Under CSR Support by ipca | Foundation

RIICO GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

11th CHEMISTRY

ARJUN BATCH

रसायन विज्ञान

रासायनिक आबंधन तथा आणविक संरचना

एकदम बेसिक से...



LIVE | 09 SEP | 3 PM

अध्याय-04 | भाग-6

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढेंगे ?



1. ज्वालक एन्थैल्पी
2. आबंध प्राचल

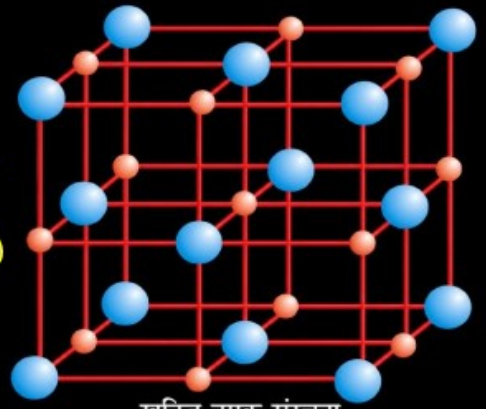
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

जालक एन्थैल्पी (Lattice Energy)

किसी आयनिक ठोस के एक मोल यौगिक को गैसीय अवस्था में संघटक आयनों में पृथक करने के लिए आवश्यक ऊर्जा को उस यौगिक की 'जालक एन्थैल्पी' कहते हैं। उदाहरण के लिए–NaCl की जालक 788 kJ/mol एन्थैल्पी

$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{+788\ kJ/mol} Na^+_{(g)} + Cl^-_{(g)}$$



खनिज नमक संरचना

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

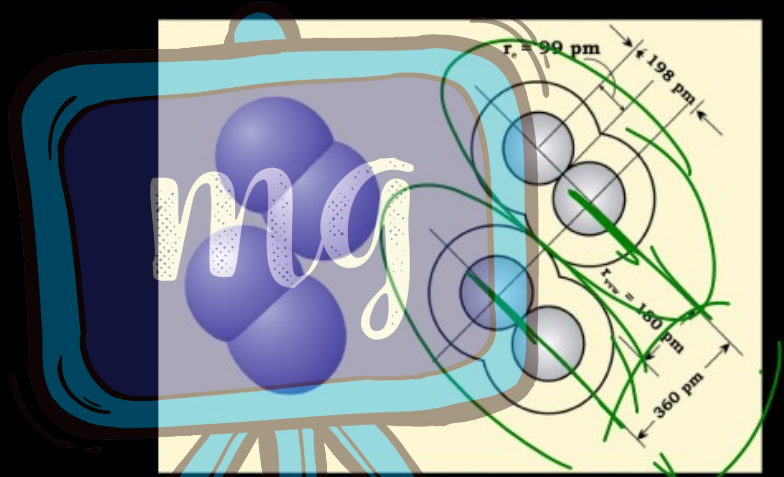
आबंध प्राचल (Bond Parameters)

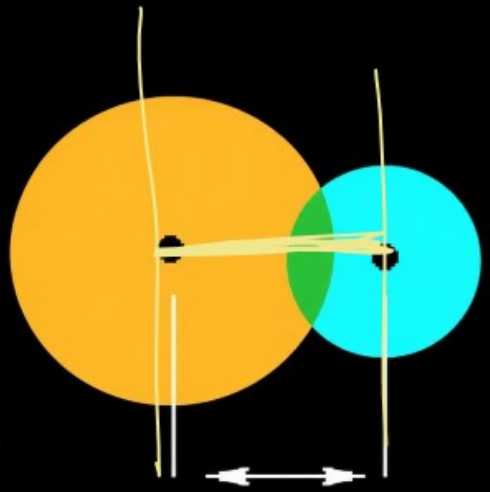


(i) आबंध लंबाई (Bond length) : किसी अणु में आबंधित परमाणुओं के नाभिकों के बीच साम्यावस्था दूरी आबंध लंबाई कहलाती है। आबंध लंबाई स्पेक्ट्रमी, एक्स-किरण विवर्तन तथा इलेक्ट्रॉन विवर्तन (Electron Diffraction) विधियों की सहायता से ज्ञात की जाती है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER





बंध लंबाई

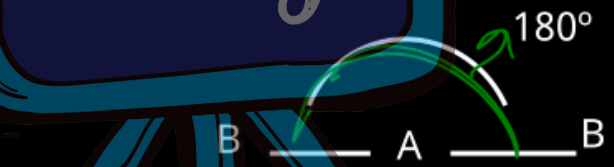
परमाण्विक त्रिज्या = $\frac{198}{2}$ = 99 pm

वाडरवाल त्रिज्या = $\frac{360}{2}$ = 180 pm

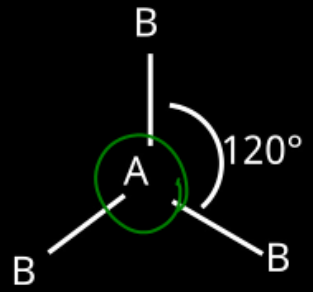
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(ii) आबंध कोण (Bond Angle) : किसी अणु के केंद्रीय परमाणु के आसपास उपस्थित आबंधन इलेक्ट्रॉन युग्म को धारण करने वाले ऑर्बिटलों के बीच बनने वाले कोण को 'आबंध कोण' कहते हैं।



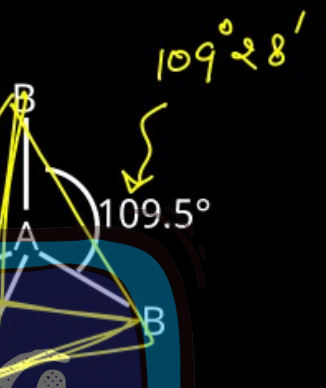
रैखिक

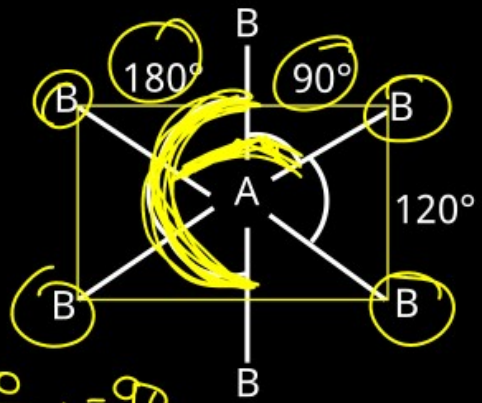


त्रिकोणीय समतलीय।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER





चतुष्फलकीय

↳ 109° 28'

↳ 109.5°

$\frac{360}{4} = 90$ अष्ठफलकीय

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

(iii) आबंध एन्थैल्पी (Bond Enthalpy) : गैसीय स्थिति में दो परमाणुओं के बीच विशिष्ट आबंधों के एक मोल को तोड़ने के लिए आवश्यक ऊर्जा को 'आबंध एन्थैल्पी' कहते हैं। आबंध एन्थैल्पी का मात्रक kJ mol^{-1} होता है। उदाहरणार्थ – हाइड्रोजन के अणु में H–H आबंध की आबंध एन्थैल्पी 435.8 kJ mol^{-1} होती है, अर्थात्

