

वायु प्रदूषण के लिए प्रभाव और समाधान



वायु प्रदूषण



प्रदूषण क्या है?

- प्रदूषण 'हमारे आसपास के परिवेशी भौतिक वातावरण के लिए कुछ अवांछित सामग्रियों का अतिरिक्त या अत्यधिक समावेशन है, जो इसे मानव जीवन के लिए कम उपयुक्त बनाता है।

प्रदूषक क्या हैं?

- प्रदूषक वे पदार्थ या कारक हैं, जो पर्यावरण के किसी भी घटक की प्राकृतिक गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं।
- उदाहरण के लिए, उद्योगों और ऑटोमोबाइल से निकलने वाला धुआं, कारखानों से निकलने वाला रसायन, परमाणु संयंत्रों से निकलने वाले रेडियोधर्मी पदार्थ, घरों के सीवेज और फेंका गया घरेलू सामान आम प्रदूषक हैं।

प्रदूषकों को कई श्रेणियों में विभाजित किया गया है :

मौजूदगी (स्थिति) के आधार पर

- प्राथमिक प्रदूषक : ये उसी रूप में बने रहते हैं जिस रूप में इन्हें पर्यावरण में शामिल किया जाता है, जैसे डीडीटी, प्लास्टिक।
- द्वितीयक प्रदूषक : ये प्राथमिक प्रदूषकों के बीच परस्पर क्रिया द्वारा बनते हैं।

पेरोक्सीसिटाइल नाइट्रेट (पीएएन) = नाइट्रोजन ऑक्साइड + हाइड्रोकार्बन



- बायोडिग्रेडेबल (जैविक रूप से नष्ट होने वाला) प्रदूषक: वह अपशिष्ट जिसे सूक्ष्म जीविय क्रिया द्वारा नष्ट किया जा सकता है, जैसे सीवेज।
- गैर-बायोडिग्रेडेबल (जैविक रूप से नष्ट न होने वाला) प्रदूषक : वे प्रदूषक, जिन्हें सूक्ष्म जीविय द्वारा विघटित नहीं किया जा सकता है, जैसे प्लास्टिक, कांच, डीडीटी, रेडियोएक्टिव पदार्थ आदि।

उत्पत्ति के आधार पर

- प्राकृतिक
- मानवजनित

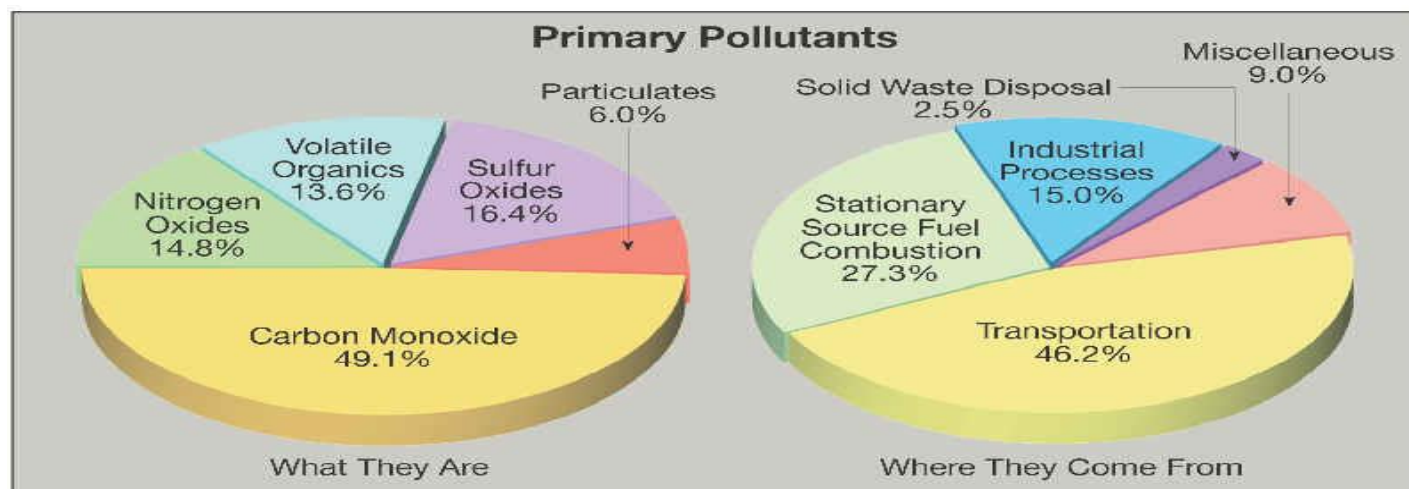
प्रदूषकों की प्रकृति के आधार पर :

मात्रात्मक प्रदूषक : ये स्वाभाविक रूप से पाए जाते हैं और ये भी प्रदूषक बन जाते हैं जब पर्यावरण में उनका जमाव एक सीमा स्तर से ऊपर तक पहुँच जाता है। उदाहरण के लिए, कार्बन डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन डाइऑक्साइड।

गुणात्मक प्रदूषक : ये प्रकृति में नहीं पाए जाते हैं और मानव निर्मित होते हैं। जैसे कवकनाशी, शाकनाशी, डीडीटी आदि

वायु प्रदूषण क्या है?

- 'एक या एक से अधिक संदूषक पदार्थों की ऐसी गुणवत्ता में और ऐसी अवधि के लिए वातावरण में उपस्थिति जो मानव स्वास्थ्य, पशु या पौधों के जीवन के लिए हानिकारक हो जाती है या होती जा रही है।'
- यह हानिकारक पदार्थों के विसर्जन द्वारा हवा का संदूषण है।
- वायु प्रदूषण स्वास्थ्य समस्याओं, पर्यावरण, संपत्ति और जलवायु परिवर्तन को नुकसान पहुंचाने का कारण हो सकता है।



मुख्य वायु प्रदूषक क्या हैं?

कार्बन मोनोऑक्साइड (CO)

- यह एक रंगहीन और गंधहीन गैस है जो पेट्रोल, डीजल जैसे कार्बन-आधारित ईंधन के अधूरे जलने से निकलती है।
- यह सिगरेट जैसे प्राकृतिक और सिंथेटिक उत्पादों के जलने से भी उत्पन्न होता है।
- यह रक्त की ऑक्सीजन-अवशोषित करने की क्षमता को भी प्रभावित करता है।
- यह एक व्यक्ति को धीमा और आलसी बनाता है जो उसकी सजगता को नकारात्मक रूप से प्रभावित करता है।

कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂)

- ये मानव गतिविधियों के परिणामस्वरूप उत्सर्जित मुख्य ग्रीनहाउस गैस होती है।
- इसे उत्सर्जित करने वाली गतिविधियाँ कोयला, तेल और प्राकृतिक गैसों का जलाना हैं।

क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFC)

- ये मुख्य रूप से ए.सी. और रेफ्रिजरेटर से उत्सर्जित किए जाते हैं।
- हवा में छोड़े जाने पर क्लोरोफ्लोरोकार्बन जहां वे कुछ अन्य गैसों के संपर्क में आते हैं वे स्ट्रैटोस्फियर की ओर प्रवृत्त हो जाते हैं, जिससे ओजोन परत की कमी होती है, जिसे गुड ओजोन कहा जाता है। यह सूर्य की हानिकारक यू.वी किरणों से पृथ्वी की रक्षा करता है।

सीसा

- यह पेट्रोल, लेड बैटरी, पेंट, हेयर ड्राई उत्पादों में मौजूद है।
- बच्चे सीसे से अधिक प्रभावित होते हैं।
- यह तंत्रिका तंत्र को नुकसान पहुंचा सकता है, पाचन तंत्र को नकारात्मक रूप से बाधित करता है और कुछ मामलों में कैंसर का कारण भी बनता है।

ओजोन

- यह प्राकृतिक रूप से वायुमंडल की ऊपरी परतों में होता है।
- यह महत्वपूर्ण गैस पृथ्वी को सूर्य की हानिकारक यू.वी किरणों से बचाती है।
- हालांकि जमीनी स्तर पर, यह एक जहरीला प्रभाव वाला प्रदूषक है।
- वाहन और उद्योग जमीनी स्तर के ओजोन उत्सर्जन के प्रमुख स्रोत हैं।
- ओजोन हमारी आंखों में खुजली, जलन और पानी आने का कारण बनता है। यह ठंड के प्रति हमारे प्रतिरोध को कम करता है।

नाइट्रोजन ऑक्साइड (Nox)

- यह धुंध और अम्लीय वर्षा का कारण होती है। यह पेट्रोल, डीजल और कोयला जैसे जलने वाले ईंधनों से भी उत्पन्न होता है।
- सर्दियों में नाइट्रोजन ऑक्साइड बच्चों को सांस की बीमारियों का शिकार बना सकता है।

