



Most Trusted Learning Platform

**Environment**

**Kinshuk Sir**

A grey rectangular box with four silver circular fasteners at the corners. Inside the box, there are two horizontal bars. The top bar is light blue and contains the word 'Environment' in bold black text. The bottom bar is a darker blue and contains the name 'Kinshuk Sir' in bold black text.

Smog / धूम कोहरा

Smoke + fog

धुआँ + कोहरा

→ Classical smog (सामान्य धूम कोहरा)

→ Photochemical Smog (प्रकाश रासायनिक धूम कोहरा)

सामान्य  
धुंध की धरा

Classical  
Smog

मानव श्वसन रोग

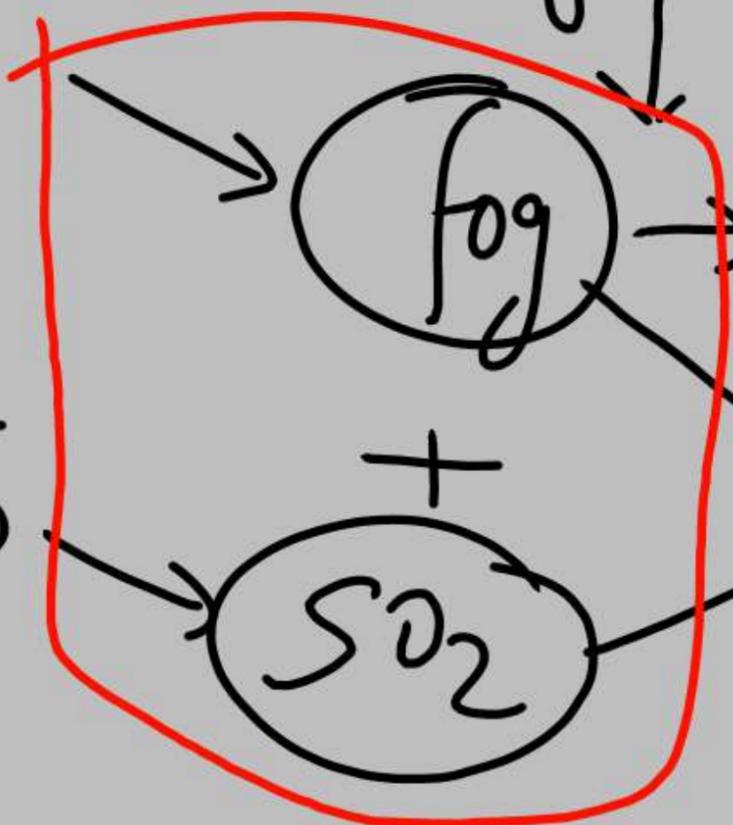
human respiratory diseases

+

During winter season

(ठंड के मौसम में)

Cool humid  
climate



fog

कोहर

SO<sub>2</sub>

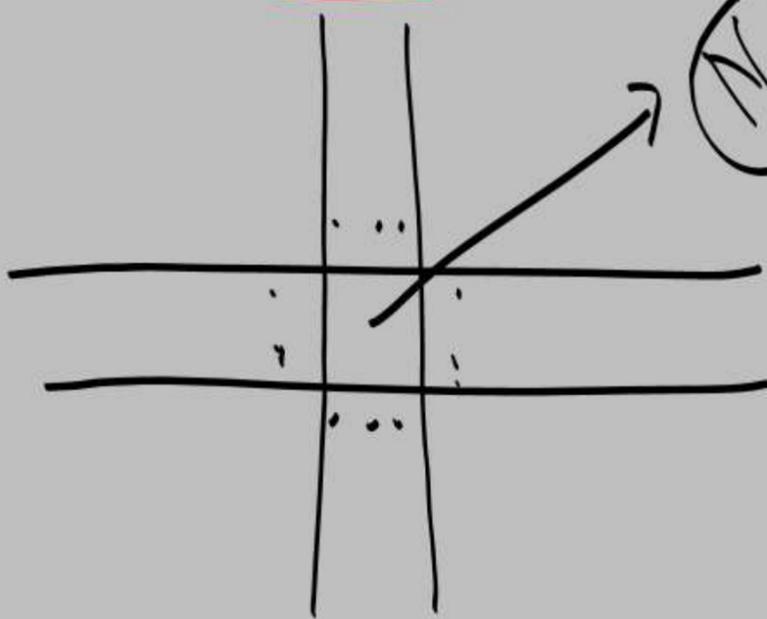
ठंडी नम जलवायु

Classical Smog

Case

City → Traffic ↑↑

Temp = 45°C ✓  
Sunny Condition ✓



NOx

Sunlight

# Photo-chemical Smog

प्रकाश रासायनिक धूम कोहर

forms during warm, dry and Sunny conditions  
उष्ण, शुष्क एवं सूर्यप्रकाशी 4 रिकिर्षि में

PAN  
Peroxyl acetyl Nitrate  
VOC → Volatile organic compound

NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O

O<sub>3</sub> ✓ → Benzene

PAN, VOCs, formaldehyde

Brown coloured smog

धूसरे रंग का धूम कोहर

## Impact

- Respiratory problem (श्वसन विकार)
- eye irritant (आँसुओं में उत्पन्न)
- nose (नास), Throat (गला), headache (सिरदर्द)
- Cracking of Rubber (रबर टूट जाता है)
- Plants are damaged (जैवों की नुकसान पहुँचता है।)

