Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

ई-पाठशाला कार्यक्रम

Class 11th

CHEMISTRY

परमाणु संरचना

RAPID REVISION 04



Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.1 उत्सर्जन स्पेक्ट्रम और अवशोषण स्पेक्ट्रम में अंतर लिखिए।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(स) स्पेक्ट्रा (क्वांटित इलेक्ट्रॉनिक उर्जा स्तरों का प्रमाण)

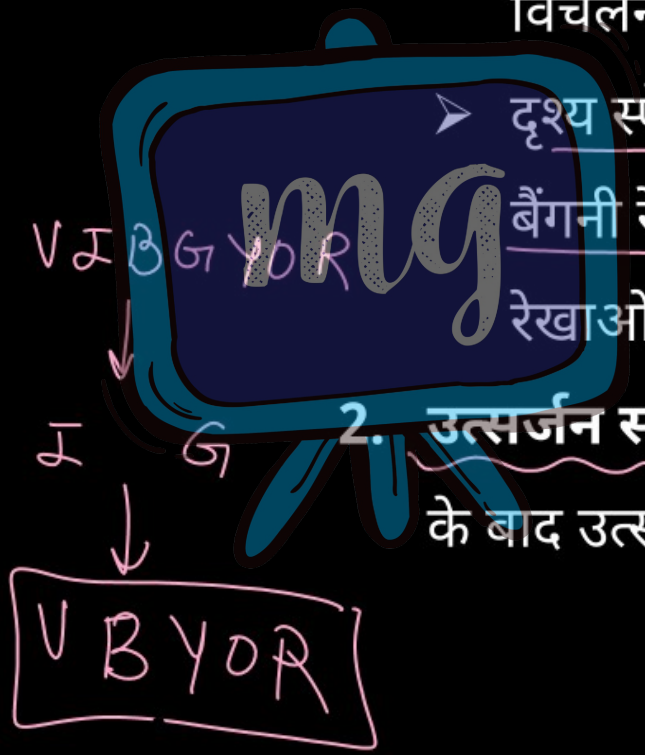
1. **दृश्य स्पेक्ट्रा :** प्रिज्म द्वारा दृश्य श्वेत प्रकाश से प्राप्त रंगीन पट्टिका को दृश्य स्पेक्ट्रम कहते है।
   - दृश्य स्पेक्ट्रम को VIBGYOR से दर्शाते है,
   - (२) आवृति परास 7.5×10^{14} H_z ----- 4.5×10^{14} H_z
   - सर्वाधिक तरंगदैर्ध्य लाल रंग तथा विचलन न्यूनतम होता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

- सबसे न्यून तरंग : दैर्ध्य बैंगनी रंग तथा विचलन : अधिकतम होता है।
- दृश्य स्पेक्ट्रम एक सतत स्पेक्ट्रम है क्योंकि बैंगनी रेखाएं नीले में तथा नीली रेखाएं हरी रेखाओं में मिलती है।

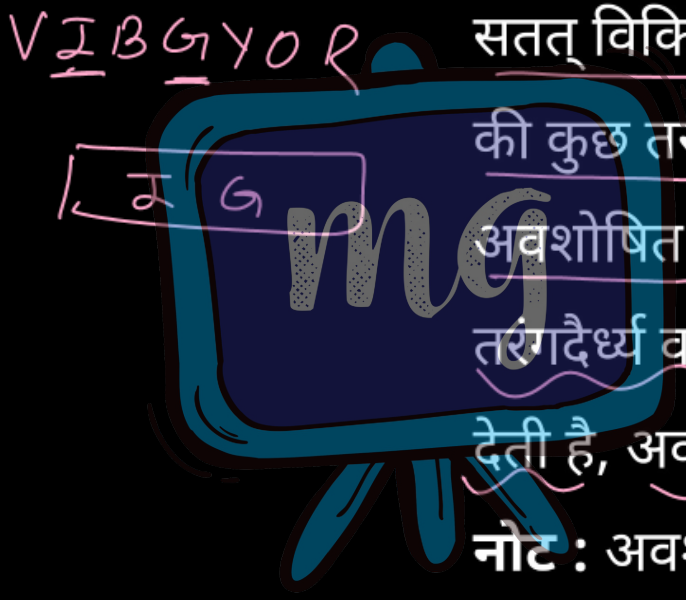


2. **उत्सर्जन स्पेक्ट्रा :** पदार्थ द्वारा उर्जा अवशोषण के बाद उत्सर्जित विकिरण से प्राप्त स्पेक्ट्रम

