

Carbon and it's Compound (कार्बन एवं उसके यौगिक)

Carbon

- Carbon is a chemical element with the symbol C and atomic number 6. It is non-metallic and tetravalent—making four electrons available to form covalent chemical bonds. It belongs to group 14 of the periodic table.

- अधात्विक रासायनिक तत्व जिसकी मात्रा भूपर्पटी में 0.03 प्रतिशत से भी कम होती है। यह उने सभी जैव अणुओं का आधार होता है जिनसे जीवधारियों की संरचना होती है। इस रासायनिक तत्व का संकेत C तथा परमाणु संख्या ६, मात्रा संख्या १२

Question

- Which one of the following fuels causes minimum air pollution?
निम्नलिखित से कौन सा ईंधन न्यूनतम वायु प्रदूषण का कारण बनता है?
 - (a) Kerosene oil /किरोसीन तेल
 - (b) Hydrogen /हाइड्रोजन
 - (c) Coal / कोयला
 - (d) Diesel / डीज़ल

- An element X has four electrons in its outermost orbit. What will be the formula of its compounds with Hydrogen?

एक तत्व X में इसकी बाहरी कक्षा में चार इलेक्ट्रॉन हैं। हाइड्रोजन के साथ इसके यौगिकों का सूत्र क्या होगा?

(a) X_4H

(b) X_4H_4

(c) XH_3

(d) XH_4

• Heavy water is a type of-
भारी पानी _____ का एक प्रकार है.

- (a) Coolant / कूलेंट
- (b) Moderator / मॉडरेटर
- (c) Ore / अयस्क
- (d) Fuel / ईंधन

• Which of the following fuel material occurred naturally?

निम्नलिखित में से कौन सी ईंधन सामग्री स्वाभाविक रूप से हुई?

(a) U235

(b) Pu239

(c) Pu241

(d) U-233

• Who among the following discovered heavy water?
इनमे से भारी पानी किसके द्वारा खोजा गया था?

- (a) Heinrich Hertz / हेनरिक हर्ट्ज
- (b) H.C. Urey / एच.सी. Urey
- (c) G. Mendel / जी मेंडेल
- (d) Joseph Priestly / यूसुफ प्रीस्टली

- **Covalent Bond:** The atomic number of carbon is 6. Its electronic configuration is 2, 4. It requires, 4 electrons to achieve the inert gas electronic configuration. A covalent bond, also called a molecular bond, is a chemical bond that involves the sharing of electron pairs between atoms.

- सहसंयोजी आबंध (covalent bond) वह रासायनिक आबंध है जिसमें परमाणुओं के बीच एलेक्ट्रॉन-युग्मों का सहभाजन (sharing) होता है।

Properties of Co-valent Bond

- Low melting points and boiling points. ...
- Soft or brittle solid forms. ...
- Poor electrical and thermal conductivity.

कार्बन के अपररूप

- "किसी तत्व के दो या दो से अधिक रूप जो गुणधर्मों में एक दूसरे से पर्याप्त भिन्न होते हैं अपररूप कहलाते हैं तथा इस गुण को अपररूपता कहते हैं।"

हीरा (diamond)-

- हीरा कार्बन का एक अतिशुद्ध रूप है।
- हीरे में कार्बन के परमाणु चार अन्य कार्बन परमाणुओं के साथ मिलकर दृढ़ त्रिआयामी चतुष्फलकीय संरचना का निर्माण करते हैं।
- हीरे में दो कार्बन परमाणुओं के मध्य 1.54 Å की दूरी होती है।
- कार्बन की चारों संयोजकताएँ पूरी होने की वजह से हीरा विद्युत का कुचालक होता है।
- प्रबल सहसंयोजक बंधों से निर्मित हीरा अब तक का ज्ञात सबसे कठोर पदार्थ है।
- हीरा का गलनांक 3843 K होता है।
- कृत्रिम रूप से हीरे के निर्माण के लिए शुद्ध कार्बन को अत्यधिक उच्च दाब तथा ताप पर उपचरित किया जाता है।