PAN  
Peroxy acetyl  
Nitrate

VOC  
Volatile Organic  
Compound  
→ Benzene

## Prevention

→ Reducing the  $\text{NO}_x$  emission from  
vehicles [Catalytic Converters]

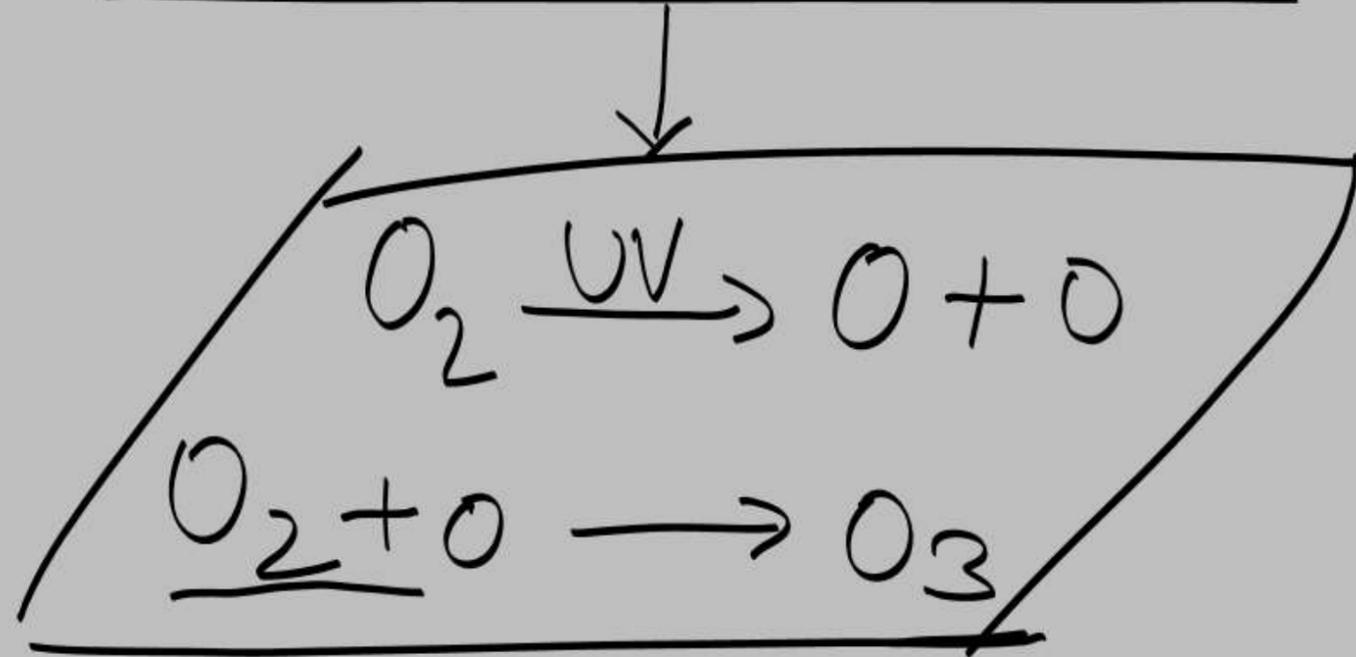
→  $\text{NO}_x$  का उत्सर्जन कम करना  
केटालिटिक कन्वर्टर

→ Pinus, Juniperus, Pyrus, Vitis  
पाइनस, जूनिपेरस, पाइरस, विटिस

# Stratospheric Pollution

स्त्राटोस्फिरीय प्रदूषण

$O_3$

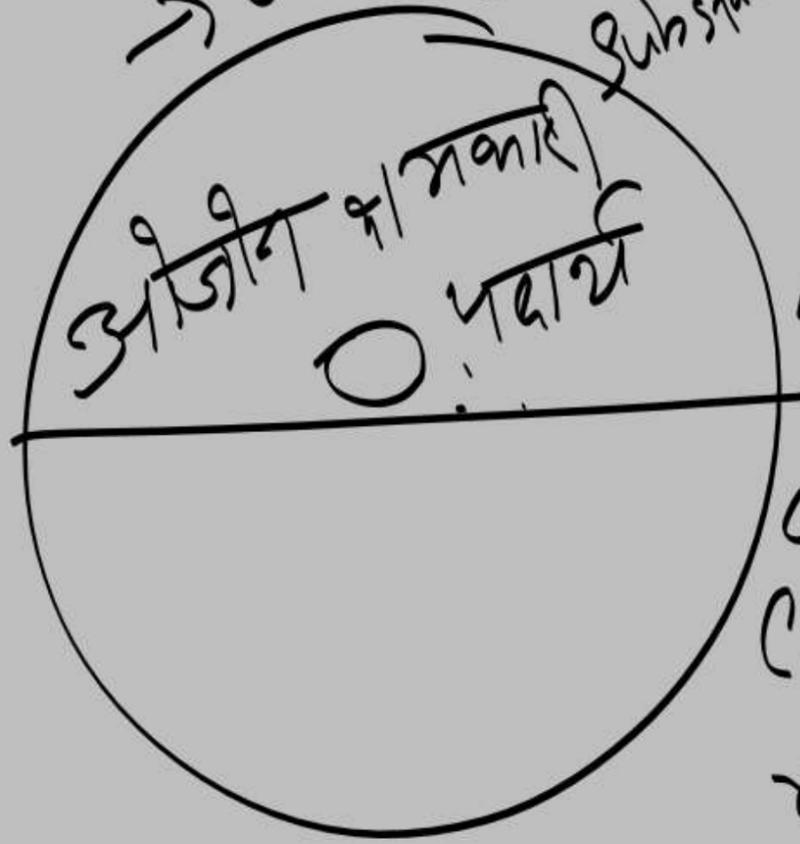


## O<sub>3</sub> depletion (क्षरण)

→ more at polar areas than tropical areas

→ ध्रुवीय इलाकों में औज़ोन परत का क्षरण उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों की तुलना में अधिक होता है।

