

# Chương 2

## MỘT SỐ NGUYÊN LÝ VỀ ĐỘC CHẤT HỌC MÔI TRƯỜNG

TS. Lê Quốc Tuấn  
Khoa Môi trường và Tài nguyên  
Đại học Nông Lâm Tp.HCM

# Sự hình thành và phát triển ngành Độc chất học môi trường

- Là một ngành học hình thành và phát triển hơn 40 năm qua.
- Bắt đầu từ việc nghiên cứu ảnh hưởng của các hợp chất có nguồn gốc từ arsen và thủy ngân.
- Việc nghiên cứu độc chất bắt đầu từ các nhà vật lý và giả kim
- Sự phát triển của ngành Hóa và mô hình Hóa đã đóng góp vào việc hình thành Độc chất học.
- Đến cuối thập niên 60, thuật ngữ “Độc học sinh thái” (Ecotoxicology) mới được sử dụng



# Các nguyên lý về độc chất môi trường



## Định nghĩa

- *Độc chất học môi trường là ngành nghiên cứu nguồn gốc, con đường, sự chuyển hóa các chất gây độc trong môi trường.*
- *Nghiên cứu độc chất mở rộng từ cá thể và quần thể cho đến hệ thống sinh thái.*

# Nghiên cứu độc chất học môi trường dựa vào 2 nền tảng:

- *Kiểm nghiệm các loại dược phẩm mới.*
- *Xác định ảnh hưởng độc tiềm ẩn của các hợp chất tự nhiên và nhân tạo được sử dụng*



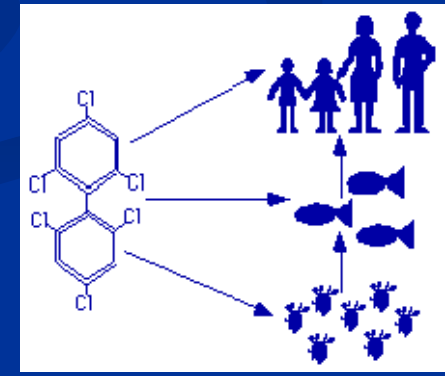
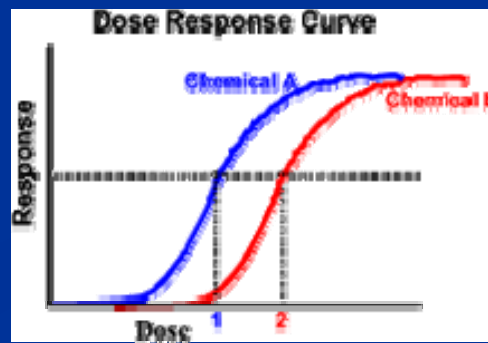
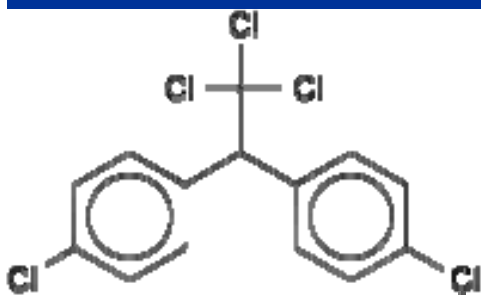
# Ngành độc chất học môi trường nghiên cứu:

- Sự xâm nhập, phân phối và số phận của các chất gây ô nhiễm **trong môi trường**.
- Sự xâm nhập và số phận của các chất gây ô nhiễm **trong sinh vật** của hệ thống sinh thái.
- Ảnh hưởng có hại của hóa chất lên các cấu thành của hệ sinh thái (bao gồm cả con người)



# Kiểm soát độc chất trong môi trường

- Tìm hiểu nguồn gốc và cấu tạo của độc chất do con người tạo ra.
- Thu thập số liệu và đánh giá ảnh hưởng của độc chất đối với môi trường đất và nước.
- Đánh giá ảnh hưởng của độc chất lên sinh vật





# Các bước đánh giá ảnh hưởng của độc chất lên sinh vật

1. Cấu tạo của hợp chất gây độc
2. Cơ chế xâm nhập và di chuyển độc chất trong cơ thể sinh vật
3. Sự chuyển hóa hóa hữu sinh và vô sinh của các hợp chất nguyên thủy
4. Tính chất của các phản ứng độc chất trong cơ thể

# **Ảnh hưởng của hóa chất đối với sinh vật và con người**



# Khái niệm

*Chất độc hóa học môi trường là những **hóa chất** có khả năng hay đã và đang gây độc cho sinh vật và hệ sinh thái*