सस्पेंडेड पार्टिक्यूलेट मैटर (SPM)

- इसमें धुएं, धूल और वाष्प के रूप में हवा में ठोस पदार्थ होते हैं जो विस्तारित अवधि के लिए सस्पेंडेड रह सकते हैं और धुंध (दृश्यता कम करना) का मुख्य स्रोत भी है।
- जब इसके महीन कण हमारे फेफड़ों में चले जाते हैं तो फेफड़ों को नुकसान पहुंचा सकते हैं और सांस की समस्याओं का कारण बन सकते हैं।

सल्फर डाइऑक्साइड (SO₂)

- यह जलते हुए कोयले से मुख्य रूप से थर्मल पावर प्लांट में बनने वाली गैस है।
- औद्योगिक प्रक्रियाएं, जैसे कागज का उत्पादन और धातुओं को गलाने से सल्फर डाइऑक्साइड का उत्पादन होता है।
- धुंध और अम्लीय वर्षा में इसका बड़ा योगदान है।
- सल्फर प्रदूषण के कारण फेफड़ों के रोग भी होते हैं।

धुंध (स्मॉग)

- स्मॉग शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम **1905 में डॉ. एच. ए. डेस वोक्स** द्वारा किया गया था।
- स्मॉग फॉग और स्मोक शब्द से बना है। यह कोहरे की वह स्थिति है, जिसमें कालिख या धुआं शामिल होता है।
- स्मॉग के भारी परिणाम के कारण प्राकृतिक विटामिन D के उत्पादन में कमी होती है, जिससे सूखा रोग (रिकेट्स) के मामले बढ़ जाते हैं।

आंतरिक (इनडोर) वायु प्रदूषण :

- यह घर के परिसर के भीतर या किसी संस्थान या करीबी परिसर के भीतर व्यावसायिक सुविधा के आंतरिक वातावरण में हवा की भौतिक और रासायनिक विशेषताओं को संदर्भित करता है।
- आंतरिक वायु प्रदूषण एक चिंता का विषय है जहां ऊर्जा दक्षता में सुधार कभी-कभी घरों को वायुसंचार न होने या कम होने पर अपेक्षाकृत वायुरोधक बना देता है और प्रदूषक स्तरों को बढ़ा देता है।



- ग्रामीण क्षेत्रों में आंतरिक प्रदूषण से सबसे बड़ा खतरा है, जहां लोग अभी भी लकड़ी, लकड़ी का कोयला और खाना पकाने के लिए गोबर जैसे पारंपरिक ईंधन पर भरोसा करते हैं।
- इन ईंधनों को जलाने से बड़ी मात्रा में धुआं और अन्य प्रदूषक पैदा होते हैं जिसके परिणामस्वरूप उच्च जोखिम होता है। महिलाएं और बच्चे सबसे अधिक असुरक्षित होते हैं क्योंकि वे घर के अंदर अधिक समय व्यतीत करते हैं और धुएं के संपर्क में आते हैं।
- यद्यपि जैव ईंधन से निकलने वाले धुएं में कई अलग-अलग रासायनिक एजेंटों की पहचान की गई है, लेकिन मुख्य प्रदूषक कण कार्बन मोनोऑक्साइड और फॉर्मल्डहाइड हैं।

(ख) शहरी

- शहरी क्षेत्रों में, कई कारणों से आंतरिक वायु प्रदूषण की वृद्धि देखी गई है, जैसे कि
 - i. अधिक कसकर सील की गई इमारतों का निर्माण,
 - ii. कम वायु संचार और खुला स्थान
 - iii. इमारतों के लिए सिंथेटिक सामग्री का उपयोग और
 - iv. रासायनिक उत्पादों, कीटनाशकों का उपयोग

- v. आंतरिक वायु प्रदूषण इमारत के भीतर से उत्पन्न हो सकता है या बाहर से खींचा जा सकता है। नाइट्रोजन डाइऑक्साइड, कार्बन मोनोऑक्साइड और सीसा के अलावा, वायु गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कई अन्य प्रदूषक हैं।

प्रदूषक

विभिन्न प्रदूषक हैं :

(i) वाष्पशील कार्बनिक यौगिक

इन वाष्पशील कार्बनिक यौगिक (वीओसी) के मुख्य आंतरिक स्रोत हैं:

- इत्र,
- बाल स्प्रे,
- फर्निचर पोलिश,
- गोंद,
- रूम फ्रेशनर,

कीट निरोधक

लकड़ी परिरक्षक और अन्य उत्पाद।

- इनके विभिन्न स्वास्थ्य प्रभाव हैं - आंख, नाक और गले में जलन, सिरदर्द, मतली और तालमेल की हानि।

लंबी अवधि में, ये वीओसी यकृत और शरीर के अन्य भागों को नुकसान पहुंचा सकते हैं।

(ii) **तम्बाकू**

धुआं हानिकारक रसायनों की एक बड़ी मात्रा उत्पन्न करता है जो प्रकृति से कार्सिनोजेनिक हैं।

स्वास्थ्य प्रभाव - आंखों, नाक और गले में जलन, कैंसर, ब्रोंकाइटिस अस्थमा और फेफड़ों के कार्य में मंदता।

(iii) **जैविक प्रदूषक**

इसमें पौधों से पराग कण, धुन और पालतू जानवरों के बाल, कवक, परजीवी और कुछ बैक्टीरिया शामिल हैं। उनमें से ज्यादातर एलर्जी उत्पन्न करने वाले हैं और ये अस्थमा, हे फीवर और अन्य एलर्जी रोगों का कारण बन सकते हैं।

(iv) **फर्मल्डहाइड**

ये मुख्य रूप से कालीन और इन्सुलेशन फोम से उत्सर्जित होते हैं। इससे आंखों में जलन होती है जिससे एलर्जी होती है।

(v) **रेडॉन**

यह मिट्टी द्वारा प्राकृतिक रूप से उत्सर्जित होता है। खराब वेंटिलेशन के कारण, यह घर के अंदर ही सीमित रहता है और फेफड़ों के कैंसर का कारण बनता है।

(vi) **एस्बेस्टस**

(vii) **कीटनाशक**

फ्लाई ऐश

जब भी कोई ठोस सामग्री अपने स्थान पर लगती है।

- फ्लाई ऐश एक ऐसा अवशेष है जो वायुमंडल में गैसों के साथ उठता है। फ्लाई ऐश एक महीन पाउडर है और हवा में बहुत दूर तक जाता है। जो राख नहीं उठती उसे नीचे की राख कहा जाता है।

संरचना

1. एल्यूमीनियम सिलिकेट (बड़ी मात्रा में)
2. सिलिकॉन ऑक्साइड (SiO_2) और
3. कैल्शियम ऑक्साइड (CaO)

- फ्लाई ऐश कण ऑक्साइड से समृद्ध होते हैं और इसमें सिलिका, एल्यूमिना, आयरन के ऑक्साइड, कैल्शियम और मैग्नीशियम और अन्य जहरीले भारी धातु जैसे सीसा, आर्सेनिक, कोबाल्ट और कॉपर होते हैं।
- फ्लाई ऐश, धीरे-धीरे थर्मल पावर प्लांट के पास के क्षेत्रों में पत्तियों और फसलों पर बैठती है और पौधे की उपज को कम करती है।

लाभ :

- सीमेंट को 35% तक फ्लाई ऐश द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है, इस प्रकार निर्माण, सड़क बनाना आदि की लागत को कम करता है।
- फ्लाई ऐश की ईंटें उच्च शक्ति और स्थायित्व प्रदान करने वाली तथा वजन में हल्की होती हैं।
- फ्लाई ऐश का उपयोग सड़क के तटबंधों और कंक्रीट सड़कों में भी किया जाता है।

सरकारी नीतियां :

वर्ष 2009 में पर्यावरण और वन मंत्रालय ने थर्मल पावर स्टेशन के 100 किलोमीटर के दायरे में सभी निर्माण परियोजनाओं, सड़क के तटबंधों में फ्लाई ऐश आधारित उत्पादों का उपयोग करना अनिवार्य कर दिया।

