

I

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ MÔI TRƯỜNG & TÀI NGUYÊN

1.1 - KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

Khoa học môi trường nghiên cứu mối quan hệ giữa môi trường và con người trong quá trình phát triển của xã hội. Hay nói một cách khác khoa học môi trường nghiên cứu môi trường sống trong các mối quan hệ kinh tế xã hội nhằm đảm bảo hiệu quả sử dụng, bảo tồn tái tạo và làm phong phú hơn chất lượng của môi trường sống.

Khoa học môi trường là một ngành khoa học rất rộng lớn, phức tạp và có tính liên ngành cao, được dựa trên cơ sở của nhiều ngành khoa học tự nhiên, xã hội và công nghệ như sinh thái học, sinh học, thổ nhưỡng học, đại dương học ...

1.2 - CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ MÔI TRƯỜNG

1.2.1- Khái niệm môi trường :

Môi trường bao gồm các yếu tố tự nhiên và yếu tố vật chất nhân tạo quan hệ mật thiết với nhau, bao quanh con người, có ảnh hưởng đến đời sống, sản xuất, sự tồn tại và phát triển của con người và thiên nhiên - (Luật bảo vệ môi trường). Bất cứ 1 vật thể, một sự kiện nào cũng tồn tại và diễn biến trong môi trường.

Môi trường sống là tổng hợp các điều kiện bên ngoài có ảnh hưởng tới sự sống và phát triển của các cơ thể sống.

Môi trường sống của con người là tổng hợp các điều kiện vật lý, hóa học, sinh học, xã hội bao quanh và có ảnh hưởng tới sự sống và phát triển của cá nhân và cộng đồng con người. Môi trường sống của con người là cả vũ trụ

bao la. Trong đó có hệ Mặt Trời, trong hệ có Trái Đất là bộ phận ảnh hưởng trực tiếp và rõ rệt nhất.

1.2.2- Cấu trúc của môi trường:

Trong môi trường sống luôn có sự tồn tại và tương tác giữa các thành phần vô sinh và hữu sinh.

Về mặt vật lý Trái Đất được chia làm 3 quyển vô sinh: khí quyển, thủy quyển và địa quyển; chúng được cấu thành bởi các nguyên tố vật chất và chứa đựng năng lượng dưới các dạng khác nhau: quang năng, thế năng, cơ năng, điện năng, hóa năng...

Về mặt sinh học Trái Đất có sinh quyển, bao gồm các cơ thể sống và những bộ phận của thành phần vô sinh tạo nên môi trường sống của các cơ thể này.

a/ Thạch quyển (môi trường đất) :

Là lớp vỏ Trái Đất có độ dày 60-70 km trên phần lục địa và 2-8 km dưới đáy đại dương. Tính chất vật lý và thành phần hóa học của thạch quyển tương đối ổn định, có ảnh hưởng to lớn đến sự sống trên Trái Đất.

b/ Thủy quyển (môi trường nước) :

Là phần nước của Trái Đất bao gồm đại dương, sông, hồ, ao, suối, nước ngầm, băng tuyết và hơi nước... Tổng lượng nước $1.454,7 \times 10^6 \text{ km}^3$, lượng nước này nếu phủ lên bề mặt Trái Đất sẽ tạo nên 1 lớp nước dày 0,3-0,4 m bao gồm nước mặn, nước ngọt và nước lợ. Thủy quyển đóng 1 vai trò cực kỳ quan trọng, không thể thiếu được trong việc duy trì cuộc sống của con người, sinh vật và cân bằng khí hậu toàn cầu.

c/ Khí quyển (môi trường không khí) :

Là lớp không khí bao quanh Trái Đất. Khí quyển đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong việc duy trì sự sống và quyết định tính chất khí hậu thời tiết trên Trái Đất.

d/ Sinh quyển :

Bao gồm các cơ thể sống, thạch quyển, thủy quyển và khí quyển tạo nên môi trường sống của sinh vật. Hay nói một cách khác sinh quyển là thành

phần môi trường có tồn tại sự sống. Sinh quyển gồm các thành phần hữu sinh (có sự sống) và thành phần vô sinh có quan hệ chặt chẽ, tương tác phức tạp với nhau. Khác với các quyển vật lý vô sinh, sinh quyển ngoài vật chất và năng lượng còn chứa các thông tin sinh học với tác dụng duy trì cấu trúc và cơ chế tồn tại, phát triển của các vật sống. Dạng thông tin phức tạp và phát triển cao nhất là trí tuệ con người có tác động ngày càng mạnh mẽ đến sự tồn tại và phát triển của Trái Đất.

Những biến đổi sâu rộng, mạnh mẽ trên Trái Đất, cũng như những hoạt động ban đầu của con người ở trong vũ trụ đều do trí tuệ con người tạo nên. Từ nhận thức đó hình thành khái niệm trí quyển. Trí quyển bao gồm các bộ phận của Trái Đất, tại đó có tác động của trí tuệ con người. Trí quyển chính là nơi đang xảy ra những tác động to lớn về môi trường mà khoa học môi trường cần đi sâu nghiên cứu.

1.2.3- Các chức năng cơ bản của môi trường :

Đối với một cá thể con người, cũng như với cộng đồng nhiều người và cả xã hội loài người, môi trường sống có thể xem là có 3 chức năng cơ bản:

- Môi trường là **không gian sống** của con người.
- Môi trường là **nơi cung cấp tài nguyên** cần thiết cho cuộc sống và hoạt động sản xuất của con người.
- Môi trường là **nơi chứa đựng các phế thải** do con người tạo ra trong cuộc sống và hoạt động sản xuất của mình.

a/ Môi trường là không gian sống của con người:

Trong cuộc sống của mình con người cần có một không gian sống và hoạt động với một phạm vi (độ lớn) cũng như một chất lượng nhất định.

Trái Đất, bộ phận môi trường gần gũi nhất của loài người trong hàng trăm triệu năm qua không thay đổi về độ lớn. Trong khi đó dân số loài người trên Trái Đất lại tăng lên theo cấp số nhân. Diện tích bình quân đầu người theo đó đã giảm sút rất nhanh chóng (bảng 1.1).

Bảng 1.1 : Quá trình tăng trưởng dân số và thu hẹp diện tích bình quân đầu người trên thế giới:

Năm	-10 ⁶	- 10 ⁵	10 ⁴	0	1650	1840	1930	1994	2010
Dân số (triệu)	0,125	1,0	5,0	200	545	1000	2000	5000	7000
Diện tích đất /người.ha	120000	15000	3000	75	27,5	15	7,5	3,0	1,88

Sự hạn chế không gian sống còn bị sự phân bố không đều về mật độ dân số càng làm thêm căng thẳng. Tại các vùng đô thị, khu công nghiệp, vùng thâm canh nông nghiệp diện tích đất bình quân đầu người chỉ bằng 1/100 thậm chí 1/1000 trị số trung bình trên toàn Trái Đất.

Một số đề tài nghiên cứu cho thấy rằng mật độ dân số quá đông đúc dẫn đến sự mất ổn định xã hội, tan vỡ gia đình, trẻ em không được nuôi dưỡng giáo dục chu đáo, tội phạm tăng nhiều. Không gian sống quá chật chội gò bó, con người sẽ bị ức chế, hệ thống nội tiết bị đảo lộn, từ đây sinh ra nhiều căn bệnh thần kinh, tuần hoàn, ung thư và dễ dàng bị các nguồn bệnh khác xâm nhập.

Con người đòi hỏi không gian sống không chỉ về phạm vi rộng lớn mà còn cả về chất lượng. Không gian sống có chất lượng cao trước hết phải sạch sẽ, tinh khiết; cụ thể là không khí, đất, nước tiếp xúc với con người và được con người sử dụng không chứa hoặc chứa ít chất bẩn, độc hại đối với sức khỏe của con người, cảnh quan tươi đẹp, hài hòa, thỏa mãn về thẩm mỹ và tâm lý của con người.

b/ Môi trường là nơi cung cấp tài nguyên :

Môi trường là nơi con người khai thác nguồn lực về vật liệu, năng lượng cần thiết cho cuộc sống và sản xuất của mình. Tất cả các nền sản xuất từ săn bắt, hái lượm, qua nông nghiệp đến công nghiệp đều phải sử dụng các nguyên liệu: đất, nước, không khí, khoáng sản lấy từ Trái Đất và các dạng năng lượng củi, gỗ, than, dầu khí, năng, gió ... bắt nguồn từ năng lượng Mặt Trời hoặc năng lượng nguyên tử khai thác từ năng lượng tiềm tàng trong vật chất cấu thành Trái Đất.

Với sự phát triển của văn minh loài người nhiều nguồn vật liệu thiên nhiên không tái tạo trên Trái Đất ngày càng suy giảm. Để khắc phục tình trạng này con người tiến hành thăm dò, khảo sát, khai thác các tài nguyên tiềm tàng trong lòng đất, dưới biển cả để có thêm nguyên liệu mới. Khoa học và công nghệ cũng đã được sử dụng và chế tạo nên các vật liệu nhân tạo thay thế vật liệu thiên nhiên hoặc tổ hợp các tính năng của vật liệu thiên nhiên trong một vật liệu nhân tạo. Vật liệu mới trong nhiều trường hợp là nhân tố tạo nên những tiến bộ quan trọng về khoa học và công nghệ. Nhưng một số trường hợp gây nên những vấn đề gay gắt của môi trường như một số nhựa

tổng hợp không thể phân hủy theo con đường tự nhiên hay một số hóa chất trừ sâu diệt cỏ có chu kỳ phân hủy kéo dài nhiều năm.

c/ Môi trường là nơi chứa đựng phế thải :

Trong sử dụng nguyên liệu và năng lượng trong cuộc sống sinh hoạt và sản xuất của mình con người chưa bao giờ và hầu như không bao giờ đạt hiệu suất 100%. Nói cách khác con người luôn luôn tạo ra phế thải: phế thải sinh hoạt và phế thải sản xuất. Môi trường chính là nơi chứa đựng các phế thải đó. Trong các xã hội chưa công nghiệp hóa mật độ dân số thấp, các phế thải thường được tái sử dụng. Các chất bài tiết được dùng làm phân bón, các phế thải từ nông, lâm sản được dùng làm thức ăn gia súc hoặc nhiên liệu. Những cái không thể tái sử dụng, tái chế thường được phân hủy tự nhiên bởi vi sinh vật sau một thời gian tương đối ngắn để trở lại thành hợp chất hoặc nguyên tố dùng làm nguyên liệu cho quá trình sản xuất mới. Trong xã hội công nghiệp hóa, mật độ dân số cao, lượng phế thải thường rất lớn, không đủ nơi chứa đựng, quá trình phân hủy tự nhiên không đủ sức xử lý. Nhiều chất phế thải không thể phân hủy tự nhiên hoặc có độc tính rất cao với một lượng nhỏ. Vấn đề chứa đựng và xử lý phế thải trở thành vấn đề căng thẳng của môi trường.

1.2.4- Phân loại môi trường:

Tùy theo mục đích và nội dung nghiên cứu môi trường sống của con người được phân thành môi trường thiên nhiên, môi trường nhân tạo và môi trường xã hội.

- *Môi trường thiên nhiên* bao gồm các nhân tố thiên nhiên: vật lý, hóa học và sinh học tồn tại khách quan ngoài ý muốn của con người hoặc ít chịu sự chi phối của con người.

- *Môi trường nhân tạo* bao gồm những nhân tố vật lý, sinh học, xã hội do con người tạo nên và chịu sự chi phối của con người.

- *Môi trường xã hội* bao gồm các mối quan hệ giữa người và người tạo nên sự thuận lợi hoặc trở ngại cho sự tồn tại và phát triển của cá nhân và cộng đồng của con người.

Sự phân chia này chỉ để phục vụ mục đích nghiên cứu, phân tích các hiện tượng phức tạp trong môi trường. Trong thực tế cả 3 loại môi trường cùng tồn tại, xen lẫn vào nhau và tương tác với nhau hết sức chặt chẽ. Các thành

phần môi trường không tồn tại ở trạng thái tĩnh mà luôn có sự chuyển hóa ở trong tự nhiên, diễn ra theo chu trình và thông thường ở dạng cân bằng.

1.3 - TÀI NGUYÊN

1.3.1- Khái niệm:

Theo nghĩa rộng tài nguyên là của cải, nghĩa là tất cả những gì có thể dùng vào một mục đích hành động nào đó. Trong khoa học môi trường tài nguyên là tất cả những gì có trong thiên nhiên và trong xã hội có thể phục vụ cuộc sống, sản xuất và các hoạt động khác của con người. Hay nói một cách khác tài nguyên bao gồm tất cả các nguồn vật liệu, năng lượng, thông tin có trên Trái Đất và trong không gian vũ trụ mà con người có thể sử dụng phục vụ cuộc sống và sự phát triển của mình.

1.3.2- Phân loại tài nguyên:

Tài nguyên có thể phân thành 2 loại chính: tài nguyên thiên nhiên và tài nguyên con người.

- *Tài nguyên thiên nhiên* là những tài nguyên có sẵn trong tự nhiên, do thiên nhiên hình thành nên, con người có thể khai thác, gia công chế biến để sử dụng vào những mục đích nhất định. Đất, nước, rừng, biển, khoáng sản... là tài nguyên thiên nhiên.

- *Tài nguyên con người* là sức lao động chân tay, trí thức, tổ chức, thể chế xã hội, tập quán, tín ngưỡng đem lại cho xã hội sức mạnh và khả năng hành động có hiệu quả hơn. Đội ngũ công nhân, cán bộ, người quản lý, pháp luật, cơ quan quản lý kinh tế, đoàn thể xã hội, tôn giáo là những tài nguyên con người.

Tài nguyên thiên nhiên lại có thể phân thành tài nguyên vật liệu, tài nguyên năng lượng và tài nguyên thông tin.

- *Tài nguyên vật liệu* là những tài nguyên cấu tạo bằng các nguyên tố vật chất có ở trên Trái Đất.

- *Tài nguyên năng lượng* bao gồm năng lượng Mặt Trời và các dẫn xuất của nó (như năng lượng nước, gió, sóng...), năng lượng địa nhiệt và năng lượng hạt nhân.

- *Tài nguyên thông tin* là tài nguyên di truyền sinh học nằm trong gen các sinh vật.

Trong sử dụng cụ thể người ta chia ra tài nguyên đất, tài nguyên nước, tài nguyên khí hậu, tài nguyên sinh vật, tài nguyên lao động ...

Theo khả năng tái tạo, tài nguyên được phân thành tài nguyên tái tạo được và tài nguyên không tái tạo được.

- *Tài nguyên tái tạo được* là tài nguyên có thể tự duy trì hoặc được bổ sung một cách liên tục, có thể được thay thế hoặc phục hồi sau một thời gian với điều kiện phù hợp. Ví dụ như năng lượng mặt trời, cây trồng, vật nuôi, nguồn nước, không khí...

- *Tài nguyên không thể tái tạo được* là tài nguyên tồn tại một cách có hạn, sẽ mất đi hoặc hoàn toàn biến đổi, không còn giữ được tính chất ban đầu sau quá trình sử dụng như tài nguyên khoáng sản, dầu mỏ..., các thông tin di truyền cho đời sau bị mai một.

Theo sự tồn tại, người ta chia tài nguyên thành các loại tài nguyên dễ mất và tài nguyên không bị mất.

- *Tài nguyên dễ mất* có thể phục hồi hoặc không phục hồi được. Tài nguyên phục hồi được là tài nguyên có thể được thay thế hoặc phục hồi sau một thời gian với điều kiện phù hợp, ví dụ như cây trồng, vật nuôi, nguồn nước bị nhiễm bẩn.

- *Tài nguyên không bị mất* bao gồm tài nguyên vũ trụ (bức xạ mặt trời, năng lượng thủy triều...), tài nguyên khí hậu (nhiệt, ẩm của khí quyển, năng lượng của gió...) và tài nguyên nước.

1.3.3- Đặc tính cơ bản của một số tài nguyên phổ biến nhất:

a/ Tài nguyên đất :

Tài nguyên đất là tài nguyên vật liệu có ý nghĩa cực kỳ quan trọng đối với con người. Đất là cơ sở của chỗ ở, là địa bàn khai thác các tài nguyên nông, lâm, ngư nghiệp, là nơi xây dựng các cơ sở sản xuất công nghiệp và các cơ sở hạ tầng của xã hội.

Về số lượng tài nguyên đất xác định theo diện tích. Về chất lượng, xác định theo độ phì nhiêu cần thiết cho sản xuất nông nghiệp và các nhu cầu sử dụng khác.

Theo tài liệu quan trắc viễn thám, vào khoảng cuối thập kỷ 1980 tổng số diện tích trên Trái Đất là 14.777 triệu ha, trong đó 1.527 triệu ha bị băng bao phủ và 13.250 triệu ha có mặt đất. Trong diện tích đó có 12% là đất canh tác, 24% là đất đồng cỏ cho chăn nuôi, 32% là đất rừng, 32% là đất cư trú và đất đầm lầy ngập mặn hoặc ngập ngọt. Tỷ lệ các loại đất thay đổi rất nhiều tùy theo điều kiện thiên nhiên và trình độ phát triển kinh tế xã hội của từng nước và từng vùng. Đất có tiềm năng khai thác nông nghiệp trên toàn Trái Đất khoảng 3.200 triệu ha, hiện nay mới khai thác 1.500 triệu ha.

Tài nguyên đất trên thế giới nhìn chung đang ở tình trạng suy thoái nghiêm trọng do bị khai thác quá mức với những phương thức không thích hợp, do phá hoại tầng phủ thực vật gây xói mòn, rửa trôi. Ở Hoa Kỳ bình quân mỗi năm khoảng 8,5 triệu ha bị nước và gió xói cuốn đi khoảng 25.000 triệu tấn đất màu mỡ. Trên mỗi ha đất canh tác trung bình bị xói mòn từ 1,8 - 3,4 tấn đất / năm. Lượng đất dinh dưỡng bị rửa trôi vào khoảng 5,4 - 8,4 triệu tấn hàng năm, tương đương với sự mất đi của 30 - 50 triệu tấn lương thực.

Biến đổi khí hậu kết hợp biện pháp sử dụng đất không hợp lý gây ra sa mạc hóa. Ước tính đến nay 10% đất có tiềm năng khai thác nông nghiệp trên Trái Đất bị sa mạc hóa. Sa mạc Sahara ở Bắc Phi mỗi năm tiến về Địa Trung Hải hàng trăm mét, làm mất đi hàng năm khoảng 100.000 ha đất nông nghiệp và đồng cỏ.

Các biện pháp cải tạo đất, bón phân, tưới tiêu và xả thải nước không hợp lý cũng gây ra tình trạng đất bị ô nhiễm bởi các chất độc. Hàng năm 15% đất trên toàn cầu bị suy thoái vì lý do nhân tạo. Trong đó suy thoái vì xói mòn do nước 55,7%, do gió 28%, 12,1% do mất dinh dưỡng. Ở Trung Quốc diện tích đất bị suy thoái 280 triệu ha, chiếm 30% lãnh thổ, ở Ấn Độ mất 3,7 triệu ha đất trồng trọt mỗi năm, khu vực Châu Á Thái Bình Dương 860 triệu ha đất bị hoang mạc hóa.

Nước ta có trên 33 triệu ha đất, hiện nay được phân bố sử dụng như sau:

- Sản xuất nông nghiệp	:	6.993×10^3 ha.
- Đất có rừng	:	9.395×10^3 ha.

- Đất chuyên dùng : 972×10^3 ha.
(giao thông , vực nước , mỏ)
- Đất ở : 818 ha.
- Đất bỏ hoang chưa dùng : 14.925×10^3 ha.
(gồm đất bằng 1.035×10^3 ha, đất đồi núi 11.268×10^3 ha).

Sản xuất nông nghiệp được phân thành 7 vùng kinh tế khác nhau: vùng Trung du miền núi Bắc Bộ, vùng đồng bằng sông Hồng, vùng duyên hải Bắc Trung Bộ, vùng duyên hải Nam Trung Bộ, vùng Tây Nguyên, vùng Đông Nam Bộ và đồng bằng sông Cửu Long. Đất sản xuất nông nghiệp chủ yếu ở đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long. Có khoảng trên 5 triệu ha đất trồng cây hàng năm, trong số này có khoảng trên 4 triệu ha đất trồng lúa. Diện tích đất an toàn hơn 2 triệu ha, có khoảng gần 3 triệu ha đất hoặc bị nhiễm mặn hoặc bị phèn. Đất lúa hàng năm bị thu hẹp hàng vạn ha do bị lấn chiếm để làm đất ở và xây dựng công trình. Do nạn phá rừng hiện nay 11 triệu ha đồi núi đã trở thành đồi núi trọc. Do đó bảo vệ và sử dụng hợp lý tài nguyên đất đã trở thành nhiệm vụ hết sức quan trọng trong việc bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

b/ Tài nguyên rừng :

Rừng là bộ phận hết sức quan trọng trong môi trường sống của con người. Rừng cung cấp cho con người những vật liệu cần thiết, tác động trực tiếp đến sự tồn tại và chất lượng của các tài nguyên khác như không khí, đất, nước và tạo ra những điều kiện thuận lợi cho đời sống và sản xuất của con người.

Trong lịch sử Trái Đất, khi con người xuất hiện thì rừng nguyên thủy chiếm lĩnh tất cả mặt đất trừ vùng đài nguyên và sa mạc. Ở vùng ôn đới phổ biến là rừng Taiga, ở vùng xích đạo và nhiệt đới là rừng mưa nhiệt đới.

Rừng có quan hệ chặt chẽ với đất, rừng tham gia vào sự hình thành phát triển của đất và bảo vệ đất. Đất lại là nguồn vật liệu nuôi dưỡng rừng, cho phép rừng sinh trưởng và phát triển. Đất rừng hầu như tự bón phân, cành lá rơi rụng từ cây được vi sinh vật phân hủy đưa trở về dạng các nguyên tố dinh dưỡng cần cho cây hấp thụ để sinh trưởng. Dưới tán lá cây rừng thuần loại lượng mùn lên tới 5-10 tấn/ha/năm, với mức tăng trưởng 300-500 tạ/ha.năm.

Rừng có tác dụng điều hòa khí hậu do lớp thực vật nhiều tầng tiếp nhận ánh sáng Mặt Trời ngăn cản việc hun nóng mặt đất. Rừng ngăn cách các luồng gió bão bảo vệ các khu dân cư hoặc nông nghiệp. Rừng là nguồn tiêu thụ khí CO₂ và cung cấp khí O₂. Hàng năm qua các phản ứng quang hợp 1 ha rừng đưa vào khí quyển khoảng 16 tấn ôxy tự do, rừng thông 30 tấn /ha, còn cây trồng chỉ từ 3-10 tấn /ha.

Rừng có tác dụng điều tiết dòng chảy sông ngòi với việc giữ nước trên lưu vực trong mùa mưa lũ và cung cấp lại trong mùa mưa kiệt. Do đó rừng làm cho lũ lụt và hạn hán bớt nghiêm trọng, chế độ thủy văn trên các lưu vực có rừng trở nên điều hòa hơn.

Rừng còn có giá trị du lịch, phong cảnh, thể thao. Rừng là nơi tàng trữ tài nguyên sinh vật hoang dại. Trong nền kinh tế sơ khai rừng là nguồn cung cấp lương thực, thực phẩm chính cho con người. Trong nền văn minh nông nghiệp, tài nguyên sinh vật góp phần nhất định vào nguồn lương thực, thực phẩm và có vai trò quan trọng do các công dụng, phẩm chất đặc biệt của các sản phẩm sinh vật từ rừng. Trong các nước công nghiệp hóa nguồn gen từ các sinh vật quý hiếm có giá trị đặc biệt trong chăn nuôi, trồng trọt và công nghiệp hóa dược.

Lúc chưa có sự can thiệp của con người rừng chiếm khoảng 6 tỷ ha trên mặt đất. Diện tích này chỉ còn lại 4,4 tỷ ha vào năm 1958 và 3,8 tỷ ha vào năm 1973. Đến năm 1995 diện tích rừng khép kín chỉ còn 2,9 tỷ ha.

Rừng Việt Nam cung cấp nhiều sản vật quan trọng: gỗ, củi, cây thuốc, cây dùng trong công nghiệp, cây lương thực thực phẩm, cây cảnh, các động vật săn bắt, mật ong... Hiện nay theo ước tính rừng cung cấp cho khoảng 35-45x10⁶m³ gỗ và củi hàng năm.

Trong chiến tranh Mỹ đã dùng bom và chất độc hóa học phá hủy khoảng 2 triệu ha rừng ở Miền Nam Việt Nam. Hàng năm theo thống kê diện tích rừng bị thu hẹp 200 nghìn ha, nguyên nhân gồm cháy rừng, du canh du cư lấy đất làm nông nghiệp. Mất rừng, sự suy thoái đất do xói mòn tăng nhanh. Chương trình trồng cây gây rừng phủ xanh đất trống đồi trọc hàng năm được 100 nghìn ha.

Bảng 1.2 :Phân bố rừng theo vùng lãnh thổ ở Việt Nam:

VÙNG	Diện tích lãnh thổ (1000 ha)	Diện tích rừng (1000 ha)	Tỷ lệ che phủ (%)
Tây Bắc Bắc bộ	3.153,6	290	9,2
Đông Bắc Bắc bộ	3.367,3	591	17,5
Trung tâm Bắc bộ	3.908,6	993,5	24,0
Đồng bằng Bắc bộ	1.143,6	41,3	0,4
Bắc Trung bộ	5.189,0	1.647,5	32,6
Duyên Hải Trung bộ	4.506,7	999,2	22,2
Tây Nguyên	5.526,8	2.554,5	46,2
Đông Nam bộ	1.347,5	532,6	22,4
Đồng bằng Nam bộ	3.987,7	171,6	0,4

c/ Tài nguyên nước :

Nước là tài nguyên có ý nghĩa quyết định đối với sự sống và phát triển của con người và xã hội loài người. Nước là thành phần cấu thành nên sinh quyển và tác động trực tiếp đến các yếu tố của thạch quyển, khí quyển và các nhân tố tác động đến khí hậu thời tiết trong khí quyển. Nước vừa là một tài nguyên vật liệu, vừa là vật mang năng lượng, di chuyển các vật chất có trên Trái Đất dưới dạng hòa tan, lơ lửng hoặc di đáy trong nước.

Nước di chuyển theo tuần hoàn nước như là một chu trình thu thập, thanh lọc và phân phối nước một cách liên tục và khắp mọi nơi trên Trái Đất.

Tổng lượng nước có trên Trái Đất là $1.454 \times 10^6 \text{ km}^3$. Khoảng 94% là nước mặn ở biển và đại dương, khoảng 2% là nước ngọt của các núi băng và băng hà ở 2 cực, khoảng 0,6% là nước ngầm ở tầng nông và tầng sâu. Nước trong khí quyển chiếm 0,001%, trong sinh quyển chiếm khoảng 0,0002%, trong sông ngòi tỷ lệ ít nhất, chỉ có 0,00007%. Thực sự con người chỉ dùng cho đời sống của mình khoảng 0,3% lượng nước có ở trên Trái Đất dưới dạng nước ngọt. Trong phần đó thực tế hiện nay chỉ dùng được 1%, vì 99% hiện nay con người không với tới được hoặc nước bị ô nhiễm đến mức nước không xử lý được.

Sự phân bố nước không đồng đều theo không gian và thời gian làm cho tài nguyên nước hết sức thiếu thốn tại từng nơi, từng mùa, mặt khác lại quá thừa thãi gây tai họa khủng khiếp vào mùa lũ lụt.

Hiện nay trên phạm vi toàn cầu con người dùng 8% trong tổng nước ngọt được khai thác cho sinh hoạt, 23% cho công nghiệp, 63% cho nông nghiệp. Với trình độ hiện nay để sản xuất 1 tấn giấy cần 250 tấn nước; 1 tấn phân đạm cần 600 tấn nước; 1 tấn đường hoặc 1 tấn bột cần khoảng 1.000 tấn nước; nhu cầu sinh học của con người và động vật vào khoảng 10 tấn nước/1 tấn tế bào sống. Để đáp ứng nhu cầu của mình tại nhiều nơi trên thế giới hiện nay con người đã sử dụng hết nguồn nước mặt và đã khai thác nguồn nước ngầm. So với 3 thập kỷ trước đây lượng nước ngầm được khai thác đã tăng gấp 30 lần. Chất lượng nước có những suy thoái nghiêm trọng. Nồng độ nitrat của các sông ở châu Âu cao hơn nhiều lần so với tiêu chuẩn sạch, nồng độ photpho, thuốc trừ sâu, độ chua đều quá giới hạn cho phép. Theo báo cáo của Liên Hợp Quốc hiện nay chỉ 79% dân thành thị và 41% dân nông thôn được hưởng nước sạch và điều kiện vệ sinh. Bình quân trong 5 người sống ở các nước đang phát triển có 3 người không được uống nước sạch, 80% bệnh tật trong nhân dân các nước này bắt nguồn từ việc dùng nước bị ô nhiễm.

Ở Việt Nam lượng mưa bình quân năm là 1.900mm (634 tỷ m³ nước). Dự trữ ẩm trong đất là 426 tỷ m³/năm. Việt Nam thuộc nhóm nước giàu tài nguyên nước tại chỗ, ngoài ra còn thu nhận nguồn nước ngoại lai từ Trung Quốc, Lào, Campuchia là 132,8 tỷ m³. Việt Nam có mạng lưới sông ngòi khá dày đặc và phân bố tương đối đồng đều trên lãnh thổ, có 2.500 sông dài trên 10 km với tổng chiều dài trên 52.000 km. Dọc theo bờ biển trung bình 20 km có một cửa sông và mật độ lưới sông thay đổi từ 0,5 đến 2,0 km/km². Tuy nhiên lượng dòng chảy phụ thuộc vào chế độ mưa.

Lượng mưa trên lãnh thổ Việt Nam lớn nhưng lại phân bố không đồng đều, tập trung chủ yếu trong các tháng mùa mưa. Lượng mưa lớn lại tập trung nên tạo ra dòng chảy rất lớn. Do tài nguyên nước phân bố không đồng đều và dao động rất phức tạp theo thời gian, việc khai thác nước gặp nhiều khó khăn và phức tạp. Những vùng mưa lớn có môđun dòng chảy đạt trên 70 thậm chí 100 l/s/km³, vùng mưa ít dòng chảy nhỏ có nơi chỉ đạt 5 l/s/km³, chênh nhau tới 20 lần.

Trữ lượng nước ngầm có thể khai thác vào khoảng 10 triệu m³/ngày. Trong các thập kỷ qua nước ngầm bị khai thác quá mức, vượt quá khả năng tự nạp lại một cách tự nhiên. Mực nước tại các giếng khai thác đều bị hạ thấp, có nơi đến hàng chục mét, kèm theo đó là đất bị lún, nước mặn, chua xâm nhập.

Diễn hình là ở thành phố Hồ Chí Minh, nước ngầm đã khai thác từ 1960 một cách quá mức, do đó đã bị nhiễm mặn buộc phải chuyển sang sử dụng nước mặt. Đến nay sau hơn 30 năm ngừng khai thác mà tầng ngầm vẫn bị mặn chưa phục hồi được.

Về chất lượng nước ở các vực nước bị suy thoái rõ rệt. Hầu như tất cả các sông hồ ở các đô thị và khu công nghiệp lớn đều bị ô nhiễm. Hai dòng sông chính: sông Hồng và sông Mekông từng đoạn cũng đã bị ô nhiễm. Nước ở các kênh mương, sông vùng đồng bằng đều ít nhiều bị ô nhiễm thuốc trừ sâu. Ở các vực nước vùng đồng bằng Nam bộ còn bị ô nhiễm bởi ký sinh trùng và các vi sinh vật gây bệnh từ các nguồn phân bắc và phân gia súc không được xử lý. Phần lớn các bệnh viện, nhà máy, khu dân cư đô thị, khu công nghiệp cũ đều không lắp đặt hệ thống xử lý nước thải, tất cả các loại nước thải đều thải ra các vực nước tự nhiên.

d/ Tài nguyên khoáng sản :

Khoáng sản được hình thành trong các quá trình địa chất tạo thành Trái Đất và liên tục biến đổi trạng thái sau đó. Khoáng sản tồn tại dưới nhiều dạng ở trong các lớp vỏ của Trái Đất, trong dung nham dưới các lớp vỏ, dưới đáy biển, hòa tan trong nước biển và đại dương cũng như trong nước ngọt.

Khoáng sản được phân thành hai nhóm chính:

-*Khoáng kim loại*: với các kim loại thông thường, thường gặp với trữ lượng lớn (Al, Fe, Mn, Cu, Mg, Pb, ...) và các kim loại hiếm với trữ lượng nhỏ và phân tán (Au, Ag, Pt, Hg...).

-*Khoáng phi kim loại*: với các loại quặng (photphat, sunphat, Na, K...); các nguyên liệu khoáng (cát, sỏi, đá vôi ...) và các nhiên liệu khoáng (dầu mỏ, khí đốt...).

Khoáng sản là tài nguyên không tái tạo. Việc khai thác và sử dụng làm cạn kiệt trữ lượng của chúng trên Trái Đất. Theo dự báo hiện nay thì trữ lượng Sắt, Nhôm, Titan, Crôm, Manhê, Vanadi... còn lớn; trữ lượng Bạc, Bismut, Thủy ngân, Amiant, Đồng, Chì, Kẽm, Thiếc, Môlipden còn không nhiều; trữ lượng Barit, Graphit, mica, Indi còn lại rất ít và có nguy cơ cạn kiệt sau một thời gian ngắn.

Thị trường khoáng sản hiện nay thể hiện sự thiếu công bằng trong trật tự kinh tế thế giới. Các nước phát triển mua khoáng sản từ các nước đang phát triển với giá thấp và bán hàng hóa chế tạo từ các nguyên liệu này với giá cao. Để tránh tình trạng này gần đây các nước đang phát triển chuyển sang xuất khẩu kim loại tinh chế để có thêm giá trị gia tăng vào nguyên liệu.

Theo dự báo thì trong vài thập niên tới nhu cầu về khoáng sản sắt sẽ tăng khoảng 960 triệu tới 1.900 triệu tấn/năm; về bauxite từ 90 đến 180 triệu tấn/năm; từ 1980 đến năm 2000 nhân loại tiêu thụ 3 đến 4 lần nhiều hơn tổng số khoáng sản phi kim loại mà loài người đã sử dụng từ lúc nó sinh ra đến đầu thập kỷ 1980.

Quan điểm bi quan cho rằng tình trạng cạn kiệt khoáng sản sẽ gây trở ngại lớn cho sự phát triển của nhân loại. Quan điểm lạc quan cho rằng trữ lượng khoáng sản tuy khai thác ngày càng khó khăn nhưng còn rất lớn. Khoa học và công nghệ sẽ giúp cho con người phát hiện trữ lượng mới, các nguồn thay thế tự nhiên hoặc nhân tạo. Nhiều đề tài khoa học đã được tiến hành để tìm vật liệu có đủ tính năng vật lý cần thiết với giá thành thích hợp để thay thế vật liệu đang cạn kiệt. Một hướng quan trọng khác là tái chế phế thải. Ví dụ tại Hoa Kỳ công nghệ chế tạo ô tô sử dụng đến 90% vật liệu tái chế. Hàng năm nước này tái chế khoảng 950.000 tấn nhôm, 1.175.000 tạ đồng, 28 triệu tạ bạc và 2,7 triệu tấn vàng. Biện pháp hữu hiệu nhất là tiết kiệm tiêu dùng. Nếu tất cả mọi người trong đời sống và sản xuất hàng ngày đều có ý thức hạn chế tiêu dùng hàng hóa và các vật liệu khác thì tài nguyên khoáng sản vốn là tài nguyên không thể tái tạo sẽ duy trì được lâu hơn.

Việt Nam nằm trên bản lề của hai vành đai kiến tạo và sinh khoáng cỡ lớn của Trái Đất vì vậy có nguồn khoáng sản rất phong phú về chủng loại và đa dạng về loại hình. Kết quả thăm dò và khảo sát tới nay cho thấy ta có hơn 3.500 mỏ và điểm quặng của 90 loại khoáng sản. Đã và đang khai thác khoáng gần 1.000 mỏ.

Trữ lượng quặng sắt có tới hàng trăm triệu tấn, bauxite tới vài tỷ tấn, thiếc hàng chục ngàn tấn. Các quặng kim loại như vàng, bạc, đồng, kẽm, đá quý,... đều có tại nhiều nơi trên đất nước ta.

Hiện nay khai thác mỏ quặng ở Việt Nam còn rất lạc hậu, tỷ lệ tách thu thấp, chất thải quặng bỏ đi còn chứa nhiều khoáng sản có ích khác. Bãi thải

đều không có qui hoạch, thông thường là chất đông ngay tại mỏ khai thác. Khai thác than ở mỏ than Quảng Ninh là một dẫn chứng cho việc lãng phí và làm ô nhiễm môi trường.

e/ Tài nguyên năng lượng :

Năng lượng là điều kiện tất yếu cho sự tồn tại và tiến hóa của mọi sinh vật. Trong quá trình phát triển của xã hội loài người nguồn năng lượng thường xuyên chuyển dịch từ dạng này sang dạng khác. Dạng năng lượng thiên nhiên đầu tiên được con người sử dụng là năng lượng Mặt Trời, được dùng một cách tự nhiên để soi sáng, sưởi ấm, phơi khô lương thực, thực phẩm và các đồ dùng. Tiếp đó là năng lượng gỗ, củi, rồi tới năng lượng nước, gió, năng lượng kéo của gia súc. Năng lượng khai thác từ than đá ngự trị trong thế kỷ 18-19. Năng lượng dầu mỏ thay thế vị trí của than đá trong thế kỷ 20 và từng bước chia sẻ vai trò của mình với năng lượng hạt nhân. Các dạng năng lượng mới ít ô nhiễm như năng lượng Mặt Trời, năng lượng nước, gió, thủy triều, năng lượng vi sinh vật thu nhận được với những phương pháp và phương tiện công nghệ tiên tiến cũng đang mở rộng phạm vi hoạt động của mình.

Nhu cầu năng lượng của con người tăng lên nhanh chóng trong quá trình phát triển. 100.000 năm trước công nguyên, mỗi ngày một người tiêu thụ khoảng 4000 đến 5000 Kcal. 500 năm trước công nguyên tăng lên 1200Kcal. Đầu thế kỷ 15 lên tới 26000Kcal, giữa thế kỷ 19 là 70000 Kcal và hiện nay trên 200000 Kcal .

- ***Than đá :***

Than đá là nham thạch trầm tích, thành phần chủ yếu là cacbon. Than đá được hình thành qua nhiều thời kỳ địa chất, chủ yếu vào thời kỳ Paleozoi cách đây khoảng 225-350 triệu năm.

Than đá được phân thành ba loại chính: than nâu, than chứa dầu và than cứng. Trữ lượng các loại than trên toàn thế giới hiện nay ước đoán vào khoảng gần 700 tỷ tấn. Theo tốc độ sử dụng hiện nay trữ lượng này có thể đáp ứng nhu cầu 180 năm nữa (dự đoán năm 1995).

Việc sử dụng than đá làm nhiên liệu có những tác động lớn tới môi trường. Trong thăm dò, điều tra, khảo sát có thể gây thiệt hại ít nhiều tới tài nguyên đất, tài nguyên rừng, các lưu vực sông suối tại vùng thăm dò, khảo sát.