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



3. **अवशोषण स्पेक्ट्रा :** जब किसी पदार्थ पर सतत् विकिरण आपतित होती है तो विकिरण की कुछ तरंगदैर्ध्य का भाग पदार्थ द्वारा अवशोषित हो जाता है जिससे लुप्त हुई तरंगदैर्ध्य वाली रेखाएं गहरी चमकदार दिखायी देती है, अवशोषण स्पेक्ट्रा है।

नोट : अवशोषण स्पेक्ट्रा, उत्सर्जन स्पेक्ट्रा का फोटोग्राफिक नेगेटिव होता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.2 परमाणु स्पेक्ट्रम किसे कहते हैं?



Under CSR Support by ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

4. **परमाण्वीय या रेखीय स्पेक्ट्रा :** गैसीय पदार्थों का उत्सर्जन स्पेक्ट्रा असतत् होता है एवं विशेष तरंगदैर्ध्य वाली विकिरण उत्सर्जित करता है जिससे काली पट्टिया/रेखाएं बन जाती है, इसे रेखीय स्पेक्ट्रा कहते है। स्पेक्ट्रमी रेखाओं को ज्ञात करने का सूत्र :

$\frac{1}{\lambda}$ तरंग संख्या $= \bar{v} = 109{,}677\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right] cm^{-1}$

$n_1 = 1, 2, 3 \ldots\ldots$ $n_2 = n_1+1, n_1+2, n_1+3 \ldots.$

हाइड्रोजन का रिड्बर्ग स्थिरांक : 109,677 cm^{-1}

R_H

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.3 रेखीय स्पेक्ट्रम क्या होता है?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.4 हाइड्रोजन परमाणु की स्पेक्ट्रम श्रेणियों के नाम लिखिए।



Under CSR Support by ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

परमाणु हाइड्रोजन की स्पेक्ट्रमी रेखाएँ

श्रेणी	n_1	n_2	स्पेक्ट्रमी क्षेत्र
लाइमैन	1	2, 3.....	पराबैंगनी
बामर	2	3, 4.....	दृश्य (Visible)
पाशन	3	4, 5.....	अवरक्त (IR)
ब्रेकेट	4	5, 6.....	अवरक्त (IR)
फंड	5	6, 7.....	अवरक्त (IR)

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.5 लाइमन और बाल्मर श्रेणी में अंतर स्पष्ट कीजिए।



लाइमन

$n_1 = 1$

$n_2 = 2, 3, 4 \ldots$

बाल्मर

$n_1 = 2$

$n_2 = 3, 4, 5 \ldots$

हल्य

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

Q.6 राइडबर्ग समीकरण लिखिए तथा इसके प्रत्येक पद का अर्थ बताइए।

$$\bar{V} = \frac{1}{\lambda} = R_H . Z^2 \left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right]$$

$\bar{V}$ = तरंग संख्या

λ = तरंगदैर्ध्य

R_H = रिडबर्ग = 109,677 cm^{-1}

Z = परमाणु क्रमांक

n_1 = जहाँ से e^- जाता है

n_2 = जहाँ पर e^- आता है

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Imp **Q.7** बोहर के परमाणु मॉडल की कोई चार परिकल्पनाएँ लिखिए।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(3) बोर परमाणु परिकल्पना (हाइड्रोजन तथा एकल इलेक्ट्रॉन युक्त परमाणु/आयन मॉडल) :



मुख्य अभिगृहित :

- इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारो ओर निश्चित उर्जा व त्रिज्या के संकेन्द्रीय वृताकार पथों में चक्कर लगाते है जिन्हें कोश / स्थायी अवस्था/अनुमत उर्जा स्तर / बोर कक्षा भी कहते है, उर्जा स्तर को K,L,M,N,O..... द्वारा दर्शाते है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