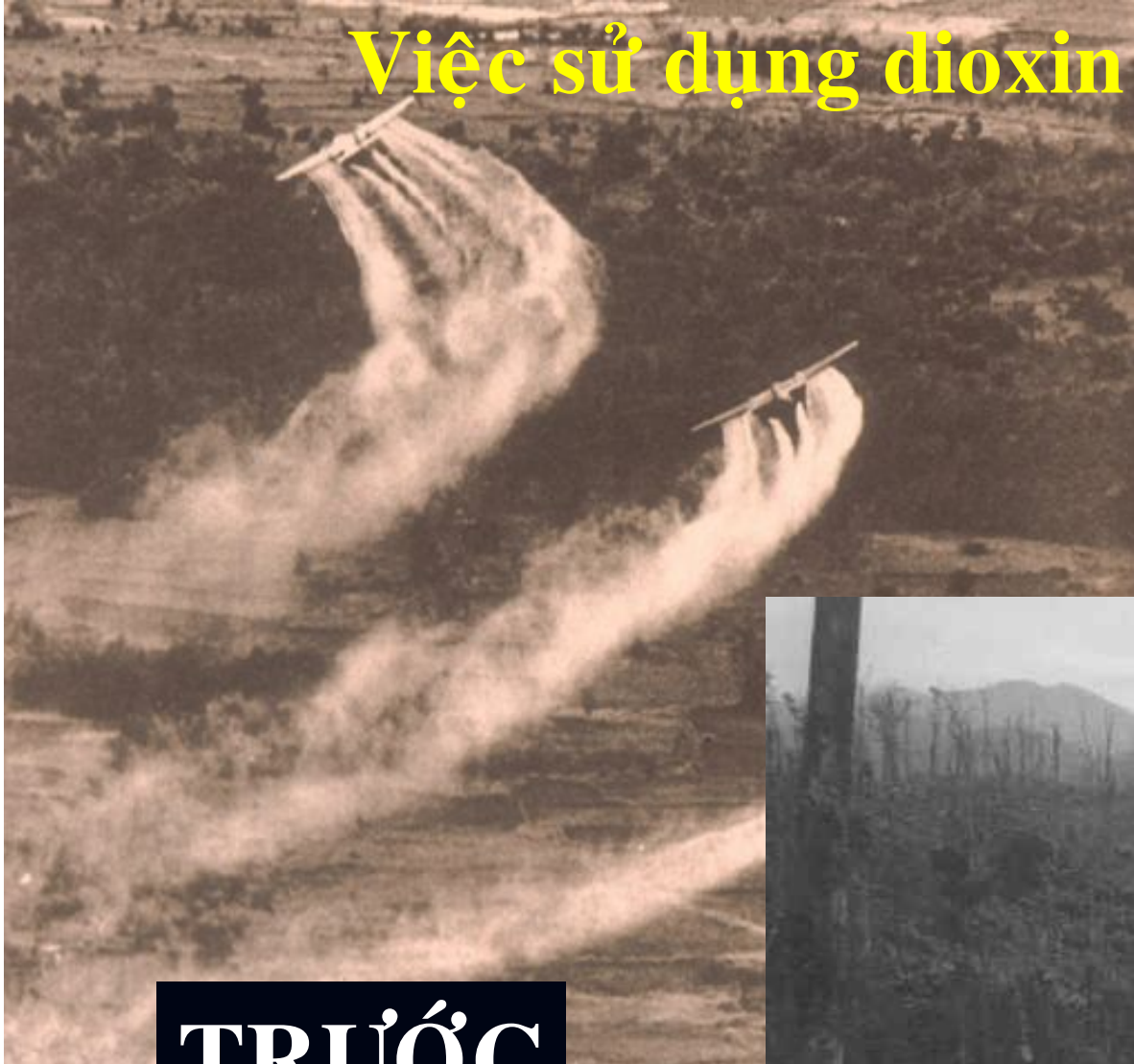
- Chất độc hóa học gồm các chất độc dạng vô cơ, hữu cơ và các hợp chất có chứa kim loại.
- Một số chất có khả năng phân hủy nhanh trong môi trường, nhưng cũng có những chất bền với môi trường.

# Một số hóa chất độc trong môi trường

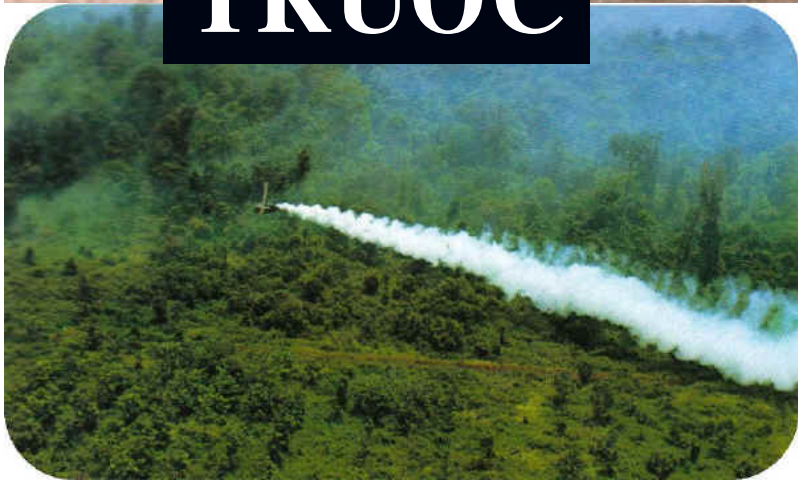
## *Chất độc da cam*

- Có nhiều loại chất độc da cam, trong đó đáng quan tâm nhất là **DIOXIN**
  - Dioxin được Mỹ sử dụng trong chiến tranh Việt Nam.
  - Là một chất cực độc, gây ra các bệnh hiểm nghèo.
  - Hầu như không bị phân hủy sinh học. Có thể tồn tại bền vững trong môi trường

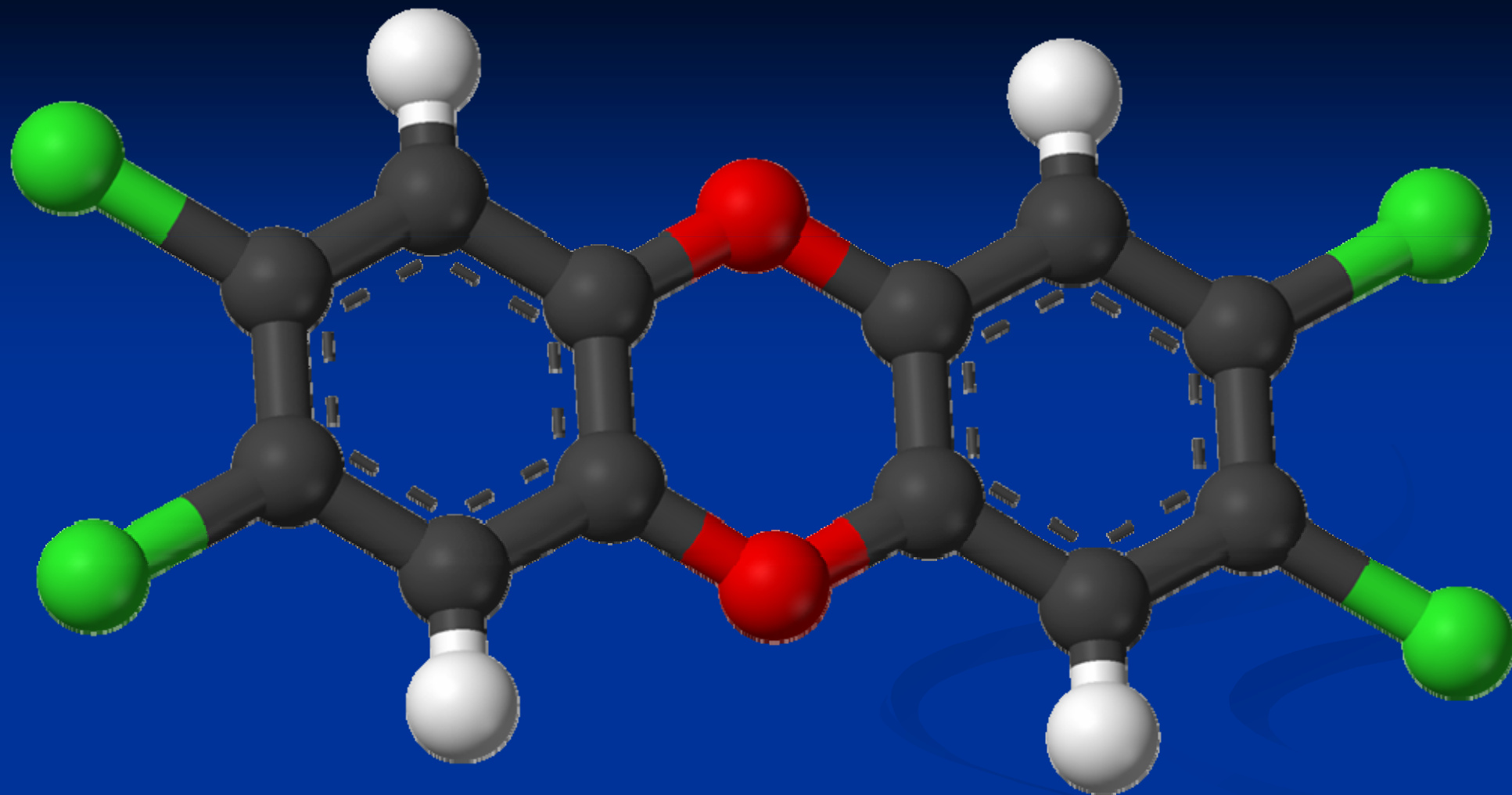
# Việc sử dụng dioxin và hậu quả của chúng



