

# THỰC TRẠNG Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ CÁC BIỆN PHÁP KIỂM SOÁT NHẪM GIẢM THIỂU Ô NHIỄM

## Lời mở đầu

Ở Việt Nam ô nhiễm môi trường không khí đang là một vấn đề bức xúc đối với môi trường đô thị, công nghiệp và các làng nghề. Ô nhiễm môi trường không khí có tác động xấu đối với sức khỏe con người (đặc biệt là gây ra các bệnh đường hô hấp), ảnh hưởng đến các hệ sinh thái và biến đổi khí hậu (hiệu ứng nhà kính, mưa axit và suy giảm tầng ôzôn),... Vấn đề ô nhiễm ở các thành phố đang phát triển của Việt Nam tạo ra một sự đe dọa nghiêm trọng cho sức khỏe con người khi mà các chất thải trong không khí như SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> và các hạt nhỏ vượt xa giới hạn cho phép của WHO và USEPA.

Theo báo cáo Hiện trạng Môi trường Việt Nam 2001, môi trường không khí ở các thành phố và khu công nghiệp ở Việt Nam bị ô nhiễm nặng bởi bụi. Lượng bụi trong không khí vượt quá giới hạn cho phép từ 1,3 đến 3 lần. Lượng khí SO<sub>2</sub> tập trung trong không khí xung quanh một số khu công nghiệp vượt quá giới hạn cho phép từ 1,1 đến 2,7 lần. Lượng chì trong không khí tại các giao lộ trong thành phố đã đạt đến ngưỡng cho phép.

Nguyên nhân chính của ô nhiễm không khí ở Việt Nam là từ khí thải công nghiệp, nhất là từ các nhà máy xi măng, nhà máy sản xuất vật liệu xây dựng, nhà máy hóa chất ... và từ các phương tiện giao thông trên đường phố, trong đó xe gắn máy hai bánh chiếm tỉ trọng lớn.

Để giải quyết vấn đề ô nhiễm không khí, chính phủ Việt Nam đã đưa ra nhiều chính sách và chương trình hành động nhằm bảo vệ môi trường không khí như sau:

- Tiến hành đánh giá tác động môi trường (EIA) cho tất cả các dự án phát triển kinh tế, xã hội; kiểm soát một cách có hiệu quả các doanh nghiệp, xí nghiệp có khí thải độc hại ra môi trường... và phát triển công nghệ sản xuất sạch.

- Tăng cường hiệu quả sử dụng năng lượng, hiệu quả sản xuất điện ở các nhà máy nhiệt điện, cũng như là hiệu quả sử dụng năng lượng của các thiết bị điện. Khai thác sử dụng các chất đốt lỏng và dầu nhẹ thay cho than và dầu nặng bởi vì những chất này có hàm lượng lưu huỳnh cao. Khai thác sử dụng khí sinh học ở khu vực nông thôn, cùng với việc phát triển sử dụng các năng lượng sạch như năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng địa nhiệt, và năng lượng thủy triều.

- Chủ động tiến hành các chương trình tái tạo rừng, mở rộng rừng, trồng cây gây rừng, phục hồi các đồng cỏ, ... nhằm đến mục tiêu năm 2010 rừng sẽ chiếm 45% tổng diện tích đất đai. Đồng thời, tăng cường công tác trồng cây ở các khu vực đô thị, và dọc theo các tuyến đường trong cả nước.

- Tiến hành chương trình quốc gia về giảm hiệu ứng nhà kính, cùng với chương trình loại bỏ các chất phá hủy tầng ozone.

Tuy nhiên, ngân sách để thực hiện các công việc trên vẫn còn hạn chế, vì vậy quỹ hỗ trợ từ các tổ chức quốc tế và nước ngoài cho việc bảo vệ môi trường không khí là rất quan trọng. Thực trạng này đặt ra cho các nhà quản lý, nhà khoa học những nhiệm vụ

nặng nề trong việc xử lý và kiểm soát tình trạng ô nhiễm. Để làm tốt vấn đề này, rất cần sự phối hợp đồng bộ của các cấp, các ngành, doanh nghiệp và của từng người dân trong xã hội.

### **Hiện trạng chất lượng không khí**

Ngay từ đầu những năm 90 việc bùng nổ công nghiệp hóa và đô thị hóa gây ra mức độ PM10 và PM2.5 cao ở các khu vực thành thị và nông thôn Việt Nam. Ô nhiễm bụi là một vấn đề đặc biệt nghiêm trọng ở các khu đô thị và các khu công nghiệp trong đó một số vùng đã bị ô nhiễm nghiêm trọng.

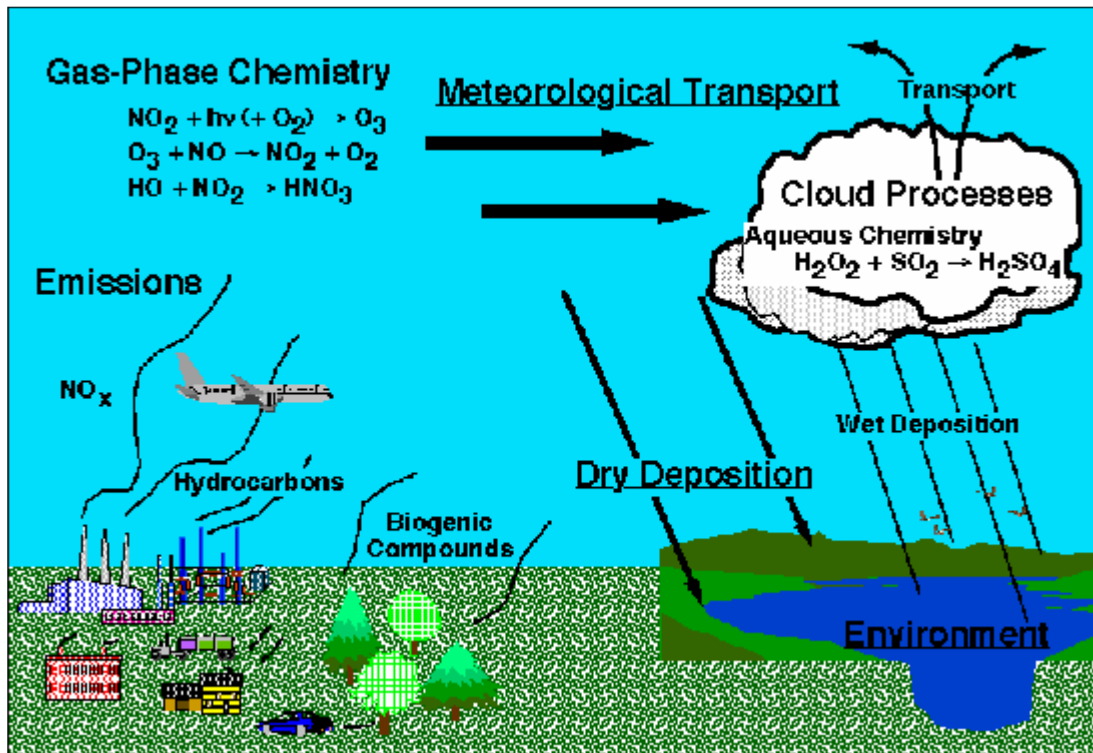
Do hàm lượng lưu huỳnh trong dầu Diesel khá cao ở Việt Nam (0,5 - 1%) nên lượng Ôxít lưu huỳnh (SO<sub>2</sub>) do động cơ đốt cháy thải ra khá lớn. Trên các trục đường chính và ở khu vực xung quanh khu công nghiệp và một số cơ sở sản xuất gạch, nồng độ SO<sub>2</sub> xấp xỉ hoặc cao gấp 2, 3 lần mức tiêu chuẩn cho phép. ở vùng ngoại ô thành phố mặc dù thành phần khí thải gây ô nhiễm thấp hơn mức cho phép nhưng mức độ gây ô nhiễm có khả năng tăng lên. Đó là những minh chứng của quá trình công nghiệp hóa và đô thị hóa đang diễn ra ở Việt Nam.

Tại một số tuyến đường lớn trong các thành phố, thành phần carbon monoxide (CO) và nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Tuy nhiên, nhìn chung hiện nay các chất gây ô nhiễm này chưa phải là mối quan tâm lớn do nồng độ đo được đều thấp hơn tiêu chuẩn cho phép. Nhưng có xu hướng ngày càng xấu đi do sự gia tăng lưu lượng xe và nhiều xe chất lượng không tốt.

Theo số liệu quan trắc hàm lượng chỉ trung bình năm trong không khí xung quanh ở Hà Nội năm 2002 thấp hơn khoảng 40-50% so với cùng thời kỳ năm trước và ở thành phố Hồ Chí Minh thấp hơn khoảng 50%. Nguyên nhân chủ yếu là do năm 2001 đã bỏ được việc sử dụng xăng pha chì.

Hiện có rất ít dữ liệu về các hợp chất bay hơi hữu cơ (VOCs). Việc Việt Nam thay đổi hoàn toàn sang sử dụng xăng không pha chì và khuyến khích giảm thiểu ô nhiễm chì, thì rủi ro do ô nhiễm Benzen lại đang trở thành một mối đe dọa tiềm năng do hợp chất này được bổ sung vào xăng để thay thế tác động tăng chỉ số ôc-tan của chì.

### **Các cơ chế ảnh hưởng đến mức ô nhiễm không khí**



## Các chiến lược tổng hợp kiểm soát phát thải

• Những quy định điều chỉnh về các quá trình, nhiên liệu, và xử lý phát thải dựa vào công nghệ:

- Giới hạn/tiêu chuẩn đối với các nguồn thải
- Các công nghệ sạch hơn, nhiên liệu sạch
- Các công cụ kinh tế:
- Nguyên tắc “người gây ô nhiễm phải trả”
- Tiền phải trả cho phát thải, mua bán sự phát thải, định giá cho sự tắc nghẽn
- Thực hiện chính sách: quy hoạch đô thị, di dời các ngành công nghiệp gây ô nhiễm

## Chương 1: Môi trường không khí và ô nhiễm môi trường không khí

### 1.1. Tổng quan về môi trường không khí

#### 1.1.1. Khí quyển và môi trường không khí

Môi trường không khí là một trong bốn quyển tự nhiên của trái đất (khí quyển, thủy quyển, địa quyển và sinh quyển), có ảnh hưởng trực tiếp đến sự tồn tại và phát triển của sinh giới và con người

*Vai trò của khí quyển:*

- Lớp vỏ bảo vệ trái đất và sự sống trên trái đất
- Nguồn cung cấp :  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ...
- Môi trường sống lý tưởng
- Một phần cơ bản trong chu kỳ nước
- Là “bãi chứa – Dumping Ground” cho các khí thải

## Cấu trúc các vùng chính của khí quyển

### 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<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO,...

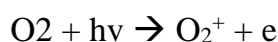
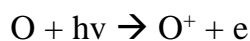
Nhưng thực tế thành phần của không khí đã bị thay đổi khá lớn do các hoạt động của con người thải ra nhiều loại khí thải khác nhau trong quá trình sản xuất và sinh hoạt nên hàm lượng các chất ô nhiễm tăng lên đáng kể, ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của con người

Cấu trúc khí quyển: khí quyển của trái đất có đặc điểm phân tầng rõ rệt

- 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 0,5-0,6°C/100m.

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.

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:



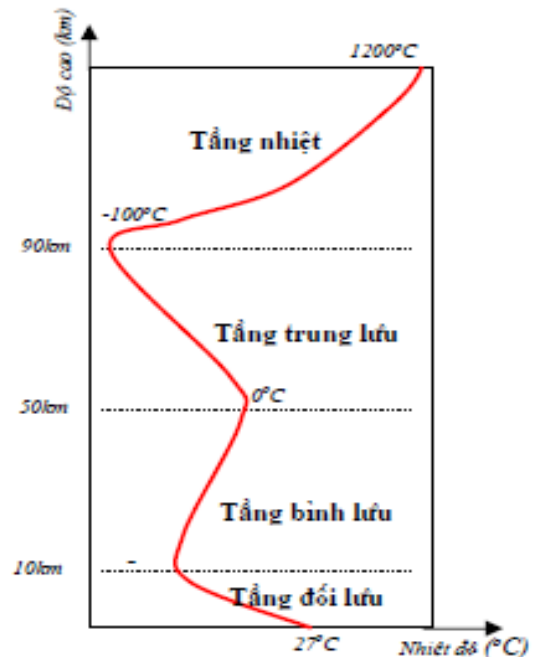
Trong tầng này nhiệt độ không khí giảm dần theo tỷ lệ bậc nhất với độ cao và đạt trị số khoảng -100°C, nhiệt độ của khí quyển thấp nhất ở độ cao khoảng 85-90km.

Tầng nhiệt (>90km): đây là tầng trên cùng của khí quyển, không khí rất loãng với mật độ phân tử  $10^{13}$  phân tử/cm<sup>3</sup>, trong lúc ở mặt biển có mật độ  $5 \times 10^{19}$  phân tử/cm<sup>3</sup>. Nhiệt độ trong tầng sẽ tăng theo chiều cao và đạt trị số khoảng 1200°C ở độ cao 700km.

### 1.1.2. Đặc trưng của môi trường không khí.

Thành phần không khí ở tầng đối lưu (KK khô, khoảng cách vài km)

Loại khí	Tỷ lệ (%)	Loại khí	Tỷ lệ (%V)
----------	-----------	----------	------------



Khí chủ yếu		Khí vi lượng (tiếp)	
O <sub>2</sub>	20,95	NO <sub>x</sub>	10 <sup>-10</sup> - 10 <sup>-6</sup>
N <sub>2</sub>	70,08	HNO <sub>3</sub>	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-7</sup>
Khí HL thấp		NH <sub>3</sub>	10 <sup>-8</sup> - 10 <sup>-7</sup>
Ar	0,934	H <sub>2</sub>	5 × 10 <sup>-5</sup>
CO <sub>2</sub>	0,035	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	10 <sup>-8</sup> - 10 <sup>-6</sup>
Khí hiếm		HO	10 <sup>-13</sup> - 10 <sup>-10</sup>
Ne	8,818 × 10 <sup>-3</sup>	HO <sub>2</sub>	10 <sup>-11</sup> - 10 <sup>-9</sup>
Kr	1,14 × 10 <sup>-4</sup>	H <sub>2</sub> CO	10 <sup>-8</sup> - 10 <sup>-7</sup>
He	5,24 × 10 <sup>-4</sup>	CS <sub>2</sub>	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-8</sup>
Xe	8,7 × 10 <sup>-6</sup>	OCS	10 <sup>-8</sup>
Khí vi lượng		SO <sub>2</sub>	2 × 10 <sup>-8</sup>
CH <sub>4</sub>	1,6 × 10 <sup>-4</sup>	I <sub>2</sub>	0-vết
CO	1,2 × 10 <sup>-5</sup>	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	2,8 × 10 <sup>-5</sup>
N <sub>2</sub> O	3 × 10 <sup>-5</sup>	H <sub>3</sub> CCCl <sub>3</sub>	1 × 10 <sup>-8</sup>

Thành phần hơi nước của khí quyển

- Hàm lượng từ 0,1-5% và giảm dần theo độ cao. Troposphere 1-3%

- Vai trò: tham gia chu trình nước, tạo băng tuyết, mây, mưa...; hấp phụ bức xạ hồng ngoại; tham gia cân bằng nhiệt của trái đất và ảnh hưởng thời tiết.

Thành phần hạt của khí quyển (Aerosols)

- Kích thước  $\leq 0,1 \mu\text{m}$

- Nguồn: bụi phun của biển, bụi, khói, bốc hơi của các nguyên liệu hữu cơ từ thực vật hoặc các bụi vô cơ, vi khuẩn, sương mù, tro của núi lửa...

- Vai trò: tham gia các quá trình tích điện, thành lập mây, sương mù, hấp phụ bức xạ ánh sáng, cân bằng nhiệt của trái đất, là hạt nhân để tạo nên băng tuyết, mưa, tham gia nhiều phản ứng hóa học của khí quyển...

**Các quá trình hạt trong khí quyển**

## 1.2. Đơn vị đo và tiêu chuẩn chất lượng môi trường không khí

**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. Đối với các khí ô nhiễm thường đo bằng đơn vị phần trăm (%), phần triệu (ppm), phần tỷ (ppb) hoặc cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, mg/m<sup>3</sup>, mg/l... Đối với bụi, thường xác định trọng lượng của nó chứa trong 1m<sup>3</sup> không khí nên có đơn vị đo là mg/m<sup>3</sup>, g/m<sup>3</sup>...

**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 quy 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 sau đây so sánh các tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh của Việt Nam (TCVN 5937; 1995) với tiêu chuẩn đề xuất của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO)**

Chất ô nhiễm	Tiêu chuẩn VN	Tiêu chuẩn WHO	Thời gian
PM	200 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	150 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	24 giờ
SO <sub>2</sub>	300 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	125 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	24 giờ
NO <sub>2</sub>	100 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	150 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	24 giờ
CO	10 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	10 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	8 giờ

### 1.3. Ô nhiễm môi trường không khí.

#### 1.3.1. Khái niệm

Thường thì trong không khí trong lành tự nhiên nó chứa một số các chất khí như oxy, ozon, các khí oxyt carbon, nitơ và các oxyt nitơ, các oxyt lưu huỳnh và một số khí khác.