- बोर कक्षा में निरंतर गतिशील इलेक्ट्रॉन विद्युत चुंबकीय विकिरण का उत्सर्जन नहीं करता है। बोर कक्षा में गतिशील इलेक्ट्रॉन पर दो बल समान व विपरित दिशा में कार्य करते है

1. **अपकेन्द्री बल :** गतिशील इलेक्ट्रॉन के संवेग के कारण = mv^2 / r

2. **अभिकेन्द्री बल :** नाभिकीय आकर्षण / स्थिर वै० आकर्षण बल = Ze^2 / r^2

Under CSR Support by
ipca | Foundation

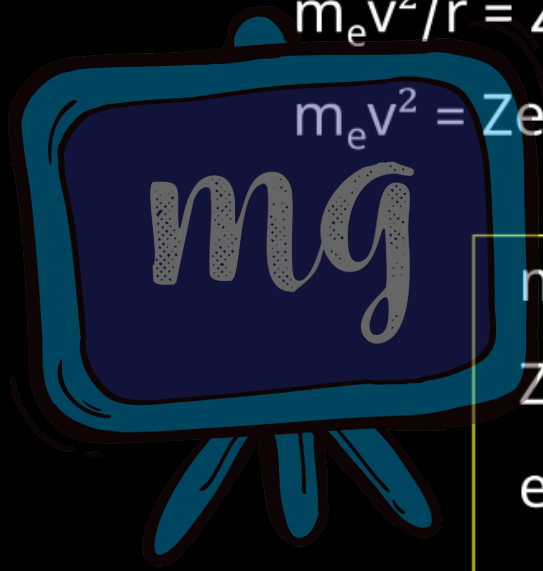
परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

अतः अपकेन्द्री बल = अभिकेन्द्री बल

$m_e v^2/r = Ze^2/r^2$

$m_e v^2 = Ze^2/r$



m_e = mass of e^-

Ze = nuclear charge

e = charge on e^-

r = atomic radius

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

- विभिन्न उर्जा स्तरों के मध्य इलेक्ट्रॉन संक्रमण द्वारा उर्जा विनिमय होता है।

1. जब इलेक्ट्रॉन निम्न उर्जा स्तर से उच्च उर्जा स्तर में संक्रमित होता है उर्जा का अवशोषण होगा।
2. जब इलेक्ट्रॉन उच्च उर्जा स्तर से निम्न उर्जा स्तर में संक्रमित होता है उर्जा का उत्सर्जन होगा।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

यदि प्रारंभिक कोश की उर्जा E_r तथा अंतिम कोश की उर्जा E_f हो तो

उर्जा परिवर्तन $\Delta E = E_f - E_r$

यदि $E = h\nu$ $\nu = \frac{E_f - E_r}{h}$ इसे बोर आवृत्ति नियम कहते है।

$E = h\nu$

$\Delta E = h\Delta\nu$

$\Delta\nu = \frac{\Delta E}{h} = \frac{E_f - E_r}{h}$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

- बोर कक्षा में स्थायी रूप से गतिशील इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग सदैव $\frac{h}{2\Pi}$ का पूर्ण गुणांक (n) होता है।
- अत: कोणीय संवेग $= n \times \frac{h}{2\Pi}$, $mvr = \frac{nh}{2\Pi}$

n = 1,2,3,4..... h ; h = plank constant

6.62×10^{-34} JS

- परमाणु में इलेक्ट्रॉन की स्थायी अवस्थाओं को n = 1,2,3,4.... द्वारा व्यक्त करते है इसे मुख्य क्वांटम संख्या कहते है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

- बोर कक्षा में गतिशील इलेक्ट्रॉन की नाभिक से दुरी / त्रिज्या तथा उर्जा के सूत्र :

$$r_n = \frac{52.9(n^2)}{Z}\text{pm}$$

$$E_n = -2.18 \times 10^{-18}\left(\frac{Z^2}{n^2}\right)\text{J}$$

$$r_n = 0.529 \times \frac{n^2}{Z}\ A^\circ$$

$$E_n = -13.6 \times \frac{Z^2}{n^2}\ \text{eV}$$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

$\Delta V = \frac{E_f - E_r}{h}$ बोर आवृति नियम

$mvr = \frac{nh}{2\pi}$ (कोणीय संवेग)