ग्रेफाइट (Graphite)-

- ग्रेफाइट शब्द की उत्पत्ति ग्रेफो शब्द से हुई है जिसका मतलब है लिखना। हमारी पेंसिलों में इसी ग्रेफाइट का ही उपयोग किया जाता है।
- इसमें कार्बन का प्रत्येक परमाणु तीन अन्य परमाणुओं के साथ संयोजित होकर षट्कोणीय वलय संरचना का निर्माण करते हैं।
- ग्रेफाइट की संरचना परतदार होती है जिसकी दो परतों के बीच दुर्बल बंध होने की वजह से वे एक दूसरे पर फिसल सकती हैं। इसी कारण ग्रेफाइट का प्रयोग शुष्क स्नेहक के रूप में किया जाता है।
- मुक्त इलेक्ट्रॉन होने की वजह से यह विद्युत का सुचालक होता है।
- ग्रेफाइट चमकदार, अपारदर्शी तथा काले रंग का होता है।

फुलरीन (Fullerene)-

- फुलरीन में कार्बन परमाणु एक फूटबाल की संरचना में व्यवस्थित होते हैं।
- इसका नाम अमरीका के प्रसिद्ध वास्तुकार बकमिंस्टर फुलरीन के नाम पर रखा गया है।
- फुलरीन के एक अणु में 60 ,70 या इससे भी अधिक कार्बन परमाणु हो सकते हैं।
- C 60 सबसे अधिक स्थायी संरचना है।

Allotropes of Carbon

Allotropy: The phenomenon in which the element exists in two or more different physical states with similar chemical properties are called Allotropy.

- **Carbon has Three Main Allotropes**
- **Diamond:** In this, carbon, an atom is bonded to four other atoms of carbon forming three-dimensional structures. It is the hardest substance and an insulator. It is used for drilling rocks and cutting. It is also used for making jewellery.

- **Graphite:** In this, each carbon atom is bonded to three other carbon atoms. It is a good conductor of electricity and used as a lubricant.
- **Buckminster Fullerene:** It is an allotrope of the carbon-containing cluster of 60 carbon atoms joined together to form spherical molecules. It is dark solid at room temperature.

Question

Which gas emits from the rice field?

- (a) ethane
- (b) nitrogen
- (c) methane
- (d) All of the above

- Permanent hardness of water is due to-
पानी की स्थायी कठोरता की वजह है:

- (a) Chlorides and sulphates of Calcium and Magnesium / कैल्शियम और मैग्नेशियम के क्लोराइड और सल्फाट
- (b) Calcium bicarbonate sulphates / कैल्शियम बिकारबोनेट सल्फेट्स
- (c) Magnesium bicarbonate / मैग्नेशियम बाइकार्बोनेट
- (d) Chlorides of Silver and Potassium / सिल्वर और पोटेशियम के क्लोराइड्स

- Lead Pencil contains-
लीड पेंसिल में शामिल हैं-
 - (a) Lead /लेड
 - (b) Lead oxide /लेड ऑक्साइड
 - (c) Graphite / ग्रेफाइट
 - (d) Lead sulphide / लेड सल्फाइड

• Which of these consists carbon?
निम्नलिखित में से किसमें कार्बन होता है

(a) Lignite / लिग्नाइट

(b) Tin / टिन

(c) Silver / चांदी

(d) Iron / लोहा

- Which one of the following types of coal contains a higher percentage of Carbon than the rest type of?