ODS → ozone depleting substances



Dobson brewer circulation के कारण CFC, ODS क्षेत्र में

अधुनीय प्रदूषण

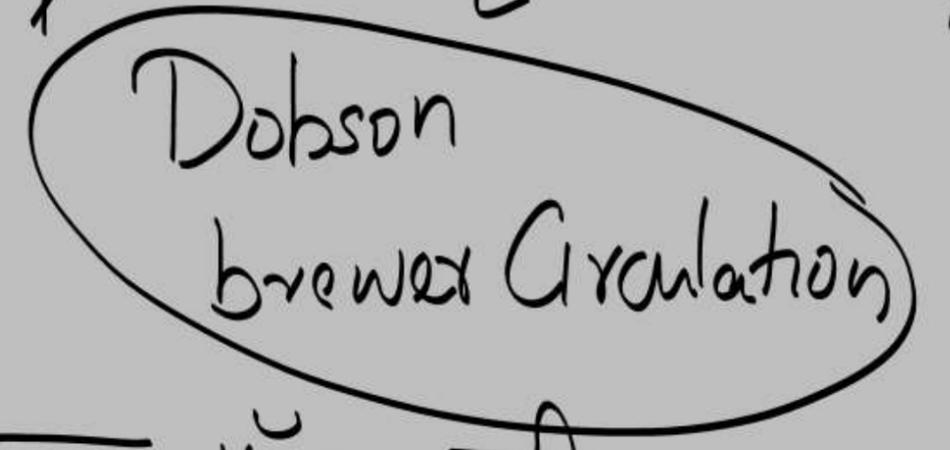
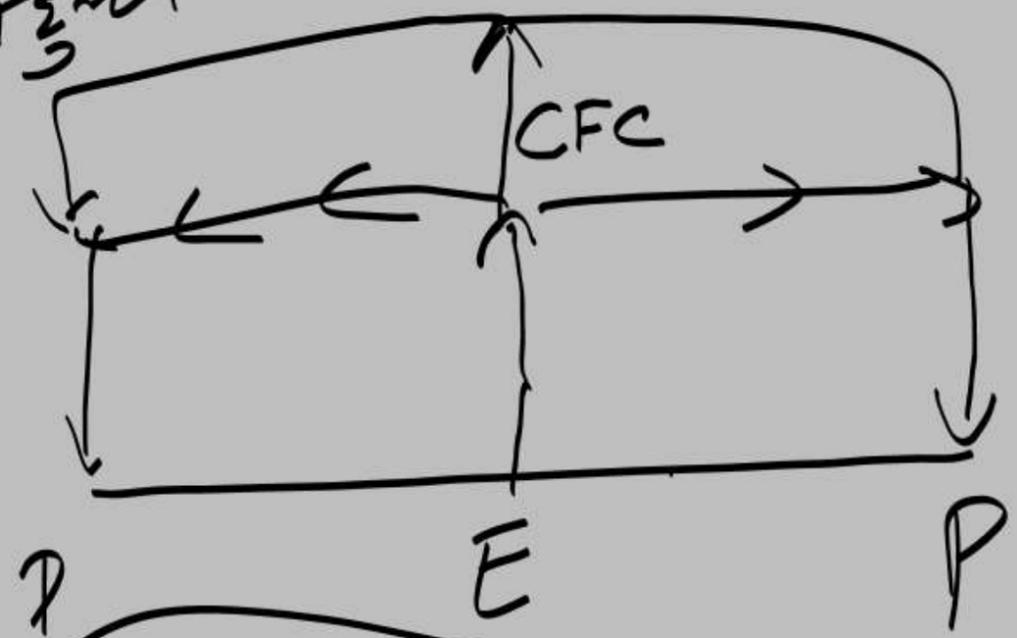
Due to Dobson brewer circulation, ODS reaches polar areas.