**TRƯỚC**



**SAU**



*2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin*

## ■ *Tác hại của DIOXIN*

- Hàm lượng thấp gây dị ứng với da, chóng mặt, đau đầu, buồn nôn.
- Hàm lượng cao gây ngộ độc cấp tính, có thể dẫn đến tử vong.
- Gây dị dạng cho phôi thai, ảnh hưởng đến cấu trúc di truyền ngay cả ở nồng độ thấp.
- Đối với thực vật, dioxin là một loại hóa chất diệt cỏ, gây rụng lá, chết...

*Ghi chú:  $LD_{50}$  của dioxin đối với khỉ là 70ppb, đối với người sẽ thấp hơn*





Ông Yushchenko, 2004



Hậu quả ảnh hưởng dioxin



Một trong những nguồn  
phát sinh dioxin



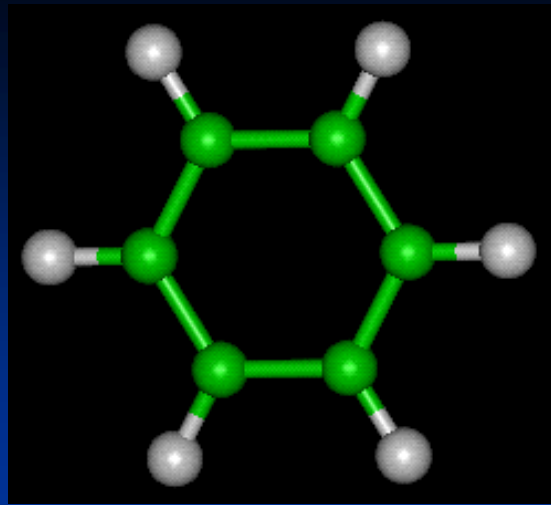
*Over the last 30 years, since the end of the Vietnam War, serious birth defects have been common in Vietnam. Scientists believe the dioxin in Agent Orange is causing the birth defects*

## *Độc chất dung môi*

- Dung môi có thể tan trong mỡ cũng như trong nước
  - Dung môi tan trong mỡ khi vào trong cơ thể thì tích tụ trong mô mỡ bao gồm cả hệ thần kinh.
  - Dung môi tan trong nước có thể đi vào cơ thể qua da nếu tiếp xúc.
- Dung môi hữu cơ nhanh chóng hấp thu qua phổi.
- Khi bị nhiễm độc các chất dung môi thì chúng làm cản trở quá trình trao đổi chất

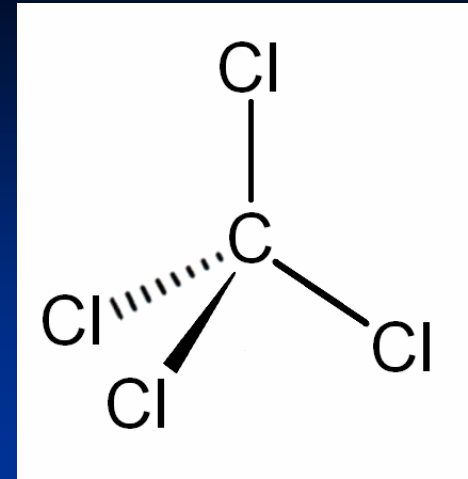


# *Benzen*



- Benzen được hấp thụ qua phổi hoặc qua da.
- Nhiễm độc ở nồng độ cao gây độc cấp tính, suy giảm thần kinh trung ương, gây chóng mặt, nhức đầu, khó thở, rối loạn tiêu hóa...
- Hợp chất benzen trở nên phức tạp khi được chuyển hóa sinh học, benzen dễ dàng kết hợp với protein, nucleic acid.

# *Carbon tetrachloride (CCl<sub>4</sub>)*



- Làm suy giảm hệ thống thần kinh trung ương, gan và các mạch máu.
- Khi bị ngộ độc cấp tính (2-5ml), nạn nhân bị đau bụng, buồn nôn, ói mửa, chóng mặt, mạch chậm
- Khi bị nhiễm độc mãn tính, bệnh nhân mệt mỏi, biếng ăn, mắt kém, mất trí nhớ...

