

- Chương 0 -

Kỹ thuật Xử lý Khí thải

MỘT SỐ CHẤT Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ QUAN TRỌNG

Air Pollutants

Du My Le

1

0.1 Một số chất ô nhiễm không khí cần lưu ý

Chất ô nhiễm không khí (CON) sơ cấp và thứ cấp

Primary and Secondary Gaseous Contaminants

CON sơ cấp - Primary Gaseous Contaminants

- SO_2 và hơi H_2SO_4
- NO và NO_2
- CO và các hợp chất hữu cơ ôxi hóa chưa hoàn toàn
- VOCs (Volatile organic compounds) và các hợp chất hữu cơ khác.
- HCl và HF
- H_2S và tất cả các hợp chất lưu huỳnh có tính khử (mercaptans, sulfides)
- NH_3

CON thứ cấp - Secondary Gaseous Contaminants

- NO_2
- Ozone và các chất ôxi quang (photochemical oxidants)
- H_2SO_4

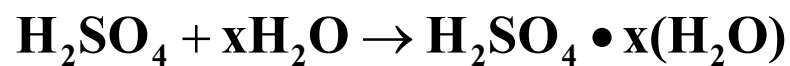
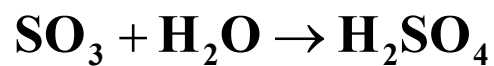
2

Sulfur Dioxide và hơi Sulfuric Acid

- **94% - 95% (V)** thành phần lưu huỳnh trong nhiên liệu sau khi cháy sẽ chuyển hóa thành SO_2 và H_2SO_4
- **1%-2% (V)** SO_2 phát thải sẽ chuyển hóa thành H_2SO_4

3

Phản ứng hóa học



4

Các oxit nitơ trong khí thải

Nitrogen Oxides

- Nitric Oxide (NO)
- Nitrogen Dioxide (NO₂)

5

Các hợp chất oxí hóa chưa hoàn toàn trong khí thải

Partially Oxidized Compounds

- Carbon Monoxide CO
- Các hợp chất hữu cơ ôxi hóa chưa hoàn toàn

Phương trình phản ứng



6

VOCs-Volatile Organic Compounds

- VOCs là thành phần hữu cơ (có trong nguyên nhiên liệu) có thể chuyển sang pha hơi trong các dây chuyền sản xuất công nghiệp.
- VOCs sẽ tham gia vào các phản ứng quang hóa khi phát thải vào khí quyển.
- Đa số các hợp chất hữu cơ hiện diện trong khí thải đều là VOCs

Lưu ý phân loại VOCs và none-VOCs

7

Bảng 1. CON có nguồn gốc hữu cơ nhưng KHÔNG được phân loại là VOCs

Methane Ethane Methylene chloride (dichloromethane) 1,1,1-trichloroethane (methyl chloroform) Trichlorofluoromethane (CFC-11) Dichlorodifluoromethane (CFC-12) Chlorodifluoromethane (CFC-22) Trifluoromethane (FC-23) 1,2 - dichloro 1,1,2,2,-tetrafluoroethane (CFC-114) Chloropentafluoroethane (CFC-115) 1,1,1- trifluoro 2,2-difluoroethane (HCFC-123) 1,1,1,2 - tetrafluoroethane (HCFC-134a) 1,1-dichlorofluoroethane (HCFC-141b) 1-chloro 1,1-difluoroethane (HCFC-142b) 2-chloro 1,1,1,2-tetrafluoroethane (HCFC-124) Pentafluoroethane (HFC-125)	1,1,2,2 - tetrafluoroethane (HFC-134) 1,1,1 - trifluoroethane (HFC-143a) 1,1- difluoroethane (HFC-152a) Cyclic, branched or linear completely fluorinated alkanes Cyclic, branched, or linear completely fluorinated ethers with no unsaturations Cyclic, branched, or linear completely fluorinated tertiary amines with no unsaturations Sulfur containing perfluorocarbons with no unsaturations and with sulfur bonds only to carbon and fluorine Perchloroethylene (tetrachloroethylene) Parachlorobenzotrifluoride (PCBTF) Volatile Methyl Siloxanes (VMS) Acetone
--	---