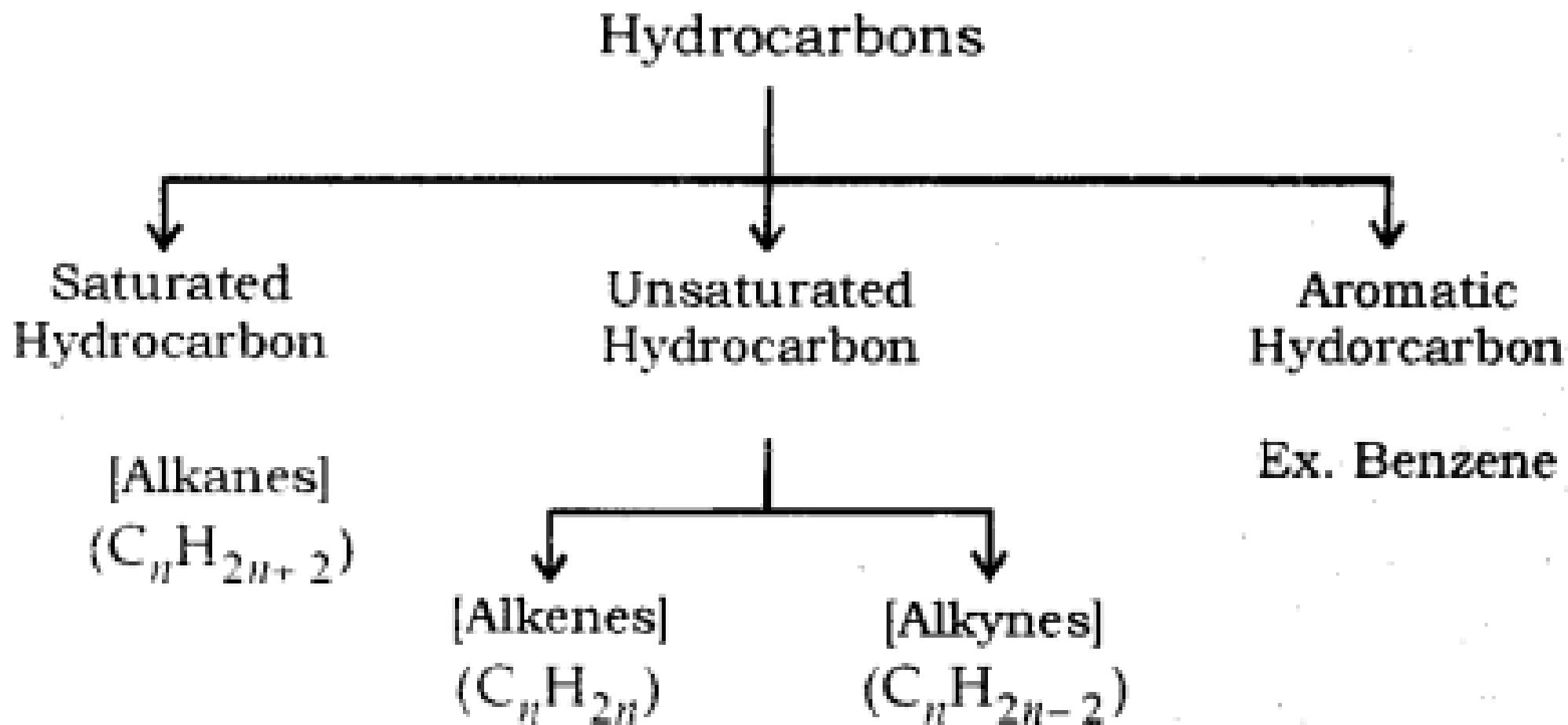
निम्नलिखित में से किस प्रकार के कोयले में से अन्य प्रकारों की तुलना में कार्बन का उच्च प्रतिशत होता है.