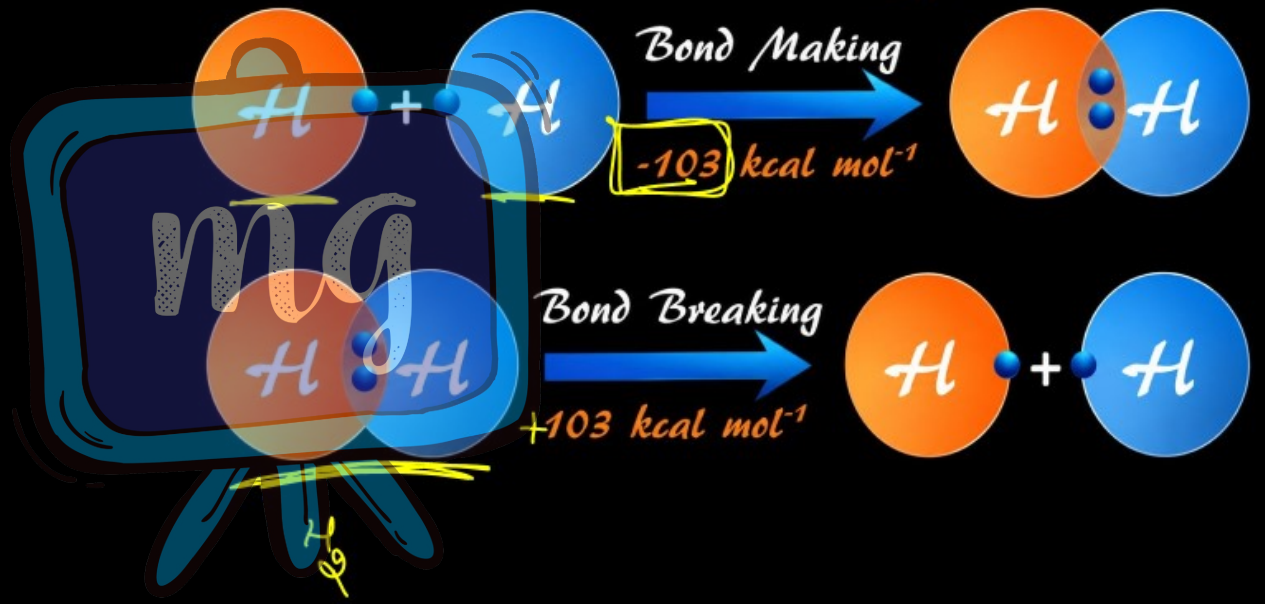
$H_2(g) \rightarrow H(g) + H(g); \Delta_a H^{\ominus} = 435.8$ kJ mol^{-1}

$\Delta_a H$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Bond Energy



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan® LET'S LEARN TOGETHER

- $H_2O(g) \rightarrow H(g) + OH(g); \Delta_a H^-_1 = 502 kJ mol^{-1}$
- $OH(g) \rightarrow H(g) + O(g); \Delta_a H^-_1 = 427\ kJ\ mol^{-1}$
- ΔH^- मानों में अंतर यह दर्शाता है कि परिवर्तित रासायनिक परिस्थिति के कारण द्वितीय O–H आबंध में कुछ परिवर्तन आता है।
- बहुपरमाणुक अणुओं में माध्य अथवा औसत आबंध ऊर्जा नामक पद का प्रयोग किया जाता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- उदाहरण के लिए – जल अणु में O–H आबंध की औसत आबंध एंथैल्पी

$$\frac{502 + 427}{2} = 464.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(iv) आबंध क्रम (Bond Order) : सहसंयोजी आबंध की लुइस व्याख्या के अनुसार किसी अणु में दो परमाणुओं के मध्य आबंधों की संख्या आबंध कोटि (Bond Order) कहलाती है।

H_2 Cl_2 N_2

O_2 F_2

समइलेक्ट्रॉनी अणुओं तथा आयनों में आबंध कोटि समान होती है। F_2 तथा O_2^{2-} में आबंध कोटि