प्रदूषक का नाम	स्रोत	स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभाव
सल्फर ऑक्साइड	थर्मल पावर प्लांट, उद्योग और वाहन	आंख और गले में जलन, खांसी, एलर्जी, श्वसन तंत्र में अशुद्ध एंजाइम फंक्शन। फेफड़ों की सतह से गैसों के आदान-प्रदान को कम करता है।
सस्पेंडेड पार्टिकुलेट मैटर (SOM)	वाहनों के उत्सर्जन और जीवाश्म ईंधन को जलाना	आरबीसी का विकास और फेफड़ों संबंधी खराबी का कारण बनता है।
कार्बन मोनोऑक्साइड	वाहनों के उत्सर्जन और जीवाश्म ईंधन को जलाना	साँस लेने में कठिनाई, गंभीर सिरदर्द, श्लेष्म झिल्ली में जलन, बेहोशी और मृत्यु
कार्बन डाइऑक्साइड	जीवाश्म ईंधन का जलना	विकृत प्रतिबिंब, निर्णय एवं दृष्टि, गंभीर सिरदर्द और हृदय में ऐंठन।
धुंध	उद्योग और वाहन प्रदूषण	श्वसन संबंधी समस्याएं और आंखों में तीव्र जलन।
ओजोन	ऑटोमोबाइल उत्सर्जन	साँस की तकलीफ, अस्थमा, घरघराहट, सीने में दर्द, वातस्फीति और पुरानी ब्रोंकाइटिस।
क्लोरोफ्लोरोकार्बन	रेफ्रिजरेटर, स्प्रे, जेट से उत्सर्जन	स्ट्रैटोस्फेरिक ओजोन परत का अवक्षेपण, ग्लोबल वार्मिंग।
हाइड्रोकार्बन	जीवाश्म ईंधन का जलना	फेफड़ों, गुर्दे की क्षति, उच्च रक्तचाप, श्वसन संकट, आंखों, नाक और गले की जलन, अस्थमा, ब्रोंकाइटिस और श्वसन प्रणाली में एंजाइम कार्य पर कार्सिनोजेनिक प्रभाव।
तंबाकू का धुँआ	सिगरेट, सिगार आदि	क्रोनिक ब्रोंकाइटिस, अस्थमा और फेफड़ों का कैंसर, आंखों, नाक और गले में जलन।
पारा (मरकरी)	उद्योग	तंत्रिका संबंधी विकार, अनिद्रा, स्मृति हानि, उत्तेजना, जलन, कंपकंपी, मसूड़े की सूजन और मीनमाता रोग।
सीसा	मुख्य रूप से पेट्रोल से उत्सर्जन	मस्तिष्क और केंद्रीय तंत्रिका तंत्र, गुर्दे और मस्तिष्क को नुकसान, बुद्धि में विकार और आरबीसी के विकास में हस्तक्षेप।

कैडमियम	उद्योग	दिल को प्रभावित करता है
सिलिका धूल	सिलिकॉन खदान	सिलिकोसिस फेफड़ों को प्रभावित करता है
कपास की धूल	सूती कपड़ा कारखाने	बाइसिनोसिस फेफड़े के ऊतकों के विनाश, पुरानी खांसी, ब्रोंकाइटिस और वातस्फीति में शामिल हैं।
एस्बेस्टस धूल	एस्बेस्टस खनन, एस्बेस्टस चादर निर्माण	एस्बेस्टोसिस जिसमें सांस की गंभीर समस्याएं शामिल हैं और इससे कैंसर हो सकता है।
रेडियोधर्मी प्रदूषक	कॉस्मिक किरणें, एक्स-रे, बीटा किरणें, रेडॉन और रेडियम	जीवित ऊतकों और रक्त कोशिकाओं को नष्ट करते हैं; सेल झिल्ली और सेल एंजाइम कार्यों, ल्यूकेमिया और स्थायी आनुवंशिक परिवर्तनों को प्रभावित करते हैं।
कोयले की धूल और कण	कोयला खानें	फेफड़े का काला कैंसर, फेफड़ों संबंधी फाइब्रोसिस जो श्वसन विफलता का कारण बनता है।

वायु प्रदूषण से निपटने के उपाय

ACTION PLAN FOR CLEAN NCR AIR

SOME KEY STEPS TO BE TAKEN UNDER NOTIFIED PLAN



- > Badarpur power plant to be permanently closed by mid-2018
- > Increase number of buses in Delhi to 10,000 by December 
- > Tighten PUC norms for post-2000 vehicles
- > Link PUC certification with annual vehicle insurance to ensure 100% compliance
- > Strict enforcement of law against visibly polluting vehicles 
- > Fast-track construction of western and eastern peripheral expressways and open them to public by April

- > Expansion of CNG programme across NCR 
- > Bus and metro to ensure NCR connectivity
- > Introduce early alarm system during traffic congestion to facilitate route diversion 
- > Augment metro services for carrying more passengers

- by December
- > Strict enforcement of dust mitigation measures, ban on stubble burning and waste disposal 

वायु प्रदूषण का निपटान निम्न द्वारा किया जा सकता है:

नियंत्रण उपाय

1. नीतिगत उपाय

2. निवारक उपाय:

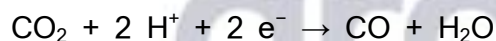
- उपयुक्त ईंधन का चयन (उदाहरण के लिए कम सल्फर सामग्री वाले ईंधन) और इसके कुशल उपयोग।
- उत्सर्जन को कम करने के लिए औद्योगिक प्रक्रियाओं और/या उपकरणों में सुधार।
- उपयुक्त विनिर्माण स्थल और ज़ोनिंग (क्षेत्रीकरण) का चयन। जैसे आवासीय क्षेत्रों से दूरी पर उद्योगों की स्थापना, ऊंची चिमनी लगाना (की स्थापना)।

नियंत्रण उपाय:

(i) थर्मल या उत्प्रेरक (कैटलिटिक) दहन का उपयोग करके प्रदूषकों को नष्ट करना

(ii) प्रदूषकों का कम विषैले रूप में रूपांतरण

- कार्बन डाइऑक्साइड की विद्युत रासायनिक अपचयन (कमी) (ERC) विद्युत ऊर्जा का उपयोग करके रासायनिक प्रजातियों (वर्ग) को कम करने के लिए कार्बन डाइऑक्साइड का रूपांतरण है।
- कार्बन डाइऑक्साइड की विद्युत रासायनिक अपचयन (कमी) से CO आमतौर पर इस प्रकार वर्णित है:



(iii) प्रदूषक का संग्रह

पार्टिकुलेट मैटर (कण पदार्थ) पर नियंत्रण: अरेस्टर और स्क्रबर्स जैसे उपकरणों का उपयोग हवा से पार्टिकुलेट प्रदूषकों को हटाने के लिए किया जाता है।

गैसीय प्रदूषकों का दहन, अवशोषण और सोखने की तकनीकों के माध्यम से नियंत्रित किया जा सकता है।

(c) ऑटोमोबाइल निकास पर नियंत्रण

i. कुशल इंजन का उपयोग।

ii. वाहनों में कैटेलिटिक कनवर्टर फिल्टर नाइट्रोजन ऑक्साइड को नाइट्रोजन में परिवर्तित कर सकते हैं और NO_x के संभावित खतरों को कम कर सकते हैं।

iii. अच्छी गुणवत्ता वाले ऑटोमोबाइल ईंधन का उपयोग।

iv. अनलेडेड (शिशारहित) पेट्रोल का उपयोग।

i. संपीड़ित प्राकृतिक गैस (CNG) का उपयोग

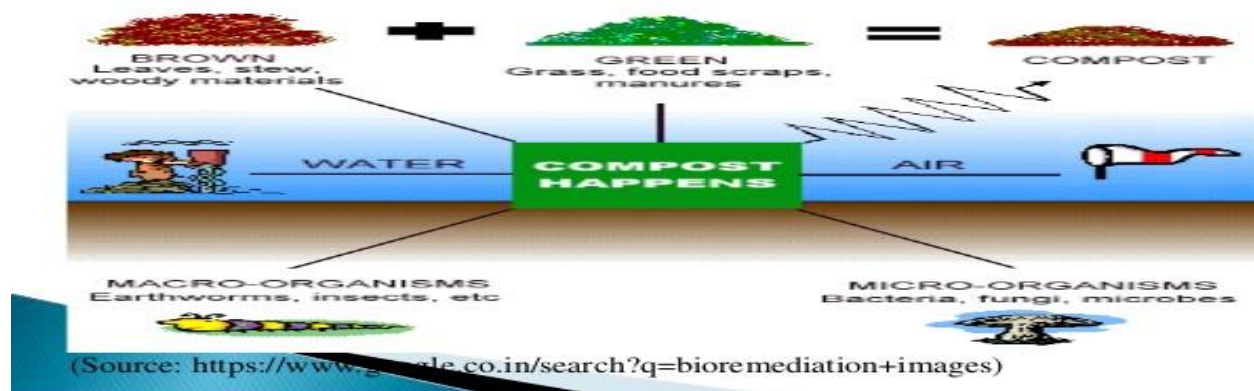
जैविक उपचार

- यह पानी, मिट्टी और उपसतह सामग्री सहित दूषित साधन के उपचार (प्रबंध) के लिए उपयोग की जाने वाली प्रक्रिया है।
- इसे सूक्ष्मजीवों के विकास को प्रोत्साहित करने और नियत प्रदूषकों को घटाने के लिए पर्यावरण की स्थिति में परिवर्तन करके किया जाता है।
- अतिरिक्त पोषक तत्व, विटामिन, खनिज, और pH बफर (प्रतिरोधक) को सूक्ष्मजीवों के लिए स्थितियों को अनुकूलित करने के लिए जोड़ा जा सकता है।
- कुछ सामान्य तकनीक फाइटोरेमेडिएशन, बायोवेंटिंग, बायोलिचिंग, लैंडफार्मिंग, बायोरिएक्टर, कम्पोस्टिंग हैं।
- फाइटोएक्स्ट्रेक्शन प्रक्रियाएं निरंतर होने वाले निष्कासन हेतु बायोमास में संकेंद्रित हुए दूषित पदार्थों के लिए की जाती हैं।

Solid phase system Ex Situ Bioremediation

Composting is a technique that involves combining contaminated soil with organic compounds such as agricultural wastes.

