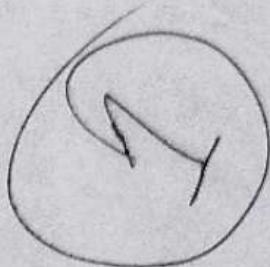


Physics Department

Md. Emon

Roll : 270091

Session : 2020-2021



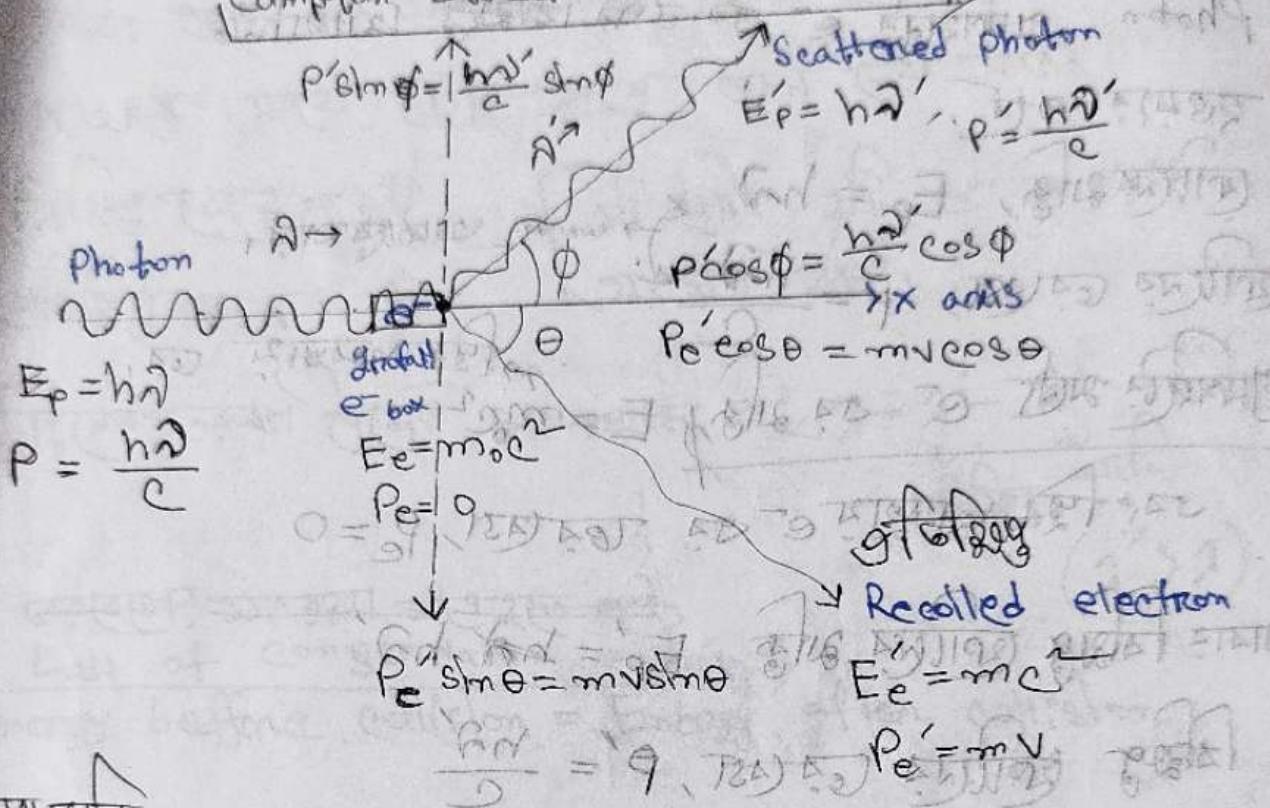
PHA : 204 : Atomic & molecular Physics.

JFI

## Chapter - 2

### Compton Effect with Derivation

Rotating



ব্যাখ্যা জন্ম,

চক্রবৃত্ত করা, এলেক্ট্রনের ঘূর্ণন,  $E_p = h\nu$  হিসেবে প্রমাণ করা যাবাবে, ফিলিপ্প নিলসন ইতি পরি, প্রোটনের তরঙ্গ প্রদৰ্শন,

$$b. \quad \lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{P} \quad \text{ব্যাখ্যা ব্যাখ্যা জন্ম}, \quad v = c \text{ এই } \Rightarrow \lambda = \frac{c}{\nu}$$

$$\therefore \lambda = \lambda \Rightarrow \frac{h}{P} = \frac{c}{\nu}$$

$$\Rightarrow P = \frac{h\nu}{c}$$

ব্যাখ্যা প্রদৰ্শন করা ( $v = c$ )

$$P = \frac{h\nu}{c}$$

Compton effect ৩৩/

Photon সাপ্তারণে  $e^-$  কে কোন পরিবর্তন না দেয়।

কোনো পরিবর্তন না দেয়।

কোম্পটন মডেল,  $E_p = h\nu$   $\rightarrow$  উৎপন্ন অস্থিরতা নাই,

কোম্পটন মডেল,  $P = \frac{h\nu}{c}$   $\rightarrow$  পরিবর্তন নাই।

শ্রাবণ মডেল  $e^-$  কে মডেল  $E = mc^2$   $\rightarrow$   $\frac{E}{c} = p$

অবিভিত্তিক অস্থিরতা  $e^-$  কে কোন পরিবর্তন না দেয়,  $p_e = 0$

ধ্যান কোম্পটন মডেল,  $E'_p = h\nu'$

অবিভিত্তিক মডেল,  $P' = \frac{h\nu'}{c}$

অবিভিত্তিক  $e^-$  কে মডেল,  $E = mc^2$   $\rightarrow$  অবিভিত্তিক  $e^-$

অবিভিত্তিক  $e^-$  কে মডেল,  $p_e = m_e c$

অবিভিত্তিক  $e^-$  কে মডেল,  $p_e = m_e c$

এবং  $(X \otimes Y)$  অবিভিত্তিক এবং নির্মাণ করা হচ্ছে।

$(Y = V) \otimes X = V$

क्रोमिंग और लूपिंग का विवरण है।

विस्तृत अनुकूल X धराते जाने ( $\phi$ ) का असंतुष्टि  $e^-$

X धराते जाने ( $\theta$ ) का असंतुष्टि - कारण।

$$\text{असंतुष्टि का न} = \phi \quad \left[ \text{जी इसी तरीके से असंतुष्टि } e^- \text{ का गणना करें।} \right]$$

$$\text{असंतुष्टि का न} = \theta \quad \left[ \text{जी इसी तरीके से असंतुष्टि } e^- \text{ का गणना करें।} \right]$$

क्रोमिंग द्वारा दिये गए विवरण,  $\Delta\theta = \lambda' - \lambda$

$(\lambda' > \lambda)$

∴ क्रोमिंग का विवरण,  
Law of conservation energy.

Energy before collision = Energy after collision.

$$E_p + E_c = E_p' + E_c'$$

$$\Rightarrow h\nu + mc^2 = h\nu' + mc'^2$$

$$\Rightarrow h(\nu - \nu') = c^2(m - m') \quad \text{--- (1)}$$

Law of conservation momentum

$P$  - before collision =  $P$  - after collision.

$$\Rightarrow P + P_c = P' \cos \phi + P'_c \cos \theta$$

For  
 $x$ -axis

$$\Rightarrow \frac{h\vec{v}}{c} + \vec{O} = \frac{h\vec{v}'}{c} \cos\theta + m\vec{v} \cos\theta$$

Multiplying 'c' on both sides

$$\Rightarrow h\vec{v} = h\vec{v}' \cos\theta + m\vec{v} c \cos\theta$$

$$\Rightarrow m\vec{v} c \cos\theta = h\vec{v} - h\vec{v}' \cos\theta \quad \text{--- (2)}$$

For y-axis

anti clockwise (+)

$$0 + 0 = P' \sin\phi - P \sin\theta$$

clockwise (-)

$$\Rightarrow 0 = \frac{h\vec{v}'}{c} \sin\phi - m\vec{v} \sin\theta$$

$$\Rightarrow m\vec{v} c \sin\theta = h\vec{v}' \sin\phi = \text{--- (3)}$$

eq (2) & (3) এর সমান

$$m\vec{v} c (\sin\theta + \cos\phi) = (h\vec{v} - h\vec{v}' \cos\theta) + (h\vec{v}' \sin\phi)$$

$$\Rightarrow m\vec{v} c = h\vec{v} - 2h\vec{v}' \cos\theta + [h\vec{v}' \cos\phi + h\vec{v}' \sin\phi]$$

$$\Rightarrow m\vec{v} c = h\vec{v} - 2h\vec{v}' \cos\theta + h\vec{v}'^2$$

$$\Rightarrow m\vec{v} c = h\vec{v} + h\vec{v}' - 2h\vec{v}' \cos\theta \quad \text{--- (4)}$$

From equation (2)

$$\begin{aligned} h(\bar{n}-\bar{n}') &= mc^2 - mc'^2 \\ \Rightarrow mc^2 &= [h(\bar{n}-\bar{n}') + mc'^2] \quad [\text{ZSF করুন}] \\ \Rightarrow (mc^2)^2 &= [h(\bar{n}-\bar{n}') + mc'^2]^2 \quad [m^2 c^4 + m^2 c'^4] \\ \Rightarrow m^2 c^4 &= h^2 (\bar{n}-\bar{n}')^2 + 2h(\bar{n}-\bar{n}') \cdot m^2 c'^2 \end{aligned}$$
$$\Rightarrow m^2 c^4 = h^2 (\bar{n}-\bar{n}')^2 + 2h(\bar{n}-\bar{n}') m^2 c'^2 + 2h^2 m^2 c'^2 \quad (\cancel{+ 2h^2 m^2 c'^2})$$
$$\Rightarrow m^2 c^4 = h^2 \bar{n}^2 - 2h^2 \bar{n}\bar{n}' + h^2 \bar{n}'^2 + 2h(\bar{n}-\bar{n}') m^2 c'^2 + m^2 c'^4 \quad (5)$$

∴ eq(4)

$$m^2 c^2 = h^2 \bar{n}^2 + h^2 \bar{n}'^2 - 2h\bar{n}\bar{n}' \cos\phi$$

eq(5)

$$\Rightarrow m^2 c^4 = h^2 \bar{n}^2 - 2h\bar{n}\bar{n}' + h^2 \bar{n}'^2 + 2h(\bar{n}-\bar{n}') m^2 c'^2 + m^2 c'^4$$

eq-(4+5)

$$\begin{aligned} m^2 c^4 - m^2 c^2 &= h^2 \bar{n}^2 - 2h\bar{n}\bar{n}' + h^2 \bar{n}'^2 + 2h(\bar{n}-\bar{n}') m^2 c'^2 \\ &\quad + m^2 c'^4 - (h^2 \bar{n}^2 + h^2 \bar{n}'^2 - 2h\bar{n}\bar{n}' \cos\phi) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow m \tilde{c}^4 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) = -2h \tilde{n} n' + 2h \tilde{n} n' \cos\phi$$

~~$$+ 2h(\tilde{n} - n') m \tilde{c}^4 + m \tilde{c}^4$$~~

$$\Rightarrow m \tilde{c}^4 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) = -2h \tilde{n} n' (1 - \cos\phi)$$

$$+ m \tilde{c}^4 + 2h(\tilde{n} - n') m \tilde{c}^4 \quad (6)$$

∴ যামা আমি

অ্যাক্সিয়াল মুক্তি,

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow m = \frac{m_0^2}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)}$$

$$\Rightarrow m_0^2 = m^2 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)$$

∴ equation (6) এর মত  $m^2 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) = m_0^2$

$$\Rightarrow m^2 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) \cdot C = -2h \tilde{n} n' (1 - \cos\phi)$$

$$+ m \tilde{c}^4 + 2h(\tilde{n} - n') m \tilde{c}^4$$

$$\Rightarrow \cancel{m^2 c^4} = -2h \tilde{n} n' (1 - \cos\phi) + \cancel{m_0^2 c^4} + 2h(\tilde{n} - n') m_0^2 c^2$$

$$\Rightarrow 2h' \pi r' (1 - \cos \phi) = 2h(\lambda - \lambda') m \cdot c^2$$

$$\Rightarrow \pi r' (1 - \cos \phi) = (\lambda - \lambda') m \cdot c^2 \quad [2h \text{ অন্তর্ভুক্ত}]$$

$$\Rightarrow \frac{\pi (1 - \cos \phi)}{m \cdot c^2} = \left( \frac{\lambda - \lambda'}{\lambda \lambda'} \right) \rightarrow \textcircled{X}$$

যদিমাত্র হাব,

$$\lambda = \frac{c}{n}, \quad \lambda' = \frac{c}{n'}$$

$$\therefore \Delta \lambda = \lambda' - \lambda = \frac{c}{n'} - \frac{c}{n} = c \left( \frac{1}{n'} - \frac{1}{n} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda' - \lambda}{c} = \frac{1}{n'} - \frac{1}{n} = \frac{n - n'}{n n'}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda' - \lambda}{c} = \left( \frac{n - n'}{n n'} \right) \rightarrow \textcircled{Q}$$

so equation (X) & (Q) গুণন করিয়ে পাই,

$$\Rightarrow \frac{\lambda' - \lambda}{c} = \frac{h}{m \cdot c^2} (1 - \cos \phi)$$

$$\Rightarrow \lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} [1 - \cos\phi]$$

$$\Rightarrow \Delta \lambda = \frac{h}{mc} [1 - \cos\phi]$$

$$\therefore \boxed{\Delta \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \cos\phi)}$$

Compton equation

Compton একার্থ

X-ray বিকলের জ্ঞানাত দৃঢ় যোগ্য রয়েছে,

(i) আপত্তি পরিমিতি X-ray গুরুত্বের পর্যবেক্ষণ

(ii) বিকল মধ্য (৫) আপত্তি বিকলের উপরের পর্যবেক্ষণ

বিকল এবং প্রমাণ 0.2 প্রতি দিন এবং

(iii) চৈতাজন বিকল মাসভে পরিমিতি প্রতিমাহিক

দ্রুত কাটা X-ray, প্রযোজ্য প্রচলিত কালাঙ্ক

বিকলের বিকল করে দেখা যায়, "

(iv) পরিমিত বিকলের উপরের আপত্তি বিকলের উপরের পর্যবেক্ষণ

সম্ভব হবে।

(iii) ~~মিল্ডল~~ মডেল যাপতি বিকল্পের অনুসরণ করে

পরিপন্থনার জন্য, চক্রবিদ্যুৎ হুম ক্ষেত্রে মিল্ডল মডেল সহজেই,

(iv) বিশেষজ্ঞ বিকল্পের বিষয়ে একটি সহজ উপায় করা যাবে

পরে যাপতি মিল্ডল গোলা মিল্ডল সংযোগে হচ্ছে,

সম্ভব তিনি। X-ray শব্দক বালের পক্ষাত্মক ইলেক্ট্রন

যাতে মিল্ডল হলো, মিল্ডল ও যাপতি X-ray তে

অন্যদিকে অথবা কোন অন্য কোর্ণে পরিনামিত হচ্ছে।

কৃত শীমাক কুমার তিনি বলে।

∴ কুমার সুন্দর,

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_0 c} (1 - \cos\phi) \rightarrow \text{মিল্ডল ফোর্মুলা}$$

~~কুমার~~ কুমার পরিপন্থনার  
পরিপন্থনা

$$\frac{h}{m_0 c} = \lambda_c$$

Compton's wavelength

$$\lambda_c = \frac{h}{m_0 c} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}}{9.11 \times 10^{-31} \text{ kg} \times 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}} \quad \lambda_c = 0.0242 \text{ \AA}$$

$$= 0.0242 \text{ m \AA} \rightarrow \text{for electron}$$

Cases :-

$$\Delta \lambda = 0.0242(1 - \cos \phi)$$

iii)  $\phi = 0^\circ$ , মিসেস কোণ  $0^\circ$  হলে

$$\Delta \lambda = 0.0242(1 - \cos 0^\circ) = 0$$

$$\Rightarrow \lambda_0 - \lambda = 0 \Rightarrow \boxed{\lambda' = \lambda}$$

অপরিবর্তিত কোণে অবস্থার পরিবর্তন নেই

ii)  $\phi = \frac{\pi}{2} \times 2(ম)$

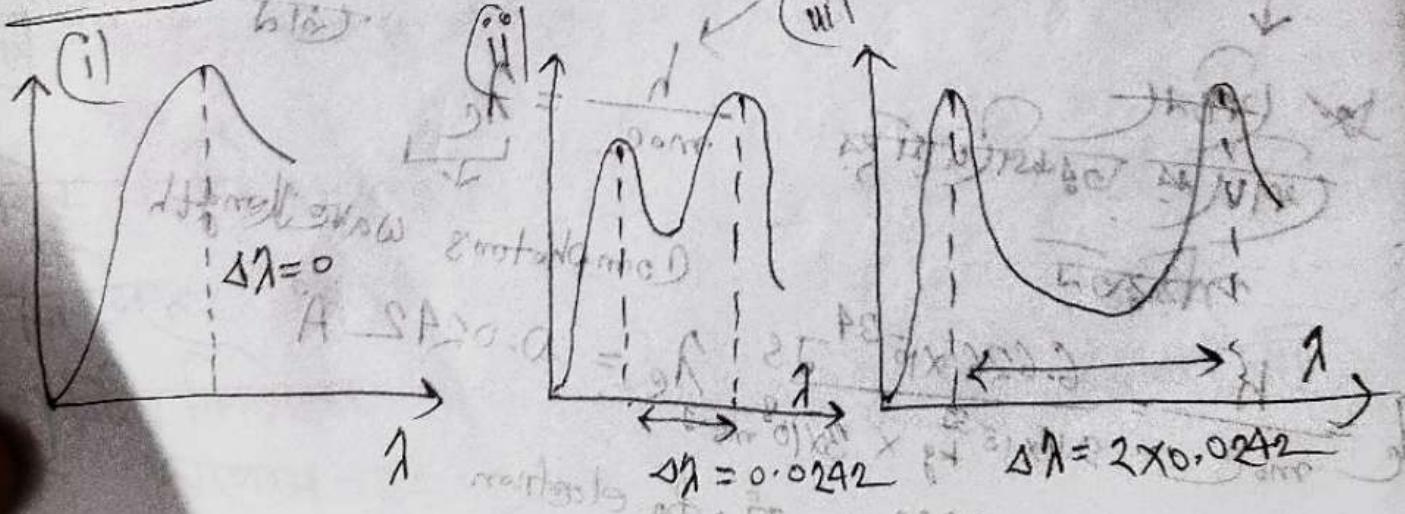
$$\Delta \lambda = \lambda_0 - \lambda = 0.0242(1 - \cos \pi/2) = 0.0242$$

iii)  $\phi = 180^\circ$  হলে  $\Delta \lambda = 2 \times 0.0242$

কোণ অপরিবর্তিত কোণ হলে পরিবর্তন কোণ

জটিল প্রক্রিয়া পদ্ধতি নাম কোণ

Graph :-



Relation between Scattered photon and scattered electron angles ( $\phi$  &  $\theta$ )

Compton effect

X-ray scattering by an electron after collision.

be momentum before collision = momentum after collision.

$$\Rightarrow P + P_e = p' \cos\phi + p'_e \cos\theta$$

$$\Rightarrow \frac{h\nu}{c} + 0 = \frac{h\nu'}{c} \cos\phi + mv \cos\theta$$

$$\Rightarrow h\nu = h\nu' \cos\phi + mv \cos\theta$$

$$\Rightarrow mv \cos\theta = h\nu - h\nu' \cos\phi$$

Y-ray scattering by an electron after collision.

Momentum before collision = momentum after collision.

$$\Rightarrow O + O = p' \sin\phi - p'_e \sin\theta$$

$$\Rightarrow O = \frac{h\nu'}{c} \sin\phi - mv \sin\theta$$

$$\Rightarrow mv \sin\theta = h\nu' \sin\phi$$

2. यदि दोनों दूरी का मान ज्ञात हो तो उनका अनुपात निकालें।

$$\frac{\text{मूल सीमा}}{\text{मूल कार्य}} = \frac{h_1' \sin \phi}{h_1 + h_1' \cos \phi}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{E_p' \sin \phi}{E_p - E_p' \cos \phi}$$

[उपरी दूरी का अनुपात ज्ञात होता है, इसका अनुपात निकालें।  
वे दूरी का अनुपात ज्ञात होता है]

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{h_1' \sin \phi}{h_1 - h_1' \cos \phi} \quad \theta_{200}^o, \theta + \phi = 90^o = \theta + \theta$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{(h_1' \sin \phi)}{\frac{h_1}{h_1'} - \frac{h_1' \cos \phi}} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{R.H.S. एवं } h_1' \text{ का } h_1 \\ \text{उपरी } \\ \text{दूरी } \end{array} \right] \quad \left[ \begin{array}{l} \theta_{200}^o + \phi = 90^o \\ \theta_{200}^o + \theta = 90^o \end{array} \right] \quad h_1 = h_1'$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \phi}{\frac{h_1}{h_1'} - \cos \phi} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{ज्ञात } \\ \text{है} \end{array} \right] \quad \left[ \begin{array}{l} \text{ज्ञात } \\ \text{है} \end{array} \right] \quad \left[ \begin{array}{l} \text{ज्ञात } \\ \text{है} \end{array} \right] \quad \left[ \begin{array}{l} \text{ज्ञात } \\ \text{है} \end{array} \right]$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \phi}{\frac{h_1}{h_1'} - \cos \phi} \quad (3) \quad \left[ \begin{array}{l} \text{ज्ञात } \\ \text{है} \end{array} \right] \quad \left[ \begin{array}{l} \text{ज्ञात } \\ \text{है} \end{array} \right] \quad \left[ \begin{array}{l} \text{ज्ञात } \\ \text{है} \end{array} \right] \quad \left[ \begin{array}{l} \text{ज्ञात } \\ \text{है} \end{array} \right]$$

$$\left[ \begin{array}{l} \theta_{200}^o \text{ का } h_1 \\ \theta_{200}^o \text{ का } h_1 \end{array} \right] \quad \left[ \begin{array}{l} \theta_{200}^o \text{ का } h_1 \\ \theta_{200}^o \text{ का } h_1 \end{array} \right] \quad \left[ \begin{array}{l} \theta_{200}^o \text{ का } h_1 \\ \theta_{200}^o \text{ का } h_1 \end{array} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{h_1}{h_1'} = \frac{\sin \phi}{\cos \phi} = \tan \phi$$

Angular Compton effect equation.

$$\Delta\theta = \theta' - \theta = \frac{h}{mc} (1 - \cos\phi) \quad = \text{ansatz}$$

$$\Rightarrow \theta' - \theta = \frac{h}{mc} (1 - \cos\phi) \Rightarrow \frac{\theta'}{\lambda} - \frac{\theta}{\lambda} = \frac{h}{mc \cdot \lambda} (1 - \cos\phi) \quad = \text{ansatz}$$

$$\Rightarrow \frac{\theta'}{\lambda} - 1 = \frac{h}{mc \cdot \lambda} (1 - \cos\phi) \quad = \text{ansatz}$$

$$\Rightarrow \frac{\theta'}{\lambda} = 1 + \frac{h}{mc \cdot \lambda} (1 - \cos\phi) \quad = \text{ansatz}$$

Let,

$$\frac{-h}{mc \cdot \lambda} = \alpha \quad \textcircled{A}$$

$$\Rightarrow \frac{\theta'}{\lambda} = 1 + \alpha (1 - \cos\phi) \rightarrow \textcircled{5}$$

Putting (eq 5) value into equation (3)

$$\Rightarrow \tan\theta = \frac{\sin\theta}{1 + \alpha(1 - \cos\phi) - \cos\phi} \text{ start to simplify}$$

$$\Rightarrow \tan\theta = \frac{\sin\phi}{1 + \alpha - \alpha\cos\phi - \cos\phi} = \frac{\sin\phi}{(1 + \alpha) - (1 + \alpha)\cos\phi}$$

$$\Rightarrow \tan\theta = \frac{\sin\phi}{(1 + \alpha)(1 - \cos\phi)}$$

$$\Rightarrow \tan\theta = \frac{2 \sin \phi/2 \cos \phi/2}{(1+\alpha) 2 \sin \phi/2} = \frac{2 \cos \phi/2}{(1+\alpha) 2 \sin \phi/2}$$

$$\Rightarrow \tan\theta = \frac{\cot \phi/2}{(1+\alpha) (\phi/2 - \Delta)} \frac{d}{R \text{ mm}} = \frac{1}{1 + \frac{d}{R}}$$

$$\Rightarrow \tan\theta = \frac{\cot \phi/2}{1+\alpha}$$

Relation between angle of scattered photon ( $\phi$ ) & angle of scattered electron ( $\theta$ )

where,  $\lambda = \frac{h}{mc}$

Important

Kinetic energy of Recoiling Electrons

In terms of Angle of Scattering of photon ( $\phi$ ).

যদি কোন তাপ,

In Compton effect, - যদি কোন তাপ থাকে তবে এটি সমস্ত পরিবর্তন হোল্ড করে।

যদিহাতে কোন রশ্মি নাই ; তা মাত্রে বিচ্ছিন্ন একটি electron ও

যদিহাতে কোন নাই ,

$$(\phi/2 - \Delta)(x + \Delta) = \theta_{\text{max}}$$

∴ Kinetic energy of (recalled) electron

$$E_e' = h\nu - h\nu' \quad E_e' = E_p - E_p'$$

$\Rightarrow$  electron energy after collision = photon energy before collision - photon energy after collision

$$\Rightarrow E_e' = h\nu - h\nu' = h\nu \left(1 - \frac{\nu'}{\nu}\right)$$

$$\Rightarrow E_e' = h\nu \left(1 - \frac{1}{\lambda'}\right) \quad \left[ \begin{array}{l} \text{we know,} \\ c = \lambda\nu = \lambda'\nu' \\ \therefore \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{\nu}{\nu'} \end{array} \right]$$

$$\therefore E_e' = h\nu \left(1 - \frac{1}{\lambda'}\right) \quad \left[ \begin{array}{l} \text{and} \\ \text{compton effect} \end{array} \right] \quad \left[ \begin{array}{l} \text{and} \\ \text{and} \end{array} \right]$$

विवरण करना,  
कम्पोटन असर,

$$\Delta\lambda = \lambda - \lambda' = \frac{h}{m \cdot e} (1 - \cos\phi)$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda - \lambda'}{\lambda} = \frac{h}{m \cdot e c} (1 - \cos\phi) \quad \left[ \begin{array}{l} \text{संतुष्टि उत्तरी} \\ \text{प्राप्त होती} \end{array} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda'} = \frac{1}{\lambda} + \frac{h}{m \cdot e c} (1 - \cos\phi) \quad \left[ \begin{array}{l} \text{प्राप्त होती} \\ \text{प्राप्त होती} \end{array} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda'} = 1 - \frac{h}{m \cdot e \lambda'} (1 - \cos\phi)$$

We know, (equation 5)  $\rightarrow$  the scattered

$$\frac{\lambda'}{\lambda} = 1 + \alpha(1 - \cos\phi) \quad \text{---} \quad \rightarrow \text{scattered}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{1}{1 + \alpha(1 - \cos\phi)} \quad \rightarrow \text{scattered}$$

equation (6) এসে  $\frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{1}{1 + \alpha(1 - \cos\phi)}$

$$E'_e = h\nu \left\{ \frac{1}{1 + \alpha(1 - \cos\phi)} \right\} \cdot \frac{R}{R_{\text{atom}}} = E$$

$$\Rightarrow E'_e = h\nu \left[ \frac{1 + \alpha(1 - \cos\phi) - 1}{1 + \alpha(1 - \cos\phi)} \right] R_{\text{atom}} = E$$

$$\Rightarrow E'_e = h\nu \left[ \frac{\alpha(1 - \cos\phi)}{1 + \alpha(1 - \cos\phi)} \right]$$

$\therefore$  Kinetic energy of Receler Electron

$$E'_e = h\nu \left[ \frac{\alpha(1 - \cos\phi)}{1 + \alpha(1 - \cos\phi)} \right]$$

terms of  
Scattered  
Photon angle

$(\phi_{\text{scat}} - 90^\circ)$

$$\frac{R_{\text{atom}}}{R_{\text{atom}}} - 1 = \frac{R}{R}$$

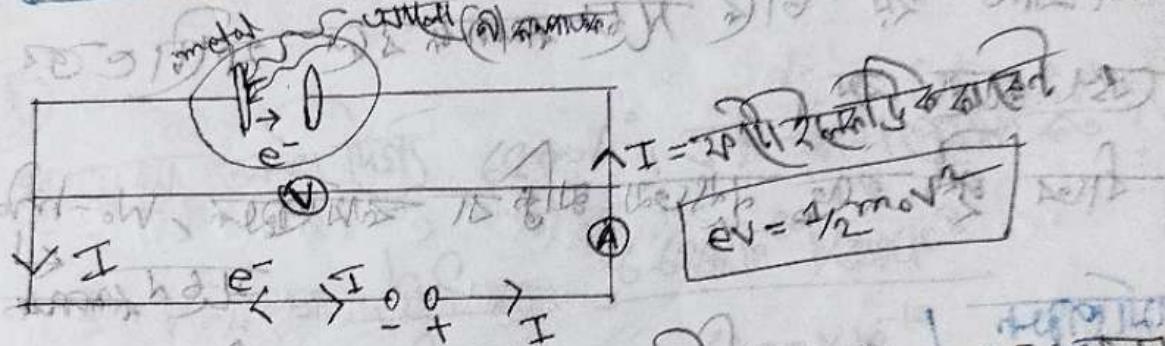
### Photon गतिशील

स्थिर धूम्र गतिशील होता,  $V_p = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

वर्णन करने के लिए अतिकरणीय,  $\mu = 1.5$

$$\therefore \text{कार्बन मध्ये गतिशील धूम्र, } V_g = \frac{3 \times 10^8}{1.5} = 2 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

### वातानुकालिक विद्युतिक्रिया | Photo electric effect



व्याख्या, जूळा metal व याला फॉलॉ अणाऱ्ये गेहाने e- झुला

ज्येहे यास, याची विद्युतिक्रिया घडविली नाही असे आहे

इति e- झुला विवाहित असे, याची विद्युतिक्रिया ज्यामुळे घडविली नाहाना याचे प्रथम नामप्राप्त वाला volt meter

जिहे जूळा अणाऱ्या metal व याला घेण्याची विद्युतिक्रिया घडविली नाही

ही वातानुकालिक विद्युतिक्रिया याला फॉलॉ घडविली नाही

photo electric effect, ~~which gives out energy~~ <sup>energy emitted</sup> from?

ଦେଶ୍ୱର କାନ୍ତିକର ଯାହା ଆପଣିଟି କୁଳ ଏ-ମିଲିନ୍

Ques. Explain photo electric effect with its applications.

স্বতন্ত্র কলাম সংবিধি এ সমাপ্তি প্রাপ্ত হৈছে

वित्त व्यापक सेवा आवधि रखे रखी जाएंगे किया

ମହାଶ୍ରୀ ରଧ ପାତ୍ର ନିର୍ମାଣ କଲେ। ଫୁଲିଏବୁ

ଏହି ପାଇଁ କଥା କରିବାକୁ ଅନ୍ତର୍ମାଣ କରିବାକୁ ପାଇଁ ଆମେ କଥା କରିବାକୁ ଅନ୍ତର୍ମାଣ କରିବାକୁ ପାଇଁ

∴ यहाँ  $\omega_0$ ,  $E_0$ ,  $m_0$ ,  $\mu_0$  या कोई दिए गए,  $\omega_0 = m_0$

~~কামালপুর~~ | ~~কলমারী~~ পুরো কামালপুর স্টেশন -

ମୁକ୍ତ କରିବାରେ ଯେତେ ଯେତେ ପରିମାଣକାର୍ଯ୍ୟରେ ହୁଏ

ପାତ୍ର କୁମିଳଶାହୀଙ୍କ କାମକଲାକାରୀ

Chimayogis चिमायोगी विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत् विद्युत्

$$W_0 = k \eta_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$$

$$1A^{\circ} = 10^{-10} m$$

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}$$

FLCC 100-110

$\therefore \text{E} = 2.2$

২৫৮ এ-এস পর্যায়ে আবশ্যিক স্থান (২) প্রক্রিয়াজোগ্য প্রযোক্তা এবং

$$\text{परिवर्तनीक स्थिरता} \rightarrow h\nu = h\nu_0 + E_k(\text{मान})$$

$$\Rightarrow E = E_0 + 1$$

$$\Rightarrow E = (W_0 + E_{kmax})$$

~~MATE~~

Na ~~gr. H<sub>2</sub>O~~ विद्युति 6800A°, प्रथा तापमात्रा

$$\therefore W_0 = h\nu_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6.62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6800 \times 10^{-10}} = 1.9 \text{ eV}$$

$$A_0 = 2.92 \times 10^{-19} \text{ Joule}$$

$$JSI(N) = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{N^2}{N^2 - N} \right), \quad h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2, h = 6.626 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$c_{\text{eff}} \approx 8 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{Thus, } A_0 = 6800 \text{ A}^{\circ} = 6800 \times 10^{-10} \text{ m}^2$$

Q) Pt. यद्यन चाहे कार्यपालक, 6.2 eV.

$$\therefore \omega_0 = h\nu_0 = (6.2 \times 1.6 \times 10^{19}) \text{ rad/s}$$

$$\therefore \omega_0 = h\nu_0 \Rightarrow \nu_0 = \frac{\omega_0}{h} = \frac{6.2 \times 1.6 \times 10^{19}}{6.626 \times 10^{-34}} = 1.49 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

### Important Rules

(i)  $\omega_0 = h\nu_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$

$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = \omega_0 \text{ इल } e^- \text{ का दर्श बुत } e^- \text{ का } \omega_0 \text{ दर्श } = \omega$

यद्यन,  $9.7 \times 10^8 \text{ Hz}$

i)  $E < \omega_0$  इल, फोटो-जिम्मा नहीं होता,

ii)  $E > \omega_0$  इल, फोटो-जिम्मा होता है,

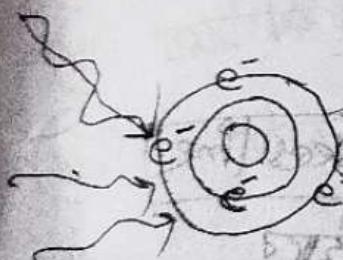
iii)  $E = \omega_0 \text{ इल. } \eta$  फोटो-जिम्मा होता है But  
 $e^-$  का एलमेंट होता है।

## Ramsey effect

### Question

- (i) रमन क्रिया कि लक्षण एवं कार्य क्या हैं?
- (ii) रमन क्रिया Stockes and Anti Stockes line को क्या कहते हैं?
- (iii) रमन क्रिया प्रदर्शित करने के लिए किसी विद्युत चुम्बकीय तरंगदूरी का क्या उपयोग किया जाता है?
- IV. रमन क्रिया के लिए यादृच्छा कौन सा विकल्प सही है?