(Nguồn: EPA)

8

Bảng 2. Các hợp chất hữu cơ nguy hại

Organic HAP Compounds

Table 1-2. Example Organic HAP Compounds

Compound	CAS Number	Compound	CAS Number	Compound	CAS Number
Aceetaldehyde	75070	Ethylene oxide	75218	Phosgene	75445
Acetonitrile	75058	Ethylene glycol	107211	Phthalic anhydride	85449
Acrolein	107028	Formaldehyde	50000	Styrene	100425
Acrylonitrile	107131	Hexane	110543	Tetrachloroethylene	127184
Aniline	62533	Methanol	67561	Toluene	108883
Benzene	71432	Methylene chloride	75092	2,4 Toluene diisocyanate	584849
1,3, Butadiene	106990	Methyl ethyl ketone	78933	1,2,4 Trichlorobenzene	120821
Carbon disulfide	75150	Methyl isocyanate	624839	Trichloroethylene	79016
Chlorobenzene	108907	Naphthalene	91203	Xylenes	95476
Chloroform	67663	Nitrobenzene	98953		
Ethyl benzene	100414	Phenol	108952		

(Nguồn: EPA)

9

HCl và HF

- Được phát thải từ các quá trình đốt trong công nghiệp, trong thành phần nhiên liệu của quá trình này có chứa các hợp chất cho hữu cơ và flo hữu cơ.
- HCl và HF cũng có mặt trong thành phần khí thải của quá trình khai khoáng và công nghiệp tinh luyện các khoáng quặng.
- 100%(V) thành phần Clo và Flo trong nhiên liệu sẽ chuyển hóa thành HCl và HF trong khí thải.

10

H_2S và các hợp chất lưu huỳnh có tính khử trong khí thải

- Hydrogen Sulfide, H_2S
- Methyl Mercaptan, CH_3SH
- Dimethyl Sulfide, $(CH_3)_2S$
- Dimethyl Disulfide, $(CH_3)_2S_2$

11

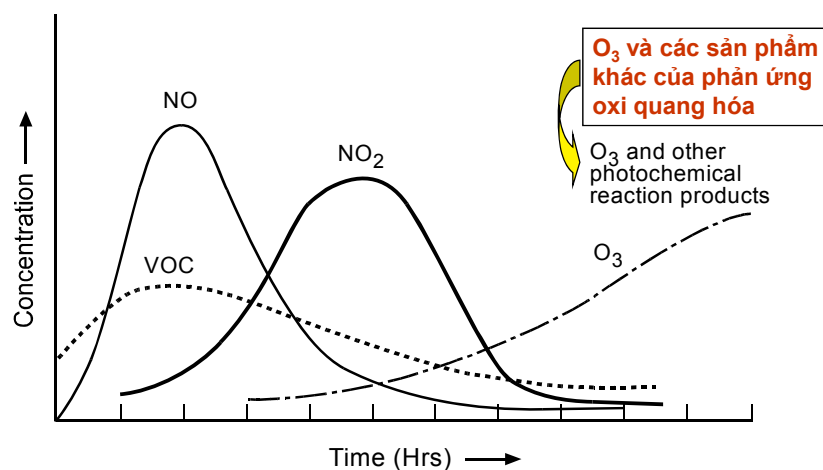
Ammonia

- Được phát thải sơ cấp từ các nguồn ô nhiễm không khí có nguồn gốc thiên nhiên.
- Là chất ô nhiễm thứ cấp hình thành từ một số **hệ thống kiểm soát NO_x** (NO_x control systems)

12

Ozone và các chất ôxi quang hóa

(Photochemical Oxidants)

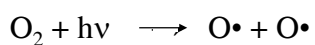


(Nguồn: Air Pollution Control - David Cooper)

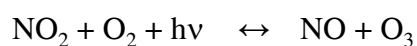
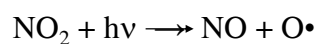
13