The presence of these organic materials supports the development of a rich microbial population and elevated temperature characteristic of composting.



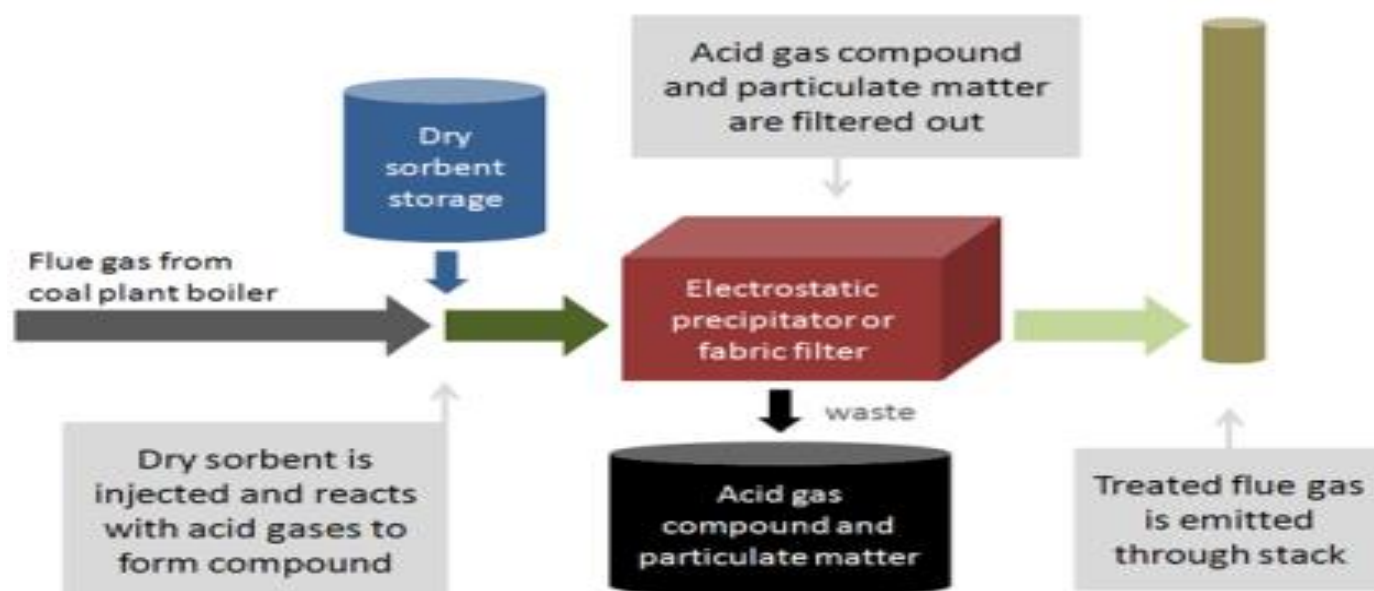
सोखना (अधिशोषण)

- कई रसायनों को अधिशोषण (सोखना) सामग्री का उपयोग करके एक्सटॉर्शन गैस से भी हटाया जा सकता है।
- फलू गैस एक कार्ट्रिज के माध्यम से पारित कि जाती है जो एक या कई अधिशोषण (सोखना) सामग्री से भरा होता है।
- इसे हटाए जाने वाले घटकों के रासायनिक गुणों के लिए अनुकूलित किया गया है।

डाइ सॉर्बेंट इंजेक्शन:

- इसमें अम्लीय गैसों के साथ प्रतिक्रिया करने के लिए हाइड्रेटेड चूने, सोडा ऐश, या सोडियम बाइकार्बोनेट जैसे क्षारीय पदार्थ को गैस के प्रवाह में शामिल किया जाता है।
- सोर्बेंट को कई अलग-अलग स्थानों में सीधे इंजेक्ट किया जा सकता है: दहन प्रक्रिया, ग्रिप गैस डक्ट (कण नियंत्रण डिवाइस के आगे), या एक खुला प्रतिक्रिया कक्ष।
- एसिड गैसों क्षारीय सॉर्बेंट्स के साथ प्रतिक्रिया करके ठोस लवण बनाती हैं जो कण नियंत्रण उपकरण में हटा दिए जाते हैं।

Dry sorbent injection process to remove mercury and air toxics



सरकार की पहल:

सरकार वायु प्रदूषण का मुकाबला करने के लिए समय-समय पर विभिन्न कार्यक्रम और पहल (उपक्रम) करती रही है :

- 1) भारत सरकार ने राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP) को केंद्रीय क्षेत्र "प्रदूषण नियंत्रण" योजना के तहत 2024 तक आधार वर्ष के रूप 2017 को रखते हुए PM10 और PM2.5 की सांद्रता में 20% से 30% कमी प्राप्त करने के लक्ष्य के साथ व्यापक तरीके से देश भर में वायु प्रदूषण की समस्या से निपटने के लिए एक योजना के रूप में प्रारंभ किया है।

- 2) सघनता की तुलना।

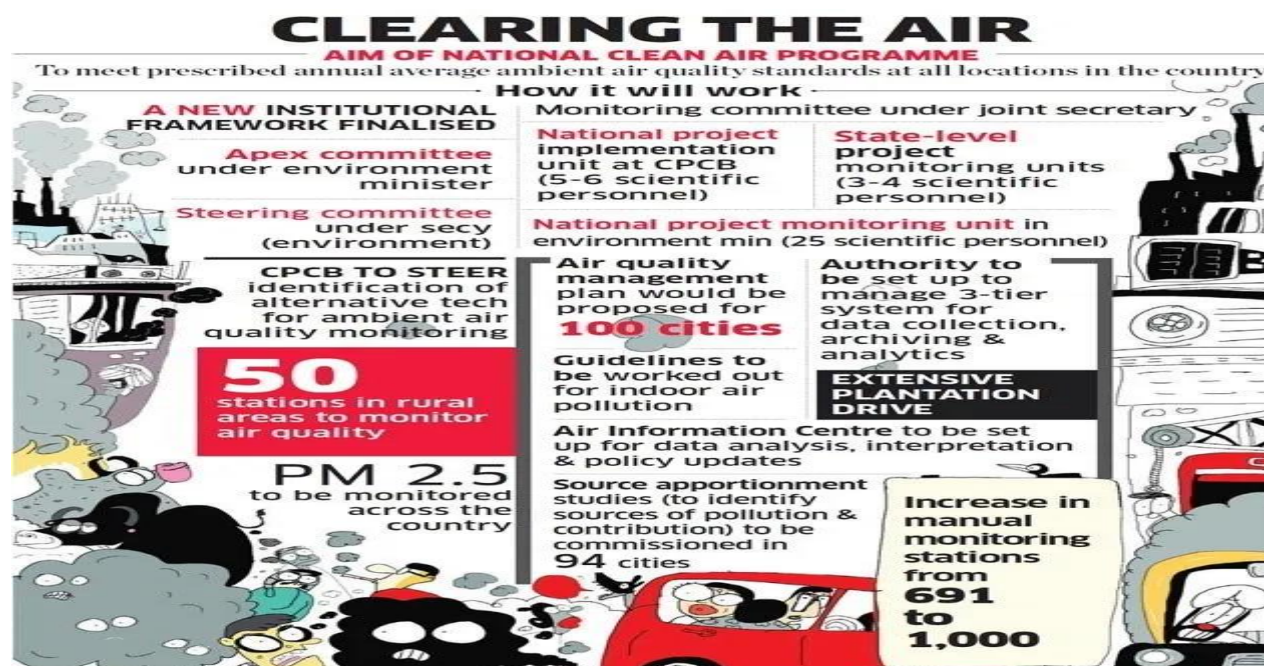


Table 3.11 Breakpoints for AQI Scale 0-500 (units: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ unless mentioned otherwise)