Các khí này thường tồn tại trong khí quyển ở một nồng độ thích hợp và quan hệ giữa chúng đảm bảo cho sự tồn tại và phát triển bình thường của sinh vật

Khi mà thành phần và hàm lượng của những khí này thay đổi tới một giới hạn nhất định sẽ gây nên hiện tượng ô nhiễm không khí và hậu quả của nó là cản trở sự phát triển bình thường của sinh vật và trạng thái bền vững của trái đất.

"Ô nhiễm không khí là sự có mặt một chất lạ hoặc một sự biến đổi quan trọng trong thành phần không khí, làm cho không khí không sạch hoặc gây ra sự toả mùi, có mùi khó chịu, giảm tầm nhìn xa (do bụi)"

Ô nhiễm môi trường không khí là việc đưa trực tiếp hoặc gián tiếp vào không khí một hoặc một tập hợp các nhân tố hóa học, lý học hoặc sinh học từ nguồn tự nhiên hay nhân tạo, làm thay đổi thành phần ban đầu (tự nhiên) của không khí, ảnh hưởng đến sự phát triển bình thường của sinh vật và con người.

Ô nhiễm môi trường không khí có tác động xấu đối với sức khỏe con người (đặc biệt là gây ra các bệnh đường hô hấp), ảnh hưởng đến các hệ sinh thái và biến đổi khí hậu (hiệu ứng nhà kính, mưa axit và suy giảm tầng ôzôn)...

#### 1.3.2. Phân loại

❖ Phân loại theo nguồn phát thải

*Nguồn tự nhiên:*

+ Núi lửa: Núi lửa phun ra những nham thạch nóng và nhiều khói bụi giàu sunfua, mêtan và những loại khí khác. Không khí chứa bụi lan toả đi rất xa vì nó được phun lên rất cao.

+ Cháy rừng: Các đám cháy rừng và đồng cỏ bởi các quá trình tự nhiên xảy ra do sấm chớp, cọ sát giữa thảm thực vật khô như tre, cỏ. Các đám cháy này thường lan truyền rộng, phát thải nhiều bụi và khí.

+ Bão bụi gây nên do gió mạnh và bão, mưa bào mòn đất sa mạc, đất trồng và gió thổi tung lên thành bụi. Nước biển bốc hơi và cùng với sóng biển tung bọt mang theo bụi muối lan truyền vào không khí.

+ Các quá trình phân huỷ, thổi rửa xác động, thực vật tự nhiên cũng phát thải nhiều chất khí, các phản ứng hoá học giữa những khí tự nhiên hình thành các khí sunfua, nitrit, các loại muối v.v... các loại bụi, khí này đều gây ô nhiễm không khí.

*Nguồn nhân tạo:* Nguồn gây ô nhiễm nhân tạo rất đa dạng, nhưng chủ yếu là do hoạt động công nghiệp, đốt cháy nhiên liệu hoá thạch và hoạt động của các phương tiện giao thông. Nguồn ô nhiễm công nghiệp do hai quá trình sản xuất gây ra:

+ Quá trình đốt nhiên liệu thải ra rất nhiều khí độc đi qua các ống khói của các nhà máy vào không khí.

+ Do bốc hơi, rò rỉ, thất thoát trên dây chuyền sản xuất sản phẩm và trên các đường ống dẫn tải, nguồn thải của quá trình sản xuất này cũng có thể được hút và thổi ra ngoài bằng hệ thống thông gió.

Các ngành công nghiệp chủ yếu gây ô nhiễm không khí bao gồm: Nhiệt điện; vật liệu xây dựng; hoá chất và phân bón; dệt và giấy; luyện kim; thực phẩm; Các xí nghiệp cơ khí; Các nhà máy thuộc ngành công nghiệp nhẹ; Giao thông vận tải; bên cạnh đó phải kể đến sinh hoạt của con người.

**Các lĩnh vực sau đây đã gây tác động đến chất lượng không khí**

Lĩnh vực	Đặc điểm
Giao thông đường bộ	<ul style="list-style-type: none"><li>* Lưu lượng xe cộ tăng nhanh đặc biệt là xe máy.</li><li>* Khá nhiều xe tải và xe buýt cũ.</li><li>* Tắc nghẽn giao thông trong các thành phố tăng do quá trình đô thị hoá nhanh.</li><li>* Đầu tư nhiều vào nâng cấp và mở rộng cơ sở giao thông đường bộ.</li><li>* Hệ thống giao thông đường bộ đang trong quá trình phát triển (độc quyền nhà nước, khả năng hạn chế, chất lượng dịch vụ thấp).</li><li>* Hệ thống kiểm định bắt buộc trên cả nước cho xe 4 bánh đang sử dụng, tập trung vào thử nghiệm chất lượng xe được lưu hành (kiểm tra khí thải xe ở bốn thành phố lớn nhất).</li><li>* Tiêu chuẩn chất lượng nhiên liệu còn thấp, đặc biệt đối với hàm lượng</li></ul>

	<p>sufnua và Benzen.</p> <p>* Sử dụng xăng không chì từ năm 2001.</p>
Công nghiệp	<p>* Các ngành gây ô nhiễm nặng (danh sách đen) ngành điện và ngành vật liệu xây dựng (xi măng, gạch). Nhưng đồng thời có cả các ngành công nghiệp hoá chất, luyện kim, giấy, thực phẩm và dệt.</p> <p>* Hàng loạt các ngành công nghiệp quy mô trung (các doanh nghiệp vừa và nhỏ được xây dựng từ trước năm 1975) nằm rải rác trong các thành phố lớn và phần lớn không đáp ứng được tiêu chuẩn môi trường Việt Nam hiện hành (thấp hơn).</p>
Xây dựng	<p>* Bụi lơ lửng từ các hoạt động xây dựng và cải tạo cho thấy rõ vấn đề ô nhiễm không khí là rất cấp bách (nhìn thấy được). Và không chỉ ở các thành phố lớn.</p>
Các hộ gia đình	<p>* Thói quen vẫn đun nấu bằng than nhiều hơn là dùng gas và khí sinh học vẫn còn tồn tại ở nhiều khu vực của Việt Nam (kể cả các thành phố lớn) gây không chỉ ảnh hưởng trực tiếp và nghiêm trọng đến sức khoẻ (ô nhiễm trong nhà mà còn gây ô nhiễm không khí xung quanh).</p>

❖ Phân loại theo đặc tính phát thải

- Nguồn điểm
- Nguồn đường
- Nguồn vùng

Ngoài ra, có thể phân loại theo quá trình phát thải (nguồn sơ cấp và nguồn thứ cấp) hay theo động thái phát thải (nguồn cố định và nguồn di động).

### 1.3.3. Các tác nhân gây ô nhiễm không khí và tác động của chúng

❖ Các khí gây ô nhiễm điển hình

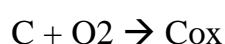
Dạng hạt: bụi, hơi, khói và sương, sương mù

Dạng khí: các oxyt carbon: CO, CO<sub>2</sub>; các khí lưu huỳnh: SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S; các oxyt nito: NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O; amoniac: NH<sub>3</sub>; các khí halogen: Cl, F... và một vài hợp chất của chúng; các khí hữu cơ: metan, aldehyt, các axit bay hơi...; kim loại và oxyt kim loại: amiang, oxyt chì; các khí nhân tạo như CFC (clo fluoro carbon) – khí CN lạnh.

a) Khí CO<sub>x</sub>

(CO: cacbon monoxit; CO<sub>2</sub>: cacbon dioxit)

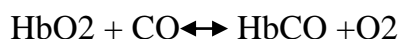
CO<sub>x</sub> là khí không màu, không mùi và không vị, sinh ra do quá trình cháy không hoàn toàn của các nhiên liệu có chứa cacbon (than, củi, dầu):





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 (HbO<sub>2</sub>) tách oxy ra khỏi máu và tạo thành cacboxyhemoglobin, làm mất khả năng vận chuyển oxy của máu và gây ngạt:



CO có tác dụng với Hb mạnh gấp 250 lần so với O<sub>2</sub>

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 CO<sub>2</sub>, 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.

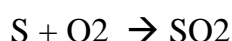
#### b) Khí SO<sub>x</sub>

(SO<sub>2</sub>: sunfua dioxit; SO<sub>3</sub>: sunfua trioxit)

Chủ yếu là SO<sub>2</sub>, là khí không màu, có vị hăng cay, mùi khó chịu. SO<sub>2</sub> trong không khí có thể biến thành SO<sub>3</sub> 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 SO<sub>2</sub>:



Trữ lượng của SO<sub>2</sub> là khoảng 132 triệu tấn/năm, chủ yếu là do đốt than và sử dụng xăng dầu.

SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> gặp nước mưa dễ chuyển thành axit sulfuric (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Chúng sẽ làm thay đổi tính năng vật liệu, thay đổi màu sắc công trình, ăn mòn kim loại, giảm độ bền sản phẩm tiêu dùng.

Thực vật khi tiếp xúc với SO<sub>2</sub> sẽ bị vàng lá, rụng lá, giảm khả năng sinh trưởng và có thể bị chết.

#### c) Khí NO<sub>x</sub>

(NO: nitric oxit; NO<sub>2</sub>: nitơ dioxit)

Nox thường xuất hiện nhiều trong giao thông và công nghiệp. Trong không khí nitơ và oxy có thể tương tác với nhau khi có nguồn nhiệt cao  $> 1100^{\circ}\text{C}$  và làm lạnh nhanh để tránh phản ứng



Trữ lượng Nox sinh ra khoảng 48 triệu tấn/năm (chủ yếu là  $\text{NO}_2$ ),  $\text{NO}_x$  sẽ làm phai màu thuốc nhuộm vải, làm cứng vải tơ, ni lông và gây rỉ kim loại.

$\text{NO}_2$  là khí có màu hồng, khi nồng độ  $\geq 0,12\text{ppm}$  thì có thể phát hiện thấy mùi, tùy theo nồng độ mà  $\text{NO}_2$  làm cho cây cối bị ảnh hưởng ở những mức độ khác nhau:

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

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

Với  $\text{NO}_2$  là tác nhân gây ra hiện tượng khói quang học.

#### d) Khí $\text{H}_2\text{S}$

$\text{H}_2\text{S}$  còn gọi là sunfur hydro, là khí không màu, có mùi trứng thối

$\text{H}_2\text{S}$  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  $\text{H}_2\text{S}$  sinh ra khoảng 113 triệu tấn / năm (mặt biển  $\approx 30$  triệu tấn, mặt đất  $\approx 80$  triệu tấn, sản xuất công nghiệp  $\approx 3$  triệu tấn).

$\text{H}_2\text{S}$  có tác hại là rụng lá cây, thối hoa quả và giảm năng suất cây trồng.

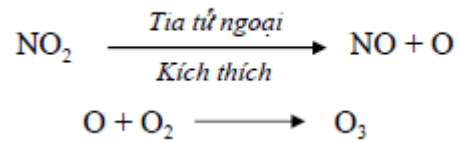
Đối với con người, khi tiếp xúc với  $\text{H}_2\text{S}$  sẽ cảm thấy khó chịu, nhức đầu, buồn nôn và mệt mỏi. Nếu tiếp xúc lâu sẽ làm mất khả năng nhận biết của khứu giác, từ đó tổn hại đến hệ thần kinh khứu giác và rối loạn đến khả năng hoạt động bình thường của các tuyến nội tiết trong cơ thể, cuối 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  $150\text{ppm}$  sẽ gây tổn thương đến cơ quan hô hấp.
- Ở nồng độ  $500\text{ppm}$  sẽ gây tiêu chảy và viêm cuống phổi sau  $15-20$  phút tiếp xúc.

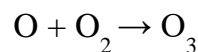
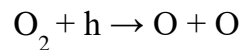
- Nếu nồng độ cao (700÷900ppm) nó có thể xuyên qua màng túi phổi, gây hô mê và tử vong.

#### e) Khí Ozon

Ozon có ký hiệu là  $O_3$ , nó là sản phẩm của chất chứa oxy ( $SO_2$ ,  $NO_2$  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  $O_2$  sẽ phân tích chúng thành nguyên tử oxy (O), các nguyên tử oxy này lại tương tác với phân tử  $O_2$  để tạo thành  $O_3$ :



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  $O_3$  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 nylon, sợi nhân tạo và hỏng màu thuốc nhuộm, làm cứng cao su.

#### **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 rụng tẩy 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 dếp. 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.

### ***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 loét, 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 sảy 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.

### ***Khí NH<sub>3</sub>:***

NH<sub>3</sub> 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 NH<sub>3</sub>, 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  $\geq 2000$ ppm da bị cháy bỏng, ngạt thở và tử vong trong vài phút.

Ngoài ra, amoniac ở nồng độ cao sẽ làm lá cây trắng bạch, 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.

### **❖ 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 (<10 $\mu$ m) thì có thể đi vào cơ thể theo con đường hô hấp.

Bụi có kích thước >100m 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 ( $\approx 50\mu\text{m}$ ), 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 viêm 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 bỏng, 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,...

## Lượng khí ô nhiễm phát thải trên toàn cầu

Chất ô nhiễm	Nguồn tự nhiên	Nguồn nhân tạo	Thời gian tồn tại trong khí quyển
CO <sub>2</sub>	$1 \times 10^{15}$	$1,3 \times 10^{13}$	3-5 năm
CO	$5 \times 10^{10}$	$3 \times 10^{11}$	3 năm
CH <sub>4</sub>	$2 \times 10^{12}$	-	
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	$2 \times 10^{10}$	$8-20 \times 10^{10}$	Vài giờ
SO <sub>2</sub>	$1,5 \times 10^{11}$	$1 \times 10^{11}$	2 ngày
NH <sub>3</sub>	$1 \times 10^{12}$	$4 \times 10^9$	1-2 ngày
N <sub>2</sub> O	$6 \times 10^{11}$	-	
NO	$4,3 \times 10^{11}$	$5 \times 10^{10}$	5 ngày
NO <sub>2</sub>	$7 \times 10^{11}$	$1 \times 10^{10}$	Vài năm
Các hạt	$2,3 \times 10^{12}$	$3 \times 10^{11}$	5 ngày

### ❖ Ảnh hưởng của ô nhiễm không khí

Sức khỏe: gây nên các loại bệnh như bệnh đường hô hấp, tiêu hóa, tuần hoàn, thần kinh, ngộ độc cấp...

Sản xuất và đời sống: gây ô nhiễm nguồn nước và đất, giảm năng suất sinh học, ăn mòn các công trình, suy giảm chất lượng sản phẩm trong các quá trình sản xuất có dùng không khí làm nguyên liệu

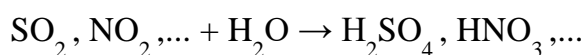
Khí hậu khu vực và toàn cầu: mưa axit (axit rain), hiệu ứng nhà kính (Green house effect), phá hủy tầng ozon (Ozon depletion), suy giảm chất lượng sản phẩm trong các quá trình sản xuất có sử dụng không khí, tạo khói mù quang hóa (Photochemical smog).

#### **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 (SO<sub>2</sub>) và nitơ oxit (NO<sub>x</sub>). 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  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  thì độ pH của nước mưa khoảng 5,6 - tức là đã thuộc vào axit do khí  $\text{CO}_2$  trong khí quyển tác dụng với nước mưa theo phản ứng:



$\text{H}_2\text{CO}_3$  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  $\text{CO}_2$  trong khí quyển.

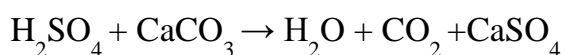
Khi mưa có nồng độ  $\text{pH} \leq 4,5$  bắt đầu có tác hại đối với cá và thực vật. Khi độ pH nhỏ hơn nữa thì mưa axit gây tác hại nguy hiểm đối với người, phá hủy cân bằng sinh thái, gây thiệt hại cho mùa màng, phá hủy rừng và hủy diệt sự sống.

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 thể 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:

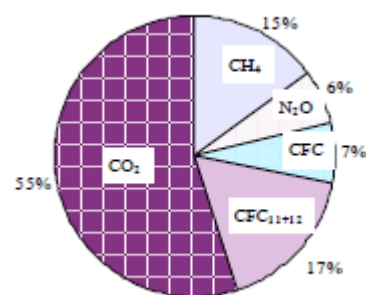


Phản ứng này sinh ra thạch cao nhưng nó tan trong nước mưa và chiếm chỗ nhiều hơn đá vôi.

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  $\text{SO}_2$  từ các nhà máy nhiệt điện xuống còn 57% mức phát thải năm 1980 cho đến năm 2003 và khí  $\text{NO}_x$  xuống 30% cho đến năm 1988. Mức độ cắt giảm phát thải  $\text{SO}_2$  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 thiêu đốt rất nhiều nhiên liệu có chứa cacbon, điển hình là sinh hoạt,



công nghiệp và giao thông. Tính tổng khối lượng  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  bằng khoảng 40.000 lần  $\text{CO}_2$  hiện có. Toàn bộ  $\text{CO}_2$  sinh ra không phải lưu động mãi trong khí quyển mà nó được cây xanh và biển hấp thụ đi khoảng một nửa. Phần  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  giữa khí quyển và bề mặt đại dương.

