

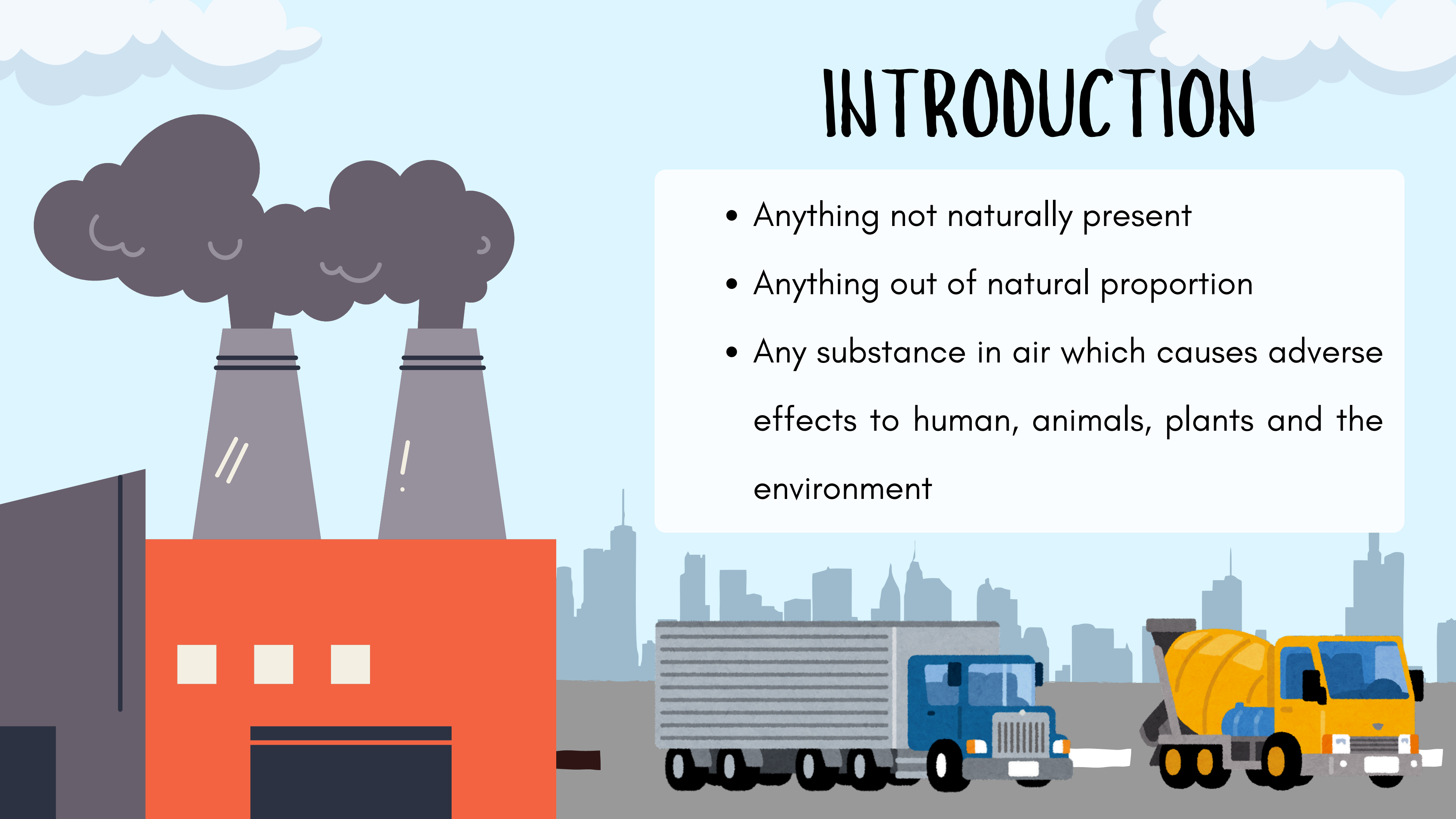
DEFINITION OF AIR

POLLUTION



# INTRODUCTION

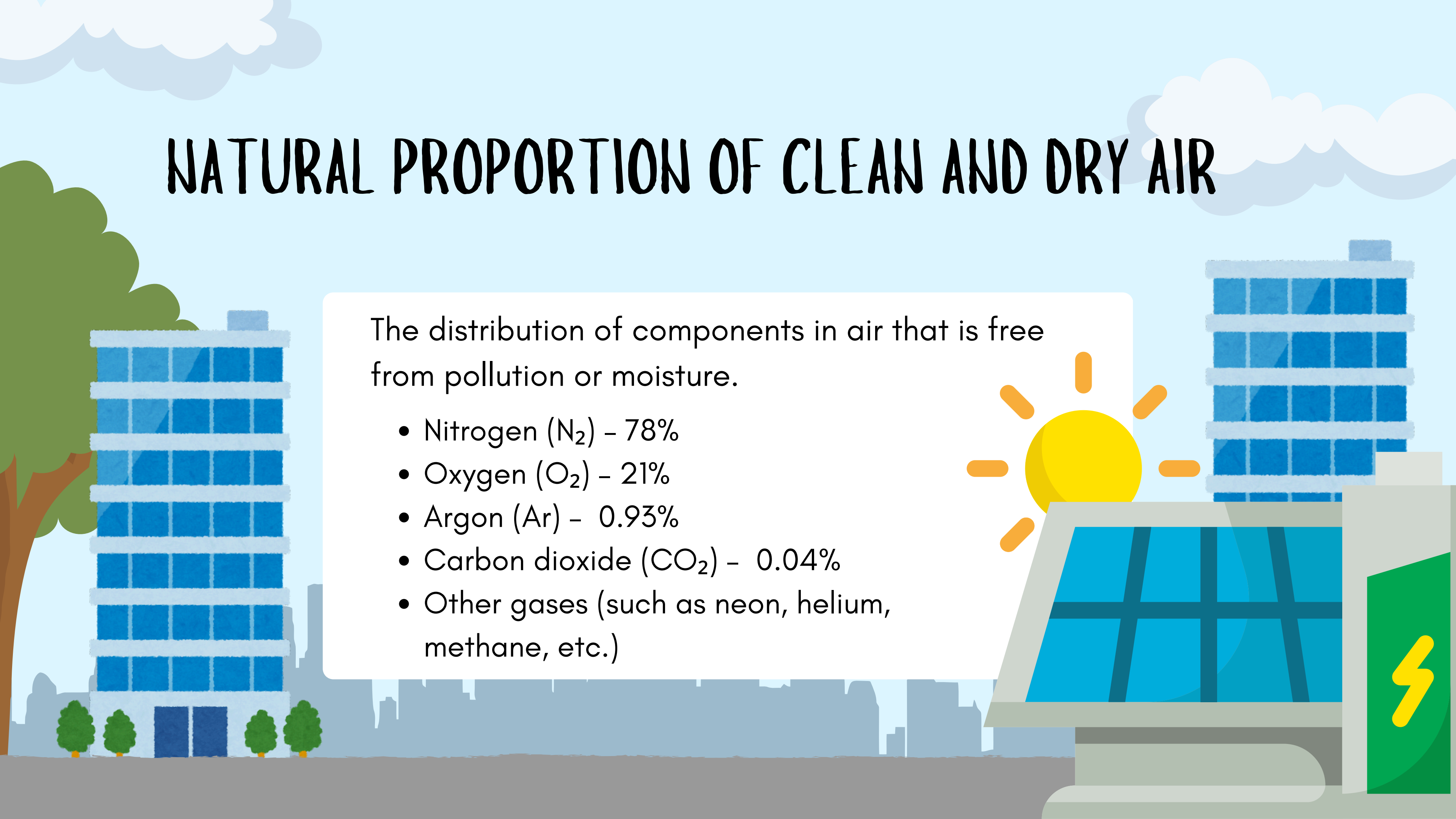
- Anything not naturally present
- Anything out of natural proportion
- Any substance in air which causes adverse effects to human, animals, plants and the environment