Than thường dùng làm nhiên liệu cho các nhà máy điện, đun các nồi hơi hoặc cấp nhiệt cho các lò luyện kim. Quá trình đốt thường gây ra các loại ô nhiễm khác nhau. Thông thường có bụi, các ôxyt lưu huỳnh, ôxyt nitơ, ôxyt cacbon và nhiệt thải. Một nhà máy nhiệt điện công suất 1.000MW mỗi năm thường dùng 2,7 triệu tấn than. Lượng than này thải ra khoảng 5 triệu tấn CO₂, 18.000 tấn NO_x, 11.000-110.000 tấn SO_x và 1.500-30.000 tấn bụi.

Sau quá trình đốt than để lại một lượng phế thải rất lớn. Phế thải này gồm tro mịn bay lên không và xỉ cục đọng lại ở đáy lò. Nhà máy nhiệt điện 1.000MW hàng năm có khoảng từ 180.000-680.000 tấn phế thải rắn.

- ***Dầu mỏ và khí thiên nhiên :***

Dầu mỏ là một dạng chất nhão màu đen, hỗn hợp nhiều cacbua hydro sau chế biến sẽ trở thành các nhiên liệu công nghiệp, các hóa chất dùng trong chế tạo phân bón, dược phẩm, đồ nhựa, chất bôi trơn.

Khí thiên nhiên là hỗn hợp các cacbua hydro nhẹ, trong đó metan chiếm phần lớn, có thể dùng làm nhiên liệu cho sinh hoạt, công nghiệp và nguyên liệu cho một số ngành công nghiệp hóa chất. Trong quá trình đốt khí thiên nhiên gây ô nhiễm rất ít so với các dạng nhiên liệu khác.

Dầu mỏ và khí thiên nhiên có ở trong đất liền và ngoài biển khơi. Hiện nay người ta đã khai thác dầu khí ở độ sâu hơn 10 km dưới mặt đất. Khai thác dầu khí trên đất liền không có tác động ô nhiễm môi trường trầm trọng, nhưng có thể gây lún, sụt. Có vùng bị sụt tới 9 mét (Los Angeles - Hoa Kỳ). Khai thác dầu khí ở biển khơi gây ô nhiễm trầm trọng trên các đại dương và biển. Ô nhiễm có thể do dầu, thoát từ các túi chứa dầu tự nhiên. Hiện nay ước lượng hàng năm có 600.000 tấn dầu mỏ thoát vào nước biển theo dạng này, chiếm 50% tổng số dầu ô nhiễm trong các đại dương. 20% do dầu tràn khỏi giếng khai thác, vỡ ống dẫn dầu. Trong những năm gần đây hàng năm các tai nạn đắm tàu dầu đem khoảng 200.000 tấn dầu vào biển, việc rửa các tàu đem khoảng 1.300.000 tấn dầu vào biển. Dầu tràn gây tai hại nghiêm trọng cho các hệ sinh thái biển, hệ sinh thái nước ngọt và cả các hệ sinh thái trên đất ven bờ.

Quá trình đốt dầu, khí đều sinh ra các chất gây ô nhiễm tương tự như đốt than. Khí thiên nhiên lúc đốt chỉ sinh ra CO₂, một ít CO, NO_x và hơi nước. NO_x và SO_x do đốt dầu chỉ bằng 1/10 do đốt than, bụi ít hơn nhiều và không có xỉ than.

- **Thủy năng :**

Loài người từ hàng chục nghìn năm về trước đã biết sử dụng năng lượng của dòng nước với những thiết bị thô sơ nhưng hết sức thông minh: xe nước, gàu nước, cối xay nước, mương nước tự chảy. Thủy năng được dùng trong tưới tiêu đồng ruộng, chế biến nông sản, chuyển động máy móc thủ công. Tới đầu thế kỷ 19 thủy năng được dùng để sản xuất điện năng.

Tiềm năng thủy điện của thế giới ước tính vào khoảng 2.214.000MW. Thủy năng được liệt vào dạng năng lượng sạch, không thải ra chất gây ô nhiễm. Tuy nhiên việc xây dựng các hồ chứa nước lớn có thể có những tác động lớn về sinh thái, xã hội và kinh tế cần được xem xét kỹ trước lúc quyết định xây dựng nhà máy thủy điện.

- **Năng lượng hạt nhân :**

Nhà máy điện nguyên tử đầu tiên đi vào hoạt động năm 1954 tại Liên Xô, sau đó các nước ở châu Âu, châu Mỹ và một số nước ở châu Á đã lần lượt xây dựng và khai thác các nhà máy điện nguyên tử. Dự đoán đến năm 2020 nguồn điện năng hạt nhân sẽ chiếm 60-65% tổng công suất điện năng trên thế giới.

Việc sử dụng điện hạt nhân tránh được các dạng ô nhiễm thông thường tại các nhà máy nhiệt điện nhưng lại là nguồn gây nguy hiểm lớn về môi trường do các chất thải phóng xạ.

- **Các năng lượng khác :**

Bao gồm năng lượng từ các nhiên liệu truyền thống như gỗ, củi, năng lượng gió, thủy triều, địa nhiệt, sức kéo của súc vật, năng lượng Mặt Trời, năng lượng vi sinh, năng lượng dùng hydro làm nhiên liệu.

Ở Việt Nam cho đến cuối thế kỷ 18 tài nguyên năng lượng dựa chủ yếu vào năng lượng gỗ củi và sinh khối. Ngoài ra còn khai thác rộng rãi năng lượng từ sức người, sức kéo của súc vật, năng lượng tự nhiên của ánh sáng Mặt Trời, năng lượng dòng chảy của nước, năng lượng thủy triều để tưới tiêu các cánh đồng lúa.

Than đá được khai thác ở vùng Đông Bắc từ khoảng 1830. Điện năng xuất hiện ở Việt Nam vào khoảng cuối thế kỷ 19. Tới năm 1930 ở nước ta năng lượng thị trường gồm khoảng 2 triệu tấn than đá anthraxit và 65 triệu

KWh điện năng. Năm 1940 lên tới 2,5 triệu tấn anthraxit và 95 triệu KWh điện năng. Năm 1975 sức sản xuất điện năng lên tới 1.428 triệu KWh và lượng than đá khai thác lên tới 5,2 triệu tấn. Nhiều nhà máy nhiệt điện và thủy điện đã được xây dựng trong các năm qua. Dầu khí được thăm dò vào cuối thập kỷ 1970 và khai thác từ sau 1986.

- **Tài nguyên sinh học :**

Trong tự nhiên, các loài sinh vật tạo thành một dây chuyền sống. Theo những số liệu mới nhất, đến nay con người đã biết được 1.392.485 loài động vật, thực vật và vi sinh vật, nghĩa là khoảng 4,1% số lượng loài có thể có trên hành tinh này sống ở trên cạn và ở dưới nước. Riêng động vật và vi sinh vật chiếm 76,8% các loài đã biết, nhóm động vật có xương sống khoảng 3% .

Bảng 1.3 : Số loài đã được xác định tên (theo E.O .Wilson -Biodiversity, 1988):

CHỈ DANH	SỐ LOÀI ĐÃ XÁC ĐỊNH	TỶ LỆ % TRÊN TỔNG SỐ
Vi sinh vật	5760	3-27
Động vật không xương	1.020.561	13-27
Thực vật	322.311	67-100
Cá	19.056	83-100
Chim	9.040	94-100
Bò sát và lưỡng thê	11.757	90-95
Động vật có vú	4.000	90-95
Tổng số	1.392.485 loài	

Nhiều loài sinh vật được con người khai thác trực tiếp làm thức ăn từ buổi bình minh của nhân loại như săn bắt thú rừng, đánh cá. Nhiều loài được thuần dưỡng trở thành gia súc gia cầm... đóng góp nguồn thịt, sữa, trứng, da, lông... cho cuộc sống con người.

Do hoạt động của cuộc sống con người như săn bắt, hủy hoại nơi sống, nhất là thu hẹp diện tích rừng, môi trường bị ô nhiễm do nhiều nguyên nhân, việc buôn bán động vật hoang dã làm cho rất nhiều loài động vật đã bị diệt chủng, nhiều loài suy giảm sản lượng tới mức bị đe dọa diệt vong, nguồn dự trữ gen bị mất mát và thu hẹp. Các nhà khoa học dự đoán rằng, nếu chiều hướng như hiện nay vẫn tiếp diễn thì 25% số loài trên toàn thế giới sẽ chịu số phận diệt chủng trong vài thập kỷ tới đi theo với sự suy giảm đáng báo động của nơi sống và các hệ sinh thái.

Động vật ở nước ta khá đa dạng và giàu có, đặc trưng cho vùng khí hậu nhiệt đới. Những đánh giá bước đầu cho biết số lượng các loài động vật có thể lên tới hàng vạn, trong đó cá nước ngọt và biển có thể lên tới 3000, lưỡng cư 80, bò sát 180, chim 1000, thú 273 loài và phân loài, đông nhất là côn trùng.

1.4 - TÁC ĐỘNG CỦA CON NGƯỜI ĐẾN MÔI TRƯỜNG :

Từ buổi đầu xuất hiện, con người đã tác động vào môi trường xung quanh để sống. Con người đã trở thành kẻ độc tôn chiếm đoạt nguồn lương thực và tài nguyên có thể khai thác được, trong khi chính bản thân con người chẳng đóng vai trò đáng kể gì trong quá trình chuyển hóa vật chất mà cuộc sống đòi hỏi.

Ngày nay con người đã làm chủ hành tinh, sinh sống ở những hệ sinh thái khác nhau về điều kiện tự nhiên. Nhân tố xã hội, bằng tiến bộ công nghệ, đã tác động làm cho hiệu lực chọn lọc tự nhiên giảm đến mức thấp nhất. Các hệ sinh thái tự nhiên hoặc dần chuyển sang hệ sinh thái nhân tạo hoặc bị tác động của con người. Với sự gia tăng dân số hiện nay và những nhu cầu của nó, với sự tiến bộ của nền văn minh vật chất, tổng năng lượng, số loại và khối lượng vật chất mà con người rút ra từ thiên nhiên thì hoàn lại cho thiên nhiên dưới dạng chất thải, đều không ngừng tăng lên.

Trong khuôn khổ của cách mạng khoa học kỹ thuật, của quá trình công nghiệp và đô thị hóa nhanh chóng tác động của xã hội loài người đối với môi trường đạt đến một cường độ và qui mô chưa từng thấy, với xu hướng ngày một mạnh mẽ, những hoạt động phá hoại môi trường không kiểm soát được đã gây ra cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên, suy thoái môi trường và làm mất cân bằng sinh thái trong hệ tự nhiên. Các hoạt động chính làm ảnh hưởng đến môi trường có thể được phân ra như sau:

1.4.1- Khai thác tài nguyên thiên nhiên:

Ngày nay, sức sản xuất tăng lên đáng kể do sự phát triển dân số và do những thành tựu của cách mạng khoa học kỹ thuật làm tăng năng suất lao động. Con người đã khai thác tài nguyên với một cường độ rất lớn đã làm cho các tài nguyên cạn kiệt đến mức báo động. Các chu trình vật chất trong tự nhiên bị phá hủy, nhiều hệ sinh thái tự nhiên bị mất ổn định, cấu trúc vật lý sinh quyển bị thay đổi.

Việc khai thác gỗ và các loại sinh vật của rừng dẫn đến việc tàn phá rừng, thay đổi cấu trúc thảm thực vật, nhiều động thực vật không còn nơi sinh sống cũng bị tiêu diệt, nhiều loài đã bị diệt vong. Một loạt hậu quả tiếp theo do việc khai thác rừng tạo nên đối với môi trường và sinh quyển như thay đổi chế độ và chu trình chất khí, hàm lượng CO₂ tăng và O₂ giảm, nhiệt độ không khí cũng có xu hướng tăng theo, hiện tượng xói mòn và cuốn trôi đất làm độ màu mỡ của đất rừng bị giảm, nước nguồn bị nhiễm bẩn phù sa, chế độ dòng chảy của sông ngòi thay đổi. Việc khai thác rừng đã làm mất 20 triệu ha rừng/năm.

Các ngành công nghiệp khai khoáng, khai thác dầu mỏ đã đưa một lượng lớn phế thải, các chất độc hại ... từ trong lòng đất vào sinh quyển. Các loại nước chứa axit, phenol... của quá trình khai mỏ xả vào nguồn nước mặt, gây ô nhiễm và phá hủy sự cân bằng sinh thái. Mặt khác cấu trúc địa tầng và thảm thực vật khu khai thác mỏ thay đổi ảnh hưởng xấu đến sức khỏe và các hoạt động kinh tế xã hội của con người.

Việc xây dựng đập hồ chứa để khai thác nguồn thủy năng cũng có những tác hại nhất định đối với môi trường như cản trở di chuyển của cá từ hạ lưu về thượng lưu trong mùa đẻ trứng, thay đổi độ bền vững của đất, gây ngập lụt và khí hậu vùng hồ chứa...

1.4.2- Sử dụng hóa chất :

Con người đã sử dụng một lượng lớn hóa chất trong hoạt động xã hội kinh tế của mình. Trong nông nghiệp sử dụng phân hóa học với mục đích canh tác, tăng năng suất cây trồng nhưng mặt trái của nó là làm ô nhiễm đất do độ không trong sạch và làm ô nhiễm nguồn nước do tăng độ phì dưỡng bởi các nguyên tố N, P...

Các loại thuốc trừ sâu, diệt cỏ hiện nay là các chất bền vững dễ bị hấp thụ vào cấu tử của đất, phá hủy cây trồng và xâm nhập vào chuỗi dinh dưỡng, cản trở hoạt động sống của nhiều sinh vật.

Các hóa chất sử dụng trong công nghiệp và nhiều hoạt động kinh tế khác thoát vào môi trường dưới dạng phế thải. Nhiều chất trong đó như xianua, chì, đồng, thủy ngân, phenol... là những chất độc hại đối với con người và nhiều loại sinh vật khác.

Những chất phóng xạ xuất phát từ nổ bom hạt nhân hoặc những chất thải bỏ phóng xạ lỏng hay rắn phát ra từ những trung tâm công nghiệp hay nghiên cứu khoa học có thể lắng xuống mặt đất, tích tụ ở đó hay lan truyền trong không khí, có thể gây nguy cơ độc hại đối với con người, động vật và thực vật.

1.4.3- Sử dụng nhiên liệu :

Trong hoạt động sống của mình con người sử dụng nhiều loại nhiên liệu khác nhau như: củi, than củi, than đá, dầu mỏ, khí đốt... Hàng năm trên Trái Đất đốt 10 tỷ tấn than qui ước, giải phóng 4.10^{16} Kcal nhiệt và 30 tỷ tấn CO_2 .

Đốt nhiên liệu được xem như sự đốt nóng trực tiếp sinh quyển vì phần nhiệt phát tán vào môi trường rất lớn, gây ra sự thay đổi chế độ vi khí hậu khu vực. Nguy hại nhất là hàm lượng CO_2 , NO, NO_2 , SO_2 ... trong khí quyển tăng lên. Theo Machta và Olson (1970) hàng năm CO_2 sẽ tăng 0,2 % và nhiệt độ không khí gần mặt đất sẽ tăng lên do hiệu ứng nhà kính. Trong khoảng từ năm 1885 đến 1940, nhiệt độ trung bình năm của mặt đất tăng lên 0,5 °C. Sau năm 1940, độ tăng nhiệt độ ở mặt đất có chậm hơn nhưng riêng ở Bắc Âu và Bắc Mỹ thì nhiệt độ ở mặt đất vẫn tiếp tục tăng. Từ 1940 đến 1980 tăng khoảng 0,11 °C.

Theo tài liệu khí hậu quốc tế trong vòng 134 năm gần đây nhiệt độ của Trái Đất đã tăng lên gần 0,4 °C. Ba năm nóng nhất là 1980, 1981, 1982.

Hội thảo khí hậu học ở châu Âu gần đây dự báo năm 2050 nhiệt độ của Trái Đất sẽ tăng thêm 1,5 - 4,5 °C nếu không có biện pháp ngăn chặn hiệu ứng nhà kính.

Phần lớn SO_2 được sản sinh ra do quá trình đốt cháy than đá (67%) và dầu mỏ (12%)... là nguyên nhân của mưa acid, làm chua hóa thiên nhiên, hủy diệt rừng và mùa màng, làm han gỉ nhà cửa công trình, gây nguy hại cho sinh vật, hủy diệt sự sống của hệ thủy sinh...

Ngoài ra NO_2 và NO cùng một số chất khác còn gây hiện tượng khói quang hóa, ảnh hưởng rất lớn tới đời sống sinh vật trên Trái Đất.

1.4.4- Tác động của đô thị hóa đến môi trường:

Quá trình đô thị hóa gắn liền với lịch sử loài người. Đó là quá trình kinh tế xã hội, nhân khẩu và địa lý đa diện, diễn ra trên cơ sở những hình thức phân công lao động xã hội và phân công lao động theo lãnh thổ đã hình thành trong lịch sử.

Kể từ thế kỷ 18, từ sau khi xuất hiện máy hơi nước ở Anh vào cuối thế kỷ 17 được xem là khởi điểm của cách mạng công nghiệp. Trong khi đó, đô thị, điểm khởi đầu của đô thị hóa đã xuất hiện những 4000-5000 năm trước công nguyên. Một số yếu tố được xem như yếu tố đặc thù nhất là mức độ tập trung dân số sống trong khu vực đô thị trên toàn thế giới ngày càng phát triển nhanh chóng. Lịch sử của quá trình đô thị hóa gắn liền với sự gia tăng dân số mang tính đặc thù đó. Hiện nay, thế giới có khoảng trên 2 tỷ người sống trong khu vực đô thị, dự báo năm 2000 có khoảng 3 tỷ và năm 2025 có khoảng trên 5 tỷ người sống trong khu vực đô thị. Đó là hiện tượng mang tính qui luật và lịch sử trong quá trình đô thị hóa.

Đô thị hoá nói lên khả năng phát triển vượt bậc của trí tuệ con người, cũng như sự lớn mạnh về cách mạng khoa học kỹ thuật. Thể hiện ở sự chinh phục thiên nhiên, tạo ra một môi trường nhân tạo mà không mấy lệ thuộc vào thiên nhiên. Con người đã chống chọi được với mưa nắng, bão táp, điều hòa khí hậu cho nơi ở của mình, tạo ra những công trình phục vụ cho phát triển sản xuất, giải trí, cảnh quan với bất cứ sự tác động bất lợi nào của thiên nhiên. Đó là mặt đáng khích lệ đối với con người. Nói như vậy không có nghĩa là con người đã đạt được tất cả. Việc cải tạo thiên nhiên là nhằm tạo ra môi trường phù hợp với mình và hài hòa với thiên nhiên chứ không thể là hoàn toàn tách biệt với qui luật của tự nhiên. Chính vì thế con người đã phạm phải một sai lầm không lấy làm nhỏ trong quá trình đô thị hóa của mình, có thể thống kê như sau:

- Sự bành trướng lãnh thổ làm phá rừng, thay đổi cảnh quan, địa hình, gây hiện tượng cuốn trôi, xói mòn đất ở vùng ngoại ô, ngập úng ở thành phố. Diện tích thảm thực vật bị thu hẹp làm khả năng điều hòa vi khí hậu khu vực đô thị bị giảm.

- Việc xây dựng các công trình, nhà ở cao tầng trên nền đất, khai thác nước ngầm hoặc khai khoáng làm cho bề mặt đất bị biến dạng, cấu trúc đất

thay đổi và nguyên nhân của sự sụt lún, xuất hiện khu vực đầm lầy... Mạng lưới thủy văn và nước ngầm bị xáo trộn mạnh, làm thay đổi hoàn toàn các thông số dòng chảy và độ ngậm của nước mưa. Việc phổ biến rộng rãi lớp phủ không thấm nước (đường xá, mái nhà...), đặt các hệ thống cống ngầm, mương tiêu làm giảm rõ rệt hệ số thấm nước. Sự đảo lộn các điều kiện tự nhiên của dòng chảy, khai thác quá mức tầng chứa nước dẫn đến hạ thấp mực nước ngầm và bị trũng. Ví dụ ở Mêhicô lún 7,6 m, ở Tôkyô lún 3,4 m, ở Matxcơva lún 0,3 m. Việc san lấp ao hồ để xây dựng công trình làm hệ thống thủy văn đô thị thu hẹp lại.

- Môi trường tự nhiên của đô thị: môi trường nước, môi trường đất, môi trường không khí đã chịu tải trọng chất bẩn và các tác nhân gây ô nhiễm rất lớn. Ở những thành phố công nghiệp thì trên 50% yếu tố gây ô nhiễm không khí là do các nhà máy thải ra, sinh hoạt gia đình 23%, giao thông 25%... Trên các đường phố lớn mức độ ồn có thể lên tới 80 - 110 dB. Một lượng lớn rác thải, phế thải sinh hoạt và công nghiệp tập trung trong đất, làm nhiễm bẩn đất và nước ngầm, nước mặt, ảnh hưởng đến tình trạng vệ sinh đô thị. Ô nhiễm nguồn nước sông hồ và nước ngầm do các loại nước thải sinh hoạt của thành phố và nước thải công nghiệp là nghiêm trọng nhất. Do môi trường bị giới hạn sự khuếch tán chất bẩn trong sông hồ yếu hơn trong không khí rất nhiều. Phần nhiều các con sông lớn ở các nước phát triển ở châu Âu hầu như không thể sử dụng để cấp nước được nữa.

- Việc di dân ồ ạt từ các vùng nông thôn đến thành phố, xu hướng tập trung và tăng cường các chức năng sản xuất và phi sản xuất do việc di dân, việc chuyển từ nền sản xuất nông nghiệp sang sản xuất công nghiệp với năng suất cao đem lại hậu quả rõ rệt cho sự phát triển nhanh chóng các thành phố, tăng vọt dân số đô thị.

- Sự bành trướng các thành phố và phương thức sản xuất công nghiệp có tác dụng vô cùng đa dạng và ngày càng tăng đối với môi trường xung quanh. Đô thị hóa trở thành một trong những nhân tố chủ yếu làm biến đổi môi trường, làm nảy sinh nhu cầu ngày càng lớn về diện tích xây dựng và qui hoạch, về tài nguyên thiên nhiên và thực phẩm.

Các thành phố hiện nay chỉ chiếm 0,3 % diện tích đất liền nhưng đã tập trung trên 40% dân số thế giới .

1.4.5- Công nghệ nhân tạo:

Sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật tạo cho con người có khả năng khai thác thiên nhiên với tốc độ lớn. Con người ứng dụng những thành tựu khoa học của mình trong trồng trọt, chăn nuôi... làm tăng nhanh chu trình vật chất dẫn đến việc phá hủy cấu trúc tự nhiên của chu trình đó. Việc sử dụng giống mới, cây trồng mới ảnh hưởng đến thành phần sinh vật, thay đổi chủng loại sinh vật và cấu trúc thảm thực vật. Việc xả Freon (trên 1 triệu tấn/năm) từ công nghệ nhiệt lạnh gây ra lỗ thủng tầng ôzôn.

2

HỆ SINH THÁI

2.1 - SINH THÁI HỌC

Sinh thái học là một ngành quan trọng trong khoa học sinh học, nghiên cứu những điều kiện tồn tại của sinh vật và mối quan hệ tương hỗ giữa các sinh vật với nhau và với các nhân tố của môi trường. Sinh thái học có nhiều bộ môn: sinh thái học đại cương, sinh thái học động vật, sinh thái học thủy sinh, sinh thái học vi sinh, sinh thái học con người. Sinh thái học có mối quan hệ chặt chẽ với các môn khác của khoa học sinh học, nó cũng có mối quan hệ chặt chẽ với các môn khác của khoa học môi trường. Sinh thái học sử dụng phương pháp nghiên cứu, các khái niệm và kết quả nghiên cứu của sinh học, toán, lý, hóa... Tuy vậy sinh thái học vẫn là khoa học riêng trong khoa học sinh học vì nó có các khái niệm, nội dung và phương pháp nghiên cứu riêng.

Sinh thái học là ngành tiền bối của khoa học môi trường, vì tương tự như sinh thái học với một phạm vi hẹp hơn và ra đời nhiều thập kỷ sau sinh thái học, khoa học môi trường lấy mối quan hệ giữa con người và các hoạt động của nó với môi trường làm đối tượng nghiên cứu. Người nghiên cứu các vấn đề tài nguyên và môi trường cần có những hiểu biết nhất định về sinh thái học, trước hết là những nguyên lý cơ bản của ngành khoa học này, vì suy đến gốc thì các hiện tượng hủy hoại tài nguyên thiên nhiên gây suy thoái chất lượng môi trường đều có thể quy về việc vi phạm các nguyên lý về cấu trúc và chức năng của hệ sinh thái dẫn đến mất cân bằng của hệ sinh thái trong đó con người là một thành phần.

2.2 - HỆ SINH THÁI

2.2.1- Khái niệm :

Sinh vật và thế giới vô sinh xung quanh có mối quan hệ khăng khít với nhau và thường xuyên có tác động qua lại, đặc trưng bằng các dòng năng lượng tạo nên cấu trúc dinh dưỡng xác định. Sự đa dạng về loài và các chu trình tuần hoàn vật chất trong một hệ thống được gọi là hệ sinh thái.

Như vậy hệ sinh thái là một hệ thống bao gồm sinh vật và môi trường với các mối quan hệ và tương tác, tại đó thường xuyên diễn ra các chu trình tuần hoàn vật chất, dòng năng lượng và dòng thông tin. Hay nói một cách khác hệ sinh thái là hệ thống bao gồm quần xã và sinh cảnh của nó.

2.2.2- Cơ cấu thành phần của hệ sinh thái :

Về mặt cơ cấu hệ sinh thái gồm 6 thành phần chia làm 2 nhóm chính như sau :

a/ Nhóm thành phần vô sinh gồm :

- Các chất vô cơ: C , N , P , CO₂ , H₂O , O₂ ... tham gia vào các chu trình tuần hoàn vật chất.
- Các chất hữu cơ : protein, glucit, lipit, mùn,...
- Chế độ khí hậu: nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng và yếu tố vật lý khác có ảnh hưởng rất lớn tới sự tồn tại và phát triển của sinh vật .

b/ Nhóm thành phần hữu sinh :

- *Sinh vật sản xuất* (sinh vật tự dưỡng): bao gồm các vi khuẩn có khả năng tổng hợp và cây xanh. Đó là những sinh vật có khả năng tổng hợp được chất hữu cơ từ những chất vô cơ đơn giản nhờ năng lượng Mặt Trời để xây dựng cơ thể của mình.
- *Sinh vật tiêu thụ* (sinh vật dị dưỡng): bao gồm các động vật, chúng dinh dưỡng bằng cách lấy chất hữu cơ trực tiếp hoặc gián tiếp từ vật sản xuất.
- *Sinh vật hoại sinh* (phân giải): bao gồm các loại vi khuẩn và nấm, phân giải các chất hữu cơ để sống, đồng thời giải phóng ra các chất vô cơ cho các sinh vật sản xuất.

2.2.3- Phân loại hệ sinh thái :

Các loại hệ sinh thái trong sinh quyển có thể phân thành các loại hệ sinh thái trên cạn, các hệ sinh thái nước mặn và hệ sinh thái nước ngọt.

a/ Hệ sinh thái trên cạn :

Hệ này đặc trưng bởi các quần thể thực vật, vì trong các hệ này thảm thực vật chiếm một sinh khối rất lớn và gắn liền với khí hậu địa phương. Do vậy tên của các quần xã cảnh quan thường là tên của hệ thực vật ở đấy. Có thể kể ra một số hệ sinh thái trên cạn:

- *Savan hay rừng cỏ đới nóng* ở vùng nhiệt đới nóng, ít mưa nên thường thiếu nước và khô hạn.
- *Hoang mạc* ở miền nhiệt đới và ôn đới, với đặc điểm rất ít mưa và biên độ nhiệt ngày đêm lớn. Giới sinh vật ốc đảo là đặc trưng chủ yếu ở đây.
- *Thảo nguyên* chủ yếu ở miền ôn đới ít mưa với cỏ chiếm ưu thế.
- *Rừng lá rộng ôn đới* ở miền ôn đới có lượng mưa vừa phải với rừng lá rộng, rụng lá theo mùa.
- *Đài nguyên* ở vùng cực băng tuyết quanh năm, chủ yếu là rêu mọc.

b/ Hệ sinh thái nước mặn :

Biển và đại dương chiếm 70 % bề mặt Trái Đất có độ sâu tới 11.000m. Thực vật sống ở nước mặn rất nghèo, ngược lại giới động vật lại rất phong phú và có ở hầu hết các nhóm đặc trưng cho động vật trên Trái Đất.

Dựa vào phương thức vận chuyển, có thể phân thành các hệ sinh thái nước mặn theo chiều thẳng đứng:

- *Hệ sinh thái nền đáy.*
- *Hệ sinh vật nổi.*
- *Hệ sinh vật tầng giữa.*

Theo chiều ngang có thể phân thành các hệ sinh thái nước mặn như sau:

- *Hệ sinh thái vùng ven bờ:* với ưu thế của sinh vật sống cố định và có số loài khá đa dạng và hơn hẳn vùng khơi.
- *Hệ sinh thái vùng khơi:* với ưu thế của các sinh vật nổi và chỉ có ít số loài đặc trưng sinh sống.

c/ Hệ sinh thái nước ngọt :

- Hệ sinh thái nước đứng: ruộng, ao, đầm, hồ...
- Hệ sinh thái dòng chảy: sông, suối, kênh, mương...

Ngoài ra, hệ sinh thái còn có thể phân theo chia theo qui mô như hệ sinh thái nhỏ (bể nuôi cá, phòng thí nghiệm...), hệ sinh thái vừa (một thị trấn, một cái hồ, một thảm rừng...), hệ sinh thái lớn (đại dương, sa mạc, thành phố lớn ...).

Cũng có thể phân chia theo bản chất hình thành như hệ sinh thái tự nhiên (rừng, núi, đầm, hồ, sông, suối...) và hệ sinh thái nhân tạo (cánh đồng nông nghiệp, công viên ...).

Tập hợp các hệ sinh thái trên Trái Đất làm thành hệ sinh thái khổng lồ gọi là sinh quyển.

2.2.4- Vòng tuần hoàn vật chất trong hệ sinh thái :

Trong hệ sinh thái thường xuyên có vòng tuần hoàn vật chất đi từ môi trường ngoài vào trong cơ thể các sinh vật, từ sinh vật này qua sinh vật khác, rồi từ sinh vật ra môi trường ngoài. Vòng tuần hoàn như vậy được gọi là vòng tuần hoàn sinh - địa- hóa hay còn gọi là vòng chất dinh dưỡng. Có vô số vòng tuần hoàn vật chất vì yêu cầu tồn tại và phát triển của sinh vật cần tới khoảng 92 nguyên tố hóa học. Trong đó chủ yếu là 40 nguyên tố hóa học như H_2 , O_2 , P, S... và nhóm vi lượng như Ca, K, Na, Mg, Fe, Zn, ...

Có thể phân vòng tuần hoàn vật chất làm hai loại:

- Vòng tuần hoàn vật chất hoàn toàn: khi lượng chất này chứa trong thành phần vô sinh rất lớn và được sử dụng trở lại một cách liên tục theo một chu trình kín. Ví dụ như vòng tuần hoàn vật chất của C, N, O_2 ,...

- Vòng tuần hoàn vật chất không hoàn toàn: điển hình là vòng tuần hoàn của P, do có một lượng P tồn đọng ở dạng trầm tích dưới đáy đại dương và không được sử dụng lại.

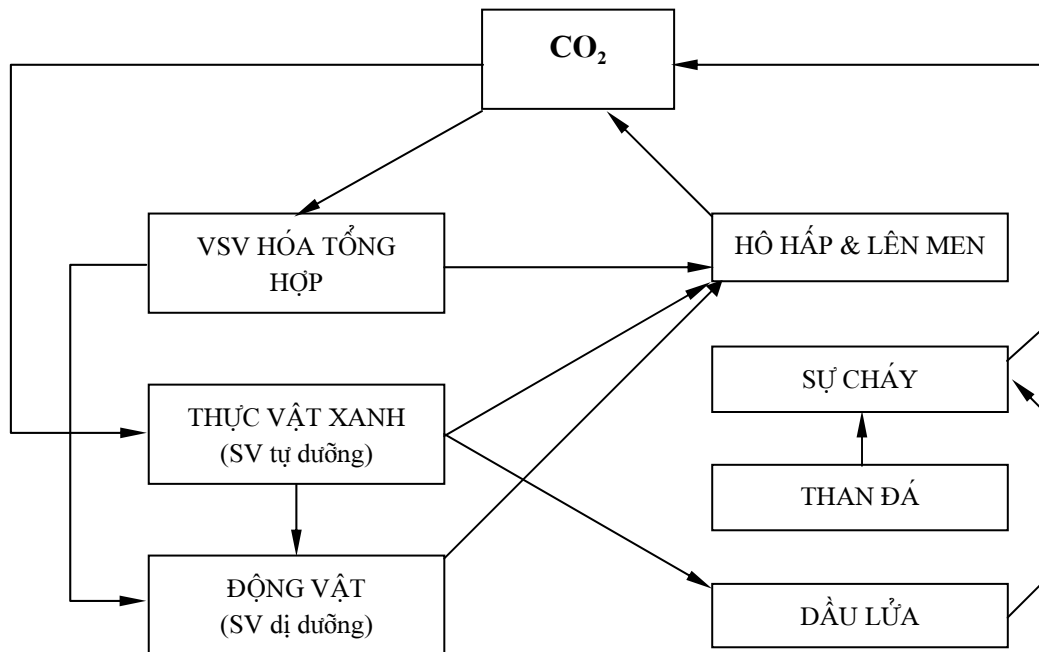
Các vòng tuần hoàn vật chất hoạt động không tách rời nhau và có quan hệ rất chặt chẽ với nhau.

Trong một vòng tuần hoàn có hai giai đoạn :

- *Giai đoạn môi trường*: tại đó chất dinh dưỡng tồn tại trong đất, nước hoặc không khí.

- *Giai đoạn cơ thể*: tại đó chất dinh dưỡng là thành phần mô của sinh vật sản xuất hoặc sinh vật tiêu thụ.

Sự nhiễu loạn của một giai đoạn sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến giai đoạn kia.



Hình 2.1 : Vòng tuần hoàn của Các bon .

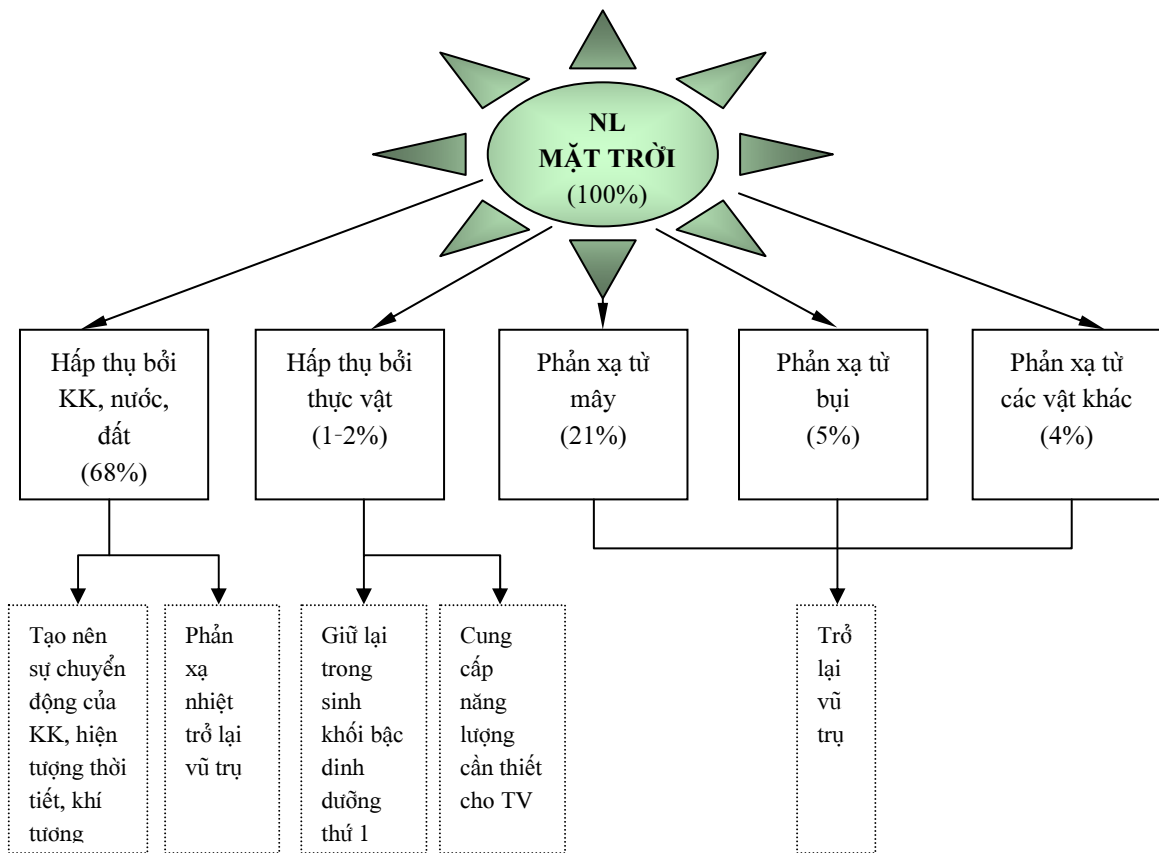
2.2.5- Dòng năng lượng trong hệ sinh thái :

Dòng năng lượng xảy ra đồng thời với vòng tuần hoàn vật chất trong hệ sinh thái. Năng lượng cung cấp cho tất cả các hệ sinh thái trên Trái Đất là nguồn năng lượng Mặt Trời. Sự phân bố năng lượng Mặt Trời đi tới mặt Trái Đất trình bày tại hình 2.2.

Thực vật hấp thụ qua quá trình quang hợp một tỷ lệ rất nhỏ, khoảng 1-2 % tổng năng lượng Mặt Trời chiếu xuống Trái Đất và từ đó xây dựng nên toàn bộ cuộc sống trên Trái Đất.

Năng lượng chứa trong sinh khối sản xuất sơ cấp một phần được dùng làm thức ăn cho vật tiêu thụ bậc 1, một phần cung cấp cho vật phân giải sử dụng. Các chất bài tiết và xác chết của vật tiêu thụ bậc 1 cũng được vật phân giải sử dụng. Khác với vòng tuần hoàn vật chất, năng lượng không được sử

dụng lại mà phát tán, mất đi dưới dạng nhiệt. Vòng tuần hoàn của vật chất là vòng kín. Dòng năng lượng là vòng hở.



Hình 2.2: Sự phân bố năng lượng mặt trời.