### Answer



$$V = \frac{\text{speed}}{\text{wavelength}} \rightarrow \frac{\text{frequency}}{\text{wavelength}}$$

$$\pi \propto n^{-1}$$

$$\Rightarrow n \propto \frac{1}{\pi}$$

$$E = h\nu \rightarrow \text{frequency}$$

1 mJy

Stockes  
line

(low frequency)

line

बायेस

सेटिं अपर

Anti Stockes

line.

(high frequency)

line

सेटिं ड्रेस

इन

राम कुमार एनेलिंग, बीजिंग अक्सिट हाई टेक एंड एप्प्लिकेशन

କବି ପୁରୁଷାନ ଯାଏଇ ତଥା କବଳ ଯାଏଇ ।  
ଯାଏଇ ବିଜିନ୍ଦେ ମିଶିଲାଇ ଯାଏଇ ତଥା ଯେପାଇତ  
ଯାଏଇ ହୃଦୀ ଓ ଏ ତଥା ଦୈତ୍ୟର ଚାରିତ ଦୈତ୍ୟ ଓ  
କମ ତଥା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଦୂରୀ extra ସମ୍ମିଳନ ଯାଏଇ,  
ଏବଂ ଶିଖାନ୍ତି ଦେଖାନ କିମ୍ବା ତାଣ ।

卷之三

- ① मूल या व्यापी एकाऊ नियम अनुरूप अतिमान वाले  
मूल एकाऊ उपयोगिता की ट्रेड (कम व बहुत)  
उपयोगिता एकाऊ इन अवस्थान करते।

ii) मूल या व्यापी एकाऊ उपयोगिता की ट्रेड  
क्रेडि उपयोगिता एकाऊ इन अवस्थान Stockes line  
व्यापी मूल या व्यापी एकाऊ उपयोगिता संतुलित  
की ट्रेड कम उपयोगिता एकाऊ एकाऊ इन अवस्थान

## Anti-Sfockes Line

- (iii) Stokes line & anti Stokes line গুরুত্ব  
 মনে রাখো যে এই দুটি প্রকক্ষণ,  
 (iv) (Stokes and anti Stokes) line গুরুত্ব  
 কোনো রাশি করে নথন করা হয়ে  
 (v) Stokes line গুরুত্ব frequency,  $n_1 = n - \nu$   
 Anti Stokes line গুরুত্ব frequency,  $n_2 = n + \nu$   
 এখন কিন্তু প্রতিমূল অভিযন্ত্র লাভ করা এবং দুই জোড়া  
 (অবস্থার পার্শ্ব কার্যক্রম সম্বন্ধে এবং ইত্যাদি), এই  
 পদ্ধতি নিষেক করে দেখে গোলো একটি পরিস্থিতি  
 (vi) এখন কিন্তু যানীকে দেখা,  
 যুক্ত কিন্তু কুল সহ সম্মত,  
 (vii) যুক্ত কিন্তু কুল সহ সম্মত,  
 এখন নিষেক করে দেখে গোলো একটি পরিস্থিতি  
 (viii) যুক্ত কোনো কোনো কোনো

କେବଳ ଏକ ପାଦମୁଖ ହେଲା ଏବଂ ଏକ ପାଦମୁଖ ହେଲା

## Equation of Roman Effect

ଆଜିର ଏକ ସଲ୍ଲା ଫୋଟନ, ଯାଲା ହୀନ ତଥା,

ତଥା ସଲ୍ଲା ଘଟି,

କୋଣା ବାପୁର କିମ୍ବା ମୋଳା ପତଳ ମହିନେ

ଶୁଳ୍କ ଯାଲା କ୍ରୂଷନ କରେ ପାରେ ଯତେ ଏହା

ରହେ ଯାଇ ଯା ଯାଇଥା ଦିନରେ ଘଟି,

{ ଯାଲା ସଲ୍ଲା ହୀନ ଏହା ଏହା ଏହା }

ବିଜୀବି ଯେବେ ଅନ୍ତର୍ଭବ କରିବାକୁ ପାଇଲା

କରିବା କରେ,

ଏହେ ଏକାନ୍ତେ ଶୁଳ୍କର ଘରୁ କରିବାର ମର୍ତ୍ତି

ଯା କ୍ରମ କରି,

ଏ ଏହେ କରିବାର ଯାଇବାକୁ କରି କରି,

$$E_p + \frac{1}{2}mv^2 + h\gamma_0 = E_2 + \frac{1}{2}mv'^2 + h\gamma' \quad (i)$$

ଫୋଟନ ଓ ଅନ୍ତର୍ଭବ କରିବାର ମର୍ତ୍ତି = ପରିବହନ,

ଆଜିର ଯାଇଥା, ବିଜୀବି, ପାଇସିକ୍ରି ଓ ଯାଲାକୁ ମର୍ତ୍ତି  
ହମାରି ଦିନ ଯାଇ,

$$\text{समीक्षा} \rightarrow \boxed{\text{वर्जन} = \text{वर्जन फैक्टर}}$$

$$E_p = \text{मात्रात्मक व्याप्ति अनुप्रयोग} \\ \text{वर्णन करती है},$$

$V = \text{মাঝের আলো}$   $V' = \text{মাঝের আলো}$   
 $\text{ব্যবহৃত হলো}$

$f_i$  = फ्रेक्वेन्सी अवधार  
 frequency -

$$m = \frac{\sqrt{2} \cdot 2.5}{\sqrt{3}} \quad \text{或} \quad$$

$m = \sqrt{E^2 - p^2}$

$V = \lambda \lambda$ ,  $E = h\nu$ ,  $\lambda = \frac{h}{p}$  কলমের প্রতি এক ফোটোনেক্টর  
কলমের প্রতি এক পার্সেপ্টর দ্বারা নির্ভর করে। সূর্য তেলের মধ্যে  
বিশিষ্ট ধাতব পদার্থ অনুভব করা।

১০. প্রক্ষেপণ ও প্রতিক্রিয়া এবং মানবাধিক সম্বন্ধে। মুদ্রা ২৩।

$$E_p + \frac{1}{2}mv^2 + h_2 = E_q + \frac{1}{2}mv'^2 + h_2'$$

କୁଣ୍ଡଳ ପାଇଁ ଶାରୀରିକ ଫଲାମାନ ଦାଖଲା ହେଲା  
ଏହାର ଆଜି ଆମର ବନ୍ଦମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଯାଇବା

$E_p + \frac{1}{2}mv^2 + P_o = E_f$

∴ ~~কানের প্রযুক্তি কে গ্রহণ করে ফলে তা কোন কান~~  
~~কানের প্রযুক্তি কে ধ্বনি করে আবেগ হলে এটি~~

ପ୍ରାଚୀନ କୁଣ୍ଡଳ ମହାଦେଵ ମନ୍ଦିର

সতীষ্টিযোরিতে সাকল (i) নং বিকল

$$E_p + h\nu_0 = E_q + h\nu'$$

$$\Rightarrow h\nu_0 - h\nu' = E_q - E_p$$

$$\Rightarrow h(\nu_0 - \nu') = E_q - E_p \Rightarrow \nu_0 - \nu' = \frac{E_q - E_p}{h}$$

$$\Rightarrow \nu' + \nu_0 = \frac{E_p - E_q}{h}$$

$$\therefore \nu' = \frac{E_p - E_q}{h} + \nu_0 \quad (ii)$$

Condition-1  $E_p = E_q$  এবং  $\nu_0 = \nu'$

$$\nu' = \frac{E_p - E_q}{h} + \nu_0 \quad [E_p = E_q]$$

$$\Rightarrow \nu' = \nu_0 \rightarrow \text{সম্ভব হোম দাওয়া করা}$$

যদি  $E_p > E_q$  সংশ্রেণ যোগ্য ও সুব্রহ্ম প্রচারণা সতীষ্টিযোরিতে সাকল গুরুত্ব-বিশ্বাস ও কৃতিত্ব কোণ পরিষেবা এবং রাজ্যপ্রকল্প সহ সুন্দর কৃতিত্ব

জীব সমূহ প্রথম কৃতিত্ব

Condition 2  $E_p < E_g$ , তখন (ii) নেটোক্যাপ্টিক হয়।

$$\Rightarrow \eta' = - \left\{ \frac{(E_g - E_p)}{h} + \eta_0 \right\} \quad \text{[Stokes line on real axis]}$$

Frequency এর সমীকরণ।

Condition B] यदि  $E_p > E_a$  तब तार (ii) जमाकर दें।  
 Anti Stockes line दें।

$$\bar{n}' = \frac{E_p - E_q}{\hbar} + \bar{n}_0$$

Frequency of stocks line হলো Anti -

Condition 2, 2'

ଯାହାରେ କଥା ଏ ଯାହିଁ ।

प्राचीन तथा प्राचीन विद्यालय में से एक विद्यालय  
था कि फल विनियोग था, जिसके ( $E_q > E_p$ ) है,

जिसके लिए इसका विनियोग अपरिवर्तनीय, जिसके  
द्वारा उमा पर्यावरण को बिन्दु विनियोग के लिए उपयोग  
होता है। Stocks line प्रदर्शित करता है।

∴ यह इसी तरह अपरिवर्तनीय प्राचीन  
stocks line का है।

### Some Extra things

\* एटोक घटना एवं मानव विकास की विभिन्न विधियाँ  
वा विधान विभिन्न विधियाँ विभिन्न विधान विभिन्न विधियाँ  
एवं जूली wave विधान विभिन्न विधियाँ विभिन्न विधियाँ

एवं एटोक घटना में एकीकृत movement एवं

विभिन्न विधियाँ विभिन्न विधियाँ विभिन्न विधियाँ  
हैं।

एटोक विधान विभिन्न विधियाँ विभिन्न विधियाँ  
विभिन्न विधियाँ विभिन्न विधियाँ विभिन्न विधियाँ

ଲେଖଣ ସାତ ପାଇଁ

$$E_p - E_q = nh_{lm}$$

(iii)

ଅମାର୍ଗ୍ୟ ଏହିକିମ୍ବାରେ ଯାଜ୍ଞ ଯୁଦ୍ଧ ଘଟନାରେ ବାକ୍ଷି

$E_q$  = ଯାଜ୍ଞ ସାତରେ ଏହି ଯୁଦ୍ଧ ଘଟନାରେ ବାକ୍ଷି

$h_{lm} =$  ଯୁଦ୍ଧ କଲାପର ଯାଜ୍ଞରେ

$n = 1, 2, 3, \dots$  (୧୦୨) ହାତ ଲାଗେ

ଯୁଦ୍ଧରେ  $n=1$  ଏହି କିମ୍ବା ଯାଜ୍ଞରେ

$$n' = \frac{E_p - E_q}{h} + n_0$$

$$\Rightarrow n' = \frac{h_{lm}}{h} + n_0 \quad [n=1]$$

$$\Rightarrow n' = n_0 + h_{lm}$$

$$\Rightarrow n' - n_0 = h_{lm}$$

ଯାଜ୍ଞରେ (କ୍ରମିକେ) କଲାପର ଯାଜ୍ଞରେ ଘଟନା ଘଟିଲା

ଯୁଦ୍ଧ କଲାପର ଯାଜ୍ଞରେ ଘଟିଲା,

$+h_{lm}$  = Anti stocke line ହାତ,  $(n' > n_0)$

$-h_{lm}$  = Stockes line  $\rightarrow$   $(n' < n_0)$

## Production of X-Ray

→ High voltage source

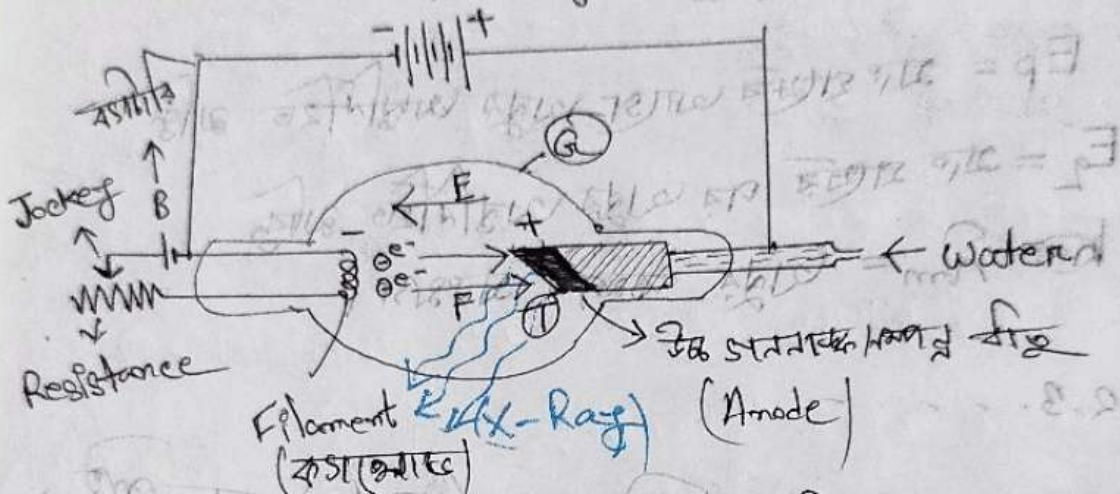


photo electric effect প্রযোগের মাধ্যমে তৈরি

X-Ray. in Medical Field

ক্ষেত্র যত,

ক্ষেত্র শব্দ (Q) হোল গ্রেপ ক্ষেত্র জোলনিই Vacuum

মাঝে মাঝে প্রাচীর হোলক করে টিপ্পুর স্টেট ফিল্মে নির্মাণ,

একটি Better মাঝে Filament মুক্ত থাই

electricity ব্যবহার করা ক্ষেত্রের ক্ষেত্র একটি

Resistance ও হোল ক্ষেত্রে Jockey

ପ୍ରାଣ ବାଜାର ବା କାମାଳୀ ଯାତେ ଥିଲେ, ଏହା କାନ୍ଦିଲାକାରରେ  
ମୁଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାନ୍ଦିଲାକାରରେ ମୁଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାନ୍ଦିଲାକାରରେ ମୁଣ୍ଡ  
କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ, ଏହି Mated ରେ Anode ରେ Target  
କାଣ୍ଡ, Filament କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ

ପ୍ରାଣ ମଧ୍ୟରେ କବା କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ, Filament କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ  
ଏହି battery କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ  
କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ  
କାଣ୍ଡ, Filament କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ  
କାଣ୍ଡ, e<sup>-</sup> କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ  
Filament କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ, ଏହି High Voltage

ପ୍ରାଣ ମଧ୍ୟରେ କବା କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ, Filament କାଣ୍ଡ  
potentials କାଣ୍ଡ Mated part High potential

ଫେର୍ରେ ପ୍ରାଣ ମୁଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ High Voltage କାଣ୍ଡ

କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ Electric field କାଣ୍ଡ କାଣ୍ଡ

মাত্র পিক হাতে, (+) to (negative),

মাত্র কাবলে Filament এর মুক্ত e- এলেক্ট্রন

পিক হাতে, (-) negative, (+) positive,

e- এলেক্ট্রন Filament এর Target,

~~বা Anode~~ এলেক্ট্রন প্রথম পরিমাণ অভিযন্তা

$K.E = eV$  লাভ করে Anode এলেক্ট্রন হাতে

করতে এবং Anode এর স্থানে আনুর মাত্র

প্রয়োগ করে। এবং Kinetic energy সংস্থাপন করে

এবং দুটি আণ এবং হাতে শাত,

collision (i) Heat

$K.E = eV$  collision (ii)

$E = h\nu$  (Photon)

মাত্র হাতে পর হাতে পর হাতে

High melting Metal করে কাষ করে Heat

(i) Matching করে কাষ করে মা এবং

(ii) Photon এবং হাতে পর Photon

ମୁଣ୍ଡର କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ

$$E = hc$$

ଯେତେ କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ

Match କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ

X-Ray କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ

① Continuous X-Ray

② Characteristic X-Ray

X-Ray  $\rightarrow$  Intensity

X-Ray Intensity  $\leftarrow$  Target (କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ) Photon  
Per second

Filament କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ  
 $e^-$  କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ depend

କାନ୍ଦିତ Filament କାନ୍ଦିତ temperature

$$F = \frac{e}{4\pi} \int \frac{dI}{r^2} d\Omega$$

For filament target  $\theta = 90^\circ$

$$dI = E$$

କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ କାନ୍ଦିତ

মুক্তির বন্দো প্রতি কাটে

X-Ray intensity  $\propto$  battery Current

X-Ray Penetration Power

X-Ray Energy Power

~~High Voltage~~

কাটে এবং K.E. ~~কিনারা ক্ষমতা~~ Energy কাটে

কাটে এবং Voltage ~~কিনারা ক্ষমতা~~ Energy কাটে

K.E. = e. Voltage.  $\therefore$  Voltage কাটে আলো

অন্য একটি কাটে এবং একটি কাটে অন্যটি

বলে Frequency কাটে এবং Frequency কাটে

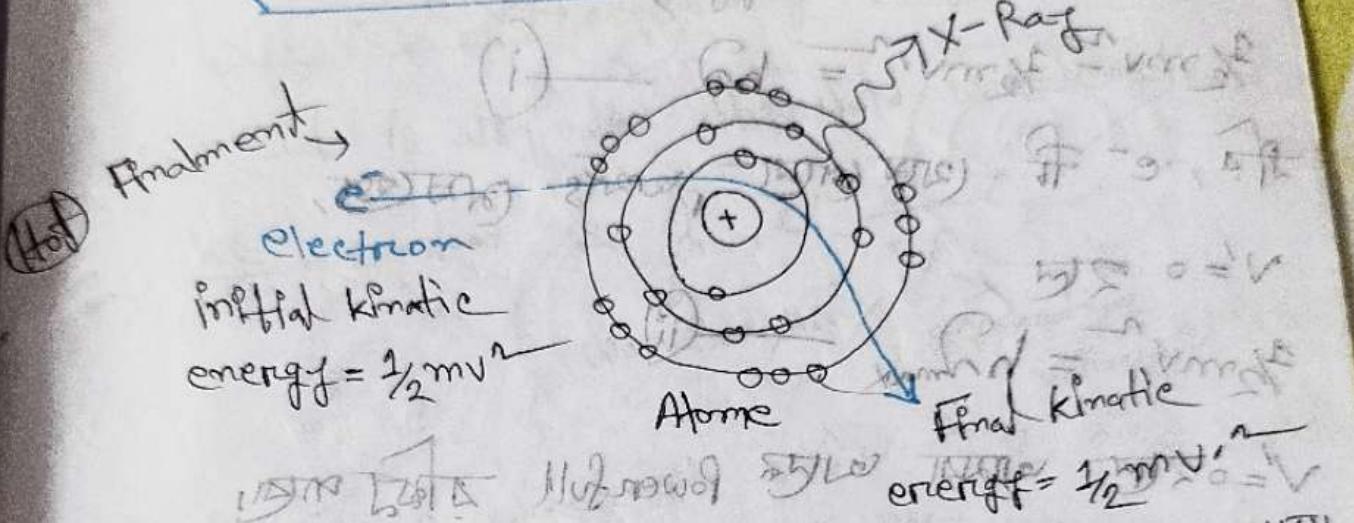
Power ~~কাটে~~ এবং

$$\therefore E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

$$K.E. = eV$$

ED LINE এবং নিরীক্ষা করুন

continuous X-Ray spectrum (width)



### 3 Final energy

$$\text{photon} = \pi r^2 \text{ mm}^2 \text{ min}^{-1} \quad | \quad X\text{-Raf. x mm}^2 = V_9 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$$

Change of energy,

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv'^2 = h\nu \quad (i)$$

$v' = 0$  अला वर्षे अमेस,

$$v' = 0$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = h\nu_{\text{max}}$$

$v' = 0$  आमा असे powerful असे

विनाश करते

X-Ray tube तरीके द्वारा ~~प्रकाश फैसे~~

अमा याच वर्षे अमो फैसे करते अमात

maximum kinetic energy

बिलकुल एक बात

$$\frac{1}{2}mv^2 = h\nu_{\text{max}} \quad (ii)$$

$$\therefore eV = h\nu_{\text{max}}$$

$$\Rightarrow eV = h \frac{c}{\lambda_{\text{min}}}$$

$$\nu_{\text{max}} \nu_{\text{min}} = \frac{c}{\lambda_{\text{min}}} = \frac{c}{\lambda_{\text{min}}} = 3 \times 10^8$$

$$\Rightarrow \lambda_{min} = \frac{hc}{eV} \quad \text{This is known as 1st Eqn}$$

accelerating voltage.

$\lambda_{min} = I_0$  is also called threshold wavelength

$$\therefore \frac{hc}{e} = \text{constant} \quad \therefore \lambda_{min} \propto \frac{1}{\sqrt{V}}$$

Wave length  $\propto$  Accelerating voltage

যদি Intensity  $\propto$  Wave length

এবং Stop voltage নির্ভর কৰিবে

বল পথে দিতে আবশ্যিক শক্তি

e- এর ক্ষেত্রে সমান হওয়া

যদিও e- পথে

Atom e ধ্রাঘত করে, তখন মিলে ক্লিনিক

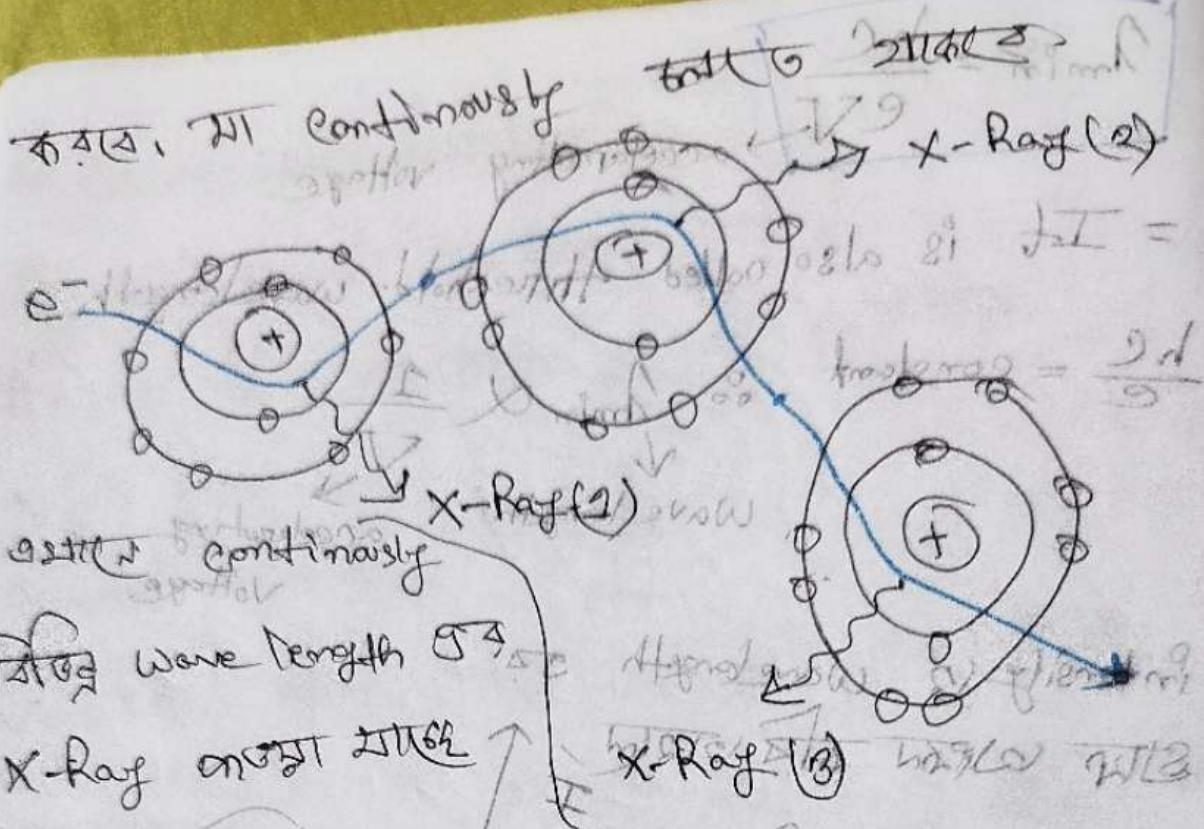
energy পাওয়া থাকে পরে মিলে X-Ray পাওয়া হতে

থাবে। Final Kinetic energy ও Atom

ক্লিনিক ক্লিনিক ক্লিনিক ক্লিনিক ক্লিনিক ক্লিনিক

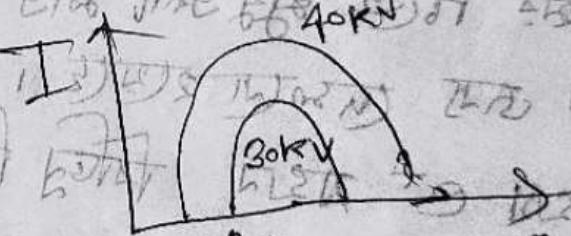
এবং ক্লিনিক initial energy ধ্রাঘত করে ক্লিনিক ক্লিনিক

ধ্রাঘত ক্লিনিক ক্লিনিক ক্লিনিক ক্লিনিক ক্লিনিক



তাই কোন পথে নেই

intensity  $I$   $\propto$   $\frac{1}{r^2}$



বেগে আবশ্য সূচনা  $V_{max}$  হয়ে আসে

মাত্র, মা কোন বিশেষ চিরি  $V$  হ্যাঁ হাবে

চিরি (1) কেবল একটি পথে আসি, যা কোন

বেগে আবশ্য সূচনা কোন চিরি দিয়ে যাব-

ত্বরণ নাই,

କିମ୍ବା କିମ୍ବା X-Ray କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା

କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା

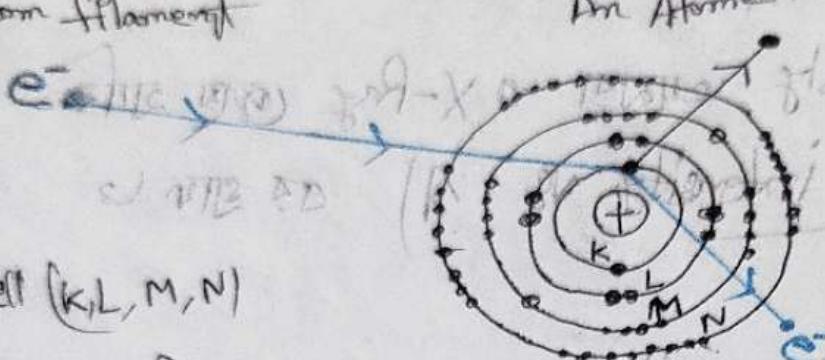
କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା

କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା

କିମ୍ବା (Intensity vs. W) କିମ୍ବା

## Characteristic X-Ray spectrum

From filament



cell (K, L, M, N)

An Atom

বস্তুত গতি Filament দ্বারা প্রকৃত শর্করা হয়ে যাবে।

১২৫ Filament দ্বাৰা  $e^-$  গুৰুত্ব পূর্ণ কৰিব।

গুৰুত্ব পৰিমাণৰ kinematic energy gain কৰিব।

target দ্বাৰা Atome দ্বাৰা প্ৰেক্ষণ কৰিব।

Atome দ্বাৰা K cell দ্বাৰা  $e^-$  পৰিপন্থ দিয়ু। K cell দ্বাৰা  $e^-$  কৰিব কৰিব।

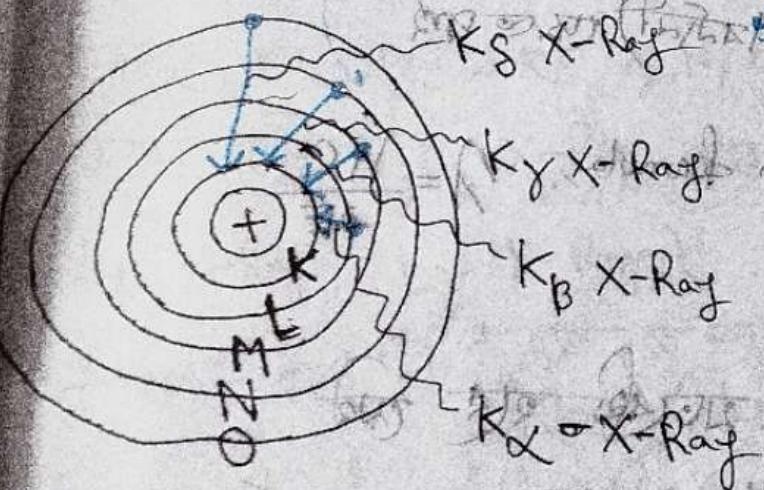
Flament দ্বাৰা  $e^-$  ও দ্বাৰা Atome প্ৰকৃত দিয়ু। যদি কৰিব।

K cell দ্বাৰা পৰিপন্থ কৰিব। এই  $e^-$  দ্বাৰা পৰিপন্থ হীট দিয়ু।

ପ୍ରତିକାଳ ଅଳ୍ପ (L,M,N,O) cell ହାତରେ ଉପରେ ମିଳାଇ

ଯାଏ ଏହା କଥା ହୋଇ ଦେଖିଲୁଗିଲୁ କଥା ହାତ  
କାବୁଳ , ମାତ୍ରିକ ଅଳ୍ପ According to cell ( $K \ll L \ll M \ll N \ll O$ )  
ଏହା ଏ-ପ୍ଲଟରେ ମାତ୍ରିକ ଯିବେ ମାତ୍ରିକ ଯେ ଧ୍ୟାନ ଦିଲୁଗିଲୁ  
ଏହାରେ ମାତ୍ରିକ କଥା କଥା ହେବୁ , ଏହା କଥା କଥା ହେବୁ