- (a) Bituminous coal / बिटुमिनस कोयला
- (b) Lignite / लिग्नाइट
- (c) Peat / पीट
- (d) Anthracite / एंथ्रासाइट

Hydrocarbon

- A hydrocarbon is an organic chemical compound composed exclusively of hydrogen and carbon atoms.
- हाइड्रोकार्बन कार्बनिक यौगिक होते हैं जो हाइड्रोजन और कार्बन के परमाणुओं से मिलकर बने होते हैं

Hydrocarbon



Naming carbon chains up to Eight

- methane (1 carbon) CH₄.
- ethane (2 carbons) C₂H₆.
- propane (3 carbons) C₃H₈.
- butane (4 carbons) C₄H₁₀.
- pentane (5 carbons) C₅H₁₂.
- hexane (6 carbons) C₆H₁₄.
- heptane (7 carbons) C₇H₁₆.
- octane (8 carbons) C₈H₁₈.

Saturated – Alkanes

Unsaturated- Alkenes and Alkynes

Alkanes : Methane (CH_4)

Ethane ($\text{CH}_3\text{—CH}_3$)

Propane ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$)

Alkenes : Ethene ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$)

Propene ($\text{CH}_3\text{—CH} = \text{CH}_2$)

Alkynes : Ethyne ($\text{CH} \equiv \text{CH}$)

Propyne ($\text{CH}_3\text{—C} \equiv \text{CH}$)

Functional Group

Functional Group	Formula of Functional Group
1. Halo- Chloro- Bromo-	—Cl —Br
2. Alcohol	—OH
3. Aldehyde	—CHO or $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—C—H} \end{array}$
4. Ketone	—CO— or $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—C—} \end{array}$
5. Carboxylic acid	—COOH or $\text{—CO}_2\text{H}$ or $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—C—O—H} \end{array}$

Question

- Monazite is an ore of-
मोनाजाईट एक अयस्क है-
(a) Zirconium /ज़िरकोनियम
(b) Thorium /थोरियम
(c) Titanium / टाइटेनियम
(d) Iron / लोह

- For the ceiling of diamonds, the unit of weight is carat. One carat is equal to-

हीरे की सीलिंग के लिए, वजन की इकाई कैरेट है. एक कैरेट बराबर है-

- (a) 100 mg /100 मिलीग्राम
- (b) 200 mg/ 200 मिलीग्राम
- (c) 300 mg /300 मिलीग्राम
- (d) 400 mg /400 मिलीग्राम

- Graphene was in news recently. What is its importance?
हाल ही में ग्रेफीन समाचार में था. इसका क्या महत्व है?

1. It is a two-dimensional material and has good electrical conductivity. / यह एक द्वि-आयामी सामग्री है और यह विद्युत का सुचालक है.

2. It is one of the thinnest but strongest materials tested so far. / यह अब तक की सबसे पतली लेकिन मजबूत पदार्थ में से एक है

3. It is entirely made of silicon and has high optical transparency. / यह पूरी तरह से सिलिकॉन से बना है और इसमें उच्च ऑप्टिकल पारदर्शिता है.

4. It can be used as conducting electrodes required for touch screens, LCD's and organic LED's. / इसका उपयोग टच स्क्रीन, एलसीडी और कार्बनिक एलईडी के लिए आवश्यक इलेक्ट्रोड का संचालन के रूप में किया जा सकता है.

Which of the statement(s) given above is/are correct?
ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा कथन सही है/ हैं ?

- (a) 1 and 2 / 1 और 2
- (b) 3 and 4 / 3 और 4
- (c) 1, 2 and 4 / 1, 2 और 4
- (d) 1, 2, 3 and 4 / 1, 2, 3 और 4

• The chemical name of limestone is?

चूना पत्थर का रासायनिक नाम है?

- (a) Calcium Carbonate / कैल्शियम कार्बोनेट
- (b) Magnesium Chloride / मैग्नीशियम क्लोराइड
- (c) Sodium Chloride / सोडियम क्लोराइड
- (d) Sodium Sulphide / सोडियम सल्फाइड

- Which lubricant is used for heavy machines?
भारी मशीनों के लिए किस लुब्रिकेंट का उपयोग किया जाता है
- (a) Bauxite / बॉक्साइट
- (b) Phosphorus / फास्फोरस
- (c) Graphite / ग्रेफाइट
- (d) Silicon oil / सिलिकॉन तेल

Difference between soaps and detergents

Soaps

(i) These are **sodium** or potassium salts of long chain fatty acids.