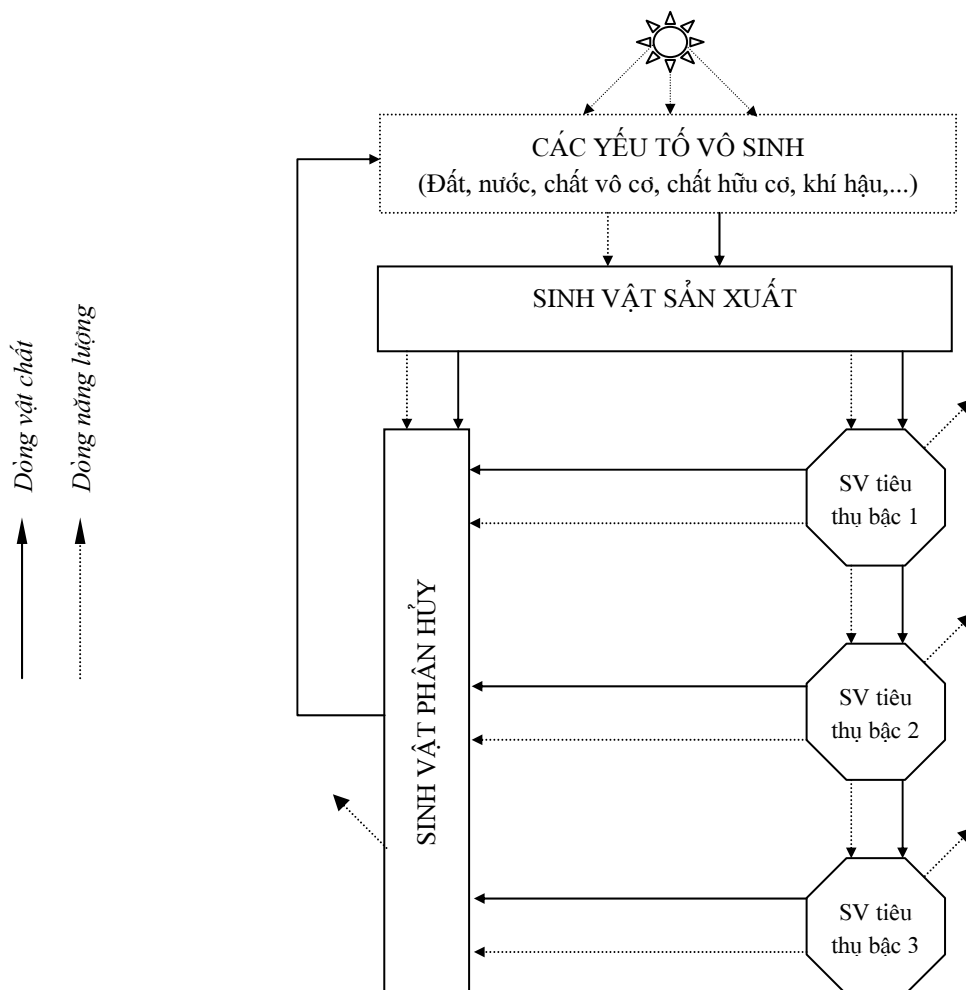
Năng lượng qua một cơ thể hay một bậc dinh dưỡng có thể chuyển từ dạng này sang dạng khác. Sự biến đổi này tuân theo hai định luật cơ bản của nhiệt động học:

- *Định luật thứ nhất* - định luật bảo toàn năng lượng: trong quá trình chuyển đổi năng lượng không mất đi và cũng không được tạo thêm, mà chỉ chuyển đổi từ dạng này sang dạng khác.

- *Định luật thứ hai* - định luật về suy thoái dạng năng lượng: trong quá trình chuyển đổi tự nhiên, năng lượng luôn luôn bị suy thoái về dạng năng lượng. Ví dụ các dạng năng lượng cô đọng nhất có thể sản xuất nhiều công như quang năng, hóa năng có thể chuyển thành các dạng năng lượng ít cô đọng hơn, với khả năng sản xuất cũng ít hơn như cơ năng, nhiệt năng. Năng lượng Mặt Trời chiếu xuống Trái Đất chủ yếu ở dạng quang năng. Quang năng có thể chuyển đổi toàn bộ thành hóa năng, thế năng, nhiệt năng. Ngược

lại, thế năng, nhiệt năng, hóa năng chỉ có thể đổi trở lại thành quang năng một phần, các phần khác sẽ ở dạng năng lượng thấp hơn.

Hình 2.3 thể hiện sơ đồ một hệ sinh thái với vòng tuần hoàn vật chất và dòng năng lượng giữa các bậc dinh dưỡng.



Hình 2.3 : Sơ đồ tổng hợp dòng năng lượng & vật chất trong HST

2.2.6- Sự tiến hóa và cân bằng của hệ sinh thái :

Sinh vật hay vật thể sống có một số tính chất đặc thù phân biệt một cách rõ rệt với vật không sống, các tính chất đó là:

1. *Khả năng trao đổi chất*: tức khả năng tiếp nhận vật chất từ môi trường vào mình, phân giải và tổng hợp những chất này để đem lại cho mình vật chất và năng lượng cần thiết cho cuộc sống và phát triển.

2. *Khả năng lớn lên*: tức khả năng phát triển về qui mô, cấu trúc của bản thân theo thời gian.

3. *Khả năng tái sinh sản*: tức khả năng sinh đẻ ra vật cùng loài với mình.

4. *Khả năng bị kích thích*: tức khả năng tiếp nhận các thông tin, dưới dạng tín hiệu vật lý, hóa học và phản ứng lại với các thông tin này.

5. *Khả năng thích nghi*: tức khả năng thay đổi bản thân cho phù hợp với môi trường.

Trong 5 tính chất nói trên xét theo quan điểm của sinh thái học thì khả năng thích nghi có ý nghĩa quan trọng nhất.

Nhờ có tính bị kích thích, sinh vật nhận được tín hiệu từ môi trường qua các giác quan của mình, có thể là giác quan về ánh sáng (thị giác), về âm thanh (thính giác), về mùi (khứu giác), về vị (vị giác), về nhiệt độ (xúc giác) và phản ứng lại với các tín hiệu này theo những phương thức khác nhau nhằm tự bảo vệ hoặc cải thiện điều kiện sống của mình.

Lúc môi trường giảm nhiệt độ, con người nguyên thủy biết chui vào hang sâu, kín gió hoặc đốt lửa chống lạnh. Con người hiện đại biết làm nhà, trang bị quần áo và các phương tiện giữ thân nhiệt. Cơ bắp của động vật run rẩy một cách tự động ngoài sự điều khiển có ý thức để tăng thân nhiệt. Hạt cây lúc nảy mầm dù ở vị trí nào cũng theo tín hiệu của trọng trường để hướng rễ xuống và mầm lên trên. Một số vi khuẩn luôn luôn di chuyển về nơi có ánh sáng, một số khác ngược lại tìm về nơi có bóng tối. Tính kích thích hay nói một cách khác khả năng tiếp nhận thông tin từ môi trường và phản ứng đáp lại đã giúp cho mọi sinh vật duy trì cuộc sống của mình. Sinh vật đơn bào nguyên thủy nếu không có tính bị kích thích sẽ không biết tìm về nguồn thức ăn và sẽ chết. Con người trong thế giới hiện đại nếu không nhận được các thông tin cần thiết từ môi trường sẽ có số phận tương tự. Sau khi nhận được tín hiệu bị kích thích, theo cơ chế điều khiển có ý thức hoặc tự điều khiển vô ý thức sinh vật phản ứng bằng cách biến đổi cơ thể mình hoặc biến đổi môi trường để đạt tới sự phù hợp nhất giữa cơ thể và môi trường. *Quá trình biến đổi cơ thể của các giống loài sinh vật cho phù hợp với môi trường được gọi là sự tiến hóa.* Quá trình này là quá trình thay đổi tính chất giải phẫu, sinh lý, tâm lý và tập tục diễn ra trong quần thể, nhóm và cá thể sinh vật cùng loài.

Quá trình tiến hóa bắt đầu với sự thay đổi ngẫu nhiên và tự phát trong vật liệu di truyền của tế bào mầm (tinh trùng, trứng) của những cá thể trong 1 quần thể. Các biến đổi này tạo nên những biến dị di truyền trong quần thể, nói một cách khác tạo nên một vài kiểu di truyền hơi khác kiểu chung. Các phiên bản tài liệu di truyền ghi trong các tế bào bố, mẹ được truyền lại cho các thế hệ sau và quyết định tính chất giải phẫu, sinh lý, ứng xử của vật thể sống. Sự tổ hợp các đặc tính bố mẹ trong 1 vật thể có ưu thế so với đồng loại được gọi là ưu thế chọn lọc. Vật thể nào do di truyền có tính chất sinh lý và ứng xử phù hợp với điều kiện môi trường được chọn lọc để tồn tại và phát triển. Vật thể không phù hợp sẽ bị đào thải. Ưu thế này qua quá trình sinh sản nhiều thế hệ nối tiếp nhau sẽ làm cho con cháu vật thể có ưu thế nói trên chiếm một tỷ lệ lớn hơn các giống loài khác, cấu trúc di truyền của quần thể do đó sẽ bị thay đổi.

Sự thích nghi theo sinh học là đặc trưng giải phẫu sinh lý hoặc ứng xử được điều khiển bằng di truyền, có tác dụng tăng xác suất của việc chuyển vật liệu di truyền của một vật thể sống tự biến đổi sao cho phù hợp hơn với môi trường địa phương của nó.

Biến dị di truyền tạo nên vật liệu cho tiến hóa và chọn lọc tự nhiên là động lực cho tiến hóa. Môi trường không có tác động trực tiếp nào tới vật liệu di truyền trong các vật thể sống. Môi trường đứng ngoài vật thể sống, đóng vai trò tuyển chọn các vật liệu nào thích hợp nhất so với điều kiện cụ thể của môi trường đương thời, cho các vật thể này sống sót phát triển và loại trừ các vật thể nào không phù hợp. Biến dị di truyền kết hợp với chọn lọc tự nhiên để ra quá trình tiến hóa.

Thực tế môi trường luôn có sự biến động, có thể do quá trình tự nhiên hay một nhân tố tác động nào đó. Tính thích nghi là khả năng phù hợp với các nhân tố thành phần trong hệ sinh thái, nhất là các nhân tố hữu sinh với những điều kiện chung của môi trường. Tính thích nghi được biểu hiện qua sự cân bằng cơ thể - môi trường. Mọi hệ sinh thái đều là đối tượng của sự chọn lọc, của quá trình biến đổi, đồng thời cũng là kết quả của quá trình đó. Chính áp lực chọn lọc đã tạo ra cơ chế thích nghi của loài, và sự vận động này dẫn đến một thế cân bằng, một sự ổn định tương đối.

Nếu xảy ra sự biến đổi lớn về qui mô và tính chất thì phân hợp thành của giới hữu sinh trong hệ cũng thay đổi đến mức làm thay đổi cả hệ sinh thái.

Khi ấy sẽ có cân bằng và thích nghi trong điều kiện mới. Cứ như thế hệ sinh thái biến đổi, tiến hoá và phát triển không ngừng.

Sự thích nghi hay cân bằng trong điều kiện như vậy gọi là *cân bằng sinh thái*, đó là trạng thái ổn định, trong đó các thành phần sinh thái ở điều kiện cân bằng tương đối và cấu trúc của toàn hệ không đổi. Dưới tác động của các yếu tố sinh thái mức độ ổn định này có thể bị thay đổi.

Các hệ sinh thái tự nhiên đều có khả năng tự điều chỉnh riêng, đó là khả năng thích nghi khi bị ảnh hưởng của mỗi yếu tố sinh thái nào đó để phục hồi trở lại trạng thái ban đầu. Trạng thái cân bằng như thế chính là trạng thái cân bằng động. Nhờ sự tự điều chỉnh mà các hệ sinh thái tự nhiên giữ được sự ổn định mỗi khi chịu tác động của nhân tố ngoại cảnh. Quá trình tự làm sạch nguồn nước sông để phục hồi lại trạng thái chất lượng nước ban đầu sau khi xả nước thải là ví dụ về sự tự điều chỉnh để đảm bảo sự cân bằng động trong hệ sinh thái sông hồ .

Sự tự điều chỉnh của hệ sinh thái là kết quả của sự tự điều chỉnh của từng cá thể, quần thể, hoặc cả quần xã mỗi khi có một yếu tố sinh thái thay đổi. Vì vậy, để điều chỉnh một hệ sinh thái trở lại một dạng cân bằng ổn định nhất đòi hỏi chúng ta phải nghiên cứu giới hạn thích nghi của từng cá thể, hay cả quần xã để đưa ra một tác động thích hợp tới hệ đảm bảo sự ổn định lâu bền. Thực tế ngày nay con người đạt được một số thành tựu nhất định trong việc ứng dụng khoa học về hệ sinh thái để phục vụ cho sự phát triển nền kinh tế của mình như nuôi trồng thủy sản, thâm canh nông nghiệp, chăn nuôi gia súc, gia cầm.

2.3 - TÁC ĐỘNG CỦA CON NGƯỜI ĐẾN HỆ SINH THÁI

2.3.1- Tác động đến các yếu tố sinh học:

- *Gây ra sự cạnh tranh*: Một ví dụ điển hình nhất là sự cạnh tranh của thỏ hoang với cừu của châu Úc. Năm 1859 người ta đem 12 đôi thỏ từ châu Âu sang châu Úc. Sau vài năm, chúng phát triển nhanh chóng và bắt đầu ăn quá nhiều cỏ lẽ ra phải dành cho cừu. So sánh ta có thể nhận thấy lượng cỏ 5 con thỏ ăn bằng lượng cỏ cho 1 con cừu. Do vậy xuất hiện sự thiếu thức ăn cho bầy cừu nuôi. Ngoài ra bầy thỏ còn chiếm một khu vực đất rất rộng lớn ở châu Úc làm cho diện tích chăn nuôi cừu ở đây bị thu hẹp. Các nông dân ở đây phải ngăn thỏ xâm nhập nông trại của mình bằng các hàng rào.

- *Làm tăng hoặc giảm số loài ăn thịt:* Một số loài vật ăn thịt như gấu, cọp, cáo sói, chim... vừa cạnh tranh với con người về nguồn thức ăn, vừa trở thành thực phẩm của con người. Hàng loạt thú ăn thịt đã bị chết trong suốt lịch sử của con người.

Một ví dụ vào năm 1900, người ta đã giết rất nhiều sói ở vùng đồng cỏ Arizona, Mỹ. Việc này khiến cho bầy hươu ở đây nhanh chóng tăng số lượng, gần như chúng đã gặm sạch cỏ ở đây, việc này đã gây ra sự suy thoái môi trường trầm trọng.

- *Dem các cá thể mang mầm bệnh đến:* Các cá thể mang mầm bệnh luôn có trong tự nhiên. Con người đã vô tình đem các cá thể mang mầm bệnh đến các môi trường khác vốn chưa có kiểm soát tự nhiên về bệnh đó. Tại nơi mới này mầm bệnh phát triển nhanh chóng và đã gây ra tác hại trầm trọng. Vào đầu năm 1800, người ta đã vô tình đem một vài cây hạt dẻ có mang nấm bệnh từ Trung Quốc sang Mỹ. Cây hạt dẻ của Trung Quốc đã quen và sống chung với loài nấm này, còn cây hạt dẻ của Mỹ đã không quen và do đó chúng đã bị mắc bệnh và chết hàng loạt. Ngày nay không còn cây hạt dẻ nào sống ở Mỹ.

2.3.2- Tác động đến các yếu tố vô sinh :

Các hoạt động của con người đã gây ra ô nhiễm nước, không khí, đất, làm hỏng các nguồn tài nguyên... Các tác động này khiến cho cuộc sống của chính con người cũng ngày càng khó khăn hơn.

- *Gây ô nhiễm:* Ô nhiễm nước và môi trường không khí tạo ra môi trường bất lợi cho các vi sinh vật phát triển. Chlorine, thuốc trừ sâu, hóa chất độc hại nhiễm vào nước sẽ làm chết cá và các thủy sinh vật khác. Hóa chất sát trùng và thuốc diệt cỏ làm chết các côn trùng và chim, cá ăn côn trùng. Việc sử dụng CFC làm mỏng tầng ôzôn của khí quyển khiến cho con người dễ mắc bệnh ung thư hơn. Rò rỉ dầu trên sông, hồ, biển trong quá trình vận chuyển, khai thác, sử dụng làm chết cá và các thủy sinh vật. Việc tiêu dùng các nhiên liệu thông thường (dầu, khí, than, củi...) trong các ngành làm tăng nồng độ khí CO₂ lên rõ rệt, gây ra hiệu ứng nhà kính, làm biến đổi khí hậu một số vùng và trên toàn cầu, ảnh hưởng đến sự sống của các loài trên Trái Đất.

- *Làm hỏng các nguồn tài nguyên:* Nguồn nước ngầm được sử dụng một cách vô tổ chức có thể bị cạn kiệt, ô nhiễm cũng như gây sụt lún và không thể

nào khôi phục lại được. Các mỏ dầu khí, kim loại... do sự phát triển của công nghiệp cũng đã và đang bị khai thác triệt để. Việc làm thay đổi dòng chảy của sông để phục vụ cho con người cũng làm thay đổi toàn bộ hệ sinh thái của lưu vực sông.

- *Làm đơn giản hóa hệ sinh thái:* Con người do nhu cầu của mình đã làm đơn giản hóa hệ sinh thái ở một số vùng thông qua việc làm giảm sự đa dạng sinh học ở đó. Giảm sự đa dạng sinh học gây ra sự mất cân bằng sinh thái và làm hỏng hệ sinh thái đó. Có thể lấy một ví dụ về quá trình làm đơn giản hóa hệ sinh thái là quá trình độc canh, tức chỉ trồng một loại cây trên một vùng đất. Quá trình này khiến cho khu vực đó bị đơn giản hóa và dễ bị tổn thương do sâu rầy, bệnh hại, gió, mưa và thời tiết bất thường.

3

Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ

3.1 - THÀNH PHẦN, CẤU TRÚC VÀ TIÊU CHUẨN VỀ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG KHÍ:

3.1.1 - Thành phần khí quyển:

Khí quyển là hỗn hợp của không khí khô và hơi nước. Hơi nước thường được đánh giá theo độ ẩm (%). Còn không khí khô khi chưa bị ô nhiễm có thành phần chủ yếu khoảng 78% nitơ, 21% oxy và khoảng 1% các khí ô nhiễm khác như CO_2 , CO, SO_2 , NO,...

Nhưng thực tế thành phần của không khí đã bị thay đổi khá lớn do các hoạt động của con người thải ra nhiều loại khí thải khác nhau trong quá trình sản xuất và sinh hoạt nên hàm lượng các chất ô nhiễm tăng lên đáng kể, ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của con người.

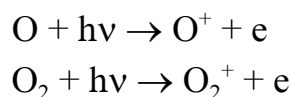
3.1.2 - Cấu trúc khí quyển:

Khí quyển của Trái Đất có đặc điểm phân tầng rõ rệt:

1- **Tầng đối lưu (0÷10km):** là lớp không khí sát bề mặt Trái Đất. Chất lượng không khí ở đây sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của con người. Tầng đối lưu hầu như trong suốt đối với bức xạ sóng ngắn của Mặt Trời, nhưng thành phần hơi nước trong tầng này hấp thụ rất mạnh tia phản xạ sóng dài từ bề mặt đất, từ đó sinh ra sự xáo trộn không khí theo chiều đứng, hình thành ngưng tụ hơi nước và xảy ra các hiện tượng mây, mưa, gió, bão,... Tầng này chịu sự bức xạ nhiệt từ bề mặt đất rất lớn, nên nhiệt độ sẽ giảm theo chiều cao, khoảng $0,5\div 0,6\text{ }^\circ\text{C}/100\text{m}$.

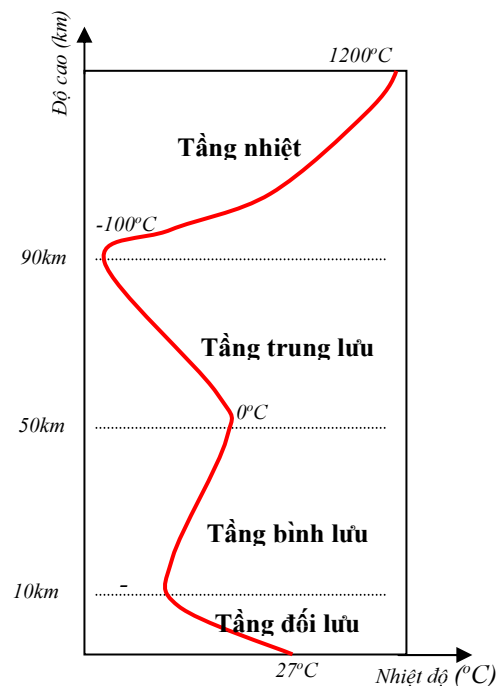
2- **Tầng bình lưu (10÷50km):** Tầng này tập trung khá nhiều hàm lượng khí ozon, hình thành tầng ozon, nó hấp thụ mạnh các tia tử ngoại của Mặt Trời trong vùng 220÷ 330nm, vì thế nhiệt độ không khí dừng lại, không giảm nữa, đến độ cao 20÷25km lại bắt đầu tăng và đạt trị số khoảng 0°C ở độ cao 50km.

3- **Tầng trung lưu (50÷90km):** Ở đây còn gọi là tầng ion (tầng điện ly). Dưới tác dụng của tia tử ngoại sóng cực ngắn, các phân tử bị ion hóa:



Trong tầng này nhiệt độ không khí giảm dần theo tỷ lệ bậc nhất với độ cao và đạt trị số khoảng -100°C, nhiệt độ của khí quyển thấp nhất ở độ cao khoảng 85÷90km.

4- **Tầng nhiệt (>90km):** Đây là tầng trên cùng của khí quyển, không khí rất loãng với mật độ phân tử 10^{13} phân tử/cm³, trong lúc ở mặt biển có mật độ 5×10^{19} phân tử/cm³. Nhiệt độ trong tầng nhiệt sẽ tăng theo chiều cao và đạt trị số khoảng 1200°C ở độ cao 700 km.



Hình 3.1-Phân tầng khí quyển

3.1.3- Đơn vị đo và tiêu chuẩn chất lượng môi trường không khí :

a/ Đơn vị đo:

Để đánh giá hàm lượng chất ô nhiễm trong môi trường không khí người ta thường xác định khối lượng của chất ô nhiễm chiếm bao nhiêu so với khối không khí. Ví dụ: trong 1m³ không khí thì chất ô nhiễm chiếm bao nhiêu cm³.

- Đối với các khí ô nhiễm thường đo bằng đơn vị phần trăm (%), phần triệu (ppm), phần tỷ (ppb), hoặc cm³/m³, mg/m³, mg/l,...

- Đối với bụi, thường xác định trọng lượng của nó chứa trong 1m³ không khí, nên có đơn vị đo là mg/m³, g/m³,...

b/ Tiêu chuẩn chất lượng môi trường không khí :

Các chất ô nhiễm trong môi trường sẽ ảnh hưởng đến đời sống và sức khỏe của con người, do vậy nhằm đảm bảo sức khỏe con người và bảo toàn các hệ sinh thái, cơ quan bảo vệ môi trường qui định các chất ô nhiễm thải vào môi trường không được vượt quá giới hạn cho phép, nó được biểu hiện qua nồng độ giới hạn cho phép, nồng độ này thường được thay đổi cho phù hợp với điều kiện phát triển kinh tế xã hội của từng khu vực.

Bảng 3.1: Một số giới hạn nồng độ giới hạn cho phép của một số khí ô nhiễm ở các cơ sở sản xuất:

CHẤT Ô NHIỄM	NỒNG ĐỘ CHO PHÉP (mg/l)	CHẤT Ô NHIỄM	NỒNG ĐỘ CHO PHÉP (mg/l)
Anilin	0,005	Axeton	0,2
Axit axetic	0,005	Axit clohydric	0,01
Axit nitric	0,005	Axit sunfuric	0,005
Benzen	0,05	Cacbon oxyt	0,03
Chì và hợp chất chì	0,00001	Etylen oxyt	0,001
Fomandehyt	0,001	Hydrocacbon	0,0005
Hydro sunfua	0,01	Nitơ oxyt	0,005
Ozon	0,0001	Phenol	0,005
Xăng (công nghiệp)	0,3	Xăng (nhiên liệu)	0,1
Dioxyt lưu huỳnh	0,013	Bụi	0,01

3.1.4- Sự ô nhiễm môi trường không khí :

Sự ô nhiễm môi trường không khí là quá trình thải các chất ô nhiễm vào môi trường làm cho nồng độ của chúng trong môi trường vượt quá tiêu chuẩn cho phép, ảnh hưởng đến sức khỏe con người, các động thực vật, cảnh quan và hệ sinh thái.

Như vậy, các chất ô nhiễm thải vào môi trường mà nồng độ của chúng chưa vượt quá giới hạn cho phép, chưa ảnh hưởng đến đời sống sản xuất của con người và hệ sinh thái thì có thể xem là chưa ô nhiễm môi trường.

Do vậy, cần phải xác định nồng độ của các chất ô nhiễm trong môi trường rồi so với tiêu chuẩn cho phép để xác định môi trường đã bị ô nhiễm hay chưa, hoặc ô nhiễm gấp mấy lần tiêu chuẩn cho phép.

3.2 - CÁC NGUỒN GÂY Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ:

Hiện nay sự ô nhiễm môi trường không khí có thể do nhiều nguyên nhân khác nhau, chúng rất đa dạng và khó kiểm soát. Để nghiên cứu và xử lý có thể phân thành các loại nguồn như sau:

* Theo nguồn gốc phát sinh:

- *Nguồn tự nhiên*: do thiên nhiên hình thành nên.
- *Nguồn nhân tạo*: do các hoạt động của con người gây nên.

* Theo đặc tính hình học:

- *Nguồn điểm*: ống khói.
- *Nguồn đường*: tuyến giao thông.
- *Nguồn mặt*: bãi rác, hồ ô nhiễm.

* Theo độ cao:

- *Nguồn cao*: Cao hơn hẳn các công trình xung quanh (ngoài vùng bóng rợp khí động).
- *Nguồn thấp*: Xấp xỉ hoặc thấp hơn các công trình xung quanh.

* Theo nhiệt độ:

- *Nguồn nóng*: Nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường xung quanh.
- *Nguồn lạnh*: Nhiệt độ thấp hơn hoặc xấp xỉ bằng nhiệt độ môi trường xung quanh.

Chỉ cần qua sự phân loại như vậy là ta có thể biết được quá trình ô nhiễm của các nguồn gây ra đối với môi trường như thế nào. Trên cơ sở đó sẽ có biện pháp hữu hiệu nhất để xử lý và tránh được mức độ nguy hiểm của chúng gây ra đối với cuộc sống của con người.

Sau đây sẽ xét một số nguồn ô nhiễm phổ biến hiện nay trong cuộc sống hàng ngày:

3.2.1- Nguồn ô nhiễm do thiên nhiên:

Gió thổi sẽ tung bụi đất đá từ bề mặt đất vào không khí, hiện tượng này thường xảy ra ở những vùng đất trống không có cây cối che phủ, đặc biệt là các vùng sa mạc, chúng có thể mang chất ô nhiễm đi rất xa, gây ô nhiễm cho cả nhiều khu vực.

Những nơi ẩm thấp sẽ là môi trường thuận lợi cho các vi sinh vật phát triển mạnh, đến khi trời khô hanh chúng sẽ phát tán theo gió vào môi trường rồi thâm nhập vào cơ thể người qua con đường hô hấp, gây ra các bệnh về da, mắt và đường tiêu hóa.

Núi lửa hoạt động đã mang theo nhiều nham thạch và hơi khí độc từ lòng đất vào môi trường, đặc biệt là các khí SO_2 , CH_4 và H_2S .

Sự phân hủy tự nhiên các chất hữu cơ, các xác chết động thực vật sẽ tạo ra nhiều mùi hôi và khí độc đối với sức khỏe con người. Sản phẩm phân hủy thường sinh ra là H_2S , NH_3 , CO_2 , CH_4 và sunfua.

Sự phát tán phấn hoa, bụi muối biển, bụi phóng xạ trong tự nhiên,... đều là những tác nhân không có lợi cho cuộc sống của con người và các sinh vật.

Tổng khối lượng chất thải do thiên nhiên sinh ra là rất lớn, nhưng nó thường phân bố đều trong không gian bao la nên nồng độ của nó không cao, vả lại con người sống ở đâu thì đã thích nghi với môi trường tự nhiên ở đó, do vậy sự ảnh hưởng của chúng đối với cuộc sống của con người là không đáng kể, nhưng các hoạt động của con người làm gia tăng thêm hàm lượng chất ô nhiễm vào môi trường thì sự ảnh hưởng sẽ rất nghiêm trọng.

3.2.2- Các nguồn ô nhiễm nhân tạo:

Hầu hết các hoạt động của con người đều tạo ra chất thải, chất ô nhiễm vào môi trường, đặc biệt là trong sinh hoạt, công nghiệp và giao thông.

a/ Nguồn thải do sinh hoạt:

Hằng ngày con người đã sử dụng một khối lượng khá lớn các nhiên liệu đốt như than, củi, dầu, khí đốt để đun nấu và phục vụ cho các mục đích khác. Trong quá trình cháy chúng sẽ tiêu thụ oxy của khí quyển, đồng thời tạo ra nhiều khói bụi, khí CO , CO_2 ,... Những chất thải này thường tập trung trong

không gian nhỏ hẹp (nhà bếp), sự thoát khí ra ngoài chậm chạp nên tạo ra nồng độ lớn trong không gian sống của con người.

Ngoài ra, các hoạt động sinh hoạt của con người còn tạo ra nhiều rác thải, thức ăn hoa quả thừa, là môi trường thuận lợi cho các vi trùng gây bệnh phát triển, trong quá trình phân hủy sẽ gây ra nhiều mùi hôi, chúng có thể phát tán vào môi trường theo gió và vào cơ thể người theo đường hô hấp.

Vì vậy, trong sinh hoạt cần có biện pháp thông thoáng hợp lý, vệ sinh sạch sẽ để có một môi trường sống trong lành hơn.

b/ Nguồn giao thông:

Với sự tiến bộ của khoa học công nghệ, con người đã tạo ra nhiều thiết bị máy móc cơ giới, thể hiện bằng những dòng xe cộ nườm nượp trên đường phố, chúng chạy bằng xăng dầu nên sinh ra nhiều khói, các khí CO, CO₂, NO và HC ,... sự ảnh hưởng này phụ thuộc chủ yếu vào chất lượng của xe cộ lưu thông trên đường. Xăng pha chì cũng là một tác nhân ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe con người.

Khi xe lưu thông trên đường phố sẽ tung bụi đất đá từ bề mặt đường vào môi trường không khí, điều này phụ thuộc chủ yếu vào mức độ vệ sinh và sự thông thoáng của phố phường.

Nguồn giao thông có đặc điểm là phát tán theo dạng tuyến, là nguồn thấp, nên sự ảnh hưởng của nó tập trung chủ yếu ở khu vực dân cư ở hai bên đường phố, do vậy cần phải có biện pháp trồng cây xanh để ngăn cản bớt sự phát tán chất ô nhiễm tới các công trình hai bên.

c/ Nguồn công nghiệp:

Một xu hướng đi ngược với chất lượng môi trường là quá trình đô thị hóa, công nghiệp hóa, đó là quá trình giảm bớt diện tích cây xanh và sông hồ, thế vào đó là những ngôi nhà cao tầng, những nhà máy công nghiệp với các ống khói tuôn thải nghi ngút các chất ô nhiễm khác nhau làm cho chất lượng môi trường không khí ở khu đô thị ảnh hưởng rất lớn.

Các chất thải của khu công nghiệp rất đa dạng, sự ảnh hưởng của chúng đến môi trường cũng khác nhau, do đó để nghiên cứu thì cần xét cụ thể cho từng loại nhà máy.

▪ **Nhà máy nhiệt điện:** Thường dùng than và dầu để chuyển nhiệt năng thành điện năng nên trong quá trình cháy thường sinh ra nhiều khí độc và tạo ra một lượng tro bụi lớn (khoảng 10-30 mg/m³). Các bãi than, các băng tải của nhà máy đều là nguồn gây ô nhiễm nặng. Đặc điểm chính của nhà máy nhiệt điện là có ống khói thải cao (80-250m) nên sự phát tán của chất ô nhiễm có thể đi xa đến 15 km, sự ô nhiễm lớn nhất là ở cách ống khói khoảng 2 đến 5 km theo chiều gió.

▪ **Nhà máy hóa chất:** Thường sinh ra nhiều loại chất độc hại ở thể khí và rắn. Các chất này khi phát tán trong môi trường có thể hóa hợp với nhau tạo thành các chất thứ cấp rất nguy hại đối với môi trường. Nhà máy ít khi có ống khói thải cao (thường dưới 50m), chủ yếu thải qua cửa mái, cửa sổ và cửa ra vào; chất thải có nhiệt độ thấp nên sự ô nhiễm chủ yếu tập trung tại những khu vực lân cận nhà máy.

▪ **Nhà máy luyện kim:** Các chất ô nhiễm sinh ra gồm rất nhiều khí độc (CO_x, NO_x, SO₂, H₂S, HF,...) và bụi với các kích cỡ khác nhau do quá trình cháy nhiên liệu, quá trình tuyển quặng, sàng, lọc, đập nghiền,... Nhiệt độ khí thải khá cao (300-400°C, có khi đến 800°C hoặc hơn nữa), đồng thời với ống khói thải cũng khá cao (80 - 200m) nên tạo điều kiện cho các chất ô nhiễm khuếch tán đi lên và bay xa, gây ô nhiễm trong cả một không gian rộng lớn.

▪ **Nhà máy vật liệu xây dựng:** Đó là các nhà máy như xi măng, gạch ngói, vôi, xường bê tông,... chúng thường sinh ra nhiều khói, bụi đất đá và các khí CO, SO₂, NO_x,...

Sự ô nhiễm của các nhà máy này chủ yếu phụ thuộc vào công nghệ sản xuất, mức độ xử lý chất thải trước khi thải vào môi trường; nhưng hiện nay có nhiều vùng nông thôn còn tồn tại nhiều lò gạch, ngói, vôi với cách thức đốt thủ công nên gây ô nhiễm rất lớn, ảnh hưởng không nhỏ đến sức khỏe con người và năng suất cây trồng, vật nuôi ở khu vực đó.

3.3 - CÁC TÁC NHÂN Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ :

Có thể nói các chất ô nhiễm trong môi trường tồn tại ở rất nhiều dạng khác nhau, nhưng có thể được xếp thành 2 loại chính sau:

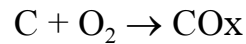
- *Khí* : SO_x, NO_x, CO_x, H₂S,... và các hơi độc.
- *Rắn* : tro, bụi, khói và các Sol khí.

3.3.1 - Các khí gây ô nhiễm môi trường không khí:

a/ Khí COx:

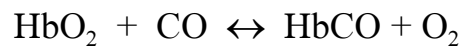
(CO : cacbon monoxit; CO₂: cacbon dioxit).

COx là khí không màu, không mùi và không vị. Sinh ra do quá trình cháy không hoàn toàn của các nhiên liệu có chứa cacbon (than, củi, dầu):



- Với CO : Trữ lượng sinh ra hàng năm là 250 triệu tấn / năm. Hàm lượng CO trong không khí không ổn định, chúng thường biến thiên nhanh nên rất khó xác định được chính xác.

Khi CO thâm nhập vào cơ thể người theo con đường hô hấp, chúng sẽ tác dụng thuận nghịch với oxy hemoglobin (HbO₂) tách oxy ra khỏi máu và tạo thành cacboxyhemoglobin, làm mất khả năng vận chuyển oxy của máu và gây ngạt:



CO tác dụng với Hb mạnh gấp 250 lần so với O₂.

Triệu chứng của con người khi bị nhiễm bởi CO thường bị nhức đầu, ù tai, chóng mặt, buồn nôn, mệt mỏi. Nếu bị lâu sẽ có triệu chứng đau đầu dai dẳng, chóng mặt, mệt mỏi, sút cân. Nếu bị nặng sẽ bị hôn mê, co giật, mặt xanh tím, chân tay mềm nhũn, phù phổi cấp.

Thực vật ít nhạy cảm với CO, nhưng khi nồng độ cao (100 - 10.000ppm) sẽ làm xoắn lá cây, chết mầm non, rụng lá và kìm hãm sự sinh trưởng của cây cối.

- Với CO₂ : có lợi cho cây cối phát triển trong quá trình quang hợp nhưng gây nên hiệu ứng nhà kính làm nóng bầu khí quyển của Trái Đất.

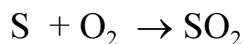
b/ Khí SOx :

(SO₂: Sunfua dioxit; SO₃: Sunfua trioxit).

Chủ yếu là SO₂, là khí không màu, có vị hăng cay, mùi khó chịu. SO₂ trong không khí có thể biến thành SO₃ dưới ánh sáng Mặt Trời khi có chất xúc tác.

Chúng được sinh ra do quá trình đốt cháy nhiên liệu có chứa lưu huỳnh, đặc biệt là trong công nghiệp có nhiều lò luyện gang, lò rèn, lò gia công nóng.

Hàm lượng lưu huỳnh thường xuất hiện nhiều trong than đá (0,2÷0,7%) và dầu đốt (0,5÷4%), nên trong quá trình cháy sẽ tạo ra khí SO₂:



Trữ lượng của SO₂ là khoảng 132 triệu tấn / năm, chủ yếu là do đốt than và sử dụng xăng dầu.

SO₂ sẽ kích thích tới cơ quan hô hấp của người và động vật, nó có thể gây ra chứng tức ngực, đau đầu, nếu nồng độ cao có thể gây bệnh tật và tử vong.

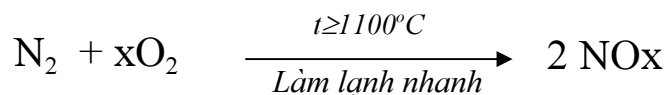
Trong không khí SO₂ gặp nước mưa dễ chuyển thành axit Sulfuric (H₂SO₄). Chúng sẽ làm thay đổi tính năng vật liệu, thay đổi màu sắc công trình, ăn mòn kim loại, giảm độ bền sản phẩm đồ dùng.

Thực vật khi tiếp xúc với SO₂ sẽ bị vàng lá, rụng lá, giảm khả năng sinh trưởng và có thể bị chết.

c/ Khí NO_x:

(NO: nitric oxit ; NO₂: nitơ dioxit).

NO_x thường xuất hiện nhiều trong giao thông và công nghiệp. Trong không khí nitơ và ôxy có thể tương tác với nhau khi có nguồn nhiệt cao > 1100°C và làm lạnh nhanh để tránh phân hủy:



Trữ lượng NO_x sinh ra khoảng 48 triệu tấn / năm (chủ yếu là NO₂).

NO₂ là khí có màu hồng, khi nồng độ ≥ 0,12 ppm thì có thể phát hiện thấy mùi.

NO_x sẽ làm phai màu thuốc nhuộm vải, làm cứng vải tơ, ni lông và gây han rỉ kim loại.

Tùy theo nồng độ mà NO₂ mà cây cối sẽ bị ảnh hưởng ở những mức độ khác nhau:

- Nồng độ khoảng 0,06 ppm → có thể gây bệnh phổi cho người nếu tiếp xúc lâu dài.
- Nồng độ khoảng 0,35 ppm → thực vật sẽ bị ảnh hưởng trong khoảng 1 tháng.
- Nồng độ khoảng 1 ppm → thực vật sẽ bị ảnh hưởng trong khoảng 1 ngày.
- Nồng độ khoảng 5 ppm → có thể gây tác hại đến cơ quan hô hấp sau vài phút tiếp xúc.
- Nồng độ khoảng 15 ÷ 50 ppm → gây ảnh hưởng đến tim, phổi, gan sau vài giờ tiếp xúc.
- Nồng độ khoảng 100 ppm → có thể gây chết người và động vật sau vài phút.

Riêng NO có khả năng tác dụng rất mạnh với Hemoglobin (gấp 150 lần so với CO), nhưng rất may NO hầu như không có khả năng thâm nhập vào mạch máu để phản ứng với Hemoglobin.

Với NO₂ là tác nhân gây ra hiện tượng khói quang hoá.

d/ Khí H₂S:

H₂S còn gọi là Sunfur hydro, là khí không màu, có mùi trứng thối.

H₂S sinh ra do quá trình hủy các chất hữu cơ, các xác chết động thực vật, đặc biệt là ở các bãi rác, khu chợ, cống rãnh thoát nước, sông hồ ô nhiễm và hầm lò khai thác than.