ଏହା X-Ray ହାତିରେ



\* ହେବୁ , K cell ହାତରେ

ହାତରେ ପ୍ରତିକାଳ ଅଳ୍ପ

(L,M,N,O) cell ହାତରେ

ଏହା ଏହା ଏହା ଏହା

ଏହା ଏହା ଏହା

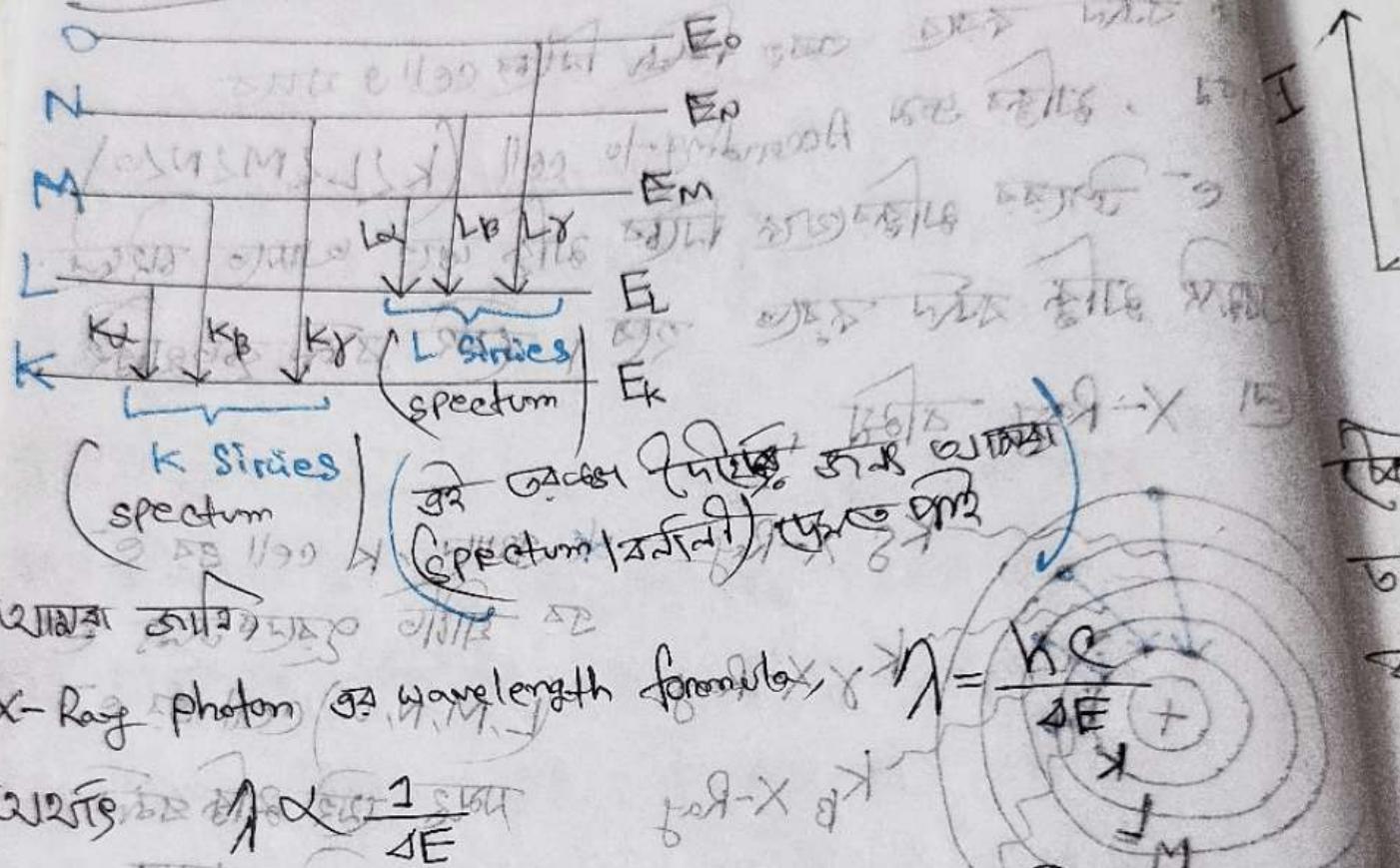
ଏହା ଏହା ଏହା ଏହା

Here,

$K_X, K_B, K_Y$  are X-Ray photon



## Energy Level diagram



X-Ray photon तरं वेलेंग्थ फॉर्मूला

$$\lambda \propto \frac{1}{\Delta E}$$

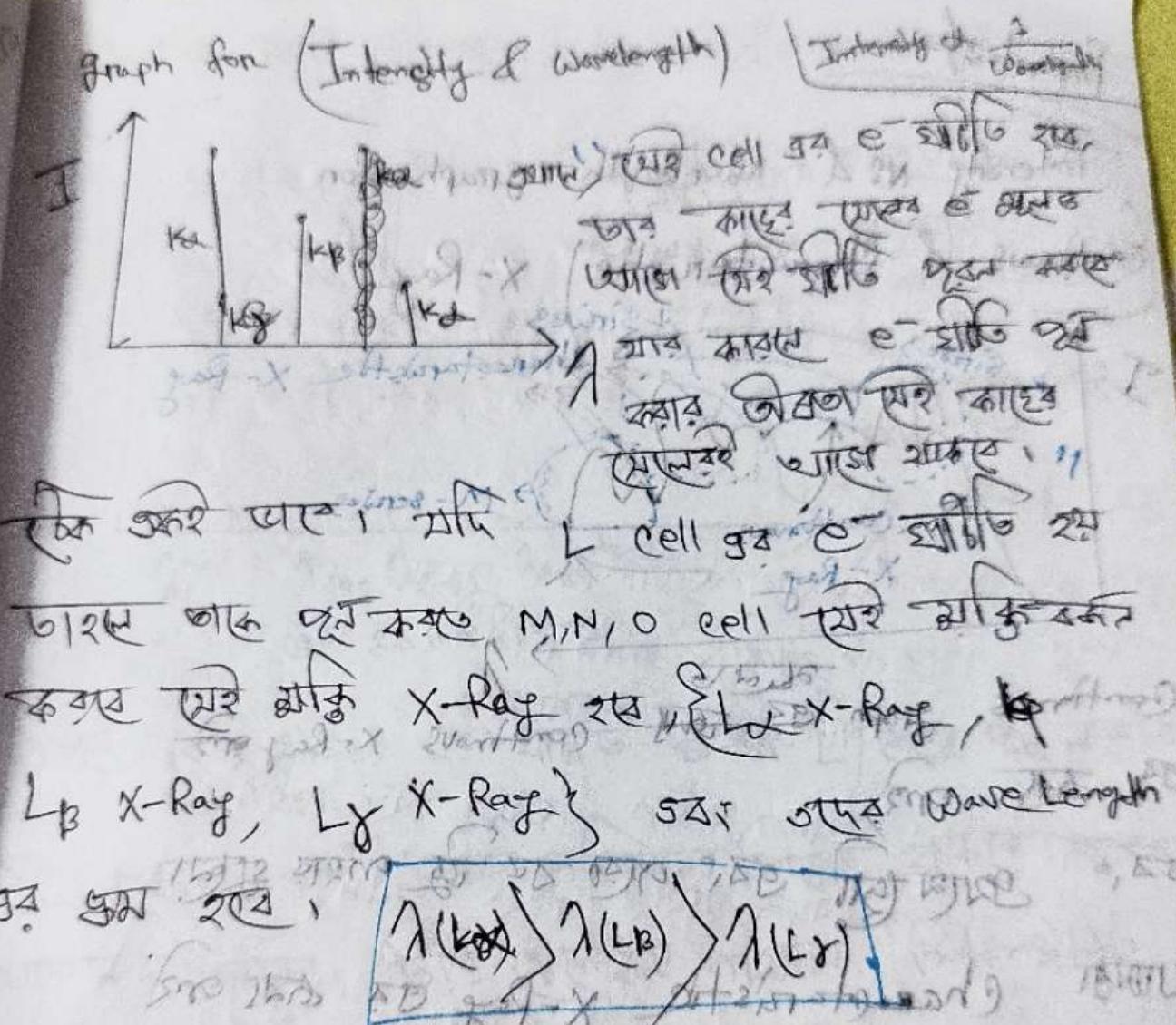
Energy level तरं अंतर

X-Ray photon तरं वेलेंग्थ चक्रम राखे बिहारी

तरं पॉवर बहुत शाक | बहुत अंतर | Energy level

diagram राखे जाए, wavelength तरं बहुत

$$E(K_\alpha) > E(K_\beta) > E(K_\gamma)$$



Same differentiation M, N, O cells also have LCA

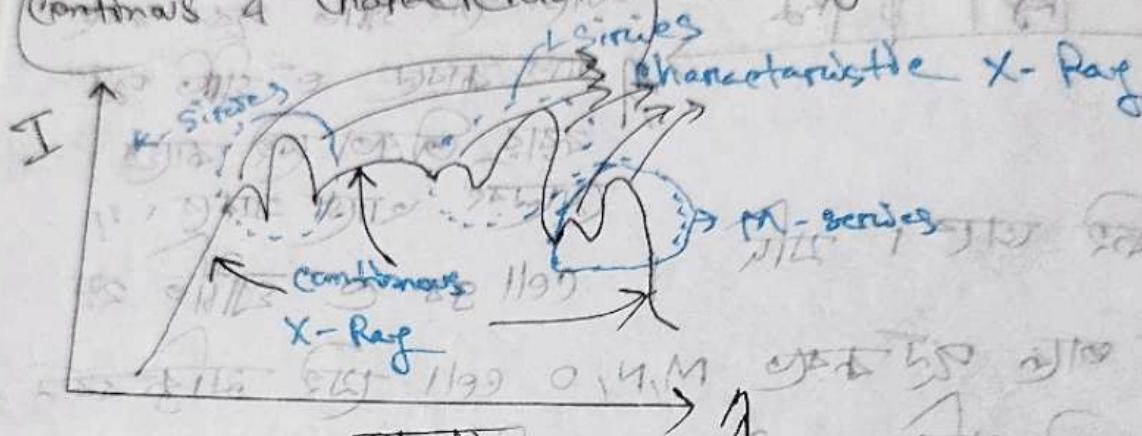
importation

(*Apodanthes* ? *glabratum*) 103 179

Ananth

Intensity vs wavelength graph for

(contains & characteristic) X-Ray



Continuous graph ~~is not~~ <sup>but is</sup> continuous X-Ray ~~are~~

ଓঁ কৃষ্ণ পদ্ম

ଏହି ପ୍ରସ୍ତରାବ୍ଦୀ ଏବଂ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ଆଶାକୁ ଫୁଲିବା

**Q10:** What characteristic X-Ray is called em?

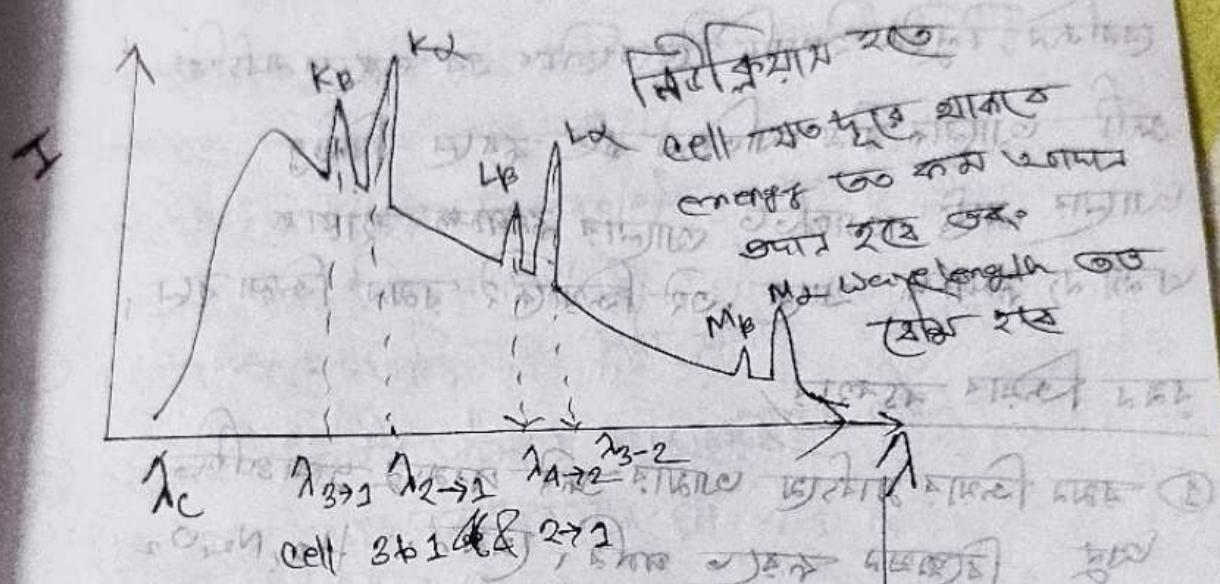
কাশ এবং গুড় 21/92 o.n. Wansinghah শ্রী কল্পনা

Wavelength  $\lambda$

\* Characteristic X-Ray, Accelerating (r)

Voltage वा <sup>परमा</sup> depend करता है, तो जा target  
वा material वा उपकृ दepend करते ]

Another graph for Intensity & wavelength



अब K<sub>c</sub> states के बारे में L cell पर क्या है

(अ) यहाँ पर विविध प्रकार की शाकों energy

यादान - उदाहरण, ताह इकलूम maximum intensity

शाकों तथा L cell पर energy M cell

धूर करते हैं। अपने लिए उपर से लिये जाते हैं

(ब) अपने लिए उपर से लिये जाते हैं

, अपने लिए लिये जाते हैं

ବ୍ୟାକ୍ ପିଣ୍ଡ ଏବଂ ତୁମ କହିରାନ୍ତି

କେବଳ ନେତ୍ରରେ ବ୍ୟାକ୍ ପିଣ୍ଡ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧିତ

ଏହି ଯାତ୍ରାର ବୀର ପରିଚ୍ୟାନ କରି କଲା ବିଜ୍ଞାନ

ଯାତ୍ରା ମାତ୍ର ଯାତ୍ରା ଯାତ୍ରାର କଲାକାରୀ ହାତର

କରାଯାଇ କଲାକାରୀ ଏବଂ ଏହି ବିଜ୍ଞାନରେ ଉତ୍ସବ କିମ୍ବା ବିଜ୍ଞାନରେ,

ବ୍ୟାକ୍ ପିଣ୍ଡ ଏବଂ କଲା

① ବ୍ୟାକ୍ ପିଣ୍ଡ ମାଧ୍ୟମ ଦ୍ୱାରା ଆମାର କଲାକାରୀ ପରିଚ୍ୟାନ କରିବାକୁ ପାଇବା ପାଇବାପାଇବା

ଏହି ବିଜ୍ଞାନ କରିବାକୁ ପାଇବାକୁ ପାଇବାକୁ

ଏହି ବ୍ୟାକ୍ ପିଣ୍ଡ ମାଧ୍ୟମ ଦ୍ୱାରା ଆମାର  $\text{OH}^{-1}$ ,  $\text{NO}_3^{-1}$ ,  $\text{SO}_4^{2-1}$  ଏବଂ ଶାଖା କରିବାକୁ ପାଇବାକୁ

ଏହି ବ୍ୟାକ୍ ପିଣ୍ଡ ମାଧ୍ୟମ ଦ୍ୱାରା ଆମାର କଲାକାରୀ ପାଇବାକୁ

③ ଯାତ୍ରା କିମ୍ବା ପିଣ୍ଡ ଏବଂ ବ୍ୟାକ୍ ପିଣ୍ଡ ମାଧ୍ୟମ ଦ୍ୱାରା ଆମାର କଲାକାରୀ ପାଇବାକୁ

- ④ अधिकारीमान अधिकारी में से किसी विशेषज्ञता  
के का बाब्य,
- अधिकारीमान = एकी विद्या तथा विशेषज्ञता  
का लिए विशेषज्ञता।
- अधिकारीमान विशेषज्ञता के लिए जाति
- अधिकारीमान विशेषज्ञता विशेषज्ञता के लिए जाति
- कोडा एवं अन्य जाति विशेषज्ञता विशेषज्ञता।
- अधिकारीमान विशेषज्ञता विशेषज्ञता के लिए जाति

$$W - E = \text{windage} \quad (\text{लिंग})$$

$W - E = \text{windage}$

परिवर्तन विशेषज्ञता के लिए जाति

परिवर्तन विशेषज्ञता के लिए जाति

$$\frac{2W}{3} - \frac{6d}{3} = V \Leftrightarrow W - 6d = V$$

$$P - V = W$$

Pair-production  
creation for Photo electric effect for  
Einstein.

বিজ্ঞানী পদ্মা পুরস্কার প্রাপ্তি প্রাপ্তি প্রাপ্তি  
 এবং প্রাপ্তি প্রাপ্তি প্রাপ্তি প্রাপ্তি  
 এবং প্রাপ্তি প্রাপ্তি প্রাপ্তি প্রাপ্তি

$$\text{Im}, \quad \frac{1}{2}m\sqrt{v_{\max}^2} = E - W_0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = h\nu - w_0 \quad \text{--- (i)}$$

$\therefore$  ~~102~~ फूले फैस 2. 2(m), लग्ना फैस.

$$V_2 \text{ mV}_{\max}^2 = e \cdot N_0 \quad \leftarrow (\text{ii}) \quad E = \frac{V}{d}$$

$$eV_0 = h\nu - \eta_0 \Rightarrow V_0 = \frac{h\nu}{e} - \frac{\eta_0}{e} \quad (IV)$$

N.F.S

$$w = \sqrt{-g}$$

fig एवं प्रकार का e<sup>-</sup> पर्याप्त सिवाय अनुप्रयोग है।

$$v = \frac{e}{m}(\nu - \omega_0) \quad [मेंद्रले का विलोपन वर्णन]$$

$$\Rightarrow \omega_0 = h\nu \quad \text{--- (iii)}$$

∴ (iii) का भाव (i) का असम्भव है,

$$\frac{1}{2}mv_{max}^2 = h\nu - h\nu_0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_{max}^2 = h(\nu - \nu_0)$$

Einstein equation for  
photoelectric effect.

Einstein equation का बना है, (ii) में समीकरण रखें।

$$\text{तो}, v_0 = \frac{h\nu}{e} - \frac{\omega_0}{e}$$

$$\Rightarrow v_0 = \left(\frac{h}{e}\right)\nu - \frac{\omega_0}{e} \quad \text{--- (iv)}$$

$$\gamma = m\nu + c$$

$$(v)^2 = v_0^2 + \omega_0^2$$

$$\text{जैसा } m = \frac{h}{e} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ JS नियमित रूप से मापिया जाता है।}$$

$$\text{जैसा } h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ JS नियमित रूप से मापिया जाता है।}$$

इसीलिए यहाँ शास्त्रीय रूप से प्राप्ति की जाती है।

Continuous / অবিভক্ত X-Ray

X-Ray

মানবিক পরিসর

তরঙ্গদৈর্ঘ্যে এক মুক্ত রেখা নামে পরিচিত। এটি বিনামূলক উপর দৈর্ঘ্যের ফলে 2000 এবং ১০০

অধিক X-Ray শব্দ।

Characteristics X-Ray

X-Ray ট্রাইবে

যামানিক প্রক্রিয়া

বন্ধুত্ব বিদ্যুৎ | Stopping potential

বিদ্যুৎ ২২ মাল্ডি কো

বর্ণিত জৰুর প্রক্রিয়া হচ্ছে কানে নিয়ন্ত্রিত বিদ্যুৎ।

$$W = q \cdot V = e \cdot V.$$

$$\frac{q}{e} - R \left( \frac{V}{e} \right) = 0 \quad V =$$

৩০০০ এক্ষণ্ঠ রেডিও

ক্রোমিক প্রক্রিয়া নিয়ে ?

$\Rightarrow$  প্রোটন কি এবং মেরিয়ান নিয়ে ?

কোন মাঝে রেডিও অন্তর্ভুক্ত

এবং না হচ্ছে অমুগ্ধ মুগ্ধ প্রাণী কা মাঝে হচ্ছে,

প্রত্যক্ষকর প্রাণীর ক্ষেত্রে অক্ষুণ্ণ নিয়ম প্রযোজিত হচ্ছে।

বিদ্যুৎ মান সংযোগে, কখন অন্তর্ভুক্তি বিদ্যুৎ পদক্ষেপে Photon রূপ হয়,

### চোটের পথ ও পরিপ্রেক্ষা।

- (১) জলাশয়ের সূর্য প্রভাবের এফেক্ট পরিপ্রেক্ষণ রূপ, কৃত্যনি কৃত।  
বিদ্যুৎ প্রভাবের প্রভাব কৃত্যনি রূপ।  
(২) ফোট আলো এবং প্রোটোট ইফেক্ট।  
(৩) প্রোটোট অবস্থায় চোটের কাণ্ড ইফেক্ট।  
(৪) প্রোটোট বিদ্যুৎ প্রভাবের বিদ্যুৎ।  
(৫) প্রোটোট পিপলেজ কৃত কোজ টাক কৈ।  
(৬) প্রোটোট পিপলেজ পুরুষ পুরুষকে আলো।  
(৭) ফোট এবং কোজ।

### যালোকত্বিক্রিয়া। (Photoelectric effect প্রিয়ে)

- (১) যালোক তরঙ্গ কিমা কৃতি পরিপ্রেক্ষণ দ্বীপা, যালোকত্বিক্রিয়া যত  
কম হকম দেয়। মুল কল্পনার উপর যালোক প্রক্রিয়া রূপ  
ও প্রীতি হাত দ্বারা প্রেরণ প্রক্রিয়া হয়ে, যালোক পতন  
হয়ে হওয়া ক্ষেত্রে চালান্তর প্রক্রিয়া বর্ণ হয়।  
(২) যালোক তরঙ্গ প্রকার মাঝা যালোক ব্যব্যাপ্তি কৈবল্য মন্তব্য কৈবল্য  
পূর্ণ যালোক পুরুষ পুরুষ পুরুষ যালোক প্রকার মাঝা  
কৈবল্য আছে। তবু যালোক কৈবল্য উপরোক্ত যালোক তরঙ্গ  
পুরুষ পুরুষ আছে।

৭) নিঃস্থত বিলোপ অভ্যন্তর প্রাণিতে প্রাণীক করা হয়।  
নিঃস্থত বিলোপ কিছি তাঁরা সেখ বিদ্যুতীল নয়।

কমান হৃৎপদ্ধতি অভ্যন্তর প্রাণিতে।

৮) যুক্ত কমান নিঃস্থত অভ্যন্তর প্রাণীতে প্রাণীক করা হয়।  
কিছি রক্ত বিলোপ নিঃস্থত হয় নয়।

প্রাণীক হয়ে কিম্বা ব্যাকুল চিকিৎসা করে এবং আপনি আপনি

চিকিৎসা করে অনুমতি কোণ কিছি করে আপনি পাও।

৯) বিলোপ নিঃস্থত কোণ কিছি করে আপনি পাও  
কিছি অভ্যন্তর প্রাণীক করে আপনি।

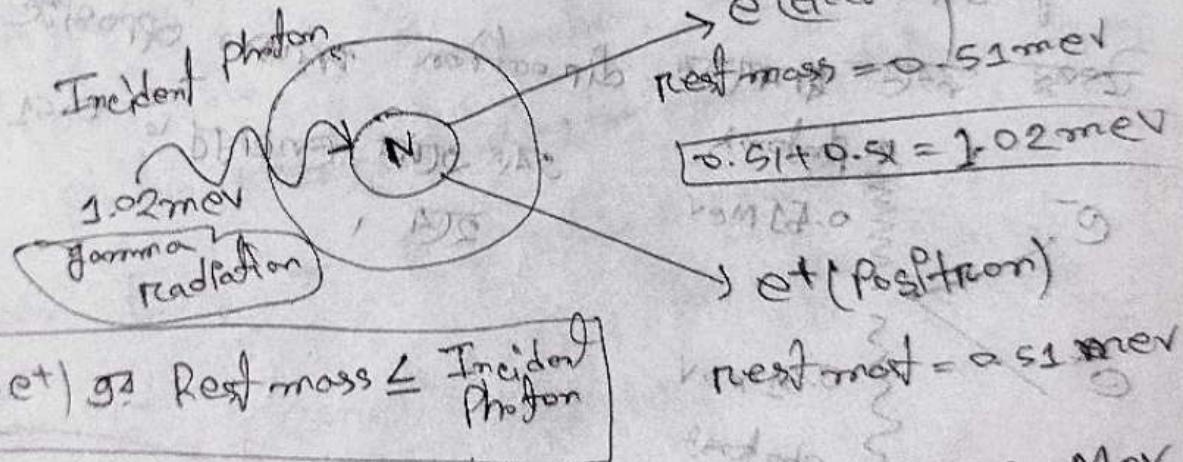
১০) চিকিৎসা করে অনুমতি করে আপনি প্রবাহিমাজ আপনি  
তাঁরা কোণ নিঃস্থত, কিছি অভ্যন্তর অভ্যন্তর কিম্বা  
অভ্যন্তর মাঝে আপনি অভ্যন্তর প্রিয়েল নয়।

১১) চিকিৎসা করে অনুমতি নিঃস্থত বিলোপ প্রক্রিয়া  
আপনি তাঁরা কোণ নিঃস্থত, কিছি আপনি  
কিছি অভ্যন্তর নিঃস্থত ইলেক্ট্রোল অভ্যন্তর আপনি  
তাঁরা কোণ নিঃস্থত নয়।

एवं यहां क्षेत्र में जो गति कमाल हो जाए वह अपरिवर्तनीय रूप से बढ़ाना चाहिए ताकि इसके द्वारा नियंत्रित होना चाहिए। यह तो हमें आवश्यक नहीं है, लेकिन यहां यहां का गति कमाल करना चाहिए।

### Pair Production

अब ऊर्ध्व ऊर्ध्व (mass वाले) विश्वासी अपरिवर्तनीय law of conservation of energy यहां लागू होता है। अतः ऊर्ध्व ऊर्ध्व (mass वाले) विश्वासी अपरिवर्तनीय



$$(e^-, e^+) \text{ वाले Rest mass} \leq \text{Incident Photon}$$

यहां इसके अलावा Incident photon की energy 1.02 MeV

उपर्युक्त कम होने वाले Pair production होते हैं।

यहां अपरिवर्तनीय photon किसी भी रूप में ( $e^-$  व  $e^+$ )

परन्तु यहां rest mass same, energy same but  
चाकू उड़ता है।

Pair Production &  $Z^2$   $\Rightarrow Z = \text{Atomic no.}$

Pair production is proportional to  $Z^2$  or square of atomic number.

### Annihilation of matter

Pair production is due to photon energy & position of matter.

$e^-$   $\rightarrow$  photon  
0.51 MeV

$e^+$   $\rightarrow$  photon  
0.51 MeV

Two photons energy = 0.51 MeV

Two photons

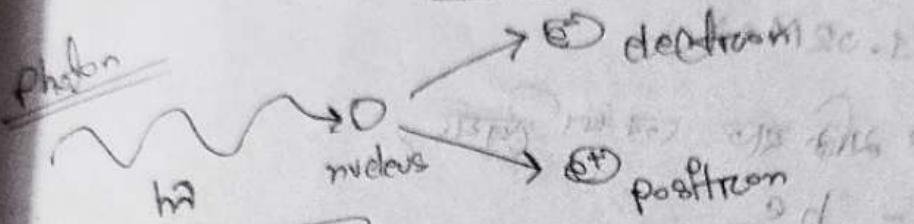
Opposite direction

Photon energy from  $e^- + e^+$

### Annihilation of matter

mass to energy

~~Pair production~~ Pair production occurring in space, nucleus



conserving law  
of energy & mass

जबकि यही प्रक्रिया गमा 辐射 के लिए उत्पन्न होती है। इसमें न्यूक्लियस के साथ एक फॉटोन द्वारा एक इलेक्ट्रॉन ( $e^-$ ) और एक पॉसिट्रॉन ( $e^+$ ) उत्पन्न होते हैं।

$$\text{प्रॉफॉटोन ऊर्जा} = \text{इलेक्ट्रॉन ऊर्जा} + \text{पॉसिट्रॉन ऊर्जा}$$

OR तथा ऊर्जा के बराबर होने का नियम

$$\Rightarrow E_0 = E^- + E^+ = (m_e c^2) + (m_e c^2 + KE^-) + (m_e c^2 + KE^+)$$

$$\Rightarrow E_0 = 2m_e c^2 + KE^- + KE^+$$

∴ Pair production का न्यूक्लियस का minimum ऊर्जा  $2m_e c^2$

$$\therefore m_e c^2 = 0.511 \text{ MeV} \times c^2$$

$$= 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg} \times c^2$$

मार्ग तरंग संख्या विवरणीय करने की क्रिया का कारण है।

मार्ग कर्ता  $m_0 = 0.53 \text{ MeV}/c^2 = 1.1 \times 10^{-3} \text{ kg}$

$\therefore Q_{mc} \approx 1.02 \text{ MeV}$

$\therefore$  Photon की लंबाई ज्ञानीय है।

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

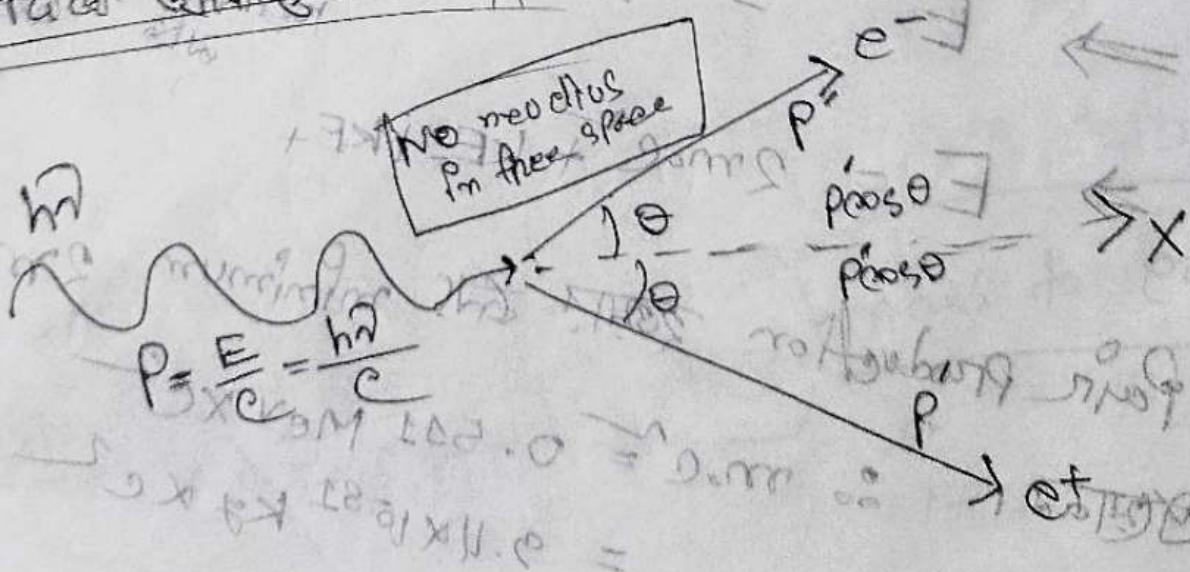
$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1.02 \times 10^6 \times 1.1 \times 10^{-3}} = 1.2 \times 10^{12} \text{ nm}$$

$$\Rightarrow \lambda = 1.2 \text{ pm}$$

+ gamma radiation, (+) pair production

(+) pair production + gamma radiation = gamma radiation

Geometrical optics



free space  $\Rightarrow$  अंतरिक्ष (र)

free space  $\Rightarrow$  photon energy

$$E = h\nu = 2\gamma m_0 c^2$$

momentum

$$P = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c}$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \gamma m_0$$

$\frac{h\nu}{c} = P' \cos\theta + P \cos\phi = 2P' \cos\theta$ 
 $P' = m_0 v \gamma \cos\theta$ 
 $\times$  विद्युत बल  
electron position  
अंतरिक्ष

$$\frac{h\nu}{c} = P' \cos\theta + P \cos\phi = 2P' \cos\theta$$

$$\Rightarrow h\nu = 2P' \cos\theta = 2E \cos\theta$$

$$\Rightarrow h\nu = 2m_0 v \cos\theta$$

$$\Rightarrow h\nu = 2\gamma m_0 c^2 \left(\frac{v}{c}\right) \cos\theta$$

$$\Rightarrow h\nu < 2\gamma m_0 c^2$$

we know

$$\cos\theta \leq 1$$

$$\frac{v}{c} \leq 1$$

वास्तव में मात्र, free space  $\Rightarrow$  विद्युत बल  
photon के उक्ती electron position के अनुसार  
इसका क्या मान होगा? इसका free space में  
Pair production हम नहीं सोचते

Important

মানের সূচী পরিমাণ করা বিষয় পদ্ধতি

ক্রিয়া কোণ এবং উপরে বরাবর.

