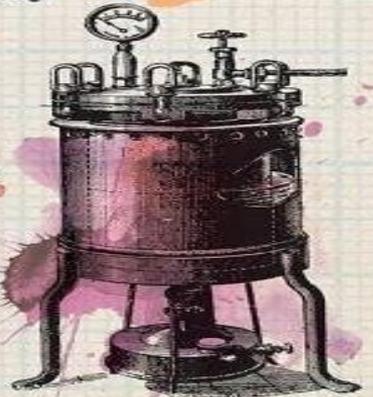
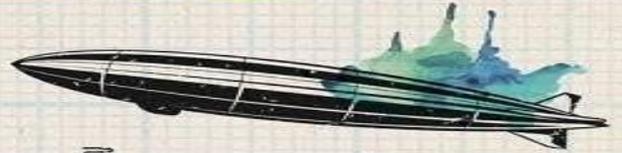
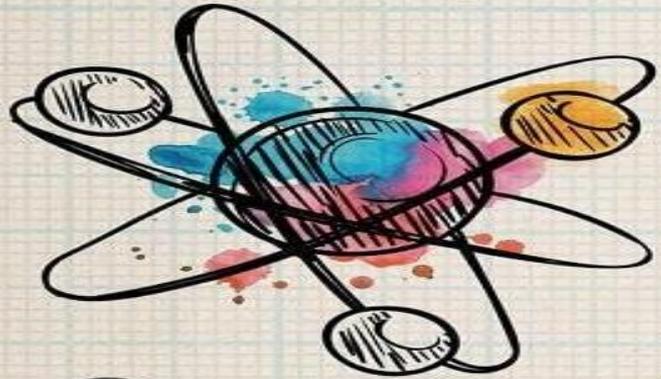
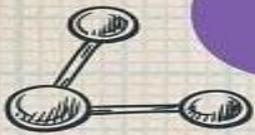


# GASES



# CARBON

- Atomic no. (परमाणु क्रमांक) = 6
- Atomic mass (द्रव्यमान संख्या) = 12
- Isotopes of carbon =  ${}_6^{12}\text{C}$ ,  ${}_6^{13}\text{C}$ ,  ${}_6^{14}\text{C}$   
कार्बन तीन समस्थानिक रूपों में पाया जाता है  ${}_6^{12}\text{C}$ ,  ${}_6^{13}\text{C}$ ,  ${}_6^{14}\text{C}$
- ${}_6\text{C}$  is radioactive isotope which emit beta radiations.  
 ${}_6^{14}\text{C}$  रेडियो सक्रिय है तथा यह है  $\beta$  कण उत्सर्जक है ।

- ❑ **Allotropes** : allotropy is the phenomenon of existence of same element or compound in two or more forms that possess similar chemical properties but different physical properties.
- ❑ **अपररूप** : किसी तत्व अथवा योगी का दो या दो से अधिक अपररूपों जिन के रासायनिक गुण समान लेकिन भौतिक गुण भिन्न हो, में विद्यमान होना अपररूपता कहलाता है। यह विभिन्न रूप अपररूप या अपररूपीय संशोधन कहलाते हैं।

# ALLOTROPES OF CARBON

## DIAMOND

- Purity measured in terms of carat  
(1 CARAT= 200mg)
- Varieties:
  - cullinan (3032 carat)
  - Hope(445 carat)
  - Kohinoor (186 carat)
- **Diamond is the hardest substance on earth.**

# ALLOTROPES OF CARBON

- **Properties of Diamond:**

1. Colorless transparent solid
2. Density = 3.67
3. Refractive index = 2.4
4. Inert and highly poisonous
5. Bad conductor of electricity
6. In pure form, it is transparent to X-rays but in pure form form, it is not. So, X-rays are used to distinguish b/w pure and artificial diamond.

- **हीरे के गुण:**

1. सधीरा पारदर्शक एवं रंगहीन ठोस होता है।
2. इसका घनत्व और अपवर्तनांक क्रमशः 3.67 और 2.44 है।
3. यह अक्रिय और अत्याधिक विषैला है।
4. यह मुक्त इलेक्ट्रॉनों की अनुपस्थिति के कारण विद्युत का कुचालक है लेकिन ऊष्मा (ताप) को सहन कर सकता है।
5. शद्ध रूप में यह X-किरणों के लिए पारदर्शी होता है लेकिन अशद्ध रूप में नहीं। अतः X-किरणों शद्ध और संश्लेषित हीरो में भेद करने में प्रयुक्त की जाती है।

# ALLOTROPES OF CARBON

- Diamond is used in making jewellery because it sparkles due to total internal reflection and refraction.
- रंगहीन हीरा आभूषण बनाने में प्रयुक्त होता है क्योंकि यह पूर्ण आंतरिक परिवर्तन के कारण चमकता है।
- प्रथम कृत्रिम हीरा मोयसन ने 1893 बनाया था।

# ALLOTROPES OF CARBON

## GRAPHITE:

- Each carbon atom is bonded to 3 carbon atoms in HEXAGONAL array.
- The lead in lead pencil is made of graphite, not lead (Pb). Thus, graphite is also known as BLACK LEAD.
- यह इतना मृदायम है कि इसका प्रयोग पेंसिल के रूप में कागज पर निशान बनाने के लिए किया जाता है। अतः इसे काला सीसा नाम से भी जाना जाता है।

# ALLOTROPES OF CARBON

- Usage of graphite:

1. In making electrodes because it is good conductor of electricity.
2. As lubricant to prevent rusting & friction in machines.
3. As a moderator in nuclear reactor.