Trữ lượng H₂S sinh ra khoảng 113 triệu tấn / năm (mặt biển ≈ 30 triệu tấn, mặt đất ≈ 80 triệu tấn, sản xuất công nghiệp ≈ 3 triệu tấn).

H₂S có tác hại là rụng lá cây, thối hoa quả và giảm năng suất cây trồng.

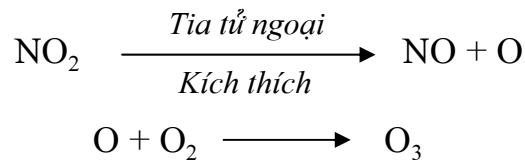
Đối với con người, khi tiếp xúc với H₂S sẽ cảm thấy khó chịu, nhức đầu, buồn nôn và mệt mỏi. Nếu tiếp xúc lâu sẽ làm mất khả năng nhận biết của khứu giác, từ đó tổn hại đến hệ thần kinh khứu giác và rối loạn đến khả năng hoạt động bình thường của các tuyến nội tiết trong cơ thể, cuối cùng dẫn đến bệnh thần kinh hoảng hốt thất thường. Ngoài ra nó còn kích thích tim đập nhanh, huyết áp tăng cao khiến những người mắc bệnh tim càng nặng thêm.

- Ở nồng độ 150 ppm sẽ gây tổn thương đến cơ quan hô hấp.

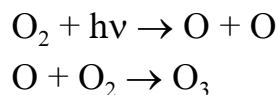
- Ở nồng độ 500 ppm sẽ gây tiêu chảy và viêm cuống phổi sau 15÷20 phút tiếp xúc.
- Nếu nồng độ cao (700÷900ppm) nó có thể xuyên qua màng túi phổi, gây hô mê và tử vong.

e/ Khí Ozon:

Ozon có ký hiệu là O₃, nó là sản phẩm của chất chứa oxy (SO₂, NO₂ và andehyt) khi có tia tử ngoại của Mặt Trời kích thích:



Ngoài ra, dưới tác dụng của tia tử ngoại Mặt Trời chiếu vào phân tử O₂ sẽ phân tích chúng thành nguyên tử oxy (O), các nguyên tử oxy này lại tương tác với phân tử O₂ để tạo thành O₃:



Ozon sinh ra và mất đi rất nhanh, nó chỉ tồn tại trong khoảng vài phút. Ozon tập nhiều ở độ cao 25 km (tầng bình lưu), nồng độ khoảng 10ppm. Còn ở sát mặt biển, nồng độ ozon chỉ khoảng 0,005 ÷ 0,007 ppm.

Ozon có tác dụng tạo thành lá chắn ngăn cản tia tử ngoại của Mặt Trời chiếu xuống Trái Đất, điều tiết khí hậu của Trái Đất, tránh gây nên những nguy hại đối với đời sống của con người và các sinh vật. Nhưng nếu nồng độ ozon trong khí quyển quá lớn sẽ gây ô nhiễm ozon và sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của con người :

- Ở nồng độ 0,02ppm → chưa có tác động gây bệnh rõ rệt.
- Ở nồng độ 0,3ppm → mũi và họng bị kích thích, cảm thấy rát.
- Ở nồng độ 1÷3ppm → gây mệt mỏi sau 2 giờ tiếp xúc.
- Ở nồng độ 8ppm → gây nguy hiểm đối với phổi.

Ngoài ra O₃ còn ảnh hưởng tới quá trình phát triển của các thực vật (đặc biệt là cây cà chua, đậu,...), chúng thường gây ra bệnh đốm lá, khô héo mầm non.

Bên cạnh đó ozon còn gây tác hại đến các loại sợi bông, sợi nilon, sợi nhân tạo và hỏng màu thuốc nhuộm, làm cứng cao su.

Nếu ozon quá cao cũng sẽ tham gia vào quá trình làm nóng lên của Trái Đất, khi nồng độ ozon tăng lên 2 lần thì nhiệt độ trung bình của Trái Đất tăng lên 1°C, gây ảnh hưởng đến khí hậu toàn cầu.

f/ Khí CxHy:

Là hợp chất của hydro và cacbon (mêtan, êtylen, anilin,...).

Là khí không màu, không mùi.

Sinh ra do quá trình đốt cháy nhiên liệu không hoàn toàn, đặc biệt là tại các nhà máy lọc dầu, khai thác và vận chuyển xăng dầu, sự rò rỉ đường ống dẫn khí đốt,...

Tùy vào hợp chất của chúng mà tạo ra các chất ô nhiễm khác nhau và gây ra những tác hại khác nhau:

- Êtylen (C_2H_4): gây bệnh phổi cho người, làm sưng tấy mắt, có thể gây ung thư phổi cho động vật. Nó còn làm vàng lá cây và chết hoại cây trồng.

- Benzen (C_6H_6): Nó thường được dùng trong kỹ nghệ nhuộm, dược phẩm, nước hoa, làm dung môi hòa tan dầu mỡ, sơn, cao su, làm keo dán dày dệp. Trong xăng có từ 5÷20%. Khi benzen thâm nhập vào cơ thể theo hô hấp sẽ gây ra bệnh thần kinh, thiếu máu, chảy máu ở răng lợi, suy tủy, suy nhược, xanh xao và dễ bị chết do nhiễm trùng máu.

g/ Chì (Pb) và các hợp chất của chì:

Chì xuất hiện nhiều trong giao thông vì có sử dụng xăng pha chì (khoảng 1%). Nó là chất lỏng, bốc hơi ở nhiệt độ thấp, có mùi thơm.

Ngoài ra, trong công nghiệp luyện kim, ăn loát, sản xuất pin, công nghiệp hóa chất,... cũng gây ô nhiễm chì rất lớn.

Chì thâm nhập vào cơ thể người gây tác hại đến não, thận, huyết quản và công năng tạo máu của cơ thể, thậm chí ảnh hưởng xấu đến cơ quan sinh dục và khả năng sinh sản của con người, đặc biệt là các phụ nữ mang thai, chì có thể làm yếu thai nhi, dễ bị sẩy thai.

Nguy hiểm nhất là các trẻ em, nếu bị nhiễm độc chì sẽ ảnh hưởng đến trí tuệ, sinh ra bệnh ngớ ngẩn vì nó gây độc tính đối với não. Đối với người lớn bị nhiễm độc chì cũng mắc các bệnh thiếu máu, viêm thận, cao huyết áp, thậm chí có thể viêm thần kinh trung ương và viêm não.

h/ Khí NH₃:

NH₃ còn gọi là amoniac, có trong không khí dưới dạng lỏng và khí. Là khí không màu, có mùi khai. Sinh ra do quá trình bài tiết của cơ thể, quá trình phân hủy chất hữu cơ, trong một số công nghệ lạnh sử dụng môi chất NH₃, tại các nhà máy sản xuất phân đạm, sản xuất axit nitric,...

Ở nồng độ 5÷10ppm có thể nhận biết được amoniac qua khứu giác.

Tác hại của amoniac chủ yếu là làm viêm da và đường hô hấp. Ở nồng độ 150÷200ppm gây khó chịu và cay mắt. Ở nồng độ 400÷700ppm gây viêm mắt, mũi, tai và họng một cách nghiêm trọng. Ở nồng độ ≥ 2000ppm da bị cháy bỏng, ngạt thở và tử vong trong vài phút.

Ngoài ra, amoniac ở nồng độ cao sẽ làm lá cây trắng bạc, làm đốm lá và hoa, làm giảm rễ cây, làm cây thấp đi, làm quả bị thâm tím và làm giảm tỷ lệ hạt giống nảy mầm.

3.3.2- Bụi và sol khí:

Bụi được sinh ra trong giao thông, công nghiệp, hầm lò khai thác than và đặc biệt là trong một số công nghệ sản xuất có sử dụng các nguyên vật liệu sản sinh ra bụi.

Những hạt bụi kích thước lớn có khả năng gây chấn thương bên ngoài cơ thể như da và mắt, những hạt bụi nhỏ (<10µm) thì có thể đi vào cơ thể theo con đường hô hấp. Bụi có kích thước >100µm có thể lắng đọng rơi xuống đất dưới tác dụng của lực trọng trường.

Bụi có nhiều loại khác nhau, chúng có hình dạng, kích thước và thành phần khác nhau nên sẽ gây ảnh hưởng khác nhau đối với cuộc sống của con người. Có thể kể ra một tác hại của một số loại bụi như sau:

* **Bụi silic:** Gây nguy hại đối với phổi, gây nhiễm độc tế bào để lại dấu vết xơ hóa các mô làm giảm nghiêm trọng sự trao đổi khí của các tế bào trong lá phổi. Công nhân trong các ngành công nghiệp khai thác than, khai thác đá, đúc gang, phun cát,... rất dễ bị mắc bệnh phổi nhiễm bụi silic.

* **Bụi amiăng:** Các hạt bụi amiăng thường có dạng sợi, kích thước dài (≈ 50µm), nó sẽ gây xơ hóa lá phổi và làm tổn thương trầm trọng hệ thống hô hấp. Ngoài ra nó còn có khả năng gây ung thư phổi.

* **Bụi sắt, bụi thiếc**: Gây ảnh hưởng phổi nhẹ hơn các loại bụi khác, nó làm mờ phim chụp phổi bằng tia X-quang. Bụi này khi đi vào dạ dày có thể gây niêm mạc dạ dày, rối loạn tiêu hóa.

* **Bụi bông, bụi sợi lanh**: Thường gây bệnh hô hấp mãn tính, xuất hiện nhiều ở nông dân trồng bông, công nhân khai thác, chế biến bông, công nhân ngành sợi dệt. Bụi có đặc tính gây dị ứng. Triệu chứng ban đầu của bụi là gây tức ngực, khó thở nhưng chóng qua khỏi sau một thời gian nếu ngừng làm việc. Nếu tiếp tục làm việc tiếp xúc với loại bụi trên thì sẽ suy giảm chức năng hô hấp dẫn đến tổn thương nghiêm trọng.

* **Bụi đồng**: gây bệnh nhiễm trùng da, bụi tác động các tuyến nhờn làm cho da bị khô gây ra các bệnh ở da như trứng cá, viêm da. Loại bệnh này thường các thợ lò hơi, thợ máy sản xuất xi măng sành sứ hay bị nhiễm phải.

* **Bụi nhựa than**: dưới tác dụng của nắng làm cho da sưng tấy bóng, ngứa, mắt sưng đỏ, chảy nước mắt, gây chấn thương mắt, viêm màng tiếp hợp, viêm mi mắt.

* **Bụi kiềm, bụi axit**: có thể gây bỏng giác mạc, để lại sẹo, làm giảm thị lực, nặng hơn có thể mù.

* **Bụi vi sinh vật, bụi phấn hoa**: Thường mùa mưa tại các cống rãnh, sông hồ thoát nước, bãi rác... là những nơi lý tưởng cho các vi sinh vật phát triển mạnh, nhưng đến khi nắng khô chúng sẽ phát tán theo gió vào môi trường không khí và con người hô hấp phải sẽ gây ra những trận dịch gây bệnh nhất định, đặc biệt là các bệnh về mắt và đường tiêu hóa. Ngoài ra, sự phát tán phấn hoa cũng là nguyên nhân gây ra các bệnh dị ứng ngoài da, bệnh đỏ mắt,... hiện tượng này thường xuất hiện ở một số nước có rừng cây mà hoa của nó không thích ứng cho môi trường sống của con người.

Ở trên là tác hại của một số loại bụi đối với sức khỏe của con người, ngoài ra bụi còn ảnh hưởng trực tiếp đến thảm thực vật, chúng bám vào lá cây, làm cây mất khả năng quang hợp, giảm năng suất cây trồng. Một số loại bụi còn gây chết các tế bào lá cây, làm cho cây khô vàng và cháy. Bụi còn làm tăng nhanh quá trình bào mòn các chi tiết máy móc, thiết bị trong quá trình hoạt động, làm hư hỏng các sản phẩm và đồ dùng cần thiết của con người,...

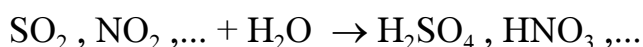
3.3.3 - Ô nhiễm thứ cấp ảnh hưởng đến khí hậu toàn cầu:

a/ Mưa axit:

Khi ngành công nghiệp phát triển thì trong không trung sẽ xuất hiện những trận mưa axit, đó là nước mưa có độ pH thấp (< 5,6) làm cho nước có vị chua như dấm.

Năm 1948, các nhà khoa học Thụy điển qua khảo sát các trạm quan trắc nước mưa trong khí quyển đã phát hiện ra những trận mưa axit. Năm 1981 thành phố Trùng Khánh (Trung quốc) cũng xuất hiện mưa axit, xét nghiệm cho thấy nồng độ trong nước mưa là 4,6; thấp nhất là 3. Chúng ảnh hưởng nghiêm trọng đến cây trồng và các công trình lộ thiên.

Sở dĩ có mưa axit là vì trong các hoạt động sản xuất và sinh hoạt của mình, con người đã đốt nhiều than đá và dầu mỏ, trong khói thải có chứa sunfua đioxit (SO₂) và nitơ oxit (NO_x). Hai loại khí này khi gặp nước mưa hoặc hơi ẩm trong không khí sẽ tương tác với nước để tạo thành axit và gây mưa axit:



Thông thường, nếu khí quyển hoàn toàn trong sạch, không bị ô nhiễm bởi các khí SO₂, NO_x thì độ pH của nước mưa khoảng 5,6 - tức là đã thuộc vào axit do khí CO₂ trong khí quyển tác dụng với nước mưa theo phản ứng:



H₂CO₃ còn gọi là axit cacbonic, là loại axit yếu, phản ứng trên là thuận nghịch với nồng độ axit trong nước mưa phụ thuộc vào nồng độ CO₂ trong khí quyển.

Khi mưa có nồng độ pH ≤ 4,5 bắt đầu có tác hại đối với cá và thực vật. Khi độ pH nhỏ hơn nữa thì mưa axit gây tác hại nguy hiểm đối với người, phá hủy cân bằng sinh thái, gây thiệt hại cho mùa màng, phá hủy rừng và hủy diệt sự sống.

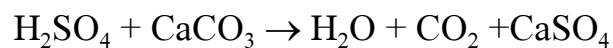
Ở Tây Đức mưa axit làm thiệt hại 8% diện tích rừng vào năm 1982 và 34% vào năm 1983.

Ở Châu Âu, vào năm 1988 theo số liệu theo dõi khảo sát trên 26 khu rừng thì có 22 khu bị thiệt hại 30%, số còn lại thiệt hại trên 50%. Tính chung

toàn Châu Âu có đến 50 triệu ha rừng bị hư hại - chiếm 35% diện tích rừng toàn châu lục. Rừng ở Tây-Nam Trung quốc đã bị mưa axit gây thiệt hại rất nặng, có nơi tỷ lệ cây chết lên tới 90%. Ở tỉnh Hồ Nam mưa axit đã làm mùa màng bị thất thu và thiệt hại ước tính lên đến 260 triệu USD.

Ở Canada có hơn 4000 hồ nước bị axit hóa, các sinh vật trong hồ đều chết hết, nên các hồ nước đó gọi là "hồ chết".

Ngoài ra, mưa axit còn gây ăn mòn và hủy các bức tượng đài, các công trình thế kỷ ở ngoài trời gây thiệt hại rất nặng nề. Người ta còn gọi đó là hiện tượng "mọt dân" các di tích lịch sử. Hiện tượng này thường do axit sunfuric, vì nó có khả năng ăn mòn rất mạnh, có thể bào mòn các lớp đá vôi theo phản ứng:



Phản ứng này sinh ra thạch cao nhưng nó tan trong nước mưa và chiếm chỗ nhiều hơn đá vôi.

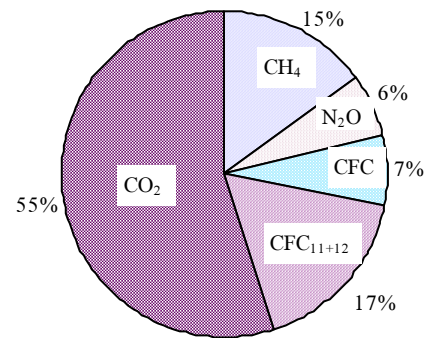
Với những tác hại như vậy đòi hỏi các nước trên thế giới phải có biện pháp giảm các chất ô nhiễm gây mưa axit. Cụ thể tháng 11-1988 khối thị trường chung Châu Âu EEC đưa ra mục tiêu cắt giảm lượng phát thải SO_2 từ các nhà máy nhiệt điện xuống còn 57% mức phát thải năm 1980 cho đến năm 2003 và khí NO_x xuống 30% cho đến năm 1988. Mức độ cắt giảm phát thải SO_2 của từng nước thành viên EEC được xác định phụ thuộc vào mức gây ô nhiễm xuyên biên giới của nước đó, trình độ phát triển công nghiệp, thành phần lưu huỳnh trong nguồn nhiên liệu địa phương và sự nỗ lực trong việc kiểm soát ô nhiễm đã được áp dụng trước năm 1980.

b/ Hiệu ứng nhà kính:

Trong các hoạt động của con người đã tiêu đốt rất nhiều nhiên liệu có chứa cacbon, điển hình là sinh hoạt, công nghiệp và giao thông. Tính tổng khối lượng CO_2 sinh ra do đốt nhiên liệu là khoảng $2,5 \times 10^{13}$ tấn/năm. Ngoài ra, hoạt động núi lửa hàng năm sinh ra lượng CO_2 bằng khoảng 40.000 lần CO_2 hiện có. Toàn bộ CO_2 sinh ra không phải lưu đọng mãi trong khí quyển mà nó được cây xanh và biển hấp thụ đi khoảng một nửa. Phần CO_2 do biển hấp thụ được hòa tan và kết tủa trong biển. Các loại thực vật ở dưới biển đóng vai trò chủ yếu duy trì sự cân bằng CO_2 giữa khí quyển và bề mặt đại dương.

Còn lượng CO₂ lưu tồn trong khí quyển, thực vật hấp thụ để tồn tại và phát triển, nhưng khi hàm lượng CO₂ quá cao sẽ là nguyên nhân gây ra hiện tượng hiệu ứng nhà kính.

Hiện tượng này là do trong khí quyển có chứa nhiều CO₂, CH₄, N₂O, CFC và O₃. Nhưng thành phần chủ yếu vẫn là CO₂ (xem hình vẽ bên).



Đây là những chất gần như trong suốt đối với tia sóng ngắn nên tia bức xạ Mặt Trời dễ dàng đi qua để xuống với Trái Đất (vì bức xạ Mặt Trời là tia sóng ngắn), nhưng các chất này lại hấp thụ rất mạnh các tia sóng dài phản xạ từ bề mặt Trái Đất (tia hồng ngoại), chính vì thế Trái Đất chỉ nhận nhiệt của Mặt Trời mà không thoát được nhiệt ra ngoài làm cho nhiệt độ trung bình của Trái Đất tăng lên, người ta gọi đó là hiện tượng hiệu ứng nhà kính, vì khí CO₂ và một số khí kể trên có tác dụng như một lớp kính ngăn cản tia phản xạ nhiệt từ Trái Đất.

Nhiệt độ trái Trái Đất tăng lên là nguyên nhân làm tan băng ở cực Bắc, nâng cao mực nước biển, làm trũng ngập các vùng đất liền ven bờ. Ngoài ra, khi nhiệt độ tăng còn làm tăng các trận mưa, bão, lụt, úng ngập gây rất nhiều thiệt hại cho cuộc sống con người.

Theo G.N.Plass: nếu nồng độ CO₂ trong khí quyển tăng lên gấp đôi thì nhiệt độ trung bình của Trái Đất tăng lên 3,6°C.

Do vậy, để tránh được hiệu ứng nhà kính đòi hỏi tất cả mọi quốc gia cần phải có biện pháp hạn chế thải ra các khí gây nhà kính, đặc biệt là khí CO₂.

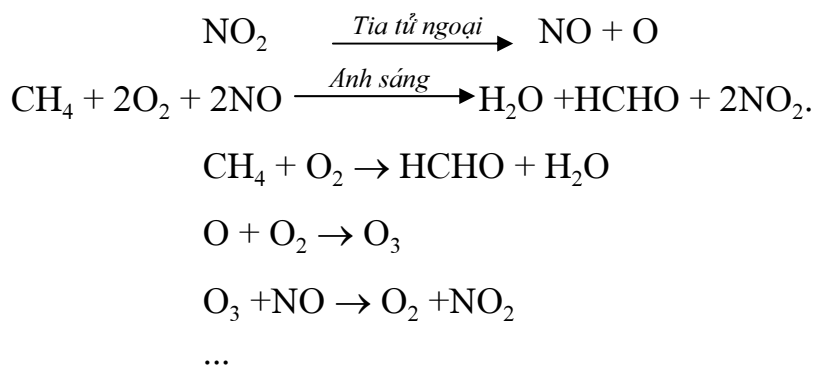
Cộng hòa liên bang Đức vào tháng 11-1990 quyết định cắt giảm phát thải khí CO₂ từ 25÷30% mức phát thải năm 1987 trong khoảng thời gian từ đó đến năm 2005.

Năm 1997 Nghị định thư Kyoto (Nhật bản) đã đặt ra mục tiêu giảm thiểu phát thải khí nhà kính đối với 38 quốc gia đã phát triển, theo đó từ năm 2008 ÷ 2012 cộng đồng Châu Âu cắt giảm 8%, Hoa Kỳ 7%, Nhật bản 6% mức phát thải của các năm 1990÷1995.

c/ **Khói quang hóa:**

Trong giao thông và công nghiệp thường xuất hiện nhiều khí NO, nó sẽ phản ứng với các nhiên liệu không cháy hết, dưới tác dụng của Mặt Trời sẽ tạo ra các chất ô nhiễm thứ cấp gọi là "khói quang hóa".

Các phản ứng trong khói quang hóa rất phức tạp, có thể đơn giản hóa như sau:



Theo phản ứng dây chuyền như vậy sẽ hình thành ra một loạt các chất mới, sản phẩm cuối cùng: NO₂ lại sinh ra, NO mất đi, O₃ được tích lũy, andehit, fomandehit,... xuất hiện. Tất cả các chất đó tập hợp lại tạo thành khói quang hóa.

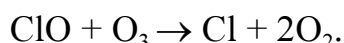
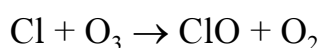
Khói quang hóa thường gây cay, nhức mắt, đau đầu, rát cổ họng và khó thở. Ngoài ra nó còn ảnh hưởng trực tiếp đến thảm thực vật, làm cho lá cây chuyển từ màu xanh sang màu đỏ, xảy ra hiện tượng rụng lá hàng loạt, cây bị khô và chết. Khói quang hóa còn ảnh hưởng xấu đến hoa quả và cây lương thực, gây nhiều bệnh tật cho gia súc, gia cầm; các mặt hàng cao su bị lão hóa rất nhanh, các công trình kiến trúc bị nhanh chóng phá hủy,...

d/ **Hiện tượng tầng ozon:**

Tầng ozon được hình thành ở độ cao 25km (tầng bình lưu), có tác dụng chắn tia tử ngoại của Mặt Trời chiếu xuống Trái Đất, che chở cho sự sống loài người và các sinh vật. ¹

¹ Tháng 10-1985, các nhà khoa học Anh phát hiện thấy tầng khí ozon ở Nam cực xuất hiện một "lỗ thủng" rất lớn, bằng diện tích cả nước Mỹ. Năm 1987, các nhà khoa học Cộng hòa Liên bang Đức lại phát hiện tầng khí ozon ở vùng trời Bắc cực có hiện tượng mỏng dần, điều này có nghĩa là chẳng bao lâu nữa tầng ozon ở Bắc cực sẽ bị thủng. Tin này nhanh chóng được truyền khắp thế giới làm chấn động dư luận.

Ngày nay, công nghệ lạnh phát triển mạnh, chất được sử dụng trong quá trình làm lạnh là CFC, xuất hiện nhiều trong tủ lạnh, máy điều hòa, xí nghiệp đông lạnh, thủy sản và trong các dung dịch tẩy rửa, bình cứu hỏa,... Nó có nhiều dạng F-11 (CCl_3F), F-12 (CCl_2F_2),... Nói chung đó là các hợp chất có chứa Clo. Khi rò rỉ và thất thoát ra ngoài, các chất này sẽ khuếch tán lên đến tầng bình lưu và bị tấn công bởi các tia cực tím của Mặt Trời và phân hủy giải phóng ra các nguyên tử Clo. Chính các nguyên tử Clo này gây ra sự suy giảm tầng ozon:



Người ta ước lượng mỗi nguyên tử Cl có thể phản ứng với 100.000 phân tử ozon và gây thủng tầng ozon.

Tầng ozon bị thủng sẽ tạo điều kiện cho tia cực tím của Mặt Trời chiếu xuống Trái Đất, gây ra các bệnh ung thư da và mắt cho con người, nhiều loại thực vật không thích nghi với tia tử ngoại sẽ bị mất dần hệ miễn dịch, các sinh vật dưới biển sẽ bị tổn thương và chết.

Người ta dự đoán rằng một sự suy giảm 10% sức chịu đựng của lớp ozon mỗi năm sẽ sinh ra thêm ít nhất 300.000 ca ung thư lành tính, 4.500 ca ung thư có khối u ác tính và 1,6 triệu ca đục thủy tinh thể trên toàn thế giới. Những con số này mới chỉ là một ước tính dè dặt, thực tế mức nguy hiểm còn có thể cao hơn nhiều.

Để ngăn chặn ảnh hưởng của tầng ozon bị suy giảm và phá hủy, nhiều quốc gia trên thế giới, nhất là các nước phát triển đã tham gia công ước Viên (22-3-1985) cam kết áp dụng mọi biện pháp để bảo vệ sức khỏe con người và môi trường khỏi những tác động tiêu cực do tầng ozon bị suy giảm, hợp tác trong nghiên cứu, quan trắc và trao đổi thông tin về lĩnh vực này.

Tiếp đó là Nghị định thư Montréal (Canada) về các chất làm suy giảm tầng ozon ODS đã được ký kết ngày 16/9/1987 nhằm xác định những biện pháp cần thiết để các bên tham gia hạn chế và kiểm soát được việc sản xuất và tiêu thụ các chất làm suy giảm tầng ozon.

Bảng 3.2: Chương trình cắt giảm và loại bỏ chất CFC :

THỜI HẠN	ĐỐI VỚI CÁC NƯỚC PHÁT TRIỂN	ĐỐI VỚI CÁC NƯỚC ĐANG PHÁT TRIỂN
1-1-1996	Loại bỏ CFC	Bước đầu thực hiện loại bỏ CFC
1-7-1999		Cắt giảm 50% CFC
1-1-2005		Cắt giảm 80% CFC
1-1-2007		Loại bỏ CFC
1-1-2010		

Đối với Việt nam, chính thức tham gia và phê chuẩn Công ước Viên về bảo vệ tầng ozon và Nghị định thư Montréal về các chất làm suy giảm ozon cùng những sửa đổi bổ sung của Nghị định thư vào tháng 1-1994. Chương trình quốc gia về bảo vệ tầng ozon của Việt nam ta như sau:

- Đến năm 2005 cắt giảm 50% mức tiêu thụ CFC so với mức tiêu thụ trung bình thời kỳ 1995-1997.
- Năm 2010 sẽ loại trừ hoàn toàn chất CFC.

3.4 - CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG - CHỐNG Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ:

3.4.1 - Giải pháp qui hoạch:

Từ trước tới nay mọi công trình, cơ sở sản xuất chỉ quan tâm đến quá trình tạo ra các sản phẩm cần thiết cho con người, cho các lợi ích của mình mà ít khi quan tâm đến những tác hại của chúng sản sinh ra trong quá trình hoạt động. Thực tế đã cho chúng ta thấy nhiều nhà máy công nghiệp nằm ngay giữa khu dân cư và đô thị, gây ra nhiều bụi, khói, tiếng ồn và các chất ô nhiễm; nhiều ống khói nằm ngay đầu hướng gió đối với khu dân cư; trong các khu ở của con người còn ẩm thấp; sự thông thoáng, chiếu sáng không đảm bảo,... Tất cả những nhược điểm đó là do chưa có biện pháp qui hoạch hợp lý trong quá trình xây dựng. Trước tình hình đó, hiện nay nhà nước yêu cầu các cơ sở cần phải có sự đánh giá tác động môi trường đối với các cơ sở cũ để có biện pháp khắc phục; đối với các công trình mới bắt đầu được thực thi thì cần phải báo cáo những ảnh hưởng có thể có đối với môi trường, phải đảm bảo không gây ra những ảnh hưởng lớn trong quá trình xây dựng và cả quá trình vận hành, sử dụng sau này.

Do vậy, cần phải xem xét các điều kiện khí tượng, địa hình và thủy văn để bố trí các công trình cho hợp lý. Mặt bằng qui hoạch phải đảm bảo thông thoáng, đón được hướng gió tốt nhất cho đô thị. Bên cạnh đó phải xét đến sự phát triển của đô thị trong tương lai, để cho công trình hiện tại và tương lai không ảnh hưởng lẫn nhau,...

3.4.2 - Giải pháp cách li vệ sinh:

Thường càng gần nguồn ô nhiễm thì sự ảnh hưởng của nó gây ra càng lớn, do vậy cần phải qui định vành đai bảo vệ xung quanh khu công nghiệp, đó là khoảng cách tính từ nguồn thải đến khu dân cư. Khoảng cách đó tùy thuộc vào tính chất và đặc điểm của từng loại hình nhà máy, loại hình sản xuất gây nên, khoảng cách này đảm bảo nồng độ chất ô nhiễm ở khu dân cư do nguồn này gây nên không vượt quá tiêu chuẩn cho phép.

Ngoài ra, đối với các khu công nghiệp cần có tường bao che hoặc dùng dải cây xanh để ngăn cản sự phát tán bụi và tiếng ồn trong không gian, nhằm giảm tối đa sự ô nhiễm môi trường đến nơi sinh sống của con người.

Bảng 3.3: Qui định dải cách ly vệ sinh theo các cấp độ hại của sản xuất công nghiệp:

CẤP ĐỘ HẠI	I	II	III	IV	V
Dải cách li (m)	1000	500	300	100	50

3.4.3 - Giải pháp công nghệ kỹ thuật:

Cần phải hoàn thiện các công nghệ sản xuất, sử dụng công nghệ tiên tiến hiện đại, công nghệ sản xuất kín, giảm các khâu sản xuất thủ công, áp dụng cơ giới hóa và tự động hóa trong dây chuyền sản xuất.

Giải pháp này còn bao gồm việc thay thế chất độc hại dùng trong sản xuất bằng chất không độc hại hoặc ít độc hại hơn, làm sạch chất độc hại trong nguyên liệu sản xuất; ví dụ tách lưu huỳnh trong nhiên liệu than dầu, thay phương pháp sản xuất khô các vật liệu sinh ra nhiều bụi bằng phương pháp sản xuất ướt, thay việc sử dụng than dầu trong đun nấu bằng điện năng hoặc năng lượng Mặt Trời, năng lượng gió,...

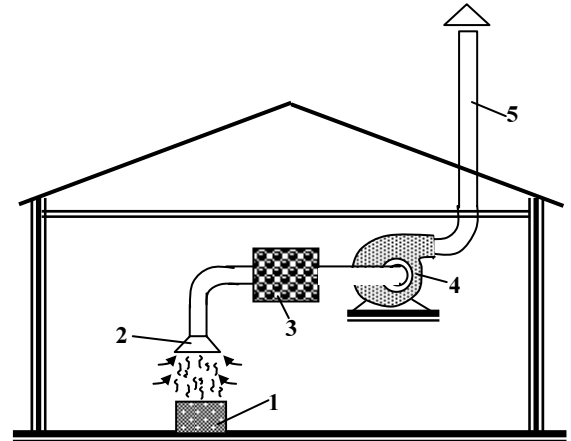
Các thiết bị máy móc sản xuất, các đường ống vận chuyển cần phải kín, để đảm bảo vận hành an toàn, kinh tế và tránh sự rò rỉ chất ô nhiễm ra ngoài môi trường.

3.4.4 - Giải pháp xử lý chất thải ngay tại nguồn:

Các chất ô nhiễm trước khi thải ra ngoài môi trường theo ống khói thì người ta cho chúng đi qua các thiết bị xử lý để giảm nồng độ chất ô nhiễm tránh chất thải có nồng độ vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Cách lắp đặt thiết bị như hình 3.2:

Hình 3.2: Lắp đặt thiết bị xử lý.

- 1- Nguồn thải chất ô nhiễm.
- 2- Chụp hút chất ô nhiễm.
- 3- Thiết bị xử lý chất ô nhiễm.
- 4- Quạt không khí để vận chuyển chất ô nhiễm trong đường ống.
- 5- Ống khói thải.



Chất ô nhiễm trước khi đi vào thiết bị xử lý số 3 có khối lượng là G_1 (mg/h) và sau khi ra khỏi thiết bị xử lý có khối lượng là G_2 (mg/h), lúc đó hiệu suất của thiết bị sẽ là:

$$\eta = \frac{G_1}{G_2} \times 100\%$$

Đôi khi người ta có thể xác định hiệu suất xử lý chất ô nhiễm theo công thức sau:

$$\eta = \frac{y_{\text{đầu}} - y_{\text{cuối}}}{y_{\text{đầu}}} \times 100\%$$

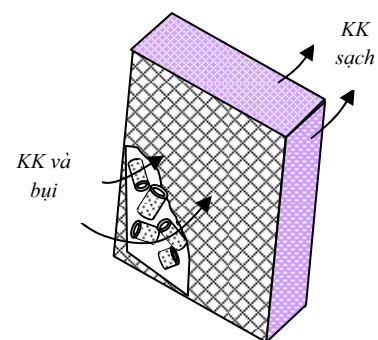
Trong đó $y_{\text{đầu}}$, $y_{\text{cuối}}$ là nồng độ chất ô nhiễm ban đầu và sau khi qua thiết bị xử lý.

Sau đây ta sẽ nghiên cứu cấu tạo và nguyên lý xử lý chất ô nhiễm của thiết bị số 3 trên hình vẽ.

a/ Các phương pháp xử lý bụi:

• Sử dụng lưới lọc bụi:

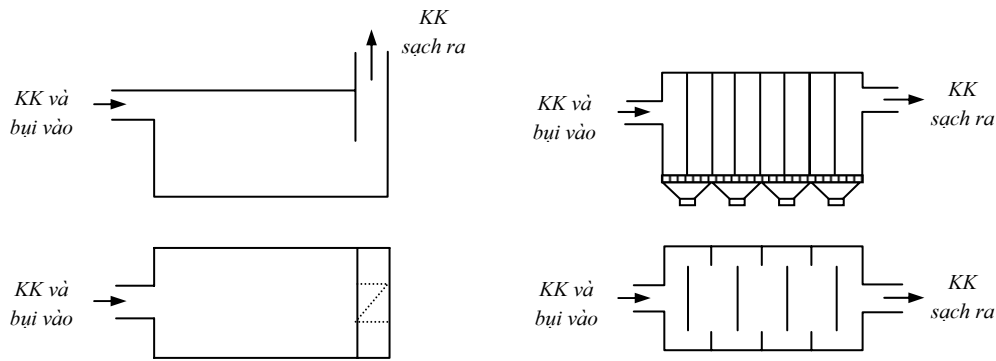
Lưới được làm bằng thép đan, tùy thuộc vào mức độ xử lý mà chọn kích thước lưới đan khác nhau, nó có thể tách rác, lá cây và các vật thể có kích thước lớn.



Hình 3.3: Lưới lọc bụi.

- **Buồng lắng bụi:**

Buồng cấu tạo như một khối hộp hình chữ nhật, mục đích nhằm giảm vận tốc bụi đi trong đó và lắng xuống. Để tăng hiệu suất lọc, người ta có thể bố trí thêm các tấm ngăn so le để thay đổi chiều đi của bụi, một số hạt bụi va đập vào tấm, mất quán tính và rơi xuống.



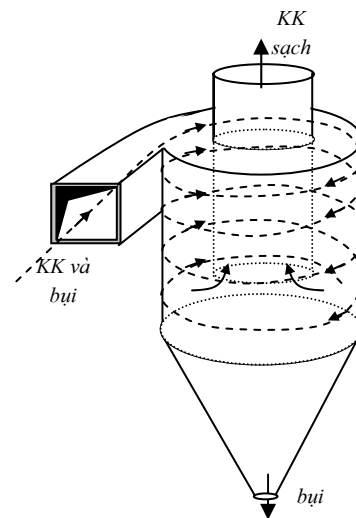
Hình 3.4: Buồng lắng bụi.

Hiệu suất lọc bụi: $\eta = 50 \div 60\%$.

- **Xyclon tách bụi:**

Thiết bị gồm 2 hình trụ lồng vào nhau, hình trụ ngoài được bọc kín, hình trụ trong hai đầu rộng. Không khí và bụi đi vào tiếp tuyến với bề mặt trong hình trụ ngoài, theo quán tính bụi sẽ bám vào bề mặt này và rơi xuống đáy thiết bị, còn không khí sạch đổi chiều và theo hình trụ nhỏ bên trong để ra ngoài.

Hiệu suất lọc : $\eta = 60 \div 70\%$.

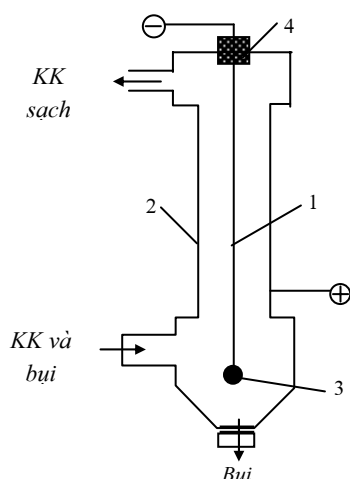


Hình 3.5: Xyclon

- **Lọc bụi bằng thiết bị tĩnh điện:**

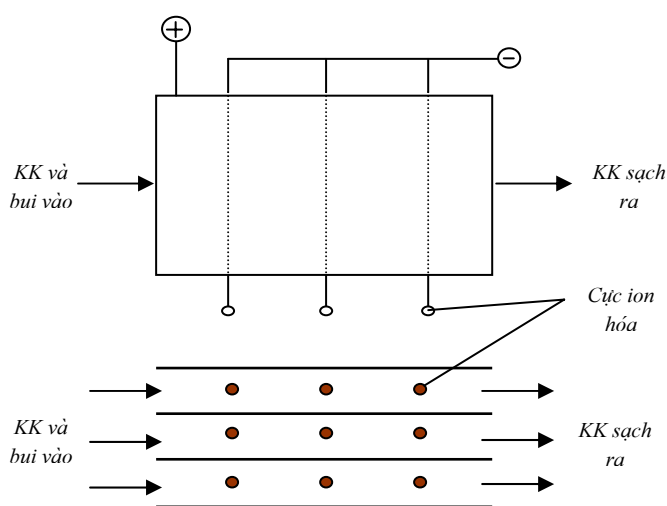
Nguyên tắc lọc bụi bằng điện: tích điện âm cho hạt bụi, bụi sẽ mang điện tích âm, khi bụi đi qua bề mặt có điện tích dương, bụi sẽ bị hút vào bề mặt này, trung hòa điện và rơi xuống. Thiết bị sử dụng dòng điện một chiều với điện thế cao (khoảng 50.000V).

Thường có 2 hình thức lọc bụi tĩnh điện như hình 3.6 và 3.7:



Hình 3.6: Cấu tạo thiết bị lọc bụi tĩnh điện kiểu ống.