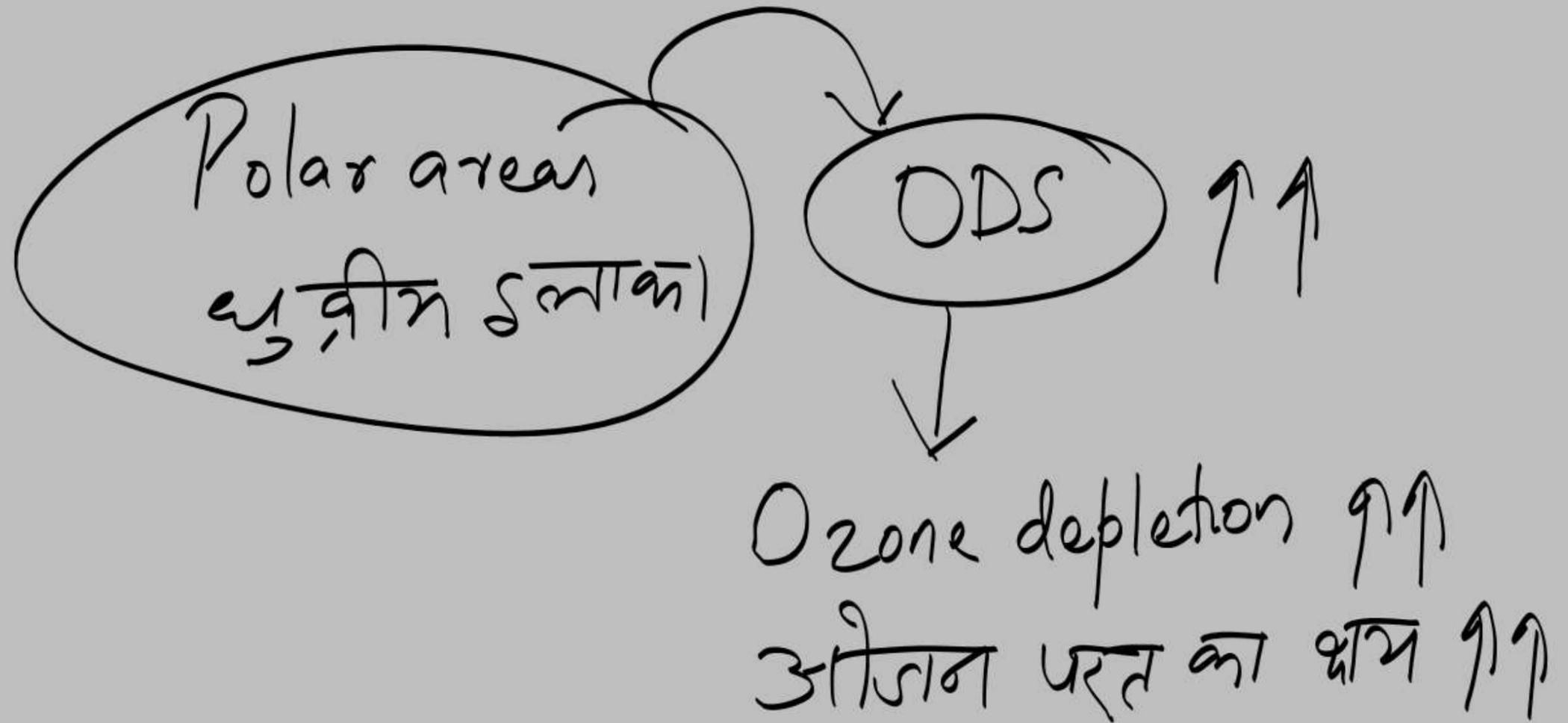


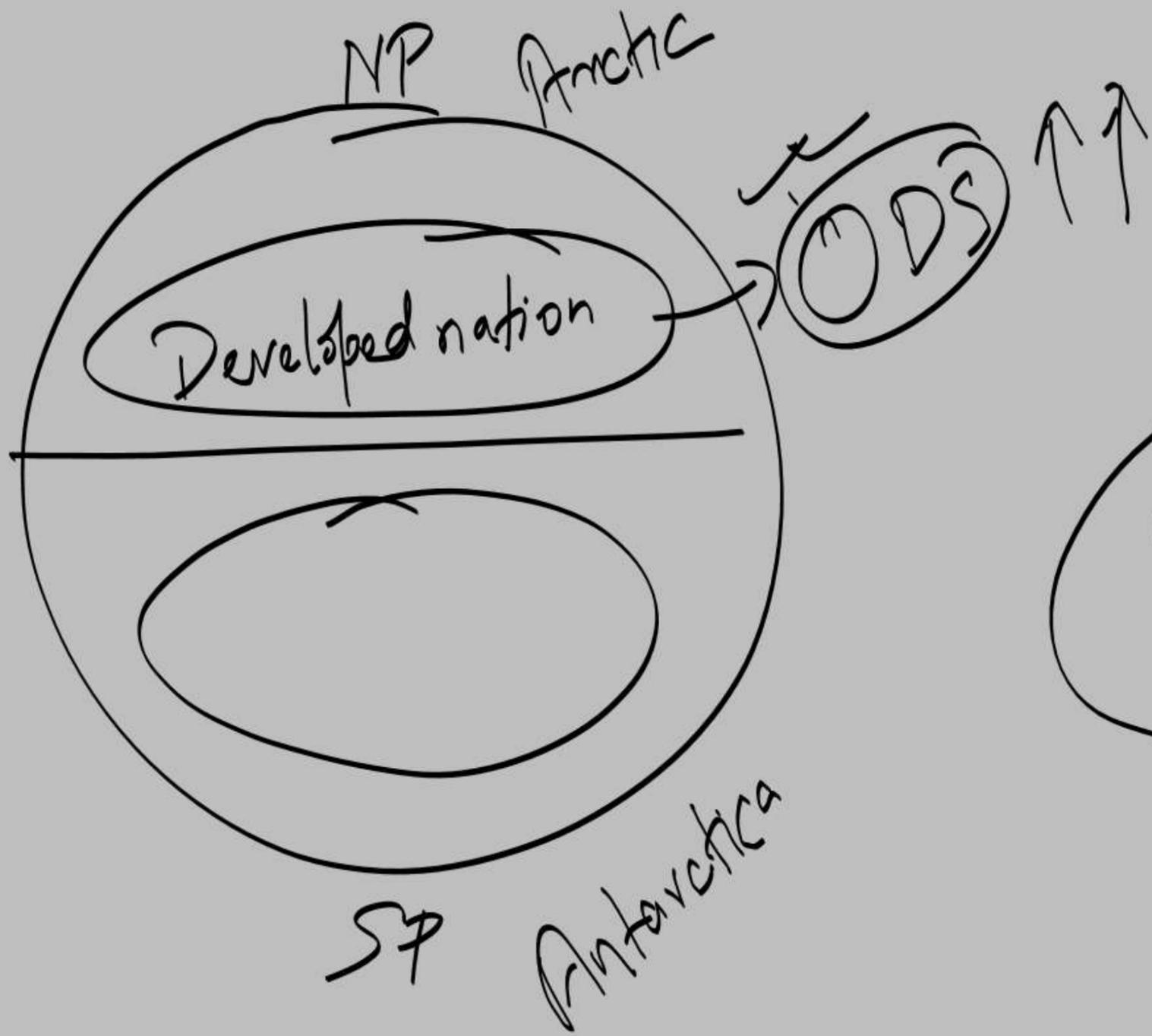
अधुनीय इलाका

→ It gets trapped in polar area

→ अधुनीय इलाके में जाकर फँस जाती है।



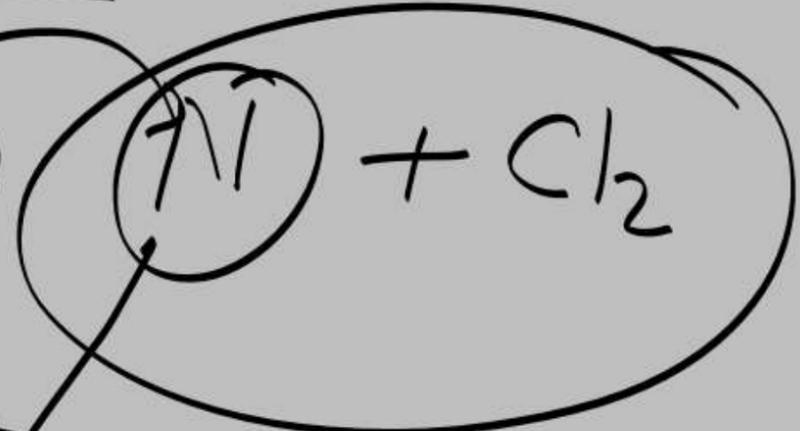




Antarctica & Ozone depletion > Arctic

99

Stratosphere  