Còn lượng  $\text{CO}_2$  lưu tồn trong khí quyển, thực vật hấp thụ để tồn tại và phát triển, nhưng khi hàm lượng  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , CFC và  $\text{O}_3$ . Nhưng thành phần chủ yếu vẫn là  $\text{CO}_2$  (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  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  trong khí quyển tăng lên gấp đôi thì nhiệt độ trung bình của Trái Đất tăng lên  $3,6^\circ\text{C}$ .

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  $\text{CO}_2$ .

Cộng hòa liên bang Đức vào tháng 11-1990 quyết định cắt giảm phát thải khí  $\text{CO}_2$  từ 25÷30% mức phát thải năm 1987 trong khoảng thời gian từ đó đến năm 2005.

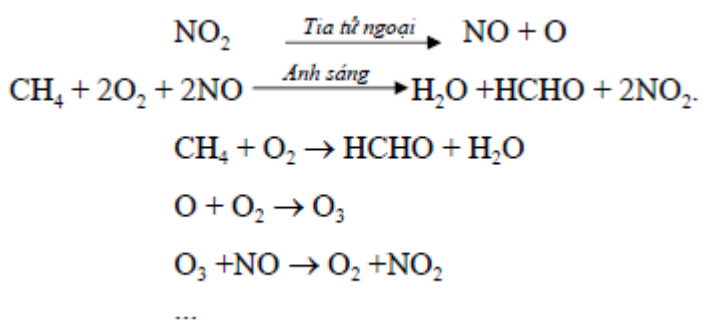
Năm 1997 Nghị định thư Kyoto (Nhật bản) đã đặt ra mục tiêu giảm thiểu phát thải khí nhà kính đối với 38 quốc gia đã phát triển, theo đó từ năm 2008 ÷ 2012 cộng đồng Châu Âu cắt giảm 8%, Hoa Kỳ 7%, Nhật bản 6% mức phát thải của các năm 1990÷1995.

### ***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:



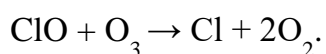
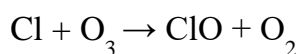
Theo phản ứng dây chuyền như vậy sẽ hình thành ra một loạt các chất mới, sản phẩm cuối cùng:  $\text{NO}_2$  lại sinh ra,  $\text{NO}$  mất đi,  $\text{O}_3$  được tích lũy, andehit, fomandehit,... xuất hiện. Tất cả các chất đó tập hợp lại tạo thành khói quang hóa.

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 thủng 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.

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 ( $\text{CCl}_3\text{F}$ ), F-12 ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ),... 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.

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.

#### **1.3.4. Sự lan truyền chất ô nhiễm trong khí quyển.**

### **Chương 2: Thực trạng về ô nhiễm không khí**

#### **3.1. Hiện trạng môi trường không khí xung quanh**

##### **3.1.1. Tình trạng ô nhiễm**

##### **3.1.2 Nguyên nhân ô nhiễm**

#### **3.2 Hiện trạng môi trường không khí tại các cụm điểm công nghiệp và làng nghề**

##### **3.2.1 Tình trạng ô nhiễm**

##### **3.2.2. Nguyên nhân ô nhiễm**

#### **Thực trạng ô nhiễm không khí ở một số đô thị tại Việt Nam**

Theo số liệu điều tra của Viện Quy hoạch đô thị - nông thôn (Bộ Xây dựng), cùng với ô nhiễm nước, ô nhiễm không khí xảy ra tại hầu hết các đô thị trong vùng và các tuyến quốc lộ, những nơi có mật độ xây dựng và giao thông cao ở Việt Nam.

\* Hiện trạng chất lượng không khí tại một số đô thị loại I

Các đô thị loại I được lựa chọn phân tích trong báo cáo này bao gồm Tp. Hải Phòng, Tp. Huế và Tp. Đà Nẵng. Nhìn chung, chất lượng môi trường không khí tại các đô thị nêu trên đã bắt đầu bị ô nhiễm, tuy nhiên, mức độ ô nhiễm không cao như tại Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh. Các thông số CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Pb nhìn chung đều nằm trong giới hạn TCVN. Tuy nhiên, bụi tổng số và tiếng ồn tại hầu hết các điểm quan trắc ở cả 3 thành phố đều xấp xỉ hoặc lớn hơn TCVN.

\* Hiện trạng chất lượng không khí tại một số đô thị loại II

Các đô thị loại II được lựa chọn phân tích trong phần này bao gồm Thái Nguyên, Hạ Long, Việt Trì, Biên Hoà, Nha Trang (các đô thị loại II). Chất lượng môi trường không khí của các đô thị này đều có dấu hiệu ô nhiễm ở những mức độ khác nhau và phụ thuộc rất nhiều vào sự phát triển của các hoạt động sản xuất công nghiệp trên địa bàn. Đặc trưng nhất là vấn đề ô nhiễm bụi. Các thành phần khí độc hại khác như CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> mặc dù vẫn trong giới hạn cho phép nhưng cũng đã có những dấu hiệu ô nhiễm cục bộ.

### **Thực trạng ô nhiễm không khí ở Hà Nội**

Những kết quả quan trắc đáng tin cậy nhất thời gian gần đây (2007) tại trạm khí tượng Láng Hạ (Hà Nội) do Trung tâm Khí tượng Thủy văn Đồng bằng Bắc Bộ thực hiện cho thấy, trung bình trong một mét khối không khí ở Hà Nội có: 80 µg (micro-gram) bụi khí PM<sub>10</sub>, vượt tiêu chuẩn quy định 50 µg/m<sup>3</sup>; bụi khí SO<sub>2</sub> cũng vượt tiêu chuẩn châu Âu 20 µg/m<sup>3</sup>; nồng độ bụi lơ lửng cao hơn tiêu chuẩn cho phép 2,5 lần.

+ Ô nhiễm bụi: Tại khu vực nội thành, chất lượng môi trường không khí có biểu hiện suy thoái. Số liệu quan trắc qua các năm ghi nhận: Nồng độ bụi tăng rõ rệt và đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Khảo sát tại một số tuyến đường lớn như Giải Phóng, Trần Hưng Đạo, Trần Nhật Duật và Phạm Văn Đồng cho thấy, người đi xe máy chịu tác động ô nhiễm không khí nhiều nhất. Nồng độ bụi đối với người đi phương tiện này là: 580 (µg/m<sup>3</sup>), người đi bộ: 495 (µg/m<sup>3</sup>), ô tô con 408 (µg/m<sup>3</sup>), xe buýt: 262 (µg/m<sup>3</sup>). Nồng độ CO đối với người đi xe máy là: 18,6 (ppm), đi bộ: 8,5 (ppm); ô tô con 18,5 (ppm), xe buýt 11,5 (ppm). Đặc biệt, tại các nút giao thông, nồng độ bụi cao hơn tiêu chuẩn cho phép 2-2,5 lần, điển hình là Ngã tư Kim Liên đường Giải Phóng, nồng độ bụi cao hơn 2-3 lần so với tiêu chuẩn cho phép 0,2 mg/m<sup>3</sup>.

Kết quả quan trắc môi trường không khí tại các khu, cụm công nghiệp cũng cho thấy: Nồng độ bụi lơ lửng tại hầu hết các khu vực đều có xu hướng gia tăng liên tục, vượt quá chỉ tiêu cho phép 2,5-4,5 lần. Trong đó, gia tăng đặc biệt mạnh là các khu vực: Từ Liêm, Văn Điển, Pháp Vân và Mai Động. ô nhiễm không khí ở Hà Nội chủ yếu là do bụi từ đường bộ, bụi thứ cấp của các phương tiện vận tải tham gia giao thông và của hoạt động xây dựng.

+ Ô nhiễm khí độc hại SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>: Theo số liệu của Sở Tài nguyên, Môi trường và Nhà đất Hà Nội, nồng độ khí SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO trong các khu dân cư đô thị ở nội và ngoại thành đều nhỏ hơn tiêu chuẩn, tức là chưa có hiện tượng ô nhiễm khí độc hại. Tuy nhiên, ở một số nút giao thông lớn trong thành phố như Ngã Tư Sở, Ngã Tư Vọng, Ngã tư Kim Liên... nồng độ CO đang có xu hướng tăng và ở mức xấp xỉ giới hạn cho phép. Nguyên nhân của tình trạng này là do lưu lượng xe tham gia giao thông quá lớn, chất lượng xe lưu hành không đảm bảo 59% số xe máy lưu hành tại Hà Nội không đạt tiêu chuẩn về khí thải và hiện tượng tắc nghẽn xảy ra thường xuyên tại các nút giao thông. Khi xảy ra ách tắc, vận tốc của các phương tiện giao thông dừng ở mức 5 km/h, thậm chí bằng 0. Trong tình trạng này, xe máy và ô tô con sẽ thải ra một lượng khí CO nhiều gấp 5 lần; xe buýt, xe tải nhiều gấp 3,6 lần so với khi chạy ở tốc độ 30 km/h

+ Hoạt động sản xuất công nghiệp: Với tốc độ tăng trưởng bình quân 12,7%/năm, hoạt động sản xuất công nghiệp được coi là một trong những nguồn chính gây ô nhiễm

môi trường không khí ở Hà Nội. Kết quả điều tra 400 cơ sở công nghiệp đang hoạt động trên địa bàn thành phố cho thấy: Gần 200 cơ sở có tiềm năng thải các chất thải gây ô nhiễm không khí, trong đó chủ yếu là các cơ sở công nghiệp cũ được xây dựng từ những năm 80 của thế kỷ XX với công nghệ lạc hậu và hầu như chưa có thiết bị xử lý khí thải độc hại. Trước đây, các cơ sở này nằm ở ngoại thành hay ven nội, thì nay đã nằm ngay trong nội thành, giữa các khu dân cư đông đúc do quá trình mở rộng ranh giới đô thị. Những cơ sở mới được xây dựng tập trung ở các khu công nghiệp, nhưng chưa xử lý triệt để các khí thải độc hại nên vẫn gây ô nhiễm môi trường xung quanh. Các khí thải độc hại phát sinh từ những cơ sở này chủ yếu do quá trình chuyển hóa năng lượng đốt than, xăng và dầu các loại. Theo Sở Tài nguyên, Môi trường và Nhà đất Hà Nội, hàng năm các cơ sở công nghiệp ở Hà Nội tiêu thụ khoảng 240.000 tấn than, 250.000 tấn xăng, dầu và thải vào bầu không khí hơn 80.000 tấn bụi khói, 10.000 tấn khí SO<sub>2</sub>, 19.000 tấn khí NO<sub>x</sub>, 46.000 tấn khí CO, gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng môi trường không khí một số khu vực của thành phố. Trong đó, các cơ sở sản xuất thuộc ngành hoá chất, dệt và chế biến thực phẩm gây ô nhiễm lớn nhất.

+ Các hoạt động giao thông vận tải: Trong thời gian qua, số lượng các phương tiện giao thông ở Hà Nội tăng nhanh. Năm 2001, thành phố có gần 1 triệu xe máy và hơn 100.000 ô tô. Cuối năm 2007, con số này đã tăng gấp đôi, với khoảng 1,9 triệu xe máy và 200.000 ô tô. Tốc độ phát triển của các phương tiện giao thông giai đoạn 2001-2007 là 12%/năm đối với xe ô tô, 15%/năm đối với xe máy. Theo đánh giá của các chuyên gia môi trường, ô nhiễm không khí ở đô thị do giao thông gây ra chiếm tỷ lệ khoảng 70%. Lưu lượng xe lớn và chất lượng nhiên liệu sử dụng chưa tốt hàm lượng benzen khoảng 5% so với 1% ở các nước trong khu vực; hàm lượng lưu huỳnh trong diezen chiếm từ 0,5-1% so với 0,05% ở các nước trong khu vực là những nguyên nhân chính gây ra tình trạng ô nhiễm

+ Các hoạt động xây dựng đô thị và sinh hoạt cộng đồng: Quá trình ĐTH đang diễn ra mạnh với các hoạt động xây dựng mới, sửa chữa và cải tạo nhà ở; mở rộng và nâng cấp hệ thống giao thông. Theo số liệu thống kê, trên địa bàn Hà Nội luôn có trên 1.000 công trình xây dựng lớn nhỏ được thi công; mỗi tháng có khoảng 10.000 m<sup>2</sup> đường bị đào bới để thi công các công trình hạ tầng kỹ thuật. Các hoạt động xây dựng này thường xuyên phát tán bụi vào môi trường, khiến cho tình trạng ô nhiễm không khí thêm trầm trọng. Bên cạnh đó, hoạt động sinh hoạt của nhân dân cũng ảnh hưởng không nhỏ đến môi trường không khí đun nấu bằng than, dầu, đặc biệt là than tổ ong, ước tính góp vào khoảng 10% chất thải gây ô nhiễm môi trường không khí ở Hà Nội.

### **Thực trạng ô nhiễm không khí ở thành phố Hồ Chí Minh**

Tại TP Hồ Chí Minh, ô nhiễm không khí cũng đang ở mức đáng lo ngại, đặc biệt là xu hướng gia tăng nồng độ các chất độc hại trong không khí như benzen, nitơ ôxit... Nồng độ một số chất ô nhiễm đều vượt tiêu chuẩn cho phép đối với chất lượng không khí xung quanh (dân cư) lẫn chất lượng không khí ven đường.

Không khí xung quanh khu dân cư có nồng độ bụi đặc trưng PM<sub>10</sub> (kích thước hạt bụi nhỏ hơn 10 micrômét) có xu hướng tăng trong những năm gần đây. Có khu vực nồng độ PM<sub>10</sub> đạt hơn 80 micrôgam/mét khối, trong khi tiêu chuẩn cho phép thấp hơn

con số này nhiều lần. Tương tự, tiêu chuẩn về ôxít lưu huỳnh (SO<sub>2</sub>), qua kết quả quan trắc cũng cho thấy nồng độ chất ô nhiễm này tuy chưa vượt tiêu chuẩn cho phép nhưng lại có xu hướng tăng trong những năm gần đây. Một số nơi ở Thành phố Hồ Chí Minh, nồng độ SO<sub>2</sub> lên đến khoảng 30 microgam/mét khối

Nhưng theo các nhà chuyên môn, điều cần đặc biệt quan tâm là nồng độ các chất ô nhiễm cực kỳ độc hại hiện đang ở mức cao. Năm 2005 là năm đầu tiên Thành phố Hồ Chí Minh bắt đầu quan trắc nồng độ benzen hiện diện trong không khí tại nhiều khu vực của thành phố. Theo đó, kết quả quan trắc tại 6 điểm cho thấy nồng độ benzen ghi nhận được có nơi đạt 35-40 microgam/mét khối, trong khi theo tiêu chuẩn của Cơ quan Bảo vệ môi trường Mỹ thì nồng độ cho phép chỉ 10 microgam/mét khối (hiện Việt Nam chưa có tiêu chuẩn về chất độc hại này trong không khí).

Nồng độ benzen trong không khí cao là do xăng dầu và hoạt động của các loại phương tiện giao thông gây nên.

+ Ô nhiễm bụi: Theo kết quả quan trắc nồng độ bụi không khí năm 2008 của Chi cục Bảo vệ môi trường TP.HCM tại sáu điểm nằm trên các cửa ngõ ra vào thành phố thì cả sáu điểm đều vượt chuẩn cho phép từ 1,24 đến 2,59 lần, hay có mức dao động trong khoảng từ 0,37mg/cm<sup>3</sup> đến 0,78mg/cm<sup>3</sup> (TCVN 5937-2005: 0,3mg/cm<sup>3</sup>). Cao nhất là tại trạm ngã tư An Sương, nồng độ bụi trong không khí vượt chuẩn cho phép tới 4,8 lần, ở mức 1.443mg/cm<sup>3</sup>.

Theo TS Trần Thị Ngọc Lan - khoa hóa Trường ĐH Khoa học tự nhiên - ĐHQG TP.HCM: Theo khảo sát và đo đạc của chúng tôi, TP.HCM bị ô nhiễm bụi nghiêm trọng; mùa khô ô nhiễm nặng hơn mùa mưa. Thành phố Hà Nội cũng nằm trong tình trạng ô nhiễm tương tự. Cũng qua phân tích nhiều mẫu bụi, chúng tôi ghi nhận được bụi gây ô nhiễm không khí ở những khu vực này vào những tháng ít mưa có tính axit. Đây là điều rất đáng lo ngại vì bụi có tính axit tác động xấu đến sức khỏe con người, nhất là khi bị phơi nhiễm trong thời gian dài.

Cụ thể, kết quả đo đạc cho thấy bụi có kích thước nhỏ hơn 2,1mm chiếm 50% tổng lượng bụi (mùa khô) và con số này là 20% vào mùa mưa. Chính các hạt bụi mịn này mang tính axit, trong khi các hạt bụi lớn thường trung tính. Cũng cần nói thêm do bụi mịn có kích thước rất nhỏ nên khó sa lắng, vì thế chúng tồn tại rất lâu trong không khí và phát tán rất xa. Mũi và đường hô hấp trên chỉ có khả năng loại các hạt bụi có kích thước lớn hơn 2,5mm, nên bụi mịn dưới kích thước này xâm nhập rất sâu vào phổi, thậm chí vào máu gây nên một số bệnh về hô hấp và tim mạch, rất nguy hiểm cho sức khỏe con người.