যারা আসে তিনি আটকে আসে

$$E = E_{n_f} - E_{n_i}$$

$$\Rightarrow h\nu = -\frac{mc^4}{8\pi^2 \hbar^3 \epsilon_0^2} + \frac{mc^4}{8\pi^2 \hbar^3 \epsilon_0^2} \left( \frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right)$$

$$\Rightarrow \nu = \frac{mc^4}{8\pi^2 \hbar^3 \epsilon_0^2} \left( \frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right)$$

$$\Rightarrow \nu = R_H \left( \frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right)$$

যারা যাচা আসে

$$E = \frac{mc^4}{8\pi^2 \hbar^3 \epsilon_0^2}$$

বিদ্যুৎ বিদ্যুৎ বিদ্যুৎ

$$R_H = \frac{mc^4}{8\pi^2 \hbar^3 \epsilon_0^2}$$

$$= 1.09 \times 10^{17} \text{ m}^{-1}$$

Characteristic X-ray

নিরাপত্তা এবং X-ray প্রযোগ প্রযোগ করা হয়।

মানব এজেন্ট সম্পর্কে,

বৃত্তি  $n \propto Z^2$

$$\text{प्राप्ति जान } , \eta = (z - \sigma)^2 \rightarrow (B)$$

मात्र  $\sigma = \text{Hydrogen गैसीय का Kx स्टीमींग}$

जान 1 :

$$B. \quad \sigma = 1 \text{ गैस } (1) \text{ गैस एवं } 1/3 \text{ स्टीमिंग के लिए}$$

$$\eta = (z - 1)^2 \cdot R_H \left( \frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right) \quad H_2 \text{ का } z = 2$$

$$n_i = 1, n_f = 2$$

$$\sigma = 1 \text{ है}$$

$$\Rightarrow \eta = (z - 1)^2 R_H \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

$$\Rightarrow \eta = (z - 1)^2 \frac{3}{4} R_H$$

$$\Rightarrow \eta = a \cdot (z - 1)$$

Hydrogen गैस

$$a = \frac{3}{4} R_H$$

$$\therefore \text{मात्रा } \eta = h \cdot a (z - 1) \quad Kx \text{ का स्टीमिंग का } 2/3$$

$$E_{Kx} = h \eta = h \cdot a (z - 1)$$

$$6.626 \times 10^{-34} \quad \frac{3}{4} \cdot R_H$$

$$m = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$E_0 = 8.854 \times 10^{-12} N^{-1} m^{-1} C^2$$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ JS}$$

$$n = \text{स्टीमिंग संख्या}$$

$$Z \rightarrow \text{गैसीय वर्षा का } 2/3$$

$$m = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

## Bragg's Law || X-Ray Diffraction

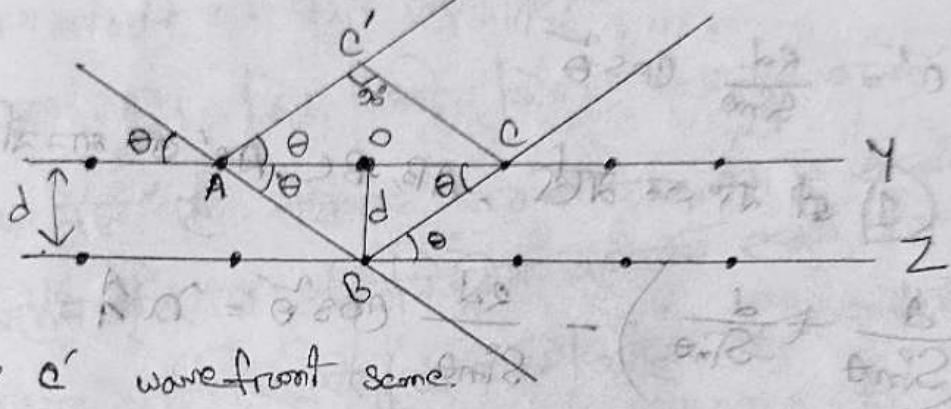
- X rays एवं wave
- Periodic Arrangement of crystalline solid
- Crystal plane या स्थिर दृष्टि क्रियाशील
- वर्णन  
 $\frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{d}$  परामर्श नियम अनुसार अभिकरण दृष्टि में  $d = \frac{\lambda}{2\sin\theta}$
- अभिकरण A द्वारा आयतित होते AC तथा BC तथा AB पर अभिकरण होते B तथा C तथा ABC की व्यासित होते C द्वारा अभिकरण होते
- यासित होते C द्वारा अभिकरण होते तथा दूसी द्वारा अभिकरण होते
- दूसी द्वारा अभिकरण होते तथा दूसी द्वारा अभिकरण होते
- क्रमशः तात्पुरता द्वारा अभिकरण होते
- तात्पुरता द्वारा AC तथा BC द्वारा दूसी द्वारा अभिकरण होते

प्रक्षेपण  
विकास विधि

किंतु आली का X-Ray का Path difference :

crystal तथा विभिन्न रूप से अंतर,

अंतर मापन।



मापन  $A$  &  $C'$  wavefront से।

$\therefore$  Path difference | अंतर (मापन)

$$(AB + BC) - AC' = m \lambda - \text{पृष्ठ} \quad (1)$$

$$\Delta OAB = \sin \theta = \frac{d}{AB}$$

$$\therefore \Delta OAB = \frac{OA}{AB} = \cos \theta$$

$$\Rightarrow OA = \frac{d}{\sin \theta} \cos \theta$$

$$\Delta OBC = \sin \theta = \frac{d}{BC}$$

$$\Delta ACC' = \cos \theta = \frac{AC'}{AC}$$

$$\Rightarrow AC' = AC \cos \theta \quad (2)$$

$$\therefore AC = 2OA$$

$$= \frac{2d}{\sin \theta} \cos \theta \quad (3)$$

$$\frac{2d \cos \theta}{\sin \theta} = R$$

(i) এবং (ii) তে জ্বালানি পাও

$$AC' = \frac{2d}{\sin \theta} \cos \theta, \cos \theta$$

$$AC' = \frac{2d}{\sin \theta} \cos^2 \theta$$

∴ (i) রাস্তে মন্তি, AB, BC, AC' তে জ্বালানি পাও

$$\left( \frac{d}{\sin \theta} + \frac{d}{\sin \theta} \right) - \frac{2d}{\sin \theta} \cos^2 \theta = n\lambda$$

$$\Rightarrow \frac{2d}{\sin \theta} (1 - \cos^2 \theta) = n\lambda$$

$$\Rightarrow \frac{2d}{\sin \theta} \sin^2 \theta = n\lambda$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{2d \sin \theta}{n} = \lambda}$$

Bragg's Law or X-ray

Diffraction

∴ Bragg's, X-Ray তে কোণ নির্ণয় কোর্ট

স্থান নির্ণয় কোর্ট কোর্ট

$$\lambda = \frac{2d \sin \theta}{n}$$

$$n = \frac{\text{অঙ্গ কোণ}}{\sin \theta}$$

Q

## Chapter - B

wave-particle duality प्रकृति | यादीकरण और वाल्मीकि  
 यही यह विकल्प हम कह सकते हैं तब वाल्मीकि  
 बहुत कम है, किंतु कलीन तथा वाल्मीकि  
 जिस लक्षण मान रहे, विकल्प तदेव रखा रखिए अपना  
 करते, विकल्प की ओर एवं विकल्प की ओर अपना अपना करते  
 या तदेव एकी विकल्पीय प्रकृति | याली यह शब्द (duality)  
 यह तदेव एकी विकल्पीय प्रकृति | याली यह शब्द एकी  
 विकल्पीय प्रकृति, उस अन्तर्भूत विकल्पीय प्रकृति को विकल्पी  
 विकल्पी wave-particle duality यह रखते हैं,  
 यह तदेव एकी विकल्पीय प्रकृति अपना करते हैं,  
 यह एकी विकल्पीय प्रकृति रखता रहते हैं विकल्पी  
 यह एकी विकल्पीय प्रकृति रखते हैं,

$$I = \frac{h}{mv}$$

$$\text{तदेव का } \propto \frac{1}{\text{करा का}}$$

## ତଥ୍ୟ ଓ କରାନ୍ତି ସାହୁଙ୍କୁ

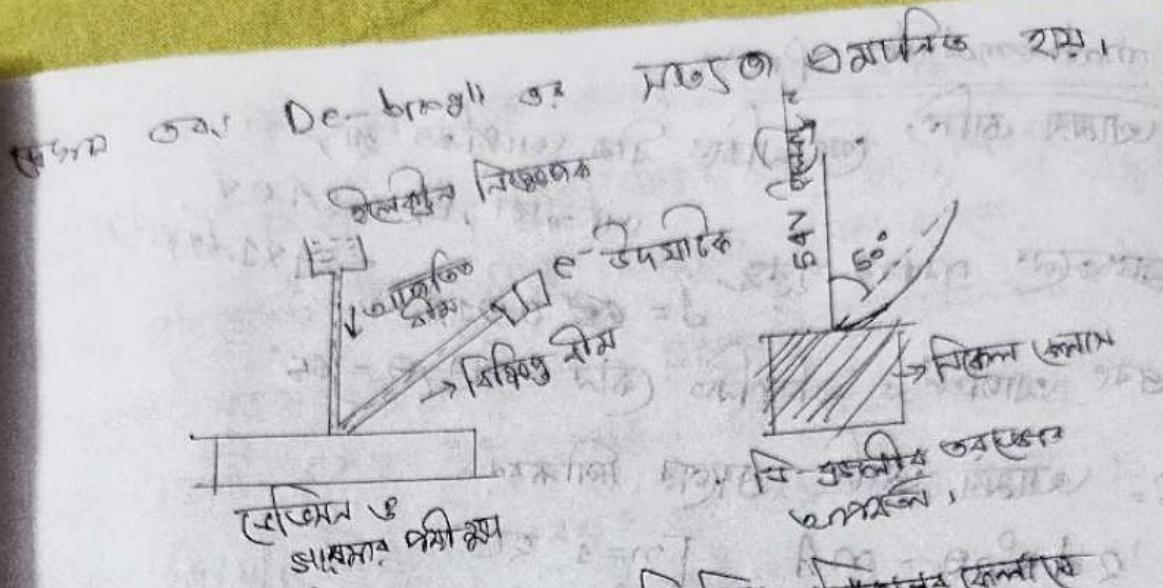
- |  |  |
|--|--|
| <p>ଅଧ୍ୟୟେ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① ଉଚ୍ଚପ୍ରମାଣ ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଆଲୋଚିତ</li> <li>② ପ୍ରତିବି ଜୀବନ ସମ୍ବନ୍ଧ ଯଦ୍ବୁଦ୍ଧି ଯତ୍ନ ତଥ୍ୟ ବିଦ୍ୟାନାନ୍ତର</li> <li>③ <del>କ୍ରେଟିଭ ଏକ୍ସର୍ଚ୍ୟୁନ୍ଟ୍ସ</del> ଏକ୍ସର୍ଚ୍ୟୁନ୍ଟ୍ସ ଏବଂ ଆଲୋଚନା କରାନ୍ତି ବିଦ୍ୟାନାନ୍ତର</li> <li>④ ବି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ତଥ୍ୟ ବୋଲାକୁ ପ୍ରକାଶ କରାନ୍ତି ଏବଂ ଯତ୍ନ</li> </ol> | <p>କରାନ୍ତି</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>⑤ କରା ପିଲା ଖାତା</li> <li>⑥ ପିଲା ପାତ୍ର ଯତ୍ନ କରା ବିଦ୍ୟାନାନ୍ତର</li> <li>⑦ କରାନ୍ତି ଏକ୍ସର୍ଚ୍ୟୁନ୍ଟ୍ସ</li> <li>⑧ କୋଣ କରାନ୍ତି ଫିଲୋଡ଼ିକ ତଥ୍ୟ କରାନ୍ତି ଟ୍ୱେଳେ ଦୁଇଜନୀ</li> </ol> |
|--|--|

Question // ନି - ବିଜ୍ଞାନ ମତରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହେଉଥିଲା ଏବଂ କିମ୍ବା କିମ୍ବା କରାନ୍ତି ଏବଂ କିମ୍ବା କରାନ୍ତି

କାହାର କିମ୍ବା କିମ୍ବା କରାନ୍ତି ଏବଂ କିମ୍ବା କରାନ୍ତି

Solution

De-brogli ଏବଂ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ କିମ୍ବା କରାନ୍ତି ଏବଂ କିମ୍ବା କରାନ୍ତି ଏବଂ କିମ୍ବା କରାନ୍ତି



মাত্রা  $e^-$ -এর প্রকার শর্করা ৫৪ eV ঘূঁটি নিয়ে বিকল্প করা হবে।

প্রাপ্তিত হচ্ছে,  $50^\circ$  অভিযান মুৰি আৰে হচ্ছে।

- (i) রিচ পুরু  $e^-$  প্রাপ্তিত  $e^-$  হতে ঘূঁটি দ্রুত করা হচ্ছে।
- (ii) রিচ পুরু হতে ঘূঁটি নিয়ে করা হচ্ছে।

দূরত্ব, ১২ কু ইলেক্ট্রন প্রতিফলিত হলে উভয় প্রাপ্তিত

দূরত্বে ৫৪ eV ঘূঁটি নিয়ে  $e^-$  প্রদান কোণ

হচ্ছে আৰে প্রাপ্তিত হচ্ছে তাৰিখ  $50^\circ$  কোণ  $e^-$

প্রাপ্তিত হচ্ছে, প্রাপ্তিত কোণ ও প্রাপ্তিত সময়

৬৫° কোণ, ৫৫° প্রচলিত জাহাজে ঘূঁটি প্রক্রিয়া

দূরত্ব  $0.91 \text{ A}$

mathematical prove

आम्या नामी यांची गती तात्रिक आहे,  
सुरक्षा,  $E_k = 54 \text{ eV}$   
 $= 54 \times 1.6 \times 10^{-19}$

ब्रॉडले कांडाचा दूरी  $d = 0.91 \text{ Å}$

तर यांची अविस्तर तात्रिक गती शैले,  $\theta = 65^\circ$

∴ आम्या नामी तात्रिक स्थिरांक-

$$2d \sin \theta = n\lambda \quad [n=1]$$

$$\Rightarrow \lambda = 2 \times 0.91 \times \sin 65^\circ \rightarrow \text{आम्या } e^- \text{ वारू दूरी } 1.65 \text{ Å}$$

$$\therefore \lambda = 1.65 \text{ Å}$$

यांची दृश्यालीकृत वारू दूरी,

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{4 \times 10^{-24}}$$

$$\Rightarrow \lambda = 1.66 \text{ Å}$$

$$1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$$

प्रथम घटना,  $e^-$  वारू

जागीर,  $E_k = \frac{1}{2} mv^2 = 54 \text{ eV}$

$$\Rightarrow 2E_k = mv^2$$

$$\Rightarrow 2mE_k = (mv)^2$$

$$\Rightarrow mv = \sqrt{2 \cdot m \cdot E_k}$$

$$\therefore mv = \sqrt{2 \times 9.11 \times 10^{-31} \times 54 \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$\therefore mv = 4 \times 10^{-24} \text{ kg m s}^{-1}$$

∴ यांची अविस्तर तात्रिक गती

तात्रिक स्थिरांक इति (1)

व एवढाळ तात्रिक गती इति (2)

मर्त्य यांची गती इति (3)

Problem 1) नियन्त्रित वर्षा के लिए दीवारों पर गिरावना,

Solution 1) नियन्त्रित वर्षा के लिए दीवारों पर गिरावना

मास, वर्षाकर्त्र दीवारों पर अपार्श्व वर्षा करना।

दीवार वर्षा करना कठोर, उल्लंघनी सामान करना।

मास एवं दीवार पर वर्षा करना। उल्लंघनी सामान करना।

II - वर्षाकर्त्र दीवार पर वर्षा करना।

आपको आपनी दीवार पर वर्षा करना।

(हीटिंग इक्सी,  $E = h\nu \rightarrow$  गोलियाँ करना)

आपको आपनी दीवार पर वर्षा करना।

नियन्त्रित वर्षा करना।

(हीटिंग इक्सी,  $E = mc^2 \rightarrow$  बुलावा हीटिंग)

(1 or 2) इति

$$mc^2 = h\nu \Rightarrow mc = \frac{h\nu}{c}$$

$$\Rightarrow P = \frac{h\nu}{\lambda} = \frac{h}{\lambda}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{h}{P} = \frac{h}{\lambda}$$

$$P = m \cdot c$$

$$c = \lambda \rightarrow$$

$$\lambda = \frac{h}{P}$$

সু A  $I = \frac{h}{P}$ , এই সমীক্ষণটি ~~বেশ~~ পদার্থের ~~বিভিন্ন~~

ମୁଣ୍ଡ ଦିନ ଅଳ୍ପ କାହାର, ଆଶ୍ରମର ମଧ୍ୟ କମାର ଦିନ ଦେବ

(A) ~~the most popular~~ ~~the~~ ~~most~~ ~~popular~~

ପାଇଁ କାହାରଙ୍କ ମାତ୍ରାରେ  $\frac{1}{\text{କଣ୍ଟାର୍କ}}$

୨ ରହାର ରି-କ୍ଲଯିଲିଙ୍ କାର୍ଡିଗଲ୍ମା । ପ୍ରଦଳର ଜାତୀ  
ପଦାକୁର ଅଳ୍ପରେ ସିଂହାସନ କରାଯାଇଥିବାକୁ ଶୁଣିଦୟ ।

## ପ୍ରତିକାଣ୍ଡଳା ଓ ପ୍ରତିକାଣ୍ଡଳମାଳା Experiments

ক্ষেত্রফল কার্য এবং ক্ষেত্রফল কর্তৃত প্রক্রিয়া করা হচ্ছে।

প্রমাণ কো-স্যার্ট ডেন্ট ক্রিস্টাল অফ নিকেল সুর্ফেস

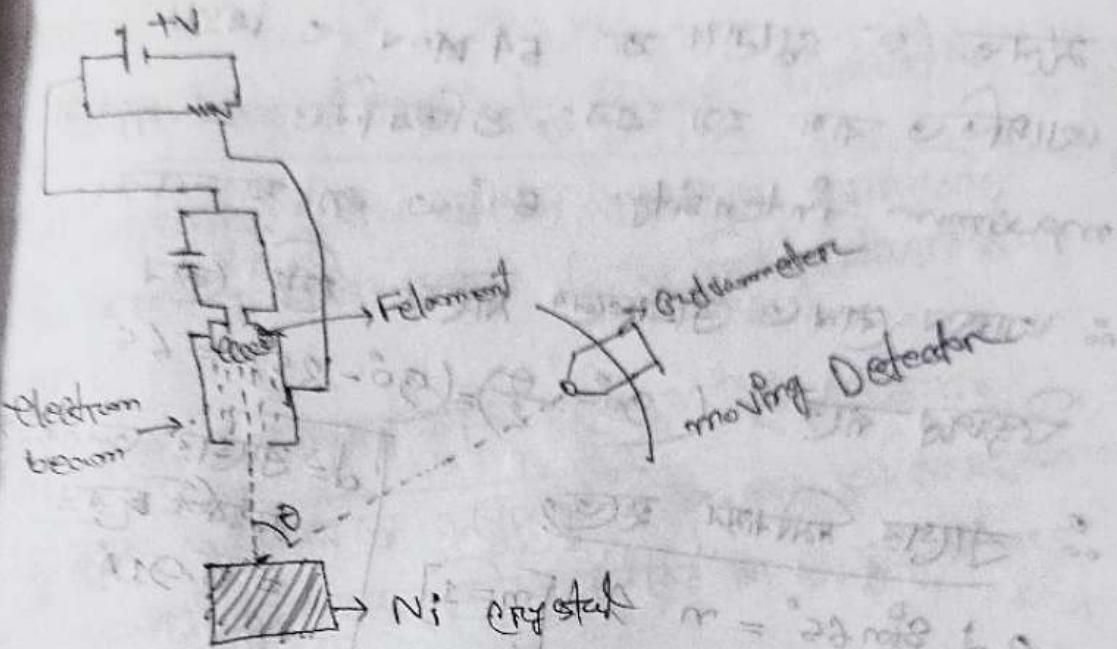
କେ ଏହି ତଥା ଯୋଗଦିତ କଣ୍ଠ ଇମ୍ ମାତ୍ର କାହାନେ ପାଇବାରେ

ଶୁଣ୍ଡ ପରିପାତିତେ (diffraction / ଅପରିତିତ) ହସ୍ତ

$$\text{Ansatz } \leftarrow R \quad R = 9$$

$$\frac{d}{c} = \frac{cd}{cc} = 0$$

$$m - \sqrt{\frac{d}{q}} = k$$



জেল মতি ৫১-এ প্রতিপিণ্ড Filament-এ চাহুড়া করলে

কোন হেল্পে electron beam নথিপাতে Ni crystal

জো কেবল আপত্তি করল পুরো আঠে, প্রতিপিণ্ড ইয়

① বাঁচ দুটি e- আপত্তি ও জো ভাঙ্গ শুধুকরণে

জো চালু দুটি ইন্ডুক্টর মাঝে নিয়ে রেখে।

② e- আপত্তির প্রতিপাদ্য নিকাশ কর্তৃত আছে

সম. ২৩০ e- প্রতিপিণ্ড ইয়' Add. 1 = R

$$R = \frac{V}{I}$$

(বোর্ড)

মূলত  $e^-$  দ্রুতিক্ষেত্র 54 Mev এ হিসেব.

যোগান্তরিক কণ হয় এবং প্রতিফলিত  $e^-$  দ্রুতি maximum intensity  $50^\circ$  এ পাওয়া যায়।

∴ ধোজ কোণ ও প্রতিফলন কোণ  
বিবরণ - কোণ  $(90^\circ - \frac{\theta}{2}) = (90^\circ - 25) = 65^\circ$

∴ প্রাণীর সমীক্ষামূলক ২৩।

$$2d \sin 65^\circ = n \lambda \quad [n=1]$$

$$\begin{aligned} d &= \text{বাজেট উপরে } 23 \\ \text{স্থানীয় দূরত্ব} \\ &= 0.91 \text{ \AA} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 2 \times 0.91 \times \sin 65^\circ = 1$$

$$\Rightarrow \lambda = 1.65 \text{ \AA}$$

যোগান্তরিক কণ দ্রুতি কোণ ২৩।

$$\text{বাজেট স্থানীয়} \\ \lambda = \frac{h}{mv}$$

$$= \frac{6.626 \times 10^{-34}}{4 \times 10^{-24}}$$

$$\lambda = 1.66 \text{ \AA}$$

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\Rightarrow 54 \text{ MeV} = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\Rightarrow mv = \sqrt{2 \times 54 \text{ MeV} \times m}$$

$$= \sqrt{2 \times 54 \times 1.6 \times 10^{-31}} \times 1.1 \times 10^{-31} \\ \approx 4 \times 10^{-29}$$

(Proved)

Important

## Heisenberg Uncertainty Principle Derivation

কোণ পরমাণবিক করার অভিযান ও দেখেছে পুরুষদের  
সীমিত আছে সীমিত মাত্র নিয়ে যৌন সম্পর্ক করা

যদি ।

হীনজোড়ে পরিষিকণ বীরি হলো ০<sup>o</sup> কোণ করার

অভিযান আচারণ করে আসে ত একটা যৌন সম্পর্ক

এবং এসে একজোড়া সীমিত সীমিত মাত্র পুরুষদের

সীমিত করে পরিষিকণ করা আছে ।

তবে কোণ করার অভিযান ও দেখেছে  $\sin \theta$

সীমিত + ত বাড়ি  $E$  গুরুত্ব মান পুরুষদের সীমিত

পরিষিকণ করা যাবে ।

$\sin \theta \leq 1$

ওয়াগ দিয়ে পরিষিকণ কোণ হাজার ।

ହାରିଯୋଗାଜିର ଅମିଳିଏତାରୀତି ମନ୍ଦରୁଷି ତାଙ୍କୁ ନିର୍ମାଣ

Proof of Heisenberg uncertainty principle using concept of de-Broglie wave of matter to wave packet.

Proved that  $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$

Solved for  $y(t)$  wave or superposition wave packet

$$\therefore \text{Waves} \quad \psi_1 = a \cos(\omega_1 t - k_1 x) \quad \psi_2 = a \cos(\omega_2 t - k_2 x) \rightarrow$$

Superposition equation

$$\begin{aligned} \psi &= \psi_1 + \psi_2 = a \cos(\omega_1 t - k_1 x) + a \cos(\omega_2 t - k_2 x) \\ &= a \left[ 2 \cos \frac{\omega_1 t - k_1 x + \omega_2 t - k_2 x}{2} \right] \end{aligned}$$

$$= 2a \left[ \cos \frac{(\omega_1 + \omega_2)t}{2} - \frac{(k_1 + k_2)x}{2} \right] = 0 \in \boxed{R}$$

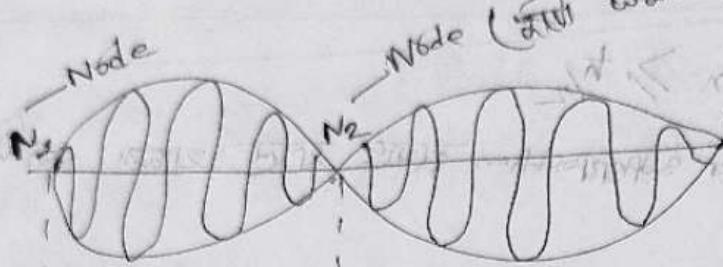
$$\cdot \cos \frac{(\omega_1 - \omega_2)t}{2} - \frac{(k_1 - k_2)x}{2} \in \boxed{R}$$

ff,  $\frac{\omega_1 + \omega_2}{2} \approx \omega$ ,  $\frac{k_1 + k_2}{2} \approx K$  (1) shown.

$\frac{\omega_1 - \omega_2}{2} = \Delta \omega / 2$ ,  $\frac{k_1 - k_2}{2} \approx \Delta K / 2$  (2) shown.

$$\Delta x = \frac{\Delta K}{2} = \frac{\Delta \omega}{2}$$

$$\Rightarrow u(x,t) = 2a \cos(\omega t - kx) \cos\left(\frac{\omega}{2}t - \frac{ak}{2}x\right) \quad \text{--- (i)}$$



इस तरीके से यह बाहरी विषय का अनुमान  
दूरी का लकड़ी पर एक विश्वास देता  
होता है, और इसकी एक वाहिनी अविभूत  
जैसा इसका अनुमान है।

$\therefore$  Wave particle के अवधार का एक विश्वास इस

विश्वास का अनुमान है।

$\therefore$  Nodes के बीच  $\Delta x = \frac{\lambda}{2}$  अमृत्युंजय

$$\therefore \cancel{u(x,t)} = 0 = 2a \cos\left(\frac{\omega}{2}t - \frac{ak}{2}x\right)$$

$$\Rightarrow \frac{\omega}{2}t - \frac{ak}{2}x = (2n+1)\pi \quad \text{--- (ii)}$$

$\therefore$  Node (1) का अनुमान

$$\frac{\omega t}{2} - \frac{ak}{2}x_1 = (2.1+1)\pi \quad \text{--- (iii)}$$

Node (2) का अनुमान

$$\frac{\omega t}{2} - \frac{ak}{2}x_2 = (2.2+1)\pi \quad \text{--- (iv)}$$

① (P-V-iii) निम्न, दूरी परिवर्तन के बारे में संकेत.

$$\frac{\Delta K}{2} - \frac{4K \cdot n_2}{2} - \frac{\Delta K}{2} + \frac{4K \cdot n_1}{2} = \frac{5\pi}{2} - \frac{3\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta K}{2} (n_1 - n_2) = \pi$$

$$\Rightarrow \Delta m = \frac{2\pi}{\Delta K}$$

$$\Rightarrow \Delta m = \frac{2\pi}{\Delta P_m} \times h$$

$$\Rightarrow \Delta m \cdot \Delta P_m = 2\pi \cdot \frac{h}{2\pi}$$

$$\Rightarrow \Delta m \cdot \Delta P_m = h \quad \text{--- (5)}$$

5.  $\pi$  का लिया गया वाले wave

जो superposition के लिये

महत्व, जिसके प्रभाव no. 5 का

of wave का superposition है।

(5) का explanation किया गया है, जो कि इसके लिये

जब अभी है,

$$\Delta m \cdot \Delta P_m \geq \frac{h}{2\pi}$$

$$h = \frac{h}{2\pi}$$

$$\Rightarrow \boxed{\Delta m \cdot \Delta P_m \geq \frac{h}{4\pi}} \rightarrow \text{इसकी सहीत}$$

Heisenberg Uncertainty  
equation proof.

PHA<sub>6</sub>-204

2

Atomic & molecular  
Physics.

A simple derivation of the Schrödinger Equation  
in one dimension

→ Most important

Time independent Schrödinger Equation

Schrödinger का उत्तराधिकारी होना की सिवाय कुछ कैसे?

यह एक अपेक्षित उत्तराधिकारी होना की सिवाय कैसे?

क्योंकि इसमें निचले उत्तराधिकारी का उत्तराधिकारी क्या होगा?

मूलाधार, मूल उत्तराधिकारी की जैविकी होना की सिवाय कैसे?

$E = \text{Kinetic energy} + \text{Potential energy}$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2}mv^2 + U$$

$$\Rightarrow E = \frac{p^2}{2m} + U - \textcircled{1}$$

विद्युत ऊर्ध्व वेव एक्शन बोन्ड लंबाई

$$\Psi(m,t) = e^{i(km - wf)}$$

$$m\omega = (\hbar m)\Psi \cdot \nabla$$

$$\omega = \hbar k$$

• Wave eqn. in 2nd m. & 3rd m. (in 2nd m. & 3rd m.)

$$\frac{d\psi}{dm} = \frac{d}{dm} e^{i(km - wt)} = ik e^{i(km - wt)}$$

$$\Rightarrow \frac{\partial \Psi}{\partial n} = ik\Psi(m,t)$$

$$\therefore \frac{d\psi}{dx} = (ik)^n \psi(m+1)$$

$$\Rightarrow \frac{2}{\pi} = i \cdot \left(\frac{\rho}{h}\right)^n \Psi(m, t)$$

$$\Rightarrow \frac{\partial \tilde{\Psi}}{\partial x^2} = (-1) \left( \frac{p^2}{\hbar^2} \right) \cdot \Psi(m, b)$$

$$\Rightarrow \hat{P} \cdot \hat{\Psi}(m,t) = -\hbar^2 \cdot \frac{\partial^2 \hat{\Psi}(m,t)}{\partial m^2}$$

- except after  
banding  
propagation no

$\lambda = \frac{2\pi}{k}$  i.e. de-Broglie equation

$$8. K = \frac{2\pi}{h/p} = \frac{p}{h} = \frac{P}{t}$$

$$\Rightarrow P = h \cdot k$$

$V = \rho_A$

$$\frac{1}{h} = \frac{b}{2\pi}$$

$\therefore$  (1) यह नियमन के  $\psi(x,t)$  द्वारा दर्शाकरण है।

$$E = \frac{p^2}{2m} + U$$

$$\Rightarrow E \cdot \Psi(m,t) = \frac{p \cdot \Psi(m,t)}{2m} + U \cdot \Psi(m,t)$$

$$4.9 \times 2 = 9.8$$

$$\Rightarrow E \cdot \Psi(m,t) = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi(m,t)}{\partial x^2} + U \cdot \Psi(m,t)$$

$\left[ \begin{array}{l} \text{परमाणु के लिए} \\ \text{कानूनी} \end{array} \right]$

$$\therefore E \cdot \Psi = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + U \cdot \Psi$$

$\rightarrow$  Time Independent Schrodinger Equation

~~Time + equation  $\rightarrow$  Time Eqn~~

$$i = 1$$

~~Time Dependent Schrodinger Equation~~

$$\text{Equation} = \Psi \cdot E$$

विद्युत तापि

$$E = h\nu = \frac{h}{2\pi} \cdot 2\pi\nu = h \cdot \omega$$

$$\hbar = \frac{h}{2\pi}, \omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

$$\Rightarrow E = \hbar \cdot \omega$$

~~विद्युत wave eqn~~

$$\Psi = e^{i(kx - \omega t)}$$

$$\frac{\partial \Psi}{\partial t} = -i\omega e^{i(kx - \omega t)} = -i\omega \Psi$$

~~① विद्युत तापि  $(-i\Psi)$  पूरा रूप करें,~~

$$-iE \cdot \Psi = -i\hbar \cdot \omega \Psi$$

$$\Rightarrow -\frac{i}{\hbar} E \cdot \Psi = -i\omega \Psi$$

$$\Rightarrow -\frac{i}{\hbar} E \cdot \Psi = \frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

$$\Rightarrow E \cdot \Psi = i + \frac{i}{\hbar} \frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

$$\Rightarrow E \cdot \Psi = i \hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

$$E \cdot \Psi = i \hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = \hbar \omega \Psi$$

$$i = \frac{1}{-i}$$

$\Rightarrow$  Time independent Schrödinger Eq. (E.  $\Psi$ )

$$\text{প্রায় মান বিষয়ে দেখো} \quad \omega \cdot t = h\nu \cdot \frac{d}{dt} = h\nu = E$$

$$E \cdot \Psi = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + U \cdot \Psi$$

$$\Rightarrow i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + U \cdot \Psi$$

Time dependent Schrödinger Equation

$$\Psi_{Wt} = (h\nu - iE)t \Psi_0 = \frac{\Psi_0}{it}$$

Time equation হলু

$$\Psi_{(E, t)} = \Psi \cdot e^{iEt/h}$$

From Time Independent Schrodinger Equation,

$$E \cdot \Psi = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + U \cdot \Psi$$

$$\Rightarrow +\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} = (U-E) \Psi$$

$$\Rightarrow \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} = \frac{2m}{\hbar^2} (U-E) \Psi$$

$$\Rightarrow \frac{\partial^2}{\partial x^2} \Psi - \frac{2m}{\hbar^2} (U-E) \Psi = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{\partial^2}{\partial x^2} \Psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E-U) \Psi = 0}$$

$$\Rightarrow \boxed{\nabla^2 \Psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E-U) \Psi = 0}$$

one dimensional Time Independent Schrodinger

Equation General form

*Prothomisus* (not *Prothomisellus*) after Grisebach (1851) 65

*Parliamentary Service Office*

~~Performance~~ ~~comes after~~ ~~the~~ ~~verb~~ ~~in the~~ ~~verb~~ ~~infinitive~~ ~~construction~~

•  $\alpha$  या अल्पिक्षणी 1 MeV का तरीके  
में से जूँ अवश्यक गतिशील विद्युत

सारिता विजया नवरात्रि

277241 1015

$$\text{সুরক্ষিত } E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \psi \left( \frac{p^2}{2m} \right) \quad \begin{array}{l} \text{যদি } m = 0.1 \text{ kg} \\ \text{তবে } v = 53 \text{ m/s} \end{array}$$

Wards, Helpenben 39 Meeting Rules 200

$$\text{पर्याप्ति} - \sin \theta_0 \geq \frac{h}{L} = \frac{h}{\frac{b}{2\pi}} = \frac{2\pi h}{b} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{2 \times 3.1416} = 1.054 \times 10^{-34} \text{ एवं इसका अर्थ है कि परिवर्तन की स्थिति में विद्युत ऊर्ध्वासन्निकी का विकल्प उपलब्ध होता है।}$$

~~४८ - वर्षाश्रम विद्यालय बंगला~~

ଅପାର ହାତେ କିମ୍ବା ଶାଖାରେ

$\Delta h = \text{प्राप्ति} - \text{प्रभाव}$

$$n = \frac{b}{2\pi} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{2 \times 3.14159}$$

$$= 1.054 \times 10^{-3} A$$

विद्यालय, विद्यालय

~~1900~~ 1901 m

~~1. 75111~~

$$1m = 2 \times 10^{-34} m$$

$\therefore \text{min. } dpm > \frac{1}{2}$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-14} \cdot dpm > \frac{1.054 \times 10^{-31}}{2}$$

$$\therefore dpm > 2.635 \times 10^{-21} \text{ kg.m.s}^{-2}$$

$\therefore$  কোনো প্রয়োজন অবশ্যিক নাই,  $E_k = \frac{p^2}{2m}$

$e^-$  গুরুত্বের পরিমাণ নাই, for  $E_k = \frac{p^2}{2m}$

$$E_k = \frac{(2.635 \times 10^{-21})^2}{2 \times 9.11 \times 10^{-31}} = 3.81 \times 10^{-32} \text{ m.s}^{-1} \cdot J$$

$\therefore$  Joule to MeV নিচের  $10^6$  দিয়ে গুণ করো

$$1.6 \times 10^{-19} \text{ প্রাণ হাতা করতে হবে} \quad | \quad 10^6 \text{ দিয়ে গুণ করো$$

$$E_k = \frac{3.81 \times 10^{-12}}{10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}} \text{ MeV}$$

$$\text{or, } E_k = \frac{3.81 \times 10^{-12}}{1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV} = 2.38 \times 10^{10} \text{ eV (D.)}$$

$$= (2.38 \times 10^{10} \div 10^6) = 23.8 \text{ MeV}$$

(মনে করো  $E_k = 23.8 \text{ MeV} > 4 \text{ MeV}$  তাই  $e^-$  পরিষ্কার করা হবে)

উপর্যুক্ত পদ্ধতি সহজে সমাধান করা গুরুত্বের মতো (Showed)

Ques De broglie এর উপরে কী প্রভাব?

কিন্তু এজেন মাঝে সমস্যা হলো কী?

Soln এখন করে De broglie এর উপরে কী প্রভাব?

এজেন গুরে অবিক এজেন কী প্রভাব?