हानि क्षम



$ODS$

Chlorine Sink

South pole

दक्षिणी ध्रुव

समशीतोष्ण

Cloud  $O_3$   $O_3$   $O_3$

CFC HCFC  $Cl_2$   $Cl_4$

(N)

Sink

Winter

PSS<sub>2</sub>

Polar stratospheric cloud

ध्रुवीय समनापमंडलीय बादल

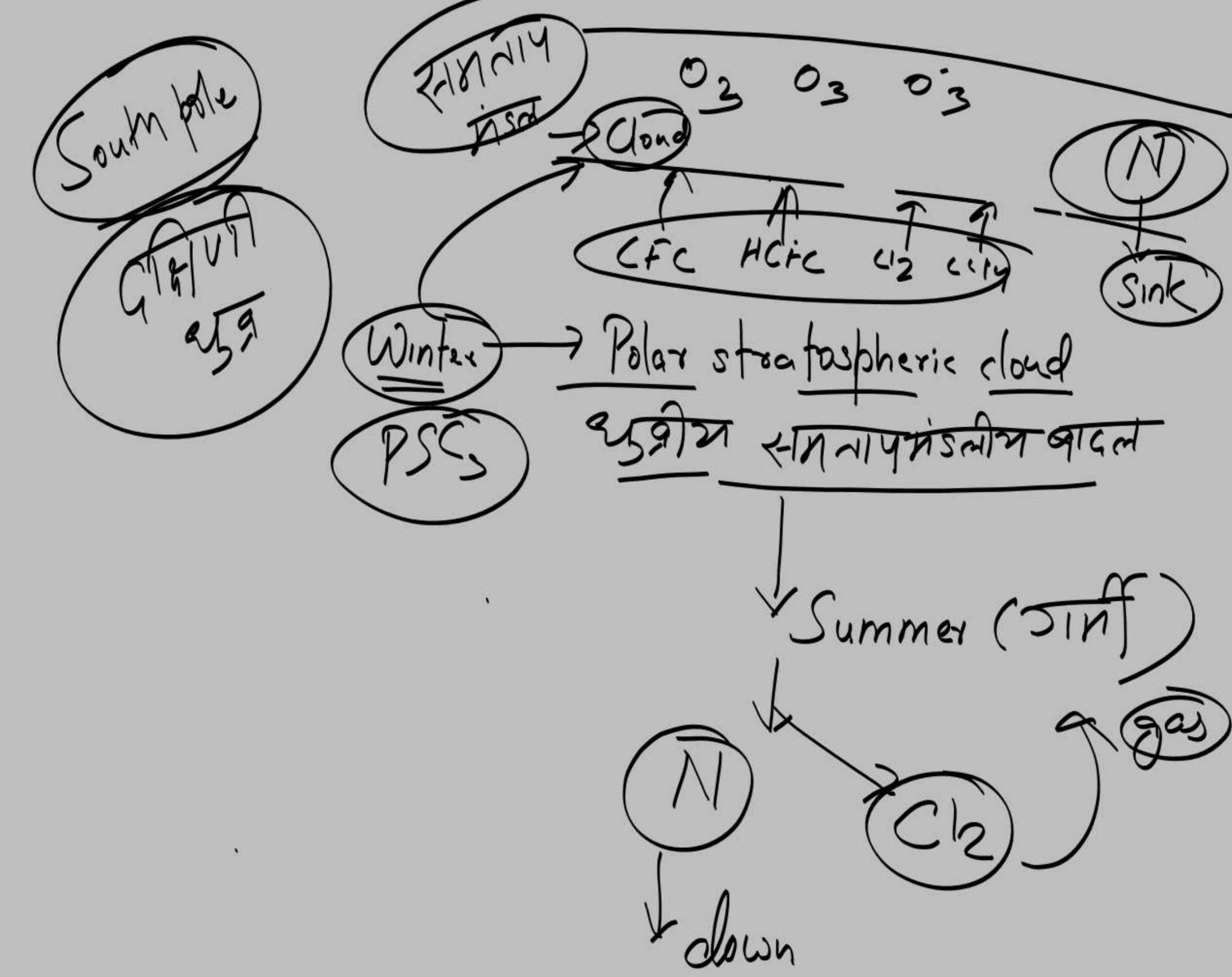
Summer (गर्मी)