+ Ô nhiễm khí độc: Ngoài nồng độ bụi trên các con đường vượt mức cho phép, nồng độ NO<sub>2</sub> trong không khí trên toàn bộ sáu trạm quan trắc dao động ở mức 0,15-0,24mg/m<sup>3</sup>, một số điểm thấp hơn năm 2007, nhưng tại ngã tư Đinh Tiên Hoàng - Điện Biên Phủ và An Sương, nồng độ NO<sub>2</sub> vẫn ở mức cao so với tiêu chuẩn cho phép (TCVN trung bình giờ: 0,2mg/m<sup>3</sup>).

Tương tự, năm 2008 kết quả quan trắc nồng độ ô-xít các-bon (CO) tại các trạm đều đạt tiêu chuẩn cho phép, riêng tại ngã tư Đinh Tiên Hoàng - Điện Biên Phủ và ngã sáu Gò Vấp nồng độ CO vẫn không đạt tiêu chuẩn, chỉ có vòng xoay Hàng Xanh nồng

độ CO giảm đi 1,06 lần, nhưng nồng độ CO<sub>2</sub> là khí thải gây hiệu ứng nhà kính so với năm 2007 lại tăng từ 1,02 đến 1,62 lần.

+ Các hoạt động giao thông vận tải: Đánh giá mới nhất của UBND TPHCM về các nguồn ô nhiễm không khí cũng cho thấy: Khí thải từ các phương tiện giao thông và do hệ thống giao thông kém chất lượng là nguyên nhân trực tiếp. Gần 90% xe cộ ở TP là xe máy, là loại động cơ thải ra rất nhiều bụi, CO và hydrocacbon. Tình trạng kẹt xe gia tăng càng làm nồng độ bụi hạt tăng cao. Số liệu tổng hợp ghi nhận: Tổng tải lượng bụi hạt, CO, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> từ nguồn khí thải của phương tiện giao thông, khí thải công nghiệp, khí thải từ đốt cháy các nguồn nguyên liệu trong sinh hoạt tại TP vào khoảng 60.000 tấn/năm. Trong đó, hơn 80% là tải lượng khí thải giao thông, hơn 14% là tải lượng khí thải công nghiệp.

Đặc biệt tại các trạm quan trắc ở ngã tư An Sương, ngã sáu Gò Vấp, ngã tư Đinh Tiên Hoàng – Điện Biên Phủ là nơi mật độ giao thông rất cao, liên tục ùn ứ, kẹt xe nên ô nhiễm bụi, hạt chì, tiếng ồn và các khí gây ô nhiễm khác vượt chuẩn gấp nhiều lần. Số liệu từ Sở GTVT TP.HCM, hiện TP có 3,6 triệu mô tô, xe gắn máy, 360.000 ô tô và mỗi ngày có 700.000 lượt xe gắn máy, 600.000 lượt ô tô từ các nơi lưu thông qua TP nhưng diện tích mặt đường chỉ có thể phục vụ nhu cầu lưu thông khoảng 2,5 triệu xe. Hiện nay 98% hộ dân tại TP có xe gắn máy.

Sự gia tăng liên tục các phương tiện giao thông đã là một chỉ báo đáng ngại về chất lượng không khí, nhưng nguy hiểm hơn là chất lượng xăng dầu. Quan trắc tại TP, từ năm 2005 đến nay, nồng độ chì trung bình tăng 1,4 đến 2,4 lần. Nồng độ khí benzene, toluene và xylene tăng cao gấp 2 đến 4 lần ở những trục giao thông có lưu lượng phương tiện giao thông cao.

+ Hoạt động sản xuất công nghiệp: Hiện nay Tp.HCM có trên 14 khu công nghiệp, khu chế xuất, trong đó có 13 khu chính thức hoạt động, có trên 1.100 dự án đầu tư, thu hút hơn 250.000 lao động, kim ngạch xuất khẩu đạt 16 tỷ USD.

Hoạt động của các khu công nghiệp này đã mang lại sự chuyển biến tích cực trong phát triển kinh tế xã hội của thành phố. Tuy nhiên, sau nhiều năm hoạt động, điều bất lợi phát sinh từ các khu công nghiệp, khu chế xuất chính là vấn đề ô nhiễm môi trường.

Theo kết quả khảo sát của ngành chức năng, nguyên nhân chủ yếu gây ô nhiễm không khí của TP.HCM chủ yếu từ hoạt động sản xuất của nhà máy công nghiệp nằm ở các khu vực ngoại thành hoặc nằm ngay trong nội thành như các khu công nghiệp Tân Bình, khu chế xuất Tân Thuận, khu chế xuất Linh Trung, các nhà máy xi măng Hà Tiên, nhà máy thép Thủ Đức... và rất nhiều cơ sở sản xuất công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp, trong đó rất nhiều nhà máy, cơ sở sản xuất chưa trang bị hệ thống xử lý khí thải, khói bụi.

Cụ thể như trong số 170 trường hợp nhà máy, cơ sở sản xuất có phát sinh khí thải ra môi trường thì hiện cũng còn tới 81 doanh nghiệp chưa trang bị hệ thống xử lý khí thải đang ngày đêm thải ra lượng khói bụi rất lớn mang nhiều chất độc hại, gây ô nhiễm môi trường vào không khí, gây ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của người dân sinh sống xung quanh. Điển hình như hàng loạt nhà máy công nghiệp sản xuất mì ăn liền, dầu

thực vật, hóa chất, dệt nhuộm...nằm dọc bờ kênh Tham Lương (quận Tân Bình) thường xuyên thải khói bụi độc hại vào không khí mỗi ngày đến nay vẫn chưa di dời.

+ Các hoạt động xây dựng đô thị: Ở TP. HCM, các trạm quan trắc đo nồng độ bụi chỉ được đặt ở các nút giao thông mà chỉ số nồng độ bụi đo được đã lên tới  $0,57\text{mg/m}^3$ , gấp đôi mức cho phép; chủ yếu là bụi lơ lửng, loại bụi người dân dễ hít vào nhất.

Nguồn gốc chủ yếu của bụi lơ lửng chính là các công trường xây dựng. TP. HCM lại “nổi tiếng” có nhiều công trường, công trường thi công cầu thả. Trong 6 tháng đầu năm 2007, có hàng trăm vụ các đơn vị thi công bị Sở Giao thông Công chính TP xử phạt do thi công cầu thả, tái lập mặt đường nhếch nhác.

Chỉ riêng đường Nguyễn Hữu Cánh (quận Bình Thạnh) đã có nhiều công trường quy mô lớn: Saigon Pearl, cầu Thủ Thiêm, chỉnh trang khu vực phường 22, gói thầu số 8 kênh Nhiêu Lộc - Thị Nghè,... Và sắp tới là công trường sửa chữa cầu Văn Thánh 2.

Trên công trình lắp đặt đường ống dẫn nước ở xa lộ Hà Nội, phần đường dành cho xe 2, 3 bánh bị đất cát lún chiếm gần một nửa. Con đường nối xa lộ Hà Nội với cảng Cát Lái thì nhầy nhụa, mỗi xe chở vật liệu xây dựng để lại một phần đất, cát khi đi qua những ổ gà rộng hàng mét.. Còn hàng trăm con đường ở TP. HCM đang chịu cảnh đào đắp của các đơn vị khác nhau. Mỗi khi trời nắng, bùn đất khô lại, xe cộ chạy qua là bụi cuốn mịt mù.

## **Hiện trạng chất lượng môi trường không khí tại Tp. Hồ Chí Minh**

### **1.Ô nhiễm bụi**

Môi trường không khí xung quanh của hầu hết các khu vực trong thành phố đều bị ô nhiễm bụi, đặc biệt là các nút giao thông, các khu vực có công trường xây dựng và nơi tập trung hoạt động sản xuất công nghiệp. Không khí xung quanh các đường giao thông bị ô nhiễm bụi chủ yếu là do từ mặt đường cuốn lên khi các phương tiện cơ giới tham gia giao thông.

#### **a. Bụi PM<sub>10</sub>**

PM<sub>10</sub> trung bình năm của các thành phố lớn của Việt Nam như TP.Hồ Chí Minh, Hà Nội, Đà Nẵng, Hải Phòng nhìn chung đều vượt ngưỡng trung bình năm được khuyến nghị của WHO ( $20\text{ }\mu\text{g/m}^3$ ).

So sánh với tiêu chuẩn Việt Nam, tại hầu hết các khu vực TP.Hồ Chí Minh, nồng độ bụi PM<sub>10</sub> các năm gần đây đều vượt tiêu chuẩn cho phép.

Nồng độ bụi PM<sub>10</sub> trung bình năm còn bị ảnh hưởng của điều kiện khí hậu (đặc biệt là chế độ mưa). Theo kết quả nghiên cứu tại trạm Láng từ năm 1999 đến 2004, Hà Nội, năm nào mưa nhiều thì nồng độ bụi PM<sub>10</sub> trung bình năm giảm và ngược lại: lượng mưa hàng năm tăng 100 mm thì lượng PM<sub>10</sub> năm đó giảm  $1,8\text{ }\mu\text{g/m}^3$  (Phạm Duy Hiền, 2007).

#### **b. Bụi lơ lửng tổng số (TSP)**

Tình trạng ô nhiễm đối với bụi lơ lửng tổng số (TSP) rất đáng lo ngại, đặc biệt là ô nhiễm dọc hai bên các đường giao thông chính

## **2. Ô nhiễm một số khí độc hại**

Các khí CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> trong không khí tại các đô thị nhìn chung vẫn trong ngưỡng cho phép. Tuy nhiên, tại một số địa điểm và trong một số thời điểm, nồng độ các chất này có tăng lên. Do ảnh hưởng của các hoạt động giao thông, nồng độ NO<sub>2</sub> ở gần các trục đường giao thông cao hơn hẳn các khu vực khác.

### **a. SO<sub>2</sub> và CO - nồng độ vẫn nằm trong giới hạn cho phép**

Nồng độ SO<sub>2</sub> và CO trung bình năm nhìn chung vẫn trong giới hạn TCVN 5937:2005, do phần lớn SO<sub>2</sub> phát sinh từ các hoạt động sản xuất công nghiệp nên sự chênh lệch nồng độ SO<sub>2</sub> giữa khu vực dân cư và trục đường giao thông không nhiều và có xu hướng giảm đi do một phần các cơ sở sản xuất được di dời ra khỏi các thành phố trong năm vừa qua.

### **b. Chì - có xu hướng tăng trong một vài năm gần đây**

Thực hiện Chỉ thị số 24/2000/CT-TTg ngày 23/11/2000 về triển khai sử dụng xăng không pha chì (áp dụng từ 01/7/2001), tại nhiều đô thị trong cả nước, nồng độ chì trong không khí đã giảm đi đáng kể và đều dưới TCVN. Tuy nhiên, theo số liệu quan trắc của Chi cục BVMT Tp. Hồ Chí Minh, mặc dù nồng độ chì trung bình 24 giờ vẫn nằm trong giới hạn cho phép (1,5 µg/m<sup>3</sup>), nhưng từ năm 2005 đến nay, nồng độ này đã tăng lên so với những năm trước. Năm 2006, nồng độ chì trung bình đã tăng từ 1,4 đến 2,4 lần so với năm 2005

### **c. Benzen, toluen và xylen - có xu hướng tăng cao ven các trục giao thông**

Nồng độ khí benzen, toluen và xylen đều có xu hướng tăng cao ở ven các trục giao thông. Kết quả quan trắc của Chi cục BVMT Tp. Hồ Chí Minh trong những năm qua cho thấy xu hướng gia tăng nồng độ các chất như benzen và toluen trong không khí tại TP. Hồ Chí Minh. Sự gia tăng các chất độc hại này là do lượng xe cơ giới tăng rất nhanh, trong khi đó chất lượng của xăng lại không được đảm bảo.

Theo báo cáo của Chi cục BVMT Tp. Hồ Chí Minh, năm 2006, nồng độ benzen tăng 1,1 đến 2 lần; nồng độ toluen tăng từ 1 đến 1,6 lần so với năm 2005. Đáng chú ý là tại các trục đường chính ở thành phố như Điện Biên Phủ, Hùng Vương... nồng độ benzen có trong không khí đã vượt tiêu chuẩn từ 2,5 đến 4,1 lần

## **3. Ô nhiễm tiếng ồn - tăng cao ven các trục giao thông**

Cùng với quá trình đô thị hóa, tiếng ồn giao thông ngày một tăng nhanh và mạnh. Cận các trục đường giao thông trong Tp. Hồ Chí Minh, mức ồn khá cao, dao động từ 66-87 dBA và thường xuyên vượt ngưỡng 75 dBA (ngưỡng tối đa cho phép đối với khu dịch vụ thương mại theo TCVN 5949-1998), đặc biệt vào thời điểm ban ngày. Mặc dù tiếng ồn đo được giữa đêm thường thấp, nhưng ở tuyến đường có mật độ xe tải lớn, tiếng ồn đêm khuya vẫn ở mức cao

### **C. Nguyên nhân ô nhiễm MTKK**

Hoạt động giao thông vận tải, các ngành công nghiệp, thủ công nghiệp và hoạt động xây dựng là những nguồn chính gây ô nhiễm không khí ở các khu đô thị. Theo đánh giá của các chuyên gia, ô nhiễm không khí ở đô thị do giao thông gây ra chiếm tỷ lệ



khoảng 70%.

Kết quả ước tính nguồn thải khí ô nhiễm ở TP. Hồ Chí Minh năm 2004 cho thấy, do các cơ sở sản xuất công nghiệp và tiểu thủ công nghiệp còn tồn tại nhiều trong thành phố nên lượng  $\text{SO}_2$  do công nghiệp và tiểu thủ công nghiệp thải ra chiếm tới trên 90%. Trong khi đó, các khí khác như  $\text{NO}_x$ , CO và  $\text{HmCn}$  chủ yếu vẫn do hoạt động giao thông đưa lại.

#### **a. Phát thải khí ô nhiễm từ hoạt động giao thông vận tải đường bộ**

Phát thải khí ô nhiễm từ hoạt động GTVT là nguồn gây ô nhiễm không khí lớn nhất ở đô thị, chủ yếu gây ra ô nhiễm các khí độc hại như CO,  $\text{NO}_x$ , hơi xăng dầu ( $\text{HmCn}$ , VOCs), bụi chì, benzen và bụi  $\text{PM}_{2,5}$ .

Phương tiện giao thông chạy xăng phát thải các khí ô nhiễm CO,  $\text{HmCn}$ , Pb nhiều hơn hẳn so với phương tiện giao thông chạy dầu diesel. Ngược lại phương tiện giao thông chạy dầu diesel lại phát thải bụi mịn  $\text{PM}_{2,5}$  và khí  $\text{SO}_2$  nhiều nhất.

#### **b. Phát thải khí ô nhiễm từ hoạt động sản xuất công nghiệp**

Tại các đô thị, các hoạt động sản xuất công nghiệp vẫn là một trong những nguồn gây ô nhiễm không khí, đặc biệt đối với việc phát thải khí  $\text{SO}_2$ .

Các khí thải ô nhiễm phát sinh từ các nhà máy, xí nghiệp chủ yếu do quá trình đốt các nhiên liệu hoá thạch (than và dầu khí các loại). Đặc biệt khi chất lượng nhiên liệu của nước ta chưa tốt so với các nước trong khu vực, cụ thể là hàm lượng benzen trong xăng quá cao (5% so với 1%), hàm lượng lưu huỳnh trong diesel cao (0,25% so với 0,05%). Các hoạt động này đã thải ra một lượng lớn bụi, khí  $\text{SO}_2$ , CO và  $\text{NO}_2$  gây tác động xấu đến chất lượng không khí đô thị.

Trong số các ngành sản xuất, luyện kim lại tạo ra lượng khí CO rất lớn. Còn các nhà máy nhiệt điện lại đóng góp chính các khí thải NO<sub>2</sub> và SO<sub>2</sub>.

### **c. Phát sinh bụi từ hoạt động xây dựng**

Bên cạnh hoạt động giao thông, hoạt động xây dựng trong đô thị cũng là nguồn phát sinh bụi lơ lửng tổng số rất lớn. Tại TP. Hồ Chí Minh, ước tính tổng lượng bụi từ các hoạt động xây dựng cũng xấp xỉ 13 nghìn tấn/năm (Nguồn: Sở KHCN&MT Tp. Hồ Chí Minh, 2001)

### **d. Ô nhiễm khí từ hoạt động dân sinh**

Hoạt động của các hộ gia đình như đun nấu bằng than, dầu, củi cũng góp phần gây ô nhiễm không khí đô thị, mặc dù không lớn so với các nguồn khác. Hiện nay, mức thu nhập của người dân đô thị tăng, nhiều gia đình đã sử dụng điện hoặc gas cho việc nấu ăn hơn là than, dầu. Tuy nhiên, nếu không có những biện pháp tốt thì thực tế lượng chất ô nhiễm do hoạt động đun nấu từ các khu vực dân cư vẫn thải vào môi trường không khí đáng kể. Đặc biệt là khu dân cư nghèo, các khu phố cũ, phố cổ có mật độ nguồn phát thải khí ô nhiễm cao hơn hẳn những khu khác, ước tính có thể gấp tới 10 lần so với các khu dân cư có mức sống cao.

