





## CHEMISTRY

What is Matter?

### 1. Matter in Our Surroundings

हमारे चारों ओर का पदार्थ

### 3. Atoms and Molecules

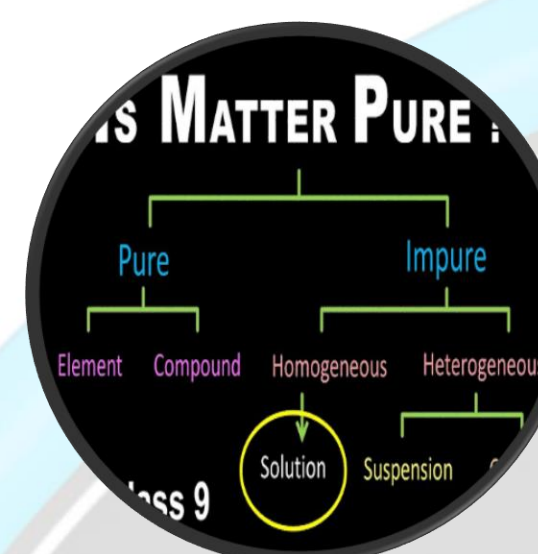
परमाणु एवं अणु

### 5. Chemical Reactions and Equations

रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

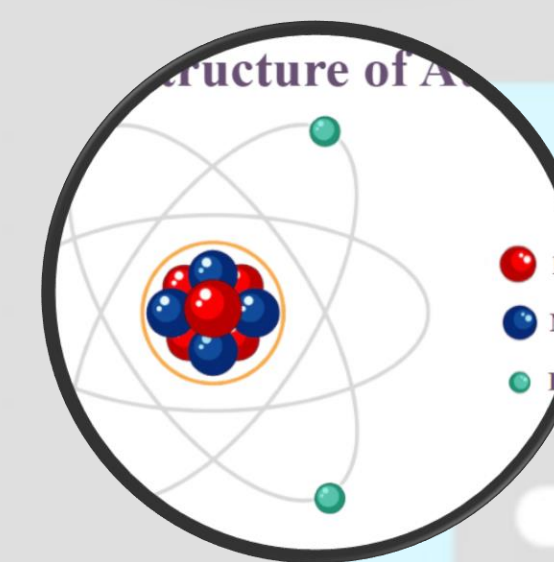
### 7. Metals and Non-Metals

धातु एवं अधातु



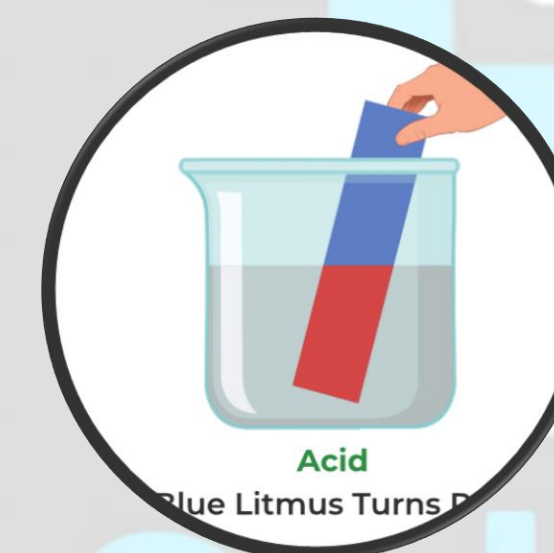
### 2. Is Matter Around Us Pure?

क्या हमारे चारों ओर का पदार्थ शुद्ध है?



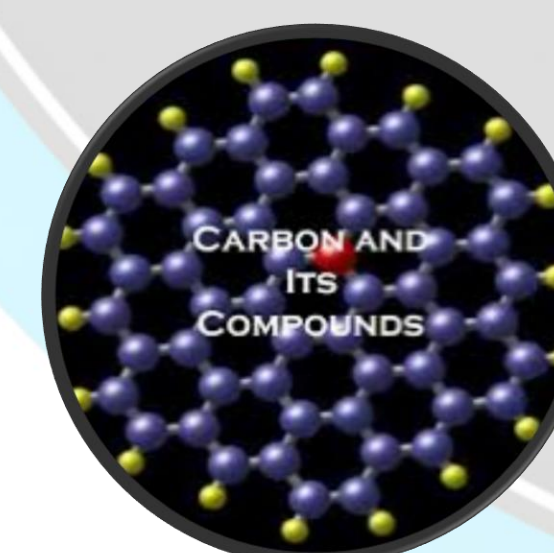
### 4. Structure of the Atom

परमाणु की संरचना



### 6. Acids, Bases and Salts

अम्ल, क्षारक एवं लवण



### 8. Carbon and Its Compounds

कार्बन एवं उसके यौगिक





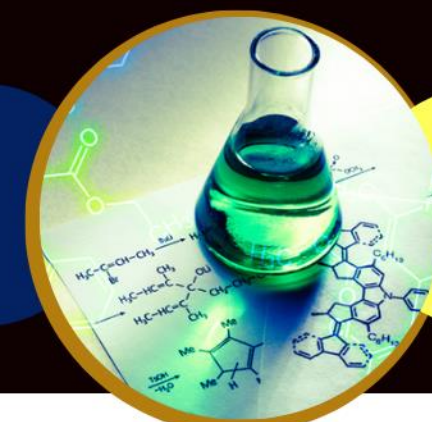
Class 9 Science

OLD NCERT

Chapter 1	MATTER IN OUR SURROUNDINGS
Chapter 2	IS MATTER AROUND US PURE?
Chapter 3	ATOMS AND MOLECULES
Chapter 4	STRUCTURE OF THE ATOM
Chapter 5	THE FUNDAMENTAL UNIT OF LIFE
Chapter 6	TISSUES
Chapter 7	DIVERSITY IN LIVING ORGANISMS
Chapter 8	MOTION
Chapter 9	FORCE AND LAWS OF MOTION
Chapter 10	GRAVITATION
Chapter 11	WORK AND ENERGY
Chapter 12	SOUND
Chapter 13	WHY DO WE FALL ILL?
Chapter 14	NATURAL RESOURCES
Chapter 15	IMPROVEMENT IN FOOD RESOURCES

NEW NCERT

Chapter 1	MATTER IN OUR SURROUNDINGS
Chapter 2	IS MATTER AROUND US PURE?
Chapter 3	ATOMS AND MOLECULES
Chapter 4	STRUCTURE OF THE ATOM
Chapter 5	THE FUNDAMENTAL UNIT OF LIFE
Chapter 6	TISSUES
Chapter 7	MOTION
Chapter 8	FORCE AND LAWS OF MOTION
Chapter 9	GRAVITATION
Chapter 10	WORK AND ENERGY
Chapter 11	SOUND
Chapter 12	IMPROVEMENT IN FOOD RESOURCES



Class 10 Science

OLD NCERT

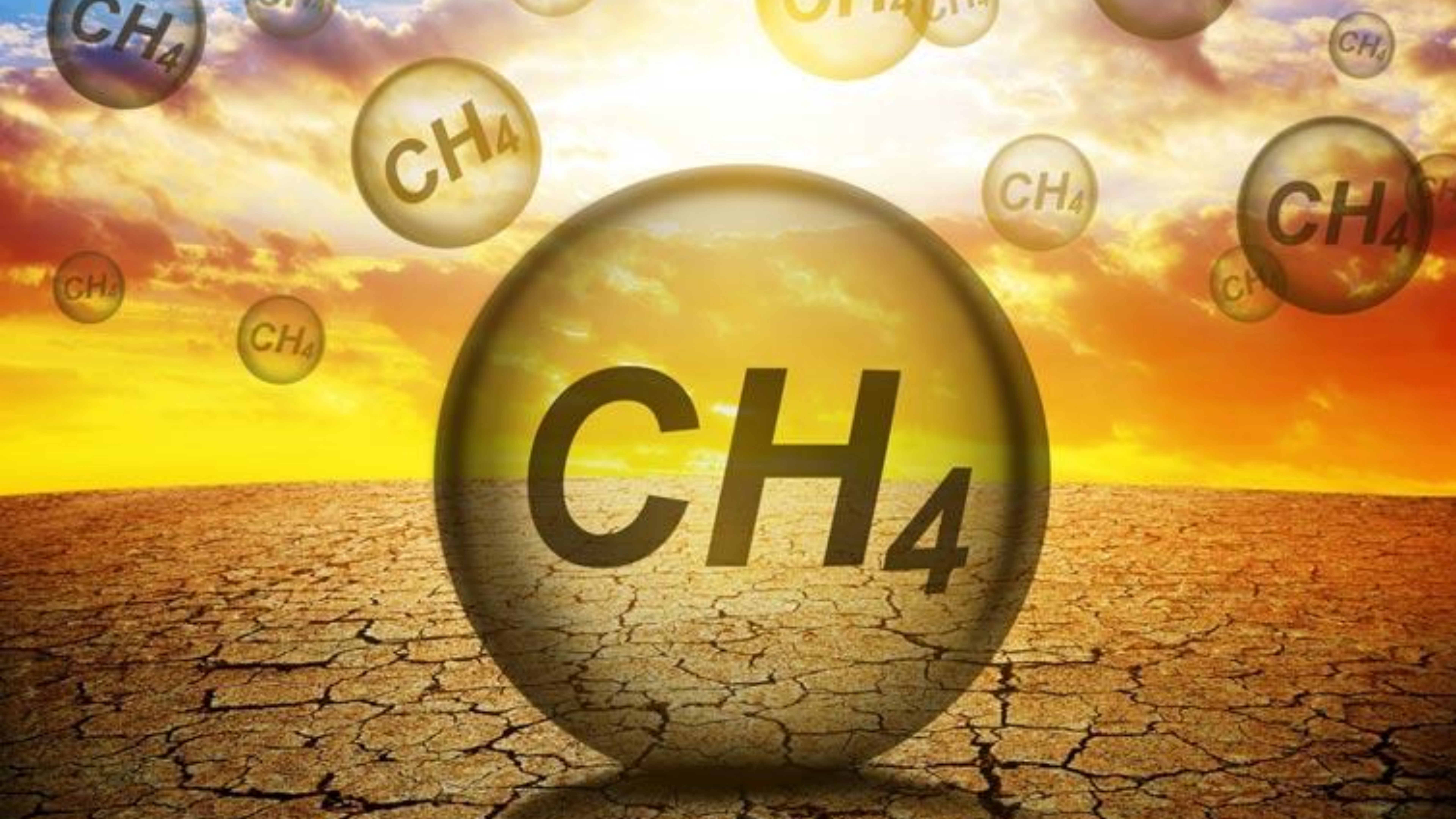
Chapter 1	Chemical Reactions and Equations	1
Chapter 2	Acids, Bases and Salts	17
Chapter 3	Metals and Non-metals	37
Chapter 4	Carbon and its Compounds	58
Chapter 5	Periodic Classification of Elements	79
Chapter 6	Life Processes	93
Chapter 7	Control and Coordination	114
Chapter 8	How do Organisms Reproduce?	127
Chapter 9	Heredity and Evolution	142
Chapter 10	Light – Reflection and Refraction	160
Chapter 11	The Human Eye and the Colourful World	187
Chapter 12	Electricity	199
Chapter 13	Magnetic Effects of Electric Current	223
Chapter 14	Sources of Energy	242
Chapter 15	Our Environment	256
Chapter 16	Sustainable Management of Natural Resources	266

NEW NCERT

CONTENTS

<i>Foreword</i>		iii
<i>Rationalisation of Content in the Textbooks</i>		v
<i>Preface</i>		vii
<b>Chapter 1</b>	<b>Chemical Reactions and Equations</b>	<b>1</b>
<b>Chapter 2</b>	<b>Acids, Bases and Salts</b>	<b>17</b>
<b>Chapter 3</b>	<b>Metals and Non-metals</b>	<b>37</b>
<b>Chapter 4</b>	<b>Carbon and its Compounds</b>	<b>58</b>
<b>Chapter 5</b>	<b>Life Processes</b>	<b>79</b>
<b>Chapter 6</b>	<b>Control and Coordination</b>	<b>100</b>
<b>Chapter 7</b>	<b>How do Organisms Reproduce?</b>	<b>113</b>
<b>Chapter 8</b>	<b>Heredity</b>	<b>128</b>
<b>Chapter 9</b>	<b>Light – Reflection and Refraction</b>	<b>134</b>
<b>Chapter 10</b>	<b>The Human Eye and the Colourful World</b>	<b>161</b>
<b>Chapter 11</b>	<b>Electricity</b>	<b>171</b>
<b>Chapter 12</b>	<b>Magnetic Effects of Electric Current</b>	<b>195</b>
<b>Chapter 13</b>	<b>Our Environment</b>	<b>208</b>



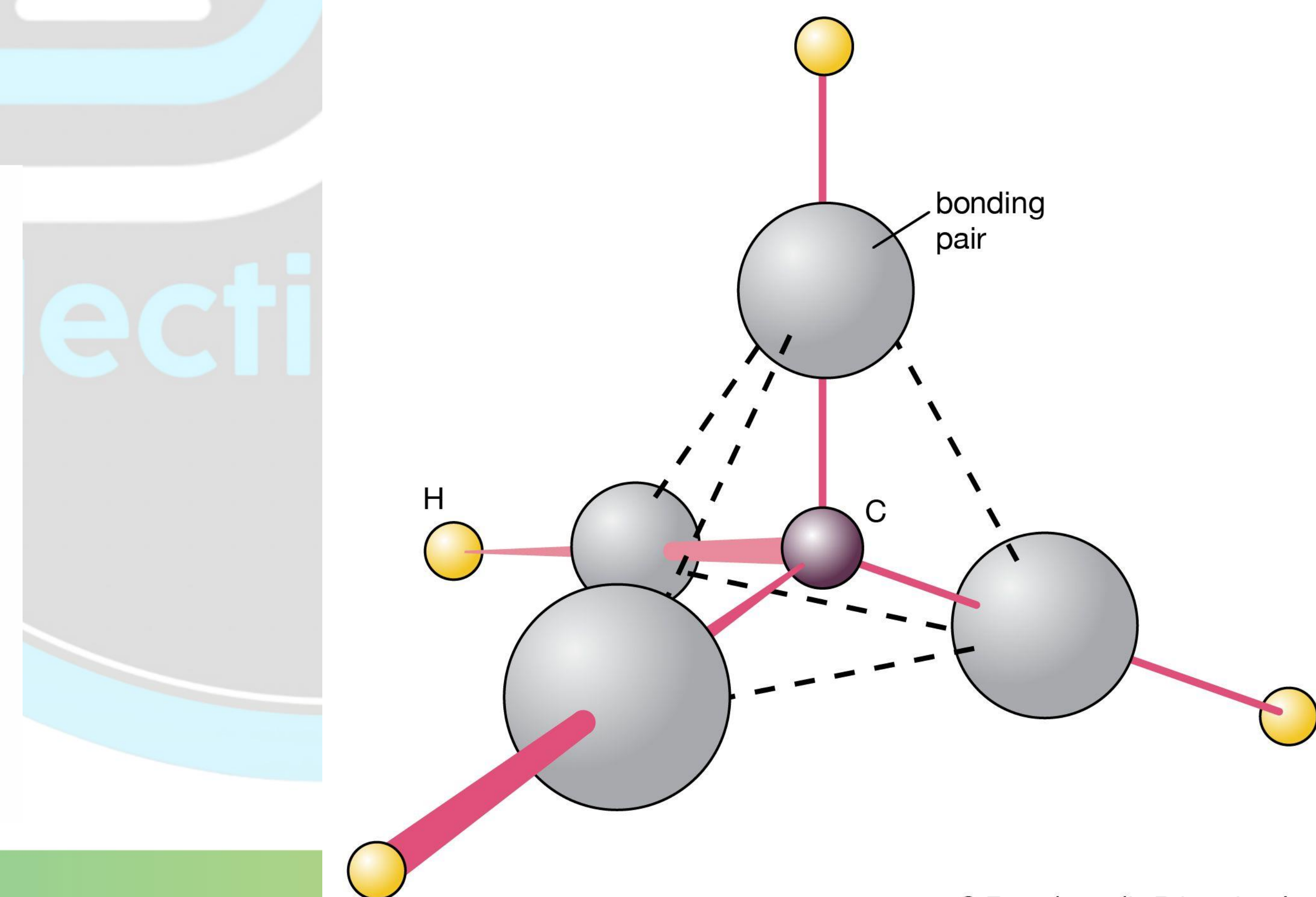
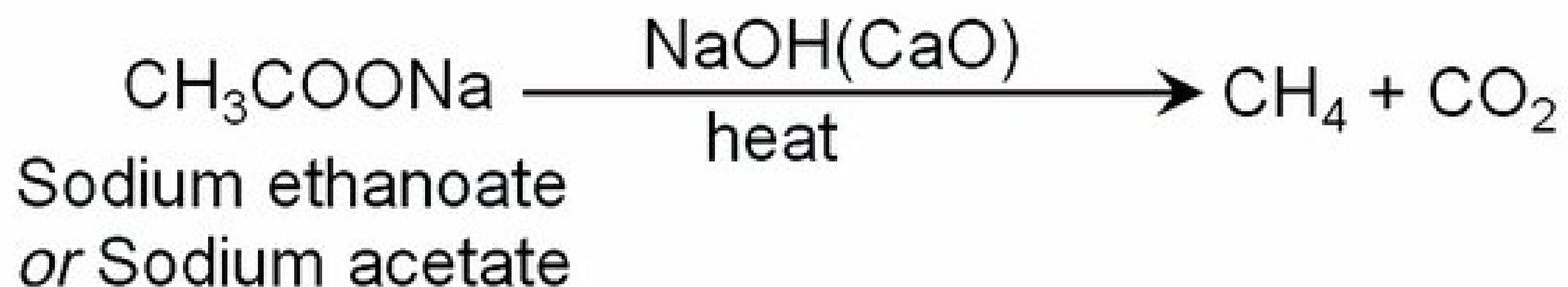






## मिथेन (Methane)

- यह ऐल्केन श्रेणी का प्रथम सदस्य है। यह एक कार्बनिक गैस है। इसे **मार्श गैस** के नाम से भी जाना जाता है। It is the first member of the alkane series. It is an organic gas. It is also known as **marsh gas**.
- प्राकृतिक रूप से यह सब्जियों के विघटन से प्राप्त की जाती है। It is obtained naturally from the **decomposition of vegetables**.
- प्रयोगशाला में यह सोडियम ऐसीटेट को सोडालाइम के साथ गर्म करके प्राप्त किया जाता है। In the laboratory it is obtained by heating **Sodium Acetate With Sodalime**.







## मिथेन (Methane)

- ऐल्युमिनियम कार्बाइड पर जल की प्रतिक्रिया से व्यापारिक स्तर पर मिथेन प्राप्त किया जाता है। Methane Is Obtained On A Commercial Scale By The Reaction Of Water On **Aluminium Carbide**.



selectionWay







## मिथेन (Methane)

➡ यह **प्राकृतिक गैस (Natural Gas)** का प्रमुख अवयव है।

It is the **main component of natural gas**.

➡ इसमें यह लगभग **90% मात्रा में उपस्थित (present)** रहता है।

It is present in it in about **90% proportion**.

➡ यह **हवा (Air)** के साथ मिलकर एक **विस्फोटक मिश्रण (Explosive mixture)** बनाता है।

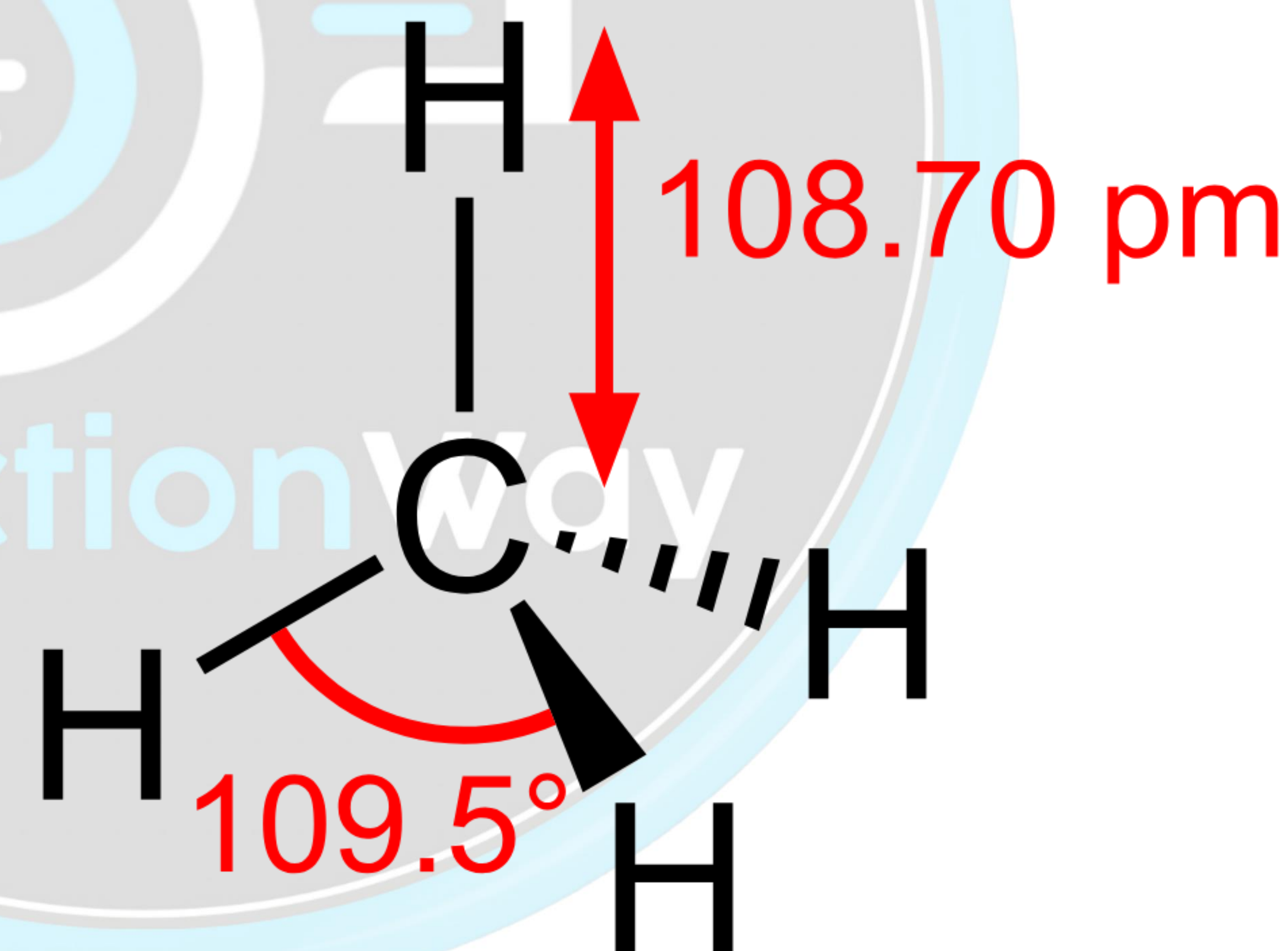
It forms an **explosive mixture with air**.

➡ इसकी **आकृति समचतुष्फलकीय (Tetrahedral shape)** होती है।

Its shape is **tetrahedral**.

➡ इसमें बंधों के बीच का कोण  **$109^\circ 28'$  (bond angle)** होता है।

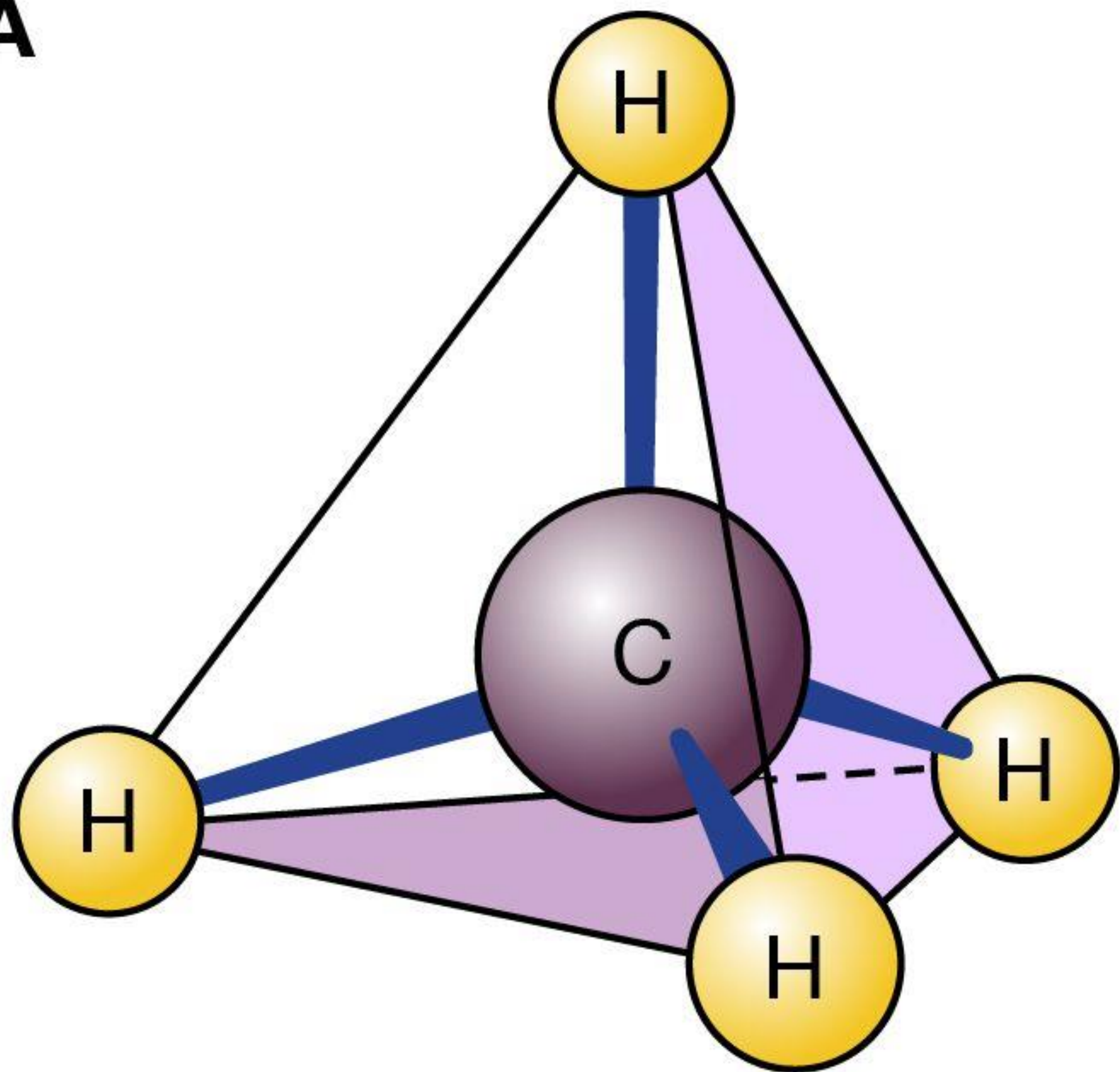
The angle between its bonds is  **$109^\circ 28'$** .



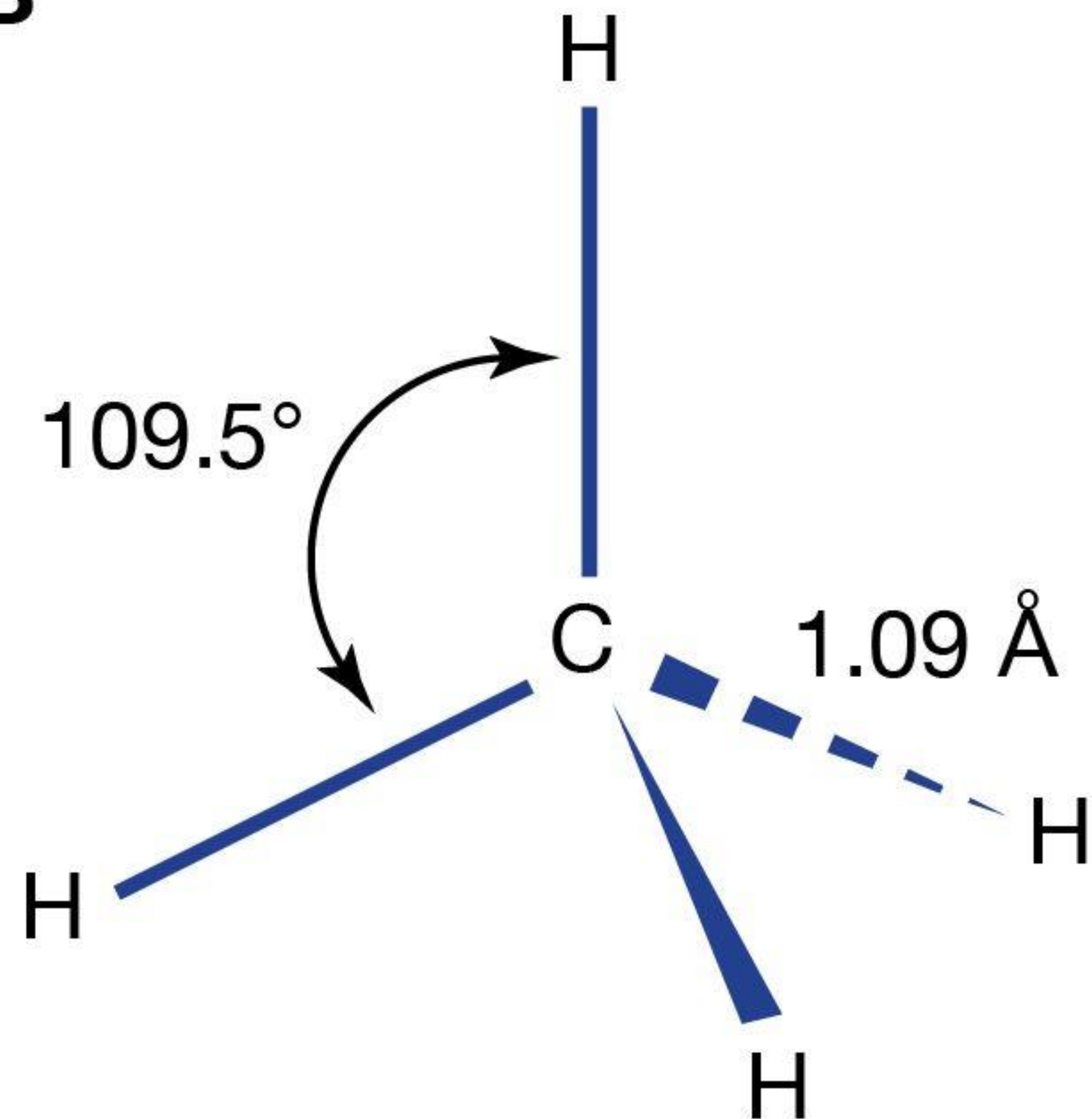




**A**



**B**

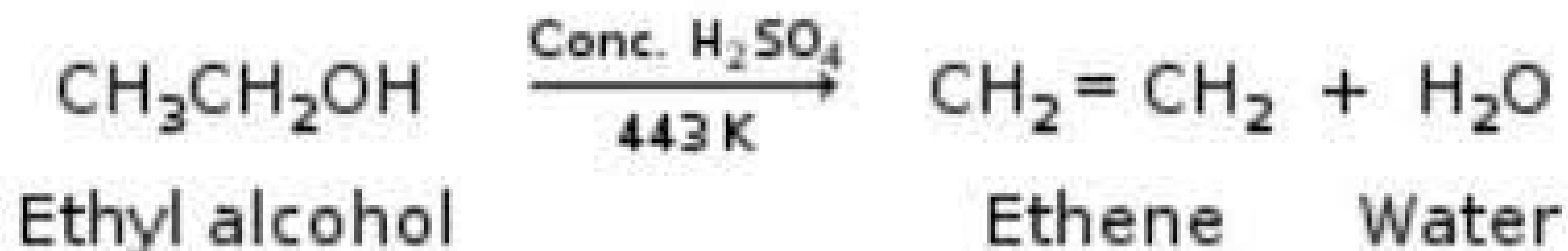
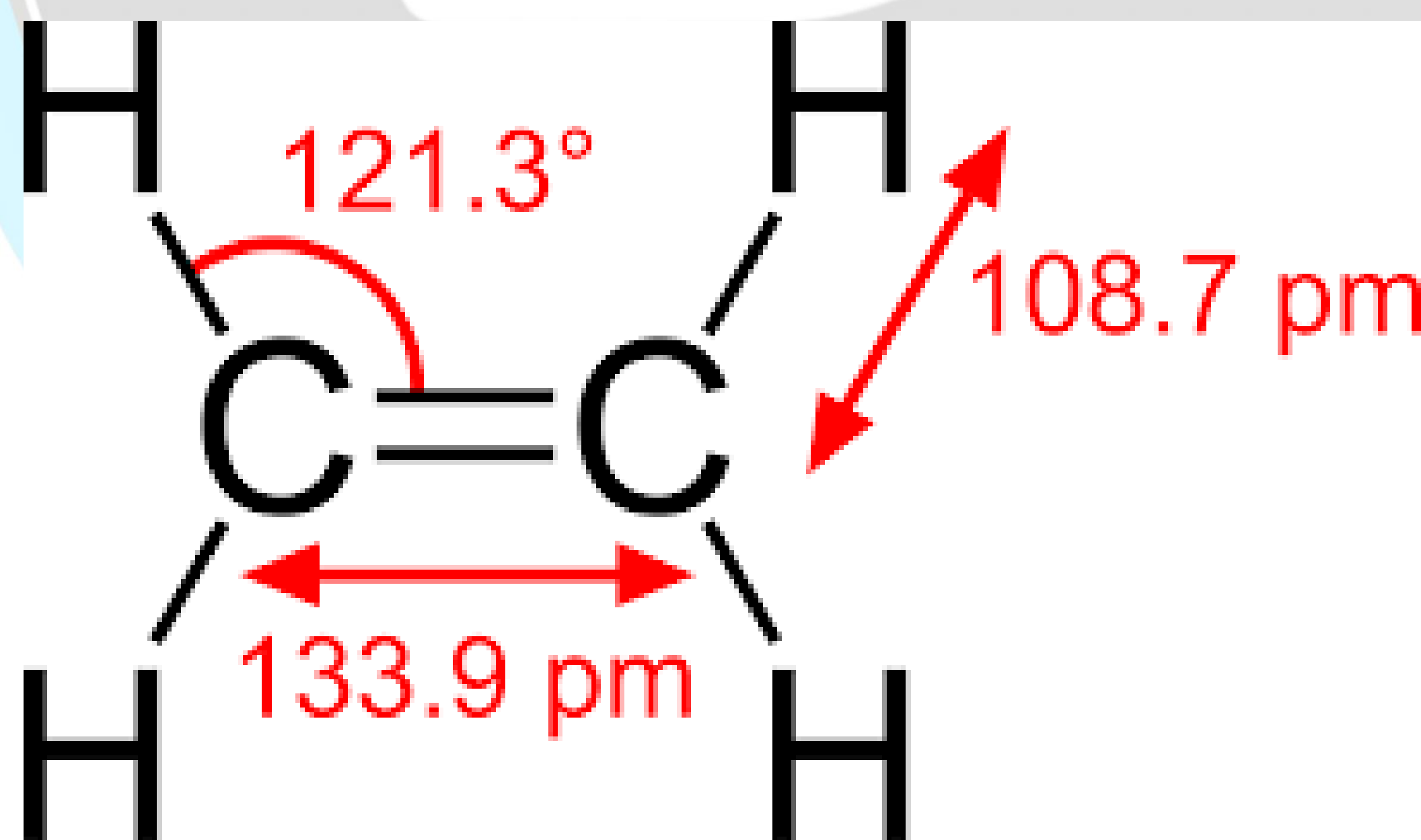
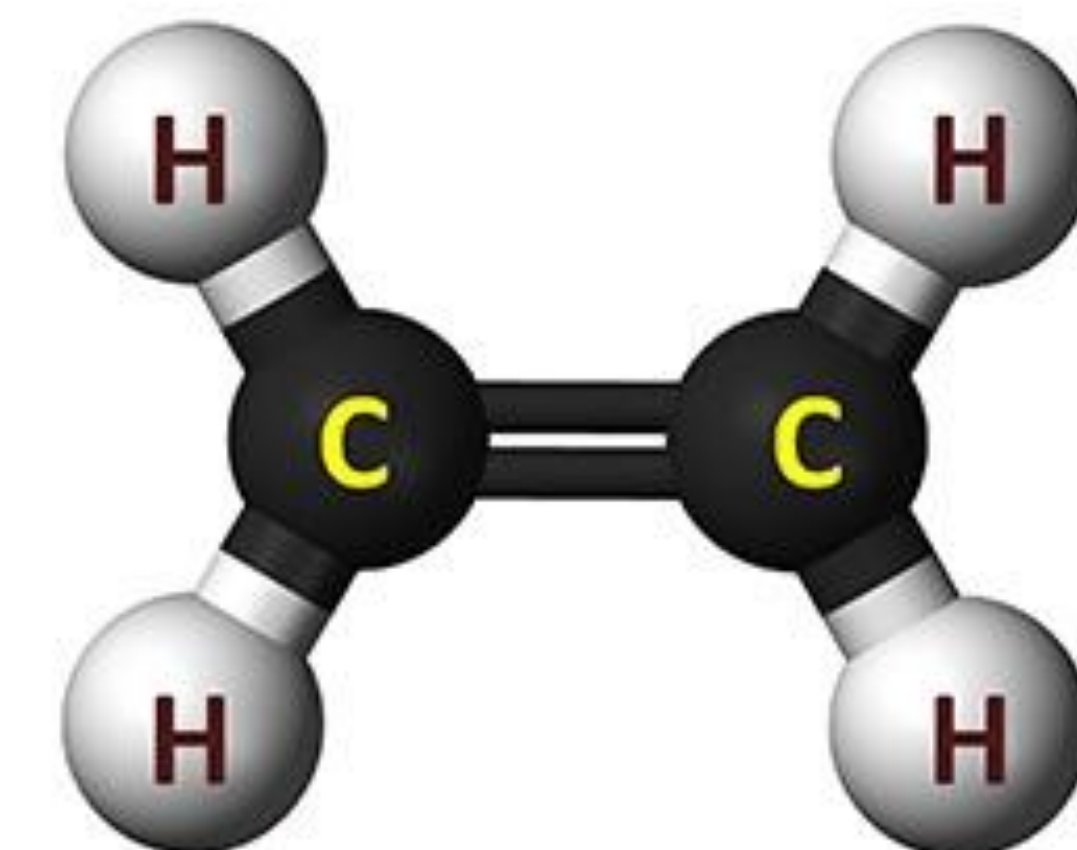






## एथीलिन (Ethylene)

- यह **ऐल्कीन श्रेणी का प्रथम सदस्य** है। प्रयोगशाला में एथोलिन बनाने के लिए **इथाइल ऐल्कोहॉल तथा अधिक मात्रा में सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल को  $170^{\circ}\text{C}$  पर गर्म किया जाता है।** इसका उपयोग पॉलीथीन प्लास्टिक बनाने, मस्टर्ड गैस बनाने, निश्चेतक के रूप में, ऑक्सी एथोलिन ज्वाला उत्पन्न करने आदि में होता है। It is the first member of the alkene series. To prepare ethylene in the laboratory, **ethyl alcohol and a large quantity of concentrated sulfuric acid are heated at  $170^{\circ}\text{C}$ .** It is used in making polyethylene plastic, mustard gas, as an anesthetic, producing oxy ethylene flame, etc.











## ऐसीटिलीन (Acetylene)

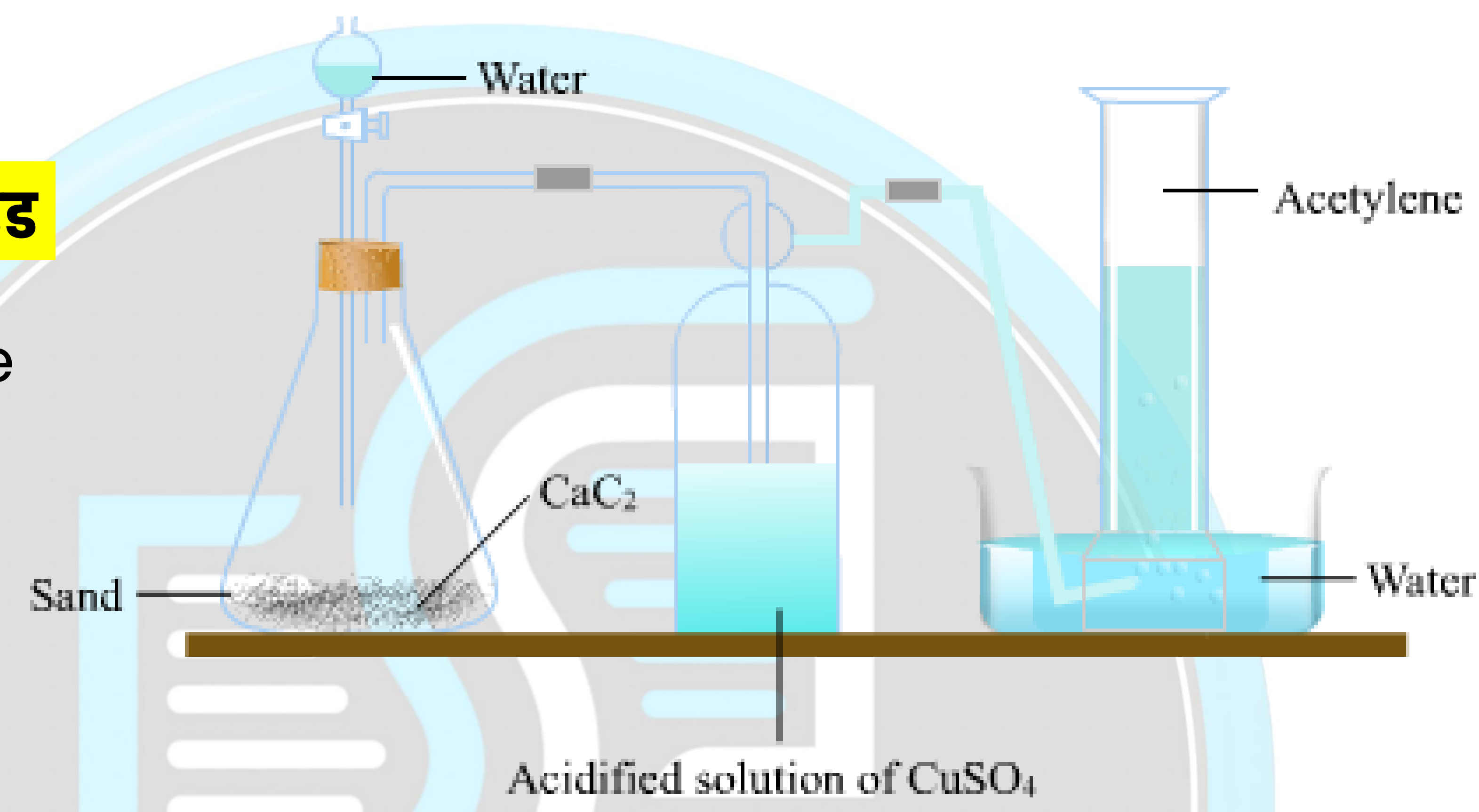
- यह ऐल्काइन श्रेणी का प्रथम सदस्य है। इसे प्रयोगशाला में कैल्सियम कार्बाइड

पर जल की प्रतिक्रिया द्वारा बनाया जाता है।

It is the first member of the

alkyne series. It is made in the laboratory by reacting water with calcium carbide.

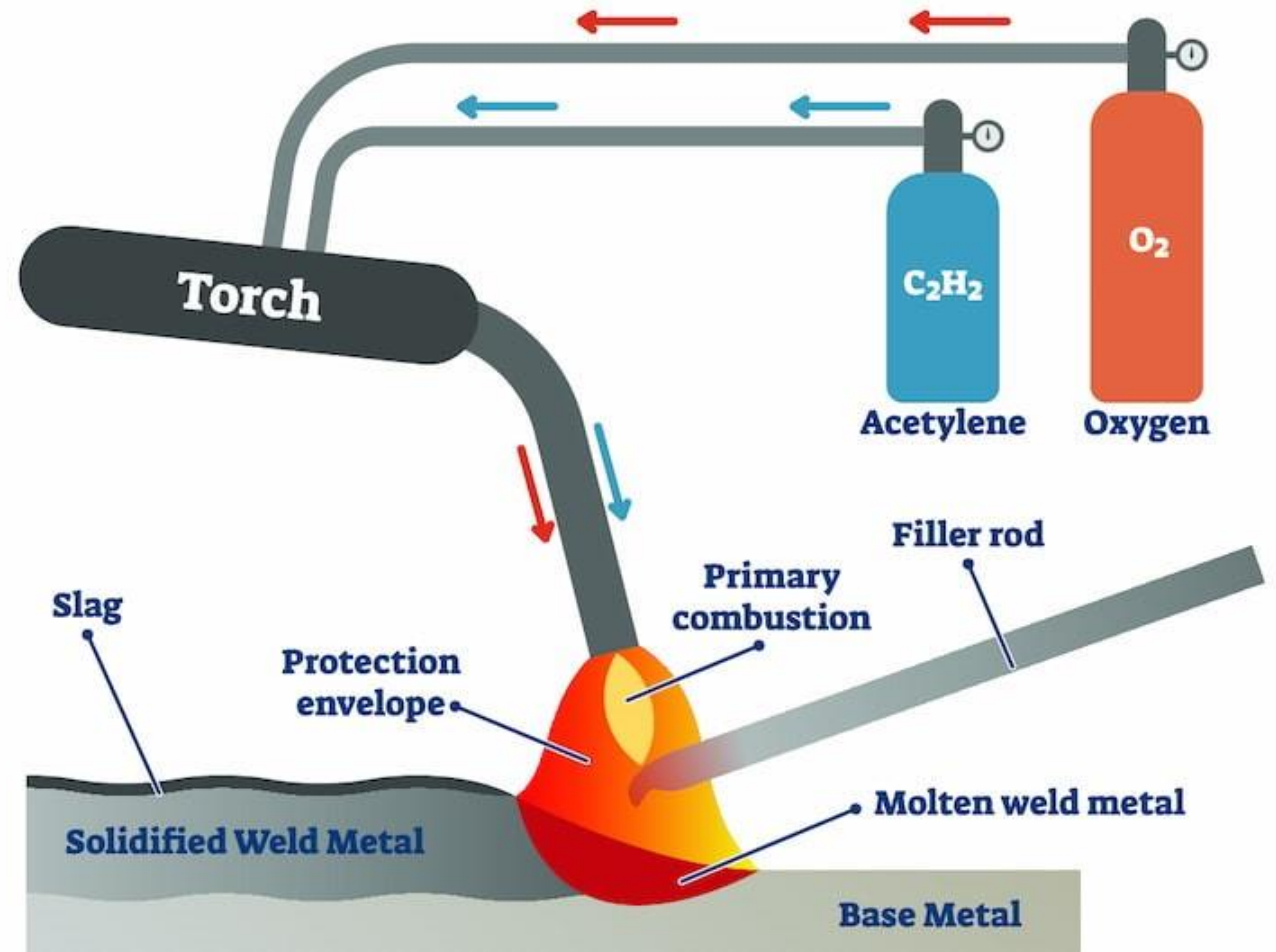
- इसका उपयोग प्रकाश उत्पन्न करने, कपूर बनाने, निश्चेतक के रूप में, धातुओं को काटने जोड़ने में, बेजीन के संश्लेषण में, कच्चे फलों को कृत्रिम रूप से पकाने आदि में होता है। इसकी खोज अमेरिकी वैज्ञानिक विल्सन ने की थी। It is used to produce light, make camphor, as an anesthetic, in cutting and joining metals, in the synthesis of benzene, in artificial ripening of raw fruits, etc. It was discovered by American scientist Wilson.







## GAS WELDING



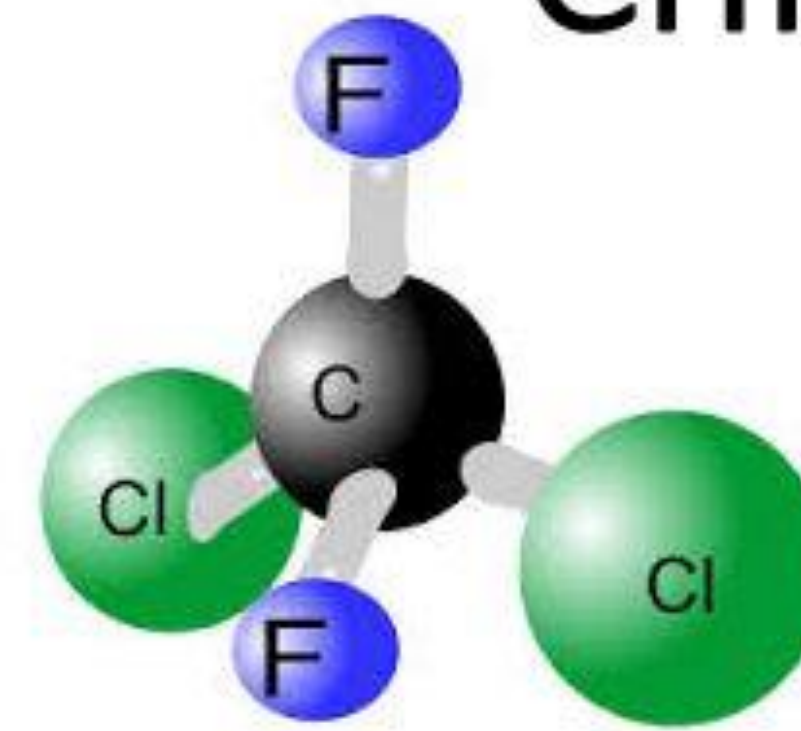




## क्लोरो फ्लोरो कार्बन (Chloro fluoro carbon)

- सी० एफ० सी० का पूरा रूप क्लोरो फ्लोरो कार्बन (Chloro fluoro carbon) होता है। The full form of CFC is chloro fluoro carbon.
- यह क्लोरीन, फ्लोरीन तथा कार्बन परमाणुओं के यौगिकों का संघटन है। It is a composition of compounds of chlorine, fluorine and carbon atoms.
- यह ओजोन परत के क्षरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। It plays an important role in the depletion of the ozone layer.
- सी० एफ० सी० को फ्रिऑन (Freon) भी कहा जाता है। CFC is also known as Freon.

## Chlorofluorocarbons (CFCs)



Developed during the 1930s and used extensively in aerosols, air conditioners, refrigerators, solvents and gas-blown plastics.

They are extremely stable and inert and were used to replace earlier coolants that caused explosions.

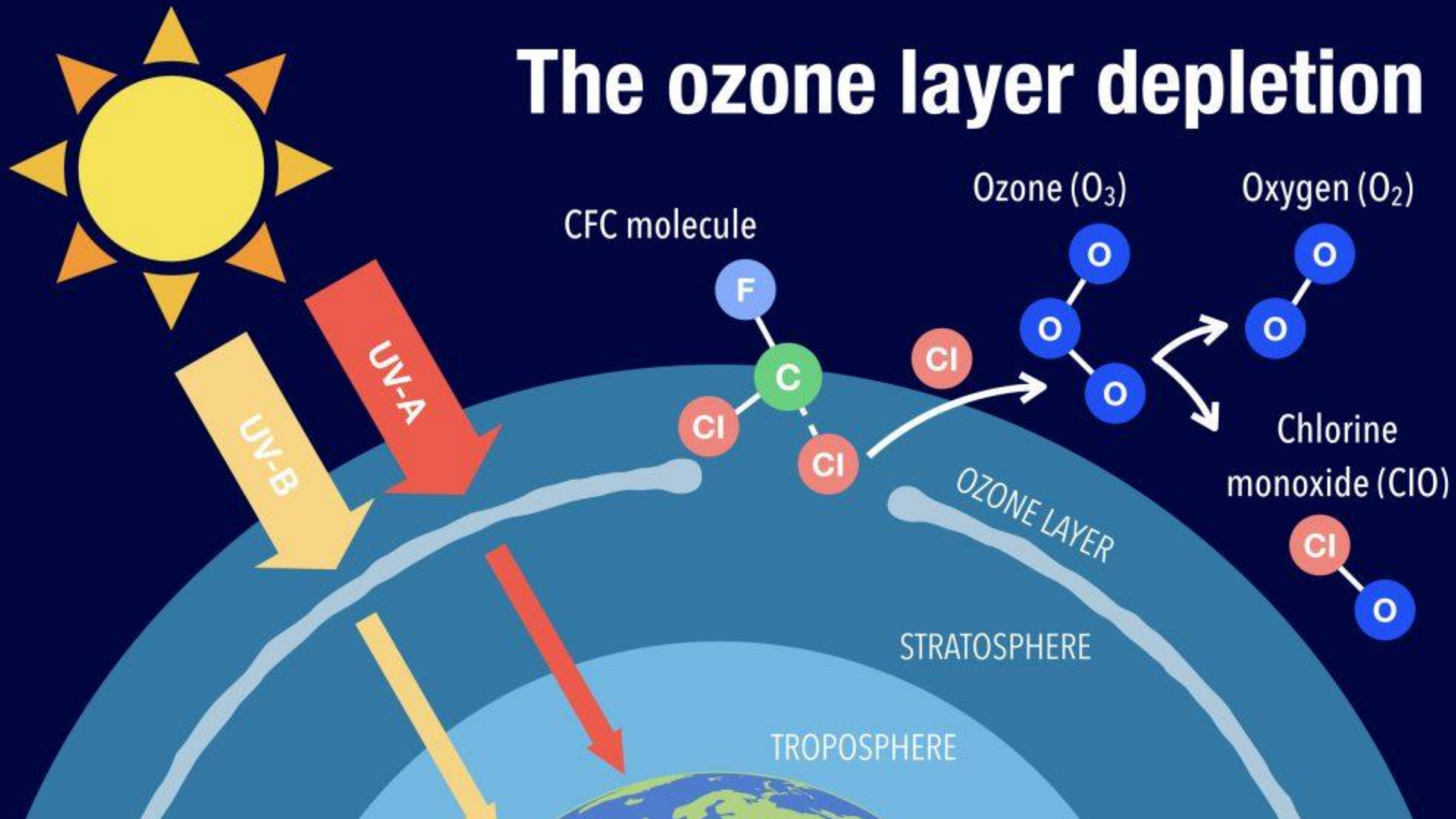


In the troposphere they are indestructible and insoluble in water, however...





# The ozone layer depletion







## इथाइल ऐल्कोहॉल (Ethyl Alcohol)

- यह एक रंगहीन द्रव है, जो अत्यधिक ज्वलनशील होता है। It is a colorless liquid, which is highly flammable.
- इसके पीने से मानव शरीर में उत्तेजना पैदा होती है। इस कारण इसका उपयोग मादक द्रव या शराब (wine) के रूप में किया जाता है।  
Drinking it causes excitement in the human body. That is why it is used as an intoxicating liquid or wine.
- यह फलों व स्टार्चयुक्त अनाजों से प्राप्त किया जाता है। It is obtained from fruits and starchy grains.

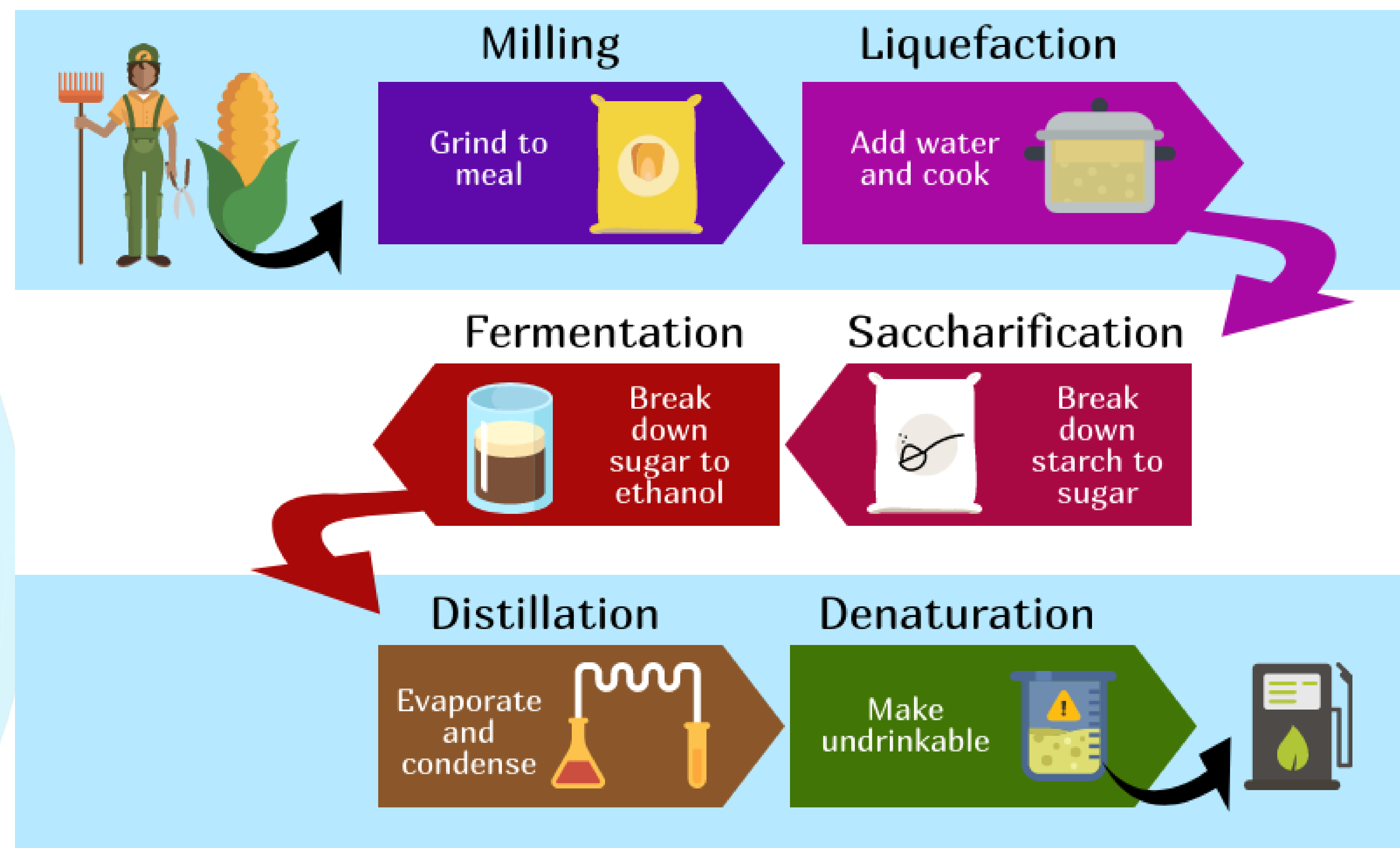






## इथाइल ऐल्कोहॉल (Ethyl Alcohol)

- औद्योगिक दृष्टि से इसका उत्पादन किण्वन विधि द्वारा किया जाता है। Industrially, it is produced by fermentation process.
- इसका उपयोग मोटर व हवाई जहाजों में ईंधन के रूप में, पारदर्शक साबुन बनाने में, इत्र व अन्य सुगन्धित पदार्थ बनाने में, शराब आदि के निर्माण में किया जाता है। It is used as fuel in motor and airplanes, in making transparent soap, in making perfumes and other fragrant substances, in the manufacture of liquor etc.







## Ethanol ( $C_2H_5OH$ )

### Commercial Alcohol / व्यावसायिक अल्कोहल

- Made **unfit for drinking** by adding:

इसे पीने योग्य न बनाने के लिए इसमें मिलाया जाता है:

👉 **Copper sulphate ( $CuSO_4$ )** (for colour / रंग के लिए)

👉 **Pyridine  $C_5H_5N$** . (foul smell / दुर्गंध के लिए)

- This process is called **Denaturation of alcohol**. इस प्रक्रिया को **अल्कोहल का विकृतीकरण (Denaturation)** कहते हैं।

## DENATURED ALCOHOL







## Ethanol Blending Petrol

- 👉 Ethanol blending means **mixing ethanol ( $C_2H_5OH$ ) with petrol** in a fixed proportion

(Ethanol blending का मतलब है – पेट्रोल में निश्चित अनुपात में **Ethanol ( $C_2H_5OH$ )** मिलाना)।

- 👉 Example: **E10 fuel = 10% ethanol + 90% petrol** (जैसे E10 fuel = 10% एथेनॉल + 90% पेट्रोल)।

- 👉 Ethanol is made from **sugarcane, molasses, maize, wheat, rice etc.**

(Ethanol गन्ना, शीरा, मक्का, गेहूँ, चावल आदि से बनाया जाता है)।

- 👉 **Ethanol Blending Programme (EBP) launched in 2003**

(Ethanol Blending Programme भारत में 2003 में शुरू हुआ)।

- 👉 • Current blending: ~10% (वर्तमान में ~10% blending हो चुकी है)।

- 👉 **Target: 20% blending by 2025–26 (E20 fuel)**

(लक्ष्य: 2025–26 तक 20% blending यानी E20 fuel)।







500  
1850  
T51

**ETHANOL-  
BLENDED  
PETROL**  
(E20)

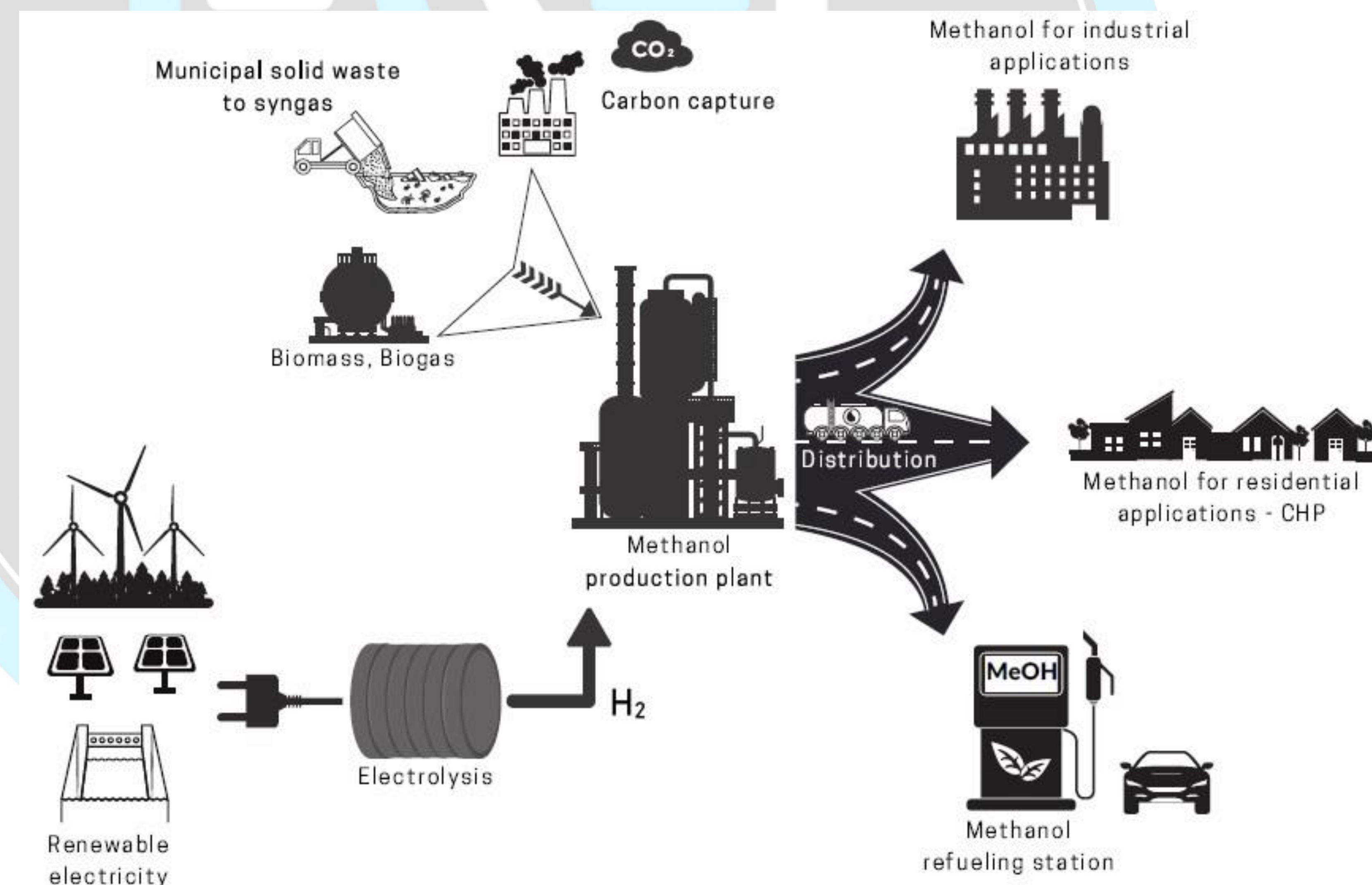
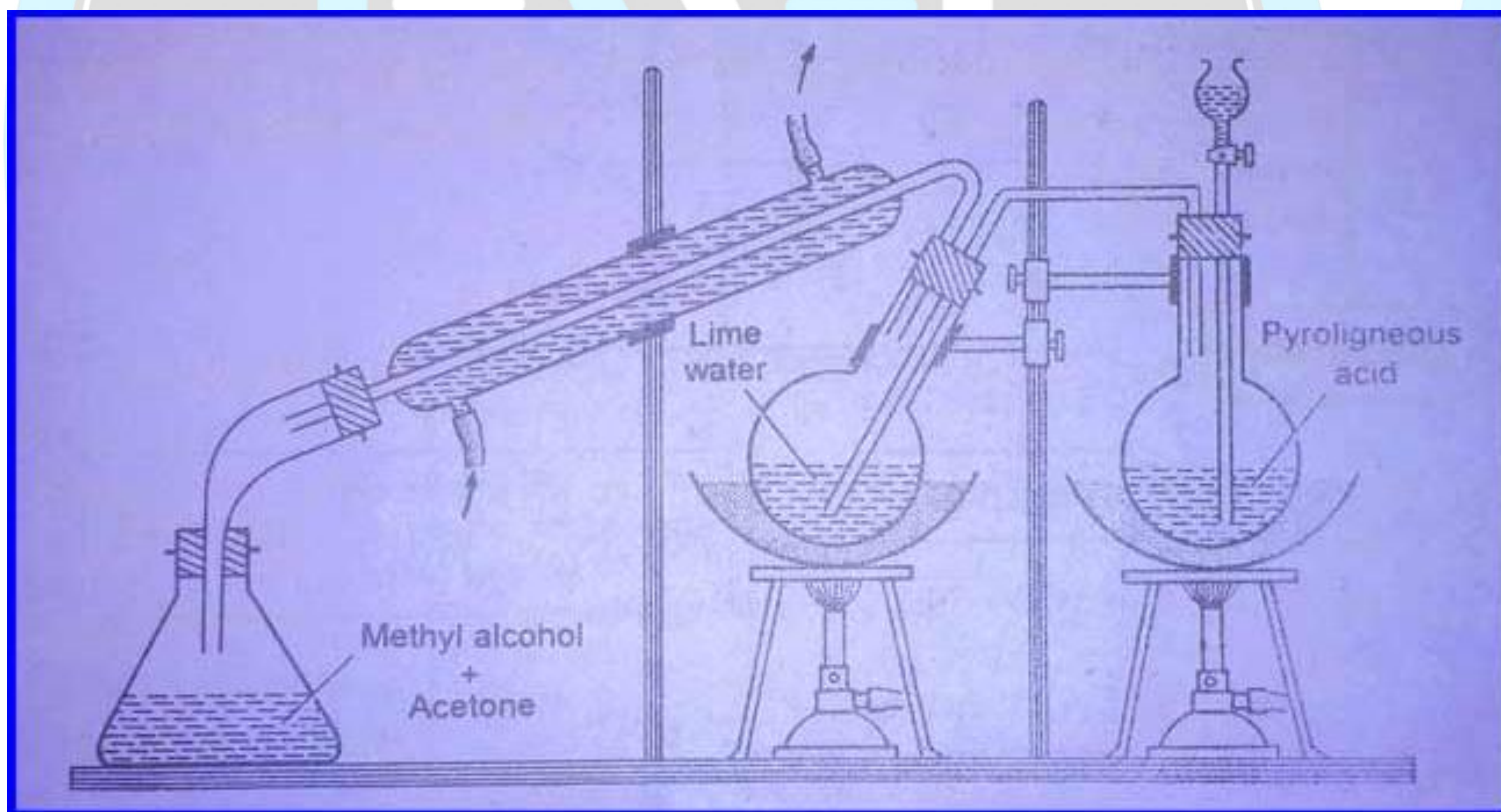






## मिथाइल ऐल्कोहॉल (Methyl Alcohol)

- इसे सबसे पहले लकड़ी के भंजन आसवान से बनाया गया था। इसका उपयोग पेट्रोल के साथ मिलाकर ईंधन के रूप में, कृत्रिम रंग बनाने में तथा वार्निश आदि के विलायक के रूप में होता है। It was first made from the distillate of wood. It is used as fuel mixed with petrol, in making artificial colors and as a solvent for varnish etc.

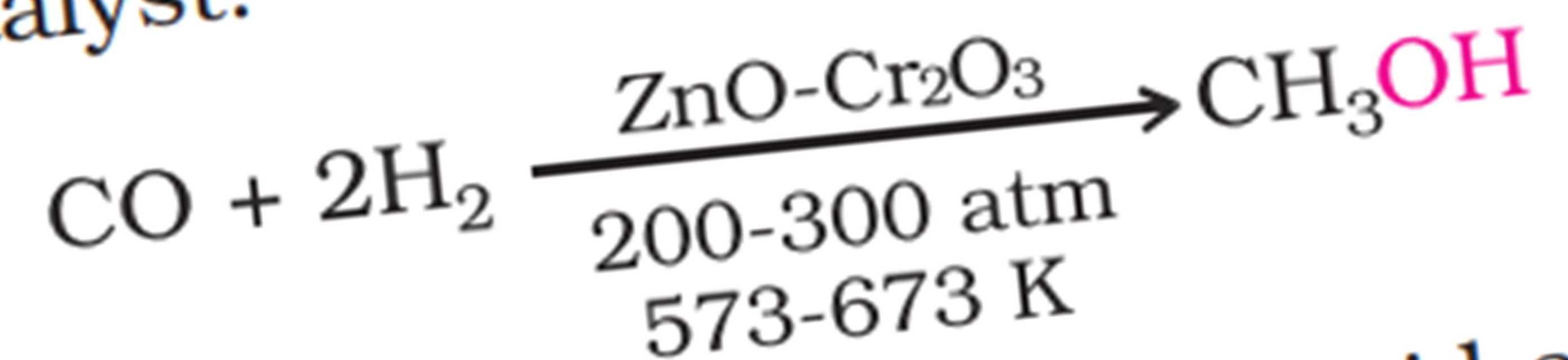






## 1. Methanol

Methanol,  $\text{CH}_3\text{OH}$ , also known as 'wood spirit', was produced by destructive distillation of wood. Today, most of the methanol is produced by catalytic hydrogenation of carbon monoxide at high pressure and temperature and in the presence of  $\text{ZnO} - \text{Cr}_2\text{O}_3$  catalyst.



Methanol is a colourless liquid and boils at 337 K. It is highly poisonous in nature. Ingestion of even small quantities of methanol can cause blindness and large quantities causes even death. Methanol is used as a solvent in paints, varnishes and chiefly for making formaldehyde.





## Methanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )

- 📌 Methanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) is also called '**wood spirit**'.

Methanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) को '**wood spirit**' भी कहा जाता है।

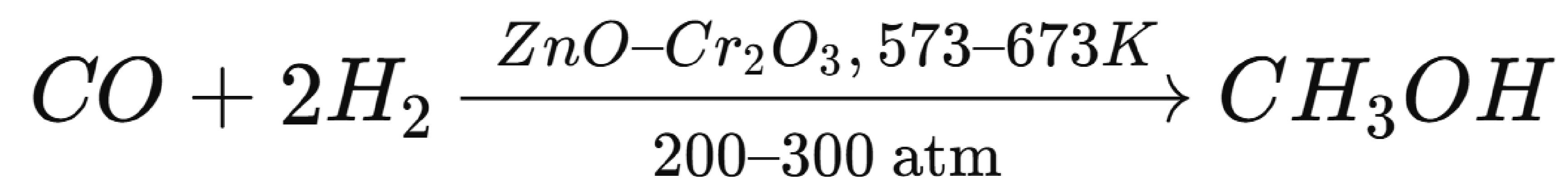
- 📌 Earlier it was produced by **destructive distillation of wood**.

पहले इसे लकड़ी के **विध्वंसात्मक आसवन (destructive distillation)** द्वारा प्राप्त किया जाता था।

### Modern Production / आधुनिक उत्पादन

- 📌 Today, methanol is mainly produced by **catalytic hydrogenation of CO**.

आजकल Methanol मुख्यतः CO (carbon monoxide) के catalytic hydrogenation से बनाया जाता है।







## मिथाइल ऐल्कोहॉल (Methyl Alcohol)

- यह एक विषैला द्रव होता है, जिसका गंध शराब की तरह होता है। इसके सेवन से व्यक्ति अंधा हो जाता है तथा अधिक मात्रा में पी लेने से मृत्यु तक भी हो सकती है। जहरीली शराब पीने वालों की अधिकांश मृत्यु इसी मिथाइल ऐल्कोहॉल के कारण होती है। It is a poisonous liquid which smells like alcohol. Its consumption can make a person blind and drinking in large quantity can even lead to death. Most of the deaths of people who drink poisonous liquor are due to this methyl alcohol.











## इथिलीन ग्लाइकॉल (Ethylene Glycol)

- यह एक डाइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल है तथा अपने मीठे स्वाद के कारण इस नाम से पुकारे जाते हैं। ठंडे प्रदेशों में हिमांक कम करने के लिये इसका उपयोग कारों के रेडियेटर्स में किया जाता है। It is a **dihydric alcohol** and is called by this name because of its sweet taste. It is used in the radiators of cars to **reduce the freezing point in cold regions.**



### ANTIFREEZE

- Prevents freezing in engines, ensuring optimal performance in cold climates.



### HYDRAULIC BRAKE FLUIDS

- Maintains brake system integrity and responsiveness through temperature stability.



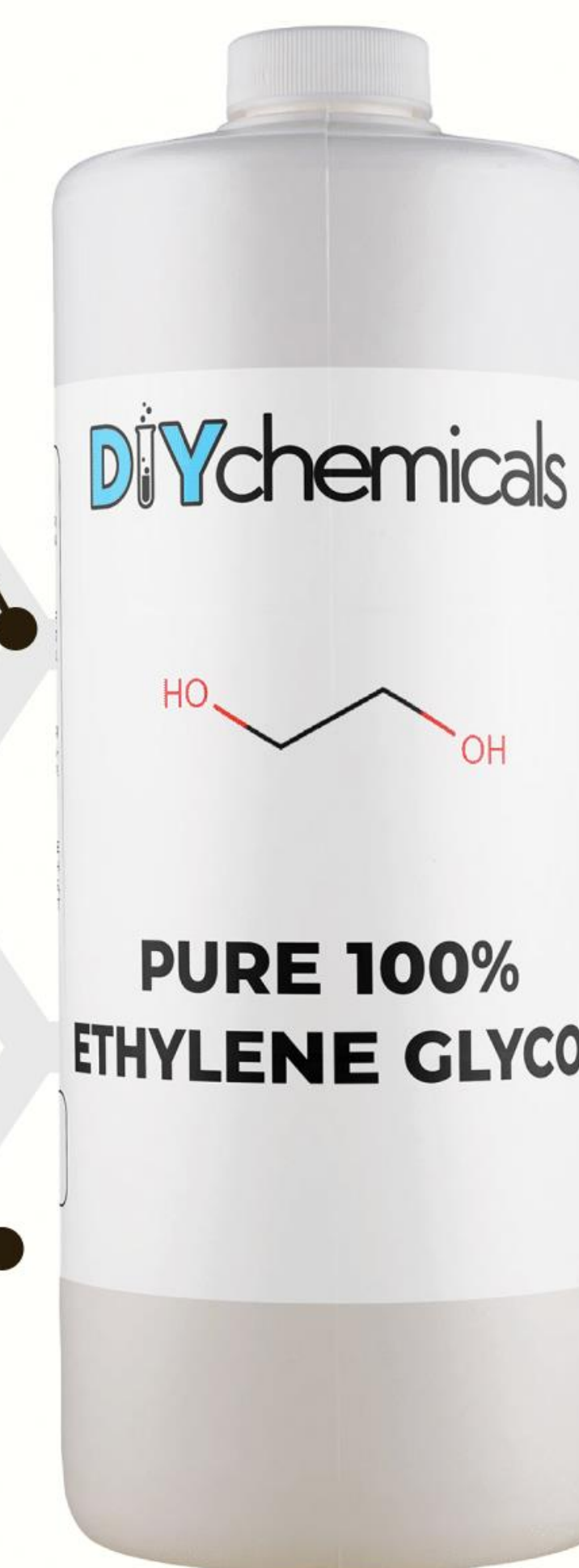
### PAINTS

- Enhances viscosity and stability, contributing to smooth application and durable finishes.



### PLASTICS, FILMS

- Forms the base for polymers, creating versatile materials for various applications.

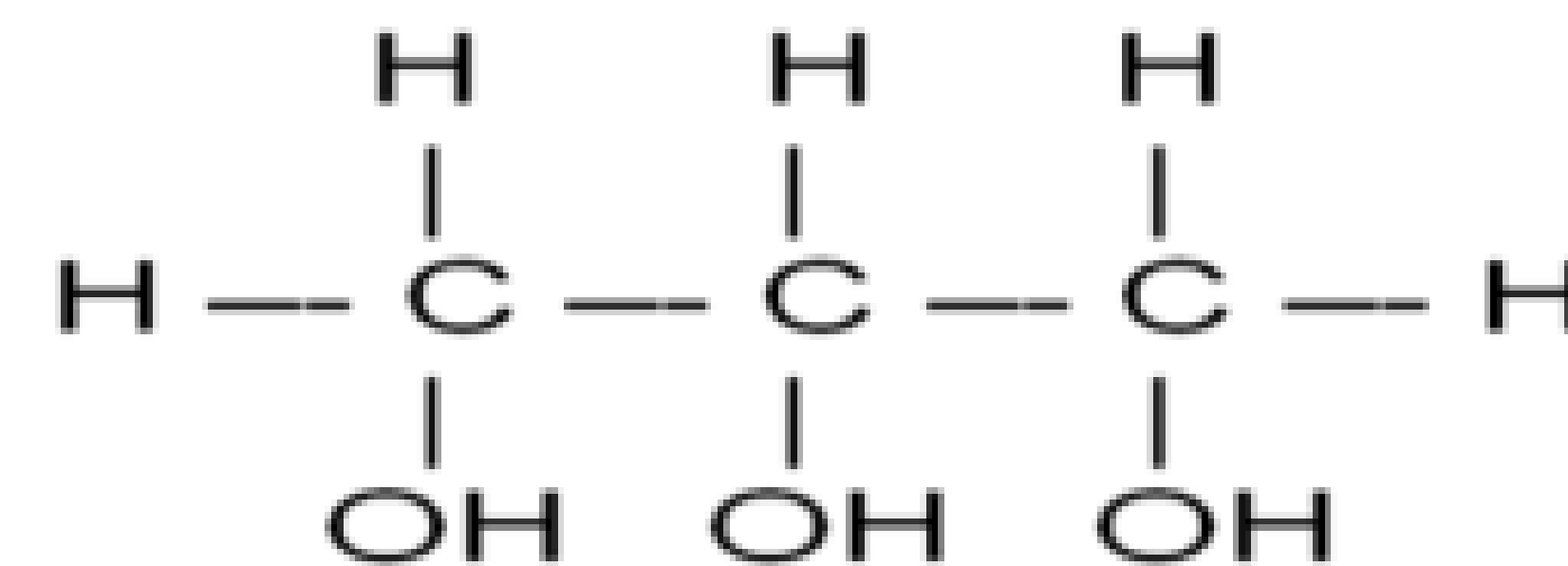






## ग्लिसरॉल (Glycerol)

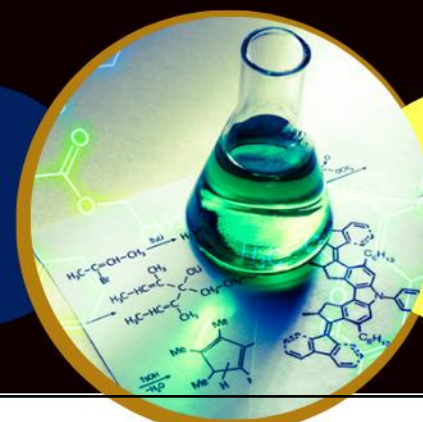
- यह ट्राइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल श्रेणी का प्रमुख सदस्य है। यह प्रोपेन का ट्राइहाइड्रॉक्सी व्युत्पन्न है। इसका व्यापारिक नाम (Commercial Name) ग्लिसरीन (Glycerine) है। It is a major member of the trihydric alcohol series. It is a **trihydroxy derivative of propane**. Its commercial name is glycerin.
- यह मुक्त अवस्था में शक्कर के किण्वित घोल (Fermented sugar solution) तथा रक्त (Blood) में अल्प मात्रा में पाया जाता है। It is found in free state in small quantities in fermented sugar solution and blood.



Glycerol







परिभाषा	क्लोरोफॉर्म एक रंगहीन, मीठी गंध वाला उड़नशील तरल है <b>Chloroform is a colorless, sweet-smelling, volatile liquid.</b>
IUPAC नाम	ट्राइक्लोरोमीथेन – <b>IUPAC name: Trichloromethane.</b>
रासायनिक सूत्र	$\text{CHCl}_3$ – <b>Chemical formula: <math>\text{CHCl}_3</math>.</b>
मोलर द्रव्यमान	लगभग $119.38 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ – <b>Molar mass <math>\approx 119.38 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math>.</b>
क्वथनांक (bp)	$\approx 61.2^\circ\text{C}$ – <b>Boiling point <math>\approx 61.2^\circ\text{C}</math>.</b>
मिलनांक (mp)	$\approx -63^\circ\text{C}$ – <b>Melting point <math>\approx -63^\circ\text{C}</math>.</b>
गंध	मीठी, विशिष्ट गंध – <b>Characteristic sweet odor.</b>
हाइब्रिडाइज़ेशन	केंद्रीय कार्बन $\text{sp}^3$ हाइब्रिडाइज़्ड – <b>Central carbon is <math>\text{sp}^3</math> hybridized.</b>





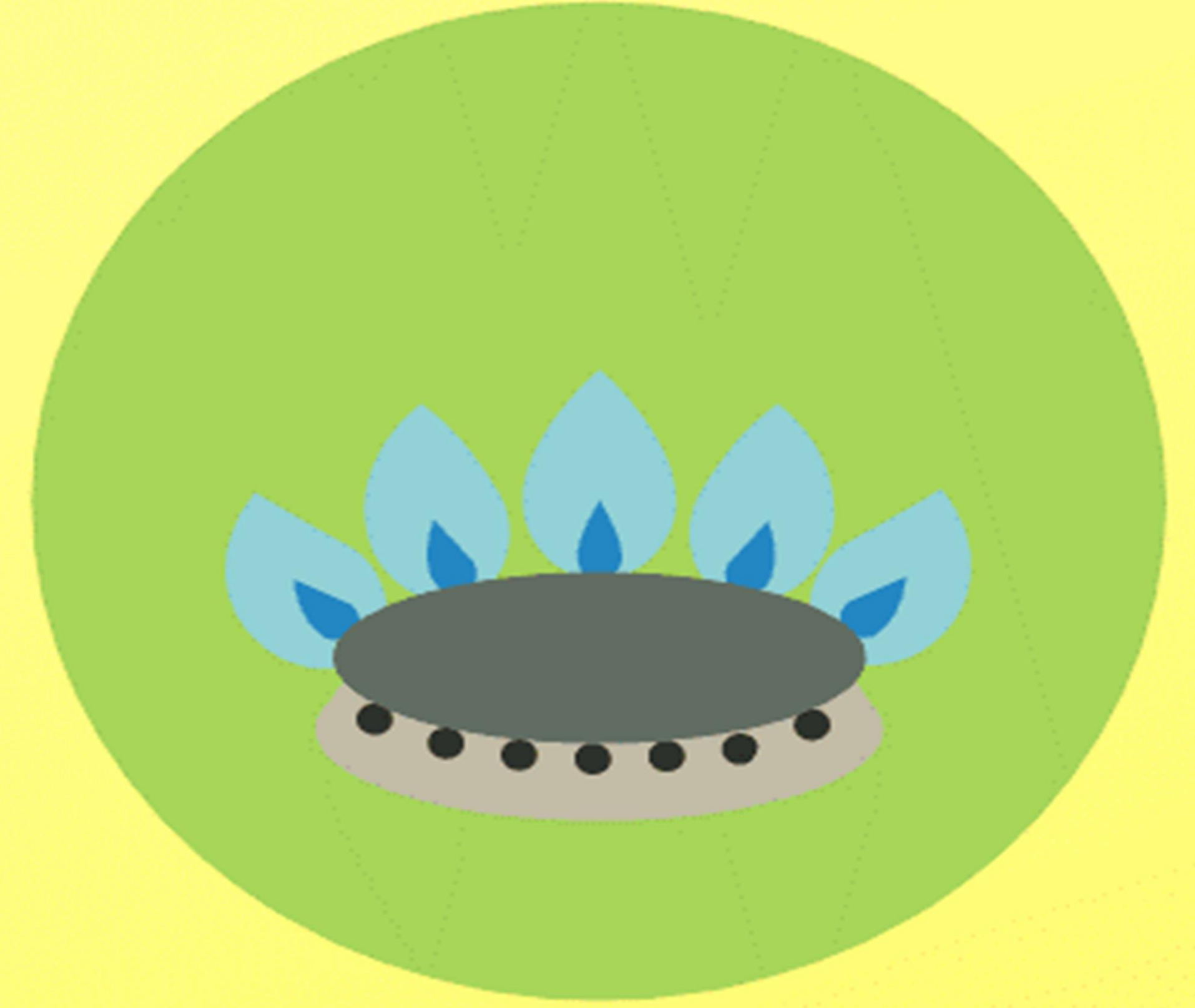
# Fossil Fuel Examples



**Coal**



**Oil**



**Natural  
Gas**



**Kerosene**



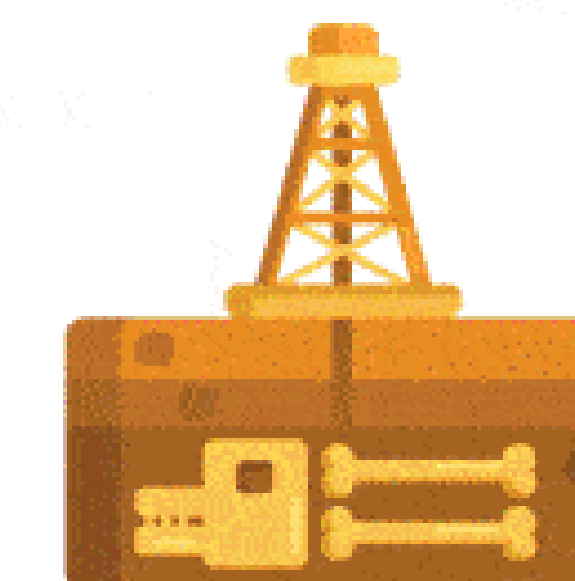
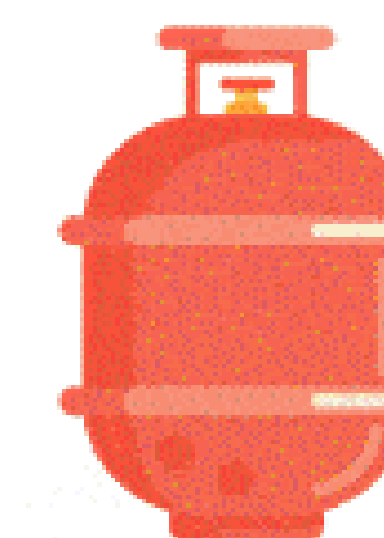
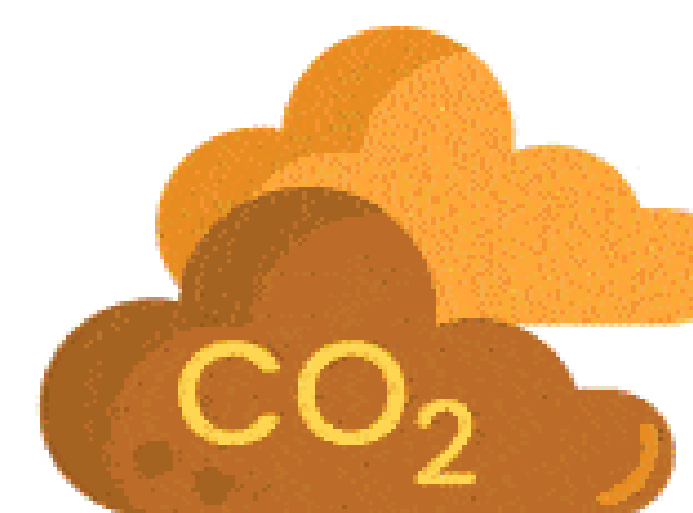
**Propane**





## ईंधन Fuels

- वे सब पदार्थ जो अकेले या अन्य पदार्थों से प्रतिक्रिया करके ऊष्मा (Heat) प्रदान करते हैं, ईंधन कहलाते हैं।
- अधिकांश ईंधनों में कार्बन उपस्थित रहता है।
- इन ईंधनों को वायु में जलाने पर ऊष्मा प्राप्त होती है।
- All those substances which provide heat either alone or by reacting with other substances are called fuels.
- Carbon is present in most of the fuels.
- By burning these fuels in air, heat is obtained.



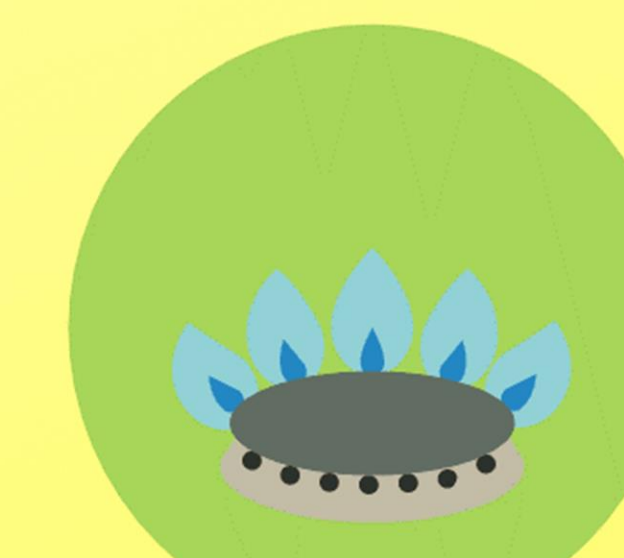
### Fossil Fuel Examples



Coal



Oil



Natural Gas

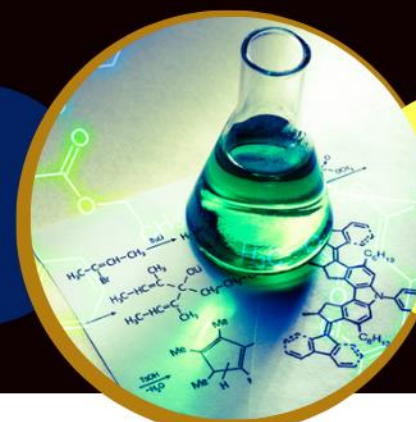


Kerosene



Propane

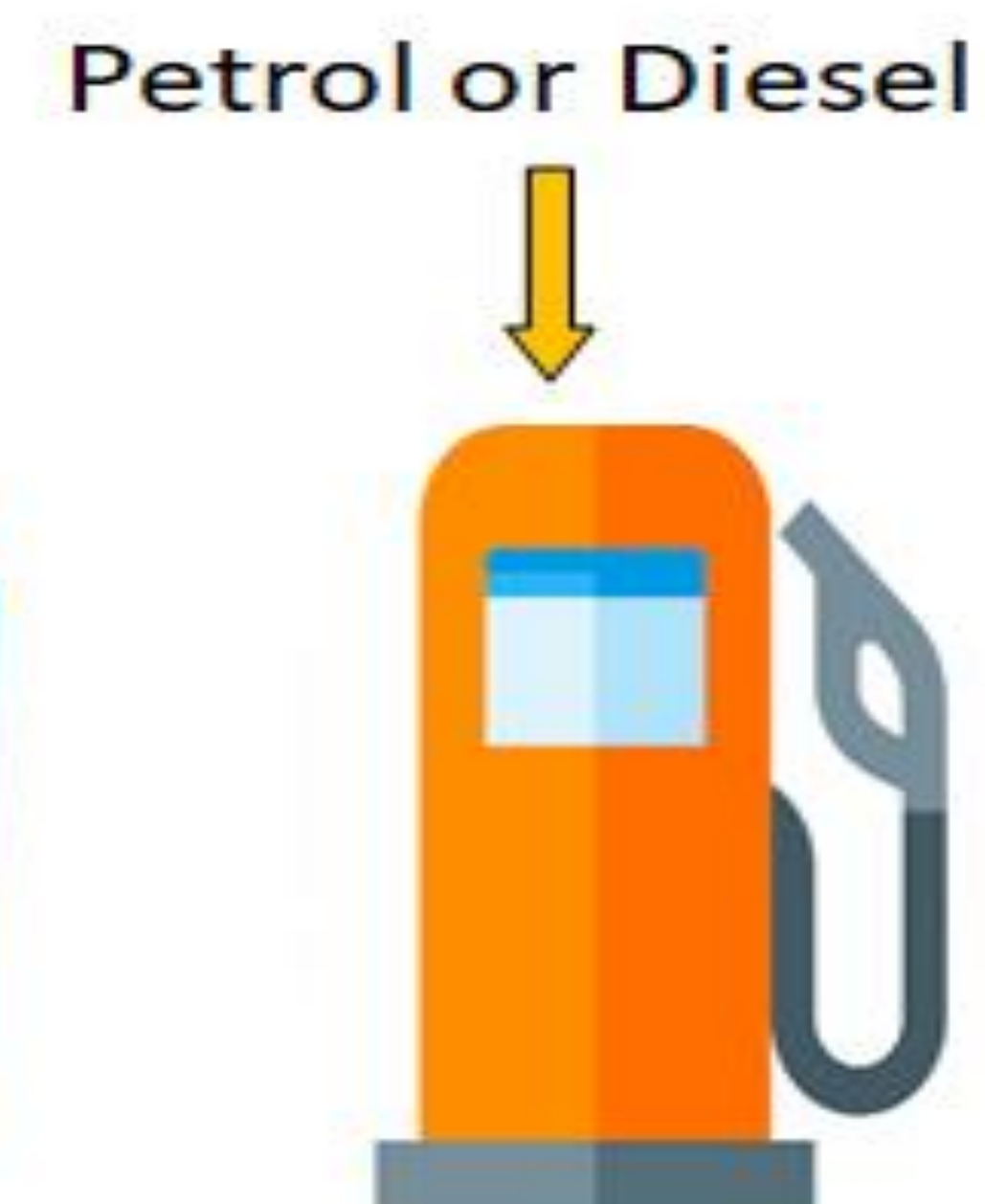




## ईंधनों का वर्गीकरण (Classification of Fuels) :

- ईंधनों की उपस्थिति तथा उनकी भौतिक अवस्था (physical state) के आधार पर ईंधनों को तीन मुख्य वर्गों में विभाजित कर सकते हैं

- 1. ठोस ईंधन (Solid fuels)
- 2. द्रव ईंधन (Liquid fuels)
- 3. गैसीय ईंधन (Gaseous fuels)







## ईंधनों का वर्गीकरण (Classification of Fuels)

### ठोस ईंधन (Solid fuels)

प्राकृतिक ठोस ईंधन (Natural solid fuels)      कृत्रिम ठोस ईंधन (Artificial solid fuels)

- लकड़ी (wood)
- कोयला (coal)
- लकड़ी का कोयला (wood charcoal)
- कोक (coke)
- चारकोल(charcoal)

### द्रव ईंधन (Liquid Fuels)

प्राकृतिक ठोस ईंधन (Natural solid fuels)      कृत्रिम ठोस ईंधन (Artificial solid fuels)

- पेट्रोलियम (petroleum)
- गैसोलीन या पेट्रोल
- मिट्टी का तेल
- डीजल तेल
- एल्कोहल (alcohol)

### गैसीय ईंधन (Gaseous fuels)

प्राकृतिक ठोस ईंधन (Natural solid fuels)      कृत्रिम ठोस ईंधन (Artificial solid fuels)

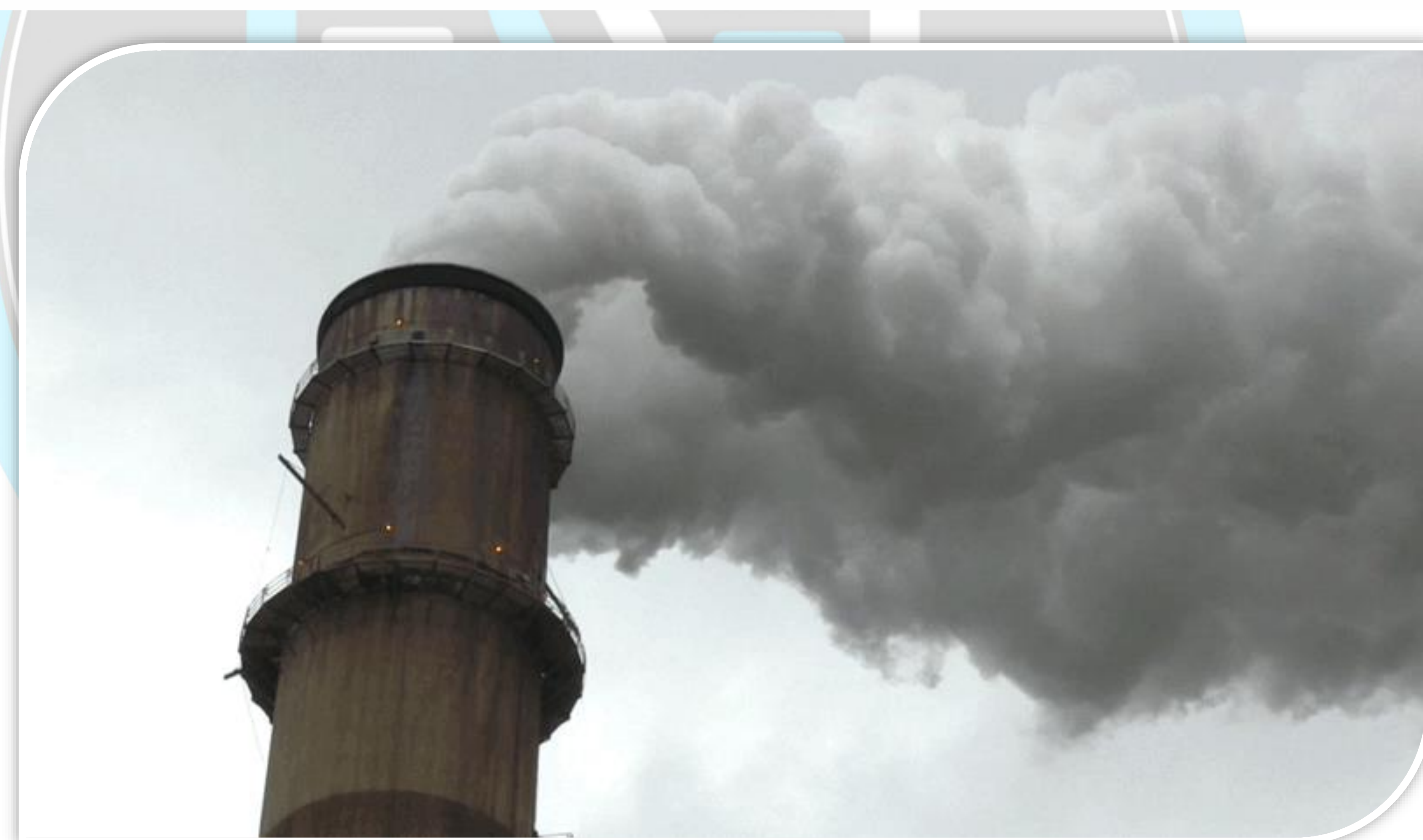
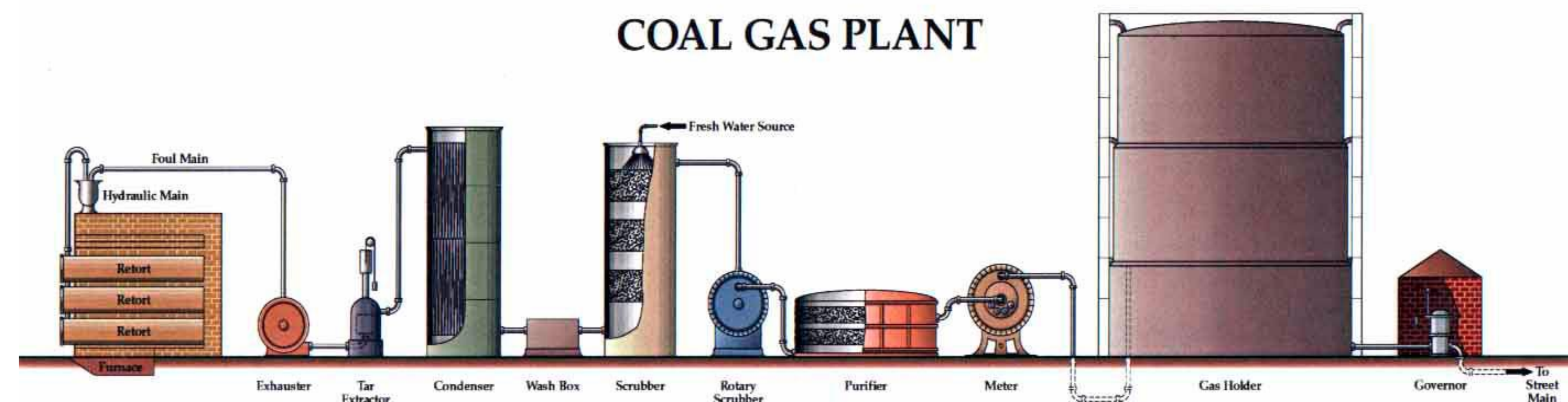
- प्राकृतिक गैस (natural gas)
- प्रोड्यूसर गैस
- कोल गैस
- तेल गैस
- वाटर गैस
- द्रव पेट्रोलियम गैस (L.P.G.)



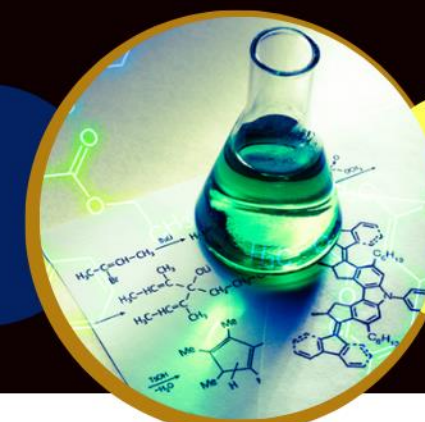


## कोल गैस (Coal gas)

- इसमें 54% हाइड्रोजन hydrogen
- 35% मीथेन methane
- 11% कार्बन मोनो ऑक्साइड carbon monoxide
- 5% हाइड्रोकार्बन hydrocarbon
- 3% कार्बन डाइऑक्साइड Carbon dioxide
- कोल गैस, कोयले के भंजक आसवन द्वारा बनाई जाती है।
- यह वायु के साथ विस्फोटक मिश्रण बनाती है।







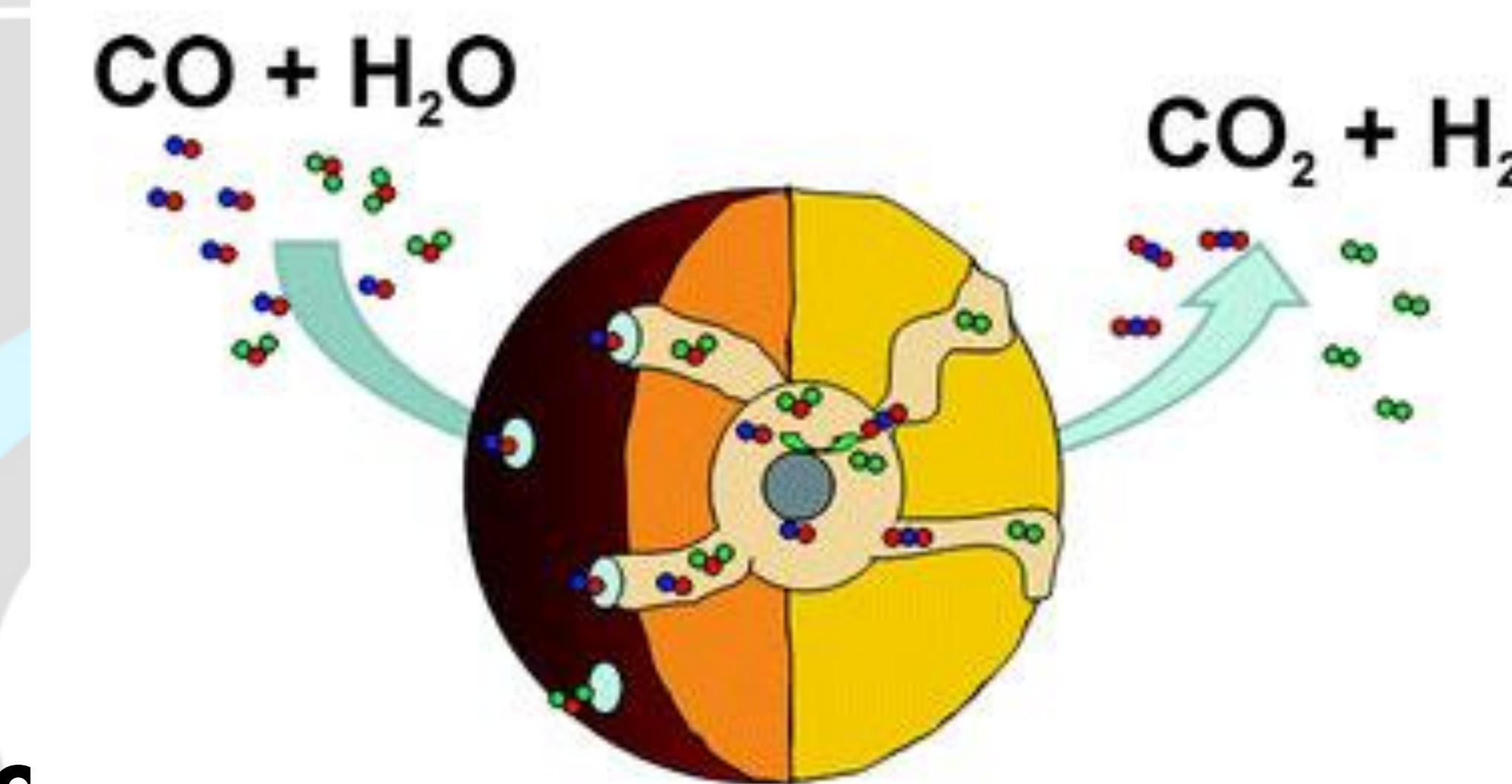
## भाप अंगार गैस (Water Gas)

- यह कार्बन मोनोक्साइड (CO) और हाइड्रोजन (H<sub>2</sub>) का आणविक मिश्रण है।

It is a molecular mixture of **carbon monoxide (CO)** and **hydrogen (H<sub>2</sub>)**.

- यह हाइड्रोजन गैस बनाने में सहायक है, जो अमोनिया के औद्योगिक उत्पादन में उपयोगी होती है।

It helps in the production of **hydrogen gas**, which is useful in the **industrial production of**



## वायु अंगार गैस (Producer Gas)

- यह कार्बन मोनोक्साइड (CO) तथा नाइट्रोजन (N<sub>2</sub>) का मिश्रण होता है।

It is a mixture of **carbon monoxide (CO)** and **nitrogen (N<sub>2</sub>)**.

- इसका प्रयोग काँच निर्माण (glass manufacturing) तथा धातु निष्कर्षण (metal extraction) में किया जाता है।

It is commonly used in **glass manufacturing** and **metal extraction**.

👉 इसे **Producer Gas (प्रोड्यूसर गैस)** कहा जाता है।

It is known as **Producer Gas**.





## तेल गैस (Oil Gas)

- यह **सरल, संतृप्त (saturated)** तथा **असंतृप्त (unsaturated)** हाइड्रोकार्बनों का मिश्रण होती है।

It is a mixture of **simple, saturated, and unsaturated hydrocarbons.**

- जैसे – **मिथेन (Methane)**, **एसीटिलीन (Acetylene)**, **इथिलीन (Ethylene)** आदि।

Examples include **methane, acetylene, and ethylene.**

- यह **मिट्टी के तेल (Kerosene oil)** या **पेट्रोलियम (Petroleum)** के **भंजक स्रवण (cracking)** से तैयार की जाती है।

It is prepared by **cracking of kerosene oil or petroleum.**

- इस गैस में **वायु (air)** मिलाकर **प्रयोगशाला के बर्नर (laboratory burners)** जलाए जाते हैं।

When mixed with **air**, this gas is used to **light laboratory burners.**

- इसे **क्रैकिंग गैस (Cracking Gas)** कहा जाता है।

It is known as **Cracking Gas.**







## प्राकृतिक गैस (Natural Gas)

- पेट्रोलियम के कुओं से निकलने वाली गैसों में मुख्यतः

(about **83% methane** and **16% ethane**).

- ये **ज्वलनशील (flammable)** होती हैं, इसलिए इन्हें **ईंधन (fuel)** के रूप में प्रयोग किया जाता है।

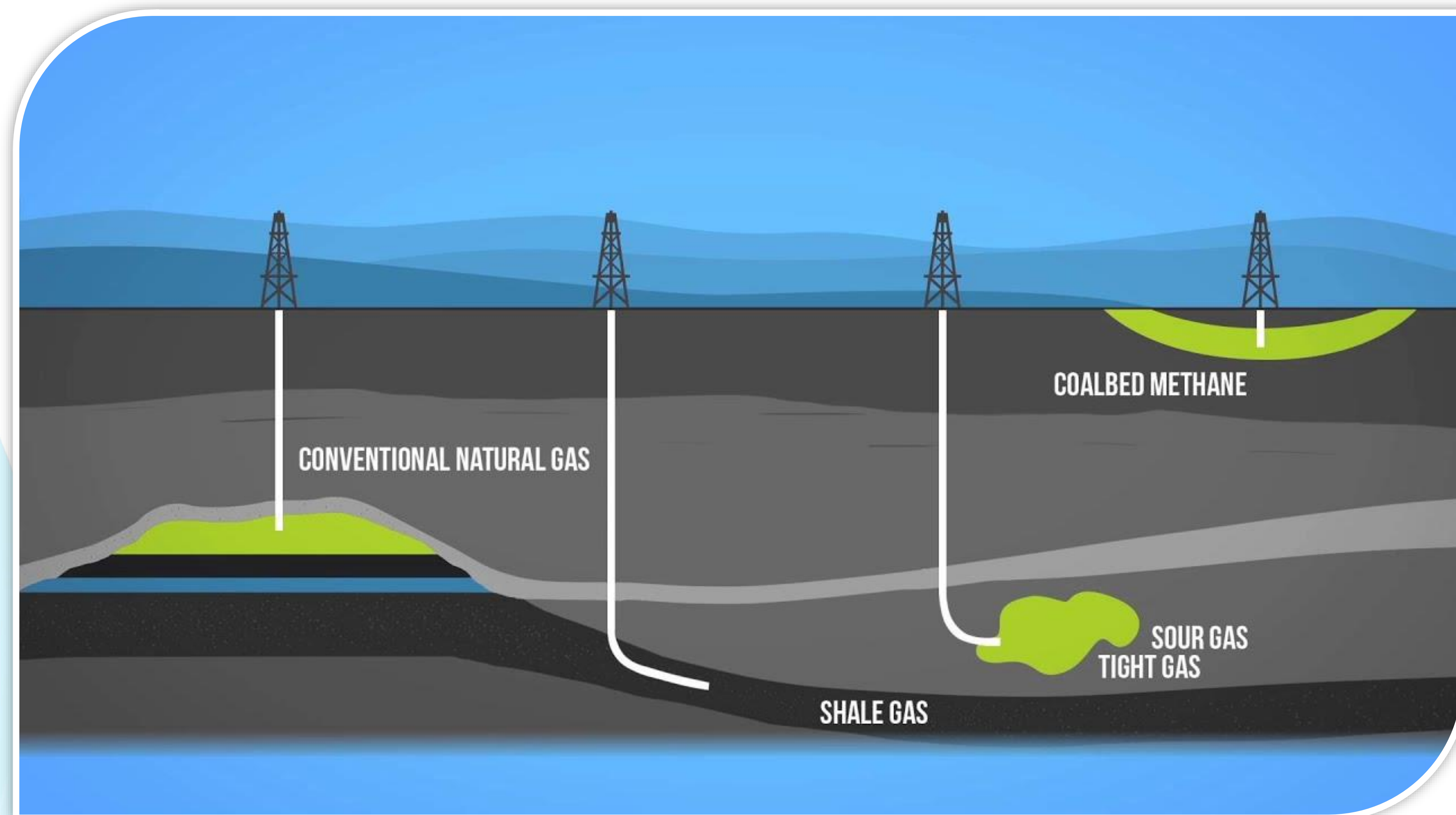
They are **flammable** and are used as **fuel**.

- प्राप्त ऊष्मा (heat obtained)** की मात्रा के आधार पर, यह **सर्वश्रेष्ठ ईंधन (best fuel)** मानी जाती है।

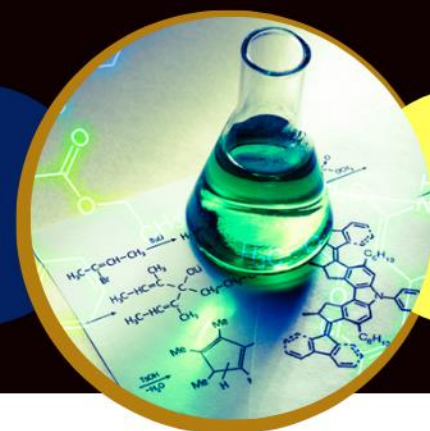
Based on the amount of **heat produced**, it is considered the **best fuel**.

- यह **तेल के कुओं (oil wells)** से **उप-उत्पाद (by-product)** के रूप में भी प्राप्त होती है।

It is also obtained as a **by-product** from **oil wells**.







## पेट्रोलियम (Petroleum)

- पेट्रोलियम एक **भूरे-काले रंग (Brownish-black)** का **तैलीय द्रव (Oily Liquid)** होता है।

Petroleum Is A **Brownish-black Oily Liquid**.

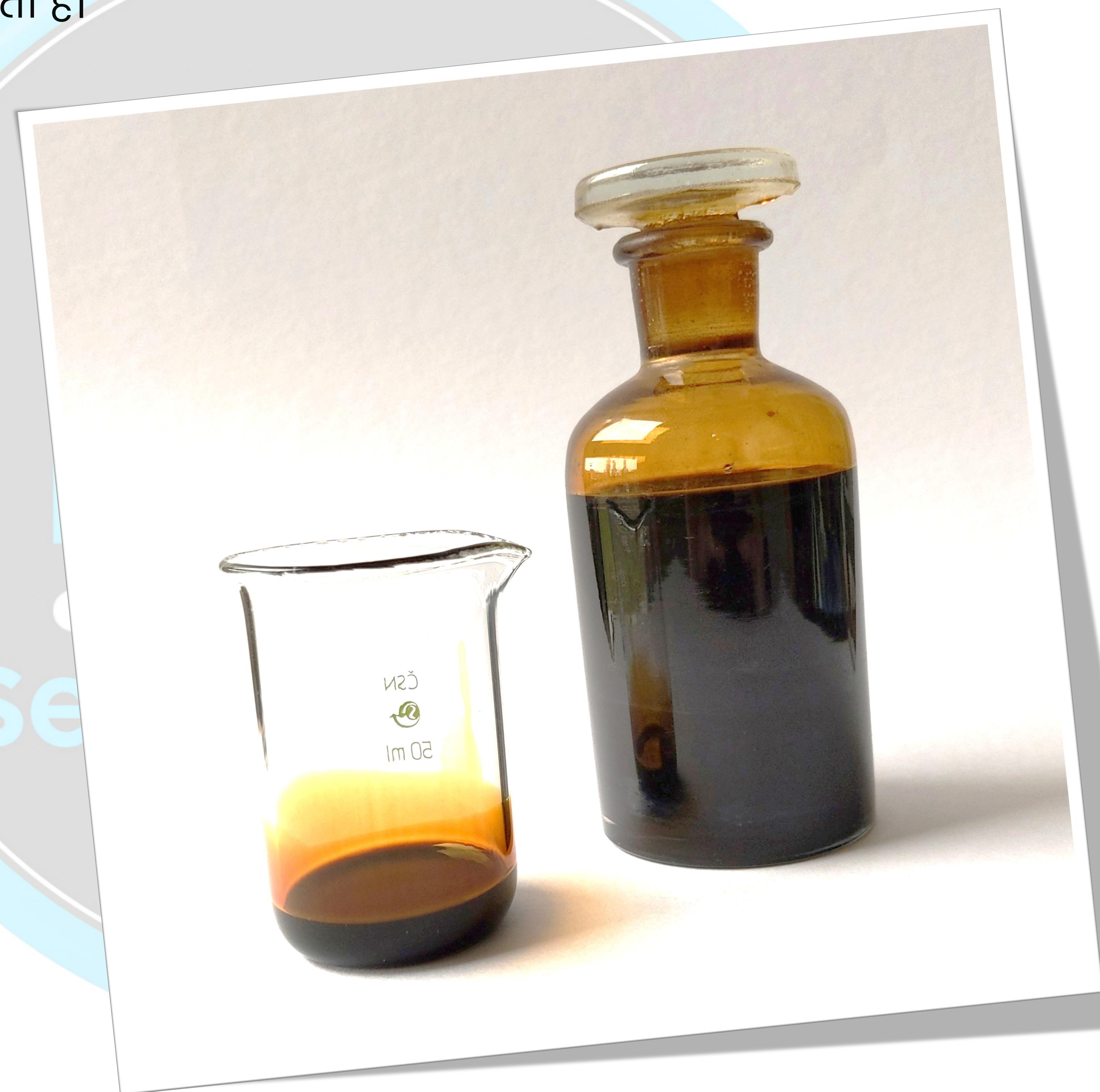
- इसमें थोड़ी मात्रा में **गंधक (Sulphur)** भी होती है।

It Also Contains A Small Amount Of **Sulphur**.

- पेट्रोलियम को **“कच्चा तेल (Crude Oil)”** भी कहा जाता है।

Petroleum Is Also Known As **“Crude Oil”**.

**“काला सोना (Black Gold)”**







**CRUDE  
OIL**

**CRUDE  
OIL**

**CRUDE  
OIL**

**CRUDE  
OIL**

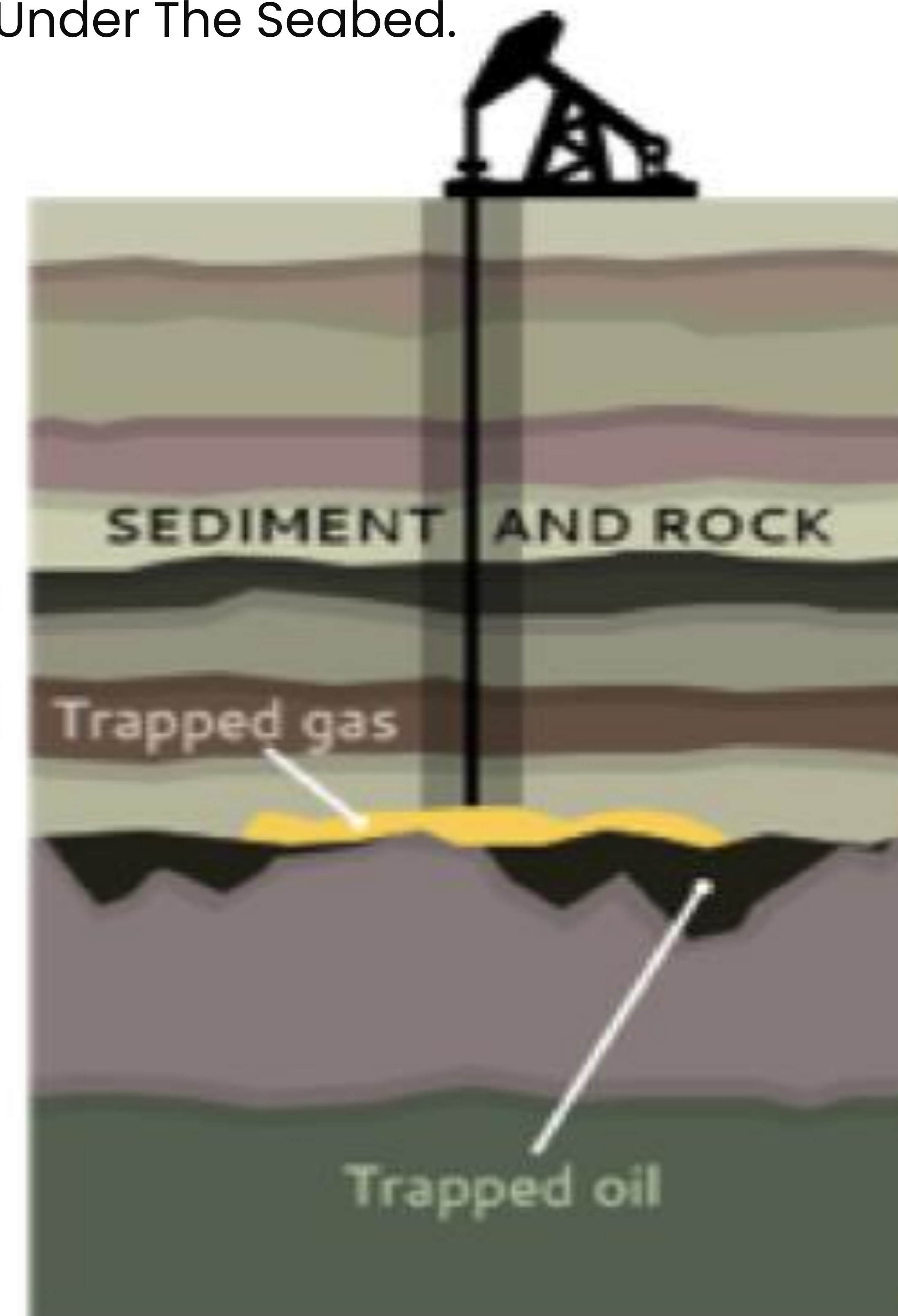
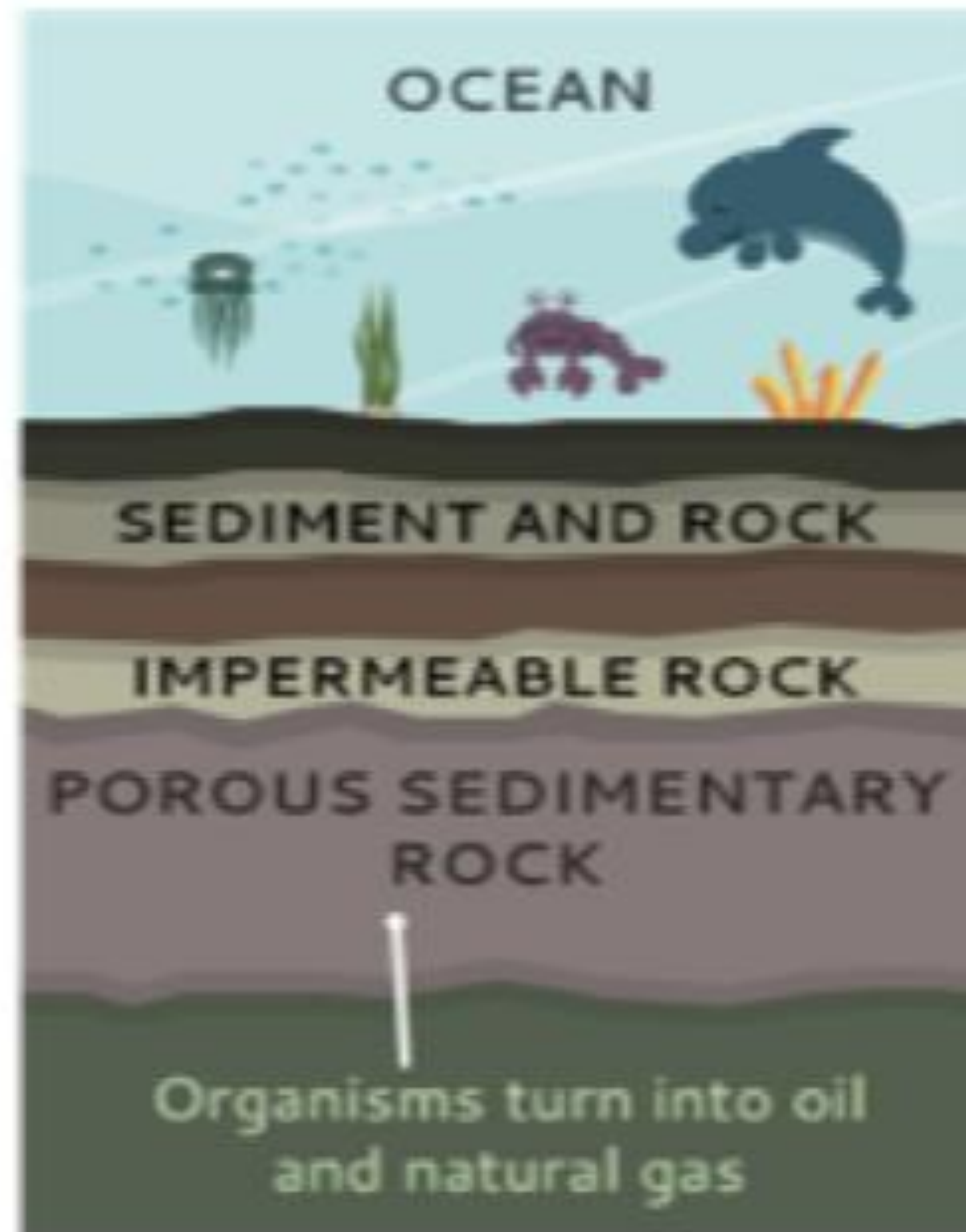
**CRUDE  
OIL**



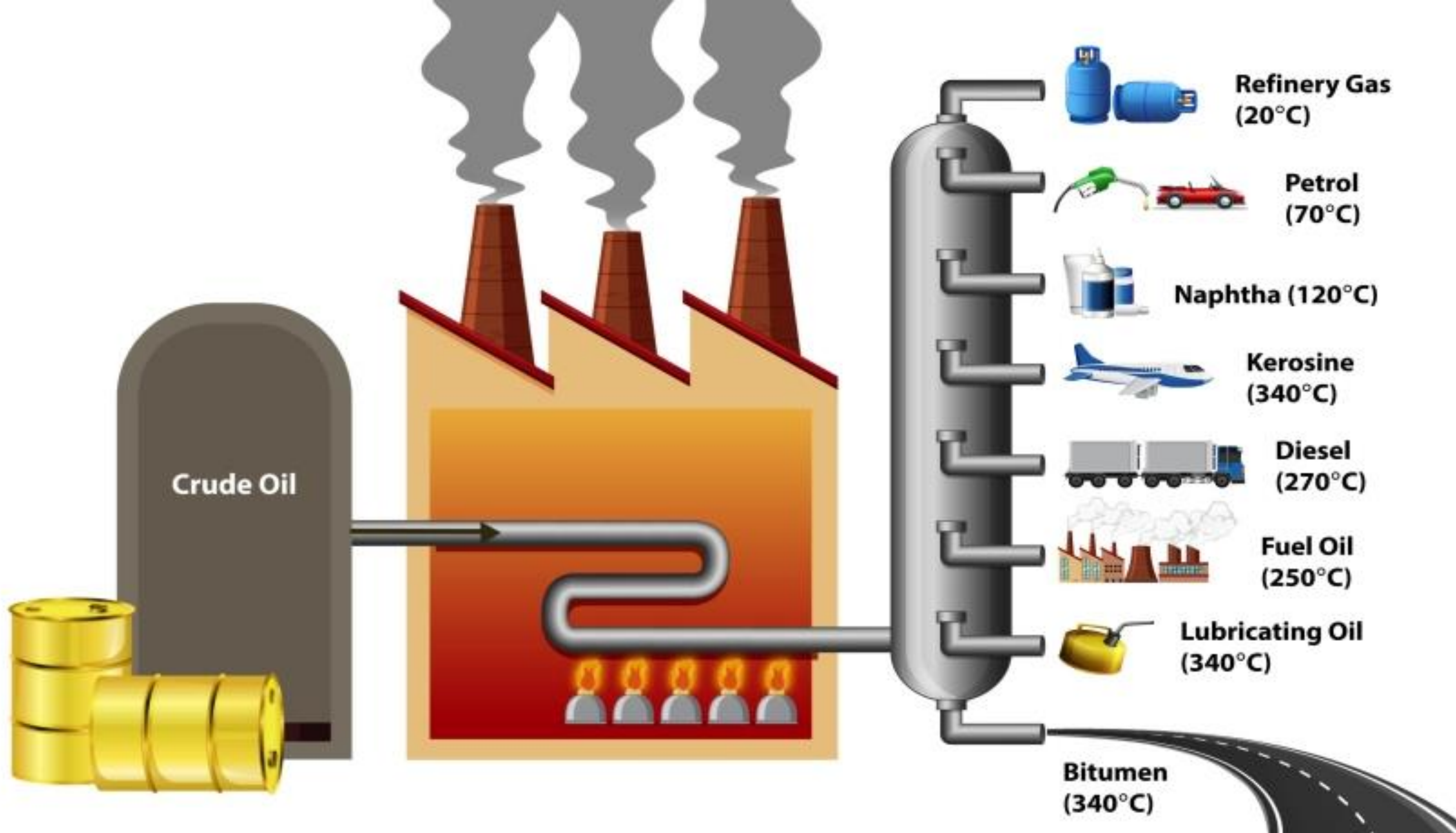


- इसका निर्माण **समुद्र की सतह के नीचे मृत पौधों और जीवों के अवशेषों** से लाखों वर्षों में हुआ है।

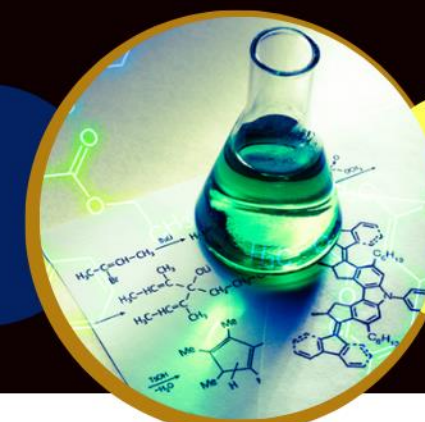
It Is Formed Over Millions Of Years From The **Remains Of Dead Plants And Animals** Buried Under The Seabed.









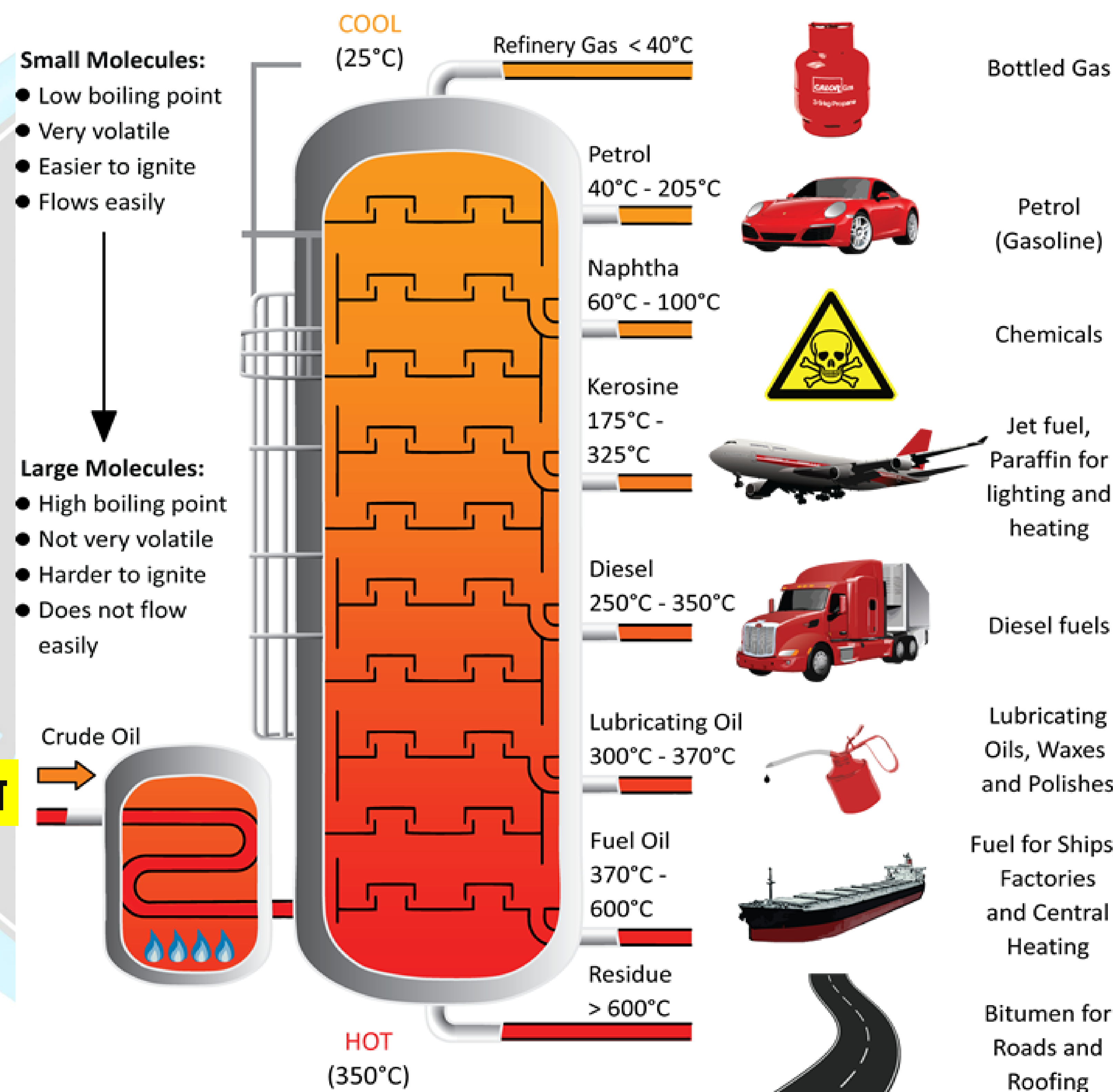


## पेट्रोलियम (Petroleum)

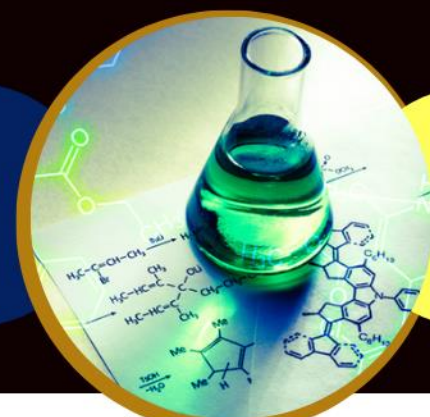
- जब **कच्चे पेट्रोलियम (Crude Petroleum)** का **प्रभाजी आसवन (Fractional Distillation)** द्वारा शोधन किया जाता है, तो यह **कई प्रकार के हाइड्रोकार्बनों (hydrocarbons)** में विभाजित हो जाता है।  
When **crude petroleum** is refined through **fractional distillation**, it separates into various **hydrocarbon fractions**.
- यह प्रक्रिया एक **प्रभाजक स्तंभ (Fractionating Column)** में की जाती है।  
This process is carried out in a **fractionating column**.
- प्रत्येक घटक को उसके **क्वथनांक बिंदु (boiling point)** के आधार पर **अलग-अलग (separated)** किया जाता है।

Each component is **separated at its specific boiling point**.

## Fractional Distillation of Crude Oil





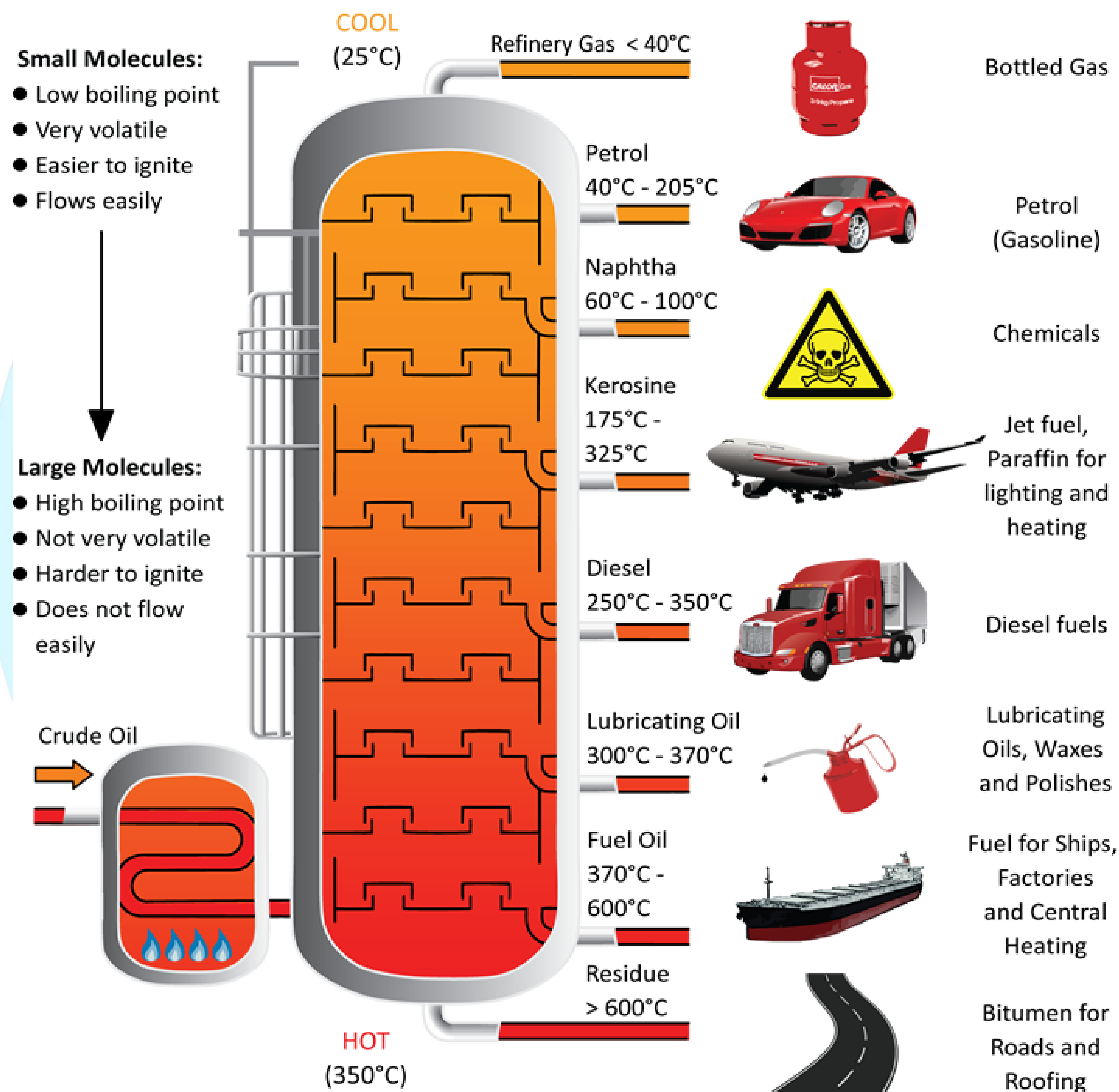


## पेट्रोलियम (Petroleum)

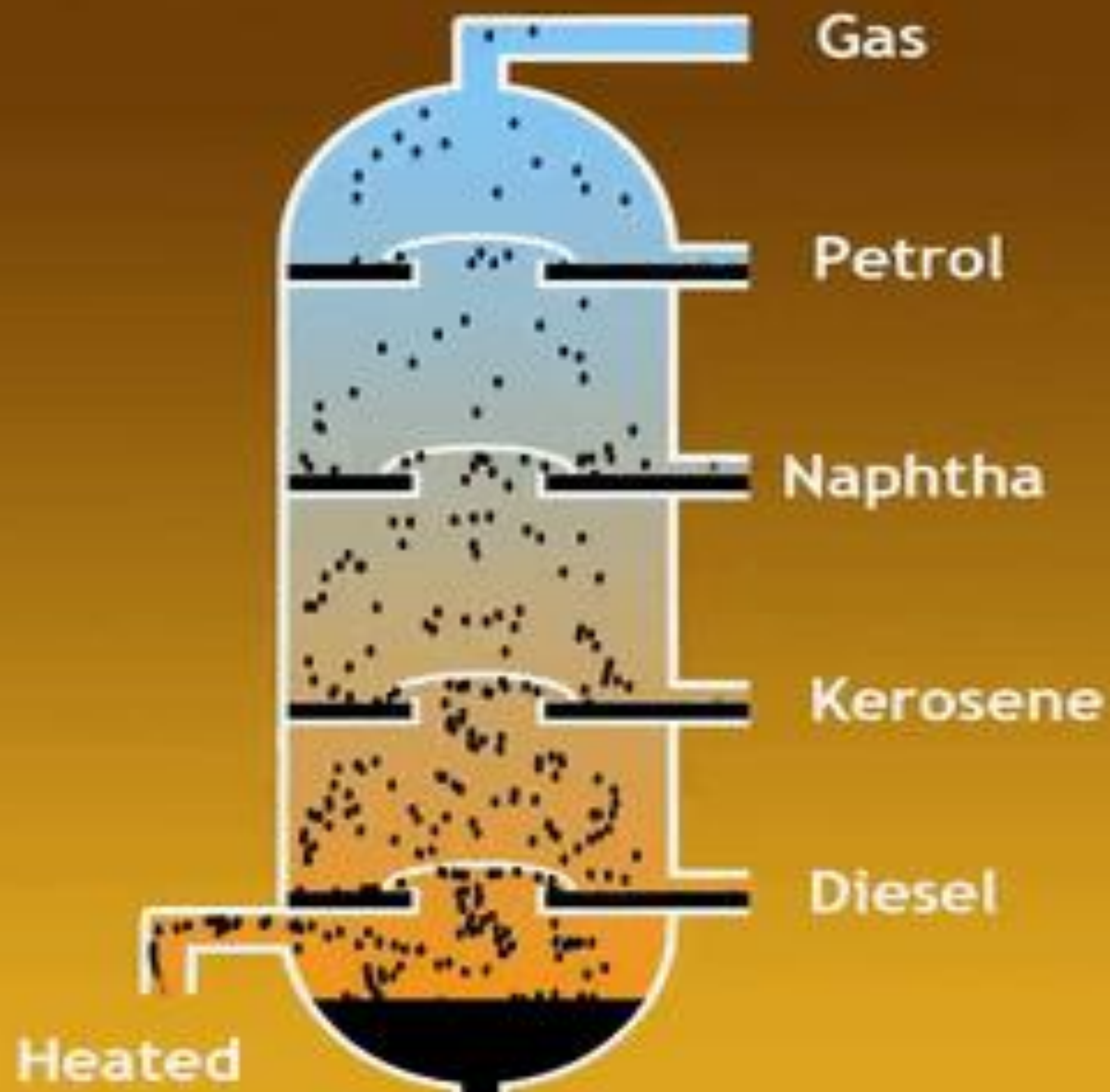


selectionWay

## Fractional Distillation of Crude Oil











## तरल पेट्रोलियम गैस (liquified petroleum gas, L.P.G.)

यह **एथेन (Ethane)**, **प्रोपेन (Propane)** तथा **ब्यूटेन (Butane)** का मिश्रण होती है।

It Is A Mixture Of **Ethane, Propane, And Butane.**

- इसका **मुख्य संघटक (Main Component) ब्यूटेन (Butane)** होता है।

Its **Main Constituent** Is **Butane.**

### ♦ विशेषताएँ (Characteristics)

- ब्यूटेन **आसानी से जलकर (Burns Easily)** अत्यधिक मात्रा में **ऊष्मा (Heat)** प्रदान करती है।

Butane Burns Easily And Produces A Large Amount Of Heat.

- गैस का **रिसाव (Leakage)** पता लगाने के लिए इसमें थोड़ी मात्रा में **एथिल मर्केप्टन (Ethyl Mercaptan  $C_2H_5SH$ )** नामक तीव्र दुर्गन्धयुक्त

**यौगिक (Strong-smelling Compound)** मिलाया जाता है।

To Detect **Gas Leakage**, A Small Amount Of **Ethyl Mercaptan**, A **Strong-smelling Compound**, Is Added To The Gas.





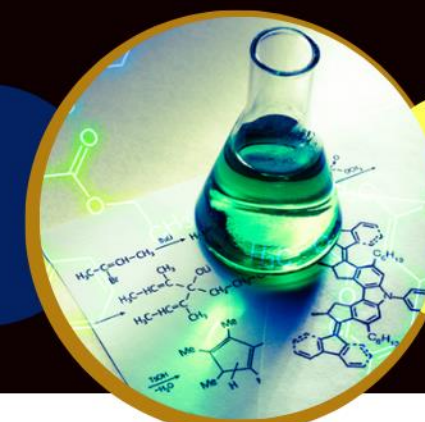






प्रकार (Type)	पूरा नाम (Full Form)	प्रमुख गैस (Main Gas)	अवस्था (State)	संग्रहण तरीका (Storage Method)	उपयोग (Uses)
<b>CNG</b>	Compressed Natural Gas	मीथेन (Methane – CH <sub>4</sub> )	गैसीय (Gaseous)	उच्च दाब पर संपीड़ित (Compressed at high pressure)	वाहनों में ईंधन (Fuel in vehicles)
<b>LNG</b>	Liquefied Natural Gas	मीथेन (Methane – CH <sub>4</sub> )	द्रव (Liquid)	अत्यधिक ठंड में द्रवीभूत (Liquefied at very low temperature)	लंबी दूरी परिवहन (Long-distance transport & power plants)
<b>LPG</b>	Liquefied Petroleum Gas	प्रोपेन + ब्यूटेन (Propane + Butane)	द्रव (Liquid)	दाब में द्रवीभूत (Liquefied under pressure)	घरों में खाना पकाने व औद्योगिक उपयोग (Cooking & industries)





## पेट्रोल

- गैसोलीन या पेट्रोल एक तरल मिश्रण (liquid mixture) है जो पेट्रोलियम से प्राप्त (derived from petroleum) होता है।

Gasoline or petrol is a liquid mixture obtained from petroleum.

- इसका प्रयोग अन्तर्दहन इंजन (internal combustion engine) में ईंधन (fuel) के रूप में किया जाता है।

It is used as a fuel in internal combustion engines.

- इसमें एलिफैटिक हाइड्रोकार्बन (aliphatic hydrocarbons) पाए जाते हैं।

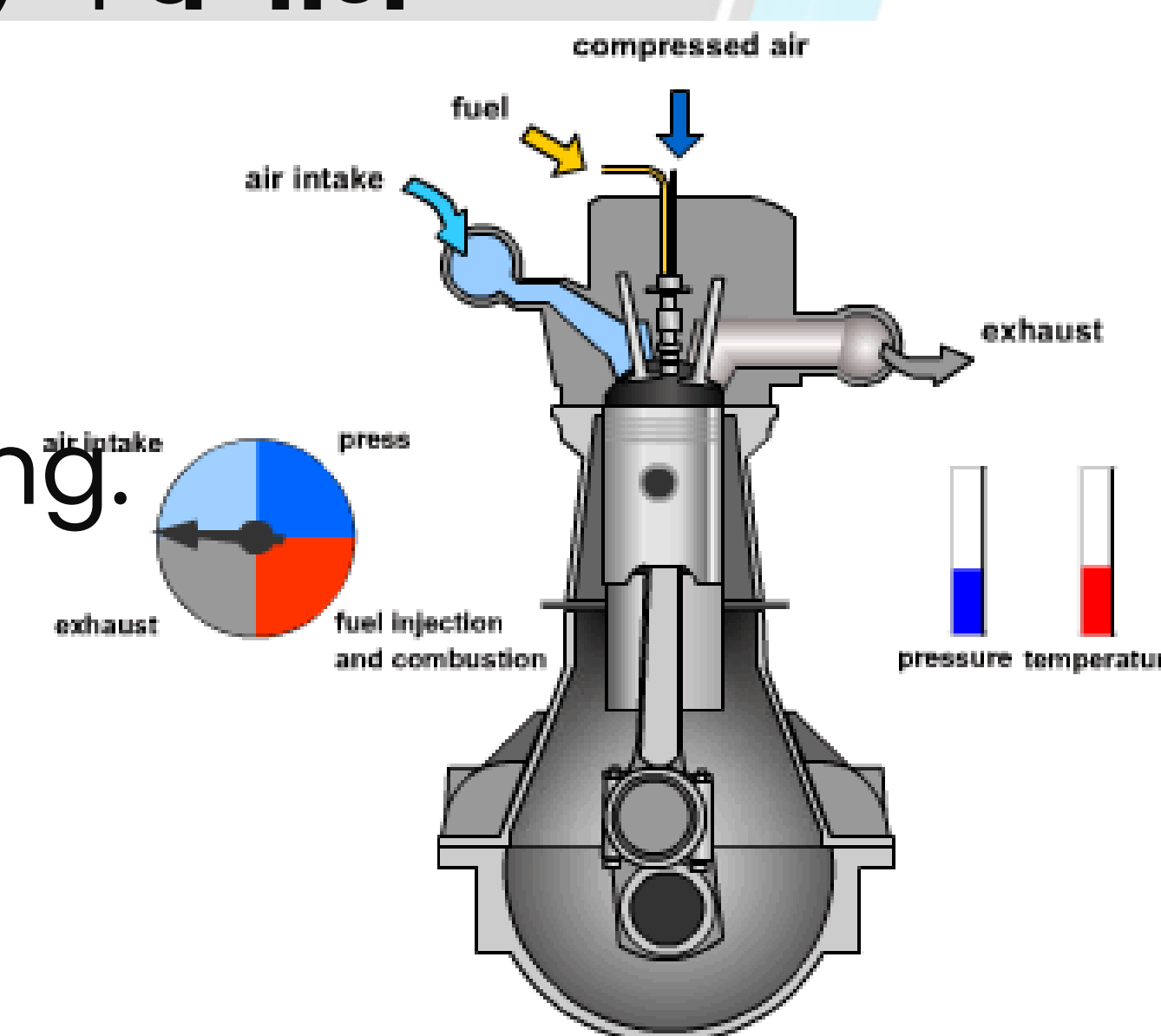
It contains aliphatic hydrocarbons.

- इसमें आइसो-ऑक्टेन (iso-octane) और एरोमैटिक यौगिक (aromatic compounds) जैसे टॉलुईन (toluene) व बेंजीन (benzene) मिलाए जाते हैं ताकि ऑक्टेन संख्या (octane rating) बढ़े।

Iso-octane and aromatic compounds like toluene and benzene are added to increase its octane rating.

- 👉 ऑक्टेन संख्या (Octane Number) जितनी अधिक होगी, ईंधन उतना ही बेहतर जलेगा।

The higher the octane number, the better the fuel burns.







## डीज़ल Diesel

- डीज़ल का नाम **जर्मन आविष्कारक (German Inventor) रुडोल्फ़ डीज़ल (Rudolf Diesel)** के नाम पर पड़ा।

Diesel is named after the **German inventor Rudolf Diesel**.

- उन्होंने **1892 में डीज़ल इंजन (Diesel Engine)** के लिए **पेटेंट (patent)** लिया था।

He obtained a **patent for the diesel engine in 1892**.







## डीज़ल Diesel

- डीज़ल (Diesel) एक प्रकार का **उदप्रांगार ईंधन (Fractional Fuel)** है

जो **पेट्रोलियम (Petroleum)** के **प्रभाजी आसवन (fractional distillation)** के दौरान **200°C से 350°C** तापमान पर प्राप्त होता है।

Diesel is a type of **fractional fuel** obtained from **petroleum** during **fractional distillation** at **200°C–350°C**.

- इसका उपयोग **वाहनों (vehicles)**, **मशीनों (machines)** और **संयंत्रों (plants)** को चलाने के लिए **ईंधन (fuel)** के रूप में किया जाता है।

It is used as **fuel** for **vehicles, machines, and industrial plants**.







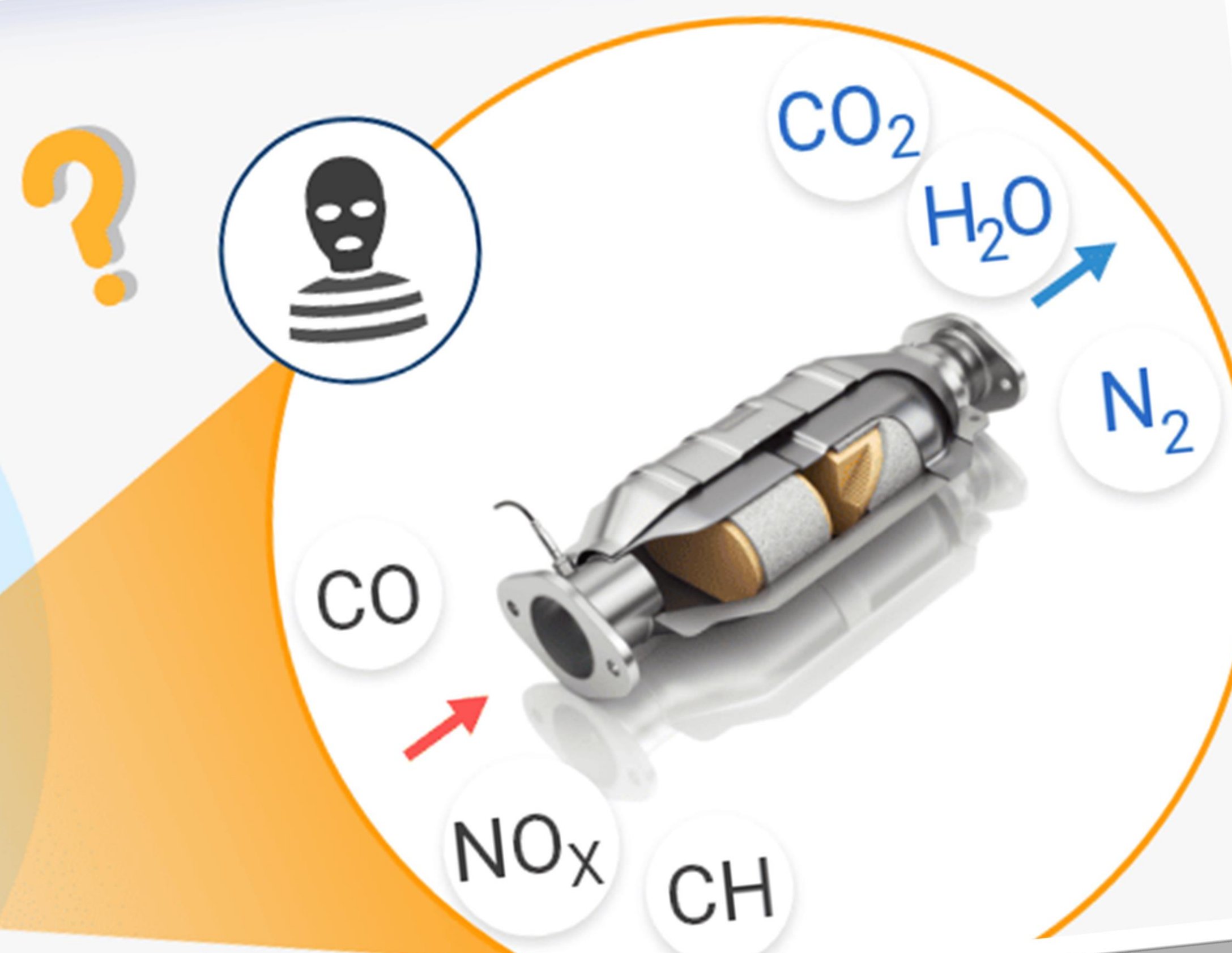
## डीज़ल Diesel

- डीज़ल इंजन (Diesel Engines) से नाइट्रोजन ऑक्साइड (Nitrogen Oxides) और कालिख के कण (Soot Particles) अधिक मात्रा में निकलते हैं।

Diesel Engines Emit Large Amounts Of **Nitrogen Oxides** And **Soot Particles**.

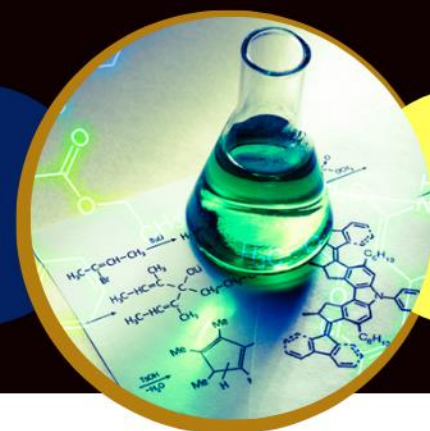
- इसके कारण वायु प्रदूषण (Air Pollution) को नियंत्रित करना कठिन होता है।

This Makes **Air Pollution Control** Difficult.



selectionWay

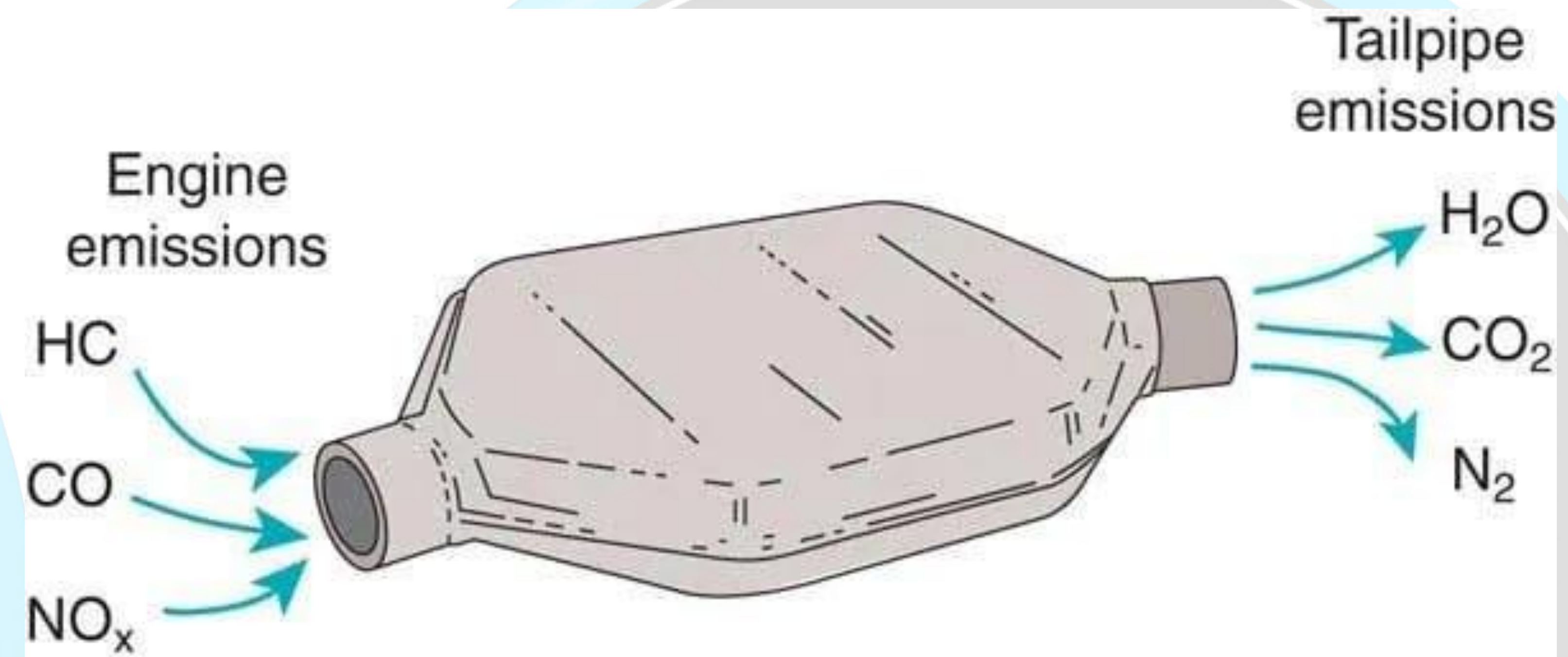




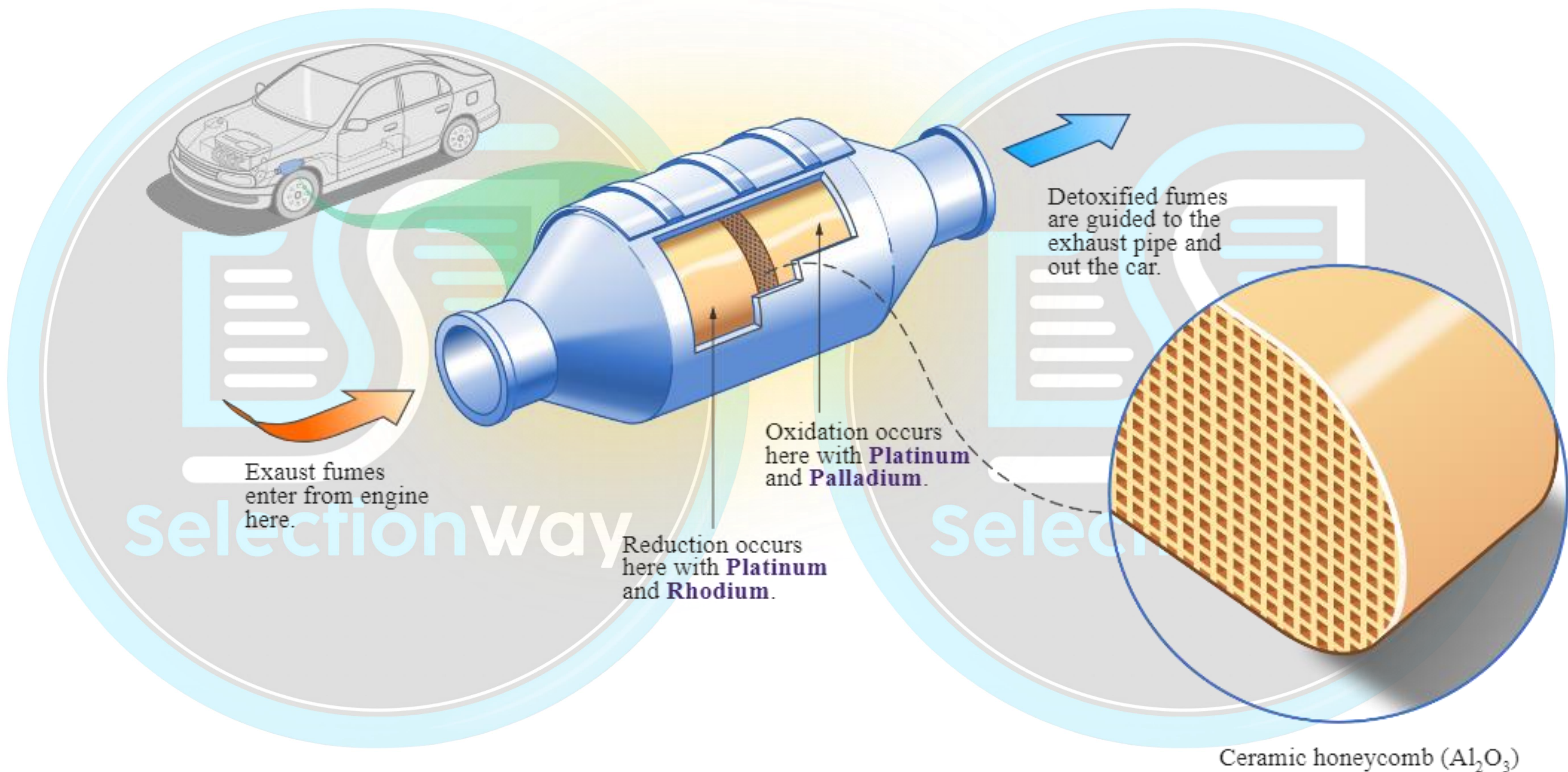
## यातायात वाहनों से होने वाले वायु प्रदूषण का नियंत्रण , Control of air pollution from transport vehicles

### (I) कैटेलिक कनवर्टर (Catalytic Converter)

(I



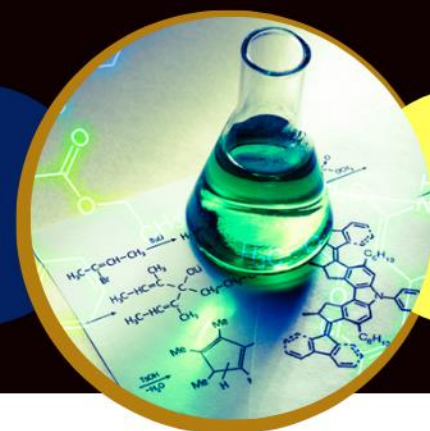












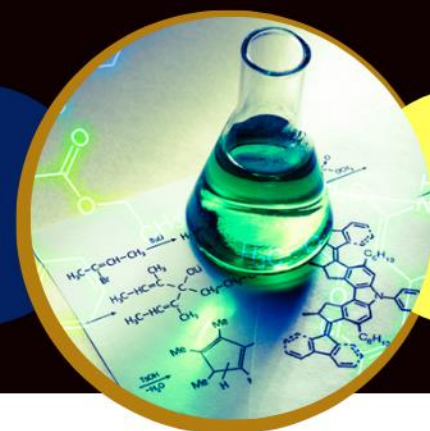
## प्रणोदक (Propellant)



selectionWay







## Biofuel | जैव ईंधन

- किसी भी प्राकृतिक संसाधन जैसे की पौधे से मिले हुए ईंधन जो कि तरल, ठोस या गैस की स्थिति में हो सकता है उसे जैव ईंधन कहा जाता है।



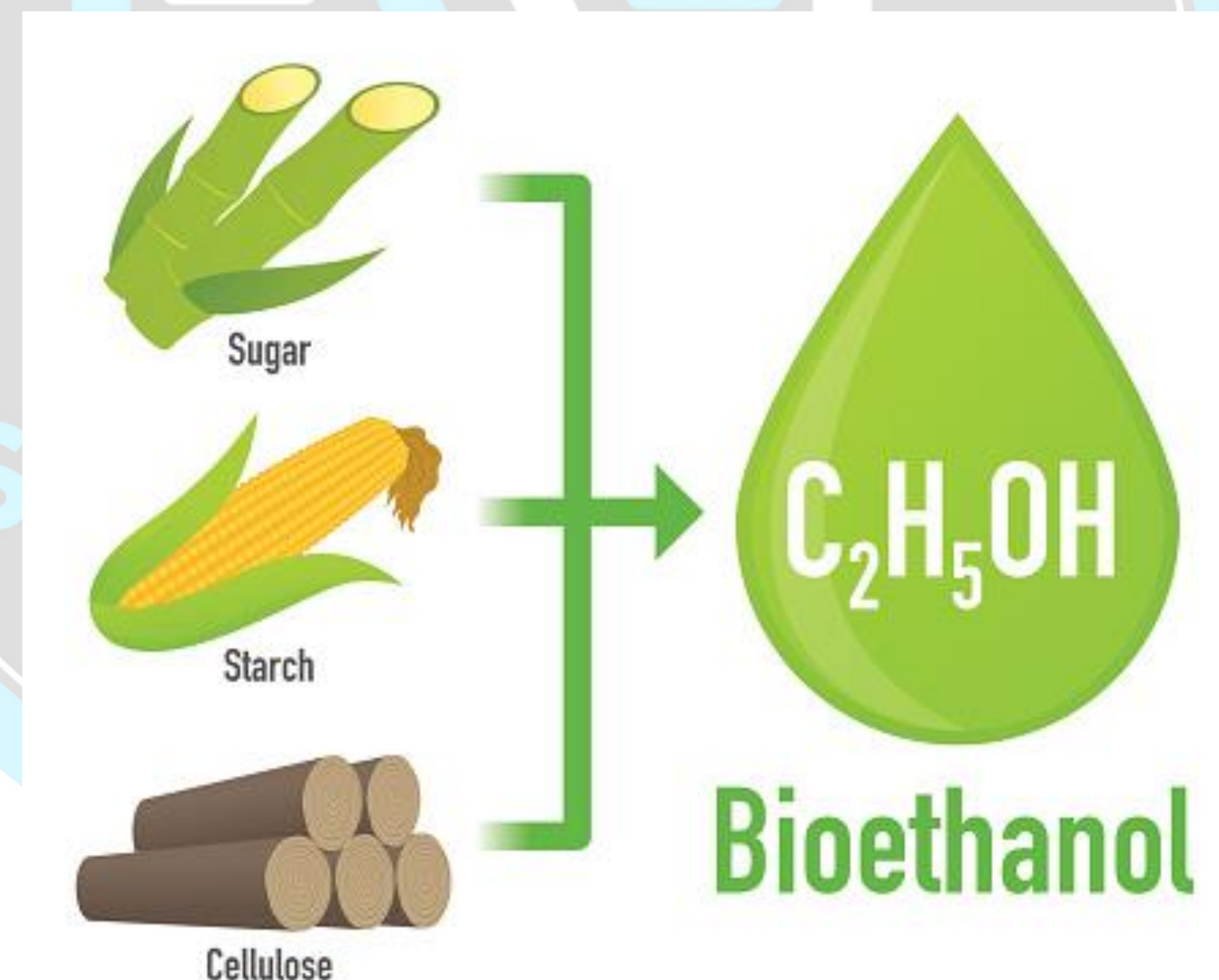
BIOFUEL





## Ethanol (इथेनॉल)

- एथेनॉल की energy density ज्यादा होती है यह लगभग 27000 kJ/kg होती है और इसका बॉइलिंग पॉइंट 78 °C होता है।
- इथेनॉल का इसका इस्तेमाल पेट्रोल इंजन में पेट्रोल की जगह किया जा सकता है इसको पेट्रोल में मिलकर इस्तेमाल किया जा सकता है।
- अभी जो नयी गाड़िया आ रही है उसमें बिना किसी बदलाव के पेट्रोल के साथ 15% इथेनॉल को इस्तेमाल किया जा सकता है।
- Ethanol की एनर्जी डेंसिटी पेट्रोल से लगभग 45% कम होती है।

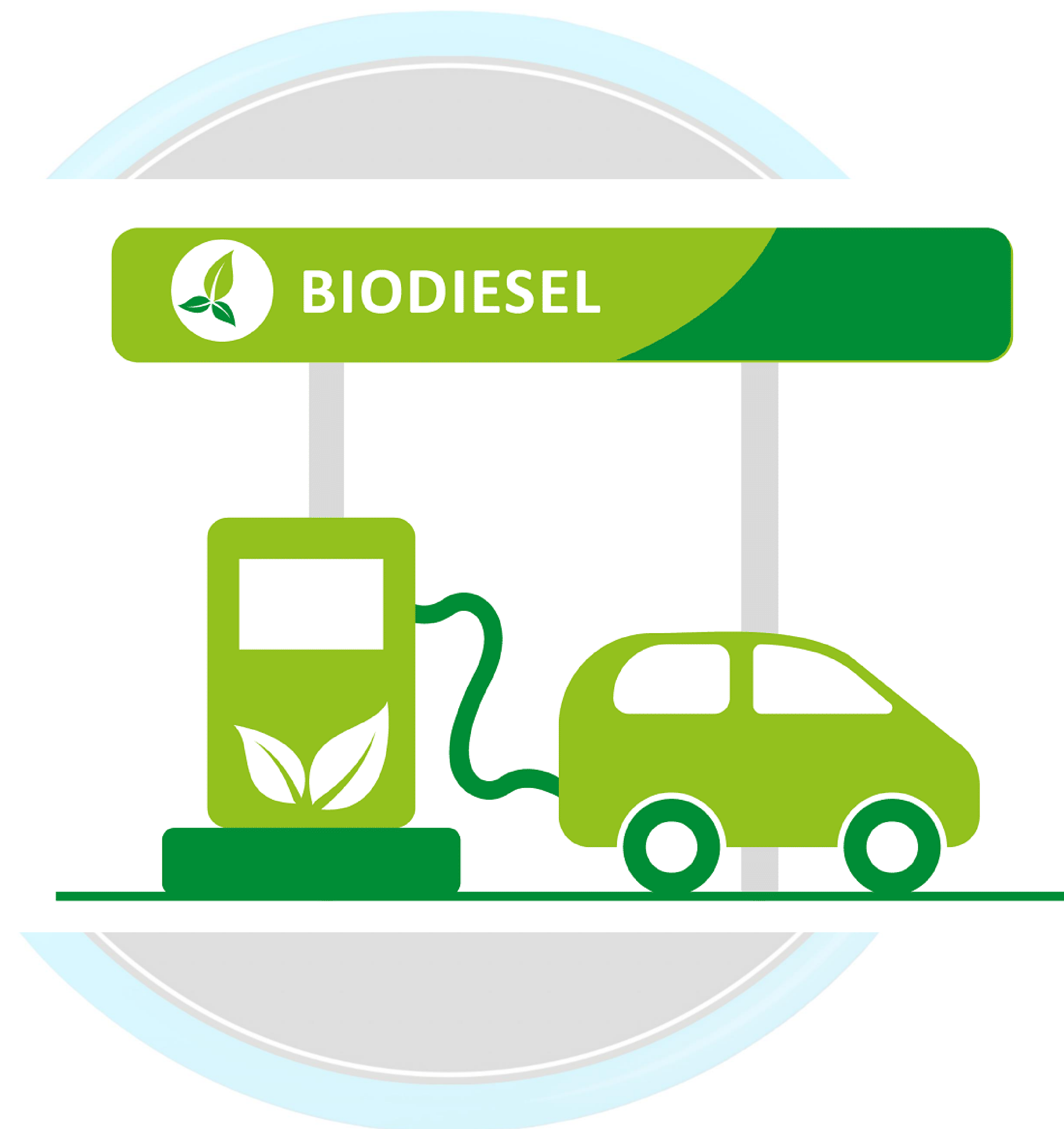






## Biodiesel (जैवडीजल)

- जैव डीजल को बनाने के लिए **वनस्पति तेल, जानवरों की चर्बी, सोया, रेपसीड, jatropha, mustard** याने राइ, **sunflower, palm oil और algae** का इस्तेमाल किया जाता है।
- इसके शुद्ध स्थिति में इसका इस्तेमाल गाड़ियों में किया जाता है लेकिन ज्यादा टार इसका इस्तेमाल डीजल में additives की तरह किया जाता है ताकि कुछ चीजों को संतुलित किया जा सके।
- डीजल इंजन में 15% बायोडीजल और बाकि का शुद्ध डीजल का इस्तेमाल किया जा सकता है।







## Biogas (बायोगैस)

☞ कृषि अपशिष्ट (Agricultural waste) और गोबर/स्लरी (Dung/Slurry) का उपयोग किया जाता है।

→ Biogas is produced using agricultural waste and cow dung/slurry.

☞ मीथेन ( $\text{CH}_4$ ) और कार्बन डाइऑक्साइड ( $\text{CO}_2$ ) गैसों होती हैं।

→ Its main components are methane ( $\text{CH}_4$ ) and carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ).

• यह जैविक अपशिष्ट (Organic waste) के अनायवी अपघटन (Anaerobic decomposition) से बनती है।

→ Biogas is formed through the anaerobic decomposition of organic matter.

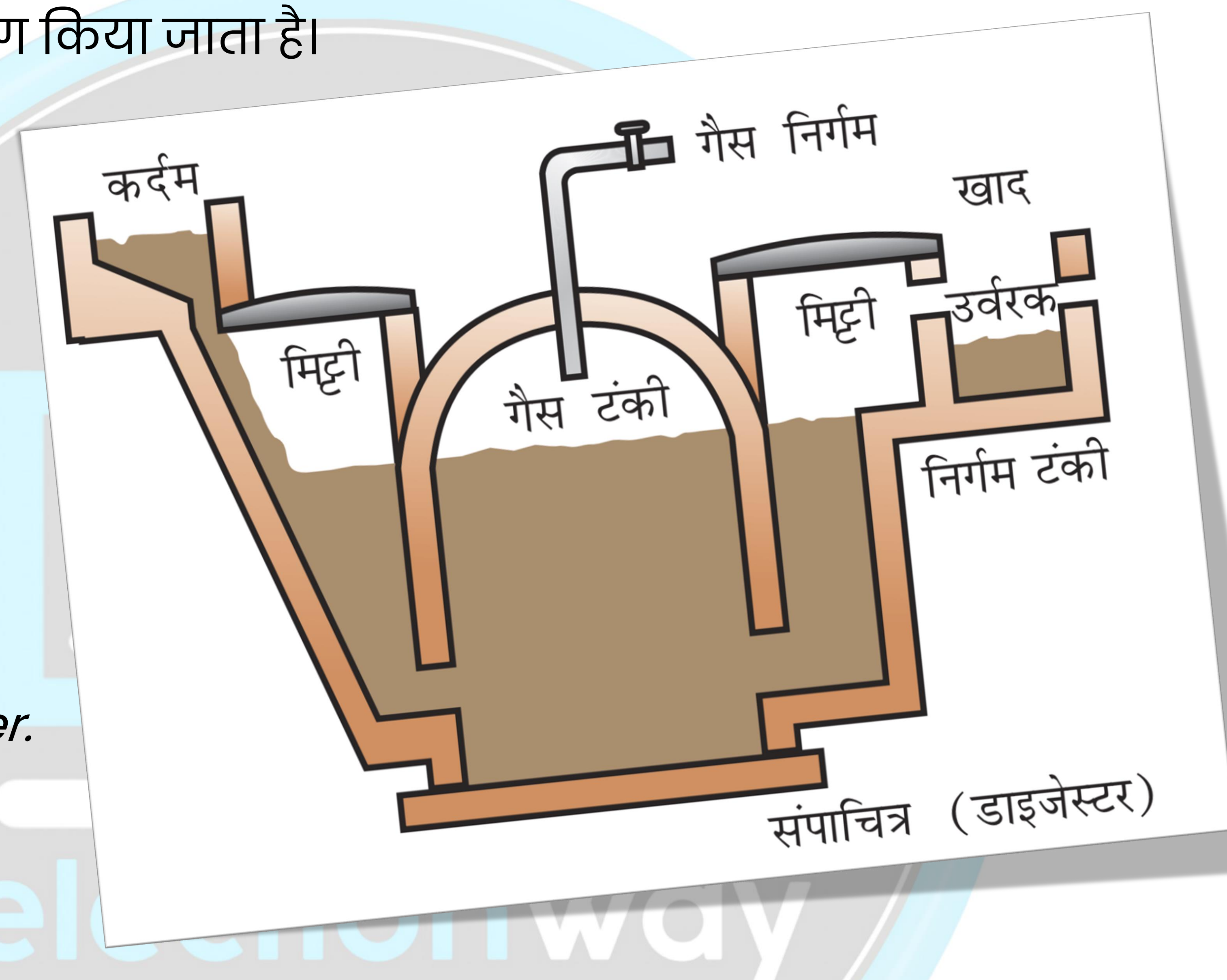
• संघटन (Composition):

☞ मीथेन (Methane) – 55–65%

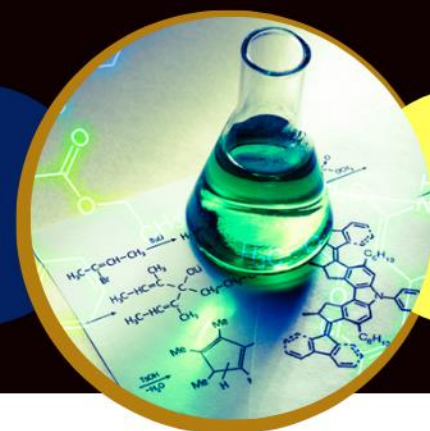
☞ कार्बन डाइऑक्साइड ( $\text{CO}_2$ ) – 30–40%

☞ अन्य गैसों (Other gases): हाइड्रोजन सल्फाइड ( $\text{H}_2\text{S}$ ), हाइड्रोजन ( $\text{H}_2$ ), नाइट्रोजन ( $\text{N}_2$ )

→ It contains about 55–65% methane, 30–40%  $\text{CO}_2$ , and traces of  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2$ , and  $\text{N}_2$ .



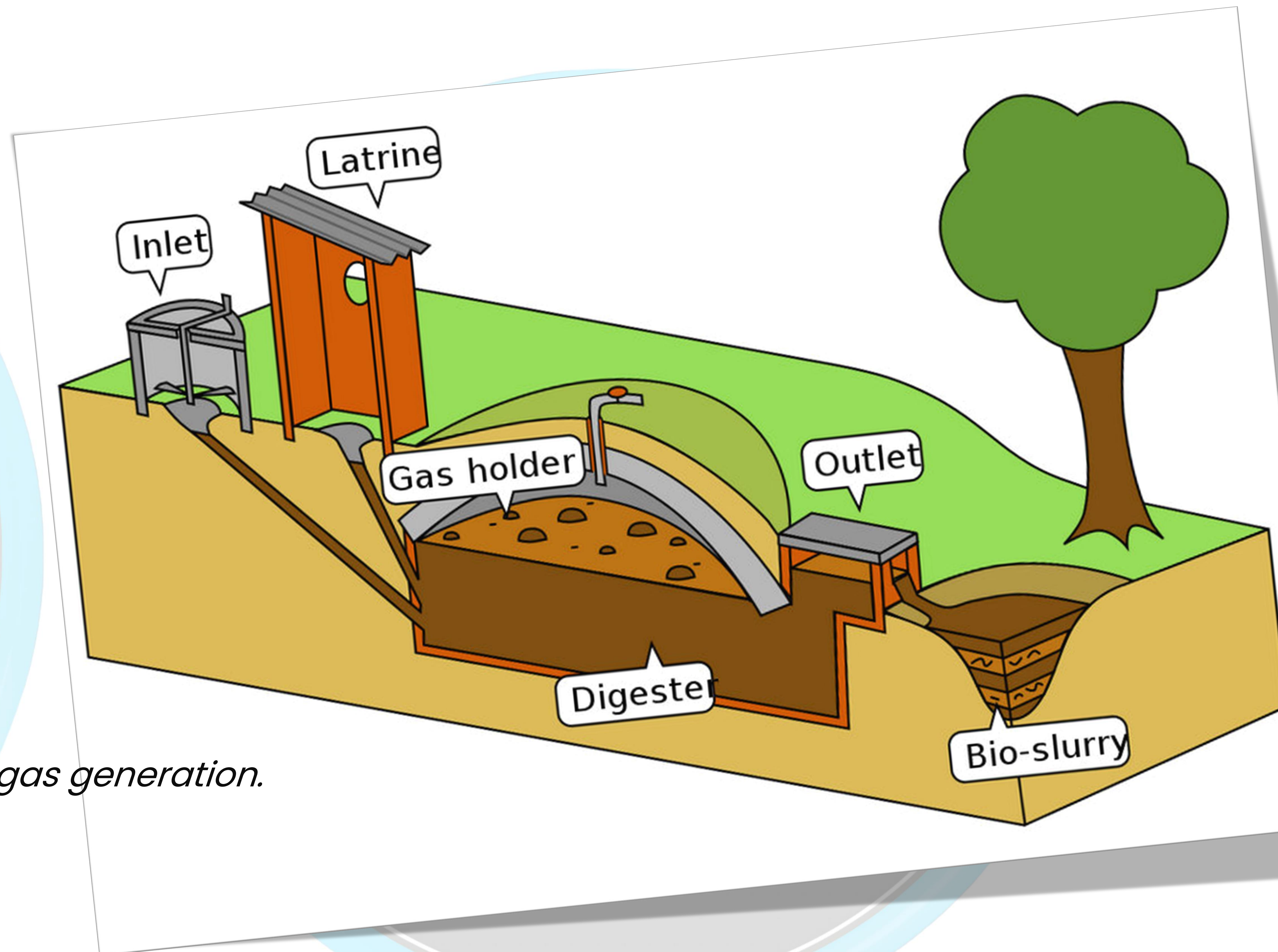




## • मुख्य स्रोत (Main Sources):

- 👉 फसलों के अवशेष (Crop residues)
- 👉 गीला गोबर (Wet cow dung)
- 👉 सब्जियों का कचरा (Vegetable waste)
- 👉 शैवाल / काई (Algae)
- 👉 पोल्ट्री कचरा (Poultry waste)
- 👉 मानव मलमूत्र (Human excreta)
- 👉 पशु अपशिष्ट (Animal waste)

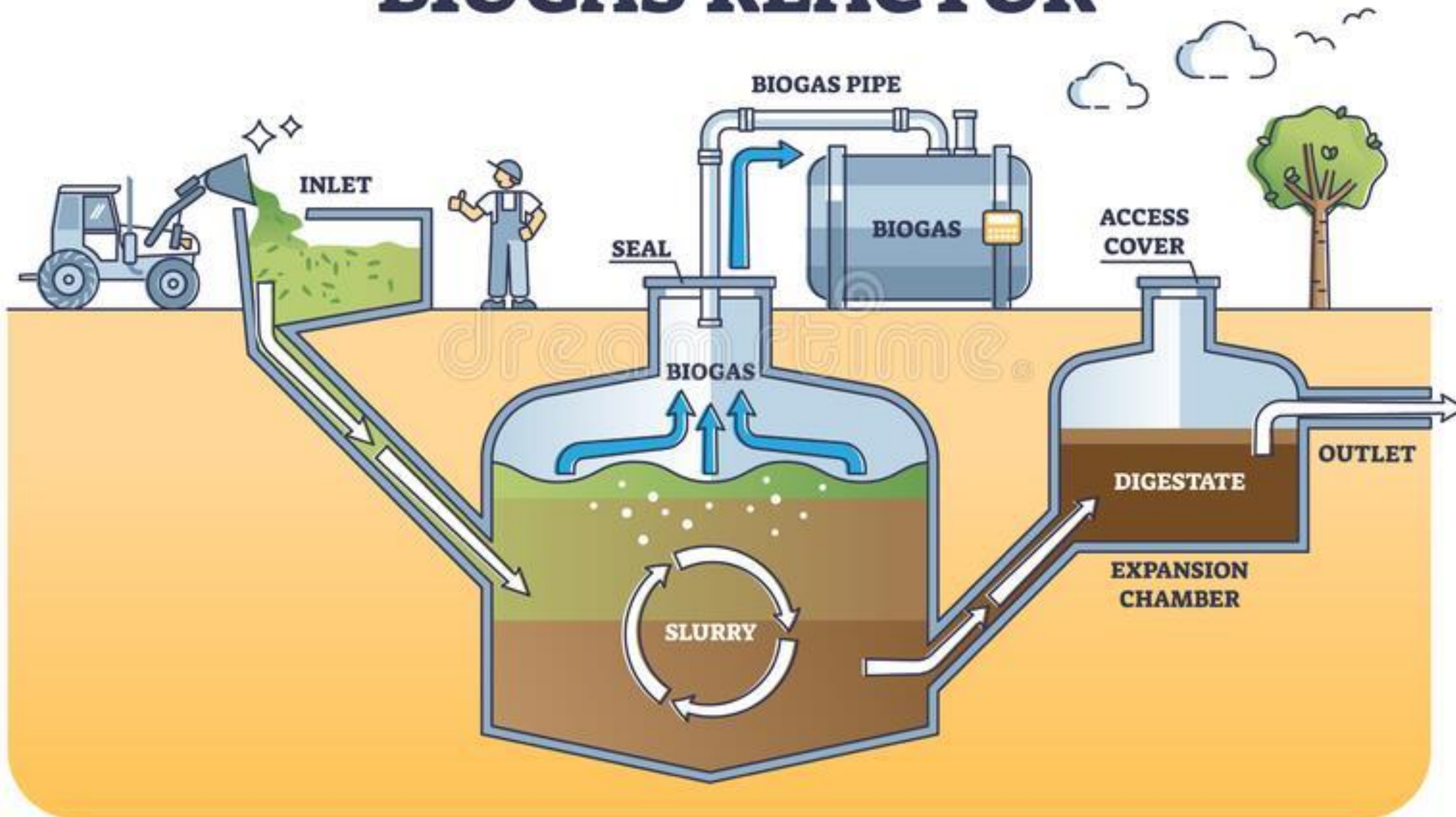
→ *These are the common feed materials used for biogas generation.*



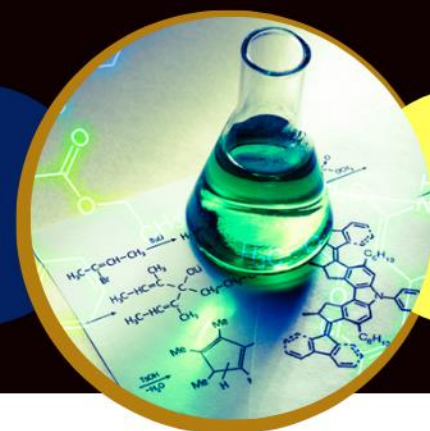




# BIOGAS REACTOR







## कोयला / Coal

- लाखों वर्ष पहले **मर चुके पौधों (Dead plants)** और **वनस्पतियों (Vegetation)** के धीरे-धीरे

**विघटन (Slow decomposition)** से कोयले का निर्माण हुआ।

→ *Coal formed millions of years ago from the slow decomposition of dead plants and vegetation.*

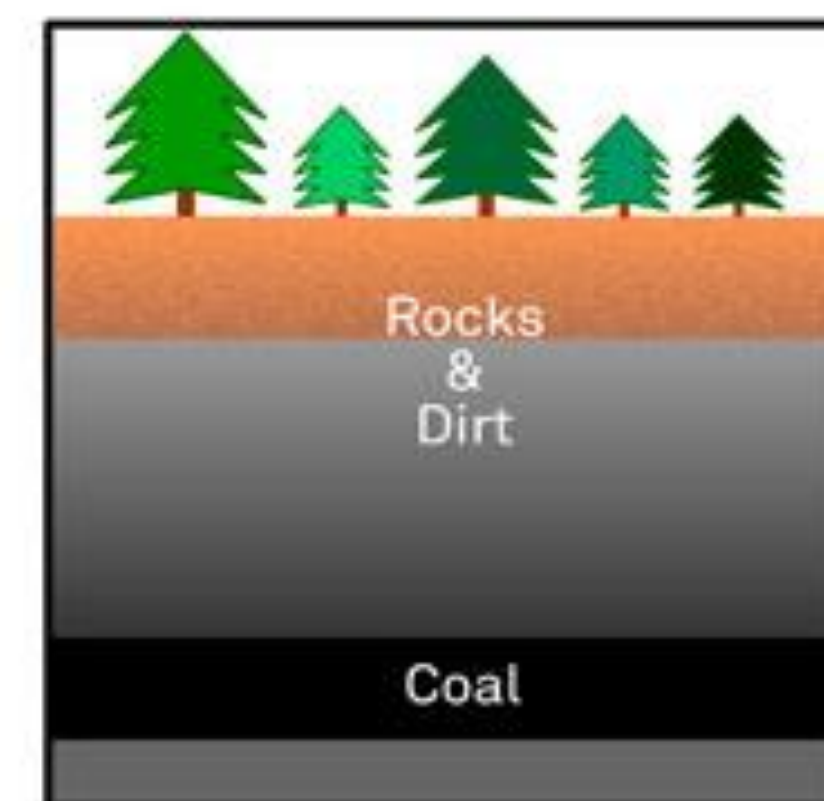
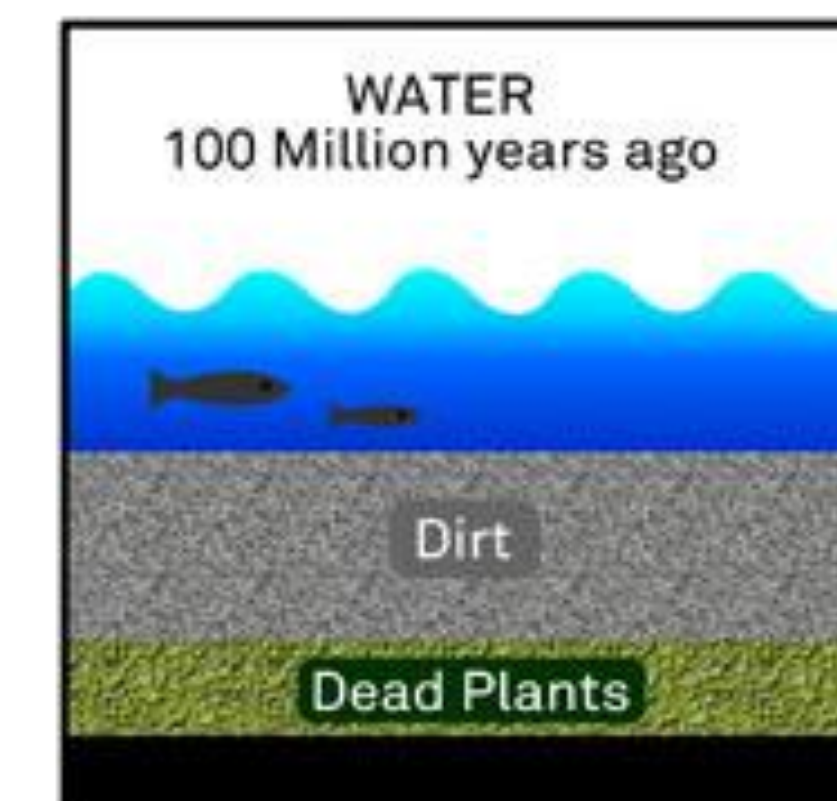
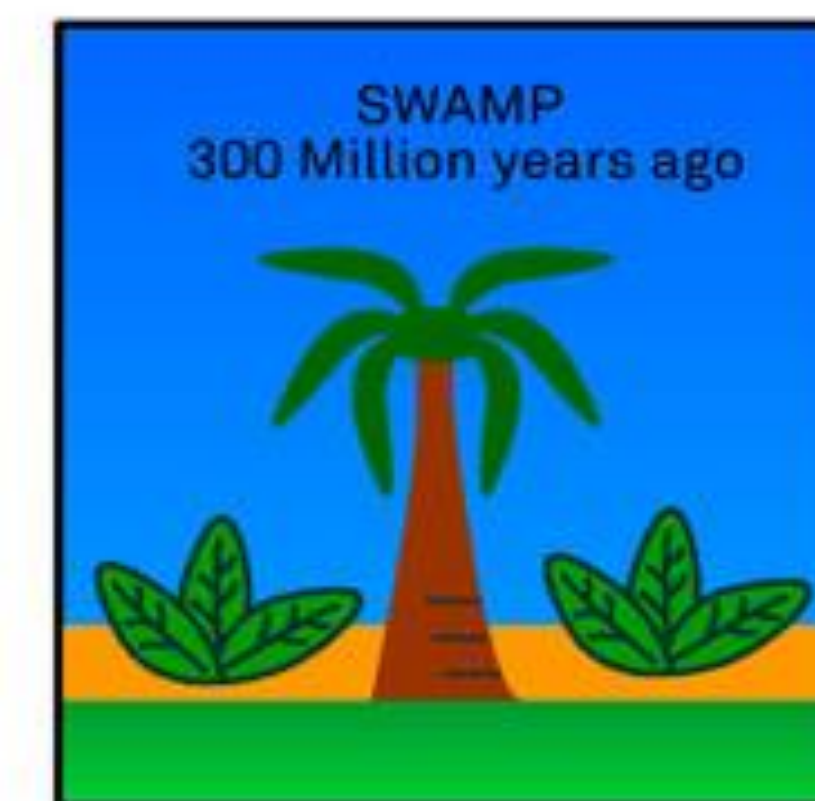
- ये पौधे **दलदली (Swampy)** और **जलभरित (Waterlogged)** क्षेत्रों में दब गए।
- **उच्च दाब (High pressure)** और **उच्च तापमान (High temperature)** के कारण

**रासायनिक परिवर्तन (Chemical changes)** हुए।

→ *Due to pressure and temperature, chemical changes occurred.*

- इस प्रक्रिया में **ऑक्सीजन व हाइड्रोजन निकल गए**, और **कार्बन (Carbon)** शेष रह गया।
- परिणामस्वरूप बना ठोस, काला, ज्वलनशील पदार्थ 🖐 **कोयला (Coal)** कहलाता है।

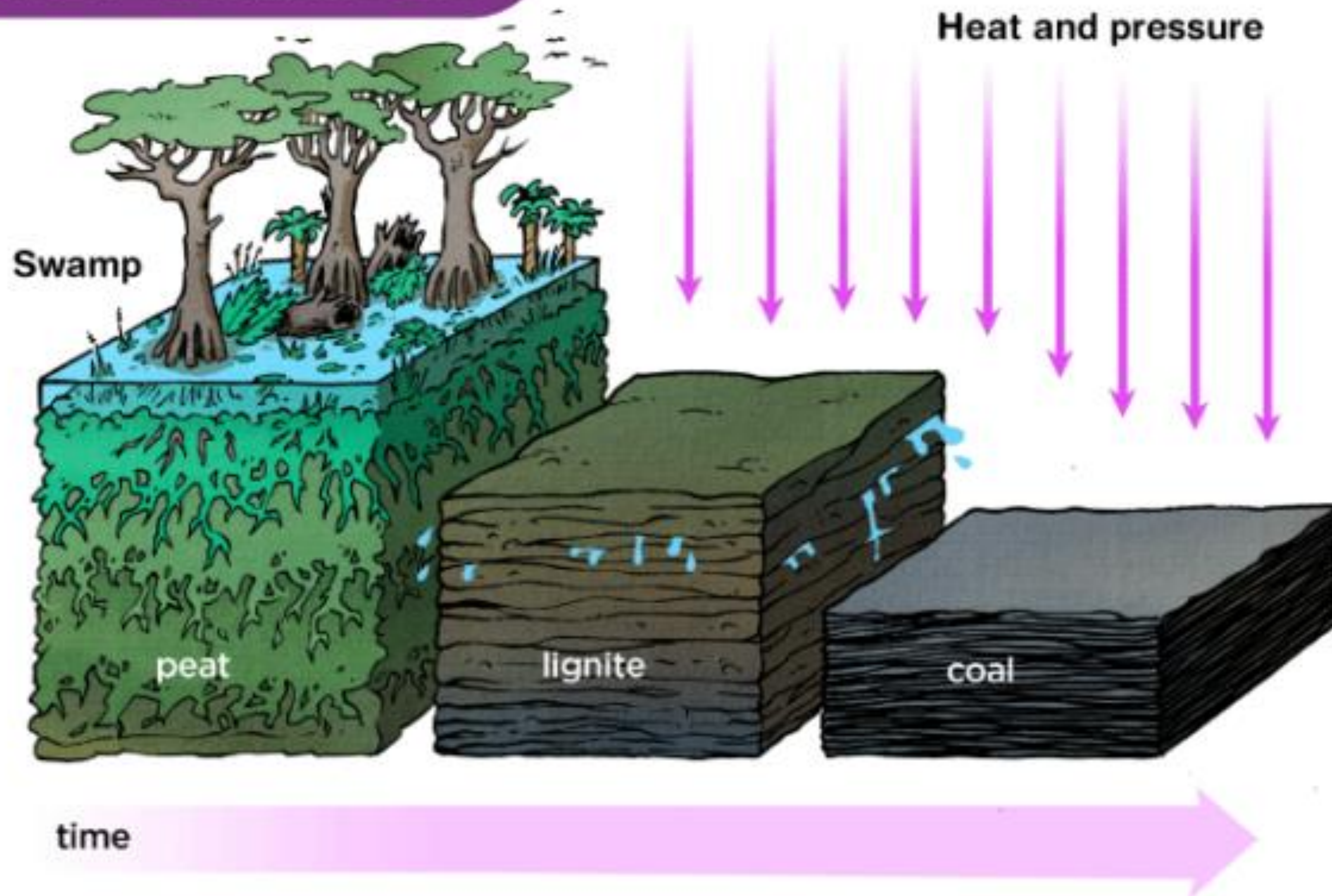
→ *The result is a solid, black, combustible substance known as coal.*







## COAL FORMATION



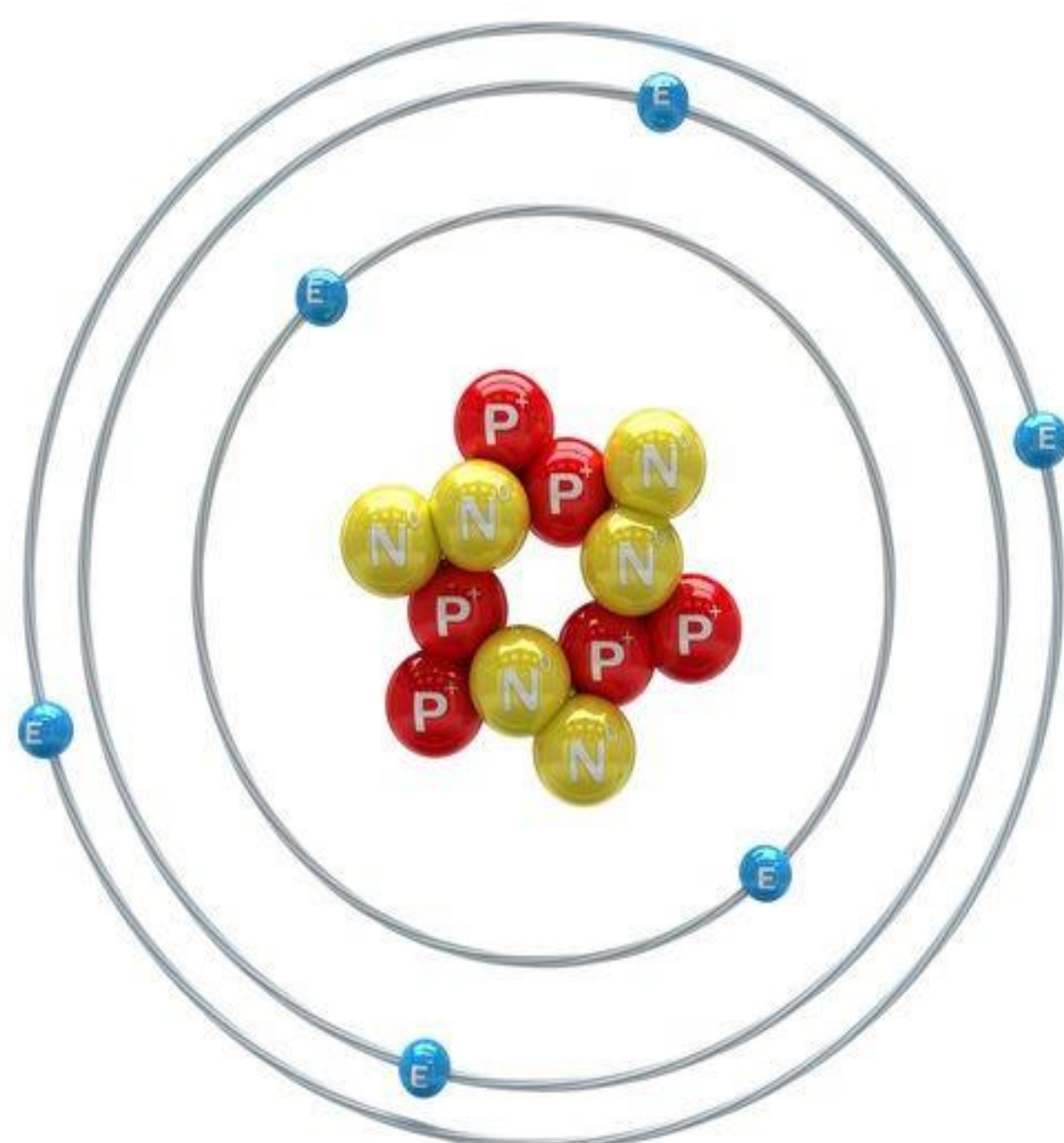




## कोयला / Coal

ऊष्मा तथा अशुद्धता के आधार पर कोयले को चार भागों में विभाजित किया गया है -

- (i) ऐन्थ्रेसाइट / Anthracite
- (ii) बिटुमिनस / Bituminous
- (iii) लिग्नाइट / Lignite
- (iv) पीट / Peat



Anthracite



Bituminous

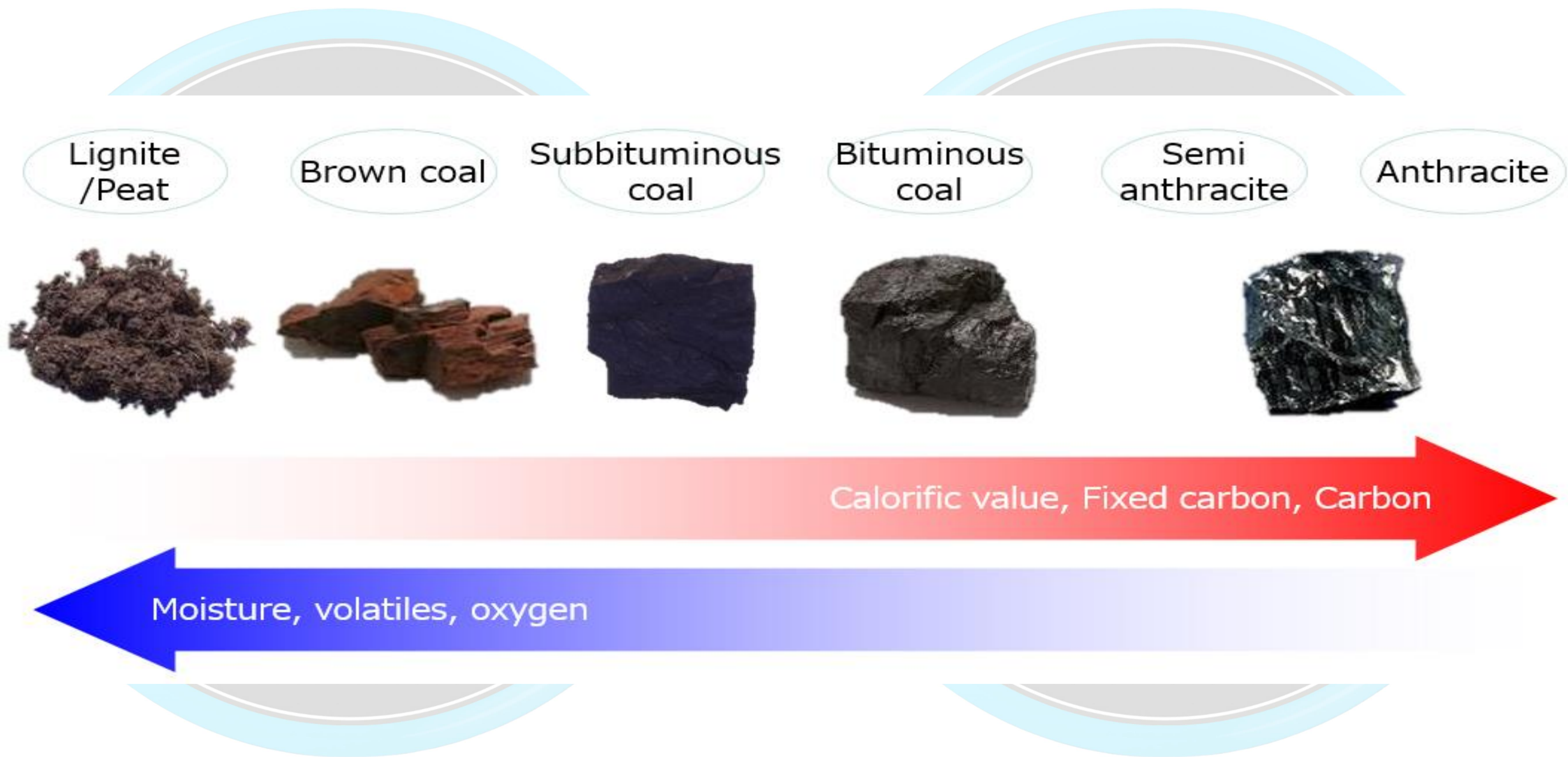


Subbituminous



Lignite









## 1 साबुन क्या है? / What is Soap?

साबुन (Soap) एक सफाई करने वाला पदार्थ (Cleansing agent) है, जो वसा (fat) या तेल (oil) को क्षार (alkali) जैसे NaOH या KOH से मिलाकर बनाया जाता है।

Soap is a **cleansing agent** made by reacting **fats or oils** with an **alkali** such as **NaOH** or **KOH**.

इस प्रक्रिया को सपोनिफिकेशन (Saponification) कहते हैं।

This process is called **Saponification**.

उदाहरण (Example):





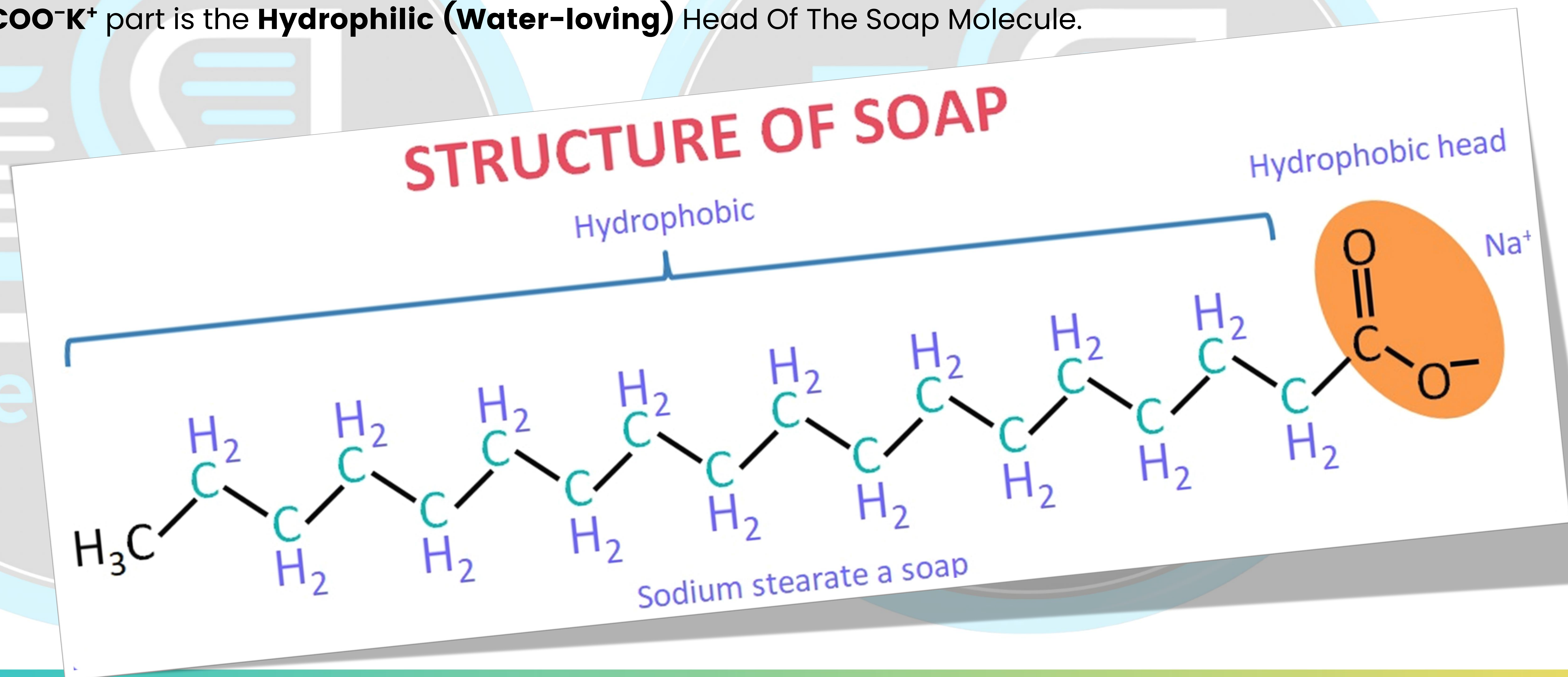


• यहाँ **R** = लंबी श्रृंखला वाला हाइड्रोकार्बन समूह (Long hydrocarbon chain) होता है – जैसे **C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>** (Stearyl group)।

• R represents a long hydrocarbon chain such as **C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>** (Stearyl group).

• **COO<sup>-</sup>Na<sup>+</sup>** या **COO<sup>-</sup>K<sup>+</sup>** भाग साबुन का **हाइड्रोफिलिक (जल-प्रेमी)** सिर (head) होता है।

The **COO<sup>-</sup>Na<sup>+</sup>** / **COO<sup>-</sup>K<sup>+</sup>** part is the **Hydrophilic (Water-loving)** Head Of The Soap Molecule.







## 2 साबुन कैसे काम करता है? / How Does Soap Work?

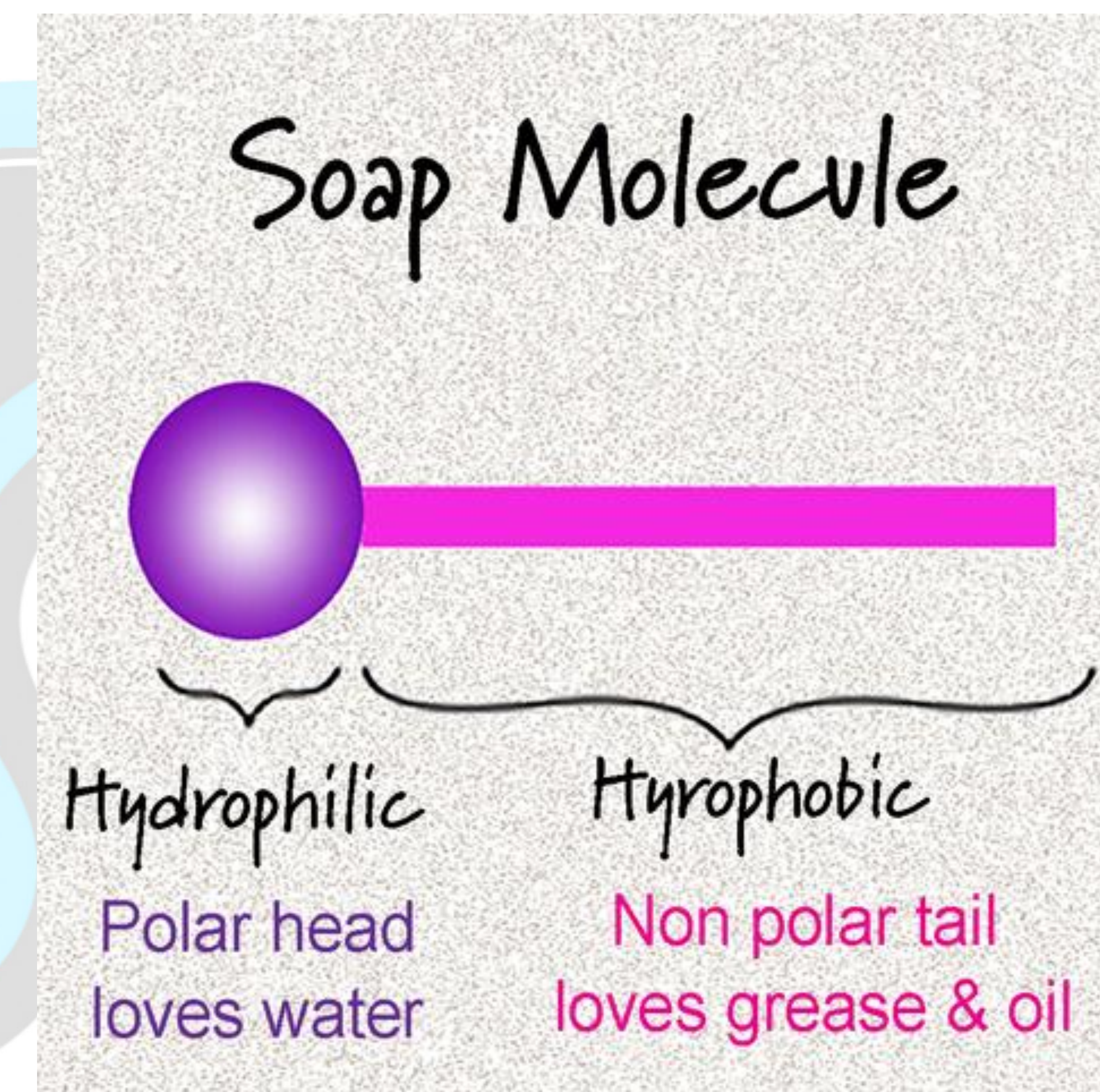
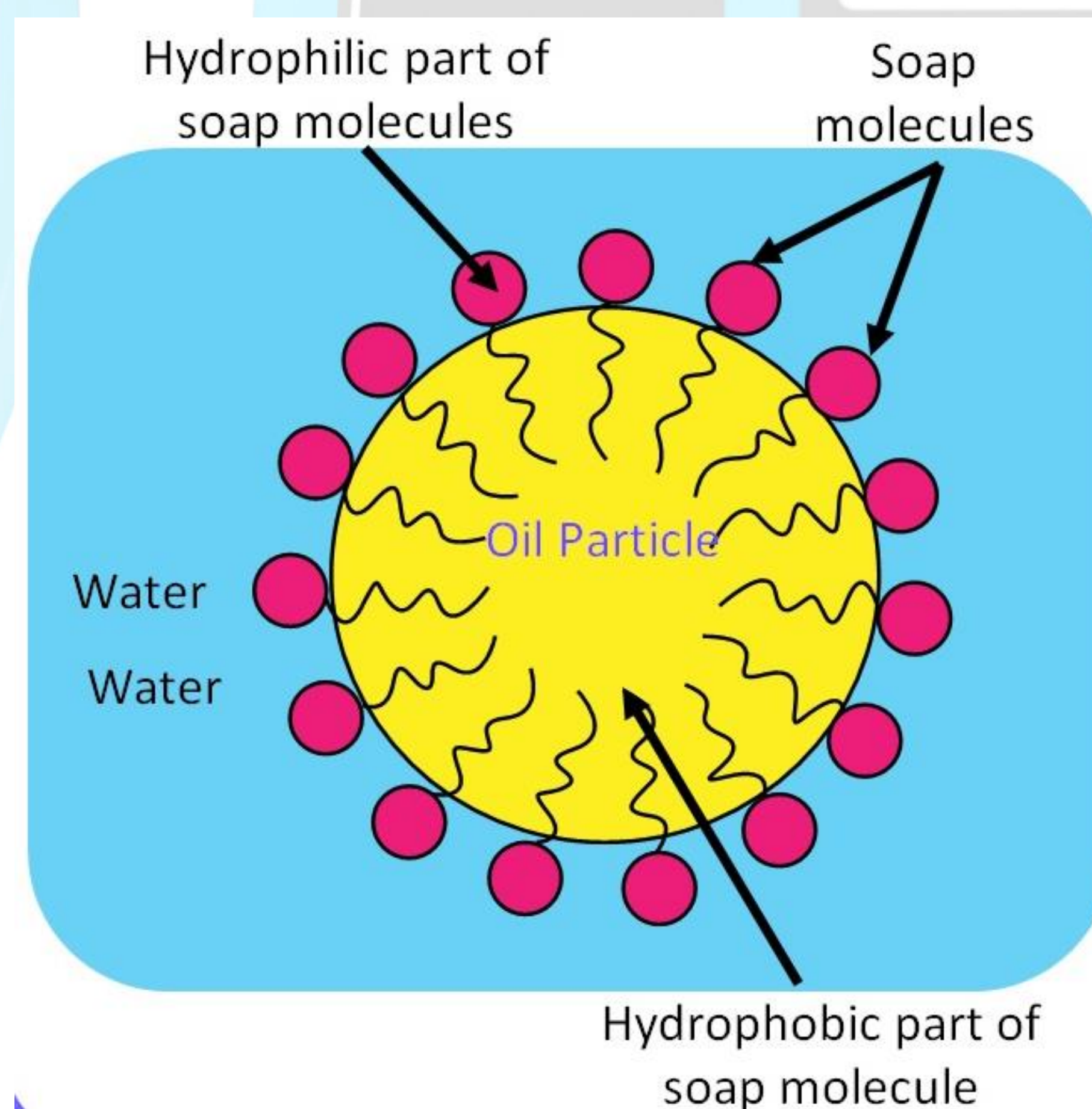
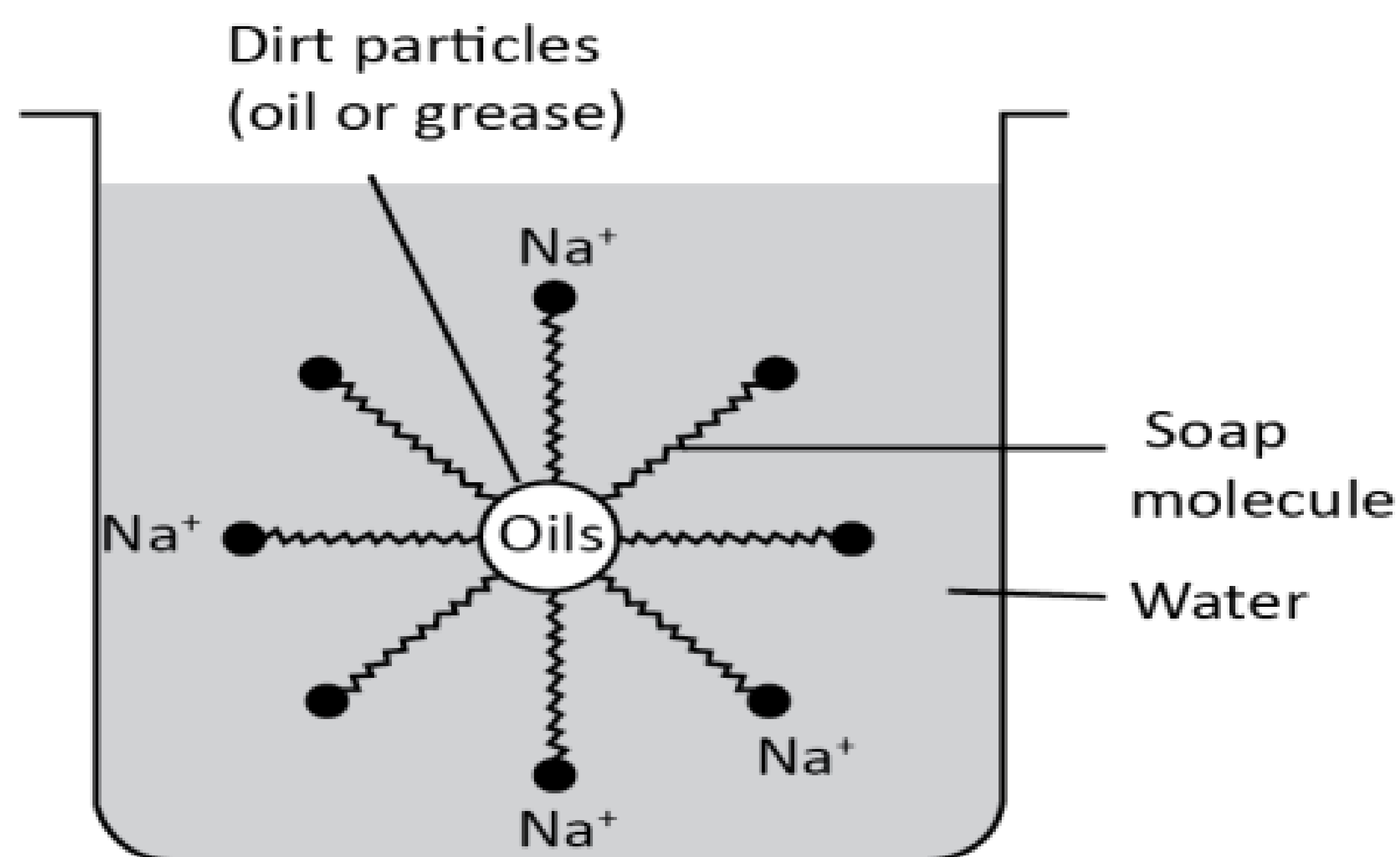
• साबुन के अणु में दो भाग होते हैं – Soap molecules have two parts –

👉 **हाइड्रोफोबिक पूंछ (Hydrophobic tail)** – पानी से नहीं मिलती, लेकिन तेल व गंदगी से जुड़ती है।

👉 **Hydrophilic head** – पानी से मिल जाती है।

→ इसलिए साबुन गंदगी को घेरकर **माइसेल (Micelle)** बनाता है और पानी से धोने पर गंदगी हट जाती है।

Thus, soap surrounds dirt to form **micelles**, which are then washed away with water.







## 🕯 मोम (Wax)

- तेल और वसा के समान, मोम भी प्रकृति में पाया जाने वाला **एस्टर** है, परंतु यह **ग्लिसराइड से भिन्न** होता है।

Like oils and fats, wax is a **naturally occurring ester**, but it is **different from glycerides**.

- इसमें उच्च वसीय अम्लों के अणु **ग्लिसरॉल के स्थान पर उच्च मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉल** से एस्टर बनाते हैं।

In wax, high fatty acids form esters with **high monohydric alcohols** instead of glycerol.







## मोम के प्रमुख प्रकार (Important Types of Wax):

### शहद की मक्खी का मोम (Beeswax) –

इसमें मुख्य रूप से **मिरिसिल पामिटेट** होता है। Contains mainly **Myricyl Palmitate**.

### कार्नाुबा मोम (Carnauba Wax) – यह **ताड़ के पत्तों** से प्राप्त होता है और इसमें **मिरिसिल सेराटेट** होता है।

Derived from **palm leaves**, contains **Myricyl Cerotate**.

### स्पर्मसीटी मोम (Spermaceti Wax) – यह **स्पर्म व्हेल** से प्राप्त होता है और इसमें **सेटिल पामिटेट** होता है।

Obtained from **sperm whale**, contains **Cetyl Palmitate**.

### पैराफिन मोम (Paraffin Wax) – यह **उच्च हाइड्रोकार्बनों का मिश्रण** होता है जो **पेट्रोलियम** से प्राप्त होता है।

A **mixture of high hydrocarbons**, obtained from **petroleum**.