$r_n = 52.9 \frac{n^2}{Z}$ pm $\Big| Z = 1$

$E_n = -2.18 \times 10^{-18} \frac{Z^2}{n^2}$ J $\Big| Z = 1$

$E_n = -13.6 \times \frac{Z^2}{n^2}$ ev $\Big| Z = 1$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan® LET'S LEARN TOGETHER

❖ हाइड्रोजन परमाणु के रेखीय स्पेक्ट्रम की व्याख्या –

हाइड्रोजन परमाणु के अवशोषण व उत्सर्जन स्पेक्ट्रमी रेखाओं की व्रीवता, अवशोषित / उत्सर्जित फोटॉन की सं० पर निर्भर करती है।

यदि प्रारंभिक कोश की उर्जा E;

अंतिम कोश की उर्जा E_f

उर्जा परिवर्तन या अंतराल $\Delta E = E_f - E_i$

$$E_n = -2.18 \times 10^{-18} \left(\frac{Z^2}{n^2} \right) J$$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.8 बोहर मॉडल के अनुसार स्थिर कक्षा से क्या तात्पर्य है?

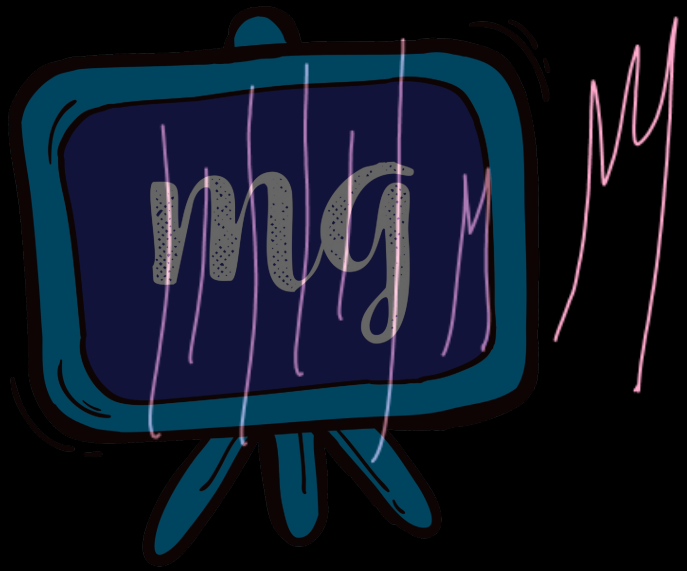


Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.9 बोहर मॉडल की दो सीमाएँ लिखिए।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

❖ बोर मॉडल के दोष या सीमाएं–

1. H तथा एकल इलेक्ट्रॉन युक्त परमाणु अणु/आयनों हेतु सफल
2. एक से अधिक इलेक्ट्रॉन युक्त तत्वों के स्पेक्ट्रम की व्याख्या असंभव
3. हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम से प्राप्त द्विक, सूक्ष्म रेखाओं की व्याख्या असंभव
4. स्पेक्ट्रमी रेखाओं पर स्टॉर्क तथा जीमॉन प्रभाव की व्याख्या नहीं

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

5. अणुओं की ज्यामिति व इलेक्ट्रॉन के निश्चित पथ की व्याख्या असंभव

स्टॉर्क प्रभाव : स्पेक्ट्रमी रेखाओं का विद्युत क्षेत्र के प्रभाव द्वारा अनेक सूक्ष्म रेखाओं में विभक्त होना, स्टॉर्क प्रभाव है।

जीमॉन प्रभाव : स्पेक्ट्रमी रेखाओं का चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव द्वारा अनेक सूक्ष्म रेखाओं में विभक्त होना, जीमॉन प्रभाव है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.10 पदार्थ की द्वैत प्रकृति से क्या तात्पर्य है?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

परमाणु के क्वांटम यांत्रिकीय मॉडल का विकास

1. द्रव्य का द्वैत व्यवहार दी ब्रोग्ली सिद्धान्त :

- द्रव्य भी विकिरण की भांति द्वैत प्रकृति (कणीय व तरंग) दर्शाता है।
- विकिरण के प्रकाश कण या फोटॉन की तरह इलेक्ट्रॉन का भी संवेग व तरंगदैर्ध्य होता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