## **4.3. Hậu quả của ô nhiễm không khí**

### **4.3.1. Ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người**

Ô nhiễm không khí có những ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe, đặc biệt đối với đường hô hấp. Kết quả nghiên cứu ở Việt Nam cho thấy, khi môi trường không khí bị ô nhiễm, sức khỏe con người bị suy giảm, quá trình lão hóa trong cơ thể diễn ra nhanh; các chức năng của cơ quan hô hấp suy giảm, gây ra các bệnh hen suyễn, viêm phế quản, tim mạch... và làm giảm tuổi thọ của con người. Các nhóm cộng đồng nhạy cảm nhất với ô nhiễm không khí là người cao tuổi, phụ nữ mang thai, trẻ em dưới 14 tuổi, người đang mang bệnh, người lao động thường xuyên phải làm việc ngoài trời... Mức độ ảnh hưởng của từng người tùy thuộc vào tình trạng sức khỏe, nồng độ, loại chất và thời gian tiếp xúc với môi trường ô nhiễm.

Theo số liệu thống kê của Bộ Y tế, trong những năm gần đây, trên toàn quốc, tỷ lệ mắc các bệnh về đường hô hấp là cao nhất. Thực tế cho thấy, nhiều bệnh đường hô hấp có nguyên nhân trực tiếp bởi môi trường không khí bị ô nhiễm do bụi, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, chì... Các tác nhân này gây ra các bệnh: Viêm nhiễm đường hô hấp, hen, lao, dị ứng, viêm phế quản mạn tính, ung thư.

Mặc dù chưa có con số thống kê cụ thể về tác hại do ô nhiễm không khí, môi trường đến sức khỏe con người, tuy nhiên các bệnh lý liên quan đến ô nhiễm không khí ngày càng gia tăng, nhất là ở trẻ em là thực trạng rất đáng lo ngại. Số lượng trẻ đến khám, điều trị các bệnh đường hô hấp tại Bệnh viện Nhi đồng 1 (TP Hồ Chí Minh) đã cho thấy điều đó: Nhiễm khuẩn ở đường hô hấp từ gần 2.800 trường hợp năm 1996 tăng lên gần 3.800 trường hợp vào năm 2005; bệnh suyễn từ hơn 3.000 trường hợp năm 1996 tăng lên trên 11.000 trường hợp vào năm 2005; bệnh viêm tai giữa: từ chỉ 441 trường hợp năm 1996 tăng lên gần 2.000 trường hợp năm 2005... Các quận, huyện vùng ven như: Q.Tân Bình, H.Bình Chánh, H.Hóc Môn, Q.8, Q.11... là những địa bàn có tỷ lệ bệnh liên quan đến ô nhiễm không khí cao (trên mức 6%) trong tổng số các bệnh đường hô hấp ở trẻ em đến khám và điều trị tại Bệnh viện Nhi đồng 1.

Tương tự, tại Bệnh viện Nhi đồng 2 (TP Hồ Chí Minh), lượng bệnh nhi mắc các bệnh lý đường hô hấp (như: viêm họng, viêm phế quản, viêm phổi, hen phế quản...) đến khám cũng ngày càng gia tăng - chiếm 40% - 50% số bệnh nhi nhập viện điều trị nội trú tại đây. Các bác sĩ cho rằng, tình trạng ô nhiễm không khí, môi trường không chỉ tác hại đến hệ hô hấp, mà còn gây ảnh hưởng lên sự phát triển của bào thai, làm chậm phát triển hệ thần kinh, trí não, tâm thần và vận động ở trẻ...

#### **4.3.2. Gây thiệt hại kinh tế**

Thiệt hại kinh tế do ảnh hưởng đến sức khỏe, bao gồm các khoản chi phí: Khám, chữa bệnh, thiệt hại cho sản xuất và nền kinh tế. Dự án “Điều tra, thống kê, đánh giá ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường tới sức khỏe cộng đồng” do Cục Bảo vệ môi trường (2007) tiến hành tại hai tỉnh Phú Thọ và Nam Định cho kết quả ước tính thiệt hại kinh tế do ô nhiễm không khí tác động đến sức khỏe trên đầu người mỗi năm trung bình là 295.000 đồng. Giả thiết, tổn thất về kinh tế do ô nhiễm không khí tác động đến sức khỏe đối với người dân Hà Nội và TP Hồ Chí Minh tương tự như người dân ở Phú Thọ và Nam Định thì Hà Nội với 6,5 triệu dân, mỗi ngày thiệt hại 5,3 tỷ đồng và TP Hồ Chí Minh với 7 triệu dân, mỗi ngày thiệt hại 5,7 tỷ đồng. Thực tế, môi trường không khí ở các đô thị lớn như Hà Nội, TP Hồ Chí Minh, Hải Phòng, Đà Nẵng bị ô nhiễm cao hơn so với các tỉnh Phú Thọ và Nam Định, nên thiệt hại về kinh tế do ô nhiễm không khí thực tế còn cao hơn con số nêu trên.

#### **4.3.3. Ảnh hưởng tới biến đổi khí hậu**

Ô nhiễm không khí cũng đang ảnh hưởng tới điều kiện sinh sống của con người, đa dạng sinh học và các hệ sinh thái. Ảnh hưởng tổng hợp nhất là đối với sự biến đổi khí hậu. Vấn đề biến đổi khí hậu toàn cầu đang diễn ra và trái đất đang nóng lên là do các

hoạt động của con người chứ không phải thuần túy do biến đổi khí hậu tự nhiên. Do các hoạt động của con người, đặc biệt là việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch (than, dầu, gas) trong công nghiệp, giao thông vận tải, nông nghiệp... lượng phát thải các loại khí nhà kính, đặc biệt là CO<sub>2</sub> không ngừng tăng nhanh và tích lũy trong thời gian dài, gây ra hiện tượng hiệu ứng nhà kính, làm biến đổi khí hậu toàn cầu.

### **Chương 3: Các giải pháp nhằm cải thiện môi trường không khí**

4.1. Giải pháp cho các phương tiện giao thông

4.2. Giải pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí do công nghiệp

4.3. Giảm thiểu ô nhiễm môi trường không khí tại các khu đô thị và dân cư tập trung

4.4. Áp dụng các công cụ pháp lý và kinh tế nhằm kiểm soát, nâng cao chất lượng môi trường không khí

4.5. Các giải pháp khác

#### **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.

Quy định dải cách ly vệ sinh theo các cấp độc hại của sản xuất công nghiệp

Cấp độ hại	I	II	III	IV	V
Dải cách ly (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,...

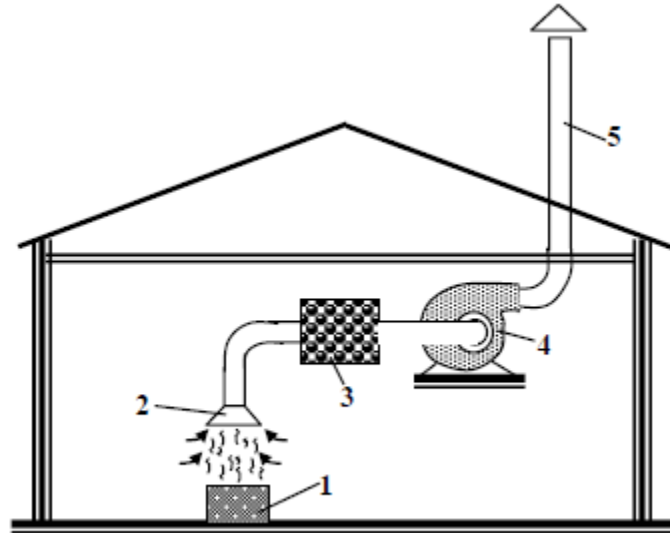
Các thiết bị máy móc sản xuất, các đường ống vận chuyển cần phải kín, để đảm bảo vận hành an toàn, kinh tế và tránh sự rò rỉ chất ô nhiễm ra ngoài môi trường

### 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

**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:

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

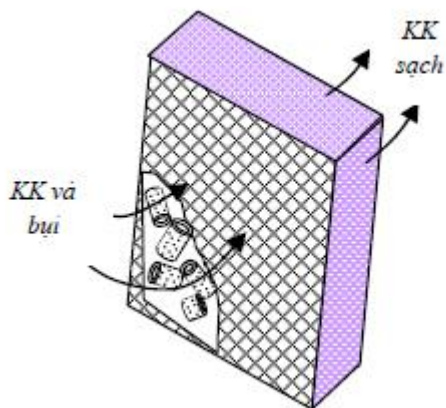
Trong đó  $y_{\text{đầu}}$ ,  $y_{\text{cuối}}$  là nồng độ chất ô nhiễm ban đầu và sau khi qua thiết bị xử lý.

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:**

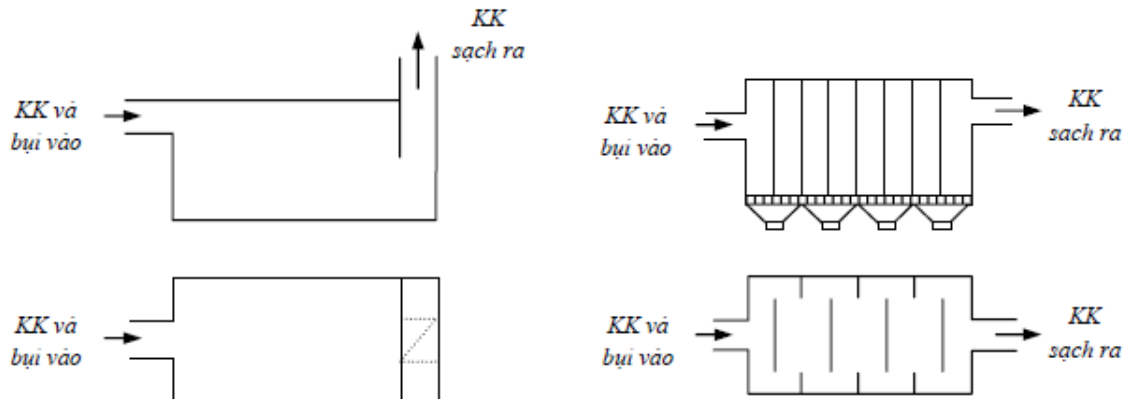
Lưới được làm bằng thép đan, tùy thuộc vào mức độ xử lý mà chọn kích thước lưới đan khác nhau, nó có thể tách rác, lá cây và các vật thể có kích thước lớn.



Hình: 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.



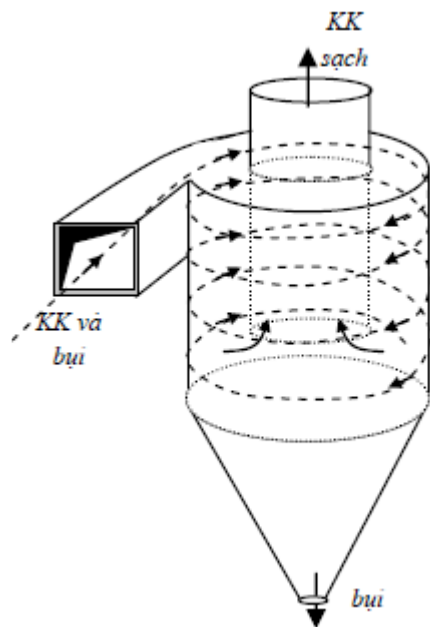
Hình: Buồng lắng bụi

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:  $\eta = 60 \div 70\%$ .



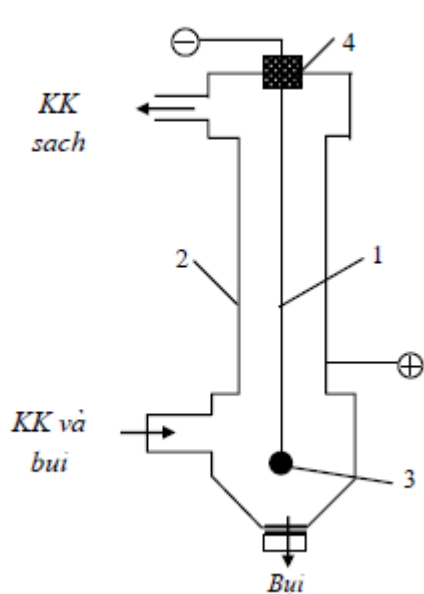
Hình: Xyclon

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

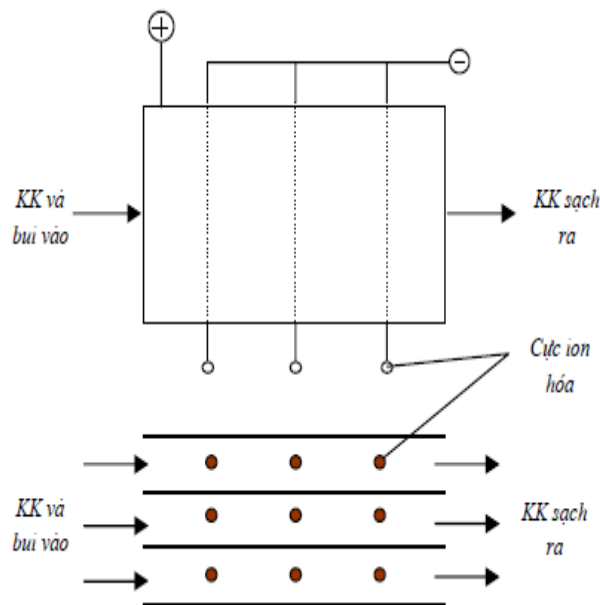
Nguyên tắc lọc bụi bằng điện: tích điện âm cho hạt bụi, bụi sẽ mang điện tích âm, khi bụi đi qua bề mặt có điện tích dương, bụi sẽ bị hút vào bề mặt này, trung hòa điện và rơi xuống. Thiết bị sử dụng dòng điện một chiều với điện thế cao (khoảng 50.000V).

Thường có 2 hình thức lọc bụi tĩnh điện như hình





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



Hình: Thiết bị lọc bụi bằng tấm bản

### 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.

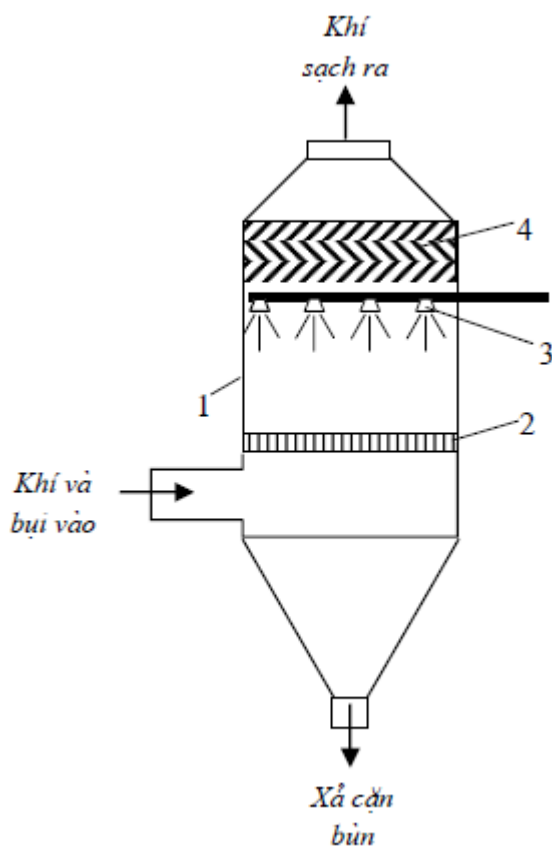
Hiệu suất lọc của thiết bị có thể đạt tới  $\eta = 98\%$ .

#### • 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 0,1m.
- 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 rỗng:



**Hình 3.8: Buồng phun - thùng rửa khí rỗng.**

- 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:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{HCl}$ , ...

-Nhóm hữu cơ gồm: benzen, butan, axeton, axetylen, các axit hữu cơ,...

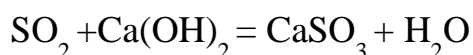
Tùy theo thành phần, khối lượng và tính chất của từng loại khí mà người ta đưa nhiều phương pháp xử lý khác nhau cho phù hợp, đảm kỹ thuật xử lý và tính kinh tế của phương pháp đó. Có thể nêu ra một số phương pháp xử lý sau:

##### **• Hấp thụ:**

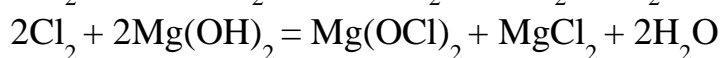
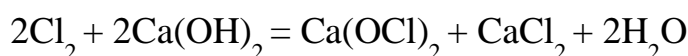
Phương pháp này thường được áp dụng khi nồng độ của khí độc hại trong khí thải khá cao ( $> 1\%$  theo thể tích).

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 khuynh hướng 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.