বি-ক্লিভ চৰে এজেন  $\sqrt{\phi}$  হলো প্রামাণ লিখত  
গুরি এ,  $\sqrt{\phi} = 1$

যাবত দোষিত তত্ত্ব এজেন, যা মাত্র

$$E = h\nu$$

$$\Rightarrow \nu = \frac{E}{h} = \frac{mc}{h}$$

এজেন সমস্যা হলো, De-broglie মতো

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$$

$\rightarrow$  (আজেক এজেন দোষিত এজেন)

$\therefore$  (i) ও (ii) এ মান একই,

$$\sqrt{\phi} = \frac{mc}{h} \times \frac{h}{mv} = \frac{c}{v}$$

$$\Rightarrow (\sqrt{\phi} = \frac{c}{v})$$

এমাত্র  $V_{\phi} = \text{ত্বরণ দূরি}, N = \text{ক্ষেত্র পৃষ্ঠা}, C = \text{আলোক দূরি}$

$$\therefore V_{\phi} = \frac{C^2}{N} \quad \left[ \text{বিশেষ নিরুৎসুকী ক্ষেত্র ও ত্বরণ} \right]$$

$\therefore$  এখানে সূচনামূলক,  $V_{\phi} > C^2$  কাহু বল প্রযোজ্য  
যখন ক্ষেত্র পৃষ্ঠা দূরে থালো হওয়ার সময়ে  
মুগ্ধ হওয়া হয়।

মাত্র কারণে ক্ষেত্র ক্ষেত্র ও গুরুত্ব যেভে সম্ভব হোতা  
হয় এতে কাহু দূর, ক্ষেত্র ক্ষেত্র

নিরুৎসুকী ক্ষেত্র হতে হতে (ক্ষেত্র ক্ষেত্র ও পৃষ্ঠা)

যেভে হতে হতে (ক্ষেত্র ক্ষেত্র)

Hard

## Chapter 4

ବାଜର ଦେଇ ପକ୍ଷିତ ମହାନ୍ତର ନିରାପଦିତ ।

- ③ ଏ ମଧ୍ୟରେ ଯୁଦ୍ଧ ଘଟିଲା, ଅଟିରେ ମଧ୍ୟ ମାଧ୍ୟମ ଦେଖାଯାଇଥାଏ ।  
ଦେଖାଇ, ମୋର ଘଟିଲା କିମ୍ବା କିମ୍ବା ବିଶିଳେଷଣ ଦେଖାଯାଇ ।  
ଆପଣ ପକ୍ଷରେ ମର୍କ୍ ରହିଥାଏ ବିଶିଳେ ବ୍ୟାହନ ଦେଖାଯାଇ ।  
କିମ୍ବା ପକ୍ଷରେ କଷାପତ୍ର ପ୍ରାଣକାହିଁ ଉପରେ ଉପରେ  
ଚାହୁଁ ଥିଲା ଏବଂ ଏହା ପକ୍ଷରେ କିମ୍ବା କିମ୍ବା ।

- ② Maxwell ଜୀ ତଥା ବ୍ୟାହନରେ ଉପରେ ଚାହୁଁ ଥିଲା  
ଭାବି ବିଶିଳେ କହା କିମ୍ବା କିମ୍ବା ମାତ୍ର ହୋଇ ଏବଂ  
କିମ୍ବା  $e^-$  ଦ୍ୱାରା ବିଶିଳେ କିମ୍ବା କିମ୍ବା  $e^-$  ଦ୍ୱାରା  
ବିଶିଳେ ଥାଏ । ମାତ୍ର ଏହିଲେ, ଯାଦାଏ କିମ୍ବା  
ପକ୍ଷରେ କାଣେ ଗୋଟିଏ ବାହାରେ ଥାଏ ।

- ④ ଉପରେ ଉପରେ ଉପରେ ଉପରେ ଉପରେ ଉପରେ ଉପରେ  
କଷାପତ୍ର ପକ୍ଷରେ ଉପରେ ଉପରେ ଉପରେ ଉପରେ ଉପରେ  
କଷାପତ୍ର ମାତ୍ର କିମ୍ବା କିମ୍ବା ।

- ১৪ মাসার পরে এ বিষয়ে, এই মন্তব্য  
করা হলো কীভাবে নির্দিষ্ট করে দেখা গুলো, এই  
পর্যবেক্ষণ আগু মীমাংসা করে মন্তব্য করা  
যাবে।

গোবি মালদেৱ একী সিদ্ধিশৈলী

ଶ୍ରୀ ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀଙ୍କ ମହାପଦ୍ଧାରା  
 ଯେବେ ଜୟମାରୁ ଯାଏଲେ ଅଛି ଯାଇଲେ ମିଳିବି କିମ୍ବା  
 ① ଅଛିବି ମନ୍ଦିର ପ୍ରଭାବ ।  
 ② ଲୋକିକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ମନ୍ଦିର ପ୍ରଭାବ ।  
 ③ ବ୍ୟାକିକ ବ୍ୟାକରଣ ମନ୍ଦିର ପ୍ରଭାବ ।

- ১) মাতিপ্রে সমস্তি প্রভাব,
  - ২) কোনিক প্রয়োজন সমস্তি প্রভাব,
  - ৩) মাতিপ্রে বিকিনি সমস্তি প্রভাব,

(v) वाक्यः नामः

~~ମନ୍ତ୍ରିଙ୍କ କାମ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୁଲକ୍ଷଣ~~ ଏହା କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଦ୍ୱାରା ଆବଶ୍ୟକ କରାଯାଇଛି।

१ सबसे अच्छी वेदना या विकल्प कहता है, उसे कठोर  
 भौतिक वाक्य वाले लक्षित, प्रियज्ञ एवं अवश्यक  
 दृष्टिकोण द्वारा जैव, जल, भूमि व वायु के बीच  
 मिलते हैं। इसके अनुभव वेदना वाक्यवल्लभ, अधिक तरह अवश्यक  
 है। अतः अनुभव वेदना वाक्यवल्लभ, अधिक तरह अवश्यक है।

(२) गोपनीय वेदना मानकित अनुभव | जो विद्युत वाक्यवल्लभ

है तो वह विद्युत, विद्युत वाक्यवल्लभ है। अतः गोपनीय वेदना वाक्यवल्लभ है।  
 यह विद्युत, विद्युत वाक्यवल्लभ है। अतः गोपनीय वेदना वाक्यवल्लभ है।

$$L = nh \quad [h = \frac{n}{2\pi}]$$

$$\Rightarrow R.P = n \frac{h}{2\pi}$$

$$\Rightarrow mnvr = nh/2\pi$$

$$m = 1.67 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$v = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad h = \text{Planck constant} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$R = \text{अनुभव वेदना}$$

$$n = \text{विद्युत वेदना मानकित अनुभव}$$

৩) বাক্তির বিকল্প মাপকির প্রক্রিয়া। এ কর্তৃ বাক্তির  
মত আবেদন করে প্রাপ্তির প্রস্তাৱ করে বাক্তির অসম পা-  
রিষে বিকল্প কৰে। এ কৰে বাক্তি হতে নিয়ম বাক্তি কৰে আৰে  
বাক্তির বিকল্প কৰে। আবেদন কৰে প্রস্তাৱ কৰে প্রক্-  
ক্রিয়া কৰে। কৰে বাক্তি কৰে। প্রক্-ক্রিয়া কৰে।

$$\Delta E = E_1 - E_2$$

$$\Rightarrow h\nu = E_1 - E_2$$

$$\therefore \nu = \frac{E_1 - E_2}{h}$$

যোগে,  $E_1 =$  প্রথম উচ্চতাকৃতি ভয় বাক্তি  
 $E_2 =$  দ্বিতীয় বাক্তি প্রতিপন্থ ভয়

বাক্তি কোষিত কৰে আৰে বাক্তি কৰে প্রক্-ক্রিয়া কৰে।

যোগ প্রয়োগ মাপলে। সামাজিক ও বাহ্যিক প্রয়োগে লিখ

যোগ মাপলে সামাজিক।

৫) পঃ মানুষ প্রয়োগ কৰি কৃতুল্য কৰে। পূর্ণ বিজী মাপল  
প্রয়োগ প্রয়োগ কৰে। কৰতে কৰতে হয়ে। কৰি  
বিজী কোণ কোণ কৰে। কোণ কৰে।

প্রয়োগ প্রয়োগ কৰতে মাপল হয়ে।

৮. ৩) গ্রামেল Hydrogen কোম প্রক্রিয়া তরঙ্গে প্রযোজিত

হিসাব লিখি রাখ রয়েছে।

৪) ও ম্যানে মারাঠা কোম প্রিপিয়াল চাবাতি  
বিনেটে কোম কোম প্রিপিয়াল মুভে রয়েছে।  
গ্রামেল কোম রয়েছে।

৫) গ্রাম কুরি এ-প্রিপিয়া প্রক্রিয়া

স্টুন কুরাশু রয়ে গ্রাম কুরাশু

৬) কুরাশু কুরাশু কুরাশু গ্রাম কুরাশু

৭) গ্রাম কুরাশু আপেক্ষিক দক্ষ কুরাশু

৮) প্রতিটি কুরাশু কুরাশু কুরাশু কুরাশু

কুরাশু কুরাশু কুরাশু কুরাশু

কুরাশু কুরাশু কুরাশু কুরাশু

~~বিষয় পর্যায়ে সুনির্দিষ্ট কোণ বিশেষজ্ঞ~~

Solve

সুনির্দিষ্ট কোণ একে কোণ একে অনুসরণ  
করানো পদ্ধতিক্রম একটি একে কোণ একে অনুসরণ  
করানো পদ্ধতি। এই পদ্ধতি মাঝে মাঝে কোণ একে কোণ একে  
অনুসরণ করার পর্যবেক্ষণ করা হল। এখন  $\lambda = \frac{h}{P}$  এর ফল  
এই পদ্ধতি হল। এখন  $\lambda = \frac{h}{P}$  এর ফল হল।

কোণ একে কোণ একে অনুসরণ করার পদ্ধতি একটি পদ্ধতি।

$\therefore 2\pi R = n\lambda$ ;  $n = 1, 2, 3, \dots$  কোণ একে কোণ একে অনুসরণ করার পদ্ধতি।

$$\Rightarrow 2\pi R = n \frac{h}{P} \quad [ \lambda = \frac{h}{P} ] \quad \boxed{R = \frac{n h}{2\pi P}} \quad \leftarrow$$

$$\Rightarrow R \cdot P = \frac{nh}{2\pi} \quad \text{সুনির্দিষ্ট কোণ একে কোণ একে অনুসরণ করার পদ্ধতি।}$$

$$\Rightarrow m N R = n \cdot \frac{h}{2\pi} \quad \boxed{R = \frac{m N h}{2\pi P}} \quad \leftarrow$$

$$\Rightarrow m N R = n h \quad \text{সুনির্দিষ্ট কোণ একে কোণ একে অনুসরণ করার পদ্ধতি।}$$

$$\Rightarrow \boxed{R = nh} \quad \text{সুনির্দিষ্ট কোণ একে কোণ একে অনুসরণ করার পদ্ধতি।}$$

Important II ଯେତେ ଯାକି ଆଜେ ୦-୫୩ ମୀ

ଯେତେ ସାରିମାଲା ପ୍ରତିକିମ୍

କୋଣ ହିନ୍ଦୁଧାରୀ ପରମାଣୁ କାହାର ଅନୁଷ୍ଠାନିକ ଏହି ୦-୫୩  
ପରମାଣୁ ହୋଇ ଥାଏ, ଏହି ଏହାର କୁଣ୍ଡଳ ପାଲକ  
କେନ୍ଦ୍ରମଧ୍ୟ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ଏହି ୦-୫୩ Proton କି ମାତ୍ର କୁଣ୍ଡଳ ପାଲକ

ମାତ୍ରା,

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2}$$

$$0-53 \text{ କେନ୍ଦ୍ରମଧ୍ୟ } \text{ କେନ୍ଦ୍ର } F = \frac{mv^2}{r^2}$$

$$\therefore \frac{mv^2}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2}$$

$$Ar = 5\pi r$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 m r}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{e}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 m r}} \rightarrow \text{Hydrogen}$$

$$\frac{1}{9} r = 0-53 \text{ କେନ୍ଦ୍ର }$$

$$\frac{1}{9} r = 9.3$$

$$\frac{1}{9} r = 9.3 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{9} r = 9.3 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{9} r = 9.3 \text{ mm}$$

∴ Hydrogen atom (मात्रा),  $E = (\text{kinetic} + \text{potential})$

∴ Kinetic energy of Hydrogen ( $E_k$ )

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \left( \frac{e}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 r}} \right)^2$$

$\Rightarrow E_k = \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r}$

∴ Potential energy of Hydrogen

$$U_p = W = F \cdot r = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e \cdot e}{r^2} \cdot r$$

$$\Rightarrow U_p = -\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r}$$

$$\left[ \frac{N}{R^2} - \frac{1}{r^2} \right] \cdot r = \frac{1}{r^2} \cdot r = \frac{1}{R^2}$$

∴ Hydrogen atom (211) and  $(2+)$

$$E = E_k + U_p = \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 R} - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 R}$$

$$E = -\frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 R}$$

Hydrogen atom  
attractive force

$\frac{1}{R} = \frac{1}{r}$

(4)

∴  $e^-$  गति का प्रतीक,  $P = mv$

$$\Rightarrow P = \frac{me}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 m R}}$$

(5)

∴  $e^-$  की क्रिया कार्यक्रम,

$$L = R \cdot P = mvR$$

(6)

$$\Rightarrow L = \frac{mve}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 m R}}$$

(6)

∴ क्रिया कार्यक्रम से

$$L = nh$$

$$\Rightarrow \frac{mve}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 m R}} = n \cdot \frac{h}{2\pi}$$

$\left[ h = \frac{h}{2\pi} \right]$

$$\Rightarrow \frac{m^2 r^2 e^2}{4\pi \epsilon_0 m r} = n^2 \frac{h^2}{4\pi^2} \quad [\text{বাস করো}]$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{n^2 h^2 \pi^2 \epsilon_0 m \cdot r}{e^2 4\pi^2 m^2}$$

$$\Rightarrow r = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi m e^2} \quad [\text{প্রমাণিত হয়েছে}] \quad (\text{Proved})$$

$\therefore$  (১) এই মান (২) প্রমাণিত পদ্ধতি

$$E = -\frac{me^2}{8\pi \epsilon_0} \cdot \frac{\text{time}}{n^2 \epsilon_0}$$

$$\Rightarrow E = -\frac{me^2}{8n^2 \epsilon_0}$$

$$\therefore E = -\frac{me^4}{8n^2 \epsilon_0^2}$$

$$[VOL = C] \quad (\text{Proved})$$

(বাস)

\* Problem द्वाया, Hydrogen

विद्युत ऊर्ध्वांश (-13.6 eV), ~~प्रमाण अनुदान~~

ज्ञात्वा जाओ

न इस वाक्यांश से देखना है कि जो लक्षण दिये गए हैं,

$$E = -\frac{me^4 \cdot z^2}{8n^2 h^2 E_0}$$

$$= -\frac{0.11 \times 10^{-31} \times (1.6 \times 10^{-19})^4 \times 1^2}{8 \cdot 1^2 \cdot (6.626 \times 10^{-34})^2 \cdot (8.854 \times 10^{12})}$$

$$= -\frac{0.11 \times 10^{-31} \times 6.55 \times 10^{-76}}{2 \times 5 \times 10^{-88}}$$

$$= -9.11 \times 10^{-31} \times 2.38 \times 10^{12} \text{ J}$$

$$= -2.17 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$= -\frac{-2.17 \times 10^{-18}}{1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV}$$

$$= -13.56 \text{ eV}$$

~~ज्ञात्वा अनुदान~~  
ज्ञात्वा अनुदान  
प्रमाण

$$z = 1$$

$$m = e^2 \cdot 8^2 \cdot 6^2$$

$$= 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

Joule

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$m = 1 \text{ (जूले की इकाई)}$$

$$E_0 = 8.854 \times 10^{12} \text{ Nm}^{-2} \text{ C}^{-2}$$

$$h = \frac{8.85}{6.626 \times 10^{-34}} \text{ Js}$$

$$\boxed{1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = 1 \text{ eV}}$$

∴  $E = -13.56 \text{ eV}$

(Proved)

Important 11

Hydrogen পরমাণুর ক্ষেত্রে বর্ণিত হওয়া ফুলবৈদ্যুতিক

কথা

Solve

Hydrogen পরমাণুর ক্ষেত্রে বর্ণিত ফুলবৈদ্যুতিক কথা নিখে

১ ইলেক্ট্রন ক্ষেত্রে হলো

বর্ণিত ফুলো

১ আইওন,  $n_1=1, m_2 = 2, 3, 4, 5, \dots$   $H \frac{e}{4} = \infty$

২ বামাক,  $n_1=2, m_2 = 3, 4, 5, 6, \dots$   $H \frac{e}{4} = \infty$

৩ স্থান পরামর্শ,  $n_1=3, m_2 = 4, 5, 6, \dots$

৪ বাবি,  $n_1=4, m_2 = 5, 6, 7, \dots$

৫ ফুল,  $n_1=5, m_2 = 6, 7, 8, \dots$

৬ লাইন ফুল, এই মিহি অবস্থার ক্ষেত্রে

যতি ফুল ঘোলি অসম্ভুত কর, বহিষ্ঠ কোনো  
কথা ঘোক  $e^-$  প্রভাবে প্রভৃত করে নাফিয়ে দে

ଏମ କାହାରେ ଯାଏନା ଯଥିରୁ ପ୍ରତି ତାଙ୍କରେ ୧୦୦ ଓ ୧୦୫

(ଯେହି) ହାଲି କାହାରେ ତା ହାଲା ଲୋକଙ୍କରେ

ନିର୍ଣ୍ଣାତି, ଏବଳେ,  $n_1 = 1$

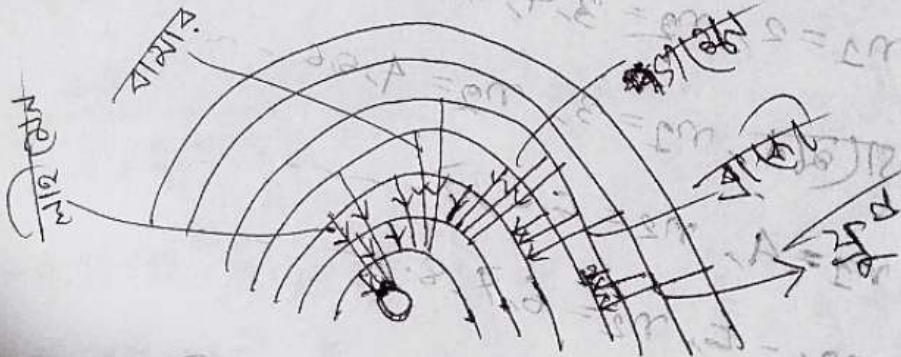
$n_2 = 2, 3, 4, \dots$

ଲୋକଙ୍କ ଶିଖିବା କାହା,

$$n_1 = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = R_H \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

$$\Rightarrow n_1 = \frac{3}{4} R_H$$

$$\text{ଅବସ୍ଥା ଆବେ, } n_2 = \frac{8}{3} R_H \text{ ଏବଂ } n_3 = \frac{15}{16} R_H$$



କିମ୍ବା Hydrogen ପ୍ରଯମାନ୍ତ୍ର ହାଲି

② রামের মিক্রো | ইচ্ছাক্ষেত্র হল, তা শক্তি কর্তৃপক্ষ

যদি ১ম শক্তি প্রাপ্ত পথের কাছে গুরুত্ব দেওয়া হয় এবং অন্যান্য  
স্থানগুলি আকৃতি প্রাপ্ত নির্দিষ্ট হলে, তবে মিক্রো পরিস্থিতি  
পুরুষের প্রয়োগ অন্যান্য ক্ষেত্রে + শাখার মিক্রো ক্ষেত্র

$$n_1 = 2, n_2 = 3 \text{ (প্রাপ্ত)} \\ \therefore \text{রামের মিক্রো ক্ষেত্রে } R_{\text{eff}} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} + \frac{1}{n_2^2} \right) = \frac{5}{36} R_H$$

$$\text{অন্যান্য ক্ষেত্র } n_1 = 2, n_2 = 3 \text{ (প্রাপ্ত)} \\ n_1 = \frac{3}{16} R_H$$

③ পদার্থের মিক্রো | e- ইচ্ছাক্ষেত্র হল যদি ৩য় শক্তি প্রাপ্ত

পদার্থের মিক্রো ক্ষেত্র হল গুরুত্ব দেওয়া ক্ষেত্র যা অবলোহিত  
স্থানগুলি এবং পদার্থের মিক্রো ক্ষেত্র যা অবলোহিত

$$\text{এখন } n_1 = 3, n_2 = 4, 5, 6 \\ \text{সূত্র ক্ষেত্রে } R_{\text{eff}} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} + \frac{1}{n_2^2} \right) \\ = R_H \left( \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} \right) \\ = \frac{9}{144} R_H.$$

④ प्राकृतिकी ० शीर्षक २५ ४५५७(२५)

वाट्ट वक्तु के बाल में अमाली गोला के

स्तर परिवर्तन के सियुक्त रूप से वर्तायित

जाइए था :  $n_1 = 4, n_2 = \frac{6}{5}$

१. अमाली गोला तथा मासा,

$$n_1 = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = R_H \left( \frac{1}{4^2} - \frac{1}{6^2} \right)$$

$$\text{सियुक्त} = \frac{2}{400} R_H$$

④ प्र० ३५ ] एवं सियुक्त अमाली गोला

अमालाहित अमाले था, ० शीर्षक २५५

५. वक्तु वाट्ट वक्तु के बाल में सियुक्त

अमालित अमाले था।  $n_1 = 5, n_2 = \frac{7}{5}$

६. अमाली गोला तथा मासा

$$n_1 = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = R_H \left( \frac{1}{5^2} - \frac{1}{7^2} \right)$$

$$= R_H \cdot \frac{24}{25}$$

$$\frac{24}{25} R_H$$

Problem Hydrogen परमाणु  $n=3$  रहे  $n=2$

द्वितीय लोल द्वितीय क्रिया के लिए किसका?

सब आवश्यक हैं।

$$\lambda = \frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{m_1^2} - \frac{1}{m_2^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 1.097 \times 10^{-7} \left( \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} \right)$$

$$R_H = 1.097 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$$

$$m_1 = 2 \text{ e}$$

$$m_2 = 3 \text{ e}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 1523611.11$$

$$\Rightarrow \lambda = 6.56 \times 10^{-7} \text{ m} = 6563 \text{ Å}$$

Important Hydrogen परमाणु का द्वितीय किसका?

आपना जानें।

(A) योग्य मजबूत विकास। (B) लिप्तव्यतीति इस रहे किस

विकास उस योग्यता विकास का है।

$$\Delta E = E_2 - E_1$$

$$\Rightarrow h\nu = E_2 - E_1$$

$$\Rightarrow \gamma = \frac{E_2 - E_1}{h} = \frac{\frac{me^4}{8\pi^3 \epsilon_0^2} + \frac{me^4}{8\pi^3 \epsilon_0^2} \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)}{h}$$

$$\Rightarrow \gamma = \frac{me^4}{8\pi^3 \epsilon_0^2 h} \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

using  $R_H = \frac{me^4}{8\pi^3 \epsilon_0^2 h}$ , ~~for Hydrogen~~

$$R_H = \frac{me^4}{8\pi^3 \epsilon_0^2 h}$$

$$= \frac{9.11 \times 10^{-31} \times (1.6 \times 10^{-19})^4}{8 \times (6.626 \times 10^{-34})^3 \times (8.854 \times 10^{-12})^2}$$

$$= \frac{9.11 \times 10^{-31} \times 6.5536 \times 10^{-26}}{6.27 \times 10^{-22} \times 4.39 \times 10^{-67} \times 6.626 \times 10^{-34}}$$

$$= \frac{9.11 \times 10^{-31} \times 6.5536 \times 10^{-26}}{4.39 \times 10^{-67} \times 4.15 \times 10^{-55}}$$

$$= 2.08 \times 10^{36} \times 1.58 \times 10^{-21}$$

$$\gamma = 1.09 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$E_m = \frac{me^4}{8\pi^3 \epsilon_0^2 h^2}$$

Ans.  $\gamma = 1.09 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

$$R_H = \frac{me^4}{8\pi^3 \epsilon_0^2 h}$$

$$= 1.112 \times 10^{-31}$$

Problem यदि हाइड्रोजन अणुके लिये  $n^2 = 10^{25}$  तो इसकी विस्तृति का मान क्या है?

प्रारंभिक कार्य

अणुके विस्तृति  $R_0$

$$R = \frac{n^2 h e}{\pi m c^2}$$

$$= \frac{(6.626 \times 10^{-34})^2 \cdot (8.854 \times 10^{-32})}{8.1416 \times 0.1 \times 10^{-31} \times (1.6 \times 10^{-19})^2} \times 1$$

$$n = 1$$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

$$c = 3.1416$$

$$m = 0.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$z = 1$$

Hydrogen अणुके विस्तृति

$$\Rightarrow R = 5.30 \times 10^{-11} = 5.3 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$\Rightarrow R = 53 \text{ fm}$$

$$Q = 53 \text{ fm}$$

$$1 \text{ m} = 10^{10} \text{ fm}$$

$$1 \text{ fm} = 10^{-10} \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 10^{12} \text{ fm}$$

$$10^{-12} \text{ m} = 1 \text{ fm}$$

$$1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$$

इसके बाद अणुके विस्तृति का मान क्या है?

$$\text{Ans. } \frac{dR}{R} = 10^{-15}$$

$$R' = R + 10^{-15} R$$

$$= R(1 + 10^{-15})$$

Problem যার অনুমতি নেও লেখ ও বর্ণনা কর ।

খুব বড় কোণিক মাধ্যমে কোণ সোজার তেজ চিহ্নিত  
সময়

ত্বরণ অনুমতি মনাফল প্রদান করে, তিনি একে অনুমতি  
নীতি নাই একটি, চিহ্নিত একটি কুশক তেজ

অনুমতি প্রদান করে শুনুন একটি e- প্রীতিকা

বিদ্যুন করে তা তার ক্ষেত্রে ঘূর্ণিয়ে দেখানো ?

সমান করে জুড়িতকে সমাপ্ত ।

১. e- কে Hydrogen e- টেজ দ্বারা =

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2}$$

$$\Rightarrow v = \frac{e}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 m r}}$$

$$m \times 0.3 = 7 \quad \text{or} \\ m = 7 \div 0.3 = 23.33$$

যারা Hydrogen গৃহ করে প্রয়োগ করে ব্যবহার,

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{m}{r^2} \cdot v^2$$

সুতরাং,  $E_k = \frac{1}{2} m \left( \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 m r} \right)^2$

$$= \frac{1}{2} \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 m r}$$

বিবরণ:

$$V_p = \frac{-e^2}{4\pi\epsilon_0 m r}$$

$$\therefore \text{মোট ক্ষেত্র}, E = E_k + V_p = \frac{-e^2}{4\pi\epsilon_0 m r}$$

$$\therefore \text{কোণ দৈর্ঘ্য}, L = R \cdot P = \pi \cdot m \cdot v = \pi \cdot m \cdot \frac{e^2}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 m r}}$$

$$\Rightarrow L = \frac{e \cdot m \cdot r}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 m r}}$$

$\therefore$  এলাই এলাই ক্রান্তিকার পথ অনুসরে,

$$L = nh$$

$$\Rightarrow \frac{e \cdot m \cdot r}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 m r}} = n \frac{h}{2\pi} \Rightarrow \sqrt{r} = \frac{nh\sqrt{4\pi\epsilon_0 m r}}{2\pi m e}$$

$$\Rightarrow r = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0 m}{4\pi^2 m^2 e^2}$$

$$n = \sqrt{\frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{4\pi^2 m^2 e^2}}$$

ଆମର ପାଇଁ କିମ୍ବା

$$L = nh \Rightarrow mnR = n \frac{h}{2\pi}$$

$$\Rightarrow 2\pi R = n \left( \frac{h}{mv} \right) \quad \left[ \text{De broglie equation} \right]$$

$$\Rightarrow \boxed{2\pi R = n \lambda} \quad \begin{array}{l} \text{বସନ୍ତ ଦେଖିଲୁଛି,} \\ \text{ଏହା କିମ୍ବା} \\ \text{କିମ୍ବା} \end{array}$$

∴ ଏହାର ପାଇଁ  $e^{-2\pi R}$  ଅବଶ୍ୟକ

$$\therefore 2\pi R = n \lambda \quad \left[ n = \frac{1}{2\pi} \text{ for Hydrogen} \right]$$

$$\Rightarrow \lambda = 2\pi R$$

$$\Rightarrow \frac{\nu}{\lambda} = 2\pi R$$

$$\Rightarrow \nu' = \frac{\nu}{2\pi R}$$

$$\Rightarrow \nu' = \frac{e}{2\pi \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi m e^2}}$$

∴ ଆମର କିମ୍ବା

$$V = \lambda' \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{V}{2}$$

$$V = \frac{e^{n \lambda}}{\sqrt{4\pi \epsilon_0 m R}} = \sqrt{J}$$

$$R = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi m e^2}$$

$$\Rightarrow \omega' = \frac{me^4}{8\epsilon_0 h^3} \cdot \left(\frac{2}{n^3}\right)$$

$$\Rightarrow \omega' = R \left(\frac{2}{n^3}\right) \quad \text{--- } ① \quad \boxed{R = \frac{me^4}{8\epsilon_0 h^3}}$$

যাইহে, রবিত্বাপন পদমুক্ত ক্ষেত্রে রত্ন বিশ্লেষণ দ্বারা

(জোন যেই মাত্র বিকল 2<sup>nd</sup>)

$$\begin{aligned} \omega'' &= R \left( \frac{\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}}{n_f - n_i} \right) \quad \left[ \begin{array}{l} n_f = n \\ n_f = n - P \end{array} \right] \\ &= R \left( \frac{\frac{1}{(n-P)^2} - \frac{1}{n^2}}{(n-P) - n} \right) = R \left( \frac{\frac{1}{(n-2P+P^2)} - \frac{1}{n^2}}{-2P+P^2} \right) \\ &= R \left( \frac{n^2 - n + 2nP + P^2}{(n-P) \cdot n^2} \right) \end{aligned}$$

$$= R \cdot \frac{3nP - P^2}{n \cdot n^2}$$

$$= R \cdot \frac{2P}{n^3}$$

$$\Rightarrow \omega'' = R \cdot \left( \frac{2P}{n^3} \right) \quad \text{--- } ②$$

এবাব  $P = \frac{1}{r^2}$  হল (1)(2) এর সমান হয়,  $P = R_1^3 R_2^4$

হল  $n$  " অবস্থার পথে কোনো সুনির্ভুক্ত

স্থান ।

এখন একটি দুটি যায় যা, কোনো পথে কোনো সুনির্ভুক্ত

স্থানের ক্ষেত্রে দুটি যায় যা, কোনো পথে কোনো সুনির্ভুক্ত

৩ কোম্পারিশ করে একটি পথে কোনো ক্ষেত্রে কোনো সুনির্ভুক্ত

"Hydrogen পথের ক্ষেত্রে  $e^-$  এর মাত্রিক ও  $R$  Hydrogen"

"Radius"

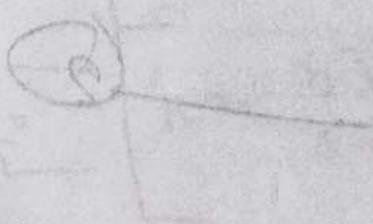
$$E = -\frac{me^4}{8n^2 h^2 E_0^2} ; R = \frac{n^2 h^2 E_0}{\pi m e^2} R =$$

$$E = -\frac{me^4 \cdot Z^2}{8n^2 h^2 E_0^2}$$

$$R = \frac{n^2 h^2 E_0}{\pi m e^2 Z} R =$$

ব

অবশ্য,  $Z =$  পথের ক্ষেত্রে কোনো ক্ষেত্রে কোনো ক্ষেত্রে



$$\left(\frac{9e}{8n}\right) R = n$$

## Sommerfeld Atomic model

Bohr Atomic model is upgraded model

Sommerfeld model

এই Atomic model পুরো জগতে অসম্ভব, Atom's

Radius,  $e^-$  এর কাছে কাছে এবং বরাবর একই

৩১ মিলিমিটার কাছে, ফিল্ড মাত্রায়

theory কাছে ১০০% Accurate

হচ্ছে না, যার কাছে প্রযোগিতা সম্মতি

model হচ্ছে কাছে হচ্ছে,

# এই model প্রাণী Hydrogen এর কাছে প্রযোগিতা করে পাওয়া

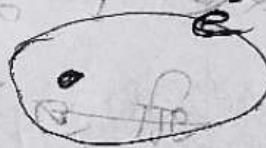
যাবে কাছে আর নি ফিল্ড Sommerfeld model প্রাণী

বরাবর কাছে আর নি ফিল্ড Sommerfeld model প্রাণী

হচ্ছে কাছে আর নি ফিল্ড Sommerfeld model প্রাণী

## Sommerfeld model

- ১) এই মডেল নিউক্লিয়ার কার্যকর স্থানে ব্যবহৃত  
বন্দ হয়েছিল কিন্তু Sommeren field model ও  
কার্যকর কার্যকর কোণে focus এ নিরীক্ষিত
- ২) ক্লোজক পথে কোণে focus এ নিরীক্ষিত
- ৩) কার্যকর ঘূর্ণ ব্যবহার, ক্লোজক পথে ঘূর্ণ করে



## যোমর ফ্রেশ পরমাণু মডেলের স্থূলতা

- ৫) যোর পরমাণু মডেলে দিয়ে ভালু, যিনিটি ব্যাপী  
স্থূল কার্যকর এবং গুণিত মোকাবেলা করে  
পরমাণু মডেল হাঁ খেটেন্স স্থূল ব্যাপী  
যোর ব্যবহার করতে সহজ হন যোমরা কোনো  
ইতিয় ঘূর্ণিজ্বল হত এবং ঘূর্ণিজ্বল

पूर्वानुक्रित रहे पुष्टयान् अस्मिन् अन्ति शोभाः प्राप्ता  
द्वया प्राप्तं, किं शेषस्त्वया वर्तनी विद्यां तज्जपाय  
लोकी करुन् हातां शुभं विजयालं तज्जपत् आत्मा  
मृत्युं जित्ति इलालक्ष्याय या शोभाः विद्या मालाः  
प्राप्तं शब्दां करु अप्य।

अन्तिमं दक्षांशु वर्तने तिवाकु त।

- दक्षांशु विद्या स्वाक्षरे देवी विद्या औ वर्तने
- दक्षांशु विद्या इव न का द्वितीया त्रितीया च
- दक्षांशु विद्या इव मातृ वर्तनी वर्तने अप्यत् ता  
मोल्ले विद्या लालोडिव मातृ वर्तनी वर्तने अप्यत् ता
- दक्षांशु विद्या द्वयोः त्रितीया वर्तने अप्यत् ता
- दक्षांशु विद्या द्वयोः त्रितीया वर्तने अप्यत् ता  
मातृ वर्तनी विद्या अन्तिमं शब्दां करु

- যোগার সিল করে মাত্রাটি যোগ করবার  
চতুর ঘরের বাহু এ নিচোল পদক্ষেপ ভূমি, প্রযোজন  
করা হয়ে ছেন তাঁর বিগত ইয়ে।
- কোলিয়েল মাত্রা মনেটি তেজের মাত্রে, কোলি  
যোগার সিল মাত্রা মনেটি তেজের মাত্রা।
- অন্ত মুহূর্ত মানে দুই সিল কোলিয়েল যোগ করে।
- (প্রাপ্ত ও প্রকৃত) মাত্রা এন্টিম মাত্রা প্রযোজন করে।



### Frank Hertz Experiment

যোগার সিল প্রযোজনে | উ- প্রযোজন পথে পথে

প্রাপ্ত ও প্রকৃত মাত্রা দিব্যাময়ে না।  
কার্ড দেখতে পাই একটি ফলে নিচোল  
উ- প্রযোজন পথে ফলে উভয় জাতি  
পথে পথে পথে পথে পথে পথে পথে  
নিচোল নিকো থাকে আকরে আকরে আকরে আকরে

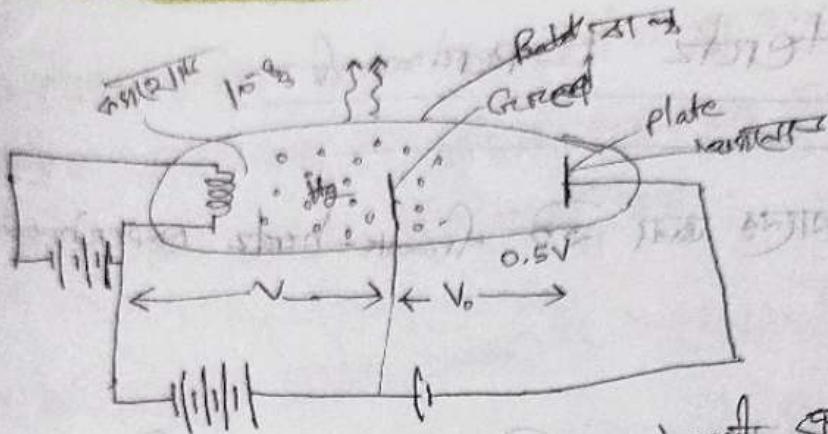
## Frank - Hertz Experiment

বায়েস theory এমাত্রে কোথা অন্তর্ভুক্ত  
করা হচ্ছিল।

Elastic collision for atom |  $\text{H}_2$  ও C-atom দ্বারা প্রযোজিত  
প্রয়োজিত মাত্রায় শূন্য অবস্থার পরিস্থিতি হয় কিন্তু  
কোনো ~~প্রযোজিত~~ প্রযোজিত না হয় তাহলে একটি elastic  
collision হলে। New classical model  $\rightarrow$  100% energy loss  
অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

Non-elastic collision |  $\text{H}_2$  ও C-atom দ্বারা প্রযোজিত  
প্রয়োজিত করে কোনো energy কোনো ক্ষতি  
loss হয় তাহলে Non-elastic collision হল।

Frank - Hertz নির্দেশ করে যে atom কে কোনো ক্ষতি  
করাতে যাতে প্রযোজিত মাত্রায়  $e^-$  কর্তৃত ক্ষতি  
loss or gain হবে ??