(N)

down

$Cl_2$

gas



# Smog

## 'धूम-कोहरा'

- Smog The word smog is derived from smoke and fog.
- This is the most common example of air pollution that occurs in many cities throughout the world.
- There are two types of smog:
- (a) Classical smog occurs in cool humid climate. It is a mixture of smoke, fog and sulphur dioxide. Chemically it is a reducing mixture and so it is also called as reducing smog.

'धूम-कोहरा' शब्द 'धूम' एवं 'कोहरे' से मिलकर बना है। विश्व के अनेक शहरों में प्रदूषण इसका आम उदाहरण है। धूम कोहरे दो प्रकार के होते हैं-

(क) सामान्य धूम कोहरा (जो ठंडी नम जलवायु में होता है) धूम, कोहरे एवं सल्फर डाइऑक्साइड का मिश्रण है। रासायनिक रूप से यह एक अपचायक मिश्रण है। अतः इसे 'अपचायक धूम-कोहरा' भी कहते हैं।

# Smog

## 'धूम-कोहरा'

- (b) Photochemical smog occurs in warm, dry and sunny climate. The main components of the photochemical smog result from the action of sunlight on unsaturated hydrocarbons and nitrogen oxides produced by automobiles and factories. Photochemical smog has high concentration of oxidizing agents and is, therefore, called as oxidizing smog
- Two of the pollutants that are emitted during burning of fossil fuels are hydrocarbons (unburnt fuels) and nitric oxide (NO).

(ख) प्रकाश रासायनिक धूम कोहरा जो उष्ण, शुष्क एवं साफ धूमयुक्त जलवायु में होता है, स्वचालित वाहनों तथा कारखानों से निकलने वाले नाइट्रोजन के ऑक्साइडों तथा हाइड्रोकार्बनों पर सूर्यप्रकाश की क्रिया के कारण उत्पन्न होता है। प्रकाश रासायनिक धूम कोहरे की रासायनिक प्रकृति ऑक्सीकारक है। चूंकि इसमें ऑक्सीकारक अभिकर्मकों की सांद्रता उच्च रहती है, अतः इसे 'ऑक्सीकारक धूम कोहरा' कहते हैं।

जीवाश्म ईंधन के जलने के दौरान उत्सर्जित होने वाले दो प्रदूषक हाइड्रोकार्बन (बिना जला हुआ ईंधन) और नाइट्रिक ऑक्साइड (NO) हैं।

## Smog 'धूम-कोहरा'

- When these pollutants build up to sufficiently high levels, a chain reaction occurs from their interaction with sunlight in which NO is converted into nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>). This NO<sub>2</sub> in turn absorbs energy from sunlight and breaks up into nitric oxide and free oxygen atom
- Oxygen atoms are very reactive and combine with the O<sub>2</sub> in air to produce ozone.

जब ये प्रदूषक पर्याप्त रूप से उच्च स्तर तक बढ़ जाते हैं, तो सूर्य के प्रकाश के साथ उनकी परस्पर क्रिया से एक श्रृंखला प्रतिक्रिया होती है जिसमें NO नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO<sub>2</sub>) में परिवर्तित हो जाता है। यह NO<sub>2</sub> बदले में सूर्य के प्रकाश से ऊर्जा को अवशोषित करता है और नाइट्रिक ऑक्साइड और मुक्त ऑक्सीजन परमाणु में टूट जाता है

ऑक्सीजन परमाणु बहुत प्रतिक्रियाशील होते हैं और हवा में O<sub>2</sub> के साथ मिलकर ओजोन का उत्पादन करते हैं।

## Smog

## 'धूम-कोहरा

- Ozone is a toxic gas and both  $\text{NO}_2$  and  $\text{O}_3$  are strong oxidising agents and can react with the unburnt hydrocarbons in the polluted air to produce chemicals such as formaldehyde, acrolein and peroxyacetyl nitrate (PAN).
- The common components of photochemical smog are ozone, nitric oxide, acrolein, formaldehyde and peroxyacetyl nitrate (PAN).

ओजोन एक जहरीली गैस है और  $\text{NO}_2$  और  $\text{O}_3$  दोनों मजबूत ऑक्सीकरण एजेंट हैं और प्रदूषित हवा में बिना जले हाइड्रोकार्बन के साथ प्रतिक्रिया करके फॉर्मैल्डिहाइड, एक्रोलिन और पेरोक्सीएसिटोइल नाइट्रेट (PAN) जैसे रसायन पैदा कर सकते हैं।

फोटोकैमिकल स्मॉग के सामान्य घटक ओजोन, नाइट्रिक ऑक्साइड, एक्रोलिन, फॉर्मैल्डिहाइड और पेरोक्सीएसिटोइल नाइट्रेट (पैन) हैं।

# Smog

## 'धूम-कोहरा

- Prevention
- catalytic converters are used in the automobiles, which prevent the release of nitrogen oxide and hydrocarbons to the atmosphere.
- Certain plants e.g., Pinus, Juniparus, Quercus, Pyrus and Vitis can metabolise nitrogen oxide and therefore, their plantation could help in this matter.