- 1- Dây kim loại ngắn, tiết diện bé, mang điện tích âm.
- 2- Ống kim loại, mang điện tích dương.
- 3- Đối trọng căng dây 1.
- 4- Thiết bị cách điện.



Hình 3.7: Thiết bị lọc bụi bằng tấm bản.

Hiệu suất lọc của thiết bị có thể đạt tới $\eta = 98\%$.

• **Lọc bụi kiểu ướt:**

Nguyên lý của quá trình là dựa vào sự tiếp xúc giữa dòng khí mang bụi với chất lỏng, bụi trong dòng khí bị chất lỏng giữ lại và thải ra ngoài dưới dạng cặn bùn. Phương pháp lọc bụi bằng thiết bị lọc kiểu ướt có thể xem là rất đơn giản nhưng hiệu quả lại rất cao.

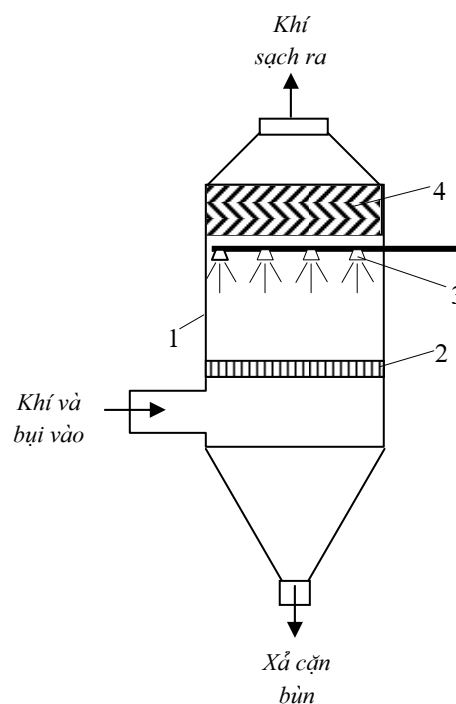
- Thiết bị lọc bụi kiểu ướt dễ chế tạo, giá thành thấp nhưng hiệu quả lọc bụi cao.
- Có thể lọc được bụi kích thước thước dưới $0,1\mu\text{m}$.

- Có thể làm việc với khí có nhiệt độ và độ ẩm cao mà một số các thiết bị lọc bụi khác không thể đáp ứng được như lọc bằng túi vải, lọc bằng điện.
- Thiết bị lọc bụi kiểu ướt không những lọc được bụi mà còn lọc được cả khí độc hại bằng quá trình hấp thụ, bên cạnh đó còn sử dụng như thiết bị làm nguội và làm ẩm khí mà trong nhiều trường hợp trước thiết bị lọc bụi bằng điện phải cần đến nó.

Thiết bị lọc bụi kiểu ướt thường có nhiều loại. Sau đây là một thiết bị lọc bụi kiểu buồng phun hay thùng rửa khí rộng:

Hình 3.8: Buồng phun - thùng rửa khí rộng.

- 1- Vỏ thiết bị
- 2- Bộ phận hướng dòng và phân phối khí.
- 3- Vòi phun nước.
- 4- Tấm chắn nước.



b/ Các phương pháp xử lý khí thải:

Các khí thải trong môi trường rất đa dạng, mức độ tác hại cũng khác nhau tùy thuộc vào từng loại khí, tùy thuộc vào nồng độ của chúng trong môi trường. Có thể chia thành hai nhóm như sau:

- Nhóm vô cơ gồm các khí: SO_2 , SO_3 , H_2S , CO , CO_2 , NO_x , HCl , ...
- Nhóm hữu cơ gồm: benzen, butan, axeton, axetylen, các axit hữu cơ,...

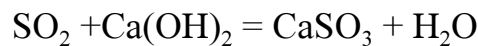
Tùy theo thành phần, khối lượng và tính chất của từng loại khí mà người ta đưa nhiều phương pháp xử lý khác nhau cho phù hợp, đảm bảo kỹ thuật xử lý và tính kinh tế của phương pháp đó. Có thể nêu ra một số phương pháp xử lý sau:

- **Hấp thụ:**

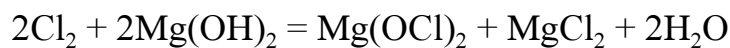
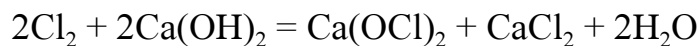
Phương pháp này thường được áp dụng khi nồng độ của khí độc hại trong khí thải khá cao (> 1% theo thể tích).

Sự hấp thụ là quá trình hút thu chọn lọc một hay một số chất khí ô nhiễm bằng một dung môi nào đó (thường là nước), còn gọi đó là dịch thể hấp thụ. Chọn dịch thể hấp thụ hoặc dung dịch hấp thụ chủ yếu phụ thuộc vào tính chất hóa học các chất hấp thụ và các cấu tử bị hấp thụ. Nếu chỉ cần loại trừ tạp chất hóa học trong khí, thì khuyến khích chọn chất hấp thụ có tác dụng hóa học với các cấu tử bị hấp thụ. Nếu yêu cầu không chỉ làm sạch khí mà cần sử dụng các tạp chất thu được thì cần chọn chất hấp thụ thích hợp.

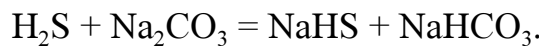
Ví dụ: - Dùng nước vôi để làm sạch SO₂:



- Dùng sữa vôi hoặc magiê oxyt để làm sạch clo trong khí:



- Dùng dung dịch natri cacbonat để rửa khí H₂S:



Cách thức hấp thụ có nhiều dạng khác nhau, nhưng có thể phân thành 4 nhóm sau:

+ *Buồng phun, tháp phun*: trong đó các chất lỏng được phun thành giọt nhỏ trong thể tích rộng của thiết bị và cho dòng khí đi qua.

+ *Thiết bị sục khí*: khí được phân tán dưới dạng các bong bóng đi qua lớp chất lỏng. Quá trình phân tán khí có thể được thực hiện bằng cách cho khí đi qua tấm xốp, tấm đục lỗ hoặc bằng cách khuấy cơ học.

+ *Thiết bị hấp thụ kiểu sủi bọt*: khí đi qua tấm đục lỗ bên trên có chứa lớp nước mỏng.

+ *Thiết bị hấp thụ có lớp đệm bằng vật liệu rỗng*: Chất lỏng được tưới trên lớp đệm rỗng và chảy xuống dưới tạo ra bề mặt ướt của lớp đệm để dòng khí tiếp xúc đi qua.

- **Hấp phụ:**

Hấp phụ là quá trình phân ly khí dựa trên ái lực của một số chất rắn đối với một số loại khí có mặt trong hỗn hợp khí nói chung và trong khí thải nói riêng, trong quá trình đó các phân tử chất khí ô nhiễm trong khí thải bị giữ lại trên bề mặt của vật liệu rắn. Vật liệu rắn sử dụng trong quá trình này được gọi là chất hấp phụ, còn chất khí bị giữ lại trong chất hấp phụ được gọi là chất bị hấp phụ.

Quá trình hấp phụ được sử dụng rộng rãi để khử ẩm trong không khí hoặc trong môi trường khí nói chung, khử khí độc hại và mùi trong khí thải, thu hồi các loại hơi, khí có giá trị lẫn trong không khí hoặc khí thải.

Vật liệu hấp phụ thường là các loại vật liệu dạng hạt từ 6÷10mm xuống đến cỡ 200µm có độ rỗng lớn được hình thành do những mạch mao quản li ti nằm bên trong khối vật liệu. Đường kính của mao quản chỉ lớn hơn một số ít lần đường kính phân tử của chất hấp phụ thì vật liệu hấp phụ mới có tác dụng tốt.

Vật liệu hấp phụ cần đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- + *Có khả năng hấp phụ cao - tức hút được một lượng lớn khí cần khử từ pha khí.*
- + *Phạm vi tác dụng rộng - khử được nhiều loại khí khác nhau.*
- + *Có độ bền cơ học cần thiết.*
- + *Có khả năng hoàn nguyên dễ dàng.*
- + *Giá thành rẻ.*

Vật liệu hấp phụ có thể được chia thành 3 nhóm chính:

- *Vật liệu không có cực:* Trên bề mặt của chúng xảy ra chủ yếu là hiện tượng hấp phụ vật lý.
- *Vật liệu có cực:* Trên bề mặt của chúng xảy ra quá trình hấp phụ hóa học nhưng không làm thay đổi cấu trúc phân tử chất khí cũng như cấu trúc bề mặt của vật liệu hấp phụ.
- *Vật liệu mà trên bề mặt của chúng xảy ra quá trình hấp phụ hóa học và quá trình đó làm thay đổi cấu trúc của phân tử khí.*

Một số chất vật liệu hấp phụ thường là: than hoạt tính, silicagel (SiO_2) và alumogel (Al_2O_3).

- **Thiêu đốt:**

Quá trình này được áp dụng cho những trường hợp sau:

+ Phần lớn các chất ô nhiễm có mùi khó chịu đều cháy được hoặc thay đổi được về mặt hóa học để biến thành chất có ít mùi hơn khi phản ứng với oxy ở nhiệt độ thích hợp.

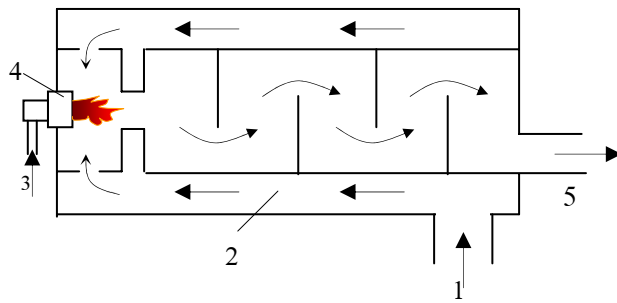
+ Các loại sol khí hữu cơ có khói nhìn thấy được, ví dụ như khói từ lò rang cà phê, lò sản xuất thịt hun khói, lò nung men sứ,...

+ Một số các hơi, khí hữu cơ nếu thải trực tiếp vào khí quyển sẽ có phản ứng với sương mù và gây tác hại cho môi trường. Quá trình thiêu đốt có tác dụng phân hủy rất hiệu quả các loại chất này.

+ Một số các loại công nghệ như công nghệ khai thác và lọc dầu thải ra nhiều khí cháy được kể cả những chất hữu cơ rất độc hại. Phương pháp xử lý hiệu quả và an toàn nhất cho trường hợp này là thiêu đốt bằng ngọn lửa trực tiếp, thiêu đốt ngay bên trong ống khói hoặc bằng buồng đốt riêng biệt.

Hình 3.9: Lò thiêu đốt.

- 1- Khí thải đi vào thiết bị thiêu đốt.
- 2- Bề mặt trao đổi nhiệt hâm nóng khí thải.
- 3- Nhiên liệu.
- 4- Vòi đốt.
- 5- Khí sạch đi ra ống khói



4

Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG NƯỚC

4.1 - ĐẶC ĐIỂM CỦA TÀI NGUYÊN NƯỚC

4.1.1- Nguồn nước và phân bố nước trong tự nhiên :

Nước là nguồn tài nguyên rất cần thiết cho sự sống trên Trái Đất, đảm bảo cho sự phát triển của nền văn minh nhân loại hiện tại cũng như trong tương lai: nguồn cung cấp thực phẩm và nguyên liệu công nghiệp dồi dào... Nước được coi là một khoáng sản đặc biệt vì tàng trữ một năng lượng lớn lại hòa tan nhiều vật chất phục vụ cho nhu cầu nhiều mặt của con người.

Nước trên hành tinh phát sinh từ ba nguồn: từ bên trong lòng đất, từ thiên thạch đưa lại và từ lớp trên của khí quyển. Khối lượng nước chủ yếu trên Trái Đất: nước mặn, nước ngọt, hơi nước; bắt nguồn từ lòng đất trong quá trình phân hóa lớp đá ở nhiệt độ cao.

Theo sự tính toán thì khối lượng nước ở trạng thái tự do phủ lên Trái Đất là trên 1,4 tỷ km³, lượng nước này nếu phủ trên bề mặt Trái Đất sẽ có độ dày 0,3-0,4 m.

Bảng 3.1: Trữ lượng nước trên Trái Đất :

Loại nước	Khối lượng nước (1000 km ³)	Tỷ lệ %
Đại dương	1.370.323	94,20
Nước ngầm	60.000	4,12
Băng	24.000	1,65
Hồ	280	0,02
Hơi ẩm trong đất	85	0,006

Hơi ẩm trong không khí	14	0,001
Sông suối	12	0,001
Tổng cộng	1.454.714	100,00

Khối lượng của các loại nguồn nước rất khác nhau, gần 94% nước trên Trái Đất là nước mặn; nước ngọt chiếm một phần rất nhỏ, trong đó phần lớn lại đóng băng ở miền cực và vùng băng hà. Chỉ một phần rất nhỏ của lượng nước hành tinh (1/7000) có vai trò quan trọng trong việc bảo tồn sự sống - đó là lượng nước ngọt có trong sông, hồ, ao, suối, nước ngầm và hơi ẩm trong không khí.

4.1.2- Chu trình tuần hoàn nước trong thủy quyển :

Nước trong tự nhiên luôn luôn vận động và thay đổi trạng thái. Chu trình nước là sự vận động của nước trên Trái Đất và trong khí quyển một cách tự nhiên theo năm dạng cơ bản là: mưa - dòng chảy - thấm - bốc hơi - ngưng tụ và thành mưa.

Nước vận động trong chu trình là nhờ bức xạ sóng ngắn của Mặt Trời. Tới mặt đất chúng bị hấp thụ một phần và chuyển đổi thành nhiệt năng làm cho những tầng thấp của khí quyển nóng lên. Chính năng lượng này đã hâm nóng nước mặt của đại dương và đất liền trong các thể lỏng khác nhau (lỏng, tuyết, băng) và làm chúng bốc hơi. Sự khác biệt về nhiệt độ giữa các vùng khí quyển làm không khí chuyển động (gió). Hơi nước bốc lên với không khí nóng tới tầng cao khí quyển thì ngưng tụ thành mưa hay tuyết và lại rơi xuống mặt đất.

Nước ngọt có thể sử dụng chiếm một lượng rất nhỏ trong toàn bộ khối lượng của thủy quyển nhưng nhờ quá trình khổng lồ: sự tuần hoàn nước, trữ lượng nước ngọt được tuần hoàn liên tục. Chính quá trình này là nguyên nhân tạo ra nước ngọt. Sự trao đổi nước ngọt trong sông hồ diễn ra mạnh mẽ hơn rất nhiều so với nước mặn và nước băng hà.

Bảng 4.2: Các chu kỳ tuần hoàn nước trong thủy quyển :

Các yếu tố của thủy quyển	Thời gian chu kỳ, (năm)
Đại dương	3000
Tổng lượng nước ngầm	5000
Nước ngầm tham gia chu kỳ	330
Băng hà	8300

Hồ	10
Độ ẩm đất	1
Nước sông	0,032
Hơi nước khí quyển	0,027
Toàn bộ thủy quyển	2800

Chu trình nước toàn cầu quyết định khả năng cấp nước ngọt cho con người và các sinh vật khác. Do xuất hiện của sự sống, vòng tuần hoàn nước ngày càng phức tạp hơn với việc bốc hơi nước của cơ thể sống và các hoạt động của con người.

4.1.3- Phân loại và phân bố nguồn nước :

Tài nguyên nước được phân thành ba dạng chủ yếu theo vị trí cũng như đặc điểm hình thành, khai thác và sử dụng đó là nguồn nước trên mặt đất (nước mặt), nước dưới đất (nước ngầm) và nước trong khí quyển (hơi nước).

a/ Nước mặt :

Trên phạm vi lục địa trữ lượng nước mặt bao gồm nước băng tuyết ở các địa cực và các vùng núi cao xứ hàn đới (98,83%), nước hồ (1,15%), nước đầm lầy (0,015%) và nước sông (0,005%). Về khối lượng nước băng tuyết chiếm tỷ lệ tuyệt đối lớn và nếu giả thuyết khối băng hà tan thành nước thì mực nước đại dương có thể tăng lên 66,4m. Tuy nhiên trong thực tế băng hà nằm ở khu vực giá lạnh vĩnh cửu nên khả năng sử dụng chúng còn rất hạn chế. Ngược lại nước sông và hồ tuy chiếm tỷ lệ rất nhỏ song do tham gia vào chương trình tuần hoàn vận động rất tích cực nên chúng có vai trò hết sức quan trọng đối với sự phát triển kinh tế xã hội của con người.

Về lượng nước hồ cho tới nay chưa tính được chính xác, vì chưa được điều tra đầy đủ. Sơ bộ ước tính có 2,8 triệu hồ tự nhiên, trong đó có 145 hồ có diện tích mặt trên 100km². Hồ nước nhạt lớn nhất và sâu nhất thế giới là Baican (thuộc cộng hòa liên bang Nga) chứa 2.300km³ nước, với độ sâu tối đa 1.741m .

Ngoài hồ tự nhiên trên lục địa đã xây dựng hơn 10.000 hồ chứa nước nhân tạo nhằm giải quyết các nhu cầu sử dụng nguồn nước mặt (điều tiết và khai thác dòng chảy của sông). Tổng dung tích hữu ích của hồ nhân tạo ước tính gần 5.000 km³.

Nước ngầm ước tính 11.470 km³ với diện tích 2.682 km².

Nước sông luôn vận động và tuần hoàn, nên nhanh chóng được phục hồi. Nhờ vậy tuy thể tích chứa của các sông ước tính chỉ bằng 1.200 km³ nhưng năng lượng dòng chảy phong phú hơn nhiều, điều này cho phép tăng đáng kể khả năng khai thác dòng sông cho các mục tiêu sử dụng khác nhau.

b/ Nước ngầm :

Phía dưới mặt đất, trong các lớp bên trên của quyển đá, có các dạng nước thiên nhiên tạo thành nước ngầm của vỏ Trái Đất. Nước ngầm nói trên gọi là nước trọng lực. Bên cạnh nước trọng lực, trong nham thạch còn có nước mao dẫn. Dạng nước này liên kết khá chặt với nham thạch bởi lực dính kết - lực mạng mao dẫn và do đó chúng di chuyển trong các kẽ hở không tuân theo sức hút trọng trường của Trái Đất .

Ngoài ra trong nham thạch còn có nước liên kết hóa học, đó là một bộ phận trong thành phần hóa học của khoáng vật. Ví dụ tinh thể thạch cao chứa hai phân tử nước trong mỗi phân tử sunfat canxi (CaSO₄.2H₂O), trong tinh thể muối sunfat natri có tới 10 phân tử nước.

Về trữ lượng nước ngầm hiện nay chỉ mới đánh giá ở mức tương đối, vì khá phức tạp, một mặt do mối quan hệ qua lại hữu cơ giữa nước mặt và nước ngầm, mặt khác do khả năng khoan còn hạn chế và tài liệu khoan sâu còn quá ít. Tuy vậy căn cứ tài liệu của tổ chức giáo dục khoa học và văn hóa của liên hợp quốc có thể sơ bộ đánh giá trữ lượng nước ngầm trên toàn cầu.

Bảng 4.3- Trữ lượng nước ngầm toàn cầu :

Phạm vi	Khối lượng (1000 km ³)	Độ khoáng hóa (g/l)	Mức độ thích hợp khi sử dụng
Độ sâu tới 1000m	4000	Chủ yếu nước ngọt. Lượng muối hòa tan không quá 1	Đáp ứng nhu cầu đối với nước sinh hoạt và nước tưới
Độ sâu từ 1000-6000m	Khoảng 5000	Phần lớn là nước mặn với lượng muối hòa tan tới 30-40 đôi khi đến 300-400	Có thể dùng cho công nghiệp hóa học. Khi sử dụng cho sinh hoạt hoặc tưới cần phải làm ngọt.
Tổng các loại theo dự báo	60.000		

4.1.4- Tính chất , thành phần của nước tự nhiên :

a/ Tính chất vật lý :

- **Nhiệt độ** : nhiệt độ của nước thay đổi theo nhiệt độ của không khí, nhất là nước mặt. Nhiệt độ của nước mặt dao động từ 4-40°C, nước ngầm nhiệt độ tương đối ổn định dao động từ 17-27°C.

- **Độ đục** : Độ đục do các chất lơ lửng ở trong nước như cát, sét, bùn và các hợp chất hữu cơ có ở trong nước.

- **Độ màu và mùi vị** : Nước tự nhiên có thể có màu do chứa các chất vô cơ hay hữu cơ ở dạng hợp chất hòa tan hay chất keo gây ra. Chẳng hạn như nước chứa nhiều sắt có màu vàng nâu. Acid humic hay funvic làm cho nước có màu đen.

Nước có thể có mùi bùn, mùi mốc do các thực vật thối rữa gây ra hay mùi thối do H₂S và một số hợp chất hòa tan có thể làm cho nước có vị đặc biệt mặn, chát, chua... ví dụ nước chứa nhiều Magie có vị chát, chứa nhiều muối ăn có vị mặn...

b/ Thành phần hóa học của nước tự nhiên :

Các hợp chất vô cơ và hữu cơ trong nước tự nhiên có thể tồn tại ở dạng ion hòa tan, khí hòa tan, dạng rắn và lỏng. Chính sự phân bố các hợp chất này quyết định tính chất của nước tự nhiên: ngọt, mặn, cứng hoặc mềm, nghèo dinh dưỡng hay giàu dinh dưỡng ...

- **Các ion hòa tan** : Nước tự nhiên là dung môi để hòa tan hầu hết các acid, bazơ và muối vô cơ. Vì thế trong nước tự nhiên có các ion hòa tan như: Cl⁻, Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, K⁺, SO₄²⁻, Br⁻, Fe²⁺, Fe³⁺, HCO₃⁻,...

Hàm lượng của các nguyên tố hoá học phân bố phụ thuộc vào đặc điểm khí hậu, địa chất, địa mạo và vị trí thủy vực. Đặc điểm thành phần của các ion hòa tan của sông do ba yếu tố chủ đạo gây ra: ảnh hưởng của *nước mưa*, của sự *bốc hơi* và sự *phong hoá*. Các sông nhiệt đới mưa nhiều có thành phần hóa học chủ yếu như nước mưa, còn yếu tố phong hóa không lớn. Các sông nhiệt đới sa mạc có thành phần hóa học do quá trình bốc hơi, kết tinh là chủ đạo. Các sông vùng ôn đới ít mưa có thành phần hóa học do phong hóa là chủ đạo...

- **Các khí hòa tan :**

- Ôxy là loại khí ít hòa tan trong nước và không tác dụng với nước về mặt hóa học. Oxy cần cho quá trình trao đổi chất. Độ hòa tan của oxy trong nước phụ thuộc chủ yếu vào nhiệt độ, áp suất của môi trường; ngoài ra còn phụ thuộc vào độ mặn, chiều sâu của lớp nước bề mặt và mức độ ô nhiễm của nước.

Vào mùa thu, đông lượng oxy hòa tan trong nước nhiều hơn vào mùa xuân, hè do nhiệt độ mùa xuân, hè tăng, nồng độ muối tăng, quá trình hô hấp tăng dẫn đến độ oxy hòa tan giảm.

Ở lớp nước bề mặt, nồng độ oxy hòa tan phụ thuộc vào sự trao đổi của nước với không khí. Ở lớp dưới nồng độ của oxy hòa tan phụ thuộc vào khả năng tiêu thụ oxy của các sinh vật và sự xáo trộn của các lớp nước.

Nói chung nồng độ oxy trong nước giảm dần theo độ sâu của lớp nước. Nếu nước bị ô nhiễm bởi các chất hữu cơ dễ phân hủy thì hàm lượng oxy trong nước giảm do bị tiêu thụ bởi hoạt động của các vi sinh vật.

- Khí CO_2 chỉ chiếm 0,03% trong khí quyển nhưng đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong nước vì nó phản ứng với nước tạo thành ion bicacbonat (HCO_3^-) và các bonat (CO_3^{2-}). Nồng độ khí CO_2 trong nước phụ thuộc vào độ pH: nếu pH thấp thì CO_2 ở dạng khí, pH=8-9 dạng bicacbonat và pH>10 dạng cacbonat tỷ lệ cao.

- Khí NH_3 tồn tại trong nước có pH >10. Trong môi trường trung tính và acid chủ yếu ở dạng ion NH_4^+ . Do bị oxy hóa bởi vi sinh vật nên NH_4^+ dễ dàng chuyển thành nitrit và sau đó thành nitrat.

- Khí H_2S tạo ra do quá trình phân hủy các chất hữu cơ có ở trong nước. Trong điều kiện oxy hóa có thể tạo thành H_2SO_4 gây tác hại cho các công trình xây dựng dưới nước.

- **Các chất rắn :**

Các chất rắn trong nước bao gồm các chất vô cơ, hữu cơ và vi sinh vật. Chúng có thể phân thành các loại phụ thuộc vào kích thước như sau:

- Chất rắn hòa tan có kích thước $d < 10^{-9}$ m.
- Chất rắn dạng keo có kích thước $d = 10^{-9} - 10^{-6}$ m.
- Chất rắn ở dạng lơ lửng có kích thước $d = 10^{-6} - 10^{-5}$ m.

- Chất rắn có thể lắng có kích thước $d > 10^{-5} \text{m}$.

- **Các chất hữu cơ :**

Trong nguồn nước tự nhiên, hàm lượng các chất hữu cơ rất thấp, ít có khả năng gây trở ngại cho cấp nước sinh hoạt, thủy sản, thủy lợi. Nhưng nếu bị ô nhiễm do nước thải sinh hoạt, sản xuất ... thì nồng độ chất hữu cơ trong nước sẽ tăng lên.

Dựa vào khả năng bị phân hủy do sinh vật trong nước, chất hữu cơ có thể phân thành hai loại: *dễ bị phân hủy sinh học* như đường, chất béo, prôtêin,... và *khó bị phân hủy sinh học* như DDT, Lindan, aldrine, dioxin, naphtalen...

c/ Thành phần sinh học của nước tự nhiên :

Thành phần và mật độ các cơ thể sống trong nguồn nước phụ thuộc chặt chẽ vào đặc điểm, thành phần hóa học của nguồn nước, chế độ thủy văn và địa hình nơi cư trú. Các loại sinh vật tồn tại trong nguồn nước tự nhiên chủ yếu là vi khuẩn, nấm, siêu vi trùng, tảo, nguyên sinh động vật, động vật đa bào, các loài động vật có xương sống và các loại nhuyễn thể.

- **Vi khuẩn và nấm :**

Vi khuẩn là các loài sinh vật thường ở dạng đơn bào, không màu có kích thước từ 0,5-5 mm, có dạng hình que, hình cầu hoặc hình xoắn, chúng có thể ở dạng đơn lẻ, cặp đôi hoặc liên kết thành mạch dài.

Vi khuẩn đóng vai trò quan trọng trong việc phân hủy chất hữu cơ, hỗ trợ quá trình tự làm sạch của nước tự nhiên. Vì vậy chúng có ý nghĩa lớn về mặt sinh thái.

Phụ thuộc vào nguồn dinh dưỡng, vi khuẩn được chia thành hai nhóm: vi khuẩn tự dưỡng và vi khuẩn dị dưỡng.

Các *vi khuẩn dị dưỡng* sử dụng chất hữu cơ làm nguồn năng lượng và nguồn cacbon để thực hiện quá trình sinh tổng hợp. Có ba phân nhóm vi khuẩn dị dưỡng: các *vi khuẩn hiếu khí* cần oxy hòa tan khi phân hủy chất hữu cơ để sinh sản và phát triển, các *vi khuẩn kỵ khí* oxy hóa chất hữu cơ trong điều kiện không cần oxy tự do vì chúng có thể dùng oxy liên kết trong các hợp chất như nitrat, sulfat và các *vi khuẩn tùy nghi* có cơ chế phát triển trong điều kiện có hoặc không có oxy tự do.

Các vi khuẩn tự dưỡng có khả năng oxy hóa chất vô cơ để thu năng lượng và sử dụng khí CO₂ làm nguồn cacbon cho quá trình sinh tổng hợp. Thuộc nhóm này có vi khuẩn nitrat hóa, vi khuẩn lưu huỳnh, vi khuẩn sắt ... Các vi khuẩn có khả năng chịu được pH thấp và có thể oxy hóa H₂S trong nước thành acid sulfuric gây ăn mòn vật liệu các công trình thủy. Các vi khuẩn sắt có khả năng oxy hóa sắt hòa tan trong nước thành sắt không tan lắng xuống đáy.

Nấm và men là các loại thực vật không có khả năng quang hợp. Men có thể chuyển hóa đường thành rượu và phát triển tế bào mới. Ở một số vùng nước tù, nấm và men có thể phát triển mạnh.

- **Vi rút :**

Trong nguồn nước tự nhiên thường có các loại vi rút. Chúng có kích thước cực nhỏ (20-100 nanomet) nên chỉ phát hiện bằng kính hiển vi điện tử.

Vi rút là loại ký sinh nội bào. Chúng chỉ có thể sinh sôi trong tế bào của vật chủ vì chúng không có hệ thống chuyển hóa để tự sinh sản. Khi xâm nhập vào tế bào vật chủ, vi rút thực hiện việc chuyển hóa tế bào để tổng hợp prôtêin và acid nucleic để sinh sản và phát triển. Chính vì cơ chế sinh sản này nhiều loại vi rút là tác nhân gây bệnh hiểm nghèo cho con người và gia súc như bệnh viêm gan và viêm ruột.

- **Tảo :**

Tảo là loại thực vật đơn giản nhất có khả năng quang hợp. Có loại tảo có cấu trúc đơn bào chỉ phát hiện bằng kính hiển vi, có loại có dạng nhánh dài có thể quan sát bằng mắt. Tảo là sinh vật tự dưỡng, chúng sử dụng cacbonic hoặc bicacbonat làm nguồn cacbon và sử dụng các chất dinh dưỡng vô cơ như photphat và nitơ để phát triển.

Trong quá trình phát triển của tảo có sự tham gia của một số nguyên tố vi lượng như magiê, Bo, cacbon và canxi. Tảo có màu với thành phần chủ yếu là chất diệp lục đóng vai trò quan trọng trong việc quang hợp .

Tảo phát triển rất mạnh trong nguồn nước ấm chứa nhiều chất dinh dưỡng từ nước thải sinh hoạt và phân bón. Vì vậy tảo là một chỉ tiêu sinh học đánh giá chất lượng nước tự nhiên.

- **Các loại thực vật và sinh vật khác :**

Trong nước còn có các loại thực vật lớn như rong, lục bình là các thực vật chỉ thị đánh giá chất lượng nước tự nhiên.

Các nguyên sinh động vật, động vật đa bào, các loài nhuyễn thể và tôm cá là những sinh vật thường có mặt trong nguồn nước tự nhiên. Sự phát triển về thể loại và số lượng các loài thủy sinh đó phụ thuộc rõ rệt vào chất lượng nước và mức độ ô nhiễm nước. Ví dụ nguồn nước bị ô nhiễm chất hữu cơ sẽ làm suy giảm về chủng loại và số lượng các loài thủy sinh do nồng độ oxy hòa tan trong nước giảm; nhiễm phèn sẽ làm chua nước (pH =4,5-5) sẽ làm giảm lượng tôm cá.

4.1.5- Sự ô nhiễm nguồn nước :

a/ Khái niệm :

Do hoạt động nhân tạo hay tự nhiên (xói mòn, phá rừng, lũ lụt, sự xâm nhập của các chất thải đô thị, chất thải công nghiệp...) mà thành phần của nước trong môi trường thủy quyển có thể bị thay đổi do nhiều loại chất thải đưa vào hệ thống. Thật ra nước có khả năng tự làm sạch thông qua các quá trình biến đổi lý hóa sinh học tự nhiên như hấp phụ, lắng, lọc, tạo keo, phân tán, biến đổi có xúc tác sinh học, oxy hóa khử, phân ly, polyme hóa hay các quá trình trao đổi chất ... Cơ sở để quá trình này đạt hiệu quả cao là phải có đủ oxy hòa tan. Quá trình tự làm sạch dễ thực hiện ở dòng chảy hơn là ao hồ vì ở đây quá trình đối lưu hay khuếch tán oxy của khí quyển vào trong nước dễ dàng xảy ra và tham gia vào quá trình chuyển hóa làm giảm chất độc hoặc làm lắng các chất rắn hoặc tiêu diệt vi sinh vật có hại. Khi lượng chất thải đưa vào nước quá nhiều, vượt quá khả năng giới hạn của quá trình tự làm sạch thì kết quả là nước bị ô nhiễm. Khi đó để xử lý ô nhiễm cần phải có các phương pháp nhân tạo.

Việc nhận biết nước ô nhiễm có thể căn cứ vào trạng thái hóa học, vật lý, sinh học của nước. Ví dụ như khi nước bị ô nhiễm sẽ có mùi khó chịu, vị không bình thường, màu không trong suốt, số lượng cá và các thủy sinh vật khác giảm, cỏ dại phát triển mạnh, có nhiều mùn hoặc có váng dầu mỡ trên mặt nước...

Nước ô nhiễm ở sông hồ, chảy ra biển, gây ô nhiễm cửa sông và biển. Ngoài ra có nhiều chất thải thải trực tiếp vào đại dương gây ô nhiễm biển trên

phạm vi rộng lớn (sự cố tàu dầu, thải các chất thải của các nhà máy ở vùng ven biển).

b/ Các thông số cơ bản đánh giá chất lượng nguồn nước :

- **Các chỉ tiêu vật lý:** nhiệt độ, độ đục, độ trong, độ màu, mùi, vị... đánh giá về mặt định tính độ nhiễm bẩn của nước do các loại nước thải công nghiệp, nước thải đô thị...

- **Các chỉ tiêu hóa học :**

- *Hàm lượng cặn lơ lửng và hàm lượng tinh cặn khô* đánh giá về mặt định lượng trạng thái chất bẩn không hòa tan hoặc hòa tan.

- *Các chỉ tiêu hàm lượng chất hữu cơ* được xác định gián tiếp bằng cách đo lượng oxy tiêu thụ do quá trình oxy hóa nhờ vi khuẩn (chỉ tiêu BOD) hoặc nhờ các chất oxy hoá mạnh như $K_2Cr_2O_7$ (COD theo bicromat kali), $KMnO_4$ (COD theo pemanganat kali). Các chỉ tiêu này cho biết mức độ nhiễm bẩn nước thải chứa chất hữu cơ, khả năng phân hủy chúng trong nguồn nước ...

- *Chỉ tiêu oxy hòa tan* đánh giá mức độ nhiễm bẩn chất hữu cơ theo BOD của nguồn nước, trạng thái chất lượng và khả năng tự làm sạch của nguồn nước.

- *Các chỉ tiêu nitơ* như nitơ amôn (NH_4^+), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), chỉ tiêu phốt phát (PO_4^{3-})... để đánh giá mức độ phì dưỡng của nguồn nước do nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp, nước tưới ruộng tràn vào sông hồ. Ngoài ra các chỉ tiêu này còn dùng để đánh giá các quá trình phân hủy chất hữu cơ chứa nitơ, phốt pho trong nguồn nước.

- *Các chỉ tiêu tổng lượng muối:* clorua (Cl) có thể dùng đánh giá mức độ nhiễm bẩn do nước thải công nghiệp .

- *Các chỉ tiêu dầu mỡ, hàm lượng các muối kim loại nặng, các chất phóng xạ...* đánh giá độ nhiễm bẩn của các loại nước thải khác nhau.

- **Các chỉ tiêu sinh vật :**

- *Tổng số vi trùng hiếu khí* có trong một lít nước biểu thị độ bẩn của nước về mặt vi trùng.

- *Tổng số vi trùng kỵ khí* đánh giá mức độ nhiễm bẩn các chất hữu cơ nguồn gốc phế thải sinh hoạt.

- *Chỉ số Coli* biểu thị số vi trùng Coli (E. Coli) có trong một lít nước. Chỉ tiêu này biểu thị khả năng có hay không có vi trùng gây bệnh đường ruột có ở trong nước.

Đối với nguồn nước bị nhiễm bẩn bởi nước thải thành phố hoặc nhiều loại nước thải công nghiệp khác nhau, cần phải phân tích đầy đủ các chỉ tiêu nêu trên để đánh giá tác động tổng hợp của chúng đối với nguồn nước. Mức độ nhiễm bẩn của nước trong trường hợp này được xác định theo bảng 4.3.

Bảng 4.3: Hệ thống đánh giá tổng hợp nguồn nước mặt:

TT	Trạng thái nước nguồn	PH	NH ₄ ⁺ mg/l	NO ₃ ⁻ mg/l	PO ₄ ³⁻ mg/l	Độ oxy bão hòa %	COD mg/l	BOD ₅ mg/l
1	Nước rất sạch	7-8	<0,05	<0,1	<0,01	100	≤ 6	≤ 2
2	Nước sạch	6,5-8,5	0,05-0,4	0,1-0,3	0,01-0,05	100	6-20	2-4
3	Nước hơi bẩn	6-9	0,4-1,5	0,3-1	0,05-0,1	50-90	20-50	4-6
4	Nước bẩn	5-9	1,5-3	1-4	0,1-0,15	20-50	50-70	6-8
5	Nước rất bẩn	4-9,5	3-5	4-8	0,15-0,3	5-20	70-100	8-10
6	Nước bẩn nặng	3-10	>5	>8	>0,3	<5	>100	>10

4.2 - CÁC NGUỒN GÂY Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG NƯỚC

Khi con người bắt đầu trồng trọt, chăn nuôi thì khu vực trồng trọt dần phát triển ở miền đồng bằng màu mỡ kề bên lưu vực các con sông. Dân cư ít nên tài nguyên rất dồi dào với nhu cầu của họ. Tình hình đã thay đổi một cách nhanh chóng khi cuộc cách mạng công nghiệp bắt đầu. Các đô thị trở thành nơi tập trung dân cư quá đông đúc. Các tác động của con người đối với nguồn nước ngày càng trở nên rõ rệt, nhất là đối với nguồn nước gần khu công nghiệp và đô thị. Trong điều kiện dân số và sức phát triển mạnh mẽ, các tác động này tăng lên nhanh chóng, làm thay đổi các chu trình tự nhiên trong thủy quyển cũng như làm thay đổi sự cân bằng nước trong hành tinh. Các nguồn nước bị ô nhiễm do các hoạt động sau đây của con người.

4.2.1- Sinh hoạt của con người :

Trong hoạt động sống của mình con người cần một lượng nước rất lớn. Xã hội càng phát triển nhu cầu dùng nước càng tăng. Cư dân sống trong điều kiện nguyên thủy chỉ cần 5-10 lít nước /người.ngày. Ngày nay ở các đô thị nhu cầu sử dụng nước sinh hoạt gấp hàng chục lần như vậy. Ở nước ta tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt đối với khu đô thị là 150-200 lít/người.ngày, đối với

khu vực nông thôn là 50-100 lít/người.ngày. Tiêu chuẩn cấp nước của Singapo là 250-400 lít/người.ngày, của Pháp 200-500 lít/người.ngày, của Mỹ là 380-500 lít/người.ngày...

Trong đô thị nước thải sinh hoạt được tạo thành từ các khu dân cư và từ các công trình công cộng. Đặc điểm của nước thải sinh hoạt đô thị là hàm lượng các chất hữu cơ không bền vững cao, là môi trường thuận lợi cho vi sinh vật gây bệnh phát triển. Trong nước thải còn chứa nhiều nguyên tố dinh dưỡng có khả năng gây ra hiện tượng phì dưỡng nguồn nước.

Nước thải sinh hoạt ở các vùng khác nhau thì cũng khác nhau. Ví dụ theo một số nghiên cứu của Israel, đối với vùng đô thị lượng nitơ amôn là 5,18 g/người.ngày, kali- 2,12 g/người.ngày, phốt pho - 0,68 g/người.ngày; đối với vùng nông thôn các chỉ tiêu tương ứng này là 7,0 ; 3,22 và 1,23 g/người.ngày .