AQI Category (Range)	PM ₁₀ 24-hr	PM _{2.5} 24-hr	NO ₂ 24-hr	O ₃ 8-hr	CO 8-hr (mg/m ³)	SO ₂ 24-hr	NH ₃ 24-hr	Pb 24-hr
Good (0-50)	0-50	0-30	0-40	0-50	0-1.0	0-40	0-200	0-0.5
Satisfactory (51-100)	51-100	31-60	41-80	51-100	1.1-2.0	41-80	201-400	0.6-1.0
Moderate (101-200)	101-250	61-90	81-180	101-168	2.1-10	81-380	401-800	1.1-2.0
Poor (201-300)	251-350	91-120	181-280	169-208	10.1-17	381-800	801-1200	2.1-3.0
Very poor (301-400)	351-430	121-250	281-400	209-748*	17.1-34	801-1600	1201-1800	3.1-3.5
Severe (401-500)	430+	250+	400+	748+*	34+	1600+	1800+	3.5+

*One hourly monitoring (for mathematical calculation only)

Image credit: National Air Quality Index Report by Central Pollution Control Board

- 3) दिल्ली और राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में वायु प्रदूषण की रोकथाम, नियंत्रण और उन्मूलन के लिए 12 जनवरी, 2017 को ग्रेडेड रिस्पांस एक्शन प्लान (GRAP) अधिसूचित किया गया था। यह चार AQI श्रेणियों की प्रतिक्रिया के लिए श्रेणीबद्ध उपायों और कार्यान्वयन एजेंसियों की पहचान करता है, अर्थात्, मध्यम से गरीब, बहुत गरीब, गंभीर और अति गंभीर या आपात स्थिति।

- 4) SAMEER नामक का एक ऐप लॉन्च किया गया है, जिसके माध्यम से वायु प्रदूषण की जानकारी आम जनता के लिए उपलब्ध करायी जा रही है, साथ ही वायु प्रदूषण गतिविधियों के खिलाफ शिकायत दर्ज करने की व्यवस्था (प्रावधान) है।
- 5) वायु गुणवत्ता की जानकारी संग्रह और प्रसार एक केंद्रीकृत स्थान से की जाती है। सभी को शामिल करने के लिए वायु गुणवत्ता के बारे में वास्तविक समय की स्थिति प्रदान की जाती है।
- 6) मंत्रालय के नैशनल ग्रीन कॉर (NGC) कार्यक्रम के तहत, लगभग एक लाख स्कूलों को इको-क्लब के रूप में चिन्हित किया गया है। साथ ही, लगभग तीस लाख छात्र विभिन्न पर्यावरण संरक्षण और संरक्षण गतिविधियों में सक्रिय रूप से भाग ले रहे हैं।
- 7) दिल्ली- NCR में वायु गुणवत्ता में सुधार के प्रयासों को मजबूत करने के लिए CPCB वेबसाइट के माध्यम से जनता से नवीन विचारों/सुझावों/प्रस्तावों की क्राउडसोर्सिंग की जाती है।

आज के लिए अतिरिक्त जानकारी! (DKD)

भारत के संरक्षित क्षेत्र

- ❑ इन्हें IUCN (अंतर्राष्ट्रीय प्रकृति संरक्षण संघ) द्वारा निर्धारित दिशानिर्देशों के अनुसार परिभाषित किया गया है।
- ❑ मुख्य रूप से चार प्रकार के संरक्षित क्षेत्र हैं जो हैं:
 - (a) राष्ट्रीय उद्यान
 - (b) वन्यजीव अभयारण्य
 - (c) कांसेर्वेशन रेज़र्व्स
 - (d) कम्युनिटी रेज़र्व्स

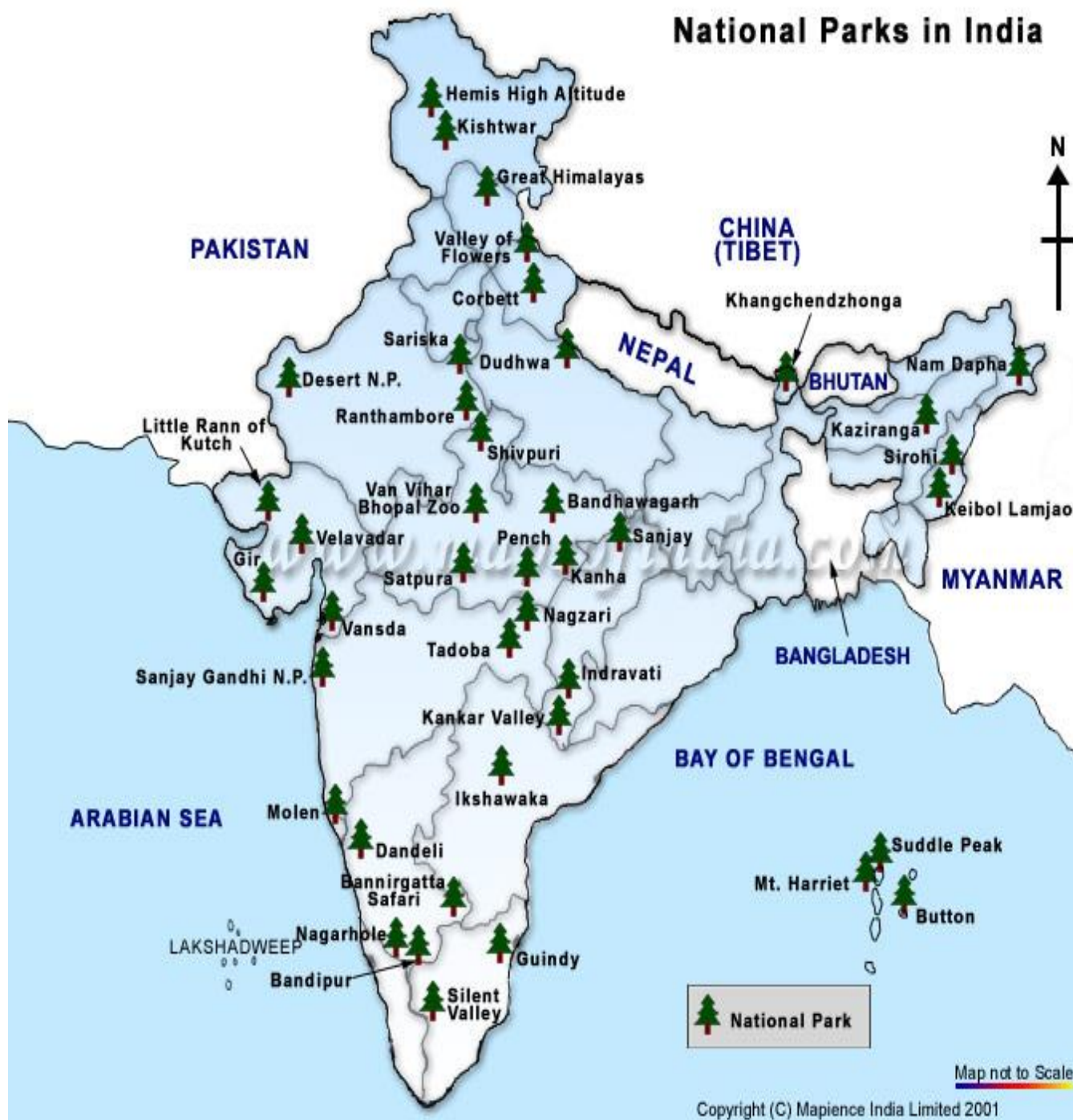


(a) राष्ट्रीय उद्यान

- भारत में 104 राष्ट्रीय उद्यान हैं।

भारत में पहला राष्ट्रीय उद्यान- जिम कॉर्बेट नेशनल पार्क (जिसे पहले हैली नेशनल पार्क के नाम से जाना जाता था)।

- राज्य के मुख्य वन्यजीव वार्डन द्वारा अनुमत लोगों के अलावा किसी भी मानव गतिविधि / अधिकार की अनुमति नहीं है।
- इसने भारत के 1.23 प्रतिशत भौगोलिक क्षेत्रफल को कवर किया।



AIR POLLUTION



What is Pollution?

- Pollution is 'an addition or excessive addition of certain unwanted materials to the ambient physical environment around us, making it less fit for human life.

What Are Pollutants?