- उपयोग

1. इसका उपयोग इलेक्ट्रोड बनाने में ( क्योंकि मुक्त इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण यह विद्युत का उत्तम चालक है)
2. उच्च ताप पर दौड़ती मशीनों को संक्षारण तथा क्षति से बचाने के लिए शुष्क स्नेहक के रूप में किया जाता है ।
3. इसका उपयोग नाभिकीय रिएक्टर में मंदक के रूप में किया जाता है।

# ALLOTROPES OF CARBON

## GRAPHINE

- Carbon atoms densely packed in honey comb crystal lattice.
- It is used as a conductor for touch screen, LCD, and LED.

इसका उपयोग टच स्क्रीन | LCD और LED के लिए चालक पदार्थ के रूप में किया जाता है ।

# ALLOTROPE OF CARBON

## LAMP BLACK

- It contains 95% carbon
- It is obtained by burning hydrocarbon in limited supply of air .
- It is used as black pigment in black ink, shoe polish, and as an eye soot(kajal)

# ALLOTROPES OF CARBON

## फुलरीन

- फुलरीन कार्बन का शुद्धतम रूप है ।
- $C_{60}$  अणु की आकृति सोकर बॉल के समान होती है।  
इसे बकमिन्सटर फुलरीन कहते हैं। इसे ऐसा इसलिए कहते हैं क्योंकि इसकी संरचना वास्तुकार **बकमिन्सटर फुलर** के द्वारा बनाए गुंबद आकार की संरचना से मिलती है।

## Fullerene

- Fullerene is the purest form of carbon.
- The shape of the  $C_{60}$  molecule is similar to that of a soccer ball called the buckminster fullerene. This is called because its structure meets the dome-shaped structure created by architect **Buckminster Fuller**.

# ALLOTROPES OF CARBON

## CHARCOAL

- It has high capacity of absorbing poisonous gases and in making gas masks which are used in factory & mines.
- It is used in water filters.
- It is used in AC to control odour.
- It exhibit germicidal properties.
- It is used to make gun powder.  
(Gun powder = potassium nitrate + charcoal + sulphur)

## चारकोल

- सक्रिय चारकोल अत्याधिक सरन्धीय होने के कारण विषैली गैसों को अवशोषित करने के लिए गैस मास्क में प्रयुक्त किया जाता है।
- इसका प्रयोग वाटर फिल्टर में तथा वातानकलन प्रणाली में गंध को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है।
- यह एक अच्छा अपचायक है तथा कीटाणुनाशक गुणों को दर्शाता है
- इसका प्रयोग विस्फोटकों को बनाने में किया जाता है।

# ALLOTROPES OF CARBON

## COAL

- Depending upon % of carbon, there are 4 varieties of coal:
  1. **Peat** – (50-60% C) = low quality coal
  2. **Lignite** – (60-70% C) = known as BROWN COAL
  3. **Bituminous** – (78-86% C) = general variety of coal, used for domestic purpose
  4. **Anthracite** – (94-98% C) = good and high quality coal

# NITROGEN (N<sub>2</sub>)

- It was discovered by D Rutherford (1772).
- Its atomic number is 7 and mass number is 14.
- इसकी खोज डी. रदरफोर्ड ( 1772 ) ने की थी।
- इसका परमाणु क्रमांक 7 तथा द्रव्यमान संख्या 14  
74  
।

## □ Occurrence

- Nitrogen comprises of **78%** by volume of the atmosphere.
- In the earth's crust, it occurs as
  1. **chile salt petre** (sodium nitrate) and
  2. **Indian salt petre** (potassium nitrate).
- It exists in the following isotopic forms  $\frac{13}{7}\text{N}$ ,  $\frac{14}{7}\text{N}$ ,  $\frac{15}{7}\text{N}$ .

## □ प्राप्ति

- वायुमंडल में आविष्क नाइट्रोजन का आयतन **78%** है।
- भू-पर्पटी के खनिजों में यह
  1. सोडियम नाइट्रेट ( चिली साल्टपीटर या चीली शोरा ) तथा
  2. पोटेशियम नाइट्रेट ( इंडियन साल्टपीटर ) के रूप में पाया जाता है ।
- **यह यूरिया का मुख्य अवयव है (46%N)।**
- यह निम्न समस्थानिकों के रूप में पाया जाता है  ${}_{7}^{13}\text{N}$   ${}_{7}^{14}\text{N}$  तथा  ${}_{7}^{15}\text{N}$

## □ Preparation

- Industrially, it is prepared by **fractional distillation** of air.
- In laboratory, it is prepared by treating an aqueous solution of ammonium chloride with sodium nitrite.