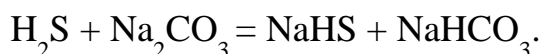
Ví dụ: - Dùng nước vôi để làm sạch  $\text{SO}_2$ :



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



- Dùng dung dịch natri cacbonat để rửa khí  $\text{H}_2\text{S}$ :



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 rỗng 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 200m 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 thụ 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 ( $\text{SiO}_2$ ) và alumogel ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

• **Thiêu đốt:**

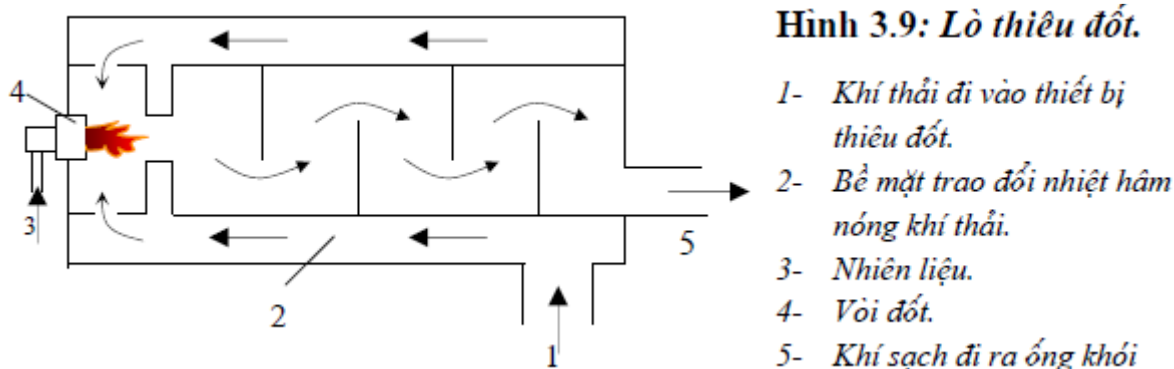
Quá trình này được áp dụng cho những trường hợp sau: + Phần lớn các chất ô nhiễm có mùi khó chịu đều cháy được hoặc thay đổi về mặt hóa học để biến thành chất có ít mùi hơn khi phản ứng với oxy ở nhiệt độ thích hợp.

+ 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.



### Các biện pháp hạn chế ô nhiễm không khí

Ô nhiễm không khí là vấn đề phức tạp, liên quan đến nhiều lĩnh vực, hoạt động của đô thị: Xây dựng, sử dụng đất, giao thông, hoạt động dân sinh, công nghiệp, năng lượng... Do vậy, việc kiểm soát và giảm thiểu ô nhiễm không khí đô thị phải dựa trên một loạt các giải pháp đồng bộ, sử dụng đồng thời các công cụ về chính sách, kinh tế và khoa học, công nghệ với sự phối hợp chặt chẽ của các bộ, ngành và địa phương. Vai trò của chính quyền các địa phương là vô cùng quan trọng trong việc kiểm soát, hạn chế các nguồn gây ô nhiễm không khí. Sau đây là các giải pháp cụ thể:

Một là, hoàn thiện tổ chức cơ quan quản lý môi trường không khí đô thị: Hoàn thiện chức năng, nhiệm vụ và tổ chức của hệ thống các cơ quan quản lý môi trường không khí từ cấp trung ương đến địa phương theo hướng phân định rõ chức năng của các cơ quan, đơn vị và đầu mối về quản lý môi trường không khí trong hệ thống các cơ quan quản lý môi trường.

Hai là, xác lập cơ chế thông tin về môi trường không khí đô thị: Xây dựng cơ chế trao đổi, chia sẻ thông tin về môi trường không khí đô thị giữa các bộ/ngành và các thành phố phục vụ nghiên cứu, theo dõi, đánh giá, dự báo về tình hình chất lượng môi trường không khí đô thị trên cả nước. Hình thành Mạng lưới không khí sạch đô thị.

Ba là, hoàn thiện hệ thống chính sách, luật pháp: Tăng cường pháp chế về bảo vệ môi trường không khí, bao gồm nội dung hoàn thiện hệ thống các văn bản quy phạm pháp luật về bảo vệ môi trường không khí theo hướng “người gây ô nhiễm phải trả tiền” và các chế tài xử phạt đối với các hành vi vi phạm pháp luật về bảo vệ môi trường không khí; tiến tới xây dựng Luật Không khí sạch; rà soát, hoàn thiện các quy chuẩn quốc gia về môi trường không khí.

Bốn là, lồng ghép yêu cầu bảo vệ môi trường không khí vào các quy hoạch: Nghiên cứu, xây dựng cơ chế thực sự lồng ghép các yêu cầu bảo vệ môi trường không khí vào các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển của các ngành, địa phương, đặc biệt là các quy hoạch phát triển đô thị và khu công nghiệp. Xây dựng Kế hoạch quản lý chất lượng không khí quốc gia và tại các đô thị lớn như Hà Nội, Tp Hồ Chí Minh.

Năm là, tăng cường kinh phí cho quản lý môi trường không khí: Tăng tỷ lệ chi cho bảo vệ môi trường không khí từ các nguồn ngân sách, nguồn vốn hỗ trợ phát triển chính thức. Huy động nguồn kinh phí từ các tổ chức quốc tế và các nước cho các hoạt động quản lý và bảo vệ chất lượng không khí đô thị.

Sáu là, đẩy mạnh hoạt động quan trắc môi trường không khí đô thị: Đẩy nhanh việc xây dựng và đầu tư cơ sở vật chất kỹ thuật, máy móc, thiết bị và công nghệ hiện đại cho mạng lưới quan trắc chất lượng không khí tại các thành phố lớn, khu công nghiệp để giám sát, phát hiện các vấn đề ô nhiễm không khí, hoặc các nguồn khí thải gây ô nhiễm môi trường không khí.

Bảy là, tăng cường áp dụng một số biện pháp nhằm kiểm soát, giảm phát thải chất ô nhiễm vào môi trường không khí đô thị: Tăng cường phương tiện giao thông công cộng và khuyến khích phát triển của các phương tiện giao thông sử dụng năng lượng sạch như cồn nhiên liệu, biodiesel và điện. Ứng dụng các giải pháp giảm thiểu phát thải chất ô nhiễm như sản xuất sạch hơn; lắp đặt các thiết bị xử lý khí thải tại nguồn phát thải; cải tiến quy trình đốt nhiên liệu trong sản xuất, thay thế nhiên liệu ít gây ô nhiễm. Tăng mật độ cây xanh trong các đô thị.

Tám là, đẩy mạnh hoạt động nghiên cứu, đào tạo về môi trường không khí: Tăng cường các hoạt động nghiên cứu khoa học và công nghệ trong lĩnh vực môi trường không khí. Tăng cường lồng ghép các nội dung đào tạo về môi trường vào trong các chương trình đào tạo các chuyên ngành.

Chín là, nâng cao nhận thức của cộng đồng đô thị: Tăng cường tuyên truyền, cung cấp thông tin về chất lượng không khí cho cộng đồng. Nâng cao nhận thức của cộng đồng về tầm quan trọng của chất lượng môi trường không khí xung quanh đối với sức khỏe của cộng đồng.

## **KẾT LUẬN**

Thực trạng phát triển kinh tế - xã hội của các quốc gia trên thế giới trong thời gian qua đã có những tác động lớn đến môi trường, đã làm cho môi trường sống của con người bị thay đổi và ngày càng trở nên tồi tệ hơn. Những năm gần đây nhân loại đã phải quan tâm nhiều đến vấn đề ô nhiễm môi trường không khí đó là: sự biến đổi của khí hậu – nóng

lên toàn cầu, sự suy giảm tầng ôzôn và mưa axit. Concept map on the effect of major air pollutants on environmet

Ở Việt Nam ô nhiễm môi trường không khí đang ở mức báo động, đặc biệt tại các đô thị lớn như Hà Nội, TP Hồ Chí Minh... đang là mối quan tâm của các cơ quan quản lý nhà nước cũng như cộng đồng. Phần lớn các nhà máy, xí nghiệp chưa có hệ thống xử lý ô nhiễm không khí hoặc có nhưng hoạt động không thật hiệu quả và đôi khi mang tính chất đối phó. Bên cạnh đó, với đặc điểm của một nền công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp mang tính chất sản xuất nhỏ, công nghệ lạc hậu... đã thải vào môi trường sống một khối lượng lớn bụi, hơi khí độc... gây ảnh hưởng không chỉ cho các công nhân trực tiếp sản xuất mà cho cả dân cư khu vực lân cận. Quá trình phát triển kinh tế cùng với mức độ gia tăng đáng kể các khu đô thị, khu dân cư, KCN thiếu sự quy hoạch đồng bộ, tổng thể lại càng gây phức tạp thêm cho công tác quản lý và kiểm soát ô nhiễm từ các nguồn thải. Các phương tiện giao thông công cộng ngày càng gia tăng cùng với hiện trạng quy hoạch về mạng lưới các tuyến đường không đáp ứng nhu cầu đi lại của người dân đã góp phần rất lớn gây ô nhiễm môi trường không khí ở các khu đô thị, đặc biệt là các đô thị lớn như Hà Nội, TP Hồ Chí Minh. Hoạt động giao thông vận tải, công nghiệp và xây dựng là những nguồn chính gây ô nhiễm không khí ở các đô thị, trong đó do giao thông gây ra chiếm tỷ lệ 70%.

Đây là vấn đề vô cùng bức xúc, nó không chỉ làm suy thoái môi trường, biến đổi khí hậu, gây thiệt hại nặng nề về kinh tế, mà nó còn ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe, tính mạng của người dân, đặc biệt là ảnh hưởng đến sức khỏe, tính mạng, sự phát triển của trẻ em. Sự phát triển kinh tế như vậy thì không thể nói là ổn và bền vững. Việc giải quyết thì cũng vô cùng nan giải, đòi hỏi phải có sự cần một chiến lược dài, một sự phối hợp của tất cả các ban ngành và người dân... điều này không chỉ riêng cho một vấn đề ô nhiễm không khí mà cả các vấn đề ô nhiễm môi trường từ các nguyên nhân khác.

#### 2.4.4 Tiêu chuẩn chất lượng môi trường không khí

Tiêu chuẩn chất lượng môi trường không khí là cơ sở pháp lý để nhà nước và nhân dân kiểm tra, kiểm soát môi trường, xử lý các vi phạm môi trường và đánh giá tác động môi trường, v.v.. nó bao gồm tiêu chuẩn chất lượng môi trường không khí xung quanh, tiêu chuẩn chất lượng nguồn thải tĩnh và nguồn thải động.

##### *a. Tiêu chuẩn chất lượng môi trường không khí xung quanh*

Sáu chất ô nhiễm quan trọng trong không khí là: Cacbon oxit ( $\text{CO}$ ), lưu huỳnh oxit ( $\text{SO}_x$ ), chủ yếu là  $\text{SO}_2$ , chì ( $\text{Pb}$ ), nitơ oxit ( $\text{NO}_x$ ), chủ yếu là  $\text{NO}_2$  và  $\text{NO}$ , ozon ( $\text{O}_3$ ) và bụi lơ lửng.

Trong điều kiện và khả năng khoa học kỹ thuật, công nghệ hiện nay chưa thể loại trừ hoàn toàn chất thải ô nhiễm trong quá trình sản xuất, cho nên trên cơ sở các kết quả nghiên cứu về vệ sinh y học người ta đã thiết lập các tiêu chuẩn bảo đảm cho môi trường không khí tương đối trong sạch.

Trong tiêu chuẩn vệ sinh ở nước ta thường sử dụng đơn vị đo lường nồng độ chất độc hại là số mg chất độc hại trong  $1 \text{ m}^3$  không khí ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ). Cách dùng đơn vị nồng độ này rất thuận lợi, vì dù chất độc hại là thể khí, thể lỏng hay thể rắn đều có thể đo lường qua trọng lượng là mg. Đồng thời đơn vị đo lường này còn có thể dễ dàng đánh giá liều lượng độc hại đưa vào cơ thể con người đi qua đường hô hấp.

Dựa theo mức độ tác hại của chất độc hại đối với cơ thể con người, người ta phân thành giới hạn cho phép, giới hạn nguy hiểm đối với sự sống và mức gây tử vong.

Để thực hiện chức năng giám sát vệ sinh môi trường, trong đó có phần kiểm tra ô nhiễm khí quyển và quan trắc các định mức nồng độ ô nhiễm với mục đích báo động kịp thời sự ô nhiễm, người ta thường thành lập các trạm monitoring và kiểm soát ô nhiễm môi trường.

Ngày 28 tháng 07 năm 2006, Bộ Khoa học và Công nghệ nước ta đã ra quyết định ban hành Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh: TCVN 5937:2005 và TCVN 5938:2005.

<b>Bảng 16. Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh (TCVN 5937:2005)</b> Thông số ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	Trung bình 1 giờ	Trung bình 8 giờ	Trung bình 24 giờ	Trung bình năm
$\text{SO}_2$	0,350	-	0,125	0,050
$\text{CO}$	30	10	-	-
$\text{NO}_2$	0,20	-	-	0,04
$\text{O}_3$	0,18	0,12	0,08	-
Bụi lơ lửng	0,30	-	0,2	0,14



Pb	-	-	0,0015	0,0005
----	---	---	--------	--------

$$CC_{nf} \leq \frac{C_1}{C_{1f}} + \frac{C_2}{C_{2f}} + \dots + \frac{C_n}{C_{nf}} \quad (2-1)$$

Trong đó:

$C_1, C_2, \dots, C_n$  : nồng độ thực tế của các chất độc hại trong không khí

$C_{1f}, C_{2f}, \dots, C_{nf}$  : trị số giới hạn cho phép của nồng độ các chất tương ứng trên theo tiêu chuẩn của Nhà nước (TCVN).

Công thức này áp dụng cho các chất ô nhiễm có tác dụng riêng rẽ như: axeton, phenol, ôzôn, nitodioxid ( $NO_2$ ), formadehit ( $HCHO$ ), lưu huỳnh ( $S$ ) và hydrosulfua ( $H_2S$ ),...

Nhưng có một số chất ô nhiễm khi tác động đồng thời thì tác dụng chung của chúng lớn hơn tổng tác dụng của từng chất riêng biệt. Trong trường hợp này tổng các số hạng về trái của công thức (2-1) phải nhỏ hơn 1 rất nhiều, như là bằng 0,2 - 0,5. Ngược lại cũng có chất ô nhiễm làm giảm tác dụng của chất khác, thì tổng các số hạng của vế trái của công thức (2-1) lại cho phép lớn hơn 1.

*c. Tiêu chuẩn cho phép nồng độ chất ô nhiễm trong khí thải từ nguồn thải tĩnh*

Ở nước ta cũng như các nước khác đều quy định các đại lượng giới hạn cho phép chất thải công nghiệp có tính độc hại đối với môi trường và sức khỏe con người. Đó là trị số mà chất thải độc hại do nguồn đó gây ra tổng hợp với các nguồn của các xí nghiệp công nghiệp khác trong thành phố, với sự xét đến sự phát triển mở rộng sản xuất và sự khuếch tán chất độc hại trong không khí không vượt quá giới hạn nồng độ cho phép đối với khu dân cư, thực vật và động vật.

Ở nước ta năm 2005 Bộ Khoa học và Công nghệ đã ban hành TCVN 5939:2005-Tiêu chuẩn khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ và TCVN 5940:2005-Tiêu chuẩn khí thải công nghiệp đối với một số chất hữu cơ. Tiêu chuẩn khí thải công nghiệp được phân thành 2 đối tượng: xí nghiệp đang hoạt động và xí nghiệp đầu tư mới. Ở bảng 17 giới thiệu TCVN 5939:2005 và tiêu chuẩn của Thái Lan để minh họa.

**Bảng 17. Giới hạn tối đa cho phép của bụi và các chất vô cơ trong khí thải công nghiệp**

TT	Thông số	TCVN 5939-2005		Thái Lan
		Nhà máy đang hoạt động	Nhà máy xây dựng mới	
1	Bụi khói ( $mg/m^3$ )	400	200	400
2	Bụi chứa silic ( $mg/m^3$ )	50	50	

3	SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	1500	500	1300
4	CO (mg/m <sup>3</sup> )	1000	1000	1000
5	NO <sub>x</sub> tính theo NO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	1000	850	940 (đốt than) 470 (đốt dầu)

*d. Tiêu chuẩn nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải từ nguồn di động*

Nguồn thải di động là các nguồn thải từ các phương tiện giao thông đường bộ, đường sắt, đường thủy và đường không. Ở nước ta, cũng như các nước trên thế giới thường chỉ ban hành các tiêu chuẩn nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải từ các phương tiện giao thông đường bộ (các loại xe ô tô và xe máy) nhằm mục đích bảo vệ môi trường, giảm thiểu các tác động nguy hại đối với sức khỏe cộng đồng. Tiêu chuẩn này chủ yếu tập trung vào các chất ô nhiễm đặc trưng do ô tô, xe máy thải ra là CO, NO<sub>x</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> và Chì.

Năm 2001 Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường đã ban hành TCVN 6438:2001 - Phương tiện giao thông đường bộ - Giới hạn lớn nhất cho phép của khí thải. Tiêu chuẩn này dùng để kiểm soát nguồn thải từ các xe cộ đang vận hành, các xe xuất xưởng được sản xuất ở trong nước cũng như các xe nhập khẩu từ nước ngoài vào Việt Nam.