N_2, CO तथा NO^+ की आबंध कोटि

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

$$\text{बंध ऊर्जा} \propto \text{बंध कोटि} \propto \frac{1}{\text{बंध लंबाई}}$$



Under CSR Support by
ipca | Foundation

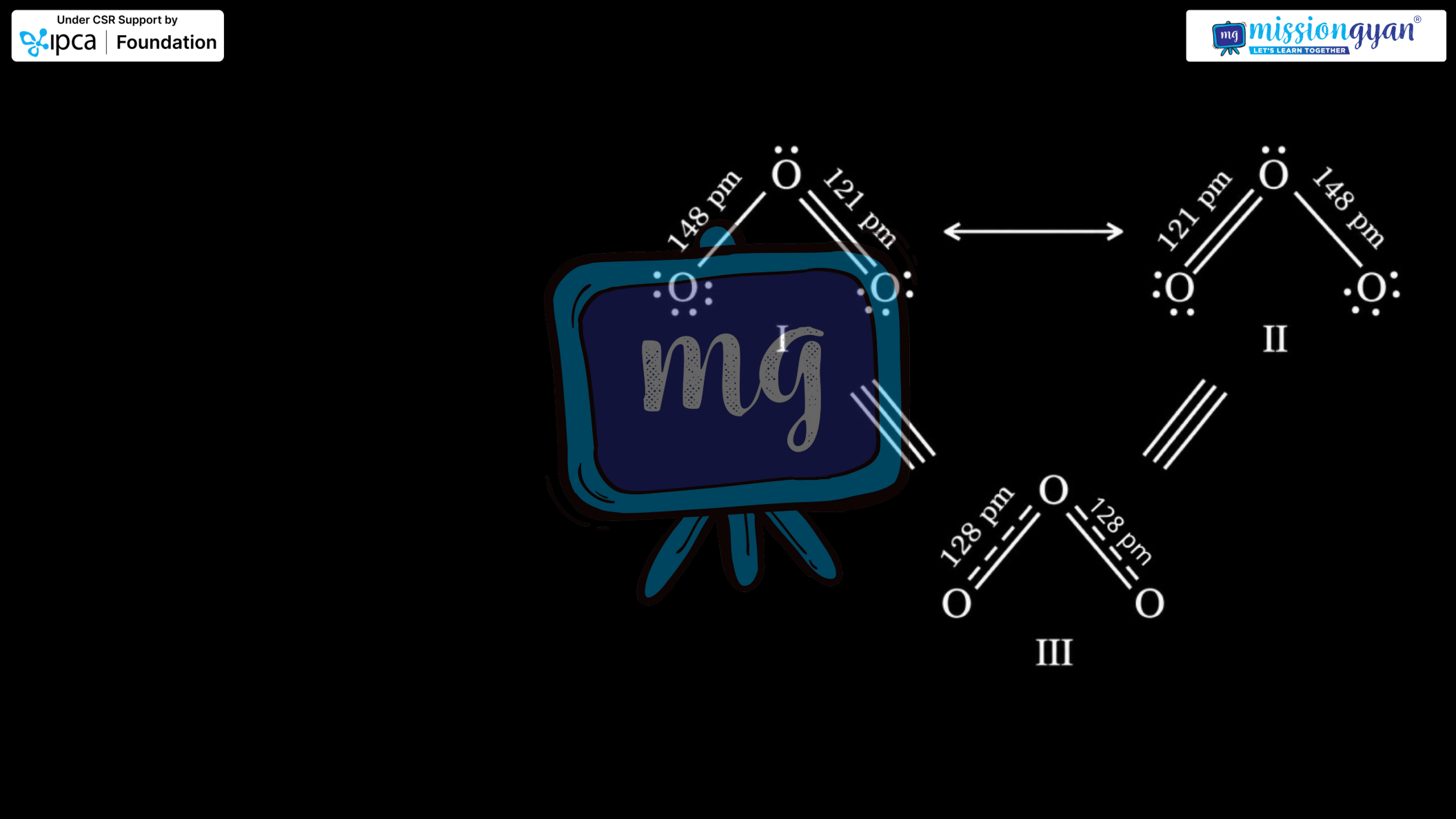
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(v) अनुनाद संरचनाएँ (Resonating Structures) :

इस कल्पना के अनुसार जब किसी अणु को केवल एक लुईस संरचना द्वारा निरूपित नहीं किया जा सके, तो समान ऊर्जा, नाभिकों की समान स्थिति तथा समान आबंधी एवं अनबांधी इलेक्ट्रॉन युग्मों वाली कई संरचनाएँ विहित (Canonical) संरचनाओं के रूप में लिखी जाती है। इन विहित संरचनाओं का अनुनाद संकर (Resonance Hybrid) अणु की वास्तविक स्थिति को निरूपित करता है।

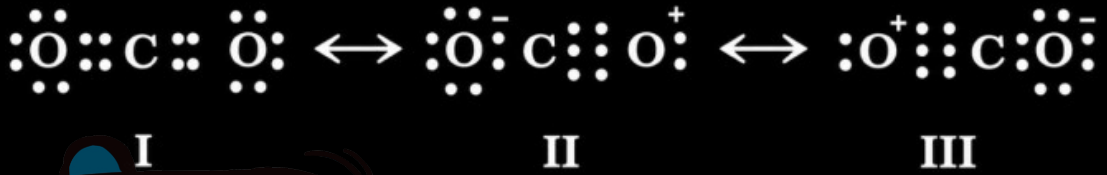
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