Sự hình thành Ozone

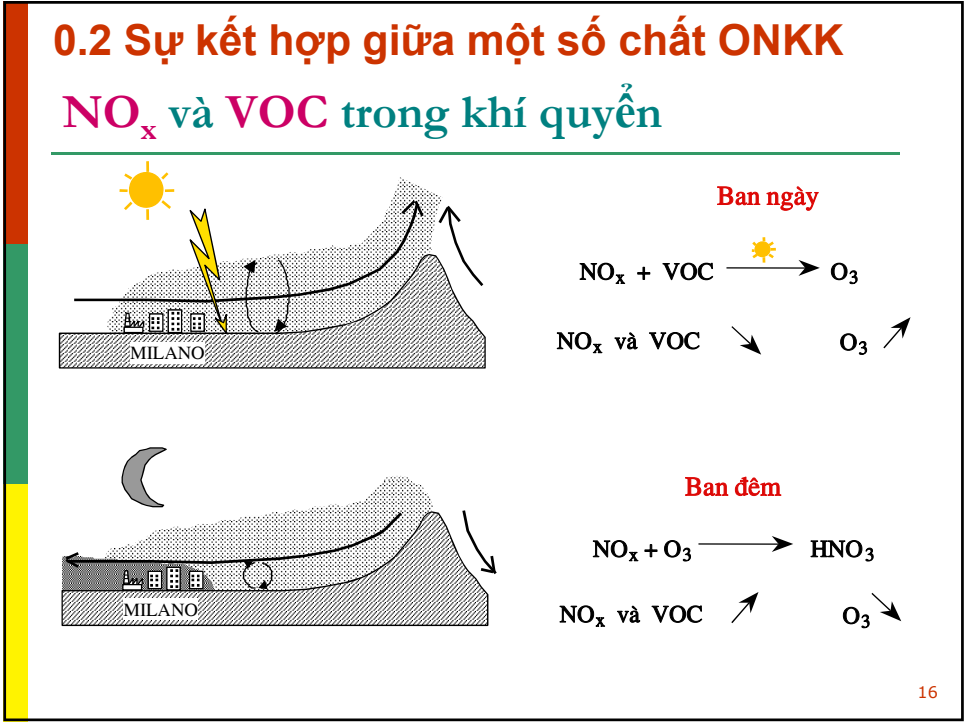
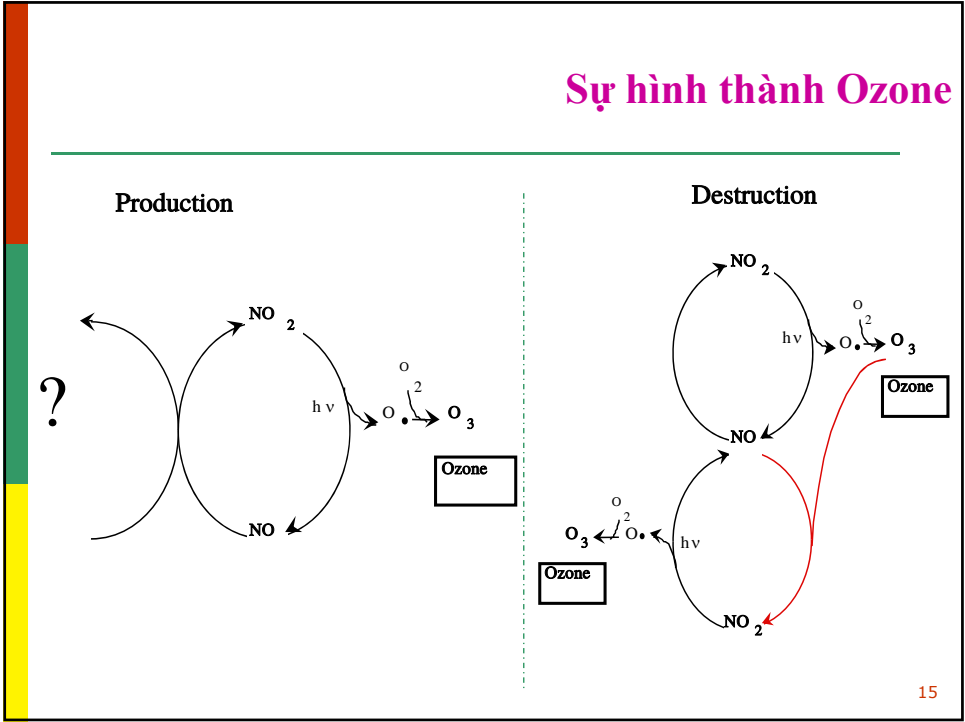
Tầng bình lưu - stratosphere (U.V. radiation):