কোটি Frank-Hertz experiment এর মাধ্যমে

কিন পোস্টলি এবং কার্ল গ্রেডেন একটি রয়েলি কোটি স্বার্ভার  
স্বার্ভ হিলারি সংস্থাক আছে একটি শাখা কোটি স্বার্ভ স্বার্ভ  
স্বার্ভ স্বার্ভ, আর্মেনিয়া, স্বার্ভ, স্বার্ভ, স্বার্ভ

কোটি স্বার্ভ আছে, রয়েলি কোটি স্বার্ভ - ON করা হলে।

ক্ষেত্র ফিল্ড এ একটি ইলেক্ট্রন প্রভাব করে ক্ষেত্র ফিল্ড

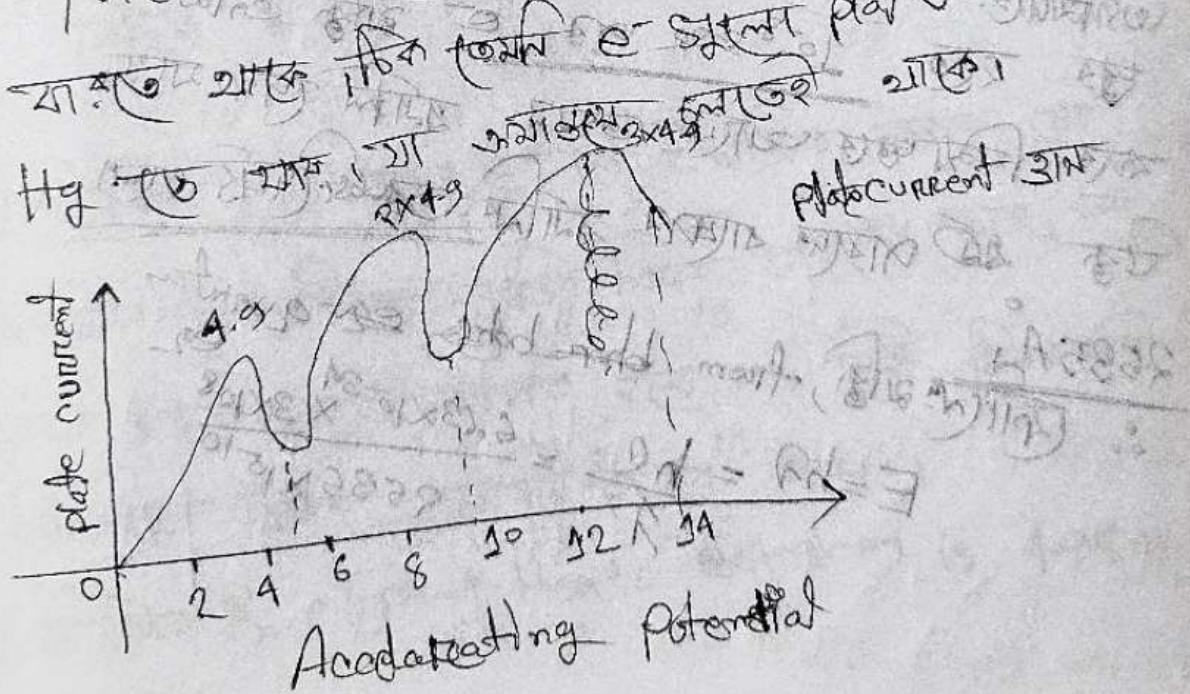
গ্রেড প্রভাব করে, ক্ষেত্র ফিল্ড এ একটি ক্ষেত্র ফিল্ড

ক্ষেত্র ফিল্ড Accelerating potential 4.9 eV

ক্ষেত্র ফিল্ড plate এ ক্ষেত্র ফিল্ড এ ক্ষেত্র ফিল্ড

ক্ষেত্র ফিল্ড ক্ষেত্র ফিল্ড এ ক্ষেত্র ফিল্ড এ ক্ষেত্র ফিল্ড

Accelerating potential | वृद्धि विद्युत वायर



পারদের অমিউন্ড মাত্রা  $E_1 = -10.42 \text{ eV}$

ও. রেজিম জায়ের মাত্রা  $E_2 = -5.44 \text{ eV}$

$\therefore$  যার এ- পথের দূরত্ব করে উচ্চতা

যেখানে যাব তখন শারির শক্তি যেই পদ্ধতি মাত্রা

NON-elastic collision মাত্রার পদ্ধতি

$$E_c = E_2 - E_1 = -5.44 - (-10.42)$$

$$= 4.98 \text{ eV}$$

এবং যখন কোন বেগ 498  $\text{m/s}$

প্রাণীর plate এ অস্থি প্রস্তুত মাঝে প্রেরণ হয়

অস্থিতে মার্কিল কুমার হয়ে যাব কোন

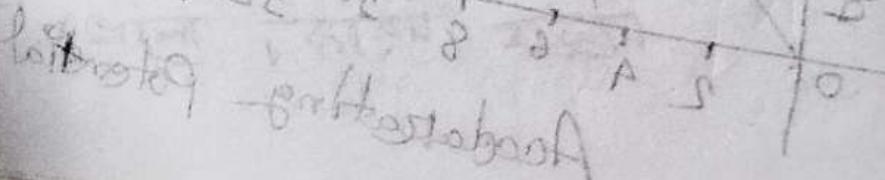
স্থুল হতে  $10^{-8} \text{ sec}$  এর  $e^-$  মাত্রা আবার

কোন কিম্বা কোন পদ্ধতি মাত্রা

কোন পদ্ধতি মাত্রা কোন পদ্ধতি আবার

$2635 \text{ A}^{\circ}$   
 $\therefore$  (পুরুষ-মাত্রা), from Bohr's quantum theory

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2635 \times 10^{-10}}$$



$$\Rightarrow E = 7.83 \times 10^{19} J$$

$$\Rightarrow E = \frac{2.43 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV}$$

$$\Rightarrow E = 4.9 \text{ eV}$$

১০ দেখ যাব্বে, এখনি আরু বর্ণনি কিছুব্বে  
কোটি কোটি পুরুষের পক্ষে অধিকার এক যথেক  
মিল ঘটে। তবে প্রমাণ করা যা,  
যেখনে কোণীয় তঙ্গ অনুসৃত পদ্ধতিটুকু  
বিশ্ব বাণিজ্য বিভাগ, কলকাতা (Proved)

মানুষের পাইপ e- কে উদ্ধীপিত করতে যেখানে  
পরিমাণ স্থানীয় তাৎপৰ্য যিনি অস্থান আবশ্যক  
যিলে হলো তে উদ্ধীপিত রয়ে গা। এই ফিল্টে  
মানুষের পাইপ মানুষের ব্যাস।

## Chapter 5

electron spin

$$25 \times 82.6 = \underline{\underline{E}}$$

$$\frac{0.01 \times 22.5}{10000} = E$$

Bohr Sommerfeld model fine state Hydrogen?

କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାରେ ଏହା ଏହା ଏହା ଏହା ଏହା ଏହା ଏହା

କେବଳିମାନ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଏହା, କିନ୍ତୁ ମୁଖ୍ୟମାଁ ଏହା ଏହା

ମାତ୍ରମାତ୍ର କାହିଁ ଏହି ପଦମାତ୍ର ପରିମା କାହାରେ ଅନୁଭବ

ଏ ପ୍ରସାଦକାଳ ପରିମାଣ ଯେତୁ ନାହିଁ

ମେଲିନ୍ ହେଲେ କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା

କାର୍ଯ୍ୟ No. K-53 ୧୯୯୫ ମେସର ୩.୪ ମେସର

ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଧିକାରୀ କୁରୁ ଯାଇ କାହାରେ ଅଧିକାରୀଙ୍କ ମାଧ୍ୟମରେ

८४० ए-८४० अंति राम उपकार समाज शब्दोच्ची निष्ठा

Somarfield model of ~~when~~ ~~when~~ ~~when~~

Electron Spin 93

**বাই** অ্যাট মুল্ট (Fine Structure) কো.

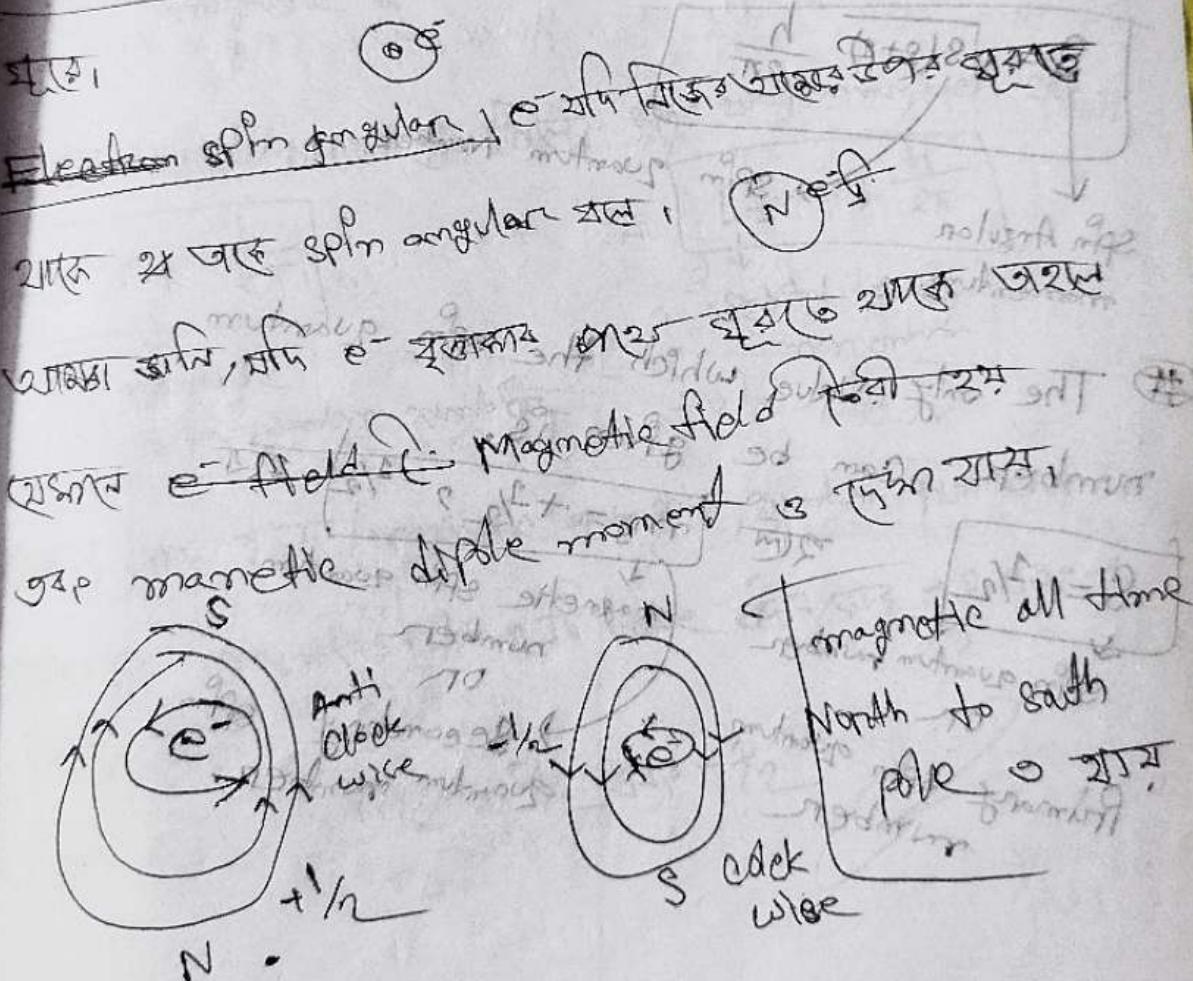
ନିମ୍ନଲିଖିତ ରୂପରେ କୌଣସି ଏକାନ୍ତରୀଣ ବ୍ୟାହାରରେ Electron Spin ଓ ଏକାନ୍ତରୀଣ

卷之三

21. Anomalous Zeeman effect প্রাচীন কালে  
 quantum theory বাবে উল্লেখ করা হয়ে থাকে।

Electron spin এর উপর গবাবন রয়েছে।

Orbital Angular momentum | e- পরিকল্পনাকে কর্তৃত



Orbital Angular momentum formula

$$L = n \hbar \rightarrow L = \sqrt{N(N+1)} \frac{\hbar}{2\pi}$$

↓  
orbital quantum number

∴ Spin Angular momentum formula

$$S = \sqrt{s(s+1)} \frac{\hbar}{2\pi}$$

↓  
spin angular momentum

④ The only value which the spin quantum numbers can be given is

$$S = \frac{1}{2}$$

↓  
spin quantum number

or

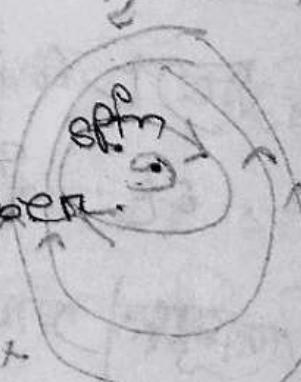
Primary spin quantum number

$$m_s = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$$

↓  
magnetic spin quantum number

OR

Secondary spin quantum number.



$s = \frac{1}{2}$   $\rightarrow$  spin quantum number  $2\left(\frac{1}{2}\right)$ ,  $\pm \frac{1}{2}$ .

$$S = \sqrt{s(s+1)} \cdot \frac{\hbar}{2\pi} = \sqrt{\frac{1}{2}(\frac{1}{2}+1)} \cdot \frac{\hbar}{2\pi} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\hbar}{2\pi}$$

$m_s = 2s+1$   $\rightarrow$  magnetic spin quantum number | secondary spin quantum number.

$S_z$  orbital quantum number  $\rightarrow$  spin quantum number  $2\left(\frac{1}{2}\right)$

$$S_z = m_s \cdot \frac{\hbar}{2\pi}$$

magnetic spin quantum number

spin quantum number  $2\left(\frac{1}{2}\right)$

$$L_z = m_l \frac{\hbar}{2\pi}$$

orbital angular momentum

$m_s$   $2\left(\frac{1}{2}\right)$  (magnetic spin quantum number)

$$m_s = (2s+1) = 2 \text{ for value } +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$$

$m_s = \pm \frac{1}{2}$

$$m_s = \pm \frac{1}{2} \quad \text{gap} - \frac{1}{2}$$

$\beta = \frac{eB}{h}$

$$s = \frac{eB}{h}$$

$$\therefore S_z = +\frac{1}{2} \frac{\hbar}{2\pi} \text{ and } -\frac{1}{2} \frac{\hbar}{2\pi} \quad \hbar^2 = 2$$

$$\therefore \text{Left orbital } \frac{d}{2} = -\frac{d}{2}, \text{ Right orbital } \frac{d}{2} \cdot (1+2)ab = 2$$

~~Definite~~ Definite ratio  $\frac{S_z}{S}$  for  $= 2$

Electron spin  $\frac{\mu_s}{S}$  is twice the corresponding

Ratio  $\frac{\mu_s}{\mu} = \frac{e}{2m}$  for the electron orbital motion.

$$\therefore \frac{\mu_s}{S} = \frac{1}{2} \frac{e}{2m}$$

$$\frac{1}{2} \frac{e}{2m} =$$

$\therefore$  Vector form

$$\vec{\mu}_s = 2 \cdot \frac{e}{2m} \cdot \vec{S}$$

$\rightarrow$   $g_s$  vector form

$$\Rightarrow \vec{\mu}_s = -g_s \left( \frac{e}{2m} \right) \cdot \vec{S}$$

$g_s$  = spin  $(g)$  factor

$$\Rightarrow g_s = 2$$

$\therefore$  Vector form  $\vec{\mu}_s = 2 \cdot \frac{e}{2m} \cdot \vec{S}$

Mass m  $\mu_s = 2 \cdot \frac{e}{2m} \cdot \vec{S}$

$\therefore$   $\vec{\mu}_s = \frac{2e}{2m} \vec{S}$

$\mu_B = \frac{e\hbar}{4\pi m}$

$$\Rightarrow \mu_B = \left(\frac{e}{2m}\right) \cdot \frac{\hbar}{2\pi}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{e}{2m}\right) = \mu_B \cdot \frac{2\pi}{\hbar}$$

$\sqrt{m_e/m_N} = g_f/g_N$ , gyromagnetic ratio for Bohr magneton.

electron spin, form of magneton =

$$\frac{\mu_s}{s} = 2 \cdot \frac{e}{2m}$$

$$\Rightarrow \vec{\mu}_s = -2 \left(\frac{e}{2m}\right) \vec{s}$$

$$\Rightarrow \vec{\mu}_s = -g_s \left(\mu_B \frac{2\pi}{\hbar}\right) \vec{s}$$

$\approx 2$  states

$$\mu_{sz} = g_s \left(\mu_B \frac{2\pi}{\hbar}\right) S_z$$

$$\mu_{sz} = g_s \left(\mu_B \frac{2\pi}{\hbar}\right) S_z$$

$$\Rightarrow M_{Sz} = g_s \mu_B \cdot \frac{2\pi}{h} \left( m_S \frac{h}{2\pi} \right)$$

$$S_z = m_S \frac{h}{2\pi}$$

$$\frac{d\theta}{m\pi} = \alpha$$

$$\Rightarrow M_{Sz} = g_s \mu_B \cdot m_s$$

$$\therefore \text{current unit}, \quad @ \cdot g_s = \frac{2\pi}{h} \quad m_s = \pm \frac{1}{2} \text{ or } -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow M_{Sz} = \pm \mu_B \rightarrow z \text{ component of spin dipole moment} \rightarrow z \text{ component of spin magnetic dipole moment}$$

It's proved that

spin magnetic dipole moment

$$[\vec{\mu}_s = -g_s \left( \mu_B \frac{2\pi}{h} \right) \vec{s}] \quad \downarrow \text{derivation}$$

z component - spin magnetic dipole moment

$$M_{Sz} = \pm \mu_B$$

derivation

$$\left( \frac{2\pi}{h} \alpha \right) \alpha B = \mu_B$$

## Stern Gerlach experiment

~~The experiment shows that the atom has magnetic field due to its spin.~~

## Quantum numbers

- ① Principle quantum number ( $n$ )
- ② Orbital quantum number ( $l$ )
- ③ Magnetic quantum number ( $m_l$ )
- ④ Spin quantum number ( $s$ )

Principle quantum number

Principal quantum numbers

प्रारंभ अंकीय - यह किसी वैकल्पिक वर्ष के लिए निर्दिष्ट होता है।  
इसके बारे में यह, यह वैकल्पिक वर्ष के लिए निर्दिष्ट होता है।  
यह वैकल्पिक वर्ष के लिए निर्दिष्ट होता है।  
वैकल्पिक वर्ष के लिए निर्दिष्ट होता है।

For Hydrogen,

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

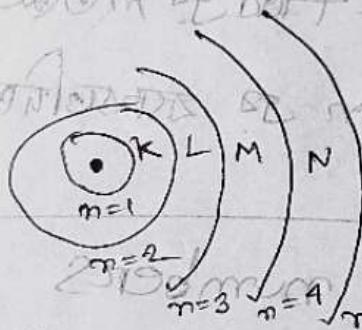
shell

K

L

M

N



E<sub>3</sub>

-13.6 eV

-3.4 eV

-1.51 eV

- 0.85 eV

Orbital quantum number / Azimuthal quantum number

एकल एको e<sup>-</sup> कोरा अक्षियां द्वारा नियन्त्रित होती हैं।

यह एकाकी ऊंचाई या कोम्पीय संख्या को द्वारा एकल orbital quantum number कहा जाता है।

number को आवश्यक बोल्ड लिखे दिया है।

काउंटल अंगुलर momentum के करते पाया जाता है।

उपमुक्ति (s,p,d,f), orbital g. shape के बारे में जानें।

इसका अध्ययन करें।

(1)  $n=1$  के लिए,  $l=0 \text{ to } (n-1)$  (0)  $\rightarrow$  ~~उपमुक्ति एवं~~  $1 = 0 \rightarrow s$

(2)  $n=2$  के,  $l=0 \text{ to } (n-1)$ , (0,1)  $\rightarrow$  ~~उपमुक्ति एवं~~  $2 = 0 \rightarrow s$   
 $1 \rightarrow p$

(3)  $n=3$  के,  $l=0 \text{ to } (n-1)$ , (0,1,2)  $\rightarrow$  ~~उपमुक्ति एवं~~  $3 = 0 \rightarrow s$   
 $2 \rightarrow p$   
 $1 \rightarrow d$

(4)  $n=4$  के,  $l=0 \text{ to } (n-1)$ , (0,1,2,3)  $\rightarrow$  ~~उपमुक्ति एवं~~  $4 = 0 \rightarrow s$   
 $1 \rightarrow p$   
 $2 \rightarrow d$   
 $3 \rightarrow f$

• **Botidina**  
• spherical ventrally

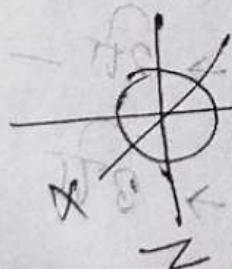
ବେଳାକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ରହି ଥାଏଇବେଳା  
ବେଳାକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ (୧) " " " as damped ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ 8  
ବେଳାକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ (୨) " " "

Magnetic quantum number

Magnetic

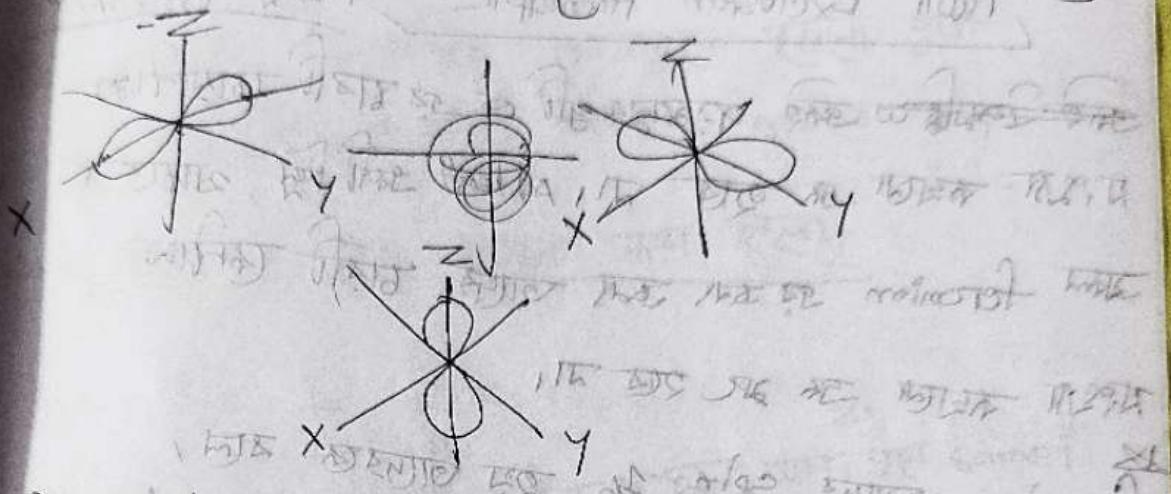
চৌম্বক প্রত্যক্ষে  $e \rightarrow$  কানোনো ফ-কার্ড  
পর দিয়ান যাও, এটা  $m$  এর পুরুষ অসম্ভব।  
 $(m \rightarrow -l \text{ to } +l)$  (Fig. 9.2) আগুনীয়

$$\therefore \text{For } l = 0 - 2 \text{ cm} \quad m_f = 0 \quad \left[ \text{if } f \text{ is zero, } \frac{m}{l} = 0 \right]$$



1860

$l=1$  एवं  $m_l = -1, 0, 1$  [किन्तु विकल्प नहीं दिया गया है]



spin quantum number

मिस्ट्रिंग चौपाल के सूर्योदय पर उत्तरकी ओरीन

संख्या के सूर्योदय में बहुत से रोटेशन

का इसका अस्ति

$$S = \pm \frac{1}{2}$$

spin  $\uparrow \rightarrow +\frac{1}{2}$

$\downarrow \rightarrow -\frac{1}{2}$

spin down

1) थोड़ा धूम्रधूम्र दें, 2) नीचे नीचे नीचे

1) थोड़ा धूम्रधूम्र दें, 2) नीचे नीचे नीचे

1) थोड़ा धूम्रधूम्र दें, 2) नीचे नीचे नीचे

## Pauli Exclusion Principle

Most important

~~एक एकान्तिय और प्रभावशुद्धि के साथी कामना है।~~

एक एकान्ती कहा जा सकता है, At least एकी भूमि आवाहन।

एक fermion एकी भूमि आवाहन। बायीं दोनों

एकी भूमि एकी भूमि नहीं।

~~fermion  $\rightarrow$  नामः spin  $\frac{1}{2}$  हृष्ट अपेक्षित रूप,~~

~~जैव, Electron, proton, positron, neutron, muon~~

~~जैव नामः fermion का एक spin  $\frac{1}{2}$~~

~~(\*) यादः spin इसके नामों में 0, 1/2 आदि~~

~~ए बोसन रूप, जैव नामः उद्योगीय नामः नामः~~

Same 2185, ✓

$\alpha$ -Proton, He atom (ground state),  $\pi$  meson ( $^0$ )

Photon deuteron (1), जैव Boson जैव Spin

Integral जैव एकी जौनीय नामों विशेष।

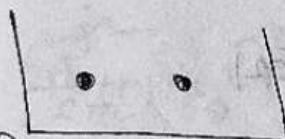
~~Boson~~ ~~जैव~~ Boson एकी विशेष नामः

~~পান্তি বজেন রাম অবস্থা~~

একটি  $e^-$  শিক্ষার পদ্ধতিটুকু কোথা থেকে

$e^-$  একটি কোণীয় অবস্থার কাটে আবর্ত করে

Wave function কি কী কী



উপরে একটি box এ দুটি কোণীয় হলু যাই প্রম্যাপন কী

চান্দে মুক্তির প্রক্রিয়া | মাংসপ

The Hamiltonian operator for

কোণীয় মুক্তি

$$\hat{H} = \hat{H}_1 + \hat{H}_2$$

(মুক্তি) একটি কোণীয় মুক্তি

৩

$$E_3 = -\frac{\hbar^2}{2m} A_3$$

বাইরের দুটি

∴ ১ম ক্ষেত্রে কানোটি

$E = (\text{kinetic} + \text{potential}) \text{ energy}$

$$= \frac{1}{2}mv^2 + Up$$

$$= \frac{P^2}{2m} + Up$$

বিন্দু এর  
 $\Psi(m,t) = e^{i(km - wt)}$

$$\Rightarrow \frac{d\Psi}{dm} = ik e^{i(km - wt)}$$

$$\Rightarrow \frac{d^2\Psi}{dm^2} = (ik)^2 \Psi(m,t)$$

$$\Rightarrow \frac{d^2\Psi}{dm^2} = -\frac{P^2}{h^2} \Psi(m,t)$$

$$\Rightarrow \nabla^2 \Psi = -\frac{P^2}{h^2} \Psi$$

$$\Rightarrow P^2 = -\frac{h^2}{4\pi^2} \nabla^2$$

$$K = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{h}{P}$$

$$\Rightarrow K = \frac{2\pi P}{h}$$

$$\Rightarrow K = \frac{P}{\lambda h}$$

$$P = -i\hbar \nabla$$

(১) মাত্র কল্পনায়

Eq

(1) এর মৌলিক Hamilton operator  $\hat{H}_1$ , যার সূত্র,

$$\hat{H}_1 = \frac{\hat{P}^2}{2m} + \hat{U}_p \quad \rightarrow \text{এই ক্ষেত্রে অস্তি},$$

$$= -\frac{\hbar^2 \nabla_1^2}{8\pi^2 m} + U_p(m_1, z_1, \dots, s_{21})$$

(2) এর মৌলিক Hamilton operator  $\hat{H}_2$ ,  $\langle \psi | \hat{H}_2 | \psi \rangle = (2\pi)^2 \mu$

$$\hat{H}_2 = \frac{\hat{P}^2}{2m} + \hat{U}_p \quad \rightarrow \text{এই ক্ষেত্রে অস্তি},$$

$$= -\frac{\hbar^2 \nabla_2^2}{8\pi^2 m} + U_p(m_2, z_2, \dots, s_{22})$$

$2\pi r \rightarrow \hat{H}_1, \hat{H}_2$  এর সমষ্টি  $\hat{H} = (2\pi)^2 \mu$

$$\hat{H} = \hat{H}_1 + \hat{H}_2$$

$$= \left\{ -\frac{\hbar^2}{8\pi^2 m} \nabla_1^2 + U_p(m_1, z_1, \dots, s_{21}) \right\}$$

$$+ \left\{ -\frac{\hbar^2}{8\pi^2 m} \nabla_2^2 + U_p(m_2, z_2, \dots, s_{22}) \right\}$$

এটা এখন একটি পৃথক পদ্ধতি হবে; আর এটা একটি পৃথক পদ্ধতি, এখন এটা একটি পৃথক পদ্ধতি।

∴ ১ম করা wave function  $\Psi(1)$

২য় করা  $\Psi(2)$

wave function  $\Psi(2)$

দ্বিতীয় system দ্বারা wave function

প্রভেদ প্রতি পাওয়া

$$\Psi(2,2) = \Psi(1) \cdot \Psi(2)$$



∴ ~~(\*)~~ ১ম করা ঘোষণা করার পরে ক্ষেত্রটি

এবং ২য় করা ঘোষণা করার পরে ক্ষেত্রটি

$$\therefore \Psi_{ab}(1,2) = \Psi_a(1) \cdot \Psi_b(2)$$



~~(\*)~~ এবং, যদি ১ম করা ঘোষণা করার পরে ক্ষেত্রটি

২য় করা ঘোষণা করার পরে ক্ষেত্রটি

$$\therefore \Psi_{ba}(1,2) = \Psi_b(1) \cdot \Psi_a(2)$$

Important যেহেতু দ্বিতীয় একটো ~~ক্ষেত্রটি~~ করা শুল্ক প্রাপ্ত

সেই, যার ক্ষেত্রে ঘোষণা করা হলো আর, করা (অঙ্গ)