4.2.2- Nước thải công nghiệp :

Sự tăng nhanh nền công nghiệp làm tăng nhu cầu về nước, nhất là các ngành sản xuất như chế biến thực phẩm, giấy, hóa chất, luyện kim, dầu mỏ...

Nước thải công nghiệp: bao gồm nước thải công nghệ, nước thải từ quá trình vệ sinh, nước thải từ quá trình sinh hoạt của cán bộ công nhân trong nhà máy.

Nước thải sản xuất trong các xí nghiệp công nghiệp thường chia làm hai loại: nước thải bẩn và nước thải qui ước sạch.

Nước thải qui ước sạch chủ yếu là nước làm nguội máy móc thiết bị. Các loại nước này có thể dùng lại trong hệ thống cấp nước tuần hoàn cho nhà máy.

Nước thải bẩn thường được tạo thành trong quá trình công nghệ. Thành phần nước thải sản xuất của các nhà máy, xí nghiệp rất đa dạng và phức tạp, phụ thuộc vào loại hình sản xuất, dây chuyền công nghệ, thành phần nguyên vật liệu, chất lượng sản phẩm... Trong nước thải sản xuất có nhiều các loại cặn lơ lửng, các chất hữu cơ (acid, este, phenol, dầu mỡ, các chất hoạt động bề mặt...), các chất độc (xianua, arsen, thủy ngân, muối đồng...), các chất gây mùi, các muối khoáng và một số đồng vị phóng xạ.

4.2.3- Các hoạt động nông nghiệp :

Việc sử dụng nước cho các hoạt động nông nghiệp có tác động to lớn đến sự thay đổi chế độ nước và sự cân bằng nước lục địa do đòi hỏi một lượng nước lớn và phần lớn nước sử dụng trong nông nghiệp bị tiêu hao mà không được hoàn lại.

Sử dụng nước trong nông nghiệp đã dẫn đến việc làm giảm chất lượng nước nguồn. Nước từ đồng ruộng và nước thải từ các chuồng trại chăn nuôi gây nhiễm bẩn đáng kể cho sông ngòi. Thành phần khoáng chất trong nước dẫn từ hệ thống tiêu thủy phụ thuộc vào đặc tính đất, chế độ tưới, cấu tạo hệ thống tiêu...

Các hợp chất hữu cơ có chứa clo như các loại thuốc trừ sâu DDT, andrin, endosunphan, các loại thuốc diệt cỏ acid phenoxiaxetic, các loại thuốc diệt nấm hexaclorobenzen... là các chất bền vững, tốc độ phân hủy trong nước rất chậm. Chúng có thể tích tụ trong bùn, trong cơ thể sinh vật, tan trong mỡ động vật nước ...

4.2.4- Nước chảy tràn :

Nước chảy tràn trên mặt đất do nước mưa, rửa đường xá... là nguồn gây ô nhiễm nước sông hồ. Nồng độ chất bẩn trong nước mưa phụ thuộc vào hàng loạt yếu tố như cường độ mưa, thời gian mưa, thời gian không mưa, đặc điểm mặt phủ, độ bẩn đô thị và không khí... Nước mưa của trận đầu tiên trong mùa mưa và của đợt đầu tiên thường có nồng độ chất bẩn rất cao. Hàm lượng cặn lơ lửng có thể từ 400-1800 mg/l, BOD₅ từ 40-120 mg/l.

4.2.5- Hoạt động của tàu thuyền :

Do hoạt động của tàu thuyền trên sông biển đã làm tăng lượng dầu mỡ trong nước (do va chạm, do rửa tàu, bơm dầu và rơi vãi...). Ô nhiễm nước do dầu mỡ và sản phẩm của chúng làm giảm tính chất hóa lý của nước (thay đổi màu, mùi, vị), tạo lớp váng mỏng phủ đều trên mặt biển, ngăn cách biển và khí quyển, ngăn cản sự trao đổi ô xy giữa biển và khí quyển, ngăn cản sự trao đổi nhiệt cũng như sự tạo lớp cặn ở đó. Ví dụ chỉ một tấn dầu thô đã có khả năng loang phủ trên một diện tích 12 km² mặt nước, chỉ một gam dầu mỡ có thể gây bẩn 2 tấn nước hoặc một giọt dầu cũng có khả năng tạo ra một màng dầu dày 0,001mm trên diện tích 20m².

4.3 - CÁC TÁC NHÂN GÂY Ô NHIỄM NGUỒN NƯỚC

4.3.1- Các hợp hữu cơ :

Theo khả năng chịu tác động của các yếu tố môi trường: ánh sáng, độ ẩm, nhiệt độ và các nhân tố vi sinh vật có thể phân loại các hợp chất hữu cơ thành hai loại chính sau đây:

a/ Các hợp chất hữu cơ không bền vững :

Thuộc loại này bao gồm các loại cacbonhydrat, protêin, chất béo... Đây là các chất ô nhiễm phổ biến nhất trong nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp chế biến thực phẩm : bột ngọt, các quá trình lên men, chế biến sữa và thịt cá...

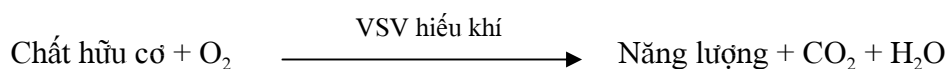
+ *Các cacbonhydrat*: các chất đường có chứa các nguyên tố C, N và O, một số đường đơn và đường kép. Riêng polysacharit được chia làm hai loại dễ bị phân hủy sinh học như tinh bột và khó bị phân hủy sinh học như cellulosa...

+ *Các loại protêin*: acid amin mạch dài.

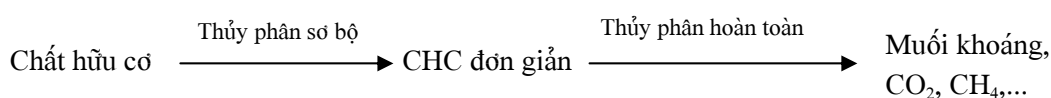
+ *Các chất béo*: khả năng phân hủy vi sinh chậm. Nhìn chung các hợp chất hữu cơ có phân tử lớn không thể thấm qua các màng tế bào do đó cần có giai đoạn thủy phân sơ bộ (phân rã) thành các mạch ngắn hơn (quá trình phân hủy yếm khí).

b/ Sơ đồ sự phân hủy sinh học các hợp chất hữu cơ :

- *Quá trình phân hủy hiếu khí :*



- *Quá trình phân hủy kỵ khí :*



c/ Tác động của sự ô nhiễm các chất hữu cơ không bền vững :

Khi xâm nhập vào môi trường nước dưới tác động của các yếu tố vật lý của môi trường và các tác nhân vi sinh vật các hợp chất hữu cơ không bền

vững sẽ bị phân hủy làm suy giảm nồng độ ô xy hòa tan, tồn trữ và lưu đọng trong các lưu vực ít xáo trộn sẽ tạo điều kiện cho các vi sinh vật yếm khí phát triển gây mùi khó chịu làm giảm giá trị sử dụng của nguồn nước.

Nếu nồng độ cao sẽ làm cạn kiệt nồng độ ô xy hòa tan gây ảnh hưởng xấu đến sự phát triển của hệ thủy sinh: phú dưỡng tạo điều kiện cho hệ thực vật nước phát triển mạnh; ảnh hưởng xấu đến sự phát triển của hệ động vật nước gây chết cá.

d/ Các chất hữu cơ bền vững :

Thường là các hợp chất hữu cơ có độc tính sinh học cao, khó bị phân hủy bởi các tác nhân vi sinh vật. Một số có tác dụng tích lũy và tồn lưu lâu dài trong môi trường và trong cơ thể các loài thủy sinh vật nên gây ô nhiễm lâu dài, đồng thời có những tác động xấu đến hệ sinh thái nước và thậm chí đến sức khỏe của con người. Các chất polychlorophenol (PCP), polychlorobiphenyl (PCB), các loại hydrocacbon đa vòng ngưng tụ, hợp chất dị vòng N hoặc O là các chất thuộc loại này.

Các hợp chất hữu cơ bền vững: bền vững dưới tác động của các yếu tố của môi trường vật lý và môi trường sinh học có thể phân loại thành các dạng có độc tính sinh thái cao và ít độc. Các hợp chất hữu cơ như dầu, mỡ; các chất hoạt động bề mặt, các loại thuốc trừ sâu và diệt cỏ...

Tác động mạnh đến hệ thủy sinh: hủy diệt với nồng độ cao ở nồng độ thấp tích tụ thông qua mối quan hệ dinh dưỡng gây ngộ độc đối với con người hoặc diệt chủng một số loài như chim và các loại côn trùng...

e/ Các hợp chất hữu cơ bền vững có độc tính sinh thái cao :

- + Các hợp chất phenol: phenol và các dẫn xuất của phenol.
- + Các loại hóa chất bảo vệ thực vật hữu cơ: bao gồm các loại photpho hữu cơ, clo hữu cơ, cacbanat, phenoxyaxetic, pyrethroid tổng hợp.
- + Tanin và lignin: các hóa chất có nguồn gốc từ thực vật.
- + Các hydrocacbon đa vòng và ngưng tụ.

4.3.2- Các kim loại nặng :

Chì (Pb) có độc tính đối với não, có thể gây chết người nếu bị nhiễm độc nặng. Chì có khả năng tích lũy lâu dài trong cơ thể. Trong nước sông hồ

có lượng vết chì (độ 0,05-40 mg/l), nước biển không bị ô nhiễm nồng độ chì 0,03 mg/l.

Thủy ngân (Hg) rất độc đối với người và thủy sinh. Nồng độ cho phép của thủy ngân trong nước uống là 0,001 mg/l. Thủy ngân gây rối loạn thần kinh, giảm trí nhớ, viêm răng lợi, rối loạn tiêu hóa. Đối với nữ gây rối loạn kinh nguyệt, nếu mang thai dễ bị sảy thai.

Asen (As) có trong nguồn nước thải công nghiệp khai thác quặng mỏ, sản xuất thuốc trừ sâu, thuốc da và từ quá trình xói mòn đất. As rất độc, dễ dàng hấp thụ vào cơ thể qua ăn uống, hô hấp, qua da. As có khả năng gây ung thư da, phổi, xương và làm sai lệch nhiễm sắc thể...

Ngoài các kim loại nặng kể trên còn có các nguyên tố khác có độc tính rất cao như Cadimi, Selen, Crôm, Niken... là các tác nhân gây hại cho người và thủy sinh ngay ở nồng độ thấp.

4.3.3- Các chất rắn :

Các chất rắn có trong nước tự nhiên là do quá trình xói mòn, do nước chảy tràn từ đồng ruộng, do nước thải sinh hoạt và công nghiệp. Chất rắn có thể gây trở ngại cho việc nuôi trồng thủy sản, cấp nước sinh hoạt.

4.3.4- Màu :

Màu nước trong tự nhiên và nước thải thường có nguồn gốc:

- Các chất hữu cơ dễ phân hủy bởi các tác nhân vi sinh vật.
- Sự phát triển của một số loài thực vật nước: tảo, rong rêu.
- Có chứa các hợp chất sắt, mangan ở dạng keo.
- Có chứa các tác nhân gây màu: kim loại (Cr, Fe,...), các hợp chất hữu cơ tanin, lignin...

Màu thực của nước là màu do các chất hòa tan hoặc các chất ở dạng keo; màu bên ngoài (màu biểu kiến) do các chất lơ lửng của nước tạo nên.

4.3.5- Mùi :

Mùi do các nguyên nhân:

- Có các chất hữu cơ từ cống rãnh khu dân cư, các xí nghiệp chế biến thực phẩm.
- Có các sản phẩm từ sự phân hủy các xác chết động vật.

- Nước thải công nghiệp hóa chất, chế biến dầu mỡ.

Bảng 4.4: Một số chất gây mùi phổ biến:

Chất có mùi	Công thức hóa học	Mùi
Amoniac	NH_3	Amoniac
Phân	$\text{C}_8\text{H}_5\text{NHCH}_3$	Phân
Hydrosulfua	H_2S	Trứng thối
Sulfit hữu cơ	$(\text{CH}_3)_2\text{S}$, CH_3SSCH_3	Bắp cải rửa
Mercaptan	CH_3SH , $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{SH}$	Hôi
Amin	CH_3NH_2 , $(\text{CH}_3)_3\text{N}$	Cá ươn
Diamin	$\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{NH}$	Thịt thối
Clo	Cl_2	Nồng
Phenol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	Hắc

4.3.6- Các chất dinh dưỡng :

Việc sử dụng dư thừa các chất dinh dưỡng vô cơ (phốtphat, muối amôn, urê, nitrat, kali...) trong quá trình sử dụng phân bón cho cây trồng sẽ gây nên hiện tượng phì dưỡng trong nước bề mặt. Hiện tượng phì dưỡng là hiện tượng dư thừa dinh dưỡng trong nước gây nên sự phát triển nhanh của một số loài thực vật bậc thấp như tảo, rong, rêu và các thực vật thân mềm trong nước, sẽ ảnh hưởng tới sự cân bằng sinh học trong nước. Các thực vật phát triển do hiện tượng phì dưỡng sau khi chết đi sẽ phân hủy trong nước tạo ra một lượng lớn các hợp chất hữu cơ. Các chất hữu cơ này trong quá trình oxy hóa sẽ tiêu thụ một lượng lớn oxy hòa tan trong nước, gây nên hiện tượng thiếu oxy nghiêm trọng, gây chết sinh vật thủy sinh làm cho hồ biến thành vùng đầm lầy.

4.4 - CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT BẢO VỆ NGUỒN NƯỚC

4.4.1- Điều kiện vệ sinh khi xả nước thải vào nguồn nước :

Trong việc sử dụng nguồn nước, mỗi một mục đích sử dụng có một yêu cầu chất lượng nước riêng. Việc qui định các điều kiện vệ sinh khi xả nước thải ra nguồn nhằm mục đích hạn chế lượng chất bẩn thải vào môi trường, đảm bảo an toàn về mặt vệ sinh cho việc sử dụng nguồn nước.

Tiêu chuẩn chất lượng nguồn sử dụng thường được đặc trưng bằng nồng độ giới hạn cho phép (NGC) của các chất bẩn và độc hại trong đó. *NGC được hiểu là nồng độ lớn nhất của các chất bẩn và độc hại trong môi trường, trong*

quá trình tác động lâu dài không gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người và phá hủy hệ sinh thái nguồn nước.

Hiện nay trong quản lý nước đô thị người ta chia ra hai loại nguồn nước theo mục đích sử dụng. Nguồn loại I sử dụng cho mục đích cấp nước cho đô thị, khu dân cư hoặc các nhà máy công nghiệp thực phẩm; nguồn loại II sử dụng cho mục đích sinh hoạt văn hóa, nghỉ ngơi, thể thao và các nguồn nước khác nằm trong khu vực dân cư. Một số nguồn nước sử dụng để nuôi cá hoặc nuôi trồng thủy sản khác có yêu cầu chất lượng riêng của mình.

Ở nước ta, bộ Y tế có quyết định số 505BYT/QĐ ngày 13-4-1992 qui định nồng độ giới hạn cho phép các chất độc hại trong nước bề mặt. NGC của một số chất độc hại điển hình nêu trong quyết định này xem ở bảng 4-5. Một số địa phương như thành phố Hồ Chí Minh, tỉnh Hậu Giang... cũng có những qui định riêng dựa trên các điều kiện cụ thể của địa phương: chế độ thủy văn nguồn nước, đặc điểm sử dụng nước, tình hình khí hậu.

Bảng 4-5: Nồng độ giới hạn cho phép của một số chất độc hại điển hình trong nguồn nước mặt theo qui định của bộ Y tế :

TT	Tên hóa chất	Công thức	Chỉ mức độc hại	NGC,mg/l
1	Amoniac	NH ₃	Theo chế độ vệ sinh	2,0
2	Anilin	C ₆ H ₅ NH ₂	Độc chất	0,1
3	Asen	As ⁺	"	0,05
4	Chì Tetraetyl	Pb(C ₂ H ₅) ₄	"	không được có
5	Crom	Cr ⁶⁺	"	0,1
6	DDT	C ₁₄ H ₉ Cl ₅	"	0,2
7	Phenol	C ₆ H ₅ OH	"	0,001
8	Sunfua	S ⁻	"	không được có
9	Thủy ngân	Hg ²⁺	"	0,005

Đối với các nguồn nước mặt đô thị ngày 25 tháng 3 năm 1972 ủy ban Kiến thiết cơ bản nhà nước đã ban hành tiêu chuẩn thoát nước đô thị TCXD 51-72 trong đó qui định những nguyên tắc vệ sinh khi xả nước thải vào sông hồ.

NGC của từng chất xả vào sông hồ được xác định theo từng biểu thức sau:

$$\frac{C_1}{C_{1,CP}} + \frac{C_2}{C_{2,CP}} + \dots + \frac{C_n}{C_{n,CP}} \leq 1$$

Trong đó: C₁, C₂, ..., C_n là nồng độ chất độc hại cho phép trong nước nguồn theo tính toán.

$C_{1,CP}, C_{2,CP}, \dots, C_{n,CP}$ là NGC của các chất độc hại theo qui định.

n là số chất độc hại theo qui định.

Đối với nguồn nước là sông suối phục vụ cho các mục đích cấp nước uống và cho các nhu cầu sinh hoạt, mốc tính toán kiểm tra đặt trước điểm dùng nước (theo chiều dòng chảy) 1 km.

Trong hồ, hồ chứa nước và biển, chiều dòng chảy không có ý nghĩa lớn vì chúng luôn luôn thay đổi. Trong trường hợp này người ta thường thiết lập khu vực kiểm tra chất lượng nước sử dụng theo tiêu chuẩn giới hạn qui định với bán kính trên 1 km đối với hồ, hồ chứa nước và trên 300m đối với biển.

Dựa vào các điều kiện vệ sinh khi xả nước thải vào nguồn nước mặt có thể xác định được mức độ xử lý nước thải cần thiết, biện pháp monitoring chất lượng nước và các biện pháp bảo vệ nguồn nước khác.

4.4.2- Tổ chức giám sát (monitoring) chất lượng nước nguồn:

Mục đích giám sát chất lượng nước các thủy vực là để đánh giá tình trạng chất lượng nước, dự báo mức độ ô nhiễm nguồn nước do sự phát triển kinh tế xã hội và là cơ sở để xây dựng các biện pháp bảo vệ nguồn nước có hiệu quả.

Các nội dung cơ bản của hệ thống giám sát chất lượng nước trong khuôn khổ hệ thống giám sát môi trường toàn cầu GEMS là:

- Đánh giá các tác động do hoạt động của con người đối với chất lượng nước và khả năng sử dụng nước cho các mục đích khác nhau.
- Xác định chất lượng nước tự nhiên.
- Giám sát nguồn gốc và đường di chuyển của các chất bản và chất độc hại.
- Xác định xu hướng thay đổi chất lượng nước ở phạm vi vĩ mô.

Để thực hiện tốt các nội dung này, cần thiết phải tổ chức hệ thống monitoring chất lượng nước bao gồm các trạm giám sát cơ sở, trạm đánh giá tác động và trạm đánh giá chung.

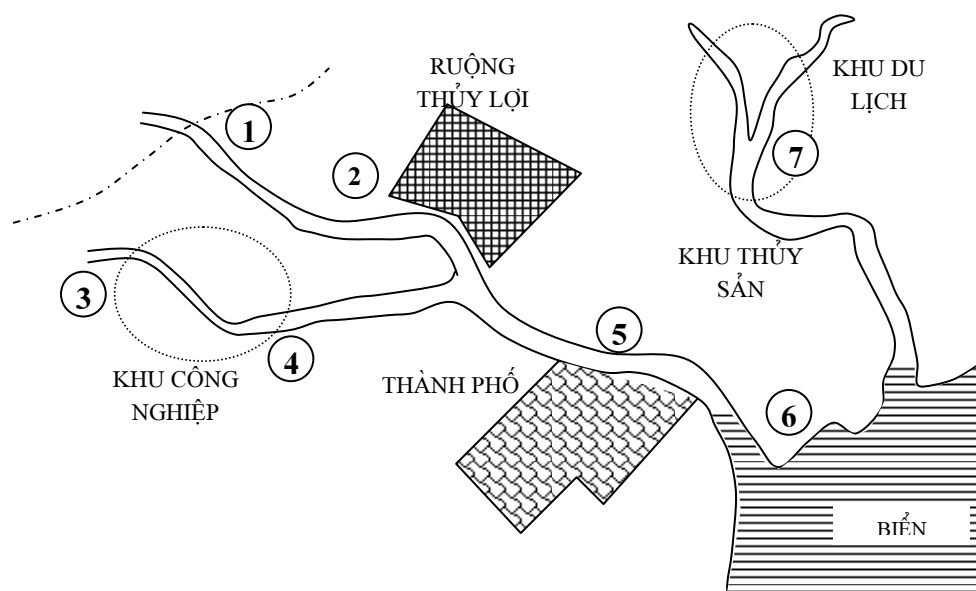
Trạm giám sát cơ sở đặt tại vùng phía trước nguồn gây ô nhiễm. Các trạm này dùng để xây dựng số liệu nền chất lượng nước tự nhiên, chỉ bị ảnh

hưởng do các yếu tố tự nhiên và yếu tố từ khí quyển đưa tới. Các trạm này luôn ở vị trí cố định.

Trạm đánh giá tác động được đặt tại vùng nước bị tác động do các hoạt động sinh hoạt và sản xuất của con người. Dựa theo mục đích sử dụng người ta chia các trạm đánh giá tác động làm 4 nhóm:

- Các trạm giám sát cấp nước cho sinh hoạt đặt tại vùng lấy nước vào nhà máy.
- Trạm giám sát nước cho thủy lợi đặt tại khu vực trạm bơm hoặc đập chắn nước.
- Các trạm giám sát nước cho thủy sản đặt tại vùng sông hồ phục vụ nuôi tôm cá...
- Các trạm giám sát đa năng đặt tại vùng nước được sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau.

Các trạm đánh giá chung được thành lập để đánh giá xu hướng thay đổi chất lượng nước với qui mô lớn, nhiều lúc mang tính toàn cầu. Vì vậy các trạm này cần đại diện cho một vùng rộng lớn trong đó có nhiều loại hoạt động của con người.



Hình 3.1: Các trạm giám sát nguồn nước.

4.4.3- Các biện pháp kỹ thuật xử lý nước thải :

Xử lý nước thải là một trong những việc làm đầu tiên để bảo vệ nguồn nước, nhằm loại bỏ hoặc hạn chế những thành phần gây ô nhiễm có trong nước thải, để khi xả ra sông hồ nước thải không làm nhiễm bẩn nguồn nước.

Do nước được sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau nên yêu cầu về chất lượng mức độ và biện pháp xử lý cũng khác nhau. Việc lựa chọn phương pháp xử lý còn phụ thuộc vào lưu lượng, thành phần tính chất nước thải, vị trí xả nước thải so với điểm dùng nước hạ lưu, khả năng tự làm sạch của sông hồ tiếp nhận nước thải, điều kiện tự nhiên của khu vực...

Vì nước thải có thành phần đa dạng, phức tạp, khả năng tự làm sạch của các loại nguồn nước khác nhau nên cũng có nhiều biện pháp xử lý nước thải khác nhau. Hiện nay theo yêu cầu xử lý nước thải người ta chia ra các mức: xử lý sơ bộ, xử lý tập trung và xử lý triệt để. Theo bản chất quá trình làm sạch, người ta chia ra các phương pháp xử lý cơ học, phương pháp xử lý hóa lý và phương pháp xử lý sinh học...

a/ Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học:

Phương pháp cơ học thường dùng để loại ra khỏi nước thải các chất không hòa tan và một phần hỗn hợp keo kích thước lớn. Phương pháp cơ học thường xử lý không triệt để, nó thường là giai đoạn đầu của quá trình làm sạch bằng sinh học và hóa lý.

Các công trình cơ học như song chắn, lưới chắn, bể lắng cát, các loại bể lắng, bể sục khí, tạo bọt, bể lọc...

- **Song chắn rác:** thu vớt rác và các tạp chất rắn lớn.
- **Bể lắng cát:** Tách các tạp chất vô cơ lớn như cát, xỉ, tạo điều kiện cho các công trình xử lý tiếp theo và xử lý bùn cặn làm việc ổn định.
- **Bể lắng:** tách các tạp chất không hòa tan (phần lớn là cặn hữu cơ), đảm bảo cho các quá trình sinh học phía sau (trong các công trình xử lý sinh học hoặc trong nguồn nước) diễn ra ổn định.

b/ Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học:

Phương pháp sinh học dựa trên hoạt tính của các loại sinh vật có trong nước thải để oxy hóa các chất hữu cơ hòa tan và không hòa tan trong nước thải

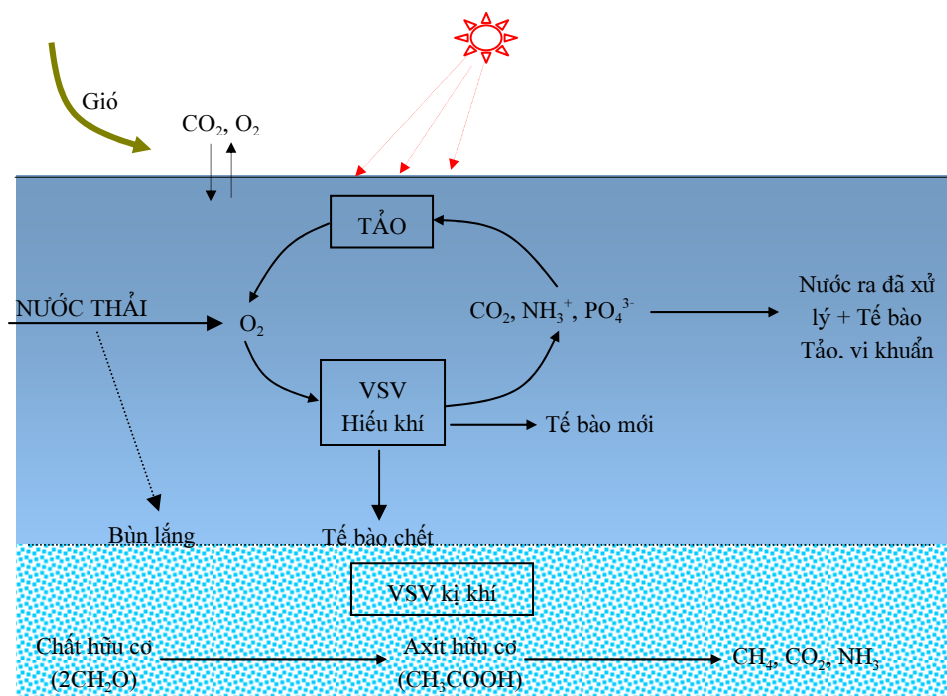
nhờ đó mà nước thải được làm sạch khỏi các chất bẩn hữu cơ. Tùy theo loại vi sinh vật được sử dụng người ta có thể chia thành 3 nhóm: hiếu khí, kỵ khí và tùy nghi. Tùy theo tính chất, lưu lượng nước thải, khí hậu, địa hình... mà có thể sử dụng 1 trong 3 phương pháp trên.

Các công trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học có thể thực hiện trong điều kiện tự nhiên như cánh đồng tưới, cánh đồng lọc, hồ ổn định hoặc trong các công trình nhân tạo như bể thổi khí, bể lọc sinh học, các hồ ổn định, aeroten, biophin,...

- **Cánh đồng tưới cánh đồng lọc:** bản chất của quá trình này là dựa vào khả năng tự làm sạch của đất, nước thải được lọc qua các lớp đất, các chất lơ lửng, keo tụ được giữ lại trên bề mặt và trong các ống mao dẫn, tạo thành những màng vi sinh vật có khả năng hấp thụ trên bề mặt của nó các chất bẩn hòa tan trong nước thải. Các vi khuẩn hiếu khí sử dụng oxy của không khí để phân hủy các chất hữu cơ tạo thành các hợp chất vô cơ.

- **Ao hồ ổn định:** để oxy hóa hoàn toàn chất hữu cơ và khử nitơ, photpho trong nước thải nhờ quá trình quang hợp, nitơrat hóa và khử nitơrat.

Đây là phương pháp xử lý sinh học đơn giản nhất. Nước thải được cho vào các hồ chứa trong nhiều ngày phụ thuộc vào nhiệt độ. Các loại vi sinh vật hiếu khí, kỵ khí hoặc tùy nghi sử dụng oxy của không khí hoặc của rong tảo trong ao hồ qua quá trình hoạt động tự nhiên của chúng để oxy hóa các chất hữu cơ.



- **Hồ hiếu khí** thường cạn từ 0,4-0,6m để ánh sáng Mặt Trời xâm nhập vào nhiều nhất, không khí thông từ mặt đến đáy hồ. Oxy cần thiết để sinh vật oxy hóa hiếu khí các chất hữu cơ do rong tảo tạo ra trong quá trình quang hợp và oxy trong không khí khuếch tán theo mặt nước; còn rong tảo lại sử dụng CO₂, photphat, nitơ amôn do vi khuẩn hiếu khí tạo ra trong quá trình oxy hóa các hợp chất hữu cơ.

- **Hồ kỵ khí** thường sâu từ 2-5 m, không cần oxy hòa tan cho các hoạt động vi sinh. Các loại vi khuẩn kỵ khí dùng oxy từ các hợp chất như nitrat, sunfat để oxy hóa các chất hữu cơ thành khí CH₄ và khí CO₂.

- **Hồ tùy nghi** được sử dụng nhiều hơn cả, hồ thường sâu từ 0,9-1,8 m. Trong hồ tùy tiện diễn ra 2 quá trình song song, oxy hoá các chất bẩn hữu cơ hòa tan ở bề mặt, còn lớp bùn dưới đáy sẽ bị phân hủy kỵ khí tạo ra mê tan và các hợp chất bị khử khác.

Đặc điểm của hồ này xét theo chiều sâu chia làm 3 vùng: vùng trên cùng là vùng hiếu khí, vùng giữa là vùng trung gian, còn vùng dưới là vùng kỵ khí.

- **Bể lọc sinh vật** : được sử dụng rộng rãi để xử lý nước thải trong điều kiện hiếu khí. Đó là 1 bể hình vuông, hình chữ nhật hoặc hình tròn trên mặt bằng. Trong bể có chứa vật liệu lọc bằng đá dăm, gạch vỡ, sỏi đá hoặc bằng chất dẻo.

Trong bể lọc sinh vật, khi nước thải chảy qua trên mặt các hạt vật liệu lọc sẽ hình thành các vi sinh vật gọi là màng vi sinh vật. Khi nước chảy qua màng vi sinh vật các chất hữu cơ sẽ bị khử.

Bể lọc sinh vật là công trình làm sạch hiếu khí và đa số các loại vi sinh vật đều cần thiết oxy nhưng thực chất bể vi sinh vật là hệ tùy tiện vì bắt đầu thì vi sinh vật gồm hệ hiếu khí nhưng khi màng vi sinh vật đã hình thành thì sẽ tạo ra lớp yếm khí nằm giữa bề mặt hạt vật liệu lọc và lớp hiếu khí hoạt tính nằm ngoài màng sinh vật.

- **Bể aeroten** : là bể có hình chữ nhật trên mặt bằng, nước thải chảy vào bể được hòa trộn với bùn hoạt tính tuần hoàn. Bùn hoạt tính trong aeroten tồn tại dưới dạng bông xốp, tập hợp chủ yếu các quần thể vi sinh vật khoáng hóa có khả năng hấp thụ và oxy hóa chất bẩn hữu cơ nhờ oxy có trong nước thải.

Để đảm bảo có oxy thường xuyên và trộn đều nước thải với bùn hoạt tính người ta cấp khí cho aeroten bằng các hệ thống khuấy trộn cơ khí, hệ thống cấp khí nén hoặc kết hợp cả hai loại này.

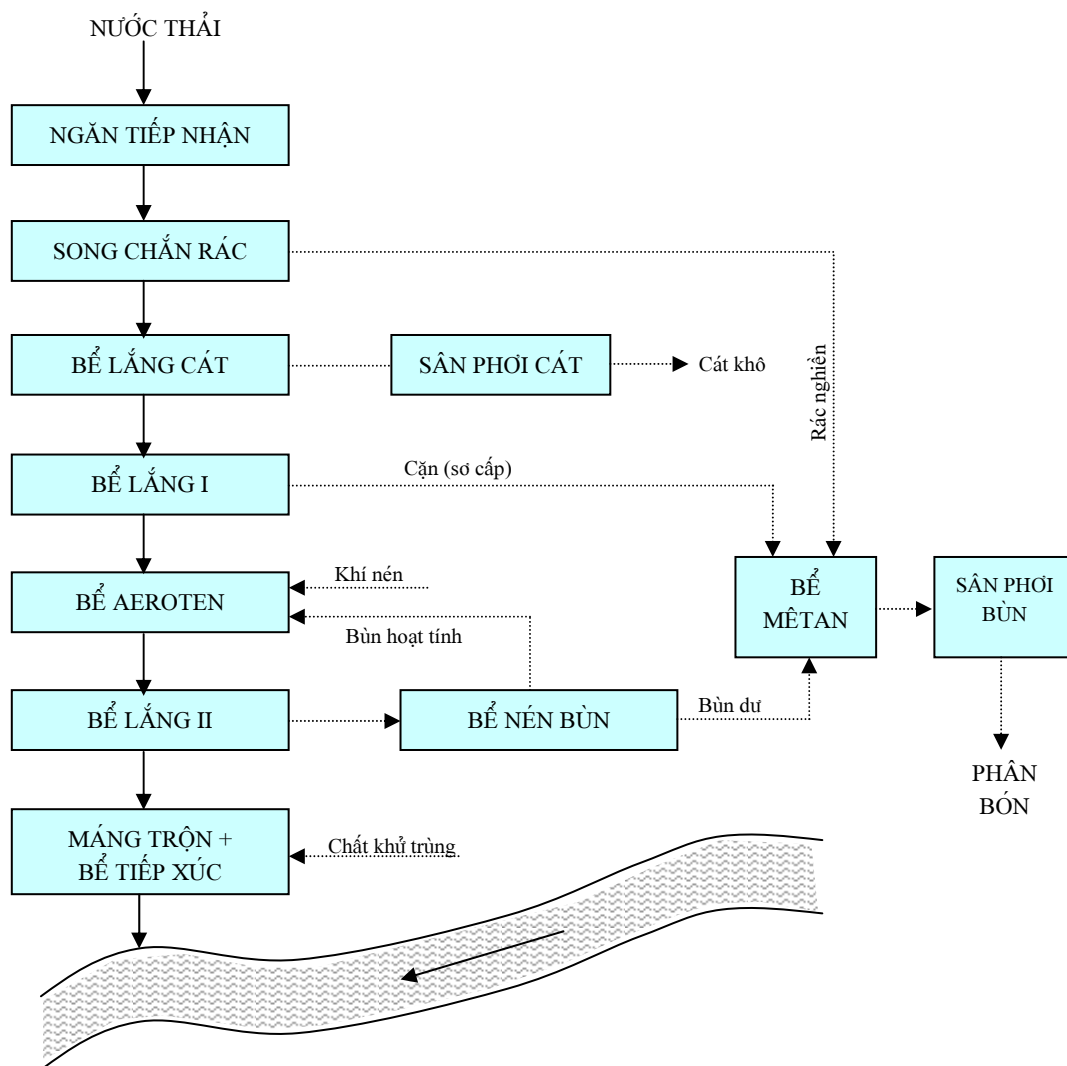
c/ Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa lý:

Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa lý đạt hiệu quả cao khi xử lý nước thải công nghiệp có chứa các chất vô cơ độc hại (kim loại nặng, acid, bazơ) hoặc các chất hữu cơ bền vững, khử màu, khử mùi và khử trùng...

Các phương pháp hóa lý thường dùng trong xử lý nước thải:

- ***Phương pháp keo tụ và lắng:*** sử dụng phèn nhôm, phèn sắt, natri aluminat... để loại bỏ các chất lơ lửng có trong nước thải.
- ***Phương pháp trung hòa:*** trung hòa các loại nước thải có tính acid hoặc kiềm để đảm bảo pH yêu cầu.
- ***Phương pháp hấp phụ:*** sử dụng than hoạt tính, than bùn để khử màu, các kim loại nặng, các chất độc hại hòa tan trong nước thải.
- ***Phương pháp oxy hóa:*** oxy hóa các muối kim loại nặng chuyển chúng từ dạng độc thành không độc hoặc lắng cặn.
- ***Phương pháp tuyển nổi:*** tách các chất lơ lửng, chất hoạt tính bề mặt, dầu mỡ... trong nước thải bằng bọt khí nổi.
- ***Phương pháp clo hóa:*** clo được sử dụng để diệt trùng, tẩy và khử mùi trong nước sau khi xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học hoặc sinh học trước khi thải vào sông hồ. Có thể dùng clo lỏng, clorua vôi có độ clo hoạt động 25-35 %, các hypoclorit....
- ***Phương pháp trích ly cốc chiết*** là phương pháp phổ biến để xử lý nước thải chứa phenol và các loại acid béo. Thực chất của quá trình là sử dụng một dung môi nào đó cho vào nước thải, dung môi này sẽ lôi kéo các chất bẩn từ nước thải và sau đó tách dung môi và nước thải ra khỏi nước.

d/ Sơ đồ dây chuyền công nghệ trạm xử lý nước thải thành phố :



Hình 3.3: Sơ đồ xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học.

4.5 - SỬ DỤNG HỢP LÝ NGUỒN NƯỚC

4.5.1- Cấp nước tuần hoàn và sử dụng lại nước thải trong các xí nghiệp công nghiệp :

Một trong những biện pháp bảo vệ môi trường có hiệu quả là hạn chế xả nước thải từ các xí nghiệp, nhà máy vào môi trường, áp dụng các công nghệ tiên tiến trong sản xuất như công nghệ sạch, không có khí thải và nước thải hoặc thu hồi chất thải trong nhà máy.

Khi thiết kế thoát nước trong các xí nghiệp, trước hết phải xem xét khả năng tận dụng nước thải (toàn bộ hoặc một phần) và thu hồi chất quý trong đó. Dựa vào thành phần, số lượng nước thải và điều kiện địa phương có thể chọn một trong các phương pháp sau đây:

a/ Dừng lại nước thải sau khi xử lý trong hệ thống cấp nước tuần hoàn của nhà máy.

Với nước bị nóng lên mà không nhiễm bẩn trong sản xuất thì chỉ cần cho qua công trình làm nguội. Với nước thải bị nhiễm bẩn mà không nóng lên (nước làm giàu quặng chẳng hạn) thì chỉ cần cho qua các công trình xử lý (lắng). Với nước vừa bị nóng lên vừa bị nhiễm bẩn cũng có thể cho qua xử lý rồi làm nguội để dẫn trở về dùng lại trong sản xuất.

b/ Dừng lại nước cho quá trình sau :

Trong một số trường hợp, nước thải có thể dùng lại cho quá trình sau mà không cần xử lý sơ bộ nếu yêu cầu chất lượng nước của quá trình sau thấp hơn. Nếu cần phải xử lý trước khi dùng lại thì mức độ xử lý xác định theo yêu cầu công nghệ. Khi dùng nước nối tiếp hiệu quả kinh tế sẽ cao. Ví dụ các nhà máy chế biến dầu theo kiểu chưng trực tiếp, nước thải sau bình chưng dầu có nhiệt độ 35°C sẽ làm nguội máy có nhiệt độ 50°C đặt thấp hơn.

c/ Dùng nước thải và tận dụng vụ nông nghiệp :

Một số loại nước thải, nhất là nước thải các nhà máy công nghiệp thực phẩm chứa nhiều chất hữu cơ và các dinh dưỡng như nitơ, photpho, kali... có thể sử dụng để nuôi cá và tưới ruộng.