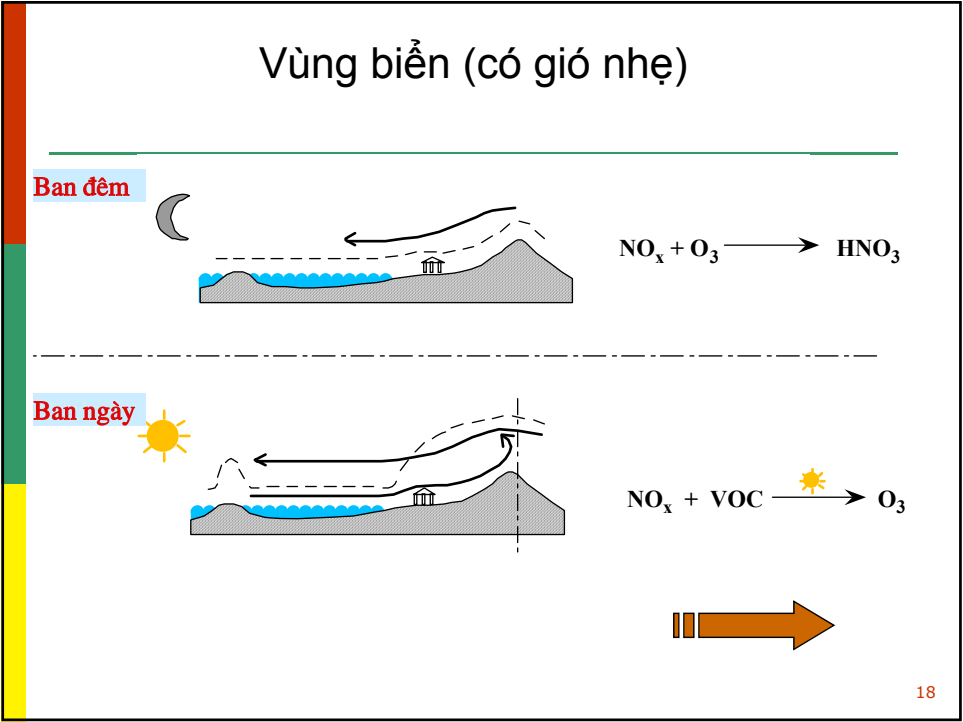
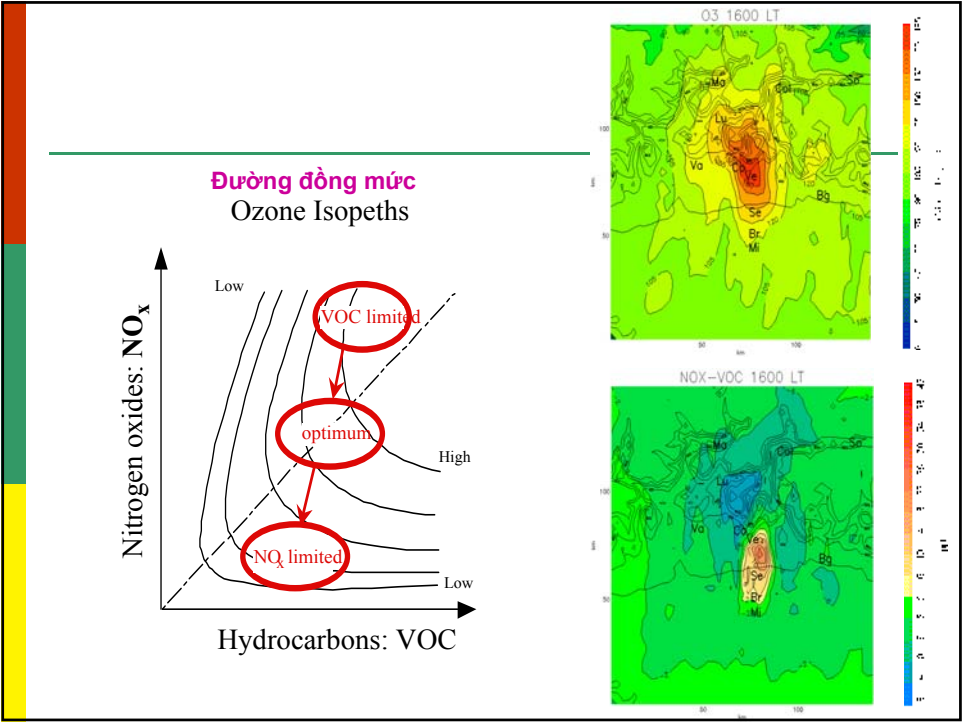