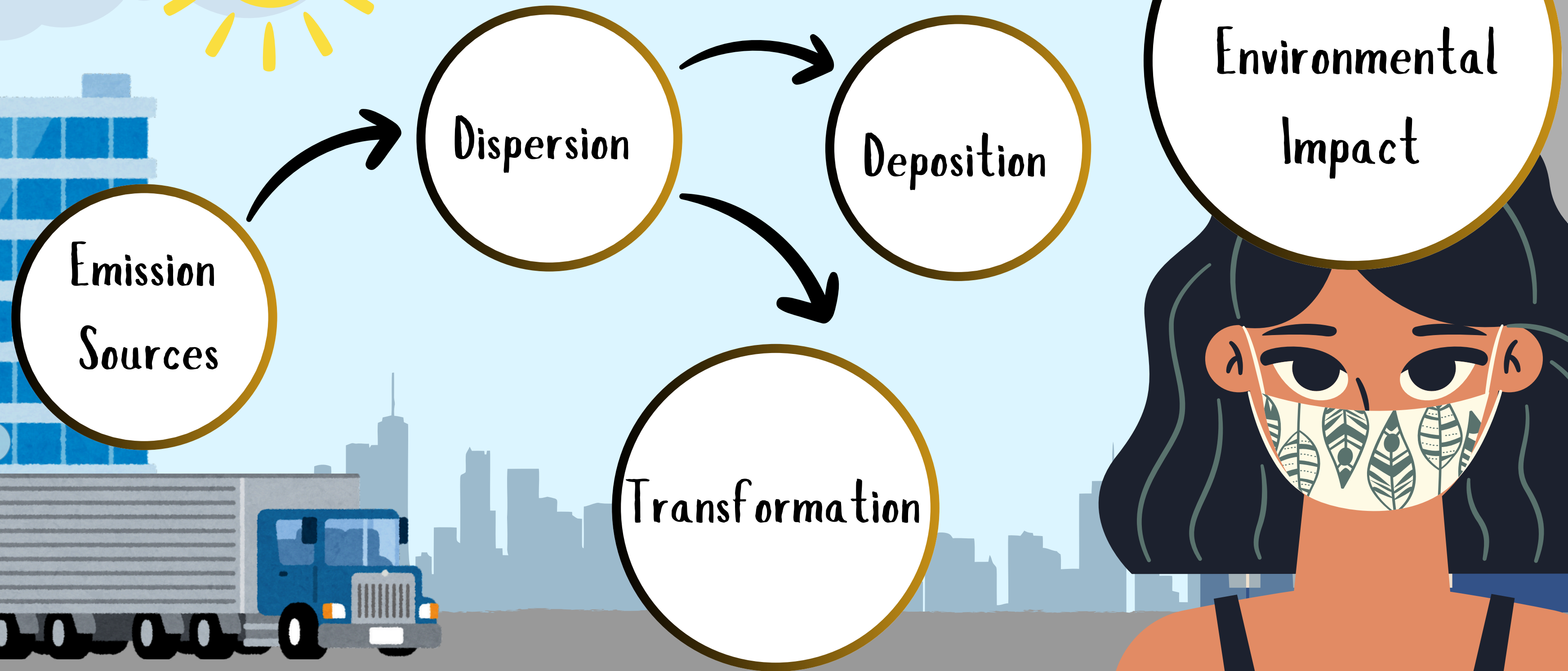
# NATURAL PROPORTION OF CLEAN AND DRY AIR

The distribution of components in air that is free from pollution or moisture.

- Nitrogen ( $N_2$ ) – 78%
- Oxygen ( $O_2$ ) – 21%
- Argon (Ar) – 0.93%
- Carbon dioxide ( $CO_2$ ) – 0.04%
- Other gases (such as neon, helium, methane, etc.)