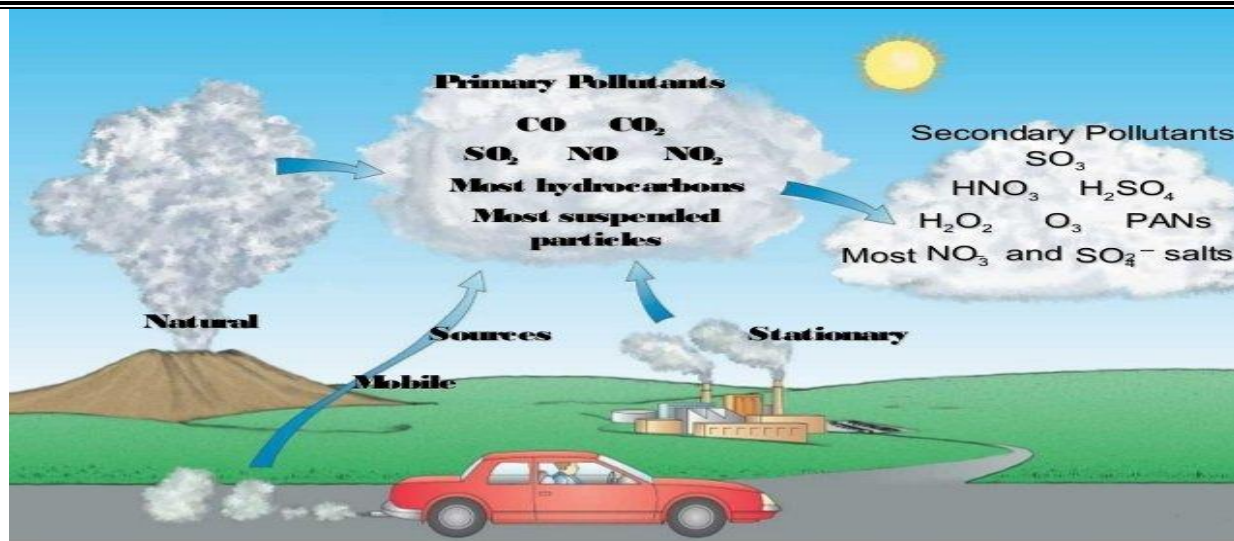
- Pollutants are the materials or factors, which adversely affect the natural quality of any component of the environment.
- For example, smoke from industries and automobiles, chemicals from factories, radioactive substances from nuclear plants, sewage of houses and discarded household articles are the common pollutants.

The pollutants are divided into many categories:

BASIS OF EXISTENCE

- **Primary Pollutants**: These persist in the form in which they are added to the environment, e.g. DDT, plastic.
- **Secondary Pollutants**: These are formed by the interaction among the primary pollutants.

peroxyacetyl nitrate (PAN) = nitrogen oxides + hydrocarbons



BASIS OF NATURE OF DISPOSAL

- **Biodegradable Pollutants:** The waste that could be degraded by microbial action. E.g. sewage.
- **Non-biodegradable Pollutants:** Pollutants, which could not be decomposed by microbial action. E.g. plastics, glass, DDT, radioactive substances etc.

BASIS OF ORIGIN

- Natural
- Anthropogenic

BASIS OF THE NATURE OF POLLUTANTS:

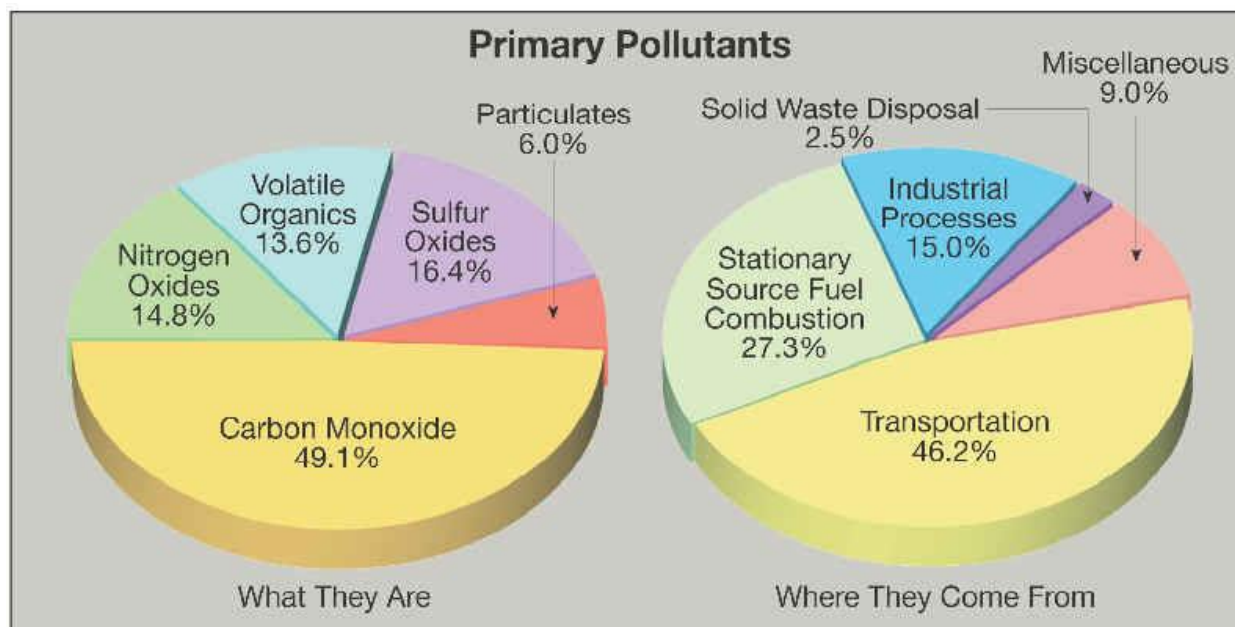
Quantitative Pollutants: These occur naturally and become pollutant when their concentration in the environment reaches beyond a threshold level. For Example, carbon dioxide and NO₂

Qualitative Pollutants: These are not found in nature and are man-made. E.g. fungicides, herbicides, DDT etc

WHAT IS AIR POLLUTION?

- 'The presence in the atmosphere of one or more contaminants in such quality and for such duration that is becoming injurious or tends to be injurious, to human health, animal or plant life.'
- It is the contamination of air by the discharge of harmful substances.

- Air pollution can cause health problems, damage the environment, property and climate change.



WHAT ARE THE MAJOR AIR POLLUTANTS?

Carbon monoxide (CO)

- It is a colourless and odourless gas released by the incomplete burning of carbon-based fuels like petrol, diesel.
- It is also produced from the burning of natural and synthetic products like cigarettes.
- It also impacts the oxygen-absorbing capacity of the blood.
- It makes a person slow and lazy negatively impacting his reflexes.

Carbon dioxide (CO₂)

- Main greenhouses gas emitted as a result of human activities.
- Activities releasing it are burning of coal, oil, and natural gases.

Chlorofluorocarbons (CFC)

- These are released mainly from the AC's and refrigerators.
- When released into the air, CFCs tend to rise to the stratosphere, where they come in contact with a few other gases, leading to a

reduction of the ozone layer, called the good ozone. It protects the earth from the harmful UV rays of the sun.

Lead

- It is present in petrol, lead batteries, paints, hair dye products.
- Children are more affected by lead.
- It can cause nervous system damage, negatively hampers the digestive system and also cause cancer in some cases.

Ozone

- It occurs naturally in the upper layers of the atmosphere.
- This important gas shields earth from the harmful UV rays of the sun.
- Though at the ground level, it is a pollutant having toxic effects.
- Vehicles and industries being the major sources of ground-level ozone emissions.
- Ozone makes our eyes itchy, burn, and water. It lowers our resistance to cold.

Nitrogen oxide (Nox)

- It causes smog and acid rain. It is also produced from burning fuels like petrol, diesel, and coal.
- Nitrogen oxide can make children prone to respiratory diseases in winters.

Suspended particulate matter (SPM)

- It consists of solids in the air in the form of smoke, dust, and vapour that can remain suspended for extended periods and is also the main source of haze (reducing visibility)
- The finer of these particles, when taken in can lodge in our lungs and cause lung damage and respiratory problems.

Sulphur dioxide (SO₂)

- It is a gas produced from burning coal, mainly in thermal power plants.

- The industrial processes, such as the production of paper and smelting of metals, produce sulphur dioxide.
- It is a major contributor to smog and acid rain.
- lung diseases are also caused due to Sulphur poll

Smog

- The term smog was first used by **Dr H A Des Voeux** in 1905.
- Smog is made from the words fog and smoke. It is a condition of fog that had soot or smoke in it.
- Heavy smog results in the decrease of natural vitamin D production leading to a rise in the cases of rickets

INDOOR AIR POLLUTION:

- It refers to the physical and chemical, characteristics of air in the indoor environment within premises of home, or an institution or commercial facility within the close premises.
- Indoor air pollution is a concern where energy efficiency improvements sometimes make houses relatively airtight, with no or very less ventilation and raising the pollutant levels.