### रोकथाम

ऑटोमोबाइल में कैटलिटिक कन्वर्टर्स का उपयोग किया जाता है, जो वायुमंडल में नाइट्रोजन ऑक्साइड और हाइड्रोकार्बन की रिहाई को रोकते हैं।

कुछ पौधे जैसे पाइनस, जुनिपेरस, क्वार्कस, पाइरस और विटिस नाइट्रोजन ऑक्साइड का चयापचय कर सकते हैं और इसलिए, उनका रोपण इस मामले में मदद कर सकता है।

# Smog

## 'धूम-कोहरा

- Impact of Photochemical Smog
- Photochemical smog causes serious health problems.
- Both ozone and PAN act as powerful eye irritants.
- Ozone and nitric oxide irritate the nose and throat and their high concentration causes headache, chest pain, dryness of the throat, cough and difficulty in breathing.

फोटोकैमिकल स्मॉग का प्रभाव

फोटोकैमिकल स्मॉग गंभीर स्वास्थ्य समस्याओं का कारण बनता है।

ओजोन और पैन दोनों ही आंखों में शक्तिशाली जलन पैदा करने वाले पदार्थ के रूप में कार्य करते हैं।

ओजोन और नाइट्रिक ऑक्साइड नाक और गले में जलन पैदा करते हैं और उनकी उच्च सांद्रता सिरदर्द, सीने में दर्द, गले में सूखापन, खांसी और सांस लेने में कठिनाई का कारण बनती है।

## Smog

## 'धूम-कोहरा

- Photochemical smog leads to cracking of rubber and extensive damage to plant life.
- It also causes corrosion of metals, stones, building materials, rubber and painted surfaces.

फोटोकैमिकल स्मॉग से रबर टूट जाता है और पौधों के जीवन को व्यापक नुकसान होता है।

यह धातुओं, पत्थरों, निर्माण सामग्री, रबर और चित्रित सतहों के क्षरण का भी कारण बनता है।

## Stratospheric Pollution

- The upper stratosphere consists of considerable amount of ozone ( $O_3$ ), which protects us from the harmful ultraviolet (UV) radiations ( $\lambda$  255 nm) coming from the sun.
- These radiations cause skin cancer (melanoma) in humans. Therefore, it is important to maintain the ozone shield.
- Ozone in the stratosphere is a product of UV radiations acting on dioxygen ( $O_2$ ) molecules.

ऊपरी समतापमंडल में ओजोन ( $O_3$ ) की प्रचुर मात्रा होती है, जो सूर्य से आनेवाले हानिकारक पराबैगनी (UV) विकिरणों (2-225 nm) से हमें बचाती है।

ये विकिरण त्वचा-कैंसर (मेलानोमा) के कारण बनते हैं। अतः ओजोन-कवच को बचाए रखना महत्वपूर्ण है।

पराबैगनी विकिरणों की डाइऑक्सीजन ( $O_2$ ) से प्रतिक्रिया का उत्पाद समतापमंडल में उपस्थित ओजोन है।

## Stratospheric Pollution

- The UV radiations split apart molecular oxygen into free oxygen (O) atoms. These oxygen atoms combine with the molecular oxygen to form ozone.
- Ozone is thermodynamically unstable and decomposes to molecular oxygen.
- Thus, a dynamic equilibrium exists between the production and decomposition of ozone molecules.

पराबैगनी विकिरण आणविक ऑक्सीजन को मुक्त ऑक्सीजन (O) परमाणुओं में विखंडित कर देते हैं।

आणविक ऑक्सीजन से संयुक्त होकर ये ऑक्सीजन परमाणु ओजोन बनाते हैं।

ओजोन ऊष्मागतिकीय रूप से अस्थायी होती है एवं आणविक ऑक्सीजन में विघटित हो जाती है। इस प्रकार ओजोन के निर्माण एवं विघटन में एक गतिकीय साम्य स्थापित हो जाता है।

## Stratospheric Pollution

- In recent years, there have been reports of the depletion of this protective ozone layer because of the presence of certain chemicals in the stratosphere.
- The main reason of ozone layer depletion is believed to be the release of chlorofluorocarbon compounds (CFCs), also known as freons.
- These compounds are nonreactive, non flammable, non toxic organic molecules and therefore used in refrigerators, air conditioners, in the production of plastic foam and by the electronic industry for cleaning computer parts etc.

अभी हाल ही के वर्षों में समतापमंडल में कुछ रसायनों की उपस्थिति के कारण ओजोन की इस सुरक्षा-परत में अवक्षय की सूचनाएँ हैं।

ओजोन परत में अवक्षय का मुख्य कारण क्लोरो- फ्लोरोकार्बन यौगिकों (CFCs) का उत्सर्जन है। जिन्हें 'फ्रियोन' भी कहा जाता है। ये यौगिक अक्रिय, अज्वलनशील, विषहीन कार्बनिक अणु हैं।

अतः इनका उपयोग रेफ्रिजरेटर, एयर कन्डीशनर आदि में तथा प्लास्टिक फोम के निर्माण एवं कंप्यूटर उद्योग में कंप्यूटर के पुर्जों की सफाई करने में होता है।

## Stratospheric Pollution

- Once CFCs are released in the atmosphere, they mix with the normal atmospheric gases and eventually reach the stratosphere.
- In stratosphere, they get broken down by powerful UV radiations, releasing chlorine free radical.