Tiêu chuẩn nước nuôi cá và tưới cây phụ thuộc vào nhiều yếu tố (nồng độ nước thải, điều kiện khí hậu, đặc tính đất, loại cá nuôi, loại cây trồng...). Nhờ sử dụng nước thải nhà máy rượu Hà Nội năng suất cá của hợp tác xã Thanh Liệt (Thanh Trì, Hà Nội) tăng lên 3-4 tấn cá/ha.năm.

Nước thải chứa các chất vô cơ không thể dùng để tưới ruộng và nuôi cá được vì không có hoặc có ít chất dinh dưỡng. Mặt khác một số chất vô cơ có trong nước thải có thể phá hủy cấu trúc đất và độc hại đối với hệ vi sinh vật đất.

d/ Thu hồi chất quý :

Nước thải của nhiều nhà máy, xí nghiệp có chứa nhiều chất quý (dầu, mỡ, crôm...). Những chất đó phải được thu hồi và đưa trở lại phục vụ sản xuất. Trong một số xí nghiệp, nồng độ các chất quý trong nước thải ở các phân xưởng rất khác nhau. Do đó những trạm thu hồi chất thải sẽ là một khâu công nghệ trong từng phân xưởng. Việc thu hồi chất quý sẽ giảm nồng độ chất bẩn có trong nước thải, tạo điều kiện dễ dàng cho việc xử lý sau đó.

5

Ô NHIỄM ĐẤT - CHẤT THẢI RẮN & CÁC LOẠI Ô NHIỄM KHÁC

5.1- Ô NHIỄM ĐẤT & CHẤT THẢI RẮN

5.5.1- Ô NHIỄM ĐẤT:

Ô nhiễm đất là quá trình làm biến đổi hoặc thải vào đất các chất ô nhiễm làm thay đổi tính chất và cấu trúc của nó theo chiều hướng không có lợi, mất khả năng đáp ứng cho các nhu cầu sống của con người.

a/ Nguyên nhân của sự ô nhiễm đất và tác hại của nó:

- Các chất thải từ các ống khói, từ các khu **công nghiệp, giao thông,...** đưa vào không khí dưới dạng bụi khí và hơi sau đó lắng xuống đất theo trọng lực hoặc do hơi ẩm hay mưa, chúng sẽ làm thay đổi tính chất của đất. Mưa kéo theo các chất ô nhiễm này thường có tính axit cao (pH rất nhỏ, có khi xuống đến 2,8), lúc này nó sẽ làm cho đất bị chua, đôi khi nó còn tác dụng với các vật chất khác trong đất tạo thành các muối khoáng làm cho đất bị mặn không còn khả năng canh tác.

Trong sản xuất công nghiệp còn dư thừa nhiều chất thải rắn, lỏng có chứa nhiều tác nhân ô nhiễm không có lợi cho đất, khi thải vào đất sẽ gây ô nhiễm đất và nguồn nước ngầm. Các hoạt động xây dựng công nghiệp như xây dựng bến bãi, đường xá, nhà máy,... sẽ phá hủy thảm thực vật và cảnh quan đô thị, làm thay đổi địa hình, ảnh hưởng tới dòng chảy, tạo điều kiện xói mòn đất.

- Trong **nông nghiệp** còn tồn tại nhiều hệ thống tưới tiêu không hợp lý gây nên hiện tượng thoái hóa môi trường tạo nên vùng đất phèn, khó

canh tác, giảm năng suất cây trồng. Sử dụng nguồn nước tưới tiêu không phù hợp dễ dẫn đến sự ô nhiễm đất bởi các tác nhân độc hại, các chất này có thể thâm nhập vào nguồn nước, động vật nước hoặc cây lương thực rồi đến với con người theo dây chuyền thức ăn gây nguy hại rất lớn cho sức khỏe của con người.

Bên cạnh đó, việc sử dụng phân hóa học không đúng qui cách cũng như việc sử dụng thuốc trừ sâu, diệt cỏ đã gây ô nhiễm đất, cản trở quá trình hoạt động của các vi sinh vật trong đất, gây dư thừa các chất có nguồn gốc động thực vật. Các loại thuốc bảo vệ thực vật thường có thời gian tồn tại lâu trong môi trường nên mức độ độc hại càng tăng lên theo thời gian, do vậy cần nghiên cứu sản xuất các loại thuốc bảo vệ thực vật chiết suất từ thảo mộc có thời gian phân hủy nhanh theo từng mùa vụ.

Chế độ canh tác không hợp lý cũng là nguyên nhân gây ô nhiễm đất, đặc biệt là ở các vùng cao, với phương thức đốt rừng làm nương rẫy, trồng cây lương thực và công nghiệp ngăn ngày theo phương thức lạc hậu trên vùng đất dốc đã gây không ít tai hại cho việc tàn phá đất đai, khi mưa sẽ gây lũ lụt, xói mòn cuốn trôi phù sa của một diện tích lớn vùng đồi núi. Đất có thể biến đổi tính năng hình thành nên quá trình đá ong hóa, sa mạc hóa, mất khả năng canh tác.

- Trong **sinh hoạt** của con người đã tạo ra rất nhiều rác thải mà đất là chỗ tiếp nhận chúng. Trong rác, phân và chất thải sinh hoạt đô thị hàm lượng chất hữu cơ lớn, độ ẩm cao; đó là môi trường cho các vi khuẩn, đặc biệt là vi khuẩn gây bệnh phát triển mạnh (trực khuẩn lỵ, thương hàn, ký sinh trùng,...).

b/ Biện pháp bảo vệ môi trường đất:

- **Xử lý chất thải rắn trước khi đổ vào đất:** Cần phải có biện pháp thu gom, vận chuyển, tập trung và xử lý chế biến rác và chất thải rắn, tránh sự tồn tại lan tràn của chúng trên bề mặt đất. Cần phải khử các vi trùng gây bệnh trong chất thải rắn, chuyển hóa các chất hữu cơ để phân hủy thành dạng không gây hôi thối, cần có biện pháp chế biến chất thải rắn thành dạng phân bón cho nông nghiệp hoặc nguyên liệu thứ cấp cho công nghiệp.

- **Các chất thải độc của công nghiệp** như thủy ngân, xianua, crôm, chì ... cần được xử lý hoặc khử độc trong các công trình thiết bị đặc biệt, tập trung thành các polygon để chôn hoặc oxy hóa chất thải độc hại.

- **Trong nông nghiệp** cần phải có biện pháp canh tác tưới tiêu hợp lý. Cần tăng cường lớp thực vật che phủ và giảm độ dốc bề mặt đất canh tác, tránh sự xói mòn đất do gió thổi hoặc mưa lũ. Ở Việt nam, xói mòn chủ yếu xảy ra do nước vì lượng mưa rất lớn (nhiều vùng núi lượng mưa trên 3000mm/năm), rừng đồi bị phá nhiều và rất dốc, hàng năm trên những vùng đồi trọc bị xói mòn mất 200 tấn/ha (trong đó có 6 tấn mùn). Biện pháp chủ yếu chống xói mòn đất hiện nay là làm giảm độ dốc và chiều dài sườn dốc và trồng lại cây, phục hồi rừng.

- **Hạn chế việc sử dụng phân bón hóa học** để tăng thêm vai trò vi sinh vật phân hủy chất hữu cơ trong đất. Giảm tối đa việc sử dụng các chất bảo vệ thực vật gây ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh. Cần có biện pháp bù đắp chất dinh dưỡng cho đất theo phương thức phù hợp với qui luật phát triển của hệ sinh thái.

5.1.2- Ô NHIỄM CHẤT THẢI RẮN:

a/ Nguồn gốc phát sinh rác thải:

Hiện nay hầu hết các hoạt động của con người đều sản sinh ra rác thải. Tính bình quân ở các thành phố, lượng chất thải ra khoảng 0,6-0,8 kg/người.ngày. Chất thải được xuất hiện nhiều ở trong sinh hoạt, công-thương nghiệp, nông nghiệp, xây dựng, bệnh viện,... Có thể phân thành một số loại cơ bản như sau:

- **Rác dễ phân hủy:** Sinh ra nhiều ở các khu dân cư và nhà máy chế biến thực phẩm, khu ở gia đình. Gồm các thức ăn, hoa quả thừa trong quá trình chế biến thức ăn. Loại này có đặc điểm là phân hủy nhanh trong điều kiện thời tiết nóng ẩm, quá trình phân hủy thường gây mùi khó chịu, là môi trường tốt cho các vi trùng gây bệnh phát triển.

- **Rác dễ cháy:** Bao gồm các chất thải các hộ gia đình, công sở, hoạt động công thương mại... Các chất thải cháy như giấy, bìa, platic, da, gỗ, củi, rơm rạ,...

- **Rác khó cháy:** Chất thải không cháy như thủy tinh, vỏ hộp kim loại, nhôm, chất thải xây dựng do các nhà đổ vỡ, sửa chữa nhà cửa như gạch, đất đá, vôi vữa. Chất thải từ các hệ thống xử lý nước, cống rãnh, nhà máy xử lý chất thải công nghiệp ,...

- **Chất thải nguy hiểm:** các kim loại độc, chất thải hóa chất, sinh học dễ cháy, dễ nổ hoặc mang tính phóng xạ theo thời gian có ảnh hưởng đến đời sống con người, động thực vật. Những chất thải nguy hiểm nêu trên thường xuất hiện ở dạng khí và ở thể rắn. Đối với chất thải này thì việc thu gom và chôn vùi phải hết sức cẩn thận.

- **Rác có kích thước lớn:** thường xuất hiện ở các nước phát triển. Đó là xác ô tô, xe máy, tủ lạnh, và các thiết bị máy móc khác.

Bảng 5.1: Tỷ lệ các thành phần trong chất thải rắn ở 3 thành phố:

TT	THÀNH PHẦN	HÀ NỘI	TPHCM	ĐÀ NẴNG
1	Giấy vụn, vải, các tông	4,2	24,83	6,8
2	Lá cây, rác hữu cơ	50,1	41,25	31,5
3	Ni lông, đồ nhựa, cao su	5,5	8,78	22,5
4	Kim loại, vỏ đồ hộp	2,5	1,55	1,4
5	Thủy tinh, sành, sứ	1,8	5,59	1,8
6	Đất cát và chất khác	35,9	18	36

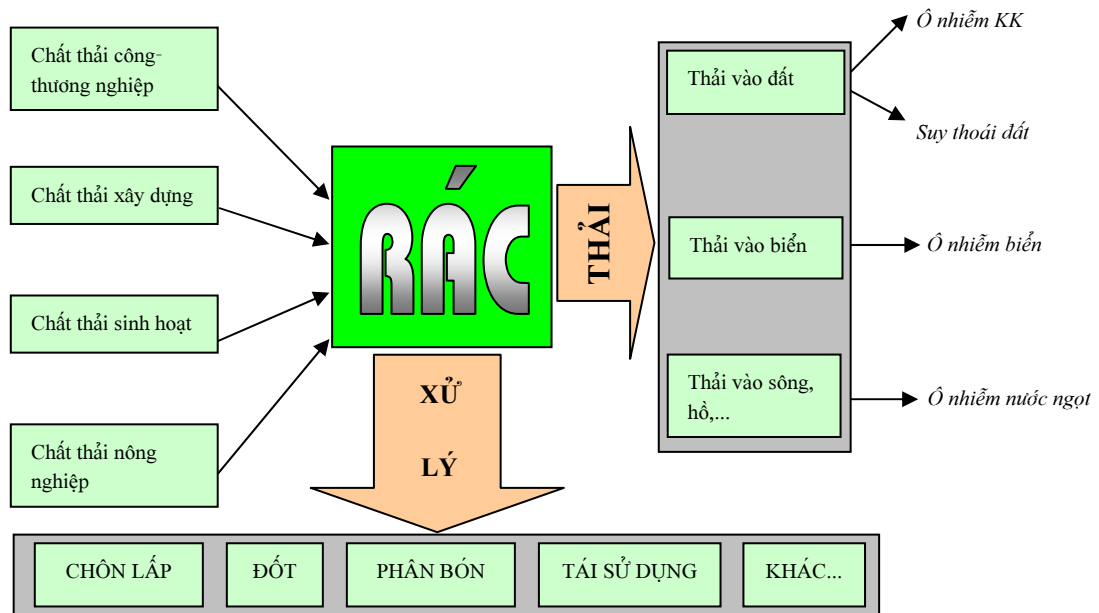
b/ Tác hại của rác thải:

- Rác thải khi phát tán trong môi trường sẽ gây mất mỹ quan đô thị, ô nhiễm môi trường không khí, nước và đất. Trong quá trình phân hủy sẽ gây ra nhiều mùi hôi thối, ảnh hưởng đến chất lượng môi trường sống của con người.

- Nơi tập trung rác sẽ tạo nên môi trường sống lý tưởng cho chuột bọ và các côn trùng, vi trùng gây bệnh phát triển mạnh, là nguyên nhân gây ra các bệnh truyền nhiễm cho con người (bệnh nhiễm trùng, dịch đau mắt, bệnh đường ruột và ung thư). Đặc biệt là các loại rác thải độc hại sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe con người qua hô hấp, nước uống và dây chuyền thức ăn mà quá trình kiểm soát rất khó khăn.

- Chất thải rắn khi tràn xuống các cống rãnh, ao hồ, kênh rạch sẽ gây ách tắc hệ thống thoát nước đô thị, là nguồn ô nhiễm môi trường nước mặt và nước ngầm. Khi có mưa lớn sẽ gây ô nhiễm trên diện rộng đối với các đường phố bị ngập.

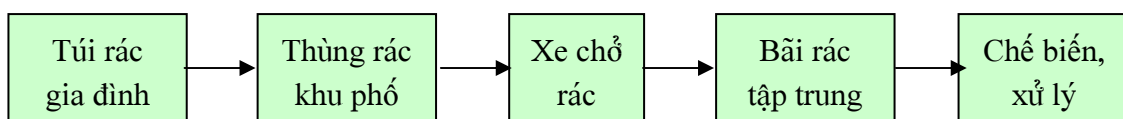
- Việc thải rác ra môi trường sẽ lãng phí một lượng lớn nguồn tài nguyên thiên nhiên. Đáng lẽ có một số loại rác sẽ quay trở lại làm đầu vào cho một lĩnh vực sản xuất nhưng lại thải ra môi trường, tăng thêm chi phí thu gom và xử lý chất thải rắn.



c/ Thu gom rác:

Nhiệm vụ trước tiên là phải có biện pháp thu gom triệt để các loại rác thải, tránh sự lây lan của chúng trong môi trường sẽ gây ô nhiễm môi trường và giảm chất lượng môi trường sống của con người.

Hiện nay có nhiều hình thức thu gom nhưng có thể thống kê lại thành các công đoạn thu gom cơ bản như sau:



Nếu các khu phố có xe rác định kỳ đến thu rác thường xuyên thì các hộ gia đình có thể đổ rác trực tiếp lên xe mà không cần thùng gom rác của khu phố. Đối với rác trên đường phố thì được các nhân viên công ty môi trường quét thu dọn đổ vào xe thùng và đẩy bằng tay đưa về nơi tập trung qui định sau đó sẽ được xe chở rác đến tiếp nhận để đưa về trạm chế biến và xử lý.

Đối với nhà cao tầng có thể thiết kế đường ống vận chuyển rác từ trên xuống dưới để tập trung rác về thùng chứa rác ở tầng trệt. Phương án

này sẽ giảm được công sức của các hộ gia đình hàng ngày phải mang rác từ tầng cao xuống dưới, được các hộ chung cư rất hưởng ứng.

d/ Chế biến và xử lý rác:

- ***Thải rác không qua xử lý (trước đây):***

Trước đây, các quốc gia thường đổ rác xuống biển. Đại dương mênh mông, dân số ít, lượng rác thải không nhiều nên phương án này đã từng một thời chấp nhận. Nhưng lượng rác thải ngày một gia tăng, biển bị ô nhiễm nặng, nhiều động vật biển bị tiêu diệt bởi chất thải của con người, giảm năng suất thủy sản, giảm đa dạng sinh học, tăng sự ô nhiễm môi trường nước. Do vậy, hiện nay phương án này không được chấp nhận mà các quốc gia phải thải rác vào các khu vực trên đất liền.

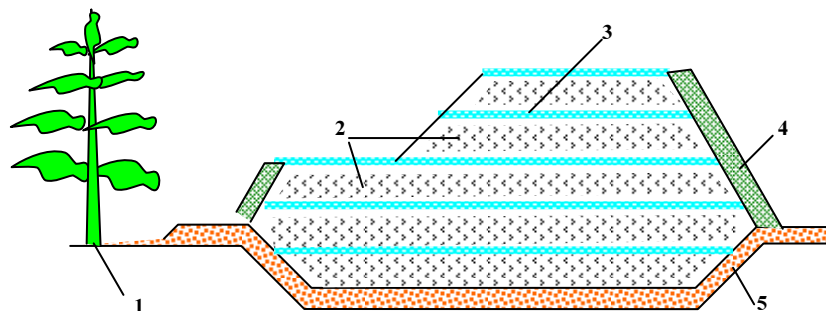
Phương pháp thải rác không qua xử lý đã được chi phí phân loại và xử lý nhưng khối lượng rác thải lớn, nơi chứa rác thường gây nhiều mùi hôi, vi trùng gây bệnh phát triển mạnh, dễ phát tán và gây ô nhiễm môi trường không khí, nơi chứa rác sẽ gây ô nhiễm đất và nguồn nước ngầm. Do vậy, phương pháp này chỉ áp dụng đối với các loại rác ít gây ô nhiễm như gạch, đất, vữa,... từ các công trình xây dựng hoặc những chất thải rắn dư thừa từ quá trình sản xuất. Hiện nay bãi chứa rác của các quốc gia thường là những vùng đất hoang trống, ít có tiềm năng sử dụng, xa khu dân cư, cuối hướng gió. Để tránh sự ô nhiễm môi trường người ta thường phủ đất lên các lớp rác theo định kỳ. Đối với các nước phát triển thì thường chi tiền để đổ một số loại rác khó phân hủy sang các nước chậm phát triển.

- ***Ủ rác, chôn lấp hợp vệ sinh:***

Đối với các đô thị, khi có diện tích đất trống gần thành phố có thể dùng biện pháp ủ hiếu khí tại bãi tập trung rác. Thời gian ủ có thể kéo dài vài tháng hoặc dài hơn. Tại đây rác và phế thải rắn được xử lý tập trung cùng với bùn cặn nước thải thành phố. Thường vun đắp rác thải và bùn cặn thành luống để dễ cấp khí. Sau khi ủ, người ta nghiền sấy bùn cặn để đưa đi sử dụng. Nhiệt độ ủ thường 30÷40°C, độ ẩm sau khi xử lý là 45÷50%.

Ngoài ra cũng có thể sử dụng phương pháp ủ yếm khí. Polygon tập trung và ủ rác phải cách khu nhà ở trên 500m, đất nền polygon không

được thấm nước, mực nước ngầm trong khu vực cách mặt đất trên 2m để tránh gây ô nhiễm nguồn nước ngầm.



Hình 5.1: Sơ đồ mặt cắt polygon ủ rác và phế thải.

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 1- Dải cây xanh cách ly. | 2- Rác thải. |
| 3- Lớp phân cách trung gian. | 4- Lớp vỏ bọc bên ngoài. |
| 5- Lớp cách nước. | |

Loại này có thời gian ủ từ 15÷20 năm.

Hiện nay, tại các khu dân cư người ta thường xây các bể ủ rác nhân tạo để tạo khí đốt (bể mê tan), phương pháp này rất kinh tế và tạo ra được nguồn nhiên liệu sạch.

- **Thiêu đốt:**

Nhằm để giảm thể tích rác một cách tối đa người ta dùng phương pháp đốt rác. Phương pháp này chưa phải là tối ưu vì trong quá trình đốt sẽ gây ô nhiễm môi trường không khí bởi khói bụi và các khí ô nhiễm khác. Thí dụ, plastic khi đốt ở nhiệt độ 1200°C bị biến đổi thành dioxin, tác nhân gây quái thai ở con người và động vật. Song trong điều kiện không có diện tích xây dựng polygon hoặc không vận chuyển được chất thải thì phương pháp này là một phương pháp hợp lý.

Nhiệt độ trong lò đốt thường từ 800÷1000°C. Để khử hết các mùi hôi và độc hại, nhiệt độ trong lò có thể nâng trên 1000°C. Khi đốt chung các loại chất thải với nhau cần phải tính toán lượng nhiệt đơn vị giải phóng, độ tro, khả năng gây nổ. Nhiệt độ bắt lửa, nóng chảy... của từng loại chất thải. Mảnh vụn kim loại tách khỏi tro bằng các thiết bị từ tính. Tro bụi sau khi đốt có thể dùng làm phân bón, nhưng cần phải tách xỉ than để xử lý theo cách khác.

- **Tái chế, sử dụng rác cho các mục đích khác:**

Khi phân loại rác thải ta có thể thu gom được một số chất có thể đem tái chế trở lại để phục vụ cho một số mục đích khác. Phương pháp này tuy tốn nhân công phân loại nhưng tiết kiệm được nguồn tài nguyên thiên nhiên, giảm được lượng rác thải ra môi trường.

Một số loại rác thải có giá trị như là một nguồn nguyên liệu cho công nghiệp. Ví dụ giấy loại, rơm, bã mía có thể dùng cho công nghiệp chế giấy; túi nilông, các vật dụng bằng nhựa có thể dùng cho công nghiệp chế biến đồ nhựa (đồ chơi, đường ống, dép nhựa,...); sắt thép và kim loại nói chung cấp cho nhà máy luyện kim,...

Các loại rác dễ phân hủy hoặc rác từ phân các chuồng trại có thể làm phân bón cho nông nghiệp. Hiện nay ở Việt nam đã xuất hiện một số nhà máy chế biến rác thải thành phân bón compost, nhưng hiệu suất hoạt động chưa cao.

Một số rác thải khó phân hủy và các loại rác thải nói chung khác có thể đem san làm nền đường, nền xây dựng. Công nghệ của một số nước đã dùng phương pháp ép rác thành các khối đặc có tỷ trọng lớn sau đó đem đi để lát nền rất hữu hiệu, đem lại hiệu quả kinh tế cao.

5.2- CÁC LOẠI Ô NHIỄM KHÁC:

5.2.1- Ô NHIỄM NHIỆT :

a/ Nguyên nhân của sự ô nhiễm nhiệt :

Hiện nay, tình hình nhiệt độ trung bình của Trái Đất ngày càng tăng, thiên tai xuất hiện mạnh kể cả tần suất và mức độ khốc liệt, ảnh hưởng rất lớn đến cuộc sống của con người, tài nguyên và hệ sinh thái. Nguyên nhân của sự ô nhiễm nhiệt đó có thể kể ra như sau:

- **Thiên nhiên:** Ai cũng biết rằng Trái Đất nóng lên là do sự nung nóng của Mặt Trời, bên cạnh đó núi lửa phun trào, cháy rừng tự nhiên... là những nguồn sinh ra khối lượng nhiệt lớn hơn nhiều so với sự đốt nhiên liệu của con người, nhưng các nguồn này đã tự cân bằng nhiệt cho môi trường, nếu con người tham gia thải nhiệt vào môi trường, gây hiệu ứng nhà kính thì đó mới chính là nguyên nhân làm mất cân bằng nhiệt, làm

vượt quá khả năng thích nghi của các cơ thể sống, làm đảo lộn các chu trình trong tự nhiên.

- **Các hoạt động đốt nhiên liệu của con người** : Trong sinh hoạt, công nghiệp, giao thông và nhiều hoạt động khác con người đã sử dụng rất nhiều dạng nhiên liệu khác nhau như than, củi, xăng, dầu và khí đốt. Trong quá trình đốt sẽ nung nóng trực tiếp bầu khí quyển nơi con người đang sinh sống. Người ta ước tính rằng, nếu qui tất cả các loại nhiên liệu về than thì mỗi năm con người đốt khoảng 10 tỉ tấn than, thải ra khoảng 4.10^{16} Kcalo nhiệt. Hầu hết quá trình đốt cháy nhiên liệu đều sinh ra oxit cacbon (CO , CO_2), khí thải CO_2 là tác nhân chính sinh ra hiện tượng hiệu ứng nhà kính, tạo ra một màn chắn sự phản xạ nhiệt của Trái Đất ra không gian bên ngoài, làm tăng nhiệt độ trung bình của bầu khí quyển gây ô nhiễm nhiệt.

Ô nhiễm nhiệt không chỉ nung nóng trực tiếp bầu khí quyển mà trong công nghiệp do sử dụng một lượng nước khá lớn để làm mát máy móc đã gây ô nhiễm nhiệt nguồn nước, khi thải ra sông hồ đã gây ảnh hưởng rất lớn đến hệ sinh thái thủy sinh.

- **Quá trình đô thị hóa**: Tốc độ đô thị hóa ngày càng tăng nhanh ở mọi nơi trên thế giới, đồng thời với quá trình này là sự giảm diện tích cây xanh và sông hồ, thay vào đó là những tòa nhà cao tầng, mạng lưới giao thông chằng chịt, khu công nghiệp với những ống khói chọc trời; tất cả các công trình đó là những bề mặt bằng bê tông, xi măng,... gây bức xạ Mặt Trời rất lớn, tạo không khí rất oi bức cho những ngày hè, chất lượng môi trường sống bị suy giảm đáng kể.

- **Đối với các công trình nhà ở**: Do thiết kế kiến trúc chưa hợp lý, nhiều công trình không có khả năng thải nhiệt do quá trình sản xuất tạo nên ra ngoài môi trường, làm tăng nhiệt độ trong phân xưởng sản xuất, gây ảnh hưởng rất lớn đến các công nhân làm việc trong đó. Các công trình nhà cửa chưa có biện pháp thông thoáng hợp lý, không hướng được luồng gió tốt cho công trình, trong sản xuất còn sử dụng nhiều công nghệ sinh nhiệt (lò nung, lò đúc, nhiệt luyện, cán thép,...) nên lượng nhiệt thải ra trực tiếp ngay tại nơi con người sinh hoạt và làm việc, vượt quá nhiều lần trạng thái cân bằng nhiệt của cơ thể với môi trường.

b/ Ảnh hưởng của ô nhiễm nhiệt đối với môi trường và con người:

Sự nóng lên của nhiệt độ Trái Đất nói chung sẽ làm mất trạng thái cân bằng nhiệt của nhiều hệ sinh thái trên Trái Đất, giảm khả năng sinh trưởng của hệ sinh thái, làm cho hệ sinh thái mất cân bằng. Nhiệt độ tăng cao, băng ở các cực sẽ tan ra, khi đổ ra biển sẽ làm dâng cao mực nước biển, lấn chiếm các vùng đất liền ven bờ, thu hẹp diện tích lục địa; trong lúc dân số ngày càng tăng, nhu cầu đất sử dụng ngày càng nhiều. Bên cạnh đó, nhiệt độ tăng cao sẽ làm tăng chu trình hạn hán, lụt lội ở nhiều nơi với mức độ ngày càng khốc liệt hơn. Có những quốc gia phải đương đầu với nạn thiếu nước trầm trọng, chỉ lo đủ nước cho sự sống của con người mà không lo nổi nước uống cho gia súc và nước cho nhu cầu sản xuất; nhưng có những quốc gia lại phải đương đầu với những cơn hồng thủy, cuốn trôi hết nhà cửa, của cải, gia súc, gia cầm,... gây thiệt hại rất lớn. Đó là thực tế mà thế giới hiện nay đang phải đương đầu.

Trong quá trình hoạt động sản xuất, nếu nhiệt độ tăng cao sẽ ảnh hưởng nhiều đến năng suất và chất lượng sản phẩm, số lượng phế phẩm hàng hóa tăng cao, tuổi thọ của các công trình và sản phẩm giảm xuống, chi phí phục hồi bảo dưỡng tăng cao, ảnh hưởng rất lớn đến nền kinh tế của nhiều nước.

Đối với các công trình nhà cửa, nếu chế độ nhiệt không thích hợp sẽ ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe của con người, làm giảm năng suất lao động một cách đáng kể. Khi nhiệt độ tăng thì sự tuần hoàn máu trong cơ thể tăng, tần suất hô hấp tăng và mồ hôi chảy ra; theo đường mồ hôi cơ thể sẽ mất nước cùng với muối NaCl, vitamin B1, vitamin C, các axit amin,... do đó làm tăng độ đậm của máu. Khi nóng quá, con người có cảm giác nóng bỏng ở da, khó thở, đánh trống ngực, khát nước, khô cổ, nhức đầu và chóng mặt. Nhiều kết quả nghiên cứu khoa học đã chứng minh, nhiệt độ trong nhà máy cứ tăng lên 1°C thì năng suất lao động của công nhân giảm từ 1÷2,5% so với lúc công nhân làm việc trong điều kiện khí hậu phù hợp.

Trong nhiều nhà máy (chẳng hạn: dệt, in, dụng cụ quang học, thiết bị tinh vi, dụng cụ đo lường,...) quá trình sản xuất đòi hỏi phải bảo đảm chế độ nhiệt ảm nhất định, nếu điều kiện vi khí hậu vượt quá phạm vi cho

phép thì chất lượng sản phẩm của nhà máy sẽ giảm xuống và số phế phẩm sẽ tăng lên.

Điều kiện vi khí hậu trong các chuồng trại chăn nuôi có ảnh hưởng đáng kể đến sự sinh trưởng của gia súc. Sản lượng chăn nuôi phụ thuộc vào:

- Nòi giống : 40%.
- Thức ăn : 40%.
- Vi khí hậu : 20%.

Đối với lượng nước làm mát máy móc trong các nhà máy công nghiệp khi thải ra sông hồ sẽ gây ô nhiễm nhiệt nguồn nước sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của các loài cá sống ở dưới nước. Ví dụ:

- Nhiệt độ nước 40°C làm chết cá hồi đỏ.
- Nhiệt độ tăng thêm 16 ÷ 17°C làm chết cá gai trong vòng 35 giây, chết cá hồi trong vòng 10 giây.

Nhiệt độ nước tăng sẽ làm tăng các phản ứng hóa học trong nước, tăng tỷ lệ muối hòa tan vào nước, làm kim loại bị han rỉ mạnh hơn. Bên cạnh đó, các loại vi khuẩn, vi trùng, mầm gây bệnh phát triển rất nhanh.

c/ Biện pháp khắc phục ô nhiễm nhiệt :

Để tránh sự nóng lên của Trái Đất cần phải tránh hiện tượng hiệu ứng nhà kính xảy ra, mà biện pháp chủ yếu là giảm lượng khí thải CO₂ vào khí quyển, có nghĩa là cần hạn chế sử dụng các nhiên liệu đốt thải nhiều khí CO₂ và phải có hệ thống xử lý khí thải trước khi thải ra môi trường, cần thay thế các nhiên liệu có chứa cacbon bằng các dạng năng lượng sạch khác như năng lượng Mặt Trời, năng lượng gió, năng lượng dòng chảy,...

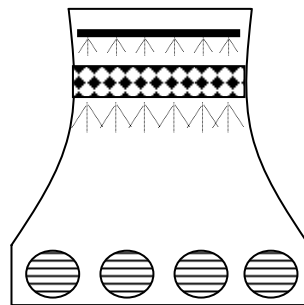
Bên cạnh đó cần phải có biện pháp trồng cây xanh, bảo vệ rừng vì nó có tác dụng như một máy điều hòa khí hậu cho Trái Đất (hấp thụ nhiệt và khí CO₂, cấp khí O₂ cho môi trường).

Trong các khu đô thị và dân cư cần tăng diện tích ao hồ, vì khi nhiệt độ tăng cao sẽ chuyển thành nhiệt hóa hơi nước làm mát môi trường không khí (1 kg nước bốc hơi có khả năng hấp thu được lượng nhiệt khoảng 600Kcal).

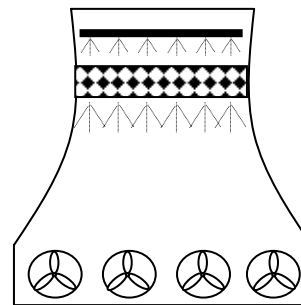
Đối với các công trình nhà ở và sản xuất cần phải có biện pháp thông thoáng hợp lý, chọn được hướng gió tốt hoặc phải có biện pháp làm mát nhân tạo cho công trình. Các máy móc thiết bị trong các nhà máy phải được cải tiến, tu bổ sửa chữa hoặc sử dụng các công nghệ tiên tiến hiện đại để lượng nhiệt thải ra môi trường là ít nhất.

Lượng nhiệt thải ra trong quá trình sản xuất cần phải có biện pháp khử nhiệt trước khi thải hoặc thu hồi tận dụng nhiệt phục vụ cho các mục đích khác (sấy khô các sản phẩm, đun nước nóng,...).

Biện pháp làm mát không khí nóng là cho nó tiếp xúc với nước (được phun dưới dạng sương mù) để nhiệt chuyển thành nhiệt hóa hơi. Còn đối với nước nóng của quá trình làm mát máy móc thì người ta thường dùng các tháp làm mát.



Tháp làm mát tự nhiên



Tháp làm mát cưỡng bức

5.2.2- Ô NHIỄM TIẾNG ỒN :

a/ Khái niệm cơ bản về âm thanh và tiếng ồn:

Âm thanh là dao động cơ học, được dao động dưới hình thức sóng trong môi trường đàn hồi và được thính giác của người tiếp thu. Trong không khí tốc độ âm thanh là 343 m/s, còn trong nước là 1450 m/s.

- Tần số của âm thanh được đo bằng Hz, là số dao động trong 1 giây.

Tai người có thể cảm nhận được tần số từ 16Hz đến 20.000Hz.

Dưới 16 Hz gọi là hạ âm.

Trên 20.000 Hz gọi là siêu âm.

} → Tai người không nghe được.

Mức tần số nghe chuẩn nhất là từ 1.000Hz đến 5.000Hz.

- Đơn vị đo của âm thanh là dB: là thang đo logarit, còn gọi là mức cường độ âm, gọi tắt là mức âm.

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0} \quad , \text{ [dB]}.$$

I : Cường độ âm, [W/m²].

I_0 : Cường độ âm ở ngưỡng nghe, $I_0 = 10^{-12}$ [W/m²].

Tiếng ồn là tập hợp những âm thanh có cường độ và tần số khác nhau, sắp xếp không có trật tự, gây cảm giác khó chịu cho người nghe, ảnh hưởng đến quá trình làm việc và nghỉ ngơi của con người. Hay là những âm thanh phát ra không đúng lúc, không đúng nơi, âm thanh phát ra với cường độ quá lớn, vượt quá mức chịu đựng của con người.

Như vậy, tiếng ồn là một khái niệm tương đối, tùy thuộc từng người mà có cảm nhận tiếng ồn khác nhau, mức ảnh hưởng cũng sẽ khác nhau.

b/ Các nguồn gây ô nhiễm tiếng ồn:

- **Tiếng ồn giao thông:**

Hiện nay phương tiện giao thông cơ giới rất phổ biến, mỗi xe khi vận chuyển trên đường phố sẽ gây ra tiếng ồn do động cơ hoạt động, tiếng còi, ống xả, tiếng rít phanh và sự rung động của các bộ phận trên xe gây nên. Bảng 5.2 minh họa tiếng ồn do một số phương tiện giao thông gây nên:

Bảng 5.2: Mức ồn của một số phương tiện giao thông:

LOẠI PHƯƠNG TIỆN	MỨC ỒN	PHƯƠNG TIỆN	MỨC ỒN
Xe nhỏ	77dB	Tiếng còi tàu	75÷105 dB
Xe khách nhỏ	79 dB	Tiếng máy bay	85 ÷90 dB
Xe khách vừa	84 dB	Xe quân sự	120÷ 135 dB
Xe thể thao	91 dB	Xe chở rác	82 ÷ 88 dB

Tiếng ồn giao thông hiện nay chủ yếu là do mật độ xe trên đường phố lớn, tập hợp nhiều xe sẽ gây ra hỗn hợp tiếng ồn với nhiều tần số khác nhau. Riêng đối với nước ta, còn tồn tại nhiều phương tiện lạc hậu, kém chất lượng gây ra tiếng ồn lớn.

Trong giao thông còn phải kể đến tiếng ồn do máy bay, tiếng ồn này không thường xuyên nhưng gây ra rất lớn cho khu vực dân cư gần sân bay, đặc biệt là lúc máy bay cất cánh và hạ cánh. Hiện nay việc giải quyết

vấn đề tiếng ồn do máy bay gây nên rất phức tạp, tạm thời sân bay thường đưa ra xa khu dân cư mới giảm bớt được tiếng ồn do nó gây nên.

- **Tiếng ồn trong xây dựng:**

Việc sử dụng phương tiện cơ giới ngày càng phổ biến, khi có một công trình xây dựng được thực thi thì tiếng ồn của các phương tiện này gây ra cho con người cũng rất đáng kể. Có thể minh họa một số phương tiện gây ồn (đo ở khoảng cách 15m):

Bảng 5.3 : Mức ồn của một số máy móc trong xây dựng:

LOẠI PHƯƠNG TIỆN	MỨC ỒN	PHƯƠNG TIỆN	MỨC ỒN
Máy trộn bê tông	75 dB	Máy khoan	87 ÷ 114 dB
Máy ủi	93 dB	Máy nghiền xi măng	100 dB
Máy búa 1,5 tấn	80 dB	Máy búa hơi	100 ÷ 110 dB

- **Tiếng ồn công nghiệp và sản xuất :**

Công nghiệp sử dụng rất nhiều máy móc, khi hoạt động sẽ gây ra tiếng ồn đáng kể. Ở đây còn xuất hiện nhiều công nghệ gây ra tiếng ồn lớn và là nơi thường xuyên có sự va chạm giữa các vật thể rắn với nhau, sự chuyển động hỗn loạn giữa các dòng khí và hơi. Bảng 5.4 là một số minh họa mức ồn (đo ở khoảng cách 15m):

Bảng 5.4: Mức ồn của một số công nghệ sản xuất trong công nghiệp:

LOẠI PHƯƠNG TIỆN	MỨC ỒN	PHƯƠNG TIỆN	MỨC ỒN
Xưởng dệt	110 dB	Xưởng rèn	100 ÷ 120 dB
Xưởng gò	113 ÷ 114 dB	Xưởng đúc	112 dB
Máy cưa	82 ÷ 85 dB	Máy đập	85 dB

- **Tiếng ồn trong sinh hoạt:**

Trong sinh hoạt thường sử dụng nhiều thiết bị thu phát âm thanh (tivi, cassette, radio, karaoke,...), ngoài ra nơi tập trung đông người cũng gây ra tiếng ồn đáng kể (hội hè, đám cưới, sân thể thao, hội chợ,...). Những loại tiếng ồn kể trên thường được lan truyền theo không khí rồi đến với con người, bên cạnh đó những tiếng ồn do các hoạt động sửa chữa nhà cửa thì có thể lan truyền trong vật thể rắn như sàn, trần, tường,... Tất cả những loại tiếng ồn này phụ thuộc chủ yếu vào ý thức của con người.

