxin tại Việt Nam đang tiếp tục tiến hành kiện 37 công ty Hoa Kỳ sản xuất các loại hoá chất này nhằm đòi bồi thường. Mỗi chúng ta hãy có một hành động cụ thể nào đó ủng hộ các nạn nhân, ủng hộ vụ kiện nhằm làm giảm bớt nỗi đau mà những đồng bào ta không may đang phải gánh chịu.

Tài liệu tham khảo

Thông tin trên các trang Web: <http://www.vava.org.vn>
<http://www.petitiononline.com>