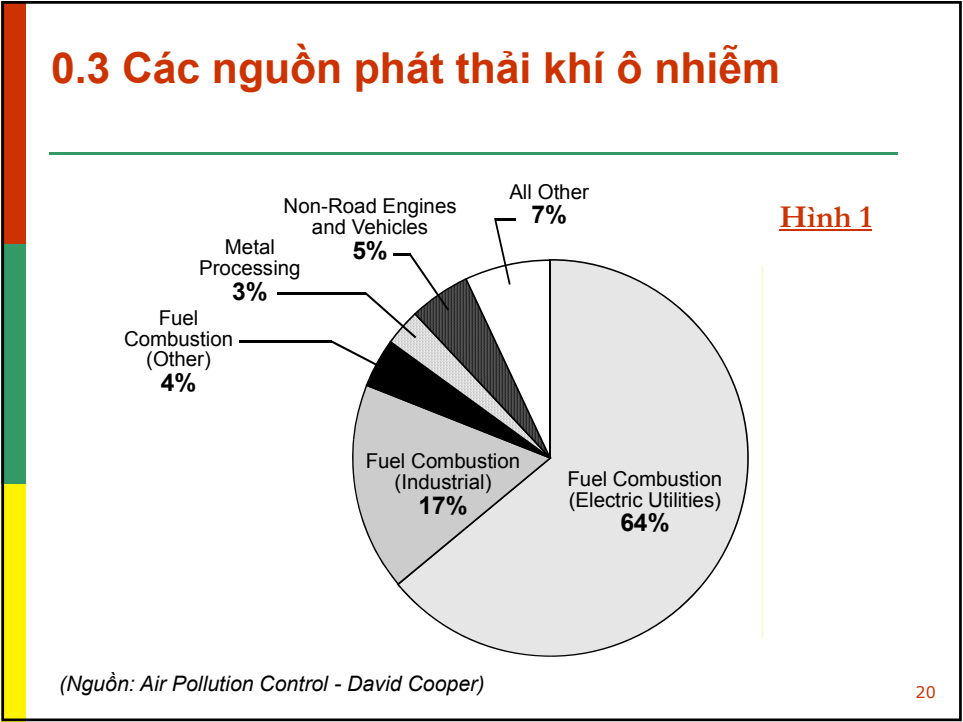
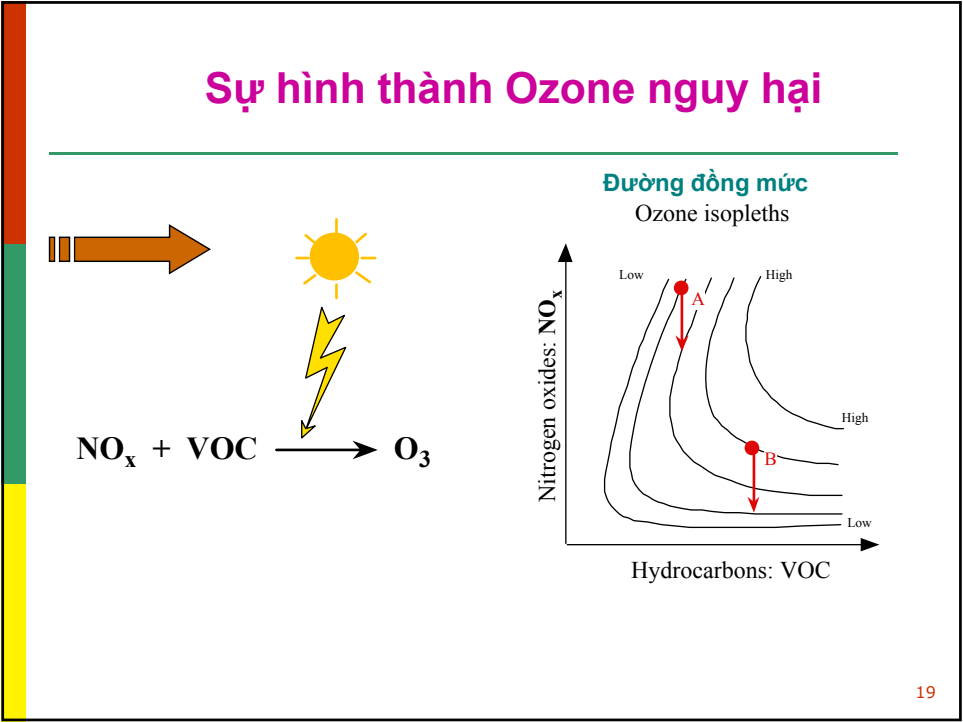
Tầng đối lưu - troposphere (visible radiation):