- The rural areas face the greatest threat from indoor pollution, where people still rely on traditional fuels such as firewood, charcoal, and the cow dung for cooking.
- **Burning these fuels produces** large amount of smoke and other pollutants resulting in high exposure. Women and children are the most vulnerable as they spend more time indoors and are exposed to the smoke.
- Although many of separate chemical agents have been identified in the smoke from biofuels, the main pollutants are particulates, carbon monoxide and formaldehyde.

(b) **Urban**

- In urban areas, exposure to the indoor air pollution has increased due to a variety of reasons, such as
 - i. Construction of more tightly sealed buildings,
 - ii. less ventilation and openings.
 - iii. The use of synthetic materials for buildings and
 - iv. The use of chemical products, pesticides
 - v. Indoor air pollution could be generated from within the building or drawn in from the outside. Other than nitrogen dioxide, carbon monoxide, and lead, there are a number of other pollutants affecting the air quality.

Pollutants

The various pollutants are:

(i) Volatile organic compounds

The main indoor sources of these VOC's are:

- perfumes,
- hair sprays,
- furniture polish,
- glues,
- Room fresheners,

Moth Repellents,

wood preservatives, and other products.

- There are various health effect - irritation of the eye, nose and throat, headaches, nausea and loss of coordination.

In the long term, these VOC's can cause damage to the liver and other parts of the body.

(ii) Tobacco

Smoke generates a huge amount of harmful chemicals that are carcinogenic in nature.

Health effect - burning eyes, nose, and throat irritation to cancer, bronchitis asthma, and a slowdown in lung function.

(iii) Biological pollutants

It includes pollen grains from plants, mite, and hair from pets, fungi, parasites, and some bacteria. Most of them are allergens and can cause asthma, hay fever, and other allergic diseases.

(iv) Formaldehyde

These are released mainly from carpets, and insulation foam. It causes irritation to the eyes causing allergies.

(v) Radon

It is emitted naturally by the soil. Due to poor ventilation, it is confined inside the house and causes lung cancers.

vi) Asbestos**(vii) Pesticides**

Fly Ash

Whenever a solid material takes place.

- Fly ash is one such residue which rises with the gases into the atmosphere. Fly ash is a fine powder and tends to travel far in the air. The ash which does not rise is termed as bottom ash.

Composition

1. Aluminium silicate (in large amounts)
2. Silicon oxide (SiO_2) and
3. Calcium oxide (CaO).

- Fly ash particles are oxide rich and consist of silica, alumina, oxides of iron, calcium, and magnesium and other toxic heavy metals like lead, arsenic, cobalt, and copper.
- Fly ash in the air slowly settles on leaves and crops in fields in areas near to thermal power plants and lowers the plant's yield.

Advantages:

- Cement can be replaced by fly ash upto 35%, thus reducing the cost of construction, making roads, etc.
- Fly ash bricks are light in weight offering high strength and durability.
- Fly ash is also used for road embankments and in concrete roads.

Government Policies:

The Ministry of Environment and Forests in the year 2009, made it mandatory to use Fly Ash based products in all the construction projects, road embankments within 100 km radius of Thermal Power Station.

Name of Pollutant	Sources	Health Effects
Sulphur Oxides	Thermal power plant, industries and vehicles	Eye and throat irritation, cough, allergies, impairs enzyme function in respiratory system. Reduces exchange of gases from lung surface.
Suspended Particulate Matter (SOM)	Vehicular emissions and burning of fossil fuels	Impairs development of RBC and cause pulmonary malfunctioning .
Carbon Monoxide	Vehicular emissions and burning of fossil fuels	Difficulty in breathing, severe headaches, irritation to mucous membrane, unconsciousness and death
Carbon Dioxide	Burning of fossil fuels	Impairs reflexes, judgement and vision, causes headaches and heart strain.
Smog	Industries and vehicular pollution	Respiratory problems and intense irritation to the eyes.
Ozone	Automobile emissions	Breathlessness, asthma, wheezing, chest pain, emphysema and chronic bronchitis.
Chlorofluorocarbons	Refrigerator, sprays, emissions from jets	Depletion of stratospheric ozone layer, global warming.

Hydrocarbons	Burning of fossil fuels	Carcinogenic effect on lungs, kidneys damage, hypertension, respiratory distress, irritation of eyes, nose and throat, asthma, , bronchitis and impairs enzyme function in respiratory system.
Tobacco Smoke	Cigarettes, cigars etc.	Chronic bronchitis, asthma and lung cancer, irritation of eyes, nose and throat.
Mercury	Industries	Nervous disorders, insomnia, memory loss, excitability, irritation, tremor, gingivitis and minamata disease.
Lead	Leaded petrol emissions	Damage to brain and central nervous system, kidneys and brains, impaired intelligence and interference with development of RBCs.
Cadmium	Industries	Affects the heart
Silica dust	Silicon quarries	Silicosis affects the lungs
Cotton dust	Cotton textile factories	Byssinosis involves destruction of lung tissues, chronic cough, bronchitis and emphysema.

Asbestos dust	Asbestos mining, asbestos sheet manufacturing	Asbestosis which involves severe respiratory problems and may lead to cancer.
Radioactive pollutants	Cosmic rays, x-rays, beta rays, radon and radium	Destroy living tissues and blood cells; affect cell membrane and cell enzyme functions, leukemia, and permanent genetic changes.
Coal dust and particles	Coal mines	Black lung cancer, pulmonary fibrosis which lead to respiratory failure.

SOLUTIONS TO COMBAT AIR POLLUTION

ACTION PLAN FOR CLEAN NCR AIR

SOME KEY STEPS TO BE TAKEN UNDER NOTIFIED PLAN



- > Expansion of CNG programme across NCR
- > Bus and metro to ensure NCR connectivity
- > Introduce early alarm system during traffic congestion to facilitate route diversion
- > Augment metro services for carrying more passengers

- > Badarpur power plant to be permanently closed by mid-2018
- > Increase number of buses in Delhi to 10,000 by December
- > Tighten PUC norms for post-2000 vehicles
- > Link PUC certification with annual vehicle insurance to ensure 100% compliance
- > Strict enforcement of law against visibly polluting vehicles
- > Fast-track construction of western and eastern peripheral expressways and open them to public by April
- > Strict enforcement of dust mitigation measures, ban on stubble burning and waste disposal

The air pollution could be combated by the following:

Control Measures

1. Policy measures
2. Preventive measures:

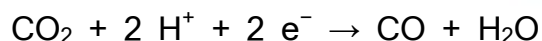
- Selection of suitable fuel (e.g. fuel with low sulphur content) and its efficient utilization
- Modifications in industrial processes and/or equipment to reduce emission.
- Selection of suitable manufacturing site and zoning. e.g. setting of industries at a distance of residential areas, installation of tall chimneys.

Control measures:

(i) destroying the pollutants by using thermal or catalytic combustion

(ii) conversion of the pollutants to a less toxic form

- The electrochemical reduction of carbon dioxide (ERC) is the conversion of carbon dioxide to more reduced chemical species using electrical energy.
- The electrochemical reduction of carbon dioxide to CO is usually described as:



(iii) collection of the pollutant

Control Of Particulate Matter: Devices such as arresters and scrubbers are used to remove particulate pollutants from the air.

The gaseous pollutants could be controlled through the techniques of Combustion, absorption and adsorption.

Control of Automobile Exhaust

- i. Use of efficient engines.
- ii. Catalytic converter filters in the vehicles can convert nitrogen oxide to nitrogen and reduce the potential hazards of NO_x.
- iii. use of good quality automobile fuels

iv. use of unleaded petrol.

vi. Use of compressed natural gas (CNG)

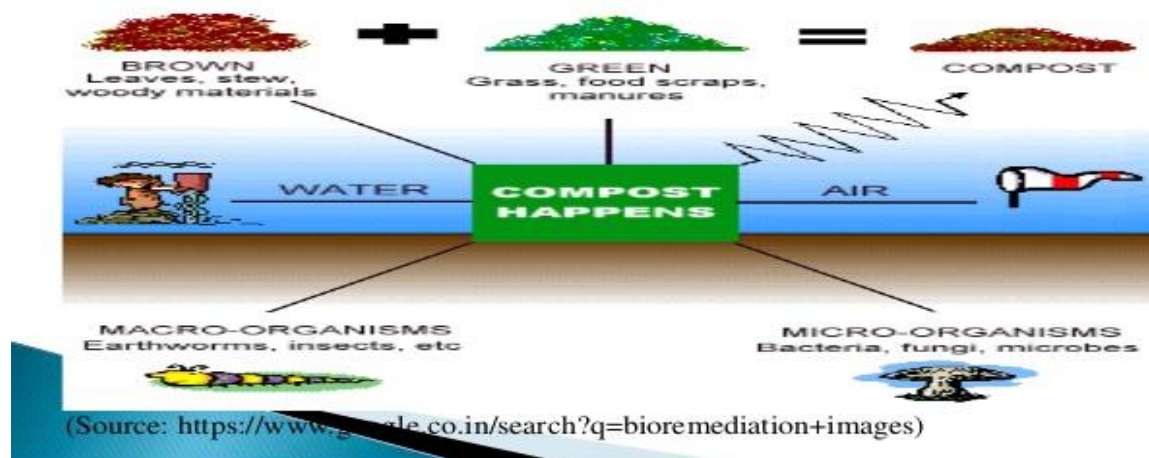
BIOREMEDIATION

- It is a process used to treat contaminated media, including water, soil and subsurface material.
- It is done by altering environmental conditions to **stimulate growth of microorganisms and degrade the target pollutants.**
- additional nutrients, vitamins, minerals, and pH buffers may be added to optimize conditions for the microorganisms.
- Some common techniques are phytoremediation, bioventing, bioleaching, landfarming, bioreactor, composting.
- **Phytoextraction processes** concentrate contaminants in the biomass for subsequent removal.