ক্ষেত্রটি ক্ষেত্রটি প্রাপ্ত শুল্ক, তাই মুমগ্ন

মানে হল Linear Combination যা দুটি মুক্ত পদ

যদি formula for linear combination

$$\Psi(1,2) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\Psi_a(1)\Psi_b(2) \pm \Psi_b(1)\Psi_a(2)]$$

এটি  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  রেল পদের wave function গুণাংক করে

factor

For Symmetric function / Boson

সমে,  $[\Psi_a(1)\Psi_b(2) - \Psi_b(1)\Psi_a(2)] \frac{1}{\sqrt{2}} = (S) \Psi$

এটি একটি wave function

$$\Psi(1,2) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\Psi_a(1)\Psi_b(2) + \Psi_b(1)\Psi_a(2)] = (S) \Psi$$

For Antisymmetric wave function / Fermion

$$\Psi(1,2) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\Psi_a(1)\Psi_b(2) - \Psi_b(1)\Psi_a(2)]$$

এটি একটি wave function

Quantum state | $\psi$  (क्वांटम स्टेट) एवं विकल्प (प्रभावी) या विकल्प ( $|\psi\rangle$ )

पर तो सame रहे लेकिं  $a \neq b \Rightarrow a - b \neq 0$  (4)

symmetric wave evolution  $\Psi(0)$   $\rightarrow \Psi(t)$

$$\Psi_{\text{bogon}}^{(1,2)} = \frac{1}{\sqrt{2}} [\Psi_a^{(1)} (\Psi_b^{(2)} + \Psi_b^{(1)} \Psi_a^{(2)})]$$

$$\Rightarrow \psi^{(12)} \#_0$$

~~Antisynchronous wave elevation rectifications~~

$$\Psi_{\text{fermions}}^{(1,2)} = \frac{1}{\sqrt{2}} [\Psi_a^{(1)} \Psi_b^{(2)} - \Psi_a^{(2)} \Psi_b^{(1)}]$$

$$\Rightarrow \psi(12) = 0$$

fermions

• অমান for fermions (ধৰ্ম) হ'লি. কোনো কোণ

କ୍ଷେତ୍ରିକ ପରିମା ତଥା ସ୍ଥା ଅଶ୍ଵ ପରିମା

~~মান~~ wave function zero রেখা মাত্র

ଯେବେ ଆଖି କମାଏ ଵାରେ ଶେଷ ହୁଏ କମାଇ ଦିଲ୍ଲୀ

ଯେତେ ଯାଏବୁ, ଯଦି କୋଣି ନା ଥାଏ ତାହାରେ Earth

Exists କହେ ନା, | ସେଇବୁ Earth exists କହେ

ଯେତେ ତୀ ଓ ଜୀବିତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ସମିଳିବା

ଯେବେ, ତୀ କୋଣା କହିଲା ଏହା ଜୀବିତରେ

ଯେବୁଥାଏ ଥାଏବୁ ପାଇଁ ନା,

# ଯାହିଁ ମନୁଷ୍ୟଙ୍କରା ଏହା ଜୀବିତରେ ଯେବୁଥାଏ

ତୋରିଲେ ମନୁଷ୍ୟଙ୍କ ଏବଂ କୋ କୁଟୀ ଏବଂ ବାଜିଛି  
ଯାହାରେ ମନୁଷ୍ୟଙ୍କ ଏବଂ କୁଟୀ ଏବଂ ବାଜିଛି ଏହାରେ

Nobel Atom ହାଜି ଓ କୋଣା କୁଟୀ ଏବଂ  
ଯାମ୍ଭିକ ବିଭିନ୍ନ କୁଟୀ ନା, ଏବଂ ଏବଂ Univers

exists କହେ ନା,

॥ ସେଇବୁ Univers exists କହେ ସେଇବୁ Pauli

ଏକମୀତି ଗ୍ରହ ସମ୍ବନ୍ଧ କାହିଁ ଏହା ବିଭିନ୍ନ ଏବଂ

ଦୁଇ ଏବଂ କୁଟୀ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ମନୁଷ୍ୟଙ୍କ ଏହାରେ ନା

किंचुर boson Pauli द्वारा बनायी गयी थी। लेकिन

उस वेवे समीक्षण  $\Psi_{\text{boson}}^{(1,2)} \neq 0$  आए,

जो कि कोशिका वर्णन के लिए उपयोगी नहीं है।

### Spectroscopic terms and their Notations

जब जल्दी अवलोकन करते हैं तो कोशिका वर्णन करते हैं।

जब किंचुर भवित्वी शब्द का उपयोग किया जाता है तो कोशिका वर्णन करते हैं।

इसके अन्तर्गत किंचुर भवित्वी शब्द का उपयोग किया जाता है।

किंचुर  
कोशिका  
वर्णन

spin quantum number

$s, m_s, n, l, S$

inner quantum number

अन्तर्गत कोशिका वर्णन

मानवी

$n =$  অক্ষিক সংখ্যা, নিরুৎসাহ ব্যাপক ও অনেক অক্ষিক উপাদান

মধ্যে  $n=1$  এবং তখন  $j=n-1 = 0 \rightarrow s$  orbital

$n=2$  এবং "  $j=0 \text{ to } (n-1) = 0 \rightarrow s$  orbital

$\therefore n=3$  এবং অক্ষিক ব্যাপক  $j=(0,1,2)$  (s,p,d) orbital

b. (j) হলু অক্ষিক অভিযন্ত্রণ

$$j = l \pm s$$

(Orbital & spin) quantum no. হলু অক্ষিক অভিযন্ত্রণ

Primer quantum no. এর কাছে করতে

# S,P,D,f হলু অভিযন্ত্রণ, যদের মোট অক্ষিক অভিযন্ত্রণ

কিন্তু অক্ষিক অভিযন্ত্রণ হলু অক্ষিক অভিযন্ত্রণ

অক্ষিক একই কাজে আসে। তখন S,P,D,f অভিযন্ত্রণ

কোর ধারণা আছে কোরি মুকু কোর কোর

ଭାଲୋଟେ ହେଲେ  $J = l \pm s$  ।  $l=1, 2, 3, 4$   $s=1/2, 3/2$   
ଏହାମିଳି କେବଳ ଶଫ୍ଟ୍‌ବଲ୍ଲାର୍କ୍‌ସିନ୍କ୍‌ପାର୍କ୍

ଯେତେବେଳେ ଏକ ଅଧିକାରୀ କେବଳ  
ମିଳ କାହାରେ ସୁଅତେ ଏକାକି ହାତ ଦିଲା,  
ମିଳ କାହାରେ ସୁଅତେ ଏକାକି ହାତ ଦିଲା,

$J = l \pm s$  <sup>Angular</sup>  
 $l =$  angular momentum <sup>Angular</sup>  $s =$  spin momentum <sup>Angular</sup>

(ଏହାମିଳି କେବଳ ଏକାକି ହାତ ଦିଲା  
ଏହାମିଳି କେବଳ ଏକାକି ହାତ ଦିଲା)

$\therefore$  (ଏହାମିଳି <sup>Angular</sup>  $\&$  <sup>spin</sup> <sup>Angular</sup>)  
momentum ଏବଂ spins ଦିଲା

$$J = l \pm s$$

କେବଳ ଏକାକି

ଏହାମିଳି କେବଳ ଏକାକି ହାତ ଦିଲା

For formula

Innen quantum no.  $j = l \pm s$  Innen Angular momentum,  
 $J = \sqrt{j(j+1)} \cdot \frac{h}{2\pi}$

Ex) 2<sup>th</sup> orbital quantum no  $j = 0, \pm 1/2$  self notation  
 $\text{Orbital quantum no } j = 0$

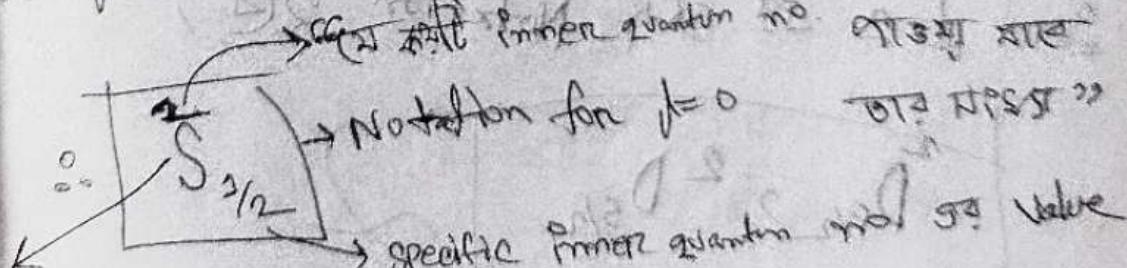
$\therefore J = 0$  এবং  $S$  কোন মুক্তি নেওয়া নাই।

$\therefore$  inner quantum no.  $\Rightarrow j = 0 \pm 1/2$   
 $= +1/2$

$\therefore j = -1/2$  অস্বীকৃত যোগ্য।

বিন্দু  $J$  গৃহ আঙুলৰ মুক্তি  $= j(-)$  অস্বীকৃত।

$\therefore J = 0$  গৃহ আঙুল মুক্তি self notation  
 $\text{অস্বীকৃত।}$



$J = 0$  গৃহ মুক্তি

এবং  $S_{1/2}$  গৃহ মুক্তি নেওয়া যাব।

Solve  $d = 2$  के लिए गुणनक नोटेशन  $D_{3/2}$

$$\text{मात्रा की गुणनक संख्या } (j) = d \pm s \\ = 2 + \frac{1}{2}, 2 - \frac{1}{2} \\ = \frac{5}{2}, \frac{3}{2} = 1$$

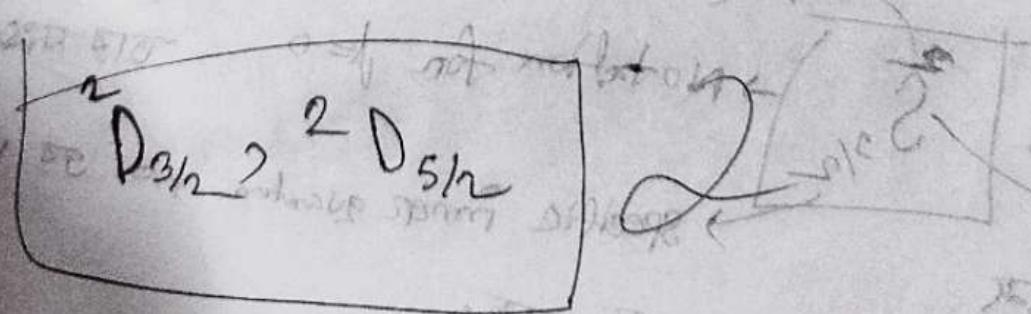
$\therefore$  इसकी मात्रा की गुणनक संख्या 1 है।

$$\text{तथा, } j_n = 2s + 1 = 2 \times \frac{1}{2} + 1 = 2 \text{ फ्री मात्रा की गुणनक संख्या}$$

( $5/2, 3/2$ ) मात्रा की गुणनक संख्या

$d = 2$  के लिए गुणनक  $D'$  की गुणनक संख्या

$\therefore d = 2$  के लिए गुणनक नोटेशन  $2E$ ,



Problem  $l=1$  হলে Notation কোনো?

$\therefore l=1$  হলে সবগুলি  $P$  অধিবেশন পথ,

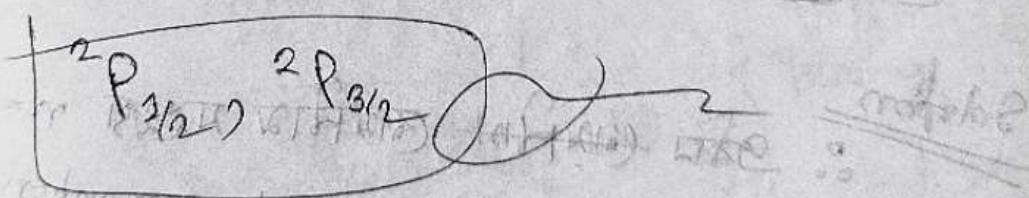
$\therefore$  উপরোক্ত কোনো নাম।

$$\begin{aligned}j &= l \pm s \\&= 1 \pm \frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2}, 1 - \frac{1}{2} \\&= \left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)\end{aligned}$$

$\therefore$  একটি অন্যতর অভিযোগ নাম।

$$j_m = 2s+1 = 2 \times \frac{1}{2} + 1 = 2$$

$\therefore l=1$  হলে Notation কোনো?



$$2P_3/2 = (2-1) \text{ লে } 2P_1/2$$

Term	$\lambda$	$j = \lambda \pm \frac{1}{2}$ $j - \frac{1}{2}$	Full Notation
S	0	$\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$	$^2S_{1/2}, ^2S_{-1/2}$
P	1	$\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$	$^2P_{3/2}, ^2P_{1/2}$
D	2	$\frac{5}{2}, \frac{3}{2}$	$^2D_{5/2}, ^2D_{3/2}$

### Important Question

Determine the possible terms of a one-e<sup>-</sup> atom corresponding to  $n=3$  and compute the angle between  $\vec{L}$  and  $\vec{S}$  vector for the terms term.  $^2D_{5/2}$

### Solution

$\therefore$  यदि किसी ग्रन्ति में  $n=3$

तो वह ग्रन्ति अवृत्त ध्रुवीय तरीके से दर्शाया जाएगा

$$\lambda = 0 \text{ to } (n-1) = 0, 1, 2$$

8. electron gas state,  $S = \frac{3}{2}$ ,  $\text{cond.} + 1 = 2$  f. tot.

$$m\Delta H_{\text{eff}} = (3, 8+1) = \underline{(2 \times h_2 + 1)} = 2 \quad \text{with 2 rotation}$$

(1) intermolecular solvation & hydrophobic effect  
 ১. যতক্ষণ ন পরিবেশ সংস্থাপন,  
 But,  $\Delta H = 0$  সহ  $\Delta S$   
 করি পদ্ধতি।

$$\begin{aligned}
 |j| &= d+s \\
 &= 0+g_2, 0-g_2 \\
 &= g_2 \rightarrow \text{for } (d=0)+s = 1
 \end{aligned}$$

$$\therefore f = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} B_1(\omega) e^{j\omega t} d\omega$$

$$d = 2 \times 10^{-12} \text{ m} = 5 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$\text{Terms } \frac{y^0}{2^0} \mid \text{Notation } \left( \begin{matrix} y \\ 2 \\ x = 2 \end{matrix} \right) \quad \frac{y^1}{2^1} \quad S = 1 \quad C_0 y^0 = 6 \quad \text{Terms}$$

$$\frac{2S_{3/2}, 2P_{3/2}, 2P_{1/2}, 2D_{5/2}, 2D_{3/2}}{(c+e)2 - (c+l)l - (c+i)i} = \left(\begin{smallmatrix} \uparrow & \downarrow \\ \downarrow & \uparrow \end{smallmatrix}\right)_{809}$$

$\therefore$  2D<sub>5/2</sub> atom जैसा है  $\vec{L}$  गुण का वेक्टर 1/3/19

वर्ती अंगुलीकृति (L + S) = घूमाव का वेक्टर  
वर्ती अंगुलीकृति (L + S) = (L + S, S)

Angle between orbital Angular momentum ( $L$ )

And spin Angular momentum ( $S$ )

$$L = \sqrt{l(l+1)} \cdot \frac{\hbar}{2\pi}, \quad S = \sqrt{s(s+1)} \cdot \frac{\hbar}{2\pi} \quad l+s = 10$$

$$\cancel{L = \sqrt{l(l+1)}} \quad L = \sqrt{l(l+1)} \cdot \frac{\hbar}{2\pi} \quad \text{परिवर्तन के लिए}$$

$$S = \sqrt{s(s+1)} \cdot \frac{\hbar}{2\pi}$$

$\therefore$  यह फर्म 2D<sub>5/2</sub> जैसा है तो अंगुलीकृति

वर्ती,  $j = 5/2 \rightarrow l = 2, s = 1/2$

$\therefore$  Angle between  $(\vec{L}, \vec{S})$

$$\cos(\vec{L}, \vec{S}) = \frac{j(j+1) - l(l+1) - s(s+1)}{2\sqrt{l(l+1)} \sqrt{s(s+1)}}$$

$$\Rightarrow \cos(\vec{l}, \vec{s}) = \frac{S_z(S_z+1) - l(l+1) - \frac{1}{2}(m_z+1)}{2\sqrt{l(l+1)} \sqrt{\frac{1}{2}(m_z+1)}}$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{2}{3\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \theta = \cos^{-1}\left(\frac{2}{3\sqrt{2}}\right) = 61.87^\circ$$

$\therefore \vec{l}$  &  $\vec{s}$  এর মধ্যবাহু কোণ  $61.87^\circ$

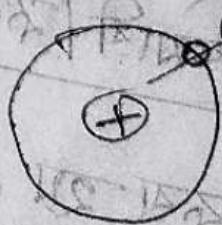
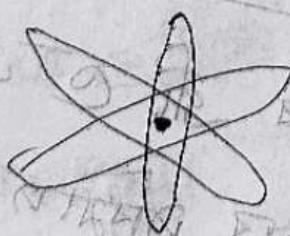
Angle between  
~~Angular orbital Angular momentum(l)~~ and  
~~Angular~~ spin Angular momentum(s) is  $61.87^\circ$

Important

## Vector Atoms of Model

মুক্তির পথে মানবিক পদ্ধতির পথে কৃত হচ্ছে  
 ১- এই সংস্কৃত বাক্তব্য এবিমান, গোপনীয় ও জীবনকে  
 কোম্পিউট বলা হচ্ছে, কিন্তু কোম্পিউট হচ্ছে সম্পূর্ণ  
 অস্ত দ্রোণ কর্মসূলোর পিছত কোম্পিউট হচ্ছে, কোম্পিউট  
 মানব পুরুষ মানত পদ্ধতির প্রয়োগ কোম্পিউট মানত  
 কোম্পিউট ও আনন্দ প্রয়োগ পদ্ধতির পদ্ধতি কোম্পিউট  
 প্রয়োগ মানত (কোম্পিউট প্রয়োগ ও বিনামূল প্রয়োগ) হচ্ছে  
 দেখবেও সহজে, এসব একেবলে একেবলে কোম্পিউট প্রয়োগ মিলেও

৪৩ Vector মডেল,



অনুস্থান কর্মসূলো কোম্পিউট  
 প্রয়োগ (৫৩) ও ৫ ক্ষেত্রের মধ্যে

১২. সীমান্ত এবং মূল ০ ০৯ সুরক্ষা প্রতিক্রিয়া করা  
হয়েছে, কেন্দ্রীয় প্রশাসন ও শুধু বিদ্যুৎসমূহ  
কেবল কেবল বিদ্যুৎ এবং এ বর্ষ এর নির্ভর্য  
চার দিনেও ঘৃণ্ণ করে আকে এই পুরুষ প্রেম নির্দেশ  
দ্বারা প্রাপ্ত প্রাপ্ত কর্তৃ কর্তৃ কর্তৃ কর্তৃ কর্তৃ

vector এবং মানবিক কোম্পানি মাঝে সুপ্রসিদ্ধ

৩) প্রেরণ কোম্পানি মাঝে : একে স্ট্রাই প্রকল্প করা হয়  
এই মান ১ হতে অকাঠা ছুট মাঝে অভিযন্তা প্রযোজ্য  
সতে করে, কোর্ট এ প্রেরণ কর্তৃ কর্তৃ কর্তৃ কর্তৃ  
কর্তৃ কর্তৃ কর্তৃ।

২) প্রেরণ কোম্পানি (কুমুড়ি) (কোম্পানি মাঝে) একে স্ট্রাই  
প্রেরণ করা হয় একে ~~প্রেরণ করা~~ এ প্রেরণ করা  
ও এ- এর কোম্পানি কর্তৃ কর্তৃ কর্তৃ কর্তৃ কর্তৃ  
প্রেরণ ০ থেকে  $(n-1)$  প্রেরণ মাঝে হতে পারে।

मात्रा  $n=3$  का  $f = O \rightarrow S$   
 $1 \rightarrow P$   
 $2 \rightarrow d$

⑥ दृष्टि जागरीकरण एवं दृष्टि विकास का अध्ययन  
इस निक प्रश्न के उपरोक्त विषय का फल एवं जागरीकरण  
में से कौन सी है उत्तर मार्ग तह

vector models সহিত  
যোগ করে দেখাব।

~~କାହାର କାହାର କାହାର କାହାର~~ ।

ପାଇଁ ଏହି କୁଳ ଥିଲା ।

ପ୍ରାଣ କରିବା ପାଇଁ ଶୁଦ୍ଧ ହାତ ଏବଂ ପାଦ କରିବାକୁ ଆମେ ପାଇଁ ପାଇଁ

কোমিক অ্যালবাম  $\Rightarrow$   $c = \frac{1}{2} \times 10^2 \text{ সেমি}$

কানিক প্রযোগ সম্বন্ধে । ২৫।  $\pi^2 - 1 = 2$

(यहाँ पर)

① Orbital Angular momentum ( $\vec{L}$ )

② Spin Angular moment ( $\vec{s}$ )

जब एकी रासायनिक प्रति एकी ~~Angular~~

momentum होता है

$$\vec{J} = \vec{L} + \vec{s}$$

एकी vector model of Atom

total angular momentum

वाले की, जो Hydrogen परमाणु की  $e^-$  गति

Orbital (वृत्ती) Angular Momentum

$$L = \sqrt{l(l+1)} \frac{h}{2\pi}$$

जब  $l = 0, 1, 2, \dots$

$$L_z = m_l \frac{h}{2\pi}$$

$$m_l, l = 0, 1, 2, \dots$$

$$m_l = -2, -1, 0, 1, 2, \dots$$

$|m_l| = \pm l$  जबकि  $l = \text{orbital quantum number}$

$m_s = \text{magnetic quantum number}$

### Spin Angular momentum

$$S = \sqrt{S(S+1)} \frac{\hbar}{2\pi}$$

$S = \text{vector sum}$

$$S_z = m_s \frac{\hbar}{2\pi}$$

$m_s = \pm S$   
 $\Rightarrow m_s = \pm \frac{1}{2} - \frac{1}{2}$

∴ Total Angular momentum for  $1e^-$  Atom

$$\vec{J} = \vec{L} + \vec{S}$$

After calculation

$$J = \sqrt{j(j+1)} \frac{\hbar}{2\pi}$$

~~$J = \sqrt{j(j+1)}$~~

$$J_z = m_j \frac{\hbar}{2\pi}$$

∴ Total Angular momentum  $\Rightarrow$  Relation

~~$J^2 = L^2 + S^2$~~

$$J_z = L_z \pm S_z$$

magnetic quantum number

$m_z = \pm j$

$j = \text{Primer quantum number}$

मुख्य रूप से जैसा.

$$m_j = m_z \quad m_j = m_L \pm m_S$$

आवश्यक होने की वजह से

$m_L$  रूप (Integral / अंतराली)

(Integral / अंतराली) ताकि अंतराली भौतिकी ( $m_L \pm m_S$ )

रूप (Integral / अंतराली) बनती है।

इसके द्वारा मान लिया जाता है  $m_L \pm m_S$  का गुणक

मान लिया जाता है  $+1, +1, +1, +1$  इसके बारे में जैसा,

$\sqrt{2} \pi \lambda = 2 \text{ इसके } m_L = -2, -1, 0, 1, 2$

maximum value of  $m_L = +2$

अतः  $S = \pm \frac{1}{2}$  इसके  $m_S = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

maximum value of  $m_S = +\frac{1}{2} = \pm \frac{1}{2}$

2. Larmor quantum no.  $J = l \pm s$   
maximum value of  $J$  is  $l+s$   
 $m_J = m_l \pm m_s$

$$J = l \pm s$$

These  $J, l, s$  quantum number are called  $J, l, s$

ক্ষেত্র ক্ষেত্র এবং অভিযন্তা হলো  $J, l, s$

~~বেস পরামর্শ করে আছে~~  
প্রযুক্তি পরামর্শ করে আছে  
magnetic dipole পরামর্শ করে আছে  $J, l, s$   
magnetic dipole পরামর্শ করে আছে force

free space  $\rightarrow$  এড়ি (Orientation)  $\rightarrow$  মন্তব্য

অবস্থা ভাব হতে তথ্য মন্তব্য নিরূপণ  $\rightarrow$

এড়ি Angular total angular momentum

এড়ি direction change এর ফল

এড়ি free space কে orientation এর ফল

এড়ি free space কে value of charge

total angular momentum এর

এড়ি না আছে এর ফল অফেক্ট কী?

$$\vec{J} = \vec{L} + \vec{S}$$
$$L = \sqrt{j(j+1)} \frac{h}{2\pi}$$
$$S = \sqrt{s(s+1)} \frac{h}{2\pi}$$
$$J = \sqrt{j(j+1) + s(s+1)} \frac{h}{2\pi}$$

$$\therefore \vec{J} = \vec{L} + \vec{S}$$

$$\Rightarrow J^2 = L^2 + S^2 + 2LS \cos(\vec{L}, \vec{S})$$

$$\Rightarrow \cos(\vec{L}, \vec{S}) = \frac{J^2 - L^2 - S^2}{2LS}$$

এখন কোণ কিম্বা অঙ্গো

$$\Rightarrow \cos(\vec{L}, \vec{s}) = \frac{j(j+1) - l(l+1) - s(s+1)}{2\sqrt{l(l+1)} \sqrt{s(s+1)}}$$

प्राप्त  
करना

Free space में की ~~Angular orbital Angular~~  
momentum ( $\vec{l}$ ) का Spin Angular momentum ( $\vec{s}$ ) का

सम्बन्ध व्याप्ति करता है,

इसलिए,  $j$  = Primen quantum number (वर्गमूल)

$s = \text{Spin quantum number}$  (खंडमूल)

$l = \text{orbital quantum number}$  (क्रममूल)

This is the vector model for one-electron

atom. इसी वज्री से Atom का निर्माण

प्रयोगों | Vector Atom model की Fine  
structure, anomalous Zeeman effect, hyperfine

structure और विविध दृष्टि विकास,

## Fine Structure

Vector model হতে আসতে  $e^-$  এর প্রভাব

অবশ্য দুটি করি, Fine structure এর ক্ষেত্রে  
 $e^-$  এর প্রভাব সূচিত আছে।

E.K.M Alkali মেল Na,

মাত্র Na ক্ষেত্রে এর ক্ষেত্রে এর প্রভাব আছে।  
অক্ষ কার্ড পদ্ধতি প্রয়োগে যার ক্ষেত্রে

$10^{-8}$  sec এর আশক্তি প্রক্রিয়া

নিচে করে তার পাশে মেরি প্রক্রিয়া আছে এবং

ইত্যুক্তি করা হিসেবে প্রতি ইমপ্রিমেশন

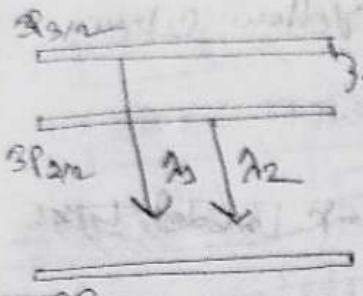
এ সময় পর্যন্ত নাইকে প্রয়োগ করে প্রয়োগ করা

প্রয়োগ করা একটি স্থায়ী প্রয়োগ হওয়া পূর্বে

যোগান প্রদান করা হয়ে থাকে, যাকে মাত্র প্রয়োগ করা

sharp line এলে, এবং একেই Fine structure

বলে।



$$\Delta B = 589.6 \text{ mm}$$

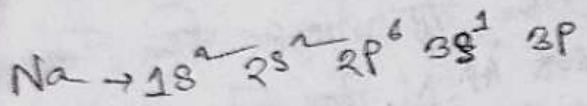
$$\Delta A = 0.6 \text{ mm}$$

I action light

ΔA

II action light

fine structure



इसमें Na का टायप है 2s

उद्धरण 3s के लिए 3p के ठल मास  $\approx 10^{-8} \text{ sec}$

जो उद्धरण 3s के लिए असंतुलित रूप मास है

यहाँ की प्रक्रिया, P के लिए  $J=1$  का 3p संकरण  $S = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

$\therefore$  inner quantum number ( $j = l+s$ )  $l-s$

$$= 1+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$$

वर्ती प्रक्रिया

P orbital का प्रौढ़ी गठन होता है

(एवं  $(3P_{3/2}, 3P_{1/2})$  प्रौढ़ी orbital बनते रहते हैं)

মাত্র বর্ণনা ২৫, ৭৮৮১ পুরো yellow colour

৩৩ কোন দুটি যারে, কেন?

৩০ কোন স্থিতি কারে যে, vector atomic model

মুক্ত পরিস্থিতি fine structure কে কানে আবশ্যিক কোন

৩৫ (S) orbital কে কোন কোন double কোন কারণ

Answer

$$l=0,$$

$$j=0+\frac{1}{2}, 0-\frac{1}{2}$$

$$j=\frac{1}{2}$$

j কে কোন কোন কোন কোন কোন কোন কোন

মুক্ত (j =  $\frac{1}{2}$ ) কোন কোন কোন কোন কোন কোন

হচ্ছে মাত্র একে, কোন কোন কোন কোন কোন

মুক্ত কোন কোন কোন কোন কোন কোন

(-1/2, +1/2)

## Fine Structure of H<sub>α</sub> Line

1125 53 8200 962 818 82

ବ୍ୟାକିନ୍ଦ୍ର ସମ୍ପଦ ଅଧୀକ୍ଷଣ ଏବଂ ବ୍ୟାକିନ୍ଦ୍ର ଏକ ବ୍ୟାକିନ୍ଦ୍ର ଏକ ବ୍ୟାକିନ୍ଦ୍ର

मात्रा उन्माल नीले दुष्ट लाठे तथा  
प्रत्यक्ष नीरे भवनामि तु मी विशेष अस्ति विशेष विशेष रूप  
विशेष विशेष तु मी लोक लाज्जा यज्ञ,

6563 A° अन्तिम सर्व 1-4° वर्षाये हैं। एवं इनकी विवरणों  
में बड़ा लिखा जाना चाहिए कि इनकी अधिक विवरण  
का रूप, यहाँ दी गई अन्तिम सर्व उत्तमीतिः आव

পুরুষ কর্ম হয়। পুরুষের কর্ম করা এবং এক মুক্তির স্বামৈ করা রহস্য,

Angular momentum (spin & orbital) अंकुरी ऊर्जा विद्युत

ବର୍ଷାମିତି ଏହି ଜାଗର୍ଣ୍ଣାଳୀ ମୁଖ୍ୟ କଥା କଥା କଥା  
କଥା କଥା କଥା କଥା କଥା କଥା କଥା କଥା କଥା କଥା

~~ରାଜୀନାମା ପାତିମାଲା ଟଙ୍କା~~ ରାଜୀନାମା ପାତିମାଲା ଟଙ୍କା

মায় কুমা কোলা পদ্মার্থের নামে গোপনীয় করা হোলাম ছিল।  
প্রত্যন্তটি কুমা পুরুষ তিনি ডাক্ষ অবগুহ্য শায়।

एवं अपि द्वारा उत्तीर्णी राम शास्त्रे यादवा के  
अधिकारी नाम राम, महाराजा राम-सभा  
का, अतः एवं इनकी शास्त्रे राम शास्त्रे द्वारा द्वारा  
जैव विजय-राम जैव अधिकारी बन गयी।

H- $\alpha$  Line] H $\alpha$  line जैसे विद्युत धरातल

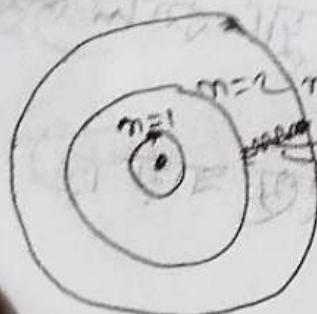
प्राणी विद्युति विद्युति विद्युति

ওঁ তুলনা দেখু ৬৫৬.৩৮ nm Hydrogen D3

e- यदि रेलवे का अंतर्गत वाहन २०० एवं अधिक वाहन अंतर्गत नहीं तो उसका अंतर्गत वाहन

ଏହି କାଳି କୁଳ ଲଜ୍ଜା ଯାଇ ଥିଲା, ।

At line 12, 28.8 mms



~~2012.07.26~~

$$m = 3 \cdot 10^{-2}$$

Hex line

ng to m<sub>L</sub>

Hb Me

stone

Mr. Bone

Selection Rule | नियन्त्रित करने वाली नियम

Transition

$$\begin{cases} \Delta j = 0, \pm 1 \\ \Delta l = \pm 1 \end{cases}$$

Transition Rule

के द्वारा संसर्जन लेवल

जोका हो, उसी अवधि में विकास  
रहते हैं उसे विकास करते हैं।

उदाहरण -  $j=0$  से

but  ~~$j \neq 0 \rightarrow j=0 + j=0$~~  यहीं विकास करते हैं।

$$1s \sim 2s \sim 2p^6 \quad 3s \sim 3p^6 \quad 3d$$

$n=2 \quad n=3 \quad n=3$

K L M

$3D_{5/2}, 2P_{3/2}$

$3P_{1/2}, 3S_{1/2}$

प्रत्येक  $\Delta l = 1$  के  $\Delta m_l = 0 \pm 1$

एक अनुभाव

WRONG

$\therefore n=2 \quad \Delta l$

$S \neq 0 \text{ का } j=0 \quad \Delta l$

$j=\Delta l \pm S$

$\Delta l = +1/2$

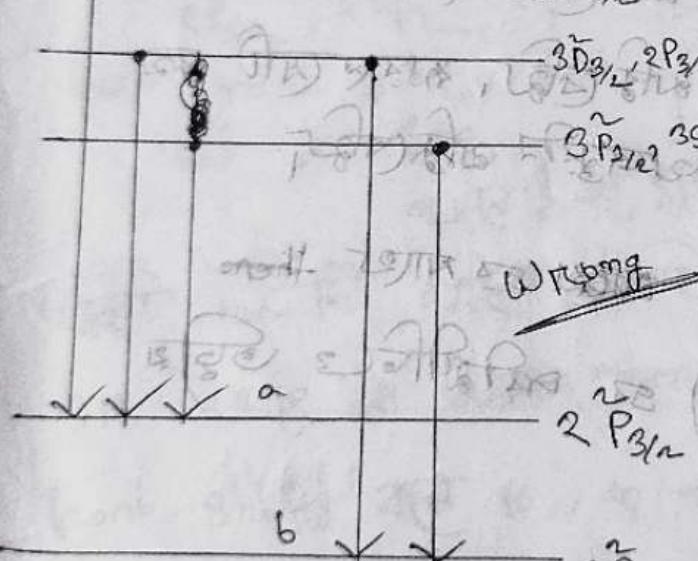
$\therefore \text{emergent level, } 2S_{1/2}$