# Chất gây ô nhiễm không khí

# Định nghĩa

*Chất gây ô nhiễm không khí là chất có trong không khí có thể gây độc lên con người và môi trường*

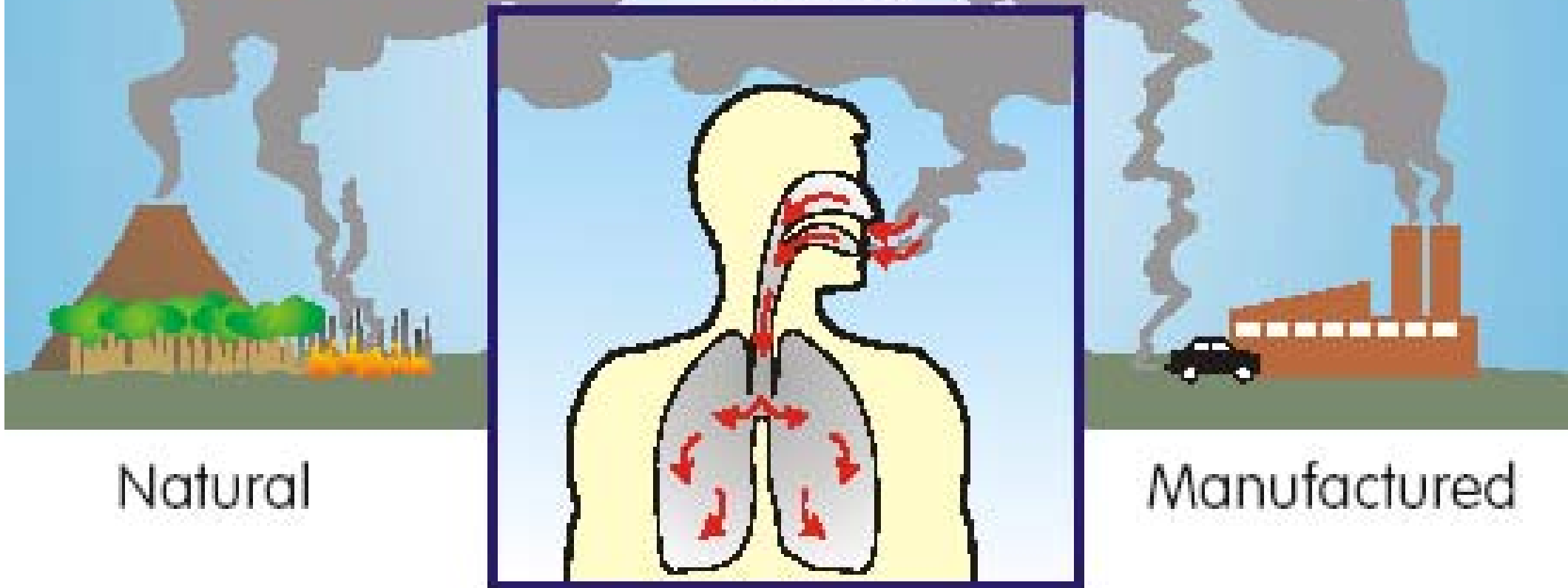
- Chất gây ô nhiễm không khí có thể ở dạng hạt rắn, dạng giọt lỏng, hoặc dạng khí. Chúng có thể là các hợp chất tự nhiên hoặc do con người tạo ra.

# Phân loại

*Chất gây ô nhiễm không khí có thể phân thành 2 loại:*

- Chất gây ô nhiễm không khí sơ cấp: là chất trực tiếp được thải ra từ một quá trình. Ví dụ: **Tro bụi** từ núi lửa, **CO<sub>2</sub>** từ khói xe, hoặc **SO<sub>2</sub>** từ các nhà máy.
- Chất gây ô nhiễm không khí thứ cấp: là các chất không được thải trực tiếp mà được tạo thành do **phản ứng** giữa các chất sơ cấp với nhau.

# Air Pollution



Natural

Manufactured

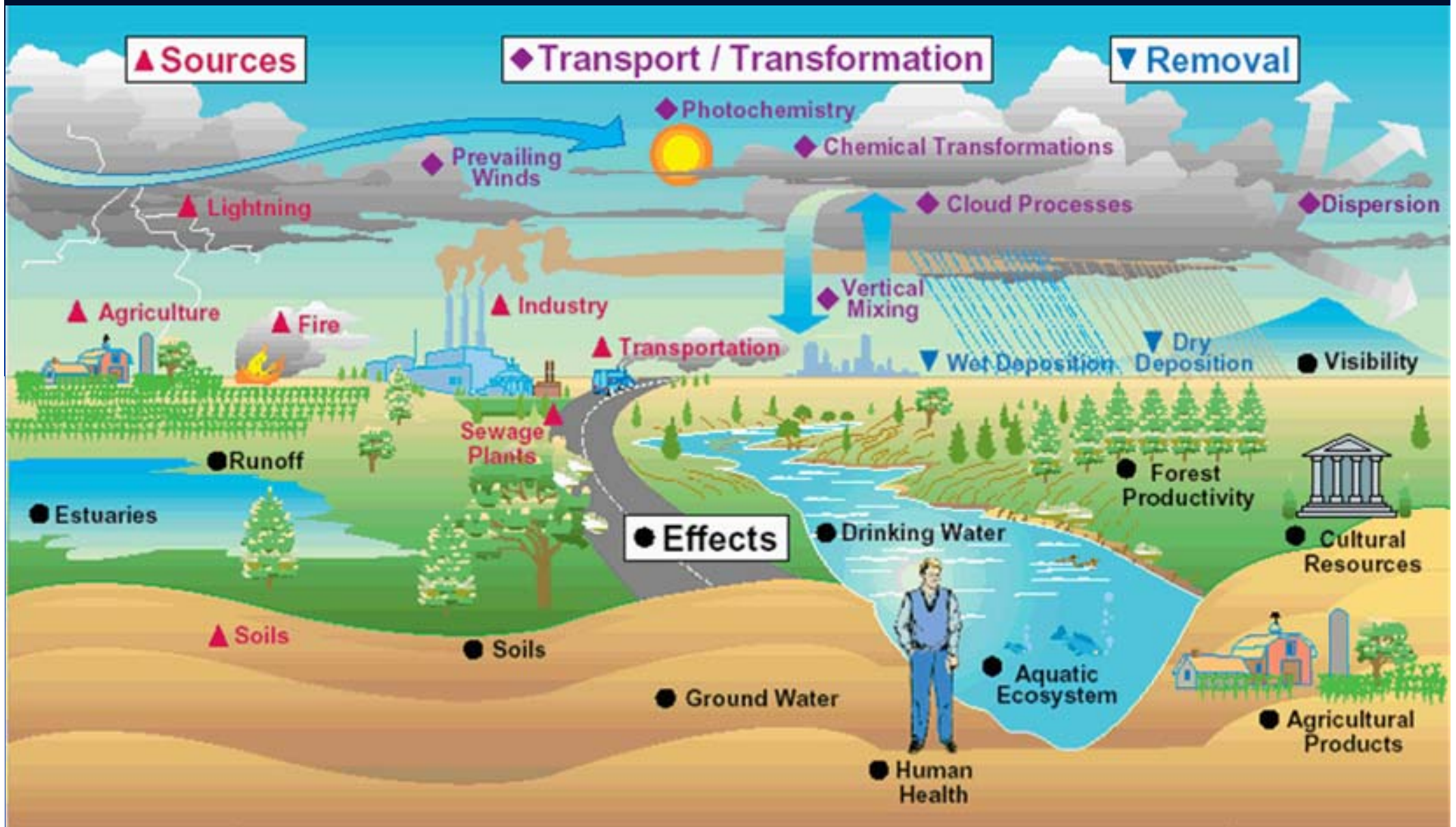
**Khoảng 4% người chết ở Mỹ là do ô nhiễm không khí**  
*(Theo thống kê của ĐH Harvard)*