# AIR POLLUTION PATHWAY



# SOURCES OF AIR POLLUTION

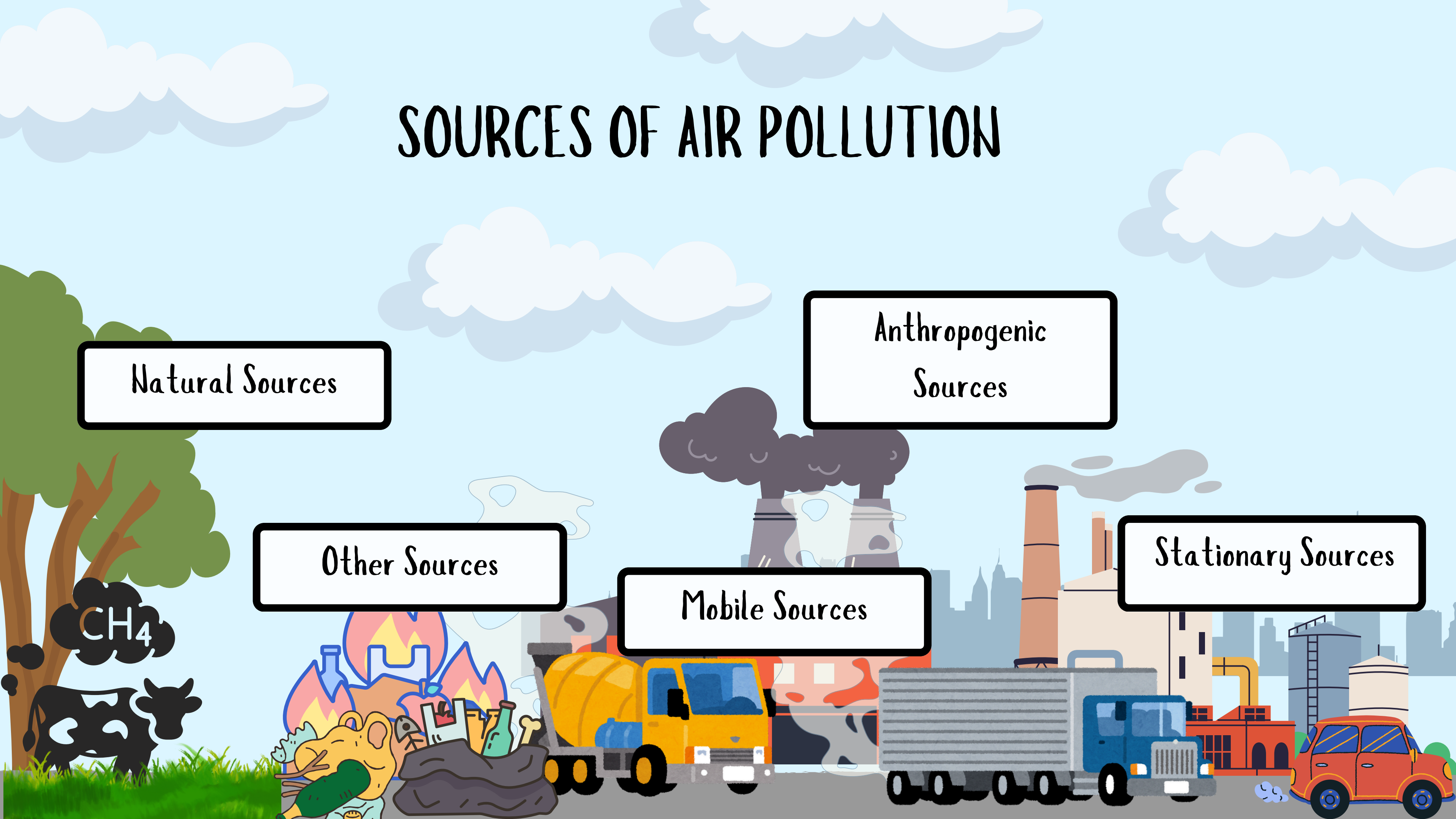
Natural Sources

Anthropogenic  
Sources

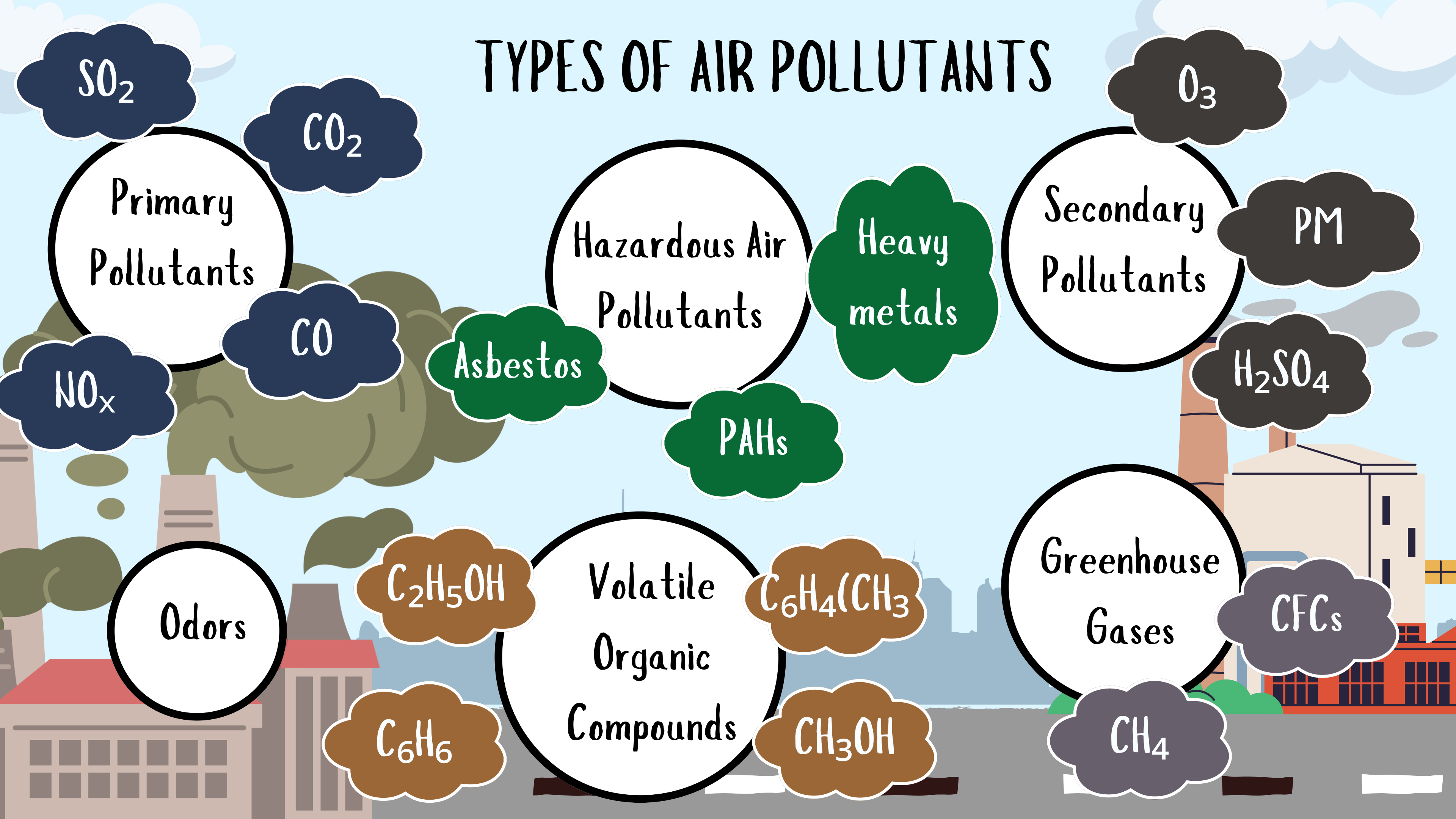
Other Sources

Mobile Sources

Stationary Sources



# TYPES OF AIR POLLUTANTS



Primary  
Pollutants



Hazardous Air  
Pollutants

Asbestos

PAHs

Heavy  
metals

Secondary  
Pollutants



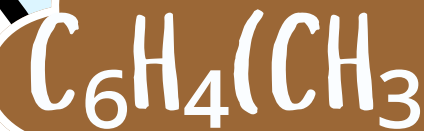
PM



Odors



Volatile  
Organic  
Compounds



Greenhouse  
Gases

CFCs



# HEALTH EFFECT OF AIR POLLUTION

1. Respiratory System Effects
2. Cardiovascular System Effects
3. Neurological Effects
4. Immune System Effects
5. Effects on Pregnancy and Fetal Development
6. Long-Term Effects
7. General Effects on Overall Health



# EFFECT OF CRITERIA AIR POLLUTANTS

## 1. Particulate Matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>)

- Respiratory System Effects
- Chronic Respiratory Diseases
- Cardiovascular Effects

## 2. Ozone (O<sub>3</sub>)

- Respiratory Irritation
- Asthma and Other Lung Conditions
- Reduced Lung Function