## □ बनाने की विधियां

- इसका व्यावसायिक उत्पादन वायु के द्रवीकरण तथा **प्रभाजी आसवन** से किया जाता है।
- प्रयोगशाला में इसे अमोनियम क्लोराइड के जलीय विलियन की सोडियम नाइट्रेट के साथ अभिक्रिया से बनाया जाता है।

## □ Uses

It is used

- In the manufacturing of ammonia.
- **Liquid  $N_2$  is used as a refrigerant to preserve biologically, food items and sperms of bull and in cryosurgery, etc.**
- In electric bulb and thermometer of measuring high temperature.
- **Note :- Air bags used for safety of car driver have sodium azide ( $NaN_3$ ).**

## □ उपयोग

- इसका उपयोग अमोनिया के निर्माण में किया जाता है।
- **द्रव नाइट्रोजन का उपयोग जैविक पदार्थों, खादय सामग्री तथा बैलों के वीर्य के परिरक्षण में और क्रायोसर्जरी में किया जाता है।**
- इसका उपयोग विद्युत बल्बों और उच्च ताप मापने वाले तापमापी में किया जाता है।
- **Note: कार ड्राइवर की सुरक्षा के लिए प्रयुक्त एयर बैग में सोडियम एजाइड ( $NaN_3$ ) होता है।**

# अमोनिया ( $\text{NH}_3$ )

## □ बनाने की विधि

- औद्योगिक पैमाने पर इस का निर्माण **हैबर विधि** से नाइट्रोजन और हाइड्रोजन से किया जाता है। जिसमें **Fe उत्प्रेरक का कार्य करता है** और **Mo वर्धक का कार्य करते हैं** । यद्यपि इन दिनों  **$\text{Fe}_2\text{O}_3$  उत्प्रेरक तथा  $\text{K}_2\text{O}$  और  $\text{Al}_2\text{O}_3$  वर्धक का कार्य करते हैं।**
- **It is also called as alkaline air.**
- On large scale, it is manufactured by **Haber's process** from nitrogen and hydrogen in which **Fe acts as catalyst** and **molybdenum (Mo) act as promoter**. However, now a days  **$\text{Fe}_2\text{O}_3$  is used as a catalyst and  $\text{Al}_3\text{O}_3$  with  $\text{K}_2\text{O}$  acts as a promoter.**

## ❑ NOTE:-

- Bad smell in the nearby areas of toilets, horse parking venue, etc is because of ammonia which is obtained by the decomposition of urine (urea).
- शौचालय और अस्तबलों आदि के निकट क्षेत्रों में दुर्गंध का कारण अमोनिया है जो मूत्र ( यूरिया ) के अपघटन के फलस्वरूप प्राप्त होती है ।
- The bottles of liquid ammonia are cooled before opening because of the very high vapour pressure of liquid ammonia.
- द्रव अमोनिया की बोतलें खोलने से पूर्व ठंडी की जाती हैं क्योंकि धर्म अमोनिया का वाष्प दाब बहुत उच्च होता है।

## OXIDES OF NITROGEN

- Nitrous oxide ( $N_2O$ ) is also called **laughing gas** because its inhalation produces excessive laughter.
- It is used as an anaesthesia in surgical operations, dental surgery, etc. **However, its excess inhalation may lead to death.**

## नाइट्रोजन के ऑक्साइड

- नाइट्रस ऑक्साइड ( $N_2O$ ) को **लाफिंग गैस** भी कहा जाता है क्योंकि इसकी सांस लेना अत्यधिक हंसी पैदा करता है ।
- इसका उपयोग सर्जिकल आपरेशन, दंत शल्य चिकित्सा आदि में एनेस्थीसिया के रूप में किया जाता है। **हालांकि, इसकी अधिक सांस लेना मौत का कारण बन सकता है।**

## Nitric Acid (HNO<sub>3</sub>)

- On large scale, it is prepared by Ostwald's process.
- It is a strong oxidizing agent and attacks most metals except gold and platinum.
- It is called aquafortis meaning strong water because it attacks nearly all the metals.
- It is used for the preparation explosives such as nitroglycerin (dynamite), trinitrotoluene (TNT), trinitrophenol (TNP), etc and other organic compounds.

## नाइट्रिक एसिड (HNO<sub>3</sub>)

- बड़े पैमाने पर, यह ओस्टवाल्ड की प्रक्रिया से तैयार किया जाता है।
- यह एक मजबूत ऑक्सीकरण एजेंट है और सोने और प्लेटिनम को छोड़कर अधिकांश धातुओं पर हमला करता है।
- इसे एक्वाफोर्टिस कहा जाता है जिसका अर्थ है मजबूत पानी क्योंकि यह लगभग सभी धातुओं पर हमला करता है।
- इसका उपयोग तैयारी विस्फोटकों जैसे नाइट्रोग्लिसरीन (डायनामाइट), ट्रिनिटोटोलुईन (टीएनटी), ट्रिनिट्रोफेनॉल (टीएनपी), आदि और अन्य कार्बनिक यौगिकों के लिए किया जाता है।

## Nitrous Acid ( $\text{HNO}_2$ )

- A mixture of carbon disulphide and nitric oxide placed in the solution of nitrous acid ( $\text{HNO}_2$ ) is used for flash photography.