*Nhiều chất gây ô nhiễm sơ cấp do con người tạo ra*

*Đường đi và ảnh hưởng của các chất gây ô nhiễm không khí phức tạp*

*Kiểm soát ô nhiễm không khí cần phải có sự đồng thuận của nhiều cộng đồng trên thế giới*





Các con đường gây ô nhiễm không khí

Nguồn EPA

# Indoor Air Pollution

LD ©2008 HowStuffWorks



## KEY

- C** Carpet
- R** Radon
- P** Pesticides
- Co** Combustion
- H** Household Products
- L** Lead
- T** Environmental Tobacco Smoke
- B** Biological Contaminants



Các nguồn gây ô nhiễm không khí trong nhà





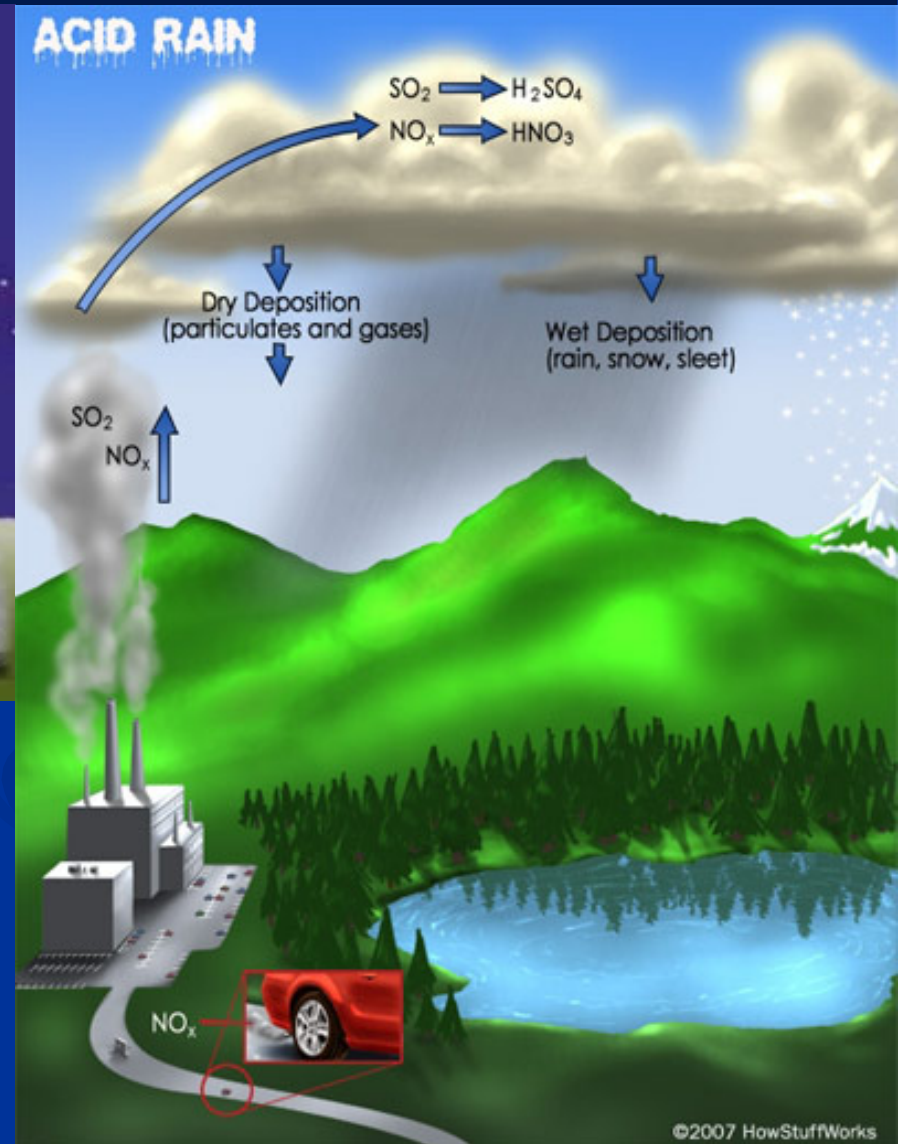
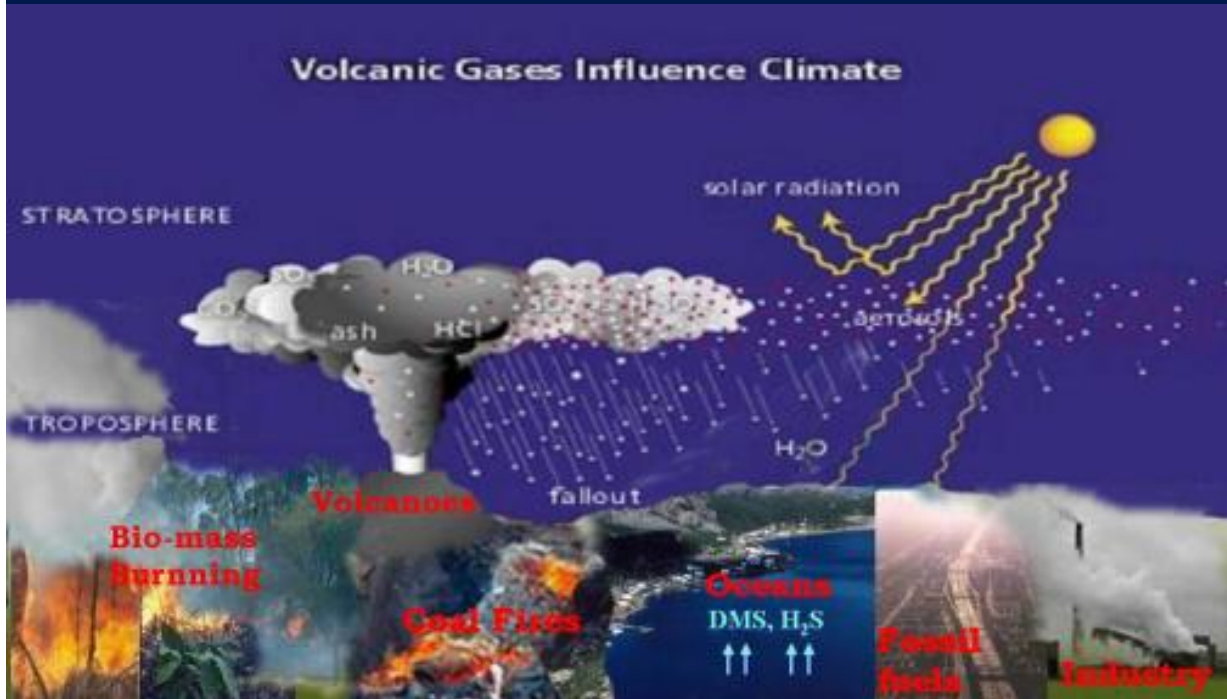
Hút thuốc lá  
gây ung thư phổi