CFCs एक बार वायुमंडल में उत्सर्जित होने पर वायुमंडल की अन्य गैसों से मिश्रित होकर सीधे समतापमंडल में पहुँच जाते हैं।

समतापमंडल में ये शक्तिशाली विकिरणों द्वारा विघटित होकर क्लोरीन मुक्त मूलक उत्सर्जित करते हैं।

## Stratospheric Pollution

- The chlorine radicals are continuously regenerated and cause the breakdown of ozone.
- Thus, CFCs are transporting agents for continuously generating chlorine radicals into the stratosphere and damaging the ozone layer.

क्लोरीन मूलक लगातार पुनर्योजित होते रहते हैं एवं ओजोन को विखंडित करते हैं।

इस प्रकार CFC समतापमंडल में क्लोरीन मूलकों को उत्पन्न करनेवाले एवं ओजोन परत को हानि पहुँचाने वाले परिवहनीय कारक हैं।

## Stratospheric Pollution

- In 1980s atmospheric scientists working in Antarctica reported about depletion of ozone layer commonly known as ozone hole over the South Pole.
- It was found that a unique set of conditions was responsible for the ozone hole.
- In summer season, nitrogen dioxide and methane react with chlorine monoxide (reaction iv) and chlorine atoms (reaction v) forming chlorine sinks, preventing much ozone depletion, whereas in winter, special type of clouds called polar stratospheric clouds are formed over Antarctica.

सन् 1980 में वायुमंडलीय वैज्ञानिकों ने अंटार्कटिका पर कार्य करते हुए दक्षिणी ध्रुव के ऊपर ओजोन परत के क्षय, जिसे सामान्य रूप से 'ओजोन छिद्र' कहा जाता है, के बारे में बताया।

यह पाया गया कि ओजोन छिद्र के लिए परिस्थितियों का एक विशेष समूह उत्तरदायी था। गर्मी में नाइट्रोजन डाइऑक्साइड परमाणुओं (अभिक्रिया iv) एवं क्लोरीन परमाणुओं (अभिक्रिया v) से अभिक्रिया करके क्लोरीन सिंक बनाते हैं, जो ओजोन-क्षय को काफी हद तक रोकता है।

## Stratospheric Pollution

- These polar stratospheric clouds provide surface on which chlorine nitrate formed (reaction iv) gets hydrolysed to form hypochlorous acid (reaction (vi)).
- It also reacts with hydrogen chloride produced as per reaction (v) to give molecular chlorine.
- When sunlight returns to the Antarctica in the spring, the sun's warmth breaks up the clouds and HOCl and Cl<sub>2</sub> are photolysed by sunlight
- The chlorine radicals thus formed, initiate the chain reaction for ozone depletion

जबकि सर्दी के मौसम में विशेष प्रकार के बादल, जिन्हें 'ध्रुवीय समतापमंडलीय बादल' कहा जाता है, अंटार्कटिका के ऊपर बनते हैं। ये बादल एक प्रकार की सतह प्रदान करते हैं, जिस पर बना हुआ क्लोरीन नाइट्रेट (अभिक्रिया iv) जलयोजित होकर हाइपोक्लोरस अम्ल बनाता है (अभिक्रिया vi)। अभिक्रिया में उत्पन्न हाइड्रोजन क्लोराइड से भी अभिक्रिया करके यह आण्विक क्लोरीन देता है।

बसंत में अंटार्कटिका पर जब सूर्य का प्रकाश लौटता है, तब सूर्य की गरमी बादलों को विखंडित कर देती है

## Stratospheric Pollution

- With the depletion of ozone layer, more UV radiation filters into troposphere.
- UV radiations lead to ageing of skin, cataract, sunburn, skin cancer, killing of many phytoplanktons, damage to fish productivity etc.
- It has also been reported that plant proteins get easily affected by UV radiations which leads to the harmful mutation of cells

ओजोन परत के क्षय के साथ अधिकाधिक पराबैगनी विकिरण क्षोभमंडल में छनित होते हैं। पराबैगनी विकिरण से त्वचा का जीर्णन, मोतियाबिंद, सनबर्न, त्वचा केन्सर, कई पादप्लवकों की मृत्यु, मत्स्य उत्पादन की क्षति आदि होते हैं।

यह भी देखा गया है कि पौधों के प्रोटीन पराबैगनी विकिरणों से आसानी से प्रभावित हो जाते हैं, जिससे कोशिकाओं का हानिकारक उत्परिवर्तन होता है।

## Stratospheric Pollution

- It also increases evaporation of surface water through the stomata of the leaves and decreases the moisture content of the soil.
- Increase in UV radiations damage paints and fibres, causing them to fade faster.

इससे पत्तियों के रंध्र से जल का वाष्पीकरण भी बढ़ जाता है, जिससे मिट्टी की नमी कम हो जाती है। बढ़े हुए पराबैंगनी विकिरण रंगों एवं रेशों को भी हानि पहुँचाते हैं, जिससे रंग जल्दी हलके हो जाते हैं।

UPSC



**KHAN GLOBAL STUDIES**  
Most Trusted Learning Platform

**THANKS FOR WATCHING**