## नाइट्रस एसिड ( $\text{HNO}_2$ )

- नाइट्रस एसिड ( $\text{HNO}_2$ ) के घोल में रखे कार्बन डिसल्फिड और नाइट्रिक ऑक्साइड के मिश्रण का उपयोग फ्लैश फोटोग्राफी के लिए किया जाता है।

# PHOSPHORUS (P)

- It is a very reactive non-metal with atomic number 15 and mass number 31. It is an essential constituent of animal and plant matter.
- It is present in bones (which have 58% calcium phosphate). Phospho-proteins are present in milk and eggs.
- Some of its important minerals are phosphorite  $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$ , chlorophite  $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{CaCl}_2]$  and redonda phosphate  $[\text{AlPO}_4]$ .
- It exist in the following isotopic forms  $\frac{31}{15}\text{P}$ ,  $\frac{32}{15}\text{P}$  and  $\frac{33}{15}\text{P}$ .

# फास्फोरस (P)

- यह एक क्रियाशील धातु है इसका परमाणु क्रमांक 15 तथा द्रव्यमान 31 है ।
- यह प्राणियों एवं पादप पदार्थों का आवश्यक अवयव है ।
- यह अस्थियों ( इनमें 58% कैल्शियम फास्फेट होता है ) तथा अन्य जीवित कोशिकाओं में उपस्थित होता है। फोस्फोप्रोटीन्स दूध और अंडे में उपस्थित होते हैं।
- इसके कुछ मुख्य खनिज हैं -  
फोस्फोराइट  $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$ , तथा रेडोन्डा फास्फेट  $[\text{Al PO}_4]$  ।
- यह निम्न समस्थानिक रूप में पाया जाता है  $_{15}^{31}\text{P}$ ,  $_{15}^{32}\text{P}$  और  $_{15}^{33}\text{P}$

# ALOTROPIC FORMS (अपररूप) OF PHOSPHORUS

## 1. White/Yellow Phosphorus

- It consists of **tetrahedral ( $P_4$ ) molecules**.
- White phosphorus is highly reactive and catches fire at room temperature because its ignition temperature is  $30^{\circ}$ , that's why it is **kept in water**. Its burning is called self ignition .
- It is translucent white waxy solid and poisonous having characteristic garlic smell. It turns yellow when kept in the light, that's why yellow phosphorus is given to it. It is used in making fire crackers, fire bomb and smoke bomb.
- Persons working with phosphorus develop a disease known as **phossy jaw** in which jaw bones decay.

# ALOTROPIC FORMS (अपररूप) OF PHOSPHORUS

## श्वेत / पीला फास्फोरस

- यह  $P_4$  अणुओं से बना होता है।
- श्वेत फास्फोरस बहुत अधिक क्रियाशील है यह कक्ष पर आग पकड़ लेता है क्योंकि इसका ज्वलन ताप  $30^{\circ}C$  है। यही कारण है कि इसे **जल में रखा जाता है** । इसका जलना स्वतः ज्वलन कहलाता है।
- यह विषैला और लहसुन जैसी गंद वाला है। यह प्रकाश में रखने पर पीला पड़ जाता है। यही कारण है कि इसको पीला फास्फोरस नाम दिया गया है
- **इसका उपयोग** आतिशबाजी ( पटाखे ) अग्नि बम और धूम्र बमों में किया जाता है।
- फास्फोरस के साथ कार्य करने वाले लोगों में **फॉसी जबड़ा** नामक बीमारी हो जाती है । जिसमें जबड़े की हड्डियों का क्षय हो जाता है ।

## PHOSPHORESCENCE OR CHEMILUMINESCENCE

- White phosphorus glows in dark to produce yellowish green light because of its slow combustion in air. This property is called phosphorescence or chemiluminescence . The energy of oxidation is not liberated as heat but it is emitted as light.

### स्फुरदीप्ति अथवा रसोसंदीप्ति

- श्वेत फास्फोरस वायु में अपने मंद दहन के कारण अंधेरे में चमकता है और पीला हरा प्रकाश उत्पन्न करता है। यह गुण स्फुरदीप्ति अथवा रसोसंदीप्ति कहलाता है। ऑक्सीकरण की ऊर्जा ऊष्मा के रूप में मुक्त नहीं होती है लेकिन यह प्रकाश के रूप में उत्सर्जित होती है।

## 2. RED PHOSPHORUS

- Red phosphorus is  $P_2$  molecule it is red crystalline solid. It is obtained by heating white phosphorus at 573 K in an inert atmosphere.
- **NOTE :-** Safety matchbox contains a mixture of antimony trisulphide and potassium chlorate as its one end. Its box side contains a mixture of powdered glass and red phosphorus.

## 2. लाल फास्फोरस

- लाल फास्फोरस  $P_4$  अणु बहुलकी है यह लाल क्रिस्टलीय ठोस है यह श्वेत फास्फोरस को अक्रिय वातावरण में 573 K ताप पर गर्म कर प्राप्त होता है।
- **Note:** निरापद दियासलाई की डब्बी पर ( रगड़ने वाली सतह पर ) लाल फास्फोरस, फास्फोरस डाई सल्फाइड , ( $P_2S_3$ ), कांच का चूर्ण और गोंद का मिश्रण लगाया जाता है। चीड़ की लकड़ी की सलाइयों ( तीलियों ) के सिरो पर पोटेशियम क्लोरेट ( $KClO_3$ ) रेड लैड , एन्टीमनी सल्फाइड और गोंद का मिश्रण लगाया जाता है ।
- दूसरे रसायनों के साथ इसका उपयोग माचिस में किया जाता है ।

### 3. BLACK PHOSPHORUS

- It is prepared by heating white phosphorus at about  $200^{\circ}$  C under a very high pressure. It is a good conductor of electricity.