*Về các tiêu chuẩn xả khí đối với các nguồn di động:*

Luật không khí sạch của Mỹ đặt ra các tiêu chuẩn áp dụng cho ô tô, các xe tải nhẹ, các xe buýt và các loại xe máy. Năm 1963, Luật không khí sạch đã cho phép áp dụng các tiêu chuẩn xả khí của Liên bang đối với ô tô và các xe tải nhẹ. Những tiêu chuẩn này có hiệu lực vào năm 1968. Cơ quan bảo vệ môi trường Mỹ (EPA) cưỡng chế thi hành các tiêu chuẩn này bằng cách tiến hành một chương trình kiểm tra và chứng nhận nhằm đảm bảo rằng các loại xe kiểu mới, kể cả các xe nhập khẩu, phải đáp ứng được các tiêu chuẩn này.

Năm 1990, các sửa đổi đối với Luật không khí sạch ở Mỹ đã áp dụng tiêu chuẩn tiêu chuẩn xả thải từ các ống xả chặt chẽ hơn đối với các xe ô tô con và các xe tải nhẹ, nhằm giảm xả thải cacbua hydro 35% và ôxyt nito 60%, so với các tiêu chuẩn hiện hành. Theo kế hoạch, những tiêu chuẩn này bắt đầu có hiệu lực vào năm 1994 và hoàn thành việc thực thi vào năm 1996. Năm 2003, có thể sẽ áp dụng vòng 2 xiết chặt các tiêu chuẩn xả khí, tùy thuộc vào kết quả của một nghiên cứu về các công nghệ sạch, và vào nhu cầu cần thiết, và tính hiệu quả của chi phí của các phương pháp kiểm soát bổ sung.

*Các tiêu chuẩn sản phẩm cho các nguồn di động:*

Các tiêu chuẩn sản phẩm ứng dụng cho các nguồn ô nhiễm di động bao gồm những điều cấm bán các loại xăng có các thành phần gây ô nhiễm môi trường. Ví dụ, Luật không khí sạch của Mỹ yêu cầu EPA kiểm soát các nhiên liệu và các phụ gia nhiên liệu sử dụng cho các nguồn di động. Với thẩm quyền này, EPA đã dần dần loại bỏ việc sử dụng chì để tăng chỉ số ôc-tan, vì như vậy sẽ có hại cho sức khỏe. Bản sửa đổi Luật không khí sạch năm 1990 của Mỹ yêu cầu phải giảm, theo thời gian biểu, tính chất bay hơi của xăng và hàm lượng lưu huỳnh của dầu diesel. Ngoài ra, các chương trình mới yêu cầu sử dụng các

nhiên liệu sạch hơn (được gọi là xăng cải tiến) được khởi động vào năm 1995 tại 9 thành phố có vấn đề ôzôn tồi tệ nhất, các thành phố khác có thể tùy chọn việc tham gia vào chương trình xăng cải tiến. Theo Bản sửa đổi Luật năm 1990, xăng cải tiến sẽ chứa ít nhất là 2% ôxy (bằng cách cho thêm cồn), không quá 25% các hợp chất hữu cơ thơm, không có chì, không quá 1% benzen và chất tẩy rửa, cộng thêm một quy cách thực hiện yêu cầu phải giảm 15% khối lượng xả thải các chất hữu cơ và các chất ô nhiễm không khí độc hại.

#### 4.4.3 Ô nhiễm môi trường không khí

Đối với hoạt động bình thường của con người và các sinh vật không chỉ cần có không khí mà còn đòi hỏi ở mức độ trong sạch nhất định. Bất kỳ một sự thay đổi nào về thành phần, nồng độ, chẳng hạn sự nhiễm bẩn không khí sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe con người và các quá trình sinh trưởng, phát triển của sinh vật. Ảnh hưởng của con người vào bầu khí quyển khổng lồ là:

- Nguồn cố định, do đốt nhiên liệu: các ống khói công nghiệp, đặc biệt là công nghiệp năng lượng, công nghiệp luyện kim, công nghiệp vật liệu xây dựng, công nghiệp hoá chất, công nghiệp dầu khí ...
- Nguồn di động, do đốt nhiên liệu: các phương tiện giao thông cơ giới như ô tô, xe máy, máy bay, tàu thủy, tàu hỏa...
- Nguồn không phải là đốt nhiên liệu: đốt chất thải, bụi, khí độc, chất có mùi rò rỉ và bay hơi từ dây chuyền sản xuất công nghiệp, từ sản xuất nông nghiệp và từ khai thác mỏ, vật liệu xây dựng.

<b>Bảng 33. Nguồn phát sinh và tác động của các chất ô nhiễm không khí chủ yếu TT</b>	<b>Chất ô nhiễm</b>	<b>Nguồn chính</b>	<b>Tác động chính</b>
1	Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> )	Đốt nhiên liệu trong công nghiệp, ô tô, xe máy	Làm biến đổi khí hậu toàn cầu
2	Carbon monoxide (CO)	Ô tô, xe máy	Là chất độc hại, ngay cả khi nồng độ nhỏ
3	Sulphur dioxide (SO <sub>2</sub> )	Đốt nhiên liệu có chứa lưu huỳnh	Nguy hại đối với sức khỏe con người và là nguồn chính gây ra mưa axit
4	Nitrogen oxide (NO <sub>2</sub> )	Đốt nhiên liệu, ô tô, xe máy	Có hại đối với sức khỏe con

			người và gây mưa axit
5	Bụi	Giao thông vận tải và sản xuất công nghiệp	Gây bệnh viêm cuống phổi và các bệnh phổi, bệnh hô hấp khác
6	Chì, thủy ngân, cadmium và các kim loại nặng khác	Ôtô, xe máy và các quá trình sản xuất công nghiệp	Nguy hại đối với các hệ thống thần kinh và não, đặc biệt là đối với trẻ em
7	Bụi khai thác mỏ	Khai thác mỏ	Gây các bệnh về phổi
8	Các chất hữu cơ bay hơi (VOC)	Ôtô, xe máy và công nghiệp sử dụng dung môi hữu cơ	Gây các bệnh về mắt, phổi, máu và hệ thống thần kinh
9	Tiếng ồn	Giao thông và công nghiệp	Gây các bệnh thính giác, tim mạch, huyết áp và thần kinh

#### 4.4.4 Quan trắc và phân tích chất lượng môi trường không khí

##### 1. Hệ thống quan trắc chất lượng không khí

Ở các thành phố lớn tại các nước phát triển các hệ thống giám sát tự động chất lượng không khí hàng ngày đã được thiết lập. Ở Việt Nam các trạm (điểm) quan trắc chất lượng không khí đã được Cục Môi trường thiết lập từ năm 1994, có 3 trạm quan trắc và phân tích không khí tự động tại Hà Nội. Tại TP. Hồ Chí Minh từ cuối năm 1992 mạng lưới quan trắc chất lượng không khí với 4 trạm đã được hoạt động trong khuôn khổ dự án xây dựng hệ thống giám ô nhiễm môi trường TP. Hồ Chí Minh. Từ năm 2000 với sự hỗ trợ của UBND TP. Hồ Chí Minh đã có 3 trạm quan trắc tự động thu mẫu và phân tích mẫu khí hoạt động.

##### a. Mục đích của trạm quan trắc chất lượng không khí

Mục đích của trạm quan trắc chất lượng không khí nhằm giải quyết các vấn đề sau:

- Đánh giá thành phần ô nhiễm không khí để xây dựng “phông” chất lượng không khí phục vụ quy hoạch quản lý môi trường và phát triển kinh tế xã hội.
- Xác định xu hướng diễn biến ô nhiễm không khí trong khu vực theo thời gian.

- Xác định nguồn gốc và khả năng phát tán tác nhân ô nhiễm trong không khí.
- Xác định tác động đến môi trường và sức khỏe do ô nhiễm không khí.
- So sánh tiêu chuẩn quốc gia, khu vực về chất lượng không khí để đánh giá chất lượng từng vùng, từng thời điểm.
- Đánh giá hiệu quả của các biện pháp khống chế ô nhiễm không khí của dự án hoặc của khu vực.
- Xây dựng hệ thống báo động ô nhiễm không khí khi có sự cố do hoạt động công nghiệp hoặc thiên tai gây ra.

#### *b. Các loại trạm*

Một hệ thống các trạm quan trắc chất lượng không khí của một quốc gia hoặc một vùng lãnh thổ bao gồm trạm cơ sở (để đánh giá chất lượng không khí do các yếu tố tự nhiên, chưa có hoặc ít có sự tác động của con người) và các trạm tác động (đánh giá ô nhiễm không khí ở các khu dân cư, khu thương mại, khu công nghiệp).

Một trạm quan trắc chất lượng không khí cần có các thiết bị tiêu chuẩn để thu mẫu phân tích; thu thập, xử lý số liệu và thiết bị truyền số liệu về trung tâm.

#### *c. Các thông số quan trắc chọn lọc*

Các thông số chỉ thị chất lượng không khí xung quanh cần được quan trắc liên tục là: bụi,  $\text{SO}_2$ , CO,  $\text{NO}_2$ , các khí quang hóa (như  $\text{O}_3$ ), hydrocacbon hoặc chì.

Trong hệ thống của GEMS với sự tham gia của trên 40 nước chỉ có 2 thông số là bụi và  $\text{SO}_2$  là bắt buộc đối với tất cả các trạm thuộc mạng lưới. Dựa vào hai thông số này ta có thể phân loại mức độ ô nhiễm của các khu vực do hoạt động công nghiệp và giao thông.

#### *d. Thu mẫu, bảo quản, phân tích mẫu*

Công tác này cần được thực hiện theo các phương pháp tiêu chuẩn của Việt Nam.

### **2. Giám sát, đánh giá ô nhiễm không khí do hoạt động dự án hoặc sự cố môi trường**

#### *a. Thông số chỉ thị*

Đối với một số dự án công nghiệp có khả năng đưa vào không khí các tác nhân ô nhiễm ở nồng độ cao thì việc quan trắc cần được tiến hành tại khu vực trong và xung quanh nhà máy dựa theo các thông số chỉ thị ô nhiễm được đề xuất như (bảng 34).

<b>Bảng 34. Các thông số chỉ thị ô nhiễm không khí do dự án công nghiệp Dự án</b>	<b>Thông số chỉ thị</b>
CN nhiệt điện, lò nung	Bụi, $\text{SO}_2$ , $\text{NO}_x$ , CO
CN sơn, cao su, chất dẻo	Bụi, hydrocacbon, mùi, $\text{SO}_2$ , $\text{NO}_x$ (nếu có lò hơi)

CN superphotphat	Bụi, $\text{SO}_x$ , HF
CN bột giặt	Bụi, chất kiềm
CN lọc hóa dầu	Hydrocacbon, bụi, $\text{SO}_x$ , $\text{CO}_x$ , $\text{NO}_x$ .
CN chế biến hạt điều	Bụi, mùi, phenol
Lò đốt rác	Bụi, $\text{SO}_2$ , $\text{NO}_x$ , CO, Dioxin

khí đối với các khu dân cư xung quanh hay không. Nếu mức độ ô nhiễm của chất thải nào đó của nguồn thải vượt quá giới hạn cho phép của tiêu chuẩn chất lượng môi trường xung quanh thì các Bang sẽ áp dụng biện pháp cưỡng chế các nguồn đó phải giảm bớt lượng thải quá mức.

Thí dụ, quy định mức thải của nguồn thải nào đó được thải 10 tấn, 20 tấn hay 25 tấn bất kỳ một chất ô nhiễm nào đó hay bất kỳ một tổ hợp chất ô nhiễm nào đó trong mỗi năm. Lên danh sách các nguồn thải theo từng mức, thu phí thải và cấp giấy phép thải cho mỗi nguồn, giấy phép thải thường được cấp 5 năm một lần và định kỳ đến kiểm tra lượng thải của mỗi nguồn. Nếu phát hiện chủ các nguồn thải không thực hiện đúng giấy phép thì bị xử phạt hoặc bị thu hồi giấy phép.

Tuy vậy việc thu phí môi trường đối với các nguồn thải khí trong thực tế gặp rất nhiều khó khăn, vì rằng rất khó xác định chính xác các thiệt hại môi trường do mỗi chất ô nhiễm môi trường không khí gây ra, đồng thời việc giám sát thải khí sẽ phức tạp hơn việc giám sát các nguồn nước thải rất nhiều.

Ở Pháp từ năm 1985 đã bắt đầu áp dụng các phí xả khí. Mục đích là tăng nguồn thu để tài trợ cho các thiết bị kiểm soát ô nhiễm không khí, cũng như cho các công trình nghiên cứu các công nghệ mới do các cơ quan quản lý chất lượng không khí đề ra. Quy định rằng các công ty công nghiệp, đặc biệt là công nghiệp nhiệt điện, nếu thải ra 2.500 tấn  $\text{SO}_2$ , và  $\text{NO}_2$  mỗi năm trở lên thì phải nộp phí môi trường với mức là 19 ECU (khoảng 21 USD) cho mỗi tấn chất thải mỗi năm. Theo đánh giá của OECD thì hệ thống này không tạo được tác dụng khuyến khích, vì phí này quá thấp so với chi phí đầu tư thiết bị xử lý ô nhiễm.

Mặt khác chỉ có một số nhà máy lớn chịu tác động của quy định này, chỉ có một số ít người gây ô nhiễm phải trả phí, nên các khoản thu này quá thấp, không đủ trang trải cho mọi chi phí quản lý.

### iii. Ô nhiễm phóng xạ

Các chất phóng xạ rơi vào khí quyển trong quá trình phóng xạ tự nhiên, khai thác quặng uran, các vụ nổ nguyên tử và khi sử dụng các chất phóng xạ.

Ô nhiễm phóng xạ khí quyển chủ yếu là do các vụ nổ bom nguyên tử và bom khinh khí. Mỗi một vụ nổ như vậy, gây ra những đám mây bụi khổng lồ, sóng lan truyền các bụi phóng xạ đó vô cùng mạnh, có thể nâng cao đến 30m. Những phút đầu của vụ nổ, các hạt

lớn rơi xuống đất ngay, các hạt bé phải hơn 3 ngày sau, còn các hạt bụi nhỏ thì gió có thể mang đi hàng nghìn cây số và rơi xuống dần trong nhiều năm.

Các đồng vị hình thành trong các vụ nổ có các giai đoạn bán phân hủy khác nhau, trong đó có hai đồng vị phóng xạ nguy hiểm nhất đó là stronti - 90 (giai đoạn bán phân hủy là 25 năm) và seri 137 (thời kỳ bán phân hủy là 33 năm). Sự lan truyền đồng vị phóng xạ xảy ra qua các sản phẩm thực vật, phân, nước tiểu, xác động vật. Sự vận chuyển của nó đóng vai trò quan trọng trong mắc xích thức ăn. Trong nước, sinh vật phù du hấp thụ các chất đồng vị, sau đó cá ăn các sinh vật phù du, rồi chim ăn cá, cuối cùng là đến người.

#### **b. Quản lý các nguồn thải ô nhiễm di động**

Các phương tiện giao thông cơ khí là các nguồn thải di động gây ô nhiễm môi trường không khí. Đô thị càng lớn, càng phát triển, thì giao thông cơ giới sẽ càng phát triển và nguồn thải chất ô nhiễm không khí do phương tiện giao thông cơ giới gây ra trong đô thị càng lớn. Ở rất nhiều đô thị lớn ở trên thế giới hiện nay lượng thải ô nhiễm không khí từ các phương tiện giao thông cơ giới chiếm 70- 80% tổng lượng thải ô nhiễm không khí ở đô thị. Kết quả nghiên cứu của đề tài “Ô nhiễm bụi hô hấp trong không khí đô thị” do GS.TS Phạm Duy Hiển chủ trì (1999) đã sơ bộ xác định được tỷ lệ đóng góp của các nguồn thải vào tổng bụi hô hấp ( $PM_{10}$ ) trong không khí ở vườn hoa Hàng Đậu và trạm khí tượng Láng (Hà Nội) như sau: 48% từ mặt đất, 20% từ xe cộ, 10% là bụi thứ cấp, 7% từ đốt than, 6% là sol khí từ biển, 4% do đốt dầu và 7% do công nghiệp. Nếu coi bụi từ mặt đất và bụi thứ cấp chủ yếu do hoạt động giao thông gây ra thì tỷ lệ nguồn phát sinh bụi đóng góp có liên quan đến hoạt động giao thông lên tới 78%. Như bảng 34 đã trình bày, các chất ô nhiễm chính do các nguồn cố định gây ra là các chất khí oxit cacbon (CO), oxit nito ( $NO_3$ ), cacbua hydro ( $C_n H_m$ ), chì (Pb), bụi và muối khoáng. Các chất ô nhiễm này đều là các chất độc hại đối với sức khỏe con người.