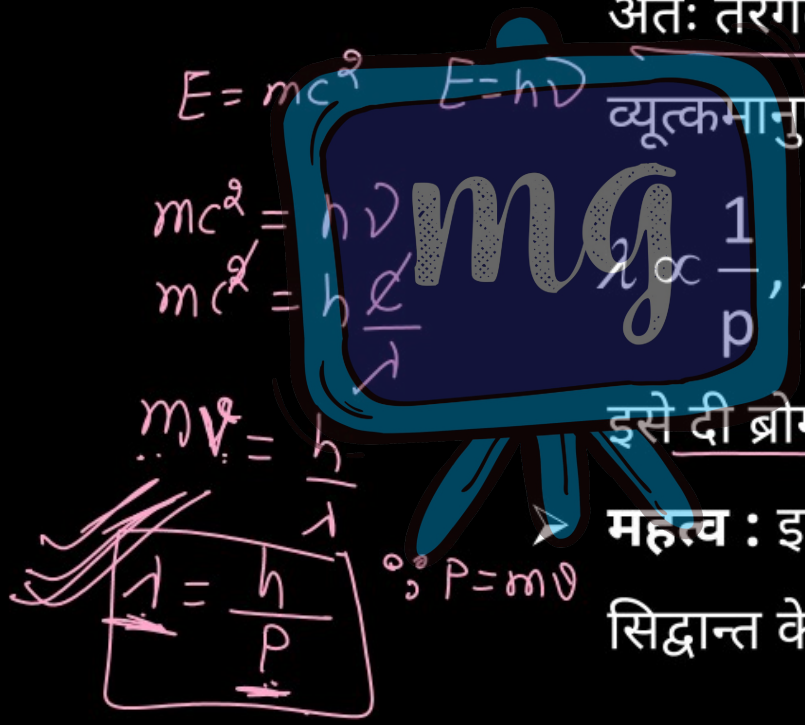
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

- द्रव्य के सूक्ष्म कण तरंग रूप में प्रवाहित होते है अतः तरंगदैर्ध्य λ, कणों के संवेग के व्यूत्क्रमानुपाती होता है।

$$\lambda \propto \frac{1}{p}, \lambda = \frac{h}{p}, \text{ if } p = mv; \lambda = \frac{h}{mv}$$

इसे दी ब्रोग्ली तरंग समीकरण कहते है।

- **महत्व :** इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की रचना इसी सिद्धान्त के आधार पर की गयी है।

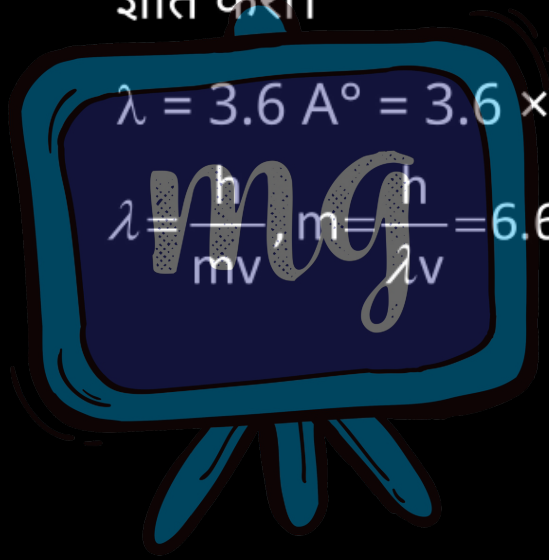


Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

आंकिक प्रश्न : 3.6 A° तरंगदैर्ध्य वाले फोटॉन का द्रव्यमान ज्ञात करो।



$\lambda = 3.6\ A° = 3.6 \times 10^{-10}$; $C = 3 \times 10^{8}$ m /sec

$$\lambda = \frac{h}{mv}, m = \frac{h}{\lambda v} = 6.626 \times 10^{-34} / \left(3.6 \times 10^{-10}\right)\left(3 \times 10^{8}\right)$$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.11 डी-ब्रॉग्ली परिकल्पना लिखिए।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.12 डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का सूत्र लिखिए तथा इसके पदों को समझाइए।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

परमाणु संरचना

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.13 स्थूल वस्तुओं में तरंग प्रकृति सामान्यतः दिखाई क्यों नहीं देती?