Bảng 5.4: Mức ồn trong sinh hoạt của con người:

Tiếng nói nhỏ	30 dBA
Tiếng nói chuyện bình thường	60 dBA
Tiếng nói to	80 dBA
Tiếng khóc của trẻ	80 dBA
Tiếng hát to	110 dBA
Tiếng cửa cọt kẹt	78 dBA

c/ Tác hại của tiếng ồn:

Hiện nay đồng thời với quá trình công nghiệp hóa, đô thị hóa, vấn đề tiếng ồn càng trở nên nan giải, tiếng ồn đã vượt quá mức cho phép, ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và cuộc sống hàng ngày của con người:

Tiếng ồn 50dB : làm suy giảm hiệu suất làm việc, nhất là đối với lao động trí óc.

Tiếng ồn 70dB : làm tăng nhịp thở và nhịp đập của tim, tăng nhiệt độ cơ thể và tăng huyết áp, ảnh hưởng đến hoạt động của dạ dày và giảm hứng thú lao động.

Tiếng ồn 90dB : gây mệt mỏi, mất ngủ, tổn thương chức năng thính giác, mất thăng bằng cơ thể và suy nhược thần kinh.

Có thể liệt kê ra những tác hại chính của tiếng ồn như sau:

- ***Tiếng ồn ảnh hưởng đến giấc ngủ:*** Giấc ngủ thường bị đánh thức khi có tiếng ồn bất ngờ gây nên, con người sẽ không có giấc ngủ ngon khi có nguồn ồn thường xuyên quấy nhiễu bên cạnh, lúc này sẽ ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe và năng công việc của ngày hôm sau, con người sẽ cảm thấy uể oải, mệt mỏi, không tỉnh táo để sẵn sàng cho công việc của một ngày mới. Theo thống kê của ngành Y tế cho thấy lượng thuốc an thần, thuốc ngủ được sử dụng tính trên đầu người ở khu vực gần sân bay và các đường giao thông lớn gấp 2-3 lần so với khu vực không bị ô nhiễm tiếng ồn.

- ***Tiếng ồn ảnh hưởng đến sức khỏe:*** Nếu tiếp xúc nhiều với tiếng ồn sẽ tạo ra tâm sinh lý rất nặng nề cho cơ thể con người, ảnh hưởng trực tiếp đến thính giác, gây ra bệnh lãng tai, điếc nghề nghiệp; gây ra chứng nhức đầu dai dẳng, rối loạn sinh lý, bệnh lý và suy nhược thần kinh, tim mạch, nội tiết,... Lúc này con người thường mệt mỏi, sinh cái kỉnh, giảm

trí nhớ, run mi mắt và phản xạ xương khớp giảm. Tiếng ồn càng mạnh (từ 120dB trở lên) có thể gây chói tai, đau tai, thậm chí thủng màng nhĩ.

- *Tiếng ồn ảnh hưởng đến năng suất và hiệu quả công việc:* Nếu làm việc trong môi trường tiếng ồn sẽ làm giảm một cách đáng kể khả năng tập trung của người lao động, độ chính xác của công việc sẽ giảm, sai sót trong công việc và sản xuất tăng cao, phát sinh hoặc tăng các tai nạn lao động. Thực tế năng suất lao động sẽ giảm từ 20÷40%.

- *Tiếng ồn ảnh hưởng đến trao đổi thông tin:* Thông tin thường bị tiếng ồn gây nhiễu, che lấp, làm cho việc tiếp nhận thông tin sẽ khó khăn hơn, độ chính xác của thông tin nhận được sẽ không cao, ảnh hưởng đến cuộc sống sản xuất sinh hoạt của con người; do vậy trong trao đổi thông tin cần phải qui định giới hạn tiếng ồn cho phép để tránh các ảnh hưởng do tiếng ồn gây ra.

d/ Các biện pháp khắc phục tiếng ồn:

- *Qui hoạch kiến trúc hợp lý:* Hiện nay tiếng ồn trong đô thị thường lan truyền trong không gian, do vậy cần phải có biện pháp qui hoạch kiến trúc hợp lý để nhằm giảm tiếng ồn đến nơi con người sinh sống. Giữa nguồn gây ồn và khu dân cư cần phải có lớp đệm, có giải cây xanh cách ly (trồng cây 2 bên đường và xung quanh khu công nghiệp) và phải có khoảng cách thích hợp giữa nguồn gây ồn với nơi sinh hoạt của con người, tiếng ồn sẽ giảm đi 6dB khi tăng khoảng cách lên gấp đôi.

Cường độ âm tại một điểm cách nguồn một khoảng r (m) được xác định như sau:

$$L_1 = L_w - 10.\log F - 20.\log r - 10.\log \Omega \quad [\text{dB}].$$

L_w : mức âm do nguồn gây nên, [dB].

Ω : góc vị trí của nguồn âm trong không gian:

$\Omega = 4\pi$: nguồn âm đặt trong không gian.

$\Omega = 2\pi$: nguồn âm đặt trong mặt phẳng.

$\Omega = \pi$: nguồn âm đặt trong cạnh góc nhị diện.

$\Omega = \pi/2$: nguồn âm đặt trong cạnh góc tam diện.

F : hệ số có hướng : $F = \frac{P_r^2}{P_{tb}^2}$

P_r : áp suất âm ở khoảng cách r tính cho một hướng nhất định.

P_{tb} : áp suất âm trung bình ở khoảng cách r tính cho mọi hướng.

Riêng đối với cây xanh, sóng âm khi truyền qua sẽ bị phản xạ đi, phản xạ lại nhiều lần làm giảm năng lượng âm một cách đáng kể. Các dải cây xanh rộng từ 10÷15m có thể giảm tiếng ồn từ 15÷18dB. Khả năng giảm tiếng ồn của cây xanh không những phụ thuộc loại cây mà còn phụ thuộc vào cách bố trí cây, phối hợp các loại cây có tán, có lùm, các khóm cây, bụi cây.

Khi qui hoạch nhà máy cần sắp xếp để hướng gió chính thổi từ khu nhà ở tới khu nhà máy. Khu công nghiệp thường phải khoanh vùng tập trung đặt cuối hướng gió để tiện cho việc giải quyết tiếng ồn và vấn đề môi trường.

- *Giảm tiếng ồn và chấn động ngay tại nguồn*: Thường công nhân làm việc trong nhà máy phải chịu đựng mức ồn rất cao, do vậy cần phải có biện pháp khắc phục tiếng ồn ngay tại nguồn, phương pháp này không những giảm được tác hại của tiếng ồn đến công nhân làm việc trong nhà máy mà còn giảm được tiếng ồn phát tán ra môi trường xung quanh. Vì thế cần phải chú trọng làm tốt ngay từ khâu thiết kế, chế tạo, lắp đặt cho đến khâu vận hành và sử dụng, bảo dưỡng các máy móc thiết bị. Cụ thể, cần sử dụng các phương tiện thiết bị hiện đại gây ít tiếng ồn, hiện đại hóa quá trình công nghệ và thiết bị, giảm bớt số lượng công nhân làm việc trong môi trường ồn, giảm thời gian lưu lại làm việc trong đó.

Để giảm tiếng ồn do chấn động gây nên đối với máy móc thiết bị cần sử dụng các gối đỡ bệ máy có lò xo, hoặc cao su có tính đàn hồi cao.

- *Sử dụng các thiết bị tiêu âm, cách âm*: thiết bị tiêu âm là các hộp rỗng đựng xốp, xơ dừa,... nó sẽ biến năng lượng âm thành năng lượng nhiệt, năng lượng cơ hoặc dạng năng lượng khác.

Khả năng hút âm của vật liệu và kết cấu đánh giá bằng hệ số hút âm:

$$\alpha = \frac{E_h}{E_t}$$

E_h : số năng lượng âm bị lớp vật liệu hấp thụ.

E_t : số năng lượng âm đi tới lớp vật liệu.

Khả năng hút âm của vật liệu chủ yếu phụ thuộc vào tính xốp của vật liệu, vật liệu càng xốp thì hút âm càng tốt. Do vậy trong công nghiệp, để giảm tiếng ồn phát tán ra bên ngoài người ta thường treo các thiết bị tiêu âm ngay tại nguồn gây ồn.

- *Phương pháp thông tin giáo dục con người*: Dùng các phương tiện thông tin đại chúng để mọi người biết được các tác hại của tiếng ồn và phải có trách nhiệm trong vấn đề tiếng ồn do mình gây nên, tăng thêm ý thức tự giác, ý thức tôn trọng người khác, đảm bảo trật tự yên tĩnh trong mọi lúc mọi nơi nhằm tăng hiệu quả công việc, đảm bảo sức khỏe và chất lượng môi trường sống.

5.2.3- Ô NHIỄM PHÓNG XẠ :

Hiện nay chất phóng xạ được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực (chẩn đoán và chữa bệnh trong y học, sản xuất điện nguyên tử, kiểm nghiệm và nghiên cứu để phát triển kinh tế,...).

a/ Các loại bức xạ :

- *Bức xạ không ion hóa*: là bức xạ có bước sóng cực ngắn nhưng năng lượng cao, có khả năng làm ảnh hưởng đến đời sống sinh vật vì nó tác động lên tế bào cơ thể sinh vật.

- *Bức xạ ion hóa*: là loại bức xạ có khả năng ion hóa vật chất. Ví dụ:



- Bức xạ α : phóng ra từ hạt nhân với vận tốc 10^7 m/s. Đi được quãng đường ≤ 8 cm. Không xuyên qua nổi tấm thủy tinh mỏng.

- Bức xạ β : Được phóng ra với vận tốc tương đương vận tốc ánh sáng. Loại này ion hóa yếu hơn bức xạ α ; có tầm bay khoảng hàng trăm mét.

- Bức xạ γ : có bước sóng cực ngắn ($<0,001$ nm); có năng lượng cao và có khả năng đâm xuyên lớn, có thể đi qua lớp chì dày hàng trăm deximet.

- Tia X : Có bước sóng cực ngắn ($10^{-12} \div 10^{-8}\text{m}$); có khả năng đâm xuyên mạnh.

b/ Các nguồn phóng xạ:

- **Nguồn tự nhiên:**

+ Các nguyên tố phóng xạ tự nhiên: Ra²²⁶, U²³⁸, Th²³², K⁴⁰, ... Số lượng nhiều hay ít phụ thuộc vào bản chất của đất và khoảng cách đến mỏ quặng.

+ Bức xạ vũ trụ: là những tia phân tử tích điện có năng lượng cao. Nó có khả năng bức xạ năng lượng khác do sự va chạm hạt nhân Oxi và Nitơ trong khí quyển.

Gồm các đồng vị : H³, C¹⁴, Be⁷, S³⁵, ...

- **Nguồn nhân tạo:**

+ Các thiết bị y tế: trong y học người ta thường sử dụng tia X để chẩn đoán và điều trị bệnh.

+ Bức xạ từ tivi, máy tính: thường có lượng bức xạ không lớn nhưng con người thường xuyên tiếp xúc và cự ly tiếp cận gần nên sự ảnh hưởng cũng sẽ rất đáng kể. Nếu tiếp xúc lâu thì có khả năng làm biến đổi gen, gia tăng bệnh tật.

+ Các nhà máy điện hạt nhân nguyên tử, phòng thí nghiệm: nếu sử dụng cẩn thận thì có thể xem là dạng năng lượng sạch, nhưng có thể gây tác hại rất lớn khi có sự cố xảy ra.

+ Phóng xạ từ vũ khí hạt nhân: khi thử vũ khí hạt nhân sẽ xuất hiện bụi trên vùng thử 1 ngày, sau đó lan tràn trong tầng đối lưu khoảng 1 tháng; các sản phẩm phân rã được tách ra trong tầng bình lưu và lưu động ở đó trong vài năm nữa.

c/ Hậu quả và tác hại của ô nhiễm phóng xạ:

Tùy theo mức độ phóng xạ và thời gian tiếp xúc mà sẽ ảnh hưởng đến con người như sau:

- **Ảnh hưởng cấp tính:** (sau vài giờ hoặc vài giây)

- Gây rối loạn hệ thần kinh trung ương, đặc biệt là ở não; nhức đầu, chóng mặt, buồn nôn, hồi hộp, cáu kỉnh, khó ngủ, kén ăn, mệt mỏi.
- Ở chỗ tia phóng xạ chiếu qua da sẽ bị bỏng hoặc tấy đỏ.
- Ảnh hưởng tới cơ quan tạo máu, gây thiếu máu, làm giảm khả năng chống bệnh nhiễm trùng.
- Cơ thể gầy yếu, sút cân, dần dần suy nhược toàn bộ cơ thể hoặc bị nhiễm trùng nặng rồi chết.

Dạng phóng xạ cấp tính thường xảy ra trong những vụ nổ vũ khí hạt nhân, tai nạn sự cố ở các lò phản ứng nguyên tử.

- *Ảnh hưởng mãn tính*: (ảnh hưởng muộn, sau một số năm)

- Gây suy nhược thần kinh, suy nhược cơ thể, rối loạn cơ quan tạo máu.
- Có thể dẫn đến hiện tượng đục nhân mắt, ung thư da, ung thư xương,...
- Xảy ra các bệnh ngẫu biến di truyền, các bệnh bẩm sinh cho thế hệ mai sau.

d/ Biện pháp phòng ngừa phóng xạ:

- Cấm sản xuất sử dụng và thử vũ khí hạt nhân.
 - Hạn chế khai thác quặng phóng xạ. Phải mang các thiết bị phòng hộ khi tiếp xúc với nguồn phóng xạ.
 - Hạn chế thời gian tiếp xúc với các nguồn gây phóng xạ.
 - Chỉ sử dụng tia X quang trong y học khi thực sự cần thiết.
- Cấm chiếu tia phóng xạ cho những phụ nữ đang mang thai.
- Phải có khoảng cách thích hợp giữa nguồn gây phóng xạ đối với nơi con người sinh sống, bởi vì mức độ phóng xạ sẽ giảm tỷ lệ với bình phương khoảng cách.
 - Dùng chì để bao bọc và bảo quản chất phóng xạ.

6

MÔI TRƯỜNG & PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

6.1 - KHÁI NIỆM VỀ MÔI TRƯỜNG & PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Phát triển bền vững là sự phát triển lâu dài phù hợp với yêu cầu của thế hệ hôm nay mà không gây ra những khả năng nguy hại đến các thế hệ mai sau trong việc thoả mãn nhu cầu riêng và trong việc lựa chọn ngưỡng sống của họ. Hoàn cảnh sống của thế hệ hôm nay và mai sau phụ thuộc vào trạng thái của môi trường tự nhiên và môi trường nhân tạo của nó. Xã hội có nghĩa vụ ngăn chặn những tác động gây nguy hại đến các thế hệ mai sau. Phát triển bền vững được miêu tả như một sự biến đổi sâu sắc, trong đó việc sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên, việc chọn cơ cấu đầu tư, chọn các loại hình tiến bộ kỹ thuật để áp dụng và chọn cơ cấu hành chính phù hợp với các nhu cầu hiện tại và tương lai.

6.2 - TÍNH CẤP BÁCH CỦA VẤN ĐỀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG:

Cuộc sống hiện tại có sự phân cực lớn về mức sống, lối sống và sản xuất. Dân số ngày càng tăng và mức tiêu dùng cũng tăng theo kể cả số lượng, chất lượng và chủng loại; cách thức sản xuất ngày càng đa dạng nên gây ảnh hưởng đến môi trường, làm cho môi trường ngày càng biến đổi sâu sắc theo chiều hướng không có lợi, tác động xấu đến hệ sinh thái. Tài nguyên ngày càng cạn kiệt nhanh cùng với phương tiện khai thác hiện đại nên đã gây ra nguy cơ khủng hoảng về tài nguyên thiên nhiên cho thế hệ mai sau. Do vậy để có cuộc sống lâu dài cần có biện pháp hạn chế gia tăng dân số, giảm thiểu vấn đề ô nhiễm môi trường, tạo ra lối sống tích cực hơn nhằm giảm phân cực mức sống giữa các quốc gia, chăm lo vấn đề bảo vệ môi trường sống của chúng ta.

6.2.1 - Đặc điểm cơ bản của cuộc sống hiện tại:

Để tìm ra giải pháp hướng tới sự phát triển bền vững thì cần phải nghiên cứu kỹ đặc điểm tình hình của cuộc sống hiện tại ở các quốc gia trên thế giới nhằm đưa ra sự điều chỉnh hợp lý nhất.

1. Có sự phân cực về mức sống giữa các quốc gia và giữa các tầng lớp dân cư trong từng quốc gia.

Hiện nay các quốc gia có sự chênh lệch khá lớn về mức sống. Theo số liệu 2001, GDP theo đầu người của nước giàu nhất là Luxembourg với 44.589 USD/người.năm, thứ 2 là Mỹ với 35.819 USD/người.năm; nước nghèo nhất thế giới là Ethiopia chỉ có 96 USD/người.năm.

Những nước giàu thì xảy ra hiện tượng "*ô nhiễm do thừa thãi*": phung phí tài nguyên thiên nhiên, lãng phí trong lối sống, tăng nhanh chất thải nguy hiểm...

Những nước nghèo thì xảy ra tình trạng "*ô nhiễm do nghèo đói*": không quan tâm đến vấn đề bảo vệ môi trường, không có tiền chi phí cho y tế và sức khoẻ cộng đồng.

Giàu và nghèo là hai khái niệm tương đối, tùy điều kiện kinh tế xã hội và từng giai đoạn lịch sử của mỗi nước mà có tiêu chuẩn riêng để đánh giá phù hợp. Tuy nhiên để có sự so sánh giữa các nước, ngân hàng thế giới và một số nước trong khu vực thường chọn mức thu nhập tối thiểu bình quân theo đầu người một tháng phải đảm bảo mua được lương thực, thực phẩm tương đương với khẩu phần ăn của một người / ngày là 2100 — 2300 calo. Dưới mức 2100 calo/ngày là thuộc diện nghèo đói.

2. Còn tồn tại cuộc sống nghèo đói và suy dinh dưỡng:

Hiện nay có nhiều khu vực trên thế giới còn có mức sống nghèo khổ và còn chiếm tỷ lệ suy dinh dưỡng khá cao. Khoảng 25% trên thế giới và chủ yếu đó là Châu Á, Châu Phi, Châu Mỹ La Tinh sống dưới mức nghèo khổ, trong đó có khoảng 150 triệu trẻ em suy dinh dưỡng nặng (1995). Thiếu lương thực, nhà ở, nước uống, thuốc men, nghèo đói, mù chữ... là nguồn gốc cơ bản của những vấn đề về môi trường đang diễn ra một cách nghiêm trọng ở các nước đang phát triển.

3. Lãng phí trong sinh hoạt và sản xuất kinh doanh:

Phần lớn các quốc gia chỉ chăm lo về phát triển kinh tế để nâng cao mức sống nên rất phung phí nguồn nhiên liệu và sức lao động, không có biện pháp cải tạo sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên đang có nguy cơ cạn kiệt. Việc này đã tạo ra sự thiếu bền vững trong phát triển kinh tế xã hội. Ở Việt Nam có khoảng 50% quỹ đất dành cho nông và lâm nghiệp, tỷ lệ đất trống đồi núi trọc chiếm đến 1/3 diện tích đất trên toàn quốc.

4. Tình trạng ô nhiễm và suy thoái môi trường:

Hầu hết các quá trình phát triển kinh tế trước đây đều rất ít quan tâm đến vấn đề bảo vệ môi trường nên đã có nhiều khu vực môi trường xuống cấp một cách trầm trọng, khó có khả năng phục hồi. Chất lượng môi trường ngày

càng giảm, thiên tai ngày càng nhiều, nó không chỉ ảnh hưởng đến kinh tế trong nước mà còn ảnh hưởng đến nhiều quốc gia khác trên thế giới.

6.2.2 - Sự cấp thiết của vấn đề phát triển bền vững:

Hiện nay trên thế giới đã có sự phân cực ngày càng lớn giữa các nước về mức sống, lối sống và phương thức sản xuất. Nhu cầu về mức tiêu dùng ngày càng tăng cả về số lượng và chủng loại. Cách sản xuất cũng rất đa dạng và ngày càng khó kiểm soát. Điều đó đã gây nên những tác động xấu đến môi trường, làm cho môi trường ngày càng biến đổi sâu sắc, rộng lớn và bị ô nhiễm nghiêm trọng đe dọa sự sống còn của hành tinh chúng ta. Vì vậy vấn đề môi trường và phát triển đã trở thành vấn đề hết sức cấp bách của chúng ta hiện nay, đòi hỏi các nước phải ngồi lại với nhau để xem xét và đề ra những quy định, công ước chung về môi trường và phát triển cho toàn thế giới và từng quốc gia.

➤ **Tuyên bố Stockholm về môi trường và con người (Thụy Điển - 1972)** với sự có mặt của 113 quốc gia, sự xuống cấp của môi trường toàn cầu được thừa nhận. Cùng với sự phát triển, chính bản thân loài người, vì những nhu cầu về vật chất và tinh thần của mình, đã tạo ra một nguy cơ tiềm ẩn, đe dọa sự trường tồn của Trái Đất. Hội nghị đã xem xét nhu cầu cần có một quan điểm chung và những nguyên tắc chung tạo ra tình cảm và hướng mọi dân tộc trên thế giới trong quá trình gìn giữ và làm tốt đẹp hơn môi trường của con người.

➤ **Tuyên bố Rio về môi trường và phát triển (Brazil - 1992)** với sự có mặt của 178 quốc gia, khẳng định lại tuyên bố của Hội nghị Liên Hiệp Quốc về Môi trường con người, được thông qua tại Stockholm - 1972, và tìm cách phát huy tuyên bố ấy. Nhằm thiết lập một sự chung sức toàn cầu mới và bình đẳng thông qua việc tạo dựng những cấp độ hợp tác mới giữa các quốc gia, những thành phần chính trong các xã hội và nhân dân. Hành động để đạt được những hiệp định quốc tế tôn trọng quyền lợi của mọi người và bảo vệ sự toàn vẹn của hệ thống môi trường và phát triển toàn cầu. Công nhận bản chất toàn bộ và phụ thuộc lẫn nhau của Trái Đất, ngôi nhà chúng ta.

Sự có mặt của đông đảo các nhà lãnh đạo cao cấp nhất thế giới thể hiện nỗ lực tập thể cao quý nhất nhằm hướng tới mục tiêu chung là phát triển. Hội nghị đã đưa ra 4 văn kiện quan trọng:

- Tuyên ngôn Rio gồm 27 nguyên tắc về vấn đề môi trường và phát triển. Theo tuyên ngôn này các quốc gia có quyền khai thác tài nguyên của mình phù hợp với chính sách môi trường và phát triển của mình, có quyền được phát triển và xoá bỏ nghèo nàn, đặc biệt là những nhu cầu của những nước đang phát triển. Tuyên ngôn cũng nêu lên những nguyên tắc về pháp luật môi trường cũng như việc

xoá bỏ và giảm thiểu những hình thức không thể chấp nhận được trong sản xuất và tiêu thụ.

- Chương trình hành động 21, bao gồm 11 chương trình cho môi trường thế giới thứ ba và kêu gọi các nước công nghiệp phát triển tăng thêm viện trợ cho nước ngoài vào những năm tới.
- Công ước về bảo vệ tính đa dạng sinh học, tức bảo vệ phong phú về nguồn gen, về giống, loài sinh vật và hệ sinh thái trong tự nhiên. Công ước này còn một vài nước không chịu ký, trong đó có Mỹ. Họ cho rằng văn kiện này không phù hợp với lợi ích kinh tế của nước họ.
- Hiệp định về những nguyên tắc bảo vệ tài nguyên rừng.

➤ **Tuyên bố Johannesburg về phát triển bền vững** (Nam Phi - 2002), với sự có mặt của 196 quốc gia, khẳng định lại về phát triển bền vững. Cam kết xây dựng trên quy mô toàn cầu một xã hội nhân bản, bình đẳng, tôn trọng lẫn nhau và thấu hiểu về nhu cầu phẩm giá cần cho tất cả mọi người. Quyết tâm nỗ lực đáp ứng một cách tích cực nhu cầu về việc cần có một kế hoạch rõ ràng và khả thi để xoá bỏ nghèo khó và phát triển con người.

Như vậy, môi trường và phát triển bền vững là hai vấn đề liên quan chặt chẽ với nhau. Cộng đồng thế giới đã nhận thức được rõ tính cấp bách và thời đại của vấn đề môi trường và phát triển bền vững qua các cuộc hội nghị thượng đỉnh các nước liên tiếp trong mấy năm qua. Chỉ có bảo vệ được môi trường mới có thể phát triển bền vững được. Nhân loại cần tiếp tục đấu tranh để bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

6.3 - YÊU CẦU CƠ BẢN GIỮA MÔI TRƯỜNG & PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG:

Để tiến tới một cuộc sống bền vững cần phải thay đổi lối sản xuất và lối sống hiện nay:

➤ **Thay đổi lối sản xuất:** sản xuất sử dụng ít năng lượng, nguyên, nhiên, vật liệu và tạo ra chất phế thải ít hơn.

➤ **Xây dựng lối sống tiết kiệm, lành mạnh hơn về môi trường:** tính theo đầu người thì mọi người dân ở các nước phát triển tiêu xài nhiều hơn và cũng gây ô nhiễm nhiều hơn các nước đang phát triển.

Đối với chất thải, các nước phát triển cũng sản sinh ra một lượng chất thải rất lớn. Còn các nước đang phát triển phải cải thiện đời sống kinh tế xã hội gắn liền với việc giảm gia tăng dân số. Đó chính là để tạo ra lối sống lành mạnh cho môi trường, đồng thời tạo ra ý thức bảo vệ môi trường sống ở các nước này.

6.4 - NGUYÊN TẮC CỦA SỰ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG & CÁC CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ

6.4.1. Nguyên tắc của sự phát triển bền vững:

Phát triển bền vững là sản phẩm của một xã hội loài người bền vững.

Một dân tộc chỉ có một cuộc sống bền vững khi dân tộc đó hoà hợp với các dân tộc khác trên thế giới và với thiên nhiên. Nhân loại chỉ có thể khai thác được những gì có trong thiên nhiên, trong phạm vi cung cấp của thiên nhiên. Nếu thiên nhiên mất khả năng cung cấp thì nhân loại không thể tồn tại được. Điều đó có nghĩa là phải tiến hành hành động phát triển trong phạm vi thiên nhiên cho phép, trong khuôn khổ tự phục hồi của thiên nhiên. Kỹ thuật khai thác càng hiện đại thì thiên nhiên càng bị tàn phá nặng nề. Con người cần phải biết tự chế ngự bản năng của mình bằng cách chỉ hưởng thụ những phúc lợi do kỹ thuật hiện đại mang lại trong khuôn khổ bảo toàn thiên nhiên.

Để xã hội phát triển bền vững cần thực hiện các nguyên tắc sau:

- Bảo vệ sự sống và tính đa dạng của Trái Đất.
- Hạn chế đến mức thấp nhất việc làm suy giảm tài nguyên tái tạo và không tái tạo được.
- Giữ vững trong khả năng chịu đựng của Trái Đất.
- Tôn trọng và quan tâm đến cuộc sống của cộng đồng.
- Cải thiện chất lượng cuộc sống của con người.
- Xây dựng thái độ mới, thay đổi thói quen của mọi người đối với thiên nhiên.
- Cho phép các cộng đồng tự quản lý môi trường của mình.
- Tạo ra cơ cấu quốc gia thống nhất thuận lợi cho việc bảo vệ môi trường.
- Xây dựng một cơ cấu liên minh toàn cầu, không một quốc gia nào được lợi hay thiệt riêng mình khi toàn cầu có một môi trường trong lành hay ô nhiễm.

Sự phát triển nhanh chóng của khoa học kỹ thuật ngày càng làm cho con người hiểu biết rất nhiều và tương đối đầy đủ các mối quan hệ giữa môi trường và phát triển bền vững. Điều đó, trước hết là do hiện trạng môi trường toàn cầu và khu vực đang bị ô nhiễm nghiêm trọng, đe dọa trực tiếp đến chính cuộc sống của con người. Con người cần được giáo dục nhận thức chung về ô nhiễm môi trường, sử dụng tiến bộ của khoa học kỹ thuật để ngăn chặn tình trạng suy thoái môi trường, xây dựng một xã hội phát triển bền vững.

6.4.2. Các chỉ tiêu đánh giá sự phát triển bền vững:

Làm thế nào để đánh giá sự phát triển là bền vững? Có thể định lượng được không? Mức độ chấp nhận sự định lượng đó ra sao?

Đây là vấn đề rất phức tạp mà con người phải vượt qua rất nhiều khó khăn để chấp nhận và thực hiện. Xã hội loài người gồm nhiều dân tộc khác nhau về văn hoá, lịch sử, tín ngưỡng, chính trị, giáo dục truyền thống, họ cũng khác nhau về mức độ phân vinh, về chất lượng cuộc sống và điều kiện môi trường mà sự nhận thức về sự khác biệt đó cũng rất khác nhau. Hơn nữa sự cách biệt đó lại thường xuyên thay đổi khi tăng, khi giảm. Bởi vậy đánh giá thế nào là sự phát triển bền vững mang tính tùy thuộc rất lớn.

Tuy nhiên để xác định sự phát triển con người hay chất lượng cuộc sống của con người, UNDP đã đưa ra ba hệ thống chỉ số sau đây:

a) Chỉ số về sự phát triển con người:

Sự trường thọ- được tính bằng tuổi thọ trung bình của người dân. Tuổi thọ cao làm cho con người có nhiều cơ hội đạt đến mục đích lựa chọn của mình và phát triển được khả năng của con người. Tuổi thọ là kết quả sự kết hợp sức khoẻ và mức độ đầy đủ dinh dưỡng, chăm sóc y tế và chất lượng môi trường sống.

Trí thức: là sự giáo dục đầy đủ được xác định bằng trình độ học vấn ở tuổi trưởng thành. Trình độ học vấn giúp cho con người thực hiện được khả năng tiềm ẩn của mình và sử dụng một cách có lợi nhất những lợi thế của cơ hội, nhờ đó mà con người ngày càng phát triển nhanh hơn.

Thu nhập bình quân theo đầu người: GDP được tính đầy đủ tất cả mọi thu nhập, căn cứ vào sức mua thực tế từng nước chứ không theo tỷ giá hối đoái chính thức, đặc biệt phải lượng hoá được những phần phúc lợi xã hội.

b) Chỉ số về sự tự do của con người:

Chỉ tiêu này được ít quốc gia công nhận vì chứa đựng nhiều yếu tố chính trị. Nhân quyền và sự tự do không thể áp đặt, không thể đem áp dụng từ nơi này sang nơi khác. Mỗi dân tộc có những đặc điểm khác biệt nhau, có truyền thống phát triển lịch sử khác nhau, có phong tục tập quán và nền văn hoá khác nhau nên có những tư duy khác nhau về sự tự do của con người.

c) Chỉ số mức tiêu thụ năng lượng tính theo đầu người so với tỷ lệ tăng dân số:

Chỉ số này rất có ý nghĩa vì sản xuất năng lượng là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường và tỷ lệ tăng dân số cũng gây suy thoái môi trường, nghĩa là cả hai đều có ảnh hưởng đến chất lượng cuộc sống hôm nay và thế hệ mai sau.

6.5 - CÁC VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG CẤP BÁCH Ở VIỆT NAM

Tại hội nghị Rio-92, chính phủ Việt Nam đã nêu lên 8 vấn đề về môi trường cấp bách của Việt Nam. Giải quyết được những vấn đề bức bách nhất về môi trường là chìa khoá để mở ra tương lai phát triển bền vững cho Việt Nam.

1. *Nguy cơ mất rừng và cạn kiệt tài nguyên* đã xảy ra nhiều vùng và đe dọa cả nước. Việt nam : 1943-1990, diện tích rừng nước ta giảm khoảng 5,4 triệu ha. Từ năm 90 đến nay chiều hướng rừng vẫn ở tình trạng suy thoái. Diện tích rừng già và rừng trồng chưa đến tuổi thành thực đã bị xâm phạm. Mặc dù độ che phủ của rừng trong những năm qua có chiều hướng tăng lên: năm 1998 là 28,8%, năm 2000 là 33,2%, năm 2002 là 35,8% nhưng chủ yếu là rừng nghèo và rừng thưa. Kết quả rừng mới chưa thể bù đắp được mức phá rừng hiện tại. Mục tiêu đề ra đến 2010 độ che phủ của rừng rừng đạt 43% diện tích tự nhiên của cả nước cũng khó có thể đạt được. Nguyên nhân mất rừng là do sự kết hợp của các ban ngành với địa phương chưa đồng bộ; hiện tượng lâm tặc hoành hành chặt phá rừng; sự quản lý định hướng không chính xác, cụ thể của các địa phương; ý thức của người dân chưa cao gây ra những vụ cháy rừng tác động rất xấu đến môi trường. Diện tích rừng nguyên sinh ngày càng suy giảm, tốc độ tái sinh rừng chậm, rừng trồng không kịp bổ sung dẫn đến đất rừng bị xói mòn, đồi núi trọc ngày càng nhiều, mất cân bằng sinh thái nặng nề, sinh ra những hệ quả như cường độ lũ lụt thất thường với cường độ mạnh, hạn hán kéo dài, thiên tai càng làm cho rừng, đất rừng bị ảnh hưởng, cạn kiệt.

2. *Sự suy giảm nhanh của chất lượng đất và diện tích đất canh tác* theo đầu người, việc sử dụng lãng phí tài nguyên đất đang tiếp diễn. Với trên 33 triệu ha đất tự nhiên, Việt Nam lại là nước có diện tích đất nông nghiệp tính theo đầu người vào loại thấp nhất thế giới. Việt Nam thuộc những quốc gia nghèo về đất đai. Xu thế này tiếp tục tăng theo mức độ phát triển còn quá cao của dân số.

3. *Tài nguyên biển, đặc biệt là tài nguyên sinh vật biển bị suy giảm, môi trường biển bắt đầu bị ô nhiễm*, trước hết là dầu mỏ. Đất nước ta có gần một triệu km² hải phận, được coi là kho tàng thuỷ sản vô tận, có thể khai thác ổn định từ 1,6-2 triệu tấn thuỷ sản/ năm. Tuy nhiên, biển Việt Nam đang cạn dần nguồn tài nguyên do việc quản lý và khai thác không chặt chẽ, do tài nguyên bị cướp đoạt bởi các đội tàu đánh bắt nước ngoài, do các phương tiện đánh bắt của ta còn thô sơ và luật bảo vệ sinh vật biển không được tuân thủ.

Chất thải công nghiệp đổ trực tiếp ra sông, ra biển gây ô nhiễm vùng cửa sông và ven biển. Theo tài liệu của chi cục bảo vệ nguồn lợi thuỷ sản

trung ương 3, nồng độ dầu trong nước biển hiện nay lên tới 16 mg/m³ (so với quy định là 0,005 mg/m³) lớn gấp 3200 lần, đặc biệt ở các vùng biển Vũng Tàu, Minh Hải, Kiên Giang.

4. *Tài nguyên khoáng sản, tài nguyên nước, tài nguyên sinh vật, các hệ sinh thái* đang sử dụng không hợp lý dẫn đến sự cạn kiệt và nghèo đi của tài nguyên thiên nhiên. ở Việt Nam có hàng trăm mỏ khoáng sản đang được khai thác nhưng đều rất lãng phí ở tất cả các khâu. Trong nhiều năm qua mức tổn thất khai thác than trung bình từ 12-15 % đối với than lộ thiên và từ 42-54% đối với than hầm lò. Trong hơn 20 năm khai thác, lượng tổn thất quặng apatit loại I và loại II bằng 2 lần lượng quặng đã lấy được, vàng sa khoáng, đá quý hiếm... đang bị khai thác một cách bừa bãi không được thống kê kiểm soát

5. *Việc ô nhiễm môi trường* và trước hết là môi trường nước, không khí và đất đã xuất hiện nhiều nơi, nhiều lúc đã đến lúc trầm trọng, đặc biệt ở các thành phố lớn như: Hà Nội, TP Hồ Chí Minh, Hải Phòng, Đà Nẵng...

Nhiều vấn đề vệ sinh phức tạp đã phát sinh ở các khu vực thành thị và nông thôn.

6. *Tác hại của chiến tranh*, đặc biệt là các hoá chất độc đã và đang gây những hậu quả nghiêm trọng về mặt môi trường đối với thiên nhiên và con người Việt Nam. Theo thống kê của Mỹ, gần 50% diện tích rừng và đất canh tác ở miền Nam Việt Nam đã bị rải chất độc hoá học từ 1 lần trở lên. Mỹ đã sử dụng 72 triệu galon chất diệt cỏ và làm trụi lá cây, trong đó chất độc màu da cam có chứa điôxin chiếm 60%, chất trắng chiếm 15% và chất xanh chiếm 27% đã huỷ diệt hàng triệu ha rừng và đất trồng trọt, nhiễm độc nguồn nước gây tác hại nghiêm trọng về số lượng và chủng loại sinh vật, đặc biệt gây hậu quả lâu dài đến sức khoẻ con người. Ước tính thời gian khôi phục các khu rừng bị rải chất độc hóa học phải mất 1 thế kỷ.

7. *Việc gia tăng dân số cả nước, việc phân bố không đồng đều và không hợp lý lực lượng lao động* giữa các vùng và các ngành khai thác tài nguyên là những vấn đề phức tạp nhất trong quan hệ dân số - môi trường. Dân số Việt Nam tăng quá nhanh: từ năm 1955 đến 1977 đã tăng gấp đôi và đến 1989 đã đạt trên 65 triệu; năm 2003 trên 82 triệu người. Dân số tăng nhanh nhưng lương thực tính theo đầu người tăng không đáng kể nên đã dẫn đến nhiều vấn đề gay gắt mà nền kinh tế phải đối phó như các vấn đề về ăn, ở, y tế, giáo dục ...

8. *Việt Nam đang thiếu nhiều cơ sở vật chất, kỹ thuật, cán bộ luật pháp* để giải quyết các vấn đề về môi trường trong khi nhu cầu về môi trường và tài nguyên không ngừng tăng cao, yêu cầu về cải thiện môi trường và chống ô nhiễm môi trường ngày một lớn và phức tạp. Đây là vấn đề chung mà các nước đang phát triển gặp phải. Tuy nhiên, đối với Việt Nam thì thiếu thốn hết sức to lớn so với yêu cầu thực tế nên chưa có thể thực hiện được những ý đồ phát triển to lớn nhằm bảo vệ khắc phục môi trường sống của

mình. Việc giải quyết vấn đề môi trường ở Việt Nam đang là vấn đề gấp rút trong lúc đòi hỏi môi trường sống ngày càng cao, yêu cầu cải thiện môi trường ngày càng lớn.

LUẬT MÔI TRƯỜNG VIỆT NAM

Tuyên truyền đến mọi người dân để biết và hiểu luật bảo vệ môi trường. Gồm 7 chương 55 điều được quốc hội thông qua vào ngày 27/12/1993 và được chủ tịch nước ký ngày 10/01/1994.

Chương 1: Nói về những quy định chung gồm 9 điều: trách nhiệm của mỗi công dân.

Chương 2: gồm 19 điều, quy định trách nhiệm của Nhà nước của các tổ chức cá nhân về phòng chống suy thoái môi trường, ô nhiễm môi trường, sự cố môi trường.

Chương 3: gồm 7 điều, quy định về trách nhiệm của Nhà nước, tổ chức và cá nhân về khắc phục sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường, suy thoái môi trường.

Chương 4: gồm 8 điều, nói về việc quản lý Nhà nước trong vấn đề bảo vệ môi trường, trách nhiệm của các tổ chức Nhà nước về chức năng quyền hạn về vấn đề bảo vệ môi trường.

Chương 5: gồm 4 điều, nói về quan hệ quốc tế về vấn đề bảo vệ môi trường.

Chương 6 và 7: Nói về khen thưởng kỷ luật cũng như nói về các điều khoản thi hành các luật khác.