#### **i. Quản lý nguồn thải di động**

Ở rất nhiều nước đã đặt ra tiêu chuẩn xả khí đối với các nguồn di động (các loại xe ô tô, xe máy). Các cơ quan quản lý tiến hành các chương trình kiểm tra và chứng nhận đã đảm bảo tiêu chuẩn môi trường đối với các xe mới xuất xưởng, xe nhập khẩu cũng như là xe đang lưu hành trên đường phố. Tổ chức các trạm kiểm soát môi trường đối với các loại xe đang lưu hành trên các đường phố, bắt giữ, xử phạt hoặc thu giấy phép lưu hành đối với các xe không đạt tiêu chuẩn môi trường. Ở Bangkok (Thái Lan) đã thực hiện kiểm soát và bắt giữ các xe xả khí ô nhiễm vượt quá tiêu chuẩn môi trường từ năm 1992. Nói chung, tiêu chuẩn xả thải chất ô nhiễm đối với nguồn di động ngày càng chặt chẽ hơn. Thí dụ Luật không khí sạch của Mỹ năm 1990 đã quy định giảm xả thải 35% khí cacbua hydro và 60 oxit nito so với tiêu chuẩn năm 1970 đối với các loại ô tô con, xe khách và các xe tải nhẹ. Quy định này đã thúc đẩy các nhà sản xuất ô tô tiến hành cải tiến kỹ thuật và lắp đặt các thiết bị kiểm soát khí thải của các xe, như là cải tiến và áp dụng ngày càng nhiều

bộ chuyển hóa xúc tác mới trong ngành sản xuất ô tô ở Mỹ và Nhật Bản. Với việc áp dụng các bộ chuyển hóa xúc tác tiên tiến, một số loại xe mới đã kiểm soát giảm thiểu khí thải hydrocacbon, oxit cacbon, oxit nitơ tới mức nồng độ của chúng trong khí thải từ xe ô tô xấp xỉ bằng trị số tiêu chuẩn cho phép đối với môi trường không khí xung quanh.

Ở một số nước như Hà Lan, Thụy Điển đã áp dụng một loại thuế đặc biệt để đánh thuế các xe không có các bộ phận chuyển hóa xúc tác để khuyến khích sử dụng các xe có bộ phận chuyển hóa xúc tác, gây ô nhiễm ít hơn. Ở Đan Mạch đã quy định lệ phí đăng ký rất cao đối với các xe tư nhân nhập khẩu không đạt tiêu chuẩn môi trường của Đan Mạch.

## *ii. Quản lý chất lượng nhiên liệu dùng cho phương tiện giao thông*

Để loại trừ ô nhiễm chì trong không khí đô thị, ở nhiều nước đã cấm sử dụng xăng pha chì để tăng chỉ số octan. Đầu tiên là áp dụng công cụ kinh tế để khuyến khích sử dụng xăng không pha chì, như là giảm thuế đối với mua bán xăng không pha chì, tăng thuế, tăng lệ phí đối với xăng pha chì, dần dần sau đó cấm hẳn việc sử dụng xăng pha chì trong giao thông vận tải. Hiện nay nước ta đã cấm sử dụng xăng pha chì trong giao thông vận tải. Để giảm bớt ô nhiễm khí  $\text{SO}_2$  trong thành phố người ta quy định hàm lượng lưu huỳnh trong dầu diesel dùng cho ô tô phải rất nhỏ. Ở một số nước còn quy định không cho xe ô tô chạy bằng dầu diesel lưu hành trong thành phố, bởi vì khí xả của các loại xe này không những chứa  $\text{SO}_2$  mà còn có nhiều muội và tàn khói rất nguy hại đối với sức khỏe của con người (gây bệnh khí thũng). Để giảm bớt bay hơi của khí hydrocacbua, năm 1990 ở Mỹ đã quy định chất lượng xăng như sau: chứa ít nhất là 2% ôxy (bằng cách cho thêm cồn), không quá 25% các hợp chất hữu cơ thơm, không quá 1% benzen và chất tẩy rửa.

Nếu dùng khí tự nhiên hóa lỏng (gas) làm nhiên liệu cho xe ô tô thay cho xăng chì thì sẽ giảm phần lớn ô nhiễm môi trường không khí đô thị do giao thông vận tải gây ra. Năm 1992 ở Bangkok đã cải tiến động cơ và lắp đặt được 25 xe ô tô buýt chạy bằng khí tự nhiên hóa lỏng, nhưng trở ngại kỹ thuật lớn nhất là thể tích thùng chứa gas rất lớn mới chạy được đường dài. Để phát triển loại xe này chắc chắn còn phải giải quyết nhiều vấn đề kỹ thuật và kinh tế.

Để giảm ô nhiễm không khí đô thị do giao thông vận tải gây ra, ở một số nước phát triển đã tiến hành nghiên cứu sản xuất ô tô con chạy bằng năng lượng mặt trời và bằng năng lượng điện. Tuy các loại xe ô tô này có ưu điểm về mặt môi trường rất lớn: không gây ô nhiễm môi trường không khí và không gây tiếng ồn trong thành phố, nhưng để áp dụng rộng rãi trong giao thông đô thị còn gặp một số trở ngại như sau:

- Sức kéo của động cơ các loại xe này còn nhỏ, do đó khả năng chuyên chở được ít, tốc độ chạy còn hạn chế.
- Khả năng tích trữ năng lượng của các loại acquy, các loại pin điện dùng bằng cách nạp điện vào thời gian ban đêm hoặc vào các giờ chuẩn bị ăn sáng hoặc ăn trưa.
- Giá thành sản xuất xe còn cao.



Hiện nay, các nước phát triển trên thế giới đang đẩy mạnh nghiên cứu các vấn đề kỹ thuật để giải quyết các trở ngại trên, để các loại xe sạch này đáp ứng được nhu cầu sử dụng rộng rãi ở các đô thị trong thế kỷ 21.

Đối với các loại xe chạy bằng năng lượng điện (ac quy, pin), tuy không gây ô nhiễm không khí trong đô thị, nhưng tăng nhu cầu cung cấp điện, tức tăng sản xuất điện, nếu nguồn điện cấp trong thành phố là nhiệt điện thì sẽ làm tăng lượng phát thải nơi sản xuất điện, do vậy thực chất của việc áp dụng loại xe này chỉ có tác dụng chuyển chất ô nhiễm trong thành phố ra vùng sản xuất điện (vùng ngoài thành phố).

#### *c. Ưu tiên phát triển giao thông công cộng, hạn chế phát triển xe ô tô con cá nhân*

Hiện nay ở hầu hết các đô thị lớn, số lượng xe ô tô con cá nhân tăng rất nhanh, là mối đe dọa đối với chất lượng môi trường không khí đô thị. Nhiều người coi xe ô tô con không chỉ đơn thuần là phương tiện đi lại, mà còn là vật trang trí, là “thể diện” của mình, vì vậy đã nảy sinh phong trào mua sắm ô tô con, như là cái “mốt” của thời đại, làm tăng lưu lượng dòng xe trên đường phố quá mức, không những làm tăng nguồn thải, mà còn gây ra tắc nghẽn giao thông, tai nạn giao thông. Kết quả kiểm định xả khí ô nhiễm của các xe cộ ở nước ngoài cho biết lượng phát thải khí ô nhiễm tăng lên nhiều lần khi khởi động, khi dừng xe cũng như khi xe mở máy nhưng đứng tại chỗ. Vì vậy, tình trạng tắc nghẽn giao thông sẽ làm ô nhiễm không khí đô thị càng trầm trọng thêm. Một trong các biện pháp quản lý quan trọng để giảm thiểu ô nhiễm giao thông là ưu tiên, khuyến khích phát triển các phương tiện giao thông công cộng như giao thông bằng xe buýt, tàu điện, tàu hỏa,... hạn chế xe ô tô cá nhân. Các chính sách cụ thể thường được áp dụng là giảm thuế, giảm lệ phí, thậm chí có nơi nhà nước còn bù lỗ cho các phương tiện giao thông công cộng để giảm giá vé đi xe công cộng; tăng thuế, tăng lệ phí và tiền vé đỗ xe đối với xe ô tô con tư nhân. Ví dụ như ở Singapore từ năm 1975 đến nay đã đánh thuế rất nặng đối với nhập khẩu, mua bán, đăng ký xe ô tô con và tăng phí cấp bằng lái xe ô tô con, nhằm ngăn chặn sự gia tăng xe con và tạo điều kiện nâng cao chất lượng giao thông công cộng.

#### *d. Quy định các khu vực hạn chế hoặc cấm các xe ô tô con hoạt động*

Ở nhiều thành phố lớn trên thế giới, người ta thường quy định hạn chế hoặc cấm các xe con hoạt động ở một số khu vực trong thành phố như khu vực trung tâm thành phố, khu phố cổ, khu thương mại tập trung, khu lịch sử - văn hóa, v.v.. để giảm bớt ô nhiễm giao thông ở các khu vực này. Ví dụ như ở Singapore năm 1975 đã quy định khu vực hạn chế xe con trong giờ cao điểm rộng khoảng 620 ha (khu trung tâm thành phố và khu trung tâm thương mại). Các xe con muốn đi vào các khu vực này phải nộp lệ phí và mua các lái xe đặc biệt, đồng thời miễn phí đối với các xe ca chở nhiều khách đi vào khu vực này. Kết quả thống kê cho thấy: ngay vào năm đầu thực hiện quy chế số lượng xe con cá nhân đi vào khu vực này giảm từ 11.000 xe năm trước (1974) xuống còn 3.900 chiếc, tức là đã giảm đi 71% lượng xe con lưu thông trong khu vực. Tuy hàng năm tổng số lượng xe con của thành phố tăng lên, nhưng nhờ có quy định trên mà lưu lượng xe năm 1982 trong khu vực hạn chế này cũng chỉ bằng 64% lưu lượng xe vào năm trước khi ban hành quy định (1974). Hiệu quả của quy định trên đã có tính tích cực, cải thiện chất lượng môi trường không khí ở Trung tâm Singapore.

*đ. Tăng cường sử dụng viễn thông và hệ thống tin hiện đại*

Tăng cường sử dụng các kỹ thuật công nghệ thông tin và truyền thông hiện đại có thể có ảnh hưởng sâu sắc đến cải thiện môi trường đô thị, giảm thiểu ô nhiễm giao thông trong đô thị, như là:

- Cải thiện hệ thống quản lý điều hành hệ thống giao thông đô thị để tránh tắc nghẽn giao thông, tối ưu hóa vận hành năng lực vận chuyển của các xe, chuyên chở theo tuyến ngắn nhất và giảm các chuyến xe không chuyên chở.
- Sử dụng hệ thống thông tin hiện đại để kiểm soát các luồng giao thông tốt hơn, tìm ra các phương án sử dụng tối ưu các phương tiện giao thông khác nhau.
- Phát triển hệ thống thông tin liên lạc trong các hoạt động dịch vụ đô thị, giao tiếp giữa các cá nhân và giữa các cộng đồng để giảm bớt nhu cầu đi lại trên đường phố, do đó sẽ giảm nguồn thải ô nhiễm môi trường từ giao thông vận tải.

## Tầng đối lưu

Tầng đối lưu (*troposphere*) chiếm khoảng 70% khối lượng khí quyển, ở độ cao từ 0 đến 11 km, càng lên cao nhiệt độ càng giảm. Độ cao của tầng đối lưu có thể thay đổi khoảng vài km, tùy thuộc vào các yếu tố, nhiệt độ, bề mặt đất... (khoảng 8 km ở hai cực, 18 km ở vùng xích đạo). Tầng này quyết định khí hậu của Trái đất, thành phần chủ yếu là  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$  và hơi nước. Khí trong khí quyển tập trung chủ yếu ở tầng đối lưu, với khối lượng khoảng

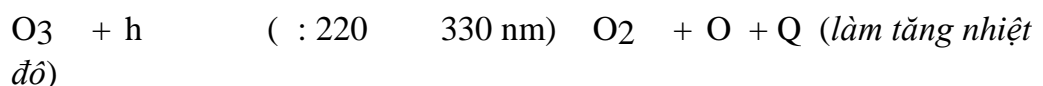
$4,12 \cdot 10^{15}$  tấn so với tổng khối lượng khí trong khí quyển là  $5,15 \cdot 10^{15}$  tấn. Mật độ không khí và nhiệt độ trong tầng đối lưu không đồng nhất. Mật độ không khí giảm rất nhanh theo độ cao (hàm số mũ). Nếu không bị ô nhiễm, thì nhìn chung thành phần của khí quyển ở tầng đối lưu khá đồng nhất, do có dòng đối lưu liên tục của các khối không khí trong tầng. Tầng đối lưu là một vùng xoáy, do có sự mất cân bằng trong tốc độ sưởi ấm và làm lạnh giữa vùng xích đạo và ở hai đầu cực.

Phần trên cùng của tầng đối lưu có nhiệt độ thấp nhất (vào khoảng  $-56^\circ C$ ) được gọi là *đỉnh tầng đối lưu* hoặc *lớp dừng* (*tropopause*), đánh dấu sự kết thúc xu hướng giảm nhiệt theo độ cao trong tầng đối lưu, và bắt đầu có sự tăng nhiệt độ. Ở đỉnh tầng đối lưu do nhiệt độ rất thấp, hơi nước bị ngưng tụ và đông đặc nên không thể thoát khỏi tầng khí quyển thấp. Nếu không có đỉnh tầng đối lưu, đóng vai trò như tấm chắn rất hữu hiệu, hơi nước có thể bay lên các tầng khí quyển bên trên và sẽ bị phân tích dưới tác dụng của bức xạ tử ngoại có năng lượng lớn. Hydro tạo thành do phản ứng phân tích sẽ thoát khỏi khí quyển (hầu hết hydro và heli vốn có trong khí quyển đã thoát khỏi khí quyển theo con đường này).

### 2.1.2. Tầng bình lưu

Tầng bình lưu (*stratosphere*) ở độ cao từ 11 đến 50 km, nhiệt độ tăng theo độ cao, từ  $-56^\circ C$  đến khoảng  $2^\circ C$ . Thành phần chủ yếu của tầng này là  $O_3$ , ngoài ra còn có  $N_2$ ,  $O_2$  và một số gốc hóa học khác.

Phía trên đỉnh tầng đối lưu và phần dưới của tầng bình lưu là tầng ozon, nhiệt độ trong tầng này gần như không đổi. Ozon ở vùng này đóng một vai trò cực kỳ quan trọng, nó có tác dụng như lá chắn bảo vệ cho cuộc sống trên bề mặt Trái đất, tránh được tác dụng có hại của tia tử ngoại từ ánh sáng Mặt trời.



Trong tầng bình lưu, không khí ít bị khuấy động, do đó thời gian lưu của các phân tử hóa học ở vùng này khá lớn. Nếu các chất gây ô nhiễm bằng cách nào đó xâm nhập vào tầng này, thì chúng sẽ tồn tại và gây ảnh hưởng tác động trong một thời gian dài hơn nhiều so với ảnh hưởng của chúng ở tầng đối lưu.

### 2.1.3. Tầng trung lưu

Tầng trung lưu (tầng trung gian, *mesosphere*) ở độ cao từ 50 km đến 85 km,

nhệt độ giảm theo độ cao, từ 2 C đến 92 C, do không có nhiều các phân tử hóa học hấp thụ tia tử ngoại, đặc biệt là ozon. Thành phần hóa học chủ yếu trong tầng này là các gốc tự do  $O_2^+$ ,  $NO^+$  được tạo thành do oxy và nitơ oxit hấp thụ bức xạ tử ngoại xa.

#### 2.1.4. Tầng nhiệt lưu

Tầng nhiệt lưu (tầng nhiệt, tầng ion, *thermosphere*), ở độ cao từ 85 đến trên 500 km. Nhiệt độ trong tầng này tăng từ 92 C đến 1200 C. Trong tầng này, do tác dụng của bức xạ Mặt trời, nhiều phản ứng hóa học xảy ra với oxy, ozon, nitơ, nitơ oxit, hơi nước,  $CO_2$ ..., chúng bị phân tách thành nguyên tử và sau đó ion hóa thành các ion  $O_2^+$ ,  $O^+$ ,  $O$ ,  $NO^+$ ,  $e^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $NO_2$

,  $NO_3^-$ , ...và nhiều hạt bị ion hóa phản xạ sóng điện từ sau khi hấp thụ bức xạ Mặt trời ở vùng tử ngoại xa (UV-C,  $\lambda < 290$  nm).

Ngoài các tầng trên, người ta còn có khái niệm **tầng điện ly** hay **tầng ngoài** (*exosphere*) và **tầng ion** (*ionosphere*).

Tầng ngoài bao quanh Trái đất ở độ cao lớn hơn 800 km, có chứa các ion oxy  $O^+$  (ở độ cao  $< 1500$  km), heli  $He^+$  ( $< 1500$  km) và hydro  $H^+$  ( $> 1500$  km). Một phần hydro ở tầng này có thể tách ra và đi vào vũ trụ (khoảng vài nghìn tấn năm). Mặt khác, các dòng plasma do Mặt trời phát ra và bụi vũ trụ (khoảng  $2 \text{ g/km}^2$ ) cũng đi vào khí quyển Trái đất. Nhiệt độ của tầng này tăng rất nhanh đến khoảng 1700 C.

Tầng ion là khái niệm dùng để chỉ phần khí quyển ở độ cao từ 50 km trở lên, trong vùng này không khí có chứa nhiều ion. Sự có mặt của các ion trong vùng này đã được biết đến từ năm 1901, khi người ta phát hiện ra hiện tượng phản xạ của sóng radio của lớp khí quyển tầng cao.

Giới hạn trên của khí quyển và đoạn chuyển tiếp vào vũ trụ rất khó xác định, cho tới nay, người ta mới ước đoán khoảng 500 1000 km.