## 3. Nitrogen Oxides (NO<sub>x</sub>)

- Respiratory Irritation
- Cardiovascular Effects
- Increased Blood Pressure



#### 4. Sulfur Dioxide (SO<sub>2</sub>)

- Respiratory Irritation
- Exacerbation of Asthma and COPD
- Cardiovascular Risks

#### 5. Carbon Monoxide (CO)

- Impaired Oxygen Transport
- Heart and Brain Function
- Long-Term Exposure

#### 6. Ground-Level Ozone (O<sub>3</sub>)

- Respiratory Effects
- Asthma and Other Lung Conditions
- Reduced Lung Function



# EFFECTS OF AIR POLLUTANTS ON PLANTS

## 1. Effects of Ozone ( $O_3$ )

Reduced Photosynthesis

Damage to Plant Tissues

Leaf Burn and Discoloration

## 2. Effects of Nitrogen Oxides ( $NO_x$ )

Changes in Soil Nutrient Balance

Reduced Growth

Soil Acidification

## 3. Effects of Particulate Matter (PM)

Blocking Sunlight

Clogging Stomata

Leaf Damage

# EFFECTS OF AIR POLLUTANTS ON PLANTS

## 4. Effects of Sulfur Dioxide (SO<sub>2</sub>)

Leaf Damage

Reduced Growth

Nutrient Absorption Issues

## 5. Effects of Carbon Monoxide (CO)

Disruption of Photosynthesis

Reduced Carbon Dioxide Uptake

Impaired Growth

## 6. Effects of Pollution from Vehicles and Industry

Environmental Changes in Growing Areas

Soil Degradation

# EFFECTS OF AIR POLLUTANTS ON MATERIALS AND BUILDINGS

## 1. Effects of Particulate Matter (PM)

- Accumulation on Surfaces
- Corrosion of Materials

## 2. Effects of Ozone ( $O_3$ )

- Surface Degradation
- Fading of Paints and Synthetic Materials

## 3. Effects of Nitrogen Oxides ( $NO_x$ )

- Formation of Nitric Acid
- Staining and Surface Damage

## 4. Effects of Sulfur Dioxide ( $SO_2$ )

- Formation of Sulfuric Acid
- Corrosion of Building Materials

## 5. Effects of Carbon Monoxide (CO)

- Impact on Paint and Coatings
- Toxin Build-Up on Surfaces

## 6. Effects of Pollution from Vehicles and Industry

- Chemical Corrosion
- Surface Damage



# REGIONAL EFFECTS OF AIR POLLUTION



## 1. Climate Change

- Global Warming
- Changes in Rainfall Patterns

## 2. Air Quality and Pollution Spread

- Long-Distance Pollution Spread
- Transboundary Haze Pollution

## 3. Health Effects on Regional Populations

- Increased Respiratory Diseases
- Vulnerable Populations

## 4. Ecosystem and Biodiversity Damage

- Impact on Plants and Animals
- Acid Rain

## 5. Impact on Agriculture and Production

- Reduced Agricultural Yields
  - Changing Environmental Conditions
- 

# CLIMATE CHANGE

## 1. Causes of Climate Change

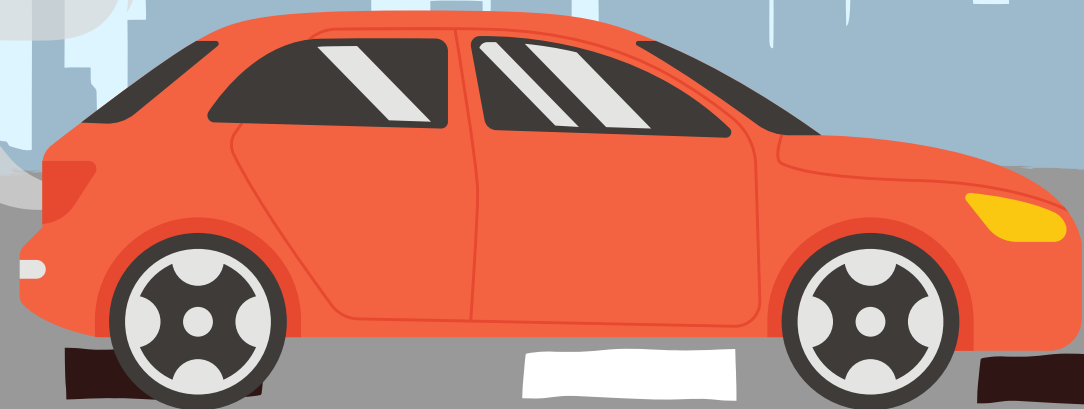
- Greenhouse Gas Emissions
- Deforestation