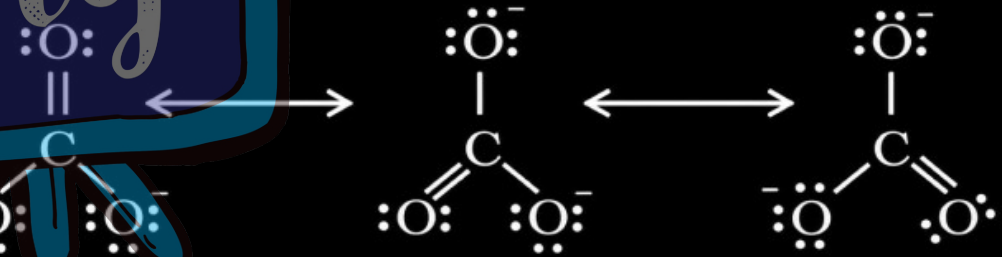
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



I II III

CO_2 अणु में अनुनाद संरचनाएँ I, II तथा III तीन विहित संरचनाओं को दर्शाते हैं।



I II III

CO_3^{2-} के अणु की संरचना I, II और III तीन विहित संरचनाएँ

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

सामान्य रूप से यह कहा जा सकता है कि :

- अनुनाद अणु को स्थायित्व प्रदान करता है, क्योंकि अनुनाद संकर की ऊर्जा किसी भी विहित संरचना की ऊर्जा से कम होती है।
- अनुनाद के कारण आबंधों के लक्षण औसत मान प्राप्त करते हैं। इस प्रकार O_3 अणु में अनुनाद संकर रूप III की ऊर्जा, केनानिकल रूप I तथा II की ऊर्जा के मान से भी कम होती है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

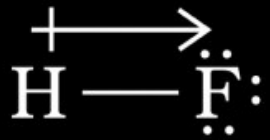
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(vi) आबंध ध्रुवणता (Bond Polarity) :

- **परिभाषा :** जब दो अलग-अलग विद्युत ऋणात्मकता वाले परमाणु सहसंयोजक आबंध बनाते हैं, तो साझा किए गए इलेक्ट्रॉन जोड़े अधिक विद्युत ऋणात्मक परमाणु की ओर आकर्षित होते हैं।
- **द्विध्रुव आघुर्ण (Dipole Moment) :** आबंध ध्रुवणता को मापने के लिए द्विध्रुव आघूर्ण का उपयोग किया जाता हे।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

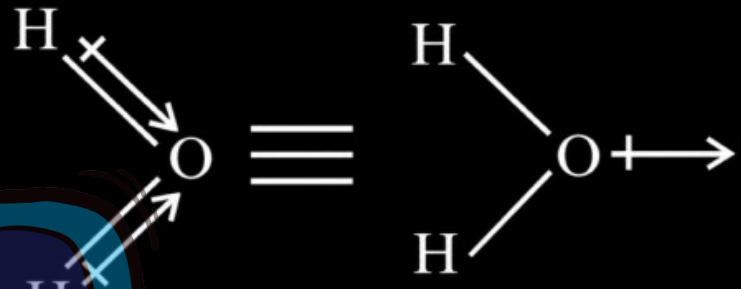
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



- द्विध्रुव आघुर्ण (μ) = आवेश (Q) × आवेश पृथक्करण की दूरी (r)
- द्विध्रुव आघूर्ण को सामान्यत: डिबाए (Debye) मात्रक (D) के रूप में व्यक्त किया जाता है।
- $1D = 3.33564 \times 10^{-30}$ Cm
- जहाँ पर C कुलॉम तथा m मीटर है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



(क) (ख)