P ग्रे. का  $j=1 \quad \Delta l$

$j=\Delta l \pm S$

$= 1 \pm 1/2$

$= 3/2, 1/2$



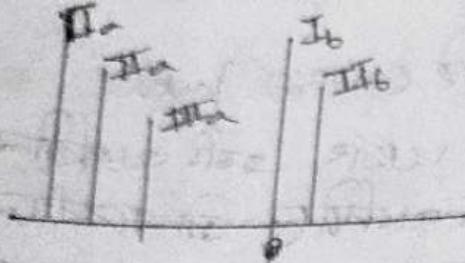
Transition Rule विषयी

अब  $\Delta j$  का नियम,

$\Delta j = 1 \pm 1/2$

$\therefore 2P_{3/2}, 2P_{1/2}$

## Fine Structure of He (Atomic Theory.)



$$\Delta E = h\nu$$

Lamb

পর্যবেক্ষণ

by

১০ পর্যবেক্ষণ করে দেখা গয়েছে।  $I_a$  রেভেন্টেলি তার উপরে  
আছে,  $I_b$  রেভেন্টেলি আছে।  $I_a$  রেভেন্টেলি আছে।

শাব্দিক রেভেন্টেলি হলো একটি প্রক্রিয়া যা কো  
ম্পাইজন করে করে আছে এবং একটি প্রক্রিয়া, কোম্পাইজন করে  
করে আছে।

প্রক্রিয়া কোম্পাইজন ( $I_a$  ও  $I_b$ ) করে আছে।

কোম্পাইজন করে আছে ( $I_b$  ও  $III_b$ ) করে আছে।

কোম্পাইজন করে আছে।

কোম্পাইজন করে আছে।

Lamb shift নামে রেভেন্টেলি।

কোম্পাইজন করে আছে।

Lamb shift Hydrogen Atom  $\Rightarrow$  হাইড্রোজেন অটম

পুরো সমষ্টি energy level স্ফীন্দ্রিয় হিচাবে পরিবর্তন ঘটে।

by transition rule ক্ষেত্রে একটি পরিবর্তন,

$$\Delta j = 0, \pm 1, \text{ এবং } 2P_{3/2} \text{ এবং } 2S_{1/2} \text{ ক্ষেত্রে } \Delta l = -1+1$$

এই ক্ষেত্র মাঝে একটি ক্ষেত্র,

$$2P_{3/2}, 2S_{1/2}$$

$$m=2, j=1/2$$

$$\text{but } \Delta l=1, \Delta j=0$$

$$3P_{1/2}, 3S_{1/2}$$

$$m=3, j=1/2$$

$$l=0, 1$$

যাইহোক, পুরো পরিবর্তন ক্ষেত্রে

ক্ষেত্রে পুরো ক্ষেত্রে পরিবর্তন ক্ষেত্রে পরিবর্তন ক্ষেত্রে

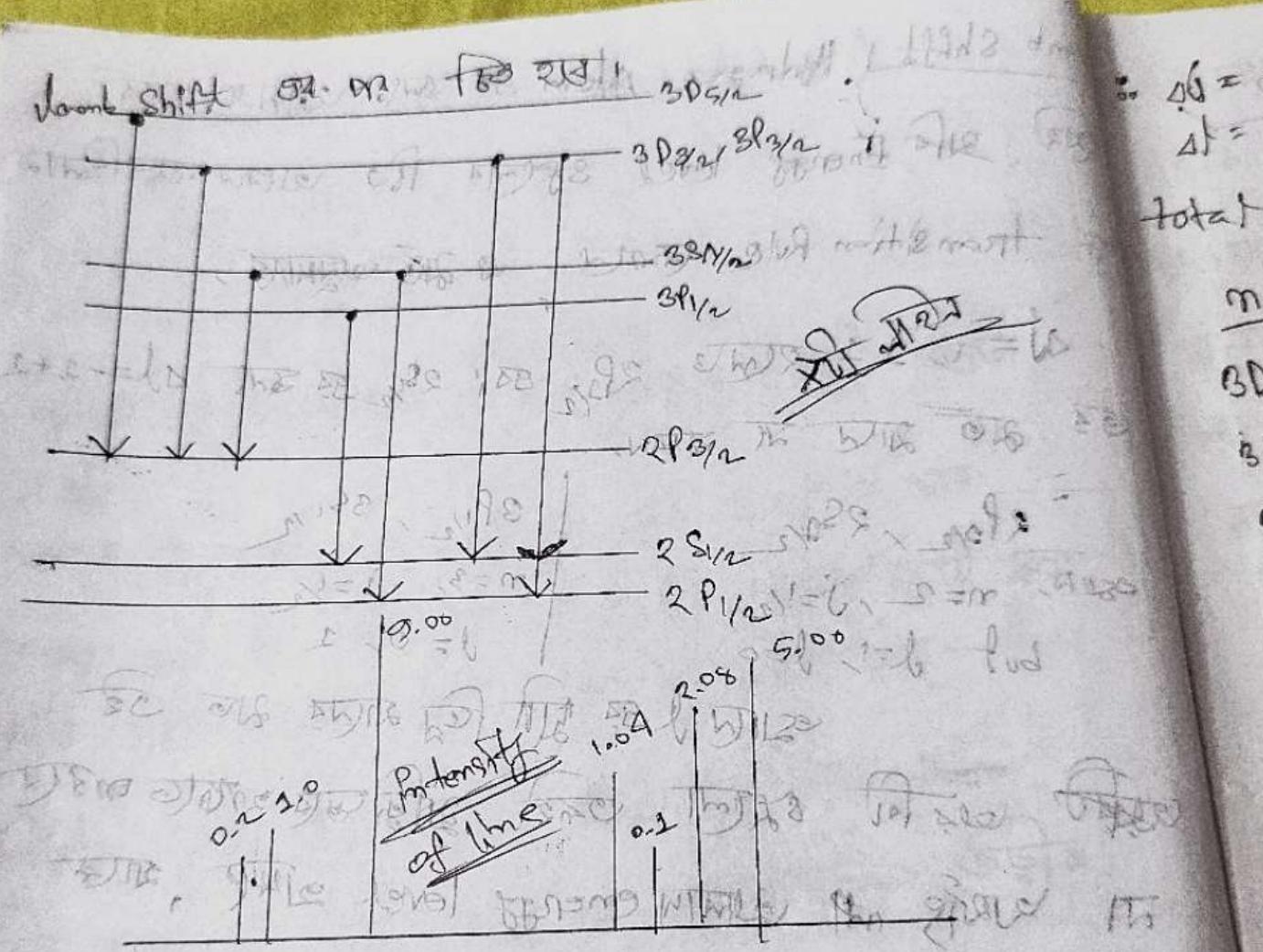
না ক্ষেত্রে পুরো energy level পরিবর্তন ক্ষেত্রে

Lamb shift এর  $\Delta E = 2S_{1/2} - 2P_{3/2}$

$$0.0353 \text{ cm}^{-1} \quad 3 \quad 3S_{1/2}, 3P_{1/2} \quad 0.0105 \text{ cm}^{-1}$$

গুরুত্বপূর্ণ।

Just, (8, P) Change  $\Rightarrow$  ।



Q. Fine structure of  $H\alpha$  with Lamb shift

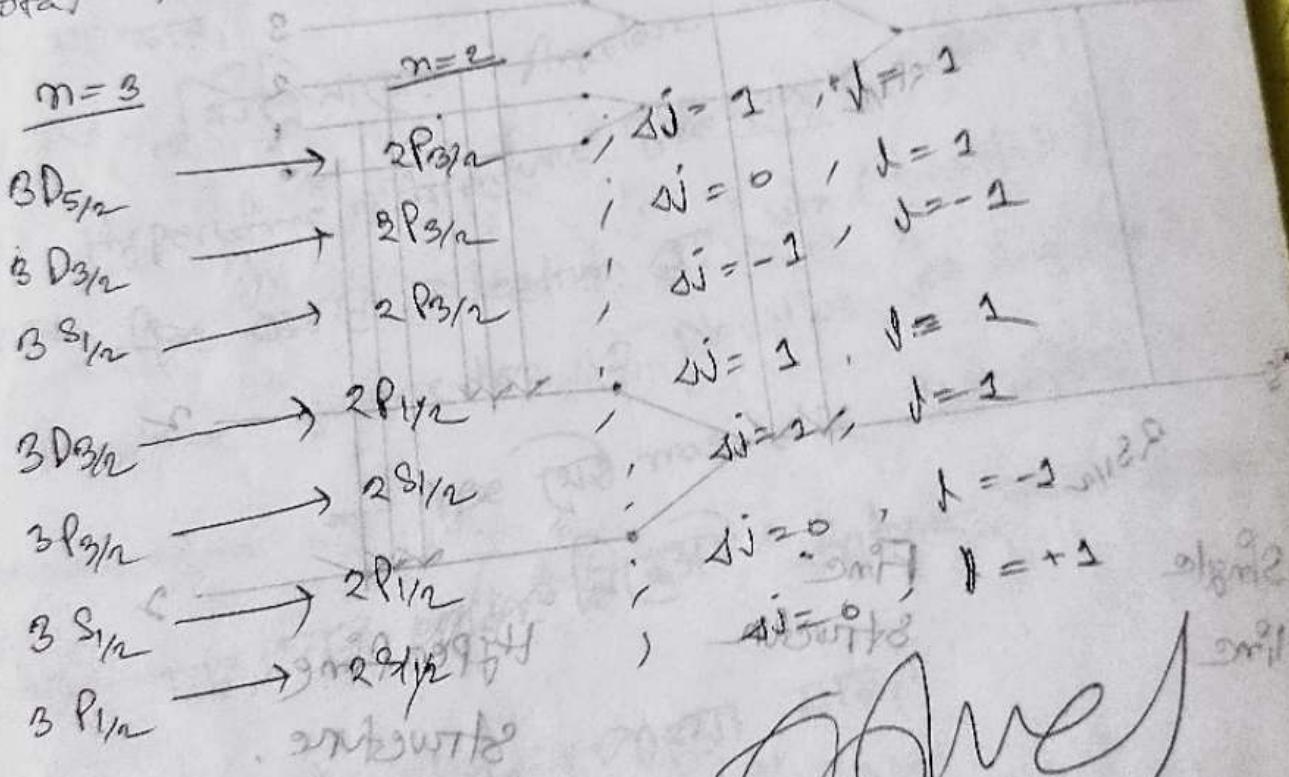
1. Define Compton

1.  $E = \frac{hc}{\lambda}$  (He), test

$\therefore \Delta = 0, \pm 1$  and fraction with respect to  $\Delta$

$\Delta = \pm 3$

Total  $\times 11$  states found, out of  $25 \text{ J.L}$



Solve

intensity small along the axis and large

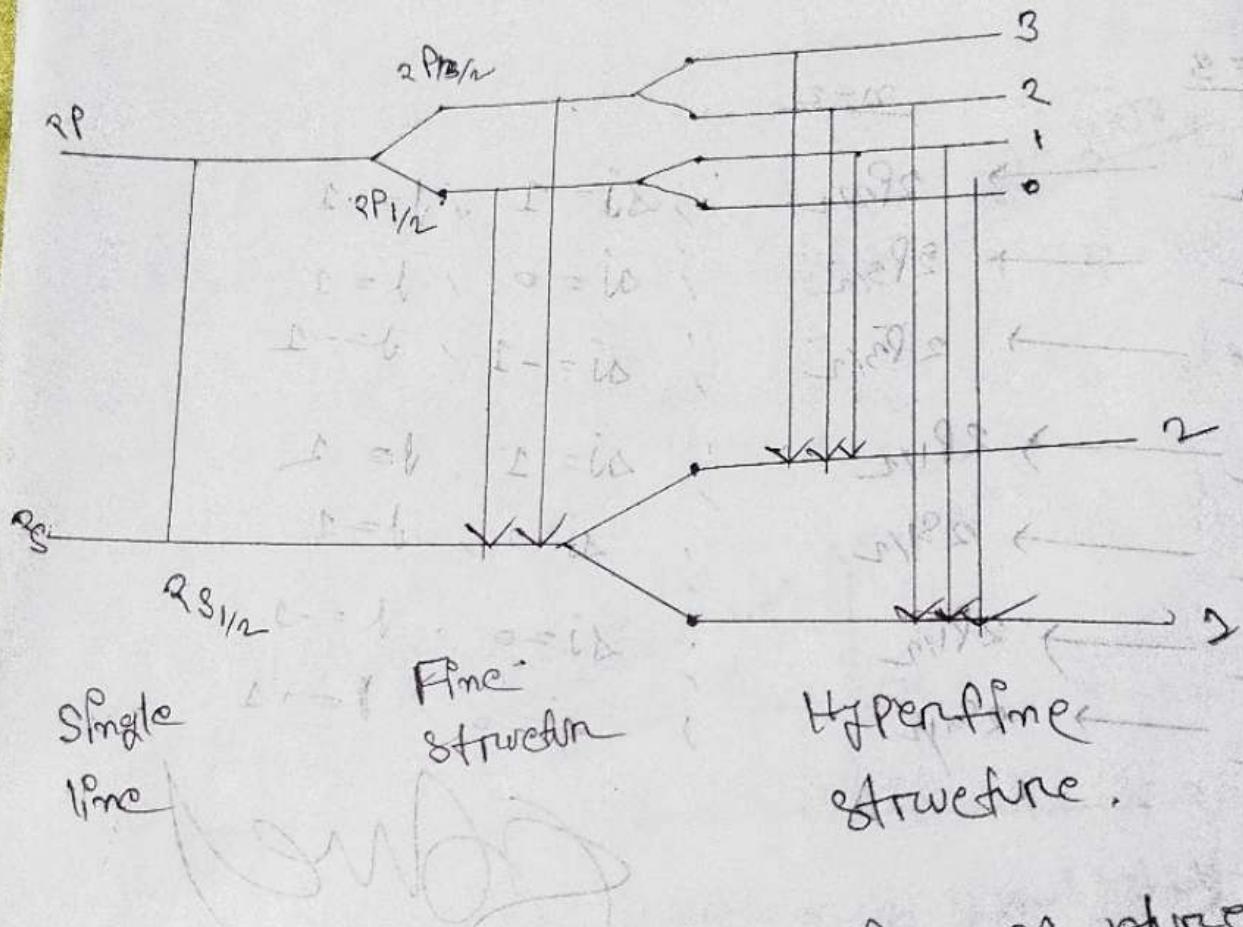
away from the axis, total, is the sum

(for 3 levels) of various cross terms

of  $P_{1/2}$ ,  $2P_{1/2}$  and  $2D_{3/2}$

and this is the same as

## Hyper fine Structure | nuclear spin



ପ୍ରଥମ ମୁଣ୍ଡ ପାଇଁ Single line structure  
ଦେଖିଲାମ, ଏହାକିମେ ଫିନ୍ ସ୍ଟ୍ରୋକ୍ କିମେ  
ଦେଖିଲାମ ମୁଣ୍ଡ ଏଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରେଚ୍ କିମେ  
angular momentum ଗ୍ରେଚ୍ କିମେ ଏବଂ, ଏହାକିମେ

বৃত্তান্ত Hyperfine structure ও ইলেক্ট্রন এল

মূল পর ক্রিয়া মাঝে অঙ্গীকৃত হয়।

এখন Hyperfine structure line এর

জন্ম কোনো electron  $J_z$  (spin & orbit)

ক্রস করে আবির্ভূত হয়।

Angular momentum  $J_z$  Neutrons ও Angulare

Angular momentum  $J_z$  মাঝে অঙ্গীকৃত হয়।

মুক্ত করে, তাহলে একটি নিয়ন্ত্রণ করে করে

Hyperfine structure মাঝে মাঝে,

বিবরণ করে আবির্ভূত হয়।

Neutrons  $J_z$  ক্রস, Neutrons Angular momentum

$$\vec{I} = \sqrt{i(i+1)} \frac{\hbar}{2\pi} \quad i+1 = 2$$

Neudron quantum number.

for given values  $L, S, J$   $m_J = \pm \frac{1}{2}, \pm \frac{3}{2}$   
will depend on  $m_L$

$$m_L = m_l \frac{\hbar}{2\pi}$$

↓  
medium magnetic quantum number

(Angular momentum)  $\vec{L}, \vec{s}, \vec{I}$   $\rightarrow \vec{J}$   
 $\therefore$  Electron  $\vec{s}$  - ~~Angular~~ (Orbitals & spin neglected)

Angular momentum for total angular momentum

$$\vec{F} = \vec{L} + \vec{s} + \vec{I}$$

$\therefore$  Hyperfine structure of atom

$$\vec{F} = \sqrt{f(f+1)} \frac{\hbar}{2\pi}$$

$f = \text{hyperfine splitting}$   
 $f = \text{quantum number}$

$$\text{Hence, } f = j \pm i \quad \text{where } j = \frac{1}{2} \text{ or } \frac{3}{2}$$

medium magnetic quantum number

$i > j$  है तो  $f = 2j+1$  है  $(2j+1) \text{ फ्लू}$   
 $j > i$  है तो  $f = 2i+1$  है  $(2i+1) \text{ फ्लू}$

~~$j = 3/2 \Rightarrow j = 3/2 \text{ रेल्स}$~~

$$f = i + j = 3, 2, 1, 0 \quad \therefore (2j+1) = (2 \times \frac{3}{2} + 1) = 4 \text{ फ्लू}$$

~~All Hyper fine structure~~

$\therefore i = 3/2, j = 3/2 \text{ रेल्स}$

$$f = i + j$$

~~$= R, 1$~~

$\therefore j > i \text{ रेल्स}$

$$(2i+1) \text{ फ्लू}$$

$$= (2 \times \frac{1}{2} + 1)$$

अतः यह निम्नायां द्वे यांत्रिक रूप से प्रकाश जाएंगे

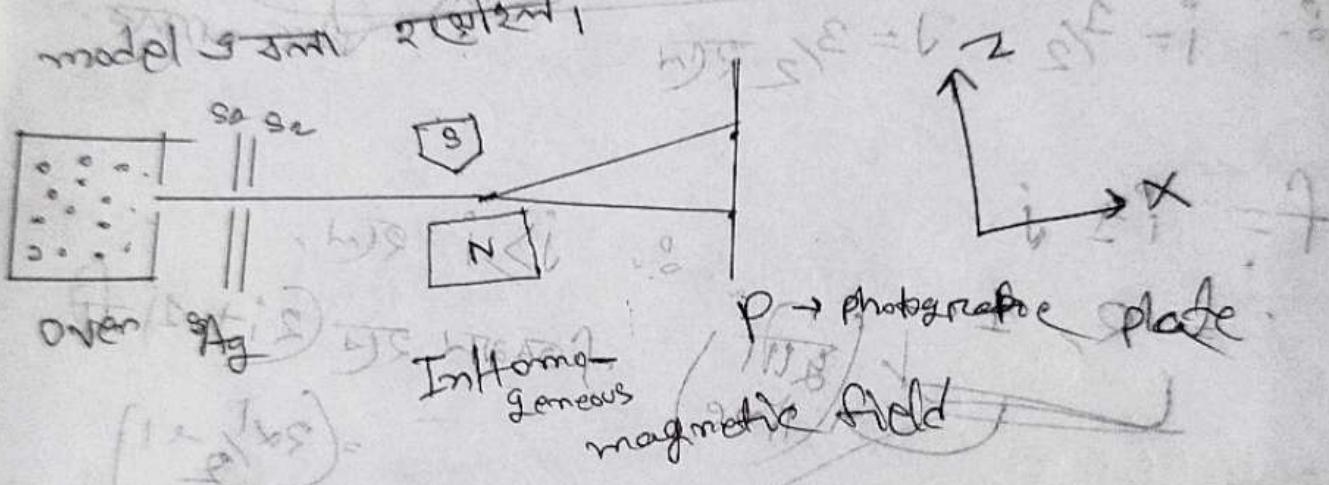
क्या Ex isotop ( $H^2, H^3, H^4$ ) का यांत्रिक रूप है?

परन्तु  $H$  का निम्नायां द्वे अनुक्रम हो सकते हैं

Hyper fine structure एवं यांत्रिक रूप

## Stern - Gerlach Experiment

এই পরীক্ষার একটি Atom's magnetic field  
 এই মাঝে আম কোন Atom's হিসেবে ব্যবহৃত হয়।  
 অধিকার হচ্ছে। এই পরীক্ষার মাধ্যমে এই গুণ ও প্রযোগ হচ্ছে।  
 Atom spin এর ওপর প্রযোগ হচ্ছে।  
 vector Atom model এর মাধ্যমে।



যদ্বারা oven এর মধ্যে Ag কণাকে নিরে করা হলো।

নিরে Ag কণা কোথায় হলো। oven (কোথায় কারিব হলো)

Slit 1, 2 Slit 2 দিয়ে পারে নিরে। Inhomogeneous

magnetic field হিসেবে পূর্বে কোথায় কারিব।

Photographic plate & film etc.

photographic plate of the sun  
कानून विद्युति का Atom का सूरज का दृश्य.

Inhomogeneous B. magnet due (N & south) pole  
magnetic field

Inhomogeneous field. Resultant magnetic field  
from currents from individual atoms

Atom beam Inhomogeneous

magnetic field

magnetic field photographic plate etc.

~~মানবিক উন্নয়ন~~ মানবিক উন্নয়ন

~~प्राप्ति~~ (H) प्राप्ति करने वाली कंपनी

2842

$$n=2, f=0$$

$n=2, f=0$ ,  $\frac{g}{2} = 0.24$ , ~~0.0231~~  $\text{nm}$ ,

orbital Angular momentum  $L = \sqrt{l(l+1)} \frac{h}{2\pi}$

$$\text{If } l=0, L = \sqrt{0(0+1)} \frac{h}{2\pi} \Rightarrow L = 0$$

$$\therefore \text{If } l=0, \text{ orbital Angular momentum is zero}$$

∴ if  $l=0$ , orbital Angular momentum is zero

∴ if  $l=0$ , spin Angular momentum is zero

∴ If spin is zero, orbital is also zero

Inhomogeneous magnetic field on atom

बुद्धि यात्रा के दृष्टि से यह अंतर्विद्युत एवं विद्युत चुम्बकीय दोनों के लिए यह यात्रा है।

इसमें, यदि  $l=0, S=0$  तो  $J=l+S=0$

यहाँ, तो  $g_J m_J = 0$  होता है, यानि  $J=0$

अतः इसका प्रभाव नहीं होता है।

परन्तु यह नहीं होता है।

Spin Quantum Number

cause,  $m_J = 2j+1$

$\therefore \text{If } j=\frac{1}{2}, m_J = 2 \cdot \frac{1}{2} + 1 = 2$

प्रथम स्तर पर, कार्बन न्यूक्लियन की अवस्था है

१. उपर्युक्त मास्ट्रोन रूपः  
उपर्युक्त विशेषताएँ देखने के लिए उपर्युक्त मास्ट्रोन रूपः उपर्युक्त क्रमीय मास्ट्रोन रूपः क्रमीय (orbital) अवस्था

मास्ट्रोन रूपः,  $l = 0, 1, 2, 3, \dots, (n-1)$

२. क्रमीय भूलिया रूपः क्रमीय orbital magnetic quantum number रूपः,  $m_l = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm (n-1)$

३. क्रमीय भूलिया रूपः क्रमीय  $m_s = 0^{\pm}$  (क्रमीय मास्ट्रोन मास्ट्रोन)

४. क्रमीय भूलिया रूपः,  $m_s = \pm \frac{1}{2}$

५. क्रमीय भूलिया रूपः क्रमीय मास्ट्रोन रूपः,  $m_s = \pm \frac{1}{2}$

६. क्रमीय  $S, P, D, F$  उपर्युक्त maximum ( $\infty$ ) आवश्यक प्रतिक्रिया

$2(2l+1)$  मास्ट्रोनः

$$S=0 \quad S \text{ का } l=0, \quad 2(2 \times 0 + 1) = 2 \text{ प्रति } e^-$$

$$P \parallel \quad " \quad l=1, \quad 2(2+1) = 6 \text{ " } e^-$$

$$D \parallel \quad " \quad l=2, \quad 2(4+1) = 10 \text{ " } e^-$$

$$F \parallel \quad " \quad l=3, \quad 2(6+1) = 14 \text{ " } e^-$$

∴ अद्वितीय मानक का प्रमाण,

$$\sum_{k=0}^{n-1} 2(2k+1) = 2[1+3+5+\dots+(2n-1)]$$

∴ अद्वितीय मानक का प्रमाण,

मानक के लिये  $n$  मानक का प्रमाण अद्वितीय मानक का प्रमाण है।

$$\begin{aligned} \sum_{j=0}^{n-1} 2(2j+1) &= 2 \left(\frac{n}{2}\right) \left(\frac{2n-1+1}{2}\right) \\ &= 2n^2 \end{aligned}$$

∴  $n$  विकल्पीय विकल्पों का प्रमाण  $= 2n^2$

(Proved)

प्रमाण (3)  $\therefore$  दिए गए 7692 विकल्प

$$2^9 \times 5 = (1+2) \times 5 \times 2^9 = 1 \times 2^9 \times 5 = 2^9 \times 5$$

$$2^9 \times 5 = (1+2) \times 5 = 1 \times 5 + 2 \times 5 = 5 + 10 = 15$$

$$2^9 \times 5 = (1+2) \times 5 = 1 \times 5 + 2 \times 5 = 5 + 10 = 15$$

$$2^9 \times 5 = (1+2) \times 5 = 1 \times 5 + 2 \times 5 = 5 + 10 = 15$$

zeeman effect

Zeeman effect यह एकी पूर्ण magnetic field का द्वारा आवर्तित रूप से बदलने वाली घटना है।

आलो चालीकरणारे असी तांत्रिक विद्या. आलो कृता चाली करीनी तुमची  
असी तांत्रिक विद्या.

मूली बाजा हमें देक्ते, आलो कीजा  
विष्टु रहे आते, उकड़े मले ॥ zeemoo effect दाल ॥

11

No magnetic field

A simple sketch consisting of a horizontal line with three vertical tick marks extending downwards from it, spaced evenly along the line.

magnetic field of 0.5 Gaus measured  
from the south pole

zeeman effect

Normal zeeman effect

Anomalous Zeeman effect

Total spin = 0

Total spin  $\neq 0$

## Classical & Quantum mechanics

~~ମୁଖୀ ମୁଖୀ ଏଇ ବିଷ୍ଟ~~

४८

### মার্কিন জীবন জিম্বা

১) প্রক্রিয়ানী দুর্বল হৃত স্থাপিত  
ক্ষেত্রে পুরো প্রাচীন পুরো  
জীবন একক বর্ণালি হৃত  
প্রাচীন ও বিক্রিত হৃত

জীবন জিম্বা বল:

২) Ca, Cu, Zn, Fe ইত্যাদি  
হেল্ম সমূহ হৃত মার্কিন  
জীবন জিম্বা পাওয়া যাবে,

৩) এক্ষেত্রে কুটি বর্ণালি হৃত  
পাওয়া ও বিক্রিত হৃত,

৪) (চিরায়ত/Classic) চাকুর  
সাথে সাবধান জীবন  
জিম্বা ব্যবহৃত করা যাবে

### ব্যাচিন জীবন জিম্বা

১) মাঝে একটি মাত্র বর্ণালি হৃত  
ক্ষেত্রে পুরো পুরো হৃত ব্যাচিন  
জীবন প্রাচীন বিষ্টু হৃত যাবে  
ব্যাচিন জীবন জিম্বা বল

২) Na, Cr, Fe ইত্যাদি  
ব্যাচিন জীবন জিম্বা পাওয়া  
যাবে,

৩) এক্ষেত্রে কুটি বর্ণালি হৃত  
যাবে অর্থাৎ প্রাচীন বিষ্টু হৃত,

৪) কুশিলা চৰ্কা ও চৰ্কা  
Spm স্বীকৃত হৃত ব্যাচিন  
জীবন জিম্বা পাওয়া যাবে

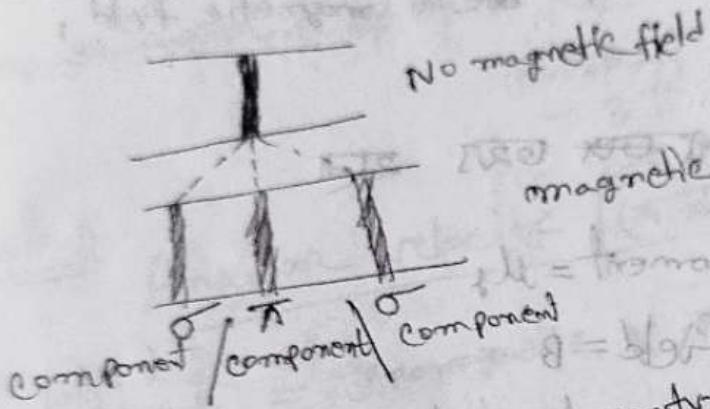
ব্যাচিন জীবন জিম্বা পাওয়া  
যাবে কোথু

ব্যাচিন জীবন জিম্বা

## Normal Zeeman effect

माने एकी त्रिस्तरीय लाइन को प्रति संस्थान की ओर

एक विद्युत एवं आवल ताकि Normal zeeman effect हो।



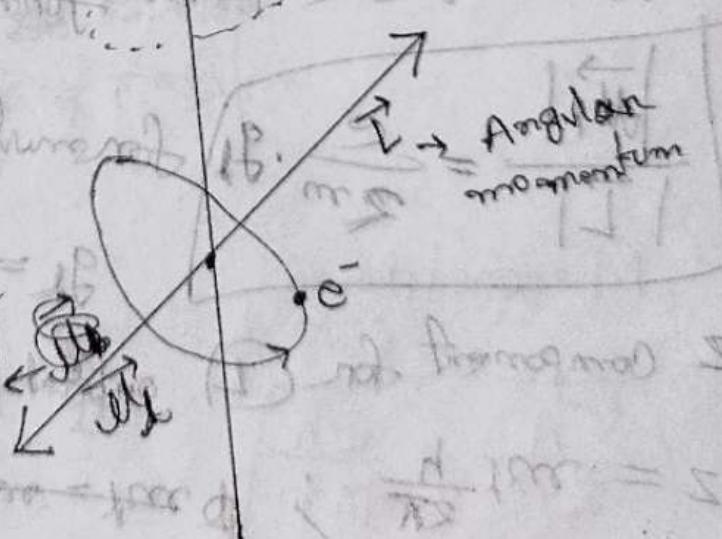
No magnetic field

magnetic field present

Condition || total spin angular quantum number = 0

वैद्युत एवं आवल ताकि

माने एकी त्रिस्तरीय लाइन की ओर



$$l = m_{ls} \text{ and } l^2 = l(l+1)$$

माने एकी त्रिस्तरीय लाइन की ओर

रोटा फ्रेम में  $S_z = 0$

$$\frac{d}{dx} \tan^{-1} = 5^\circ$$

## Derivation

$$\text{Angular momentum} = I\omega$$

$$\text{magnetic field} = B$$

$$\text{orbital - Angular momentum} = L$$

magnetic field  
orbital - Angular momentum =  $l$

mass of electron =  $9.1 \times 10^{-31}$  kg

$$e^{-\text{charge}} = e$$

$\therefore$  ferromagnetic ratio formula,

$$\frac{|\vec{M_1}|}{|\vec{L}|} = \frac{e}{2^m} \cdot g_L$$

$$g_k = 1 \text{ for } sp^k = 0$$

∴ Z component for (L) orbital angular momentum  
 $L_z = m_l \frac{h}{2\pi} ; \phi$  ~~mag~~ = magnetic no. of.

$m_L$  = magnetic quantum number.

When  $l=2$ ,  $m_l = -2, -1, 0, 1, 2$

$$\therefore m_l \text{ is component of } \vec{J} = (2l+1)$$

$$= 3 \text{ f}$$

Formulae | Angular velocity | Angular momentum | Total energy

$$\omega = \frac{|I\vec{\alpha}|}{|I|} \cdot B = \text{gyromagnetic ratio} \times \text{magnetic field}$$

$$\omega = \frac{|I\vec{\alpha}|}{|I|} \cdot B$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{e}{2m} \cdot B \text{ Bohr} [gk=1]$$

8. Magnetic field is still changing  $\rightarrow$  charge  $e^2$ .

∴ changing energy

$$\Delta E = \omega \cdot L_z$$

$$= \frac{e}{2m} B \cdot m_l \cdot \frac{\hbar}{2\pi}$$

$$\frac{dS}{mNB} = \frac{n^2}{mS}$$

$$\Delta E = \frac{e h}{4\pi m} B m$$

$\Rightarrow$  Wave changing energy  $\propto$   $hc$   $\Rightarrow$   $\Delta E = \frac{e h}{4\pi m} B m$

Wave number  $\propto$   $\frac{1}{B m}$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{\Delta E}{hc} = \frac{e h}{4\pi m c} B m$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{e h}{4\pi m c} B m$$

$$\Rightarrow \Delta T