## 4. SCARLET PHOSPHORUS

- It is obtained when a 10% solution of white phosphorus in  $\text{PBr}_3$  is heated for about 10 hours.

## सिंदूरी फास्फोरस

- यह सफेद फास्फोरस के 10% विलियन को  $\text{PBr}_3$  में लगभग 10 घंटे तक गर्म करने पर प्राप्त किया जाता है।

## 5. VIOLET PHOSPHORUS

- It is also known as Hittorf's phosphorus as it was discovered by Hittorf.
- It is obtained when phosphorus is heated in a closed tube at 803 K.
- Its colour is violet.
- It is non-inflammable and bad conductor of electricity.

## बैंगनी फास्फोरस

- इसे हिटोर्फ ने की थी।
- यह सफेद फास्फोरस को बंद नली में 803 K ताप पर गर्म करके प्राप्त किया जाता है।
- इसका रंग बैंगनी है।
- यह अज्वलनशील तथा विद्युत का कुचालक है ।



# OXYGEN (O<sub>2</sub>)

- It was first discovered by Sweden scientist **Scheele** (1772) and the name oxygen was given by **AL Lavoisier** in 1777.
- Its atomic number is 8 and mass number is 16.
- Dry air contains 20.946% oxygen by volume.
- Industrially, it is obtained from air by fractional distillation.
- It exists in the following isotopic forms  $\frac{16}{8}\text{O}$ ,  $\frac{17}{8}\text{O}$  and  $\frac{18}{8}\text{O}$ .

# ऑक्सीजन O<sub>2</sub>

- इसकी खोज सर्वप्रथम **स्वीडन** के वैज्ञानिक शीले ने की थी तथा इसे ऑक्सीजन नाम ए एल **लेवोइजर** ने सन 1970 में दिया था।
- इसका परमाणु क्रमांक 8 तथा द्रव्यमान संख्या 16 है।
- यह निम्न समस्थानिक रूपों में पाया जाता है



- शुष्क वायु में यह आयतन के अनुसार 20.946% है।
- औद्योगिक रूप से इसे वायु से प्रभाजी आसवन द्वारा प्राप्त किया जाता है।

## Properties

- Dioxygen is colourless , odourless gas which gets converted into deep blue liquid on cooling.
- It is slightly heavier than air.
- It does not burn itself but is a supporter of combustion.
- It reacts with nearly all metals (except Au,Pt) and non-metals and some noble metals.

## गुण

- डाई ऑक्सीजन रंगहीन, गंधहीन गैस है, जो ठंडा करने पर गहरे नीले रंग के द्रव में परिवर्तित हो जाती है।
- यह वायु से हल्की सी भारी है।
- यह स्वयं नहीं जलती लेकिन दहन में सहायक होती है ।
- यह लगभग सभी धातुओं को ( Au, Pt) छोड़कर तथा अधातुओं उत्कृष्ट गैसों से अभिक्रिया करती है।

## USES

- Oxygen cylinders (which contain oxygen diluted with helium) are used in hospitals, high altitude flying and in mountaineering. **Liquid oxygen is used in rocket fuel as an oxidizer.**

## उपयोग

- अस्पतालों, अत्याधिक ऊंचाई पर उड़ानों तथा पर्वतारोहण में ऑक्सीजन के सिलेंडर ( जिनमें ऑक्सीजन को हीलियम से तनुकृत किया जाता है ) का **राकेट ईंधन में ऑक्सीकारक के रूप में किया जाता है।**

# OZONE (O<sub>3</sub>)

It is an allotropic form of oxygen. Nitric oxide (NO) which emits from exhaust system of supersonic jet aeroplanes and chlorofluorocarbons destroys ozone layer.

## ❑ PROPERTIES

- It is used as a germicide, disinfectant and for sterilising water.
- It is also used for bleaching oils, ivory flour, starch, etc and for making artificial silk.

यह ऑक्सीजन का अपररूप है। नाइट्रिक ऑक्साइड(NO) जो सुपरसोनिक जेट वायुयानों के निकास तंत्र से उत्सर्जित होती है। तथा क्लोरोफ्लोरो कार्बन ओजोन परत को नष्ट करते हैं।

## ❑ गुण

- इसका उपयोग कीटाणु विनाशकारी (जर्मनाशी) तथा जल को रोगाणु रहित करने में किया जाता है।
- इसका उपयोग तैलों, हाथी दांत, आटे, स्टार्च, आदि को विरंजित करने में तथा कृत्रिम सिल्क बनाने में किया जाता है।

# SULPHUR (S)

- It has atomic number 16 and mass number 32.
- It exists in the following isotopic forms  ${}_{16}^{32}\text{S}$ ,  ${}_{16}^{33}\text{S}$ ,  ${}_{16}^{34}\text{S}$ ,  ${}_{16}^{35}\text{S}$ ,  ${}_{16}^{36}\text{S}$ .  ${}_{16}^{35}\text{S}$  are radioactive
- संस्कृत के शुल्वारी ( तांबे का शत्रु ) शब्द से सल्फर की उत्पत्ति हुई
- यह निम्न समस्थानिक रूपों में पाई जाती है:  
 ${}_{16}^{32}\text{S}$ ,  ${}_{16}^{33}\text{S}$ ,  ${}_{16}^{34}\text{S}$ ,  ${}_{16}^{35}\text{S}$ ,  ${}_{16}^{36}\text{S}$ , समस्थानिक  ${}_{16}^{35}\text{S}$  रेडियोसक्रिय है।

## OCCURRENCE and EXTRACTION

- Eggs, proteins, garlic, onion, mustard, hair and wool all contain sulphur.
- Elemental sulphur is found near hot springs and volcanic regions like Italy and Sicily Islands, Jaoan, etc .
- Sulphur occurs naturally in the form of compounds like FeS, HgS, PbS, ZnS, etc.
- Commerically, it is produced by **Frasch process** and **Sicilian process**.