## 2. Impacts of Climate Change

- Rising Temperatures
- Extreme Weather Events
- Agricultural Impact
- Loss of Biodiversity

## 3. Addressing Climate Change

- Reducing Greenhouse Gas Emissions
- Conservation and Reforestation
- Adaptation Measures



# GLOBAL WARMING

## 1. Causes of Global Warming

- Greenhouse Gas Emissions from Human Activities
- Deforestation
- Livestock Production

## 2. Impacts of Global Warming

- Rising Temperatures
- Melting Ice
- Changes in Weather Patterns
- Loss of Biodiversity
- Impact on Agriculture

## 3. Addressing Global Warming

- Reducing Greenhouse Gas Emissions
- Conservation and Reforestation
- Adaptation Strategies
- Global Cooperation



# GLOBAL COOPERATION ON CLIMATE CHANGE

1. The Paris Agreement (2015)
2. The Kyoto Protocol (1997)
3. The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)
4. COP Conferences (Conference of the Parties)
5. The Green Climate Fund (GCF)
6. The Global Covenant of Mayors for Climate and Energy
7. The Global Climate Action Summit



# UNITS OF AIR POLLUTION CONCENTRATION

## ความเข้มข้นของมลพิษอากาศรายงานได้ทั้งในหน่วย

- ปริมาตรต่อปริมาตร เช่น
  - ส่วนในล้านส่วน (parts per million: ppm)
  - ส่วนในพันล้านส่วน (parts per billion: ppb)
- น้ำหนักต่อปริมาตร เช่น
  - ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
  - มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

## ความหมายหน่วยปริมาตรต่อปริมาตร

$$V_{\text{pollutant}} : V_{\text{air}}$$

- เช่น  
1 ppm หมายถึง 1 ลิตร ของมลพิษอากาศใน  $10^6$  ลิตรของอากาศ

# การแปลงหน่วย

- สูตรทั่วไป

$$1 \text{ ppm} = 1L_{\text{ap}}/10^6L_{\text{air}} = \frac{MW_{\text{pollutant}}}{24.45} \text{ มก./ลบ.ม. (25 }^\circ\text{C, 1 atm)}$$

## ตัวอย่าง

1. จงเปลี่ยนความเข้มข้นของโอโซนจาก 0.2 ppm เป็นหน่วยมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
2. มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศสำหรับค่าเฉลี่ยในระยะเวลา 1 ชั่วโมงของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (ที่ 25 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บรรยากาศ) เท่ากับ 34.2 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ให้เปลี่ยนค่ามาตรฐานนี้เป็นหน่วยพีพีเอ็ม (ppm)



## กฎของก๊าซ

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

หรือ

$$V_{\text{STP}} = V_{\text{sample}} \times \frac{P_{\text{sample}} \times T_{\text{STP}}}{P_{\text{STP}} \times T_{\text{sample}}}$$

## คุณสมบัติของก๊าซ:

ก๊าซทุกชนิด 1 โมล ที่ 25 °C ความดัน 1 บรรยากาศ มีปริมาตร 24.45 ลิตร

มีน้ำหนักเท่ากับน้ำหนักโมเลกุลที่มีหน่วยเป็นกรัม

มีจำนวนโมเลกุล  $6.02 \times 10^{23}$  โมเลกุล

## ตัวอย่าง

1. ในการวัดปริมาตรของก๊าซที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสและความดัน 780 มิลลิเมตรปรอทมีค่าเท่ากับ 4.65 ลูกบาศก์เมตร จงหาว่าที่สภาวะมาตรฐานมีปริมาตรก๊าซเท่าใด
2. เมื่อทำการเก็บตัวอย่างก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และความดัน 755 มิลลิเมตรปรอท ได้ 3.4 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาว่ามีค่าความเข้มข้นเท่าใดที่สภาวะมาตรฐาน (STP)





Q & A