# Một số chất gây ô nhiễm không khí và ảnh hưởng của chúng

- *Sulfur oxide ( $SO_x$ ), đặc biệt là  $SO_2$* 
  - Có nguồn gốc từ núi lửa hoặc khói bụi các nhà máy
  - Oxi hóa thành  $SO_3$ , tạo ra  $H_2SO_4$  bởi xúc tác  $NO_2$ , gây nên mưa acid.
  - Gây ô nhiễm môi trường do việc sử dụng dầu làm nguồn cung cấp năng lượng đã sinh ra một lượng lớn  $SO_2$

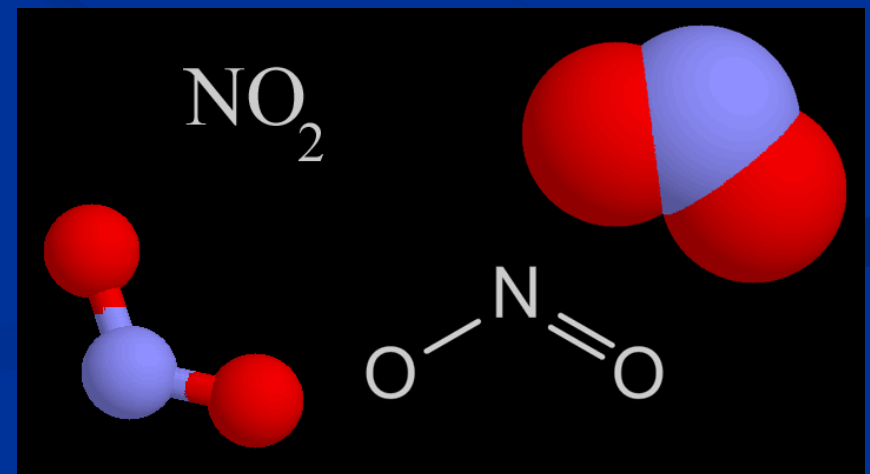
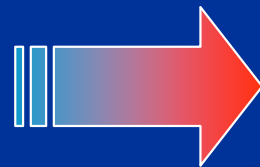




Sự hình thành và chuyển hóa  $\text{SO}_x$  trong không khí

...và mưa acid

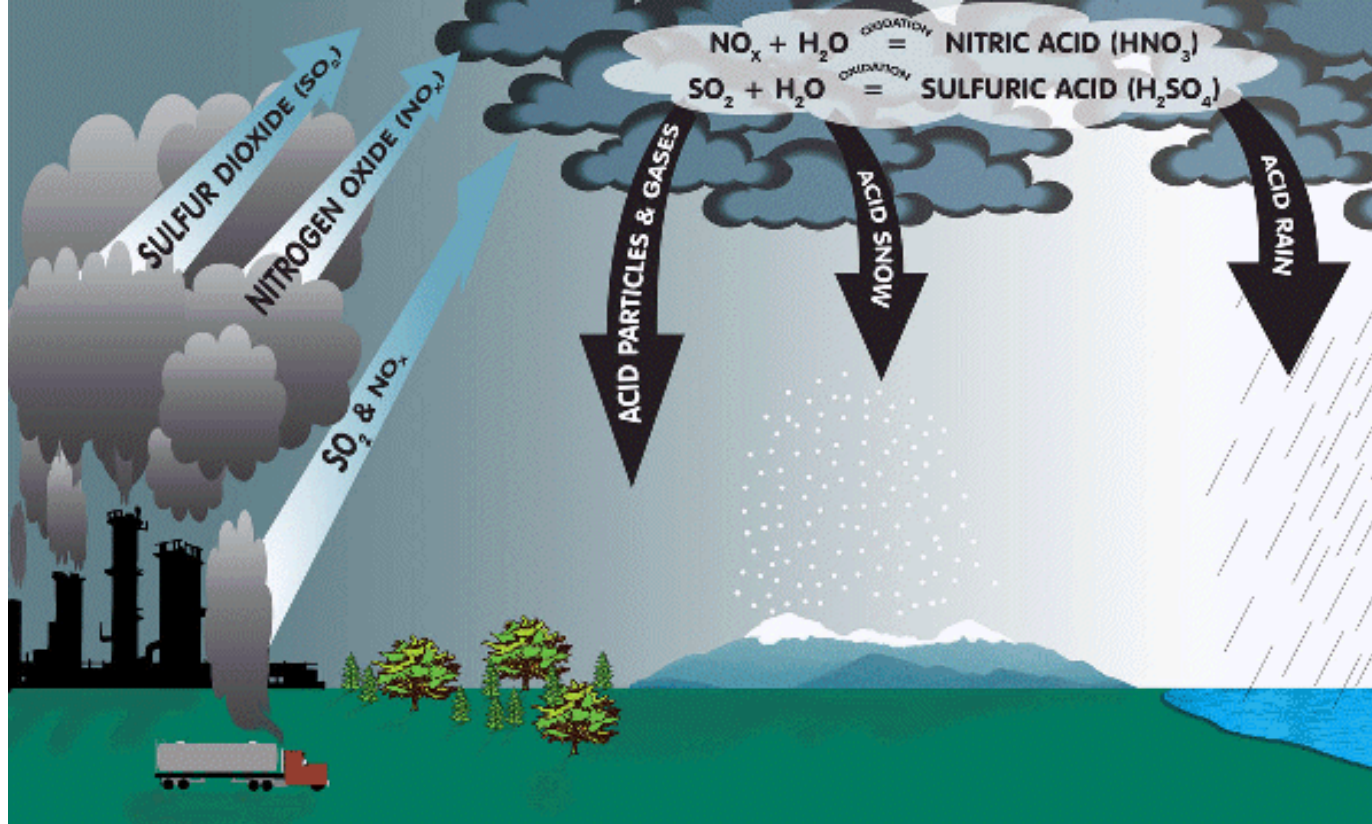
- *Nitrogen oxides ( $NO_x$ ), đặc biệt là  $NO_2$* 
  - Có nguồn gốc từ quá trình đốt cháy ở nhiệt độ cao
  - Là một khí độc có màu vàng đỏ.
  - Một trong những chất gây ô nhiễm không khí nghiêm trọng nhất