## प्राप्ति एवं निष्कर्षण

- अंडे, प्रोटीन, लहसुन, प्याज, सरसों, बाल, तथा उन, इन सभी में सल्फर होती है।
- तत्व रूप में सल्फर गर्म झरनों के पास ज्वालामुखी क्षेत्रों जैसे इटली के सिसली द्वीप तथा जापान, आदि में पाई जाती हैं।
- प्रकृति में सल्फर संयुक्त अवस्थ में सल्फाइडों जैसी FeS, HsG, PbS, ZnS, आदि तथा सल्फेटों जैसे  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ( जिप्सम ), आदि के रूप में पाई जाती है।

व्यापारिक रूप से इस फ़ोश विधि तथा सिसिलिअन विधि द्वारा प्राप्त किया जाता है।

## USES

- It is used in colour and dye industry and as germicide, fungicide.
- Sulphur is used in the **vulcanization of rubber** and in organic form, **it is found in vitamins like biotin and thiamine.**
- Milky sulphur is used in medicines.
- **Gun powder** is mixture of sulphur, charcoal and potassium nitrate.

## उपयोग

- इसका उपयोग औषधियों , मलहमों तथा विरंजक के रूप में किया जाता है।
- इसका उपयोग रंग तथा रंजक उद्योगों में, जीवाणुनाशी, कीटाणुनाशी तथा कवकनाशी के रूप में किया जाता है।
- **सल्फर का उपयोग रबड़ को वल्कनीकृत करने में किया जाता है ।**
- **विटामिनों जैसे बायोटिन और थाईमीन में सल्फर अपने कार्बनिक रूप में पाई जाती है।**
- दूधिया सल्फर औषधियों में प्रयुक्त की जाती है ।
- **गन पाउडर**, सल्फर, चारकोल और पोटेशियम नाइट्रेट का मिश्रण है ।

# OXIDES OF SULPHUR

## 1. Sulphur Dioxide (SO<sub>2</sub>)

- SO<sub>2</sub> gas is the main gas of volcanic eruption. It is toxic.

### USES

- It is used as a **refrigerant** (as it can be liquefied), disinfectant and preservative and bleaching agent for wool and silk. However, its bleaching action is temporary.
- It is used in refining petroleum and sugar.
- यह प्रशीतक (क्योंकि इसे द्रवित किया जा सकता है), प्रतिक्लोर विसंक्रामक परिरक्षक तथा ऊन और रेशम के लिए विरंजक के रूप में प्रयुक्त की जाती है यद्यपि इसका विरंजन क्रिया स्थाई है।
- इसका उपयोग पेट्रोलियम तथा चीनी के शोधन में किया जाता है।

**2. SULPHURIC ACID ( $H_2SO_4$ )** :it is known as oil of vitriol and king of chemicals.

## **USES**

- For oil refining, waste water processing and mineral extraction.
- In the manufacturing of explosive (picric acid, TNT, nitroglycerine, gun cotton), drugs, disinfectants, paints, pigments, fertilizers, detergents, etc.
- As an oxidizing and dehydrating agent.
- In the manufacturing of important chemicals such as alums, ethers, metal sulphate, etc.
- In lead storage batteries.

## **PYROSULPHURIC ACID (OLEUM) ( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ )**

- It is also known as fuming sulphuric acid or oleum. When  $\text{SO}_3$  is dissolved in conc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , oleum is obtained which on hydrolysis further gives  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

## **HYDROGEN SULPHIDE ( $\text{H}_2\text{S}$ )**

- $\text{H}_2\text{S}$  is released in volcanic eruption in small amounts. It is a colourless, toxic gas with an odour of rotten eggs.  $\text{H}_2\text{S}$  in large doses proves fatal. Antidote of  $\text{H}_2\text{S}$  is dilute chlorine solution.

# HALOGENS (हैलोजन)

- Fluorine(F), chlorine(CL),bromine(Br), iodine(I) and astatine(At) are the members of group-17 (or VII A), collectively known as the halogens (Greek halo means salt and genes means born i.e, salt producers).
- फ्लुओरीन, क्लोरीन, ब्रोमीन, आयोडीन तथा एस्टैटीन समूह 17 के सदस्य हैं इन्हें हैलोजन भी कहा जाता है । (ग्रीक भाषा में हैलो का अर्थ है लवण तथा जेनस का अर्थ है उत्पन्न करना अर्थात् लवण पैदा करने वाला ) हैलोजन अति क्रियाशील अधातु तत्व है।एस्टैटीन रेडियोधर्मी तत्व है ।