(ii) Ionic part of the soap is $\text{—COO}^-\text{Na}^+$

(iii) Their efficiency decreases in hard water

(iv) Soaps are biodegradable.

Detergents

(i) These are **ammonium and sulphonate salts** of long chain fatty acids.

(ii) Ionic part of detergent is $\text{—OSO}_3^-\text{Na}^+$.

(iii) Their efficiency is unaffected in hard water.

(iv) Detergents are non-biodegradable.

साबुन और अपमार्जक में अंतर

साबुन	अपमार्जक
1. यह कठोर जल से कपड़े धोने के लिये उपयुक्त नहीं है, क्योंकि Ca^{++} तथा Mg^{++} आयन इससे संयोग करके सफेद व चिकना अवक्षेप बनाते हैं।	1. यह कठोर जल से कपड़े धोने के काम आता है, क्योंकि अपमार्जक कठोर जल में उपस्थित Ca^{++} तथा Mg^{++} आयनों के साथ कोई अविलेय अवक्षेप नहीं बनाते हैं।
2. इसमें कम आर्द्रता गुण होता है।	2. साबुन की अपेक्षा इसमें अधिक आर्द्रता गुण पाया जाता है।
3. इसकी अधिकता नदियों में जाकर किसी प्रकार का प्रदूषण नहीं करती, क्योंकि ये जैव निम्नकरणीय पदार्थ है।	3. इसकी अधिकता नदियों में जाकर प्रदूषण करती है, क्योंकि ये जैव निम्नकरणीय नहीं है।
4. इन्हें बनाने के लिये कच्चा पदार्थ पेट्रोलियम से प्राप्त होते हैं।	4. इन्हें बनाने के लिये कच्चा माल वनस्पति तेल होता है।

Compounds

- Methane
- Coal
- Petrol
- Chloroform
- LPG



- Nylon- 66

- Rubber

- Plastic

- Diesel

- Urea

• Coal

- Also called black gold.
- Found in sedimentary strata [layers of soil].
- Contains carbon, volatile matter, moisture and ash [in some cases Sulphur and phosphorous]
- Mostly used for power generation and metallurgy.
- Coal reserves are six times greater than oil and petroleum reserves.

• Types of Coal

- Peat, Lignite, Bituminous & Anthracite Coal.
- This division is based on carbon, ash and moisture content.

•Peat

- First stage of transformation.
- Contains less than 40 to 55 per cent carbon = more impurities.
- Contains sufficient volatile matter and lot of moisture [more smoke and more pollution].
- Left to itself, it burns like wood, gives less heat, emits more smoke and leaves a lot of ash.

• Lignite

- Brown coal.
- Lower grade coal.
- 40 to 55 per cent carbon.
- Intermediate stage.
- Dark to black brown.
- Moisture content is high (over 35 per cent).

• Bituminous Coal

- Soft coal; most widely available and used coal.
- Derives its name after a liquid called bitumen.
- 40 to 80 per cent carbon.
- Moisture and volatile content (15 to 40 per cent)
- Dense, compact, and is usually of black colour.
- Does not have traces of original vegetable material.
- Calorific value is very high due to high proportion of carbon and low moisture.
- Used in production of coke and gas.

• Anthracite Coal

- Best quality; hard coal.
- 80 to 95 per cent carbon.
- Very little volatile matter.
- Negligibly small proportion of moisture.
- Semi-metallic lustre.
- Ignites slowly == less loss of heat == highly efficient.
- Ignites slowly and burns with a nice short blue flame.
[Complete combustion == Flame is BLUE == little or no pollutants. Example: LPG]
- In India, it is found only in Jammu and Kashmir and that too in small quantities



Thank you