Solid phase system Ex Situ Bioremediation

Composting is a technique that involves combining contaminated soil with organic compounds such as agricultural wastes.

The presence of these organic materials supports the development of a rich microbial population and elevated temperature characteristic of composting.

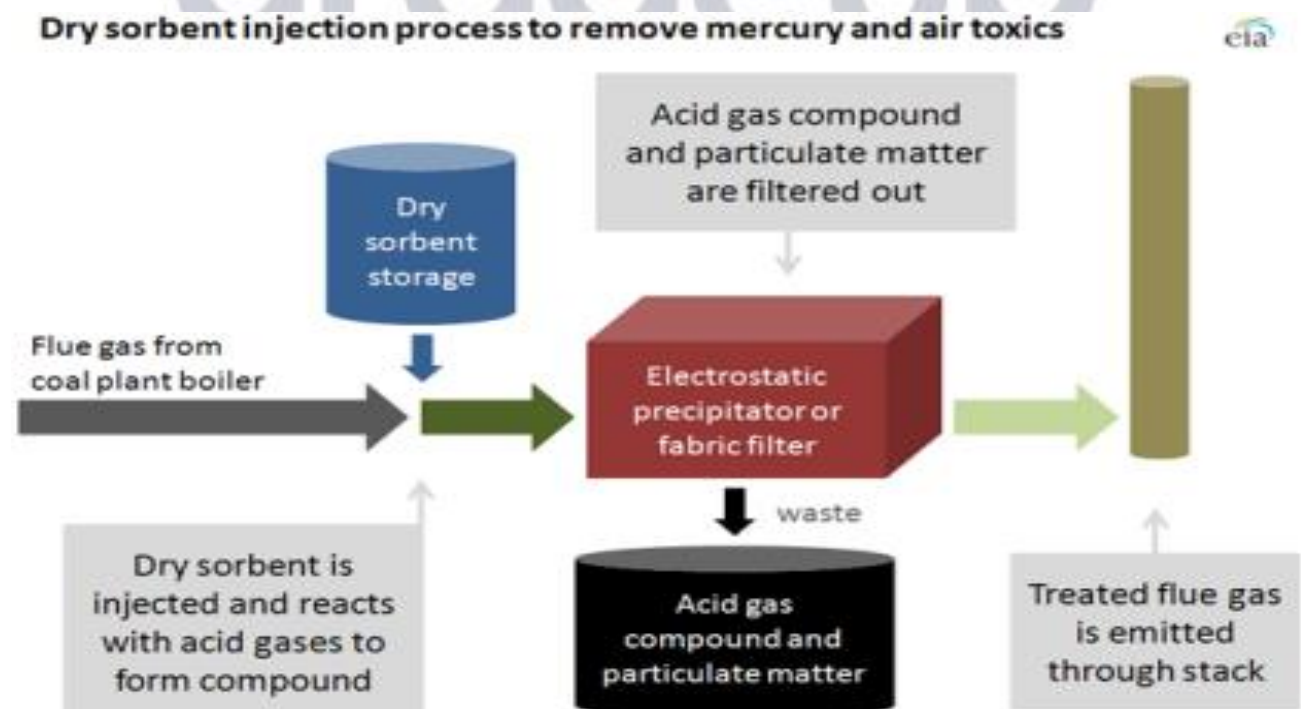


ADSORBER

- Many chemicals can be removed from exhaust gas also by using adsorber material.
- The flue gas is passed through a cartridge which is filled with one or several adsorber materials.
- It has been adapted to the chemical properties of the components to be removed

DRY SORBENT INJECTION:

- It involves the addition of an alkaline material like hydrated lime, soda ash, or sodium bicarbonate, into the gas stream to react with the acid gases.
- The sorbent can be injected directly into several different locations: the combustion process, the flue gas duct (ahead of the particulate control device), or an open reaction chamber.
- The acid gases react with the alkaline sorbents to form solid salts which are removed in the particulate control device



GOVERNMENT INITIATIVES:

The Government has been launching from time to time various programmes and initiatives to combat air pollution :

- 1) The Government of India has launched National Clean Air Programme (NCAP) under the Central Sector "Control of Pollution" Scheme as a strategy to tackle the air pollution problem across the country in a comprehensive manner with targets to achieve 20 % to 30 % reduction in the PM₁₀ and PM_{2.5} concentrations by 2024 keeping 2017 as the base year for
- 2) the comparison of concentration.



AQI Category (Range)	PM ₁₀ 24-hr	PM _{2.5} 24-hr	NO ₂ 24-hr	O ₃ 8-hr	CO 8-hr (mg/m ³)	SO ₂ 24-hr	NH ₃ 24-hr	Pb 24-hr
Good (0-50)	0-50	0-30	0-40	0-50	0-1.0	0-40	0-200	0-0.5
Satisfactory (51-100)	51-100	31-60	41-80	51-100	1.1-2.0	41-80	201-400	0.6-1.0
Moderate (101-200)	101-250	61-90	81-180	101-168	2.1-10	81-380	401-800	1.1-2.0
Poor (201-300)	251-350	91-120	181-280	169-208	10.1-17	381-800	801-1200	2.1-3.0
Very poor (301-400)	351-430	121-250	281-400	209-748*	17.1-34	801-1600	1201-1800	3.1-3.5
Severe (401-500)	430+	250+	400+	748+*	34+	1600+	1800+	3.5+

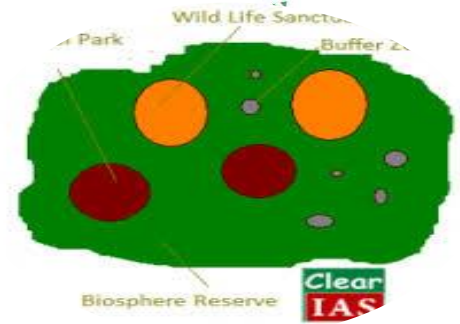
*One hourly monitoring (for mathematical calculation only)

- 3) Graded Response Action Plan (GRAP) was notified on January 12, 2017, for prevention, control and abatement of air pollution in Delhi and NCR. It identifies graded measures and implementing agencies for the response to four AQI categories, namely, Moderate to Poor, Very Poor, Severe and Severe + or Emergency.
- 4) An app named SAMEER has been launched through which air quality information is available to the public along with provision for registering complaints against air polluting activities.
- 5) Air quality information collection and dissemination are done from a centralized location. Real-Time status is provided about air quality to everyone involved.
- 6) Under the National Green Corps (NGC) programme of the Ministry, about one lakh schools have been identified as Eco-clubs. Also, around thirty lakh students are actively participating in various environmental protection and conservation activities.
- 7) Crowdsourcing of innovative ideas/ suggestions/proposals from the public is done through CPCB website to strengthen efforts for improving air quality in Delhi-NCR.

Protected areas of India

- ☐ These are defined according to the guidelines prescribed by IUCN (International Union for Conservation of Nature).
- ☐ There are mainly four types of protected areas which are:
 - (a) National Park
 - (b) Wildlife Sanctuaries

- (c) Conservation reserves
- (d) Community reserves



(a) National Parks

- There are 104 national parks in India.

First national park in India- **Jim Corbett National Park** (previously known as **Hailey National Park**).

- No human activity/ rights allowed except for the ones permitted by the Chief Wildlife Warden of the state.
- It covered 1.23 percent geographical area of India.



(b) Wildlife Sanctuaries

There are 543 wildlife sanctuaries in India.

It covered 3.62 percent geographical area of India