# FLUORINE (F) फ्लुओरीन

- इसका परमाणु क्रमांक 9 में द्रव्यमान संख्या 19 है।
- यह पीले रंग की गैस है।
- **हैलोजनों में यह सर्वाधिक क्रियाशील तत्व है।**
- **फ्लुओरीन सर्वाधिक ऋण विद्युती तत्व है।**
- Its atomic number is 9 and mass number is 19.
- It is a pale yellow gas.
- **It is the most reactive element among halogens.**
- **Fluorine is the most electronegative element.**

# CHLORINE (Cl)

- Its atomic number is 17 and mass number is 35.5.
- It is manufactured by **Deacon's process** or by electrolysis of brine in Nelson cell.
- It is greenish yellow gas with pungent and suffocating odour.
- It is soluble in water.
- **It reacts with lime to give bleaching powder ( $\text{CaOCl}_2$ ).**
- इसका परमाणु क्रमांक 17 में द्रव्यमान संख्या 35.5 है।
- औद्योगिक स्तर पर क्लोरीन का निर्माण **डीकन विधि**, बेल्डन विधि, **केल्मर सॉल्वे** विधि या नेल्सन सेल में ब्राइन के विद्युत अपघटन द्वारा किया जाता है।
- यह तीखी गंध वाली दम घोटू; हरित पीली गैस है।
- यह शुष्क बुझे चूने से क्रिया करके विरंजक चूर्ण (ब्लीचिंग पाउडर,  $\text{CaOCl}_2$ ) देती है।

## USES

- It is used
- For bleaching wood, pulp (paper industry and rayon), cotton and textiles.
- In the extraction of gold and platinum.

## उपयोग

- इसके उपयोग निम्नलिखित हैं
- कास्ट लुगदी ( कागज तथा रेऑन के उत्पादन में आवश्यक होती है) कपास तथा वस्त्रों के विरंजन में।
- सोने तथा प्लैटिनम के निष्कर्षण में।

- In sterilising drinking water.
- In the preparation of poisonous gases such as phosgene, tear gas mustard gas etc.

- पीने के पानी को स्टरलाइज करने में।
- जहरीली गैसों जैसे फॉस्जीन, आंस गैस सरसों गैस आदि तैयार करने में।

# BROMINE (Br)

- Its atomic number is 35 and mass number is 79.9.
- It is reddish brown liquid.
- It is extracted mainly from carnallite ore.
- In India, it occurs abundantly at Rann of Kutch in the form of brine.

**USES** - AgBr is used in photography,

KBr is used in sleeping drugs and pain reliever.

It is also used in the manufacturing of toxic and tear gases.

- इसका परमाणु क्रमांक 35 तथा द्रव्यमान संख्या 79.9 है।
- यह लाल भूरा द्रव है।
- इस का निष्कर्षण मुख्यता कार्नेलाइट अयस्क से किया जाता है।
- तथा भारत में कच्छ के रन में ब्राइन के रूप में पाई जाती है।

**उपयोग** - यह फोटोग्राफी में सिल्वर ब्रोमाइड के रूप में तथा कार्बनिक रसायन में प्रतिकारक के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।

- इसका उपयोग आशु गैसों तथा विषैली गैसों को बनाने में भी किया जाता है।
- यह KBr के रूप में नींद लाने वाली दवा में तथा दर्द निवारक में प्रयुक्त किया जाता है।

# IODINE (I)

- It was first discovered from the ashes of seaweeds by **Courtois** (in 1811).
- Its atomic number is 53 and mass number is 126.9.
- It is found in compound form in sea water and seaweeds as iodides.
- It is a non metallic shining solid with dark colour.
- Its vapours of violet colour.
- सर्वप्रथम इसकी खोज **कोर्टोइस** 1811 में समुद्री खरपतवार की राख से की थी।
- इसका परमाणु क्रमांक 53 है तथा द्रव्यमान संख्या 126.9 है।
- यह संयुक्त अवस्था में समुद्री खरपतवार में आयोडाइड के रूप में पाई जाती है।
- यह गहरे बैंगनी रंग का अधात्विक चमकदार क्रिस्टलीय ठोस है । ( धात्विक चमक वाला)

- In human body, it exists in the form of thyroxin, an organic compound secreted from thyroid gland.
- Its deficiency in human body disturbs the working of thyroid gland and leads to goiter.
- इसकी वाष्प बैंगनी रंग की होती है ।
- मानव शरीर में यह थायरॉयड ग्रंथि द्वारा स्रावित थायरोक्सिन नामक कार्बनिक यौगिक के रूप में पाया जाता है ।
- मानव शरीर में इसकी कमी थायरॉयड के कार्य में बाधा पहुंचाती हैं तथा घेंघा या गलगंड नामक बीमारी हो जाती है।

**USE-** Iodine is also used to increase the production of eggs.

- Its salts are also used in photographic films and plates.

❑ **NOTE:-** Iodex is used as an external application of pain reliever ointment of bone injuries. It contains dichlorophenol. It does not contain iodine.