*Một ví dụ về sự tạo thành Nitrogen oxides  
( $NO_x$ ), đặc biệt là  $NO_2$*



*Sự hình thành  
mưa acid*



*...và tác hại của nó*

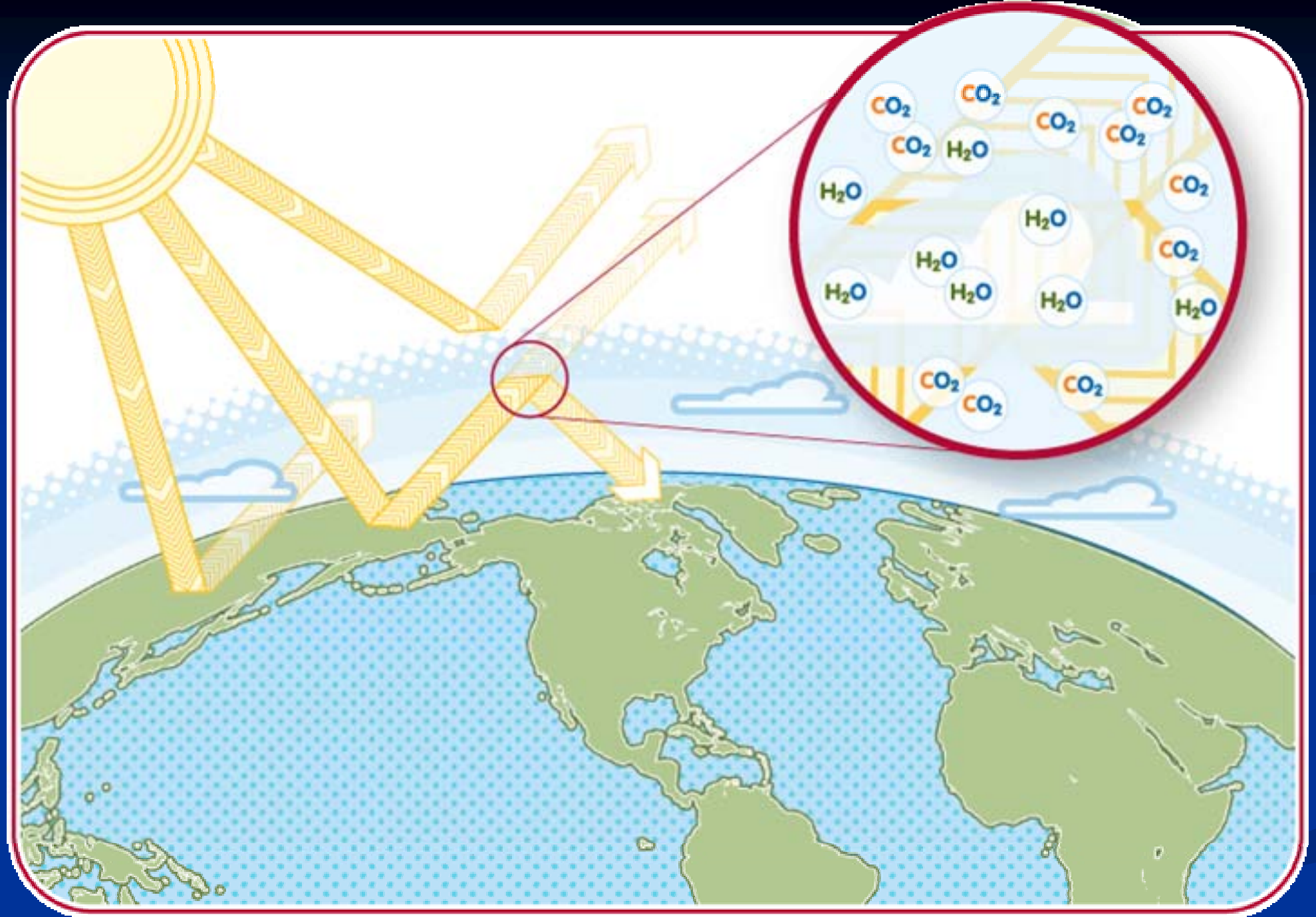
## ■ *Carbon monoxide (CO)*

- Không màu, không mùi, không gây kích thích nhưng rất độc.
- Là sản phẩm của quá trình đốt cháy không hoàn toàn nhiên liệu như khí đốt, than, gỗ.
- Một lượng lớn CO thải ra từ xe hơi, xe máy