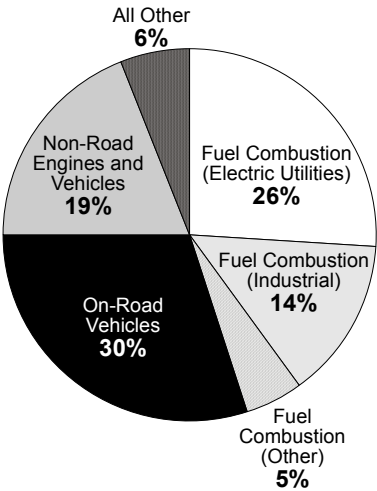
14







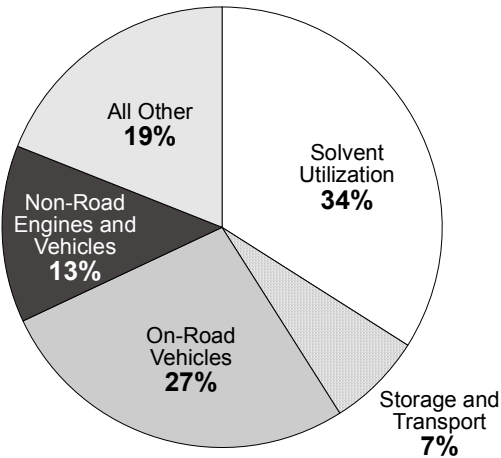
Hình 2



(Nguồn: Air Pollution Control - David Cooper)

21

Hình 3



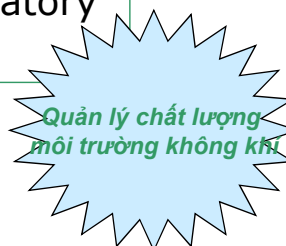
(Nguồn: Air Pollution Control - David Cooper)

22

CON và Các nguyên tắc kiểm soát CON

Sử dụng các công cụ pháp quy: dựa trên giới hạn cho phép phát thải từ 03 hệ thống pháp lý sau:

- NAAQS Based Regulatory Limits
- NSPS Regulatory Limits
- NESHAPs and MACT Regulatory Limits



0.4 Kết luận (3)

- Việc kiểm soát các chất ô nhiễm không khí vẫn đang được **tiếp tục nghiên cứu** và **hiệu chỉnh các quy định pháp lý** nhằm phù hợp với tình hình biến đổi khí hậu hiện nay. Trong đó, phân loại/ phân hạng các nguồn phát thải đặc biệt được chú trọng.
- Tuy nhiên, mức độ nguy hiểm của quá trình ô nhiễm không khí không chỉ dừng lại ở các tác động trực tiếp lên cơ thể con người. Ngày nay, các nghiên cứu cho thấy, **rất nhiều CON đang tác động xấu đến các cao tầng khí quyển** và là nguyên nhân hình thành các dạng ô nhiễm bụi dạng mới (**CON thứ cấp**) ở cao tầng này.
- Vì vậy, các **tác động môi trường** của khí thải ô nhiễm cần được nghiên cứu đánh giá lại.

24