**उपयोग -** आयोडीन का उपयोग अंडों के उत्पादन को बढ़ाने में भी किया जाता है। फोटोग्राफी फिल्मों में इसके लवणों का प्रयोग किया जाता है।

- आयोडेक्स का उपयोग चोटों में पीड़ाहारी मलहम के रूप में बाहरी प्रयोग के लिए किया जाता है। इसमें डाई क्लोरो फिनोल होता है । इसमें आयोडीन नहीं होती है ।

# INERT GASES OR NOBLE GASES

## अक्रिय गैसें तथा उत्कृष्ट गैसें

- These are helium (He), neon (Ne), argon (Ar), krypton (Kr), xenon (Xe) and radon (Rn).
- These are placed in group 18 (or zero ) of the periodic table.
- These are called inert gases because they are chemically inert. T
- These are named as noble gases because some members of this family like Xe form compound with oxygen and fluorine i.e., these are not completely inert.
- All the noble gases **except radon** occur in the atmosphere
- **All these gases are monoatomic elements.**
- यह हीलियम (He), निऑन (Ne), आर्गन (Ar), क्रिप्टोन (Kr), जेनोन (Xe) तथा रेडॉन (Rn) है।
- इन्हें आवर्त सारणी के समूह अठारह ( या शून्य समूह ) में रखा गया है।
- इन्हें अक्रिय गैस कहते हैं क्योंकि यह रासायनिक रूप से अक्रिय है।
- इन्हें उत्कृष्ट गैसें भी कहा जाता है। क्योंकि इस परिवार के कुछ सदस्य जैसे Xe, ऑक्सीजन और फ्लुओरीन के साथ यौगिक बनाते हैं अर्थात यह पूर्णतया अक्रिय नहीं है ।
- **रेडॉन के अतिरिक्त** अन्य सभी उत्कृष्ट गैसें वायुमंडल में पाई जाती हैं ।
- यह सभी गैसें एक परमाणु तत्व है।

# HELIUM (He)

- Its atomic number is 2 and mass number is 4.
- It is the second largest element found in the universe.
- इसकी परमाणु संख्या 2 तथा ग्रामीण संख्या 4 हैं।
- यह ब्रह्मांड में पाए जाने वाला अति बहुलता के क्रम में द्वितीय बड़ा तत्व है ।

- **USES**

1. It is used in filling balloons.
2. Mixture of helium and  $O_2$  is used by deep sea divers for respiration as helium is less soluble in blood even at very high pressure. This mixture is also used in artificial breathing in case of asthma patients.
3. It is used to produce powerful superconducting magnets which are used in NMR spectrometers and MRI system.

- **उपयोग**

1. इसका उपयोग गुब्बारों में भरने के लिए किया जाता है।
2. आधुनिक गोताखोर ई के उपकरण में यह ऑक्सीजन के तनुकारी के रूप में उपयोग में आती है। क्योंकि रक्त में इसकी विलेयता बहुत कम है। हिलियम और ऑक्सीजन का मिश्रण दमे के मरीजों में कृत्रिम श्वास में भी प्रयोग किया जाता है।
3. द्रव हीलियम का उपयोग अतिचालक चुंबक को उत्पन्न तथा कायम रखने के लिए किया जाता है, जो NMR स्पेक्ट्रोमीटर तथा MRI तंत्र के मुख्य अवयव है ।

# NEON

- Its atomic number is 10 and mass number is 20.

## USES

- It is used in florescent bulbs for advertisement display purposes.
- It is also used in neon lamp which are used to give symbolic indication to the aircrafts pilot at the aerodrome or airport. These lamps also shine even in the fog.

- इसकी परमाणु संख्या 10 तथा द्रव्यमान संख्या 20 है।

## उपयोग

- इसका उपयोग विसर्जन ट्यूब तथा प्रदीप्त बल्बों में विज्ञापन प्रदर्शन हेतु किया जाता है ।
- निऑन लैंप हवाई अड्डे पर विमान चालकों को संकेत देने में प्रयुक्त होते हैं, यह लैंप कोहरे में भी चमकते हैं।

# ARGON (Ar)

- Its atomic number is 18 and mass number is 40.
- It is used mainly to provide inert atmosphere in high temperature metallurgical process, arc welding of the alloys and for **fillings electric bulbs.**
- इसकी खोज एल रैले और रैमजे सन 1892 मे वायु से की थी।
- इसकी परमाणु संख्या 18 तथा द्रव्यमान संख्या 40 है ।
- **विद्युत बल्ब में ऑर्गन गैस भरी जाती है ।**

# KRYPTON (Kr)

- Its atomic number is 36 and mass number is 84.
- It is used at airport runway and approach light.
- इसका परमाणु क्रमांक 36 और द्रव्यमान संख्या 84 है।
- इसका उपयोग एयरपोर्ट रनवे और एप्रोच लाइट में किया जाता है ।

# XENON (Xe)

- Its atomic number is 54 and mass number is 131.
- Xe-Kr is used in high intensity photographic flash tubes.
- जिनाँन सर्वाधिक यौगिक बनाने वाली अक्रिय गैस है । इसकी परमाणु संख्या 54 तथा द्रव्यमान संख्या 131 है ।
- **उपयोग** जिनाँन, क्रिप्टोन का उपयोग उच्च तीव्रता फोटोग्राफिक फ्लैश ट्यूब में किया जाता है।

# RADON (Ra)

It was discovered by Dorn.

- It is used for the treatment of cancer (radiotyerapy).

- इसकी खोज डोर्न नामक वैज्ञानिक ने की थी
- इसका उपयोग कैंसर के उपचार में किया जाता है। ( रेडियोथैरेपी अर्थात विकिरण उपचार में )