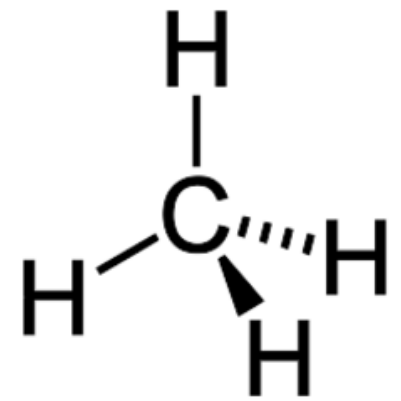
## ■ *Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)*

- Là khí gây hiệu ứng nhà kính.
- Là sản phẩm của quá trình đốt cháy



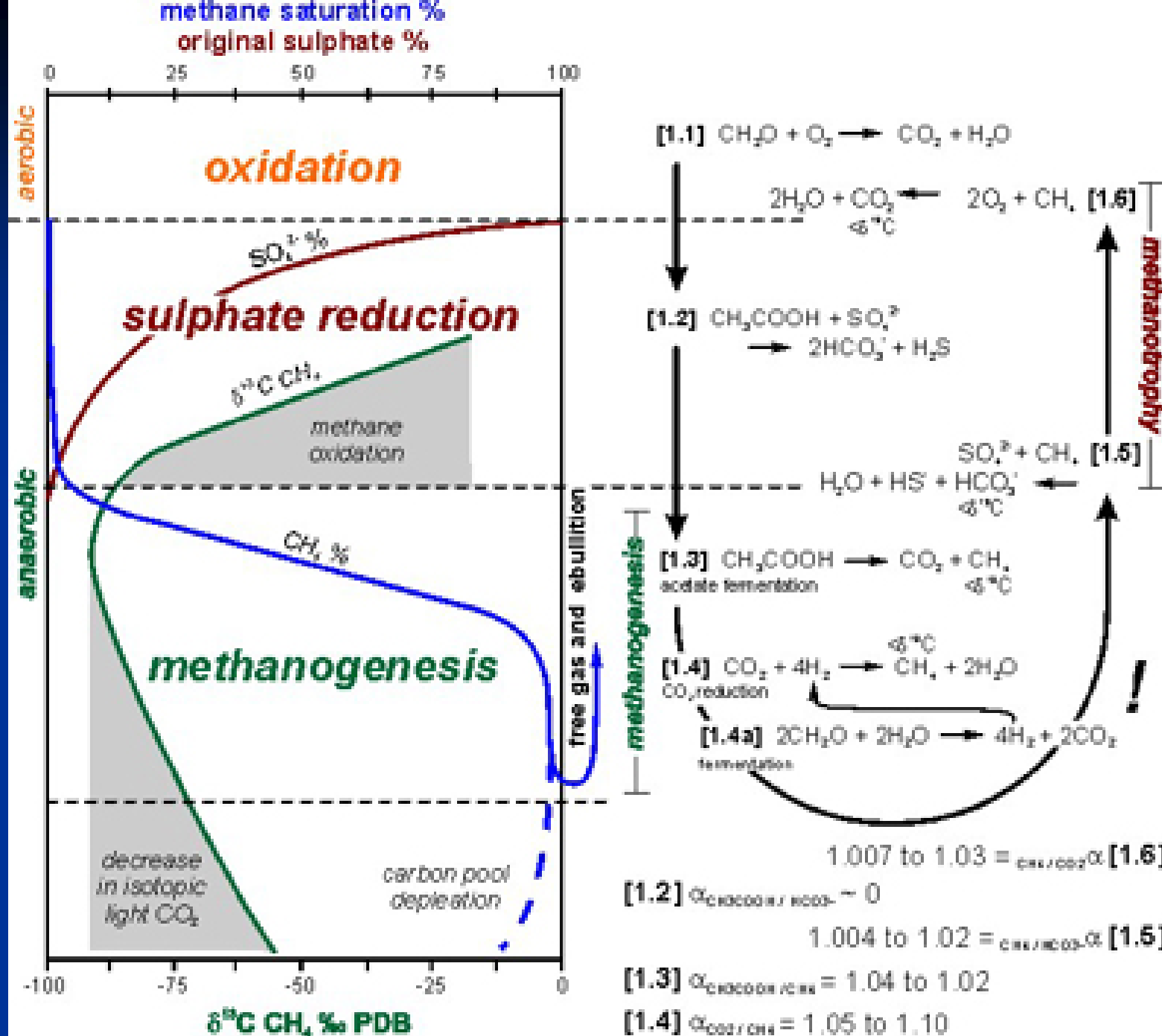


Hiệu ứng nhà kính



## ■ *Các hợp chất hữu cơ bay hơi*

- Là những chất gây ô nhiễm không khí. Có thể phân chia thành nhóm **Methane** và **Không methane**
- Methane (CH<sub>4</sub>) là chất gây hiệu ứng nhà kính, tăng hiệu ứng ấm lên của trái đất.
- Trong các hợp chất không methane có các chất chứa vòng thơm như benzene, toluene và xylene có khả năng gây ung thư cao.
- 1,3 butadien cũng là một hợp chất nguy hiểm khác có trong không khí



# Sự hình thành methane

## ■ *Các hạt bụi lơ lửng*

- Thường ở dạng rắn hoặc dạng lỏng hòa tan trong không khí
- Có nguồn gốc từ thiên nhiên như từ núi lửa, bão cát, cháy rừng hoặc đồng cỏ...
- hoặc do con người tạo ra như đốt cháy nhiên liệu, các nhà máy cung cấp năng lượng. Con người tạo ra khoảng 10% lượng bụi lơ lửng
- Các hạt bụi mịn có thể nguy hại đến sức khỏe con người. Gây nên các loại bệnh như tim, phổi, ung thư phổi





*Ví dụ về sự hình thành bụi lơ lửng*

## ■ Tài liệu tham khảo

- Chương 4. *Độc học môi trường không khí*
- Chương 7. *Chất độc hóa học*

Trong “Lê Huy Bá, 2006. *Độc học Môi trường cơ bản*”

## ■ Đọc thêm tài liệu liên quan đến

- *Dioxin*
- *Ô nhiễm không khí và mưa acid*
- *Sự đốt cháy nhiên liệu và quá trình phát sinh chất gây ô nhiễm không khí*