आबंध द्विध्रुर्ण परिणामी द्विध्रुर्ण आघूर्ण

कुल द्विध्रुव आघुर्ण (μ) = 1.85 D

$= 1.85 \times 3.33564 \times 10^{-30}$ C m

$= 6.17 \times 10^{-30}$ C m

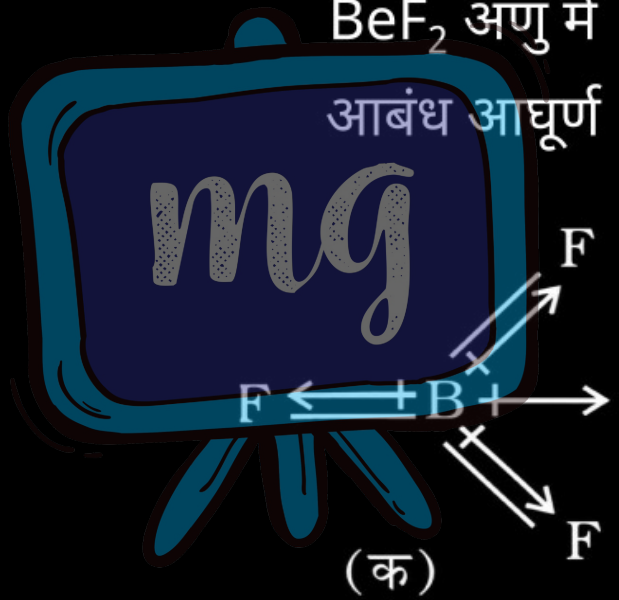
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

F — Be — F

$\longleftarrow$ $\longrightarrow$

BeF_2 अणु में
आबंध आघूर्ण



(क)

$(\longleftarrow + \longrightarrow)$

BeF_2 अणु का कुल
द्विध्रुव आघूर्ण

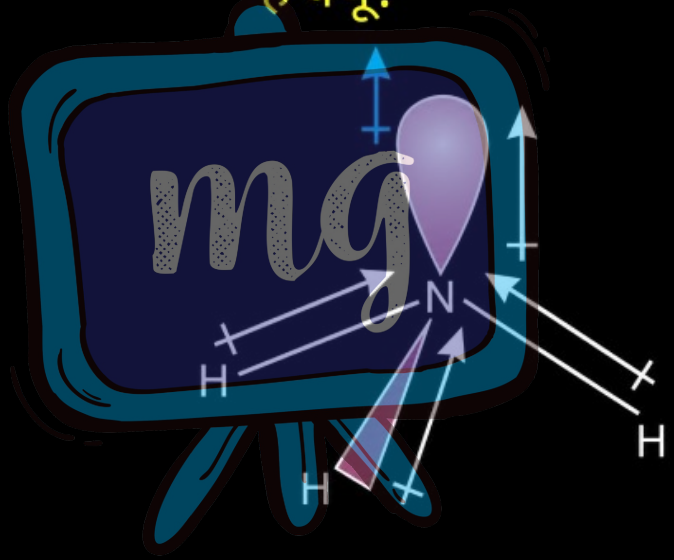
$(\longleftarrow + \longrightarrow) = 0$

(ख)

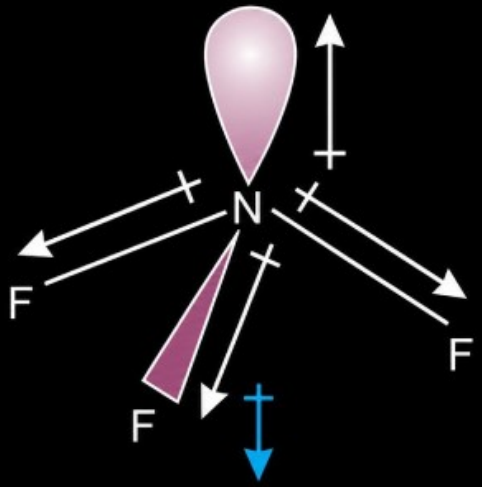
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

1. NH_3 की तुलना में NF_3 का द्विध्रुव आघूर्ण कम होता है क्यूं?



NH_3 में परिणामी द्विध्रुव आघूर्ण = 4.90×10^{-30} Cm



NF_3 में परिणामी द्विध्रुव आघूर्ण = 0.80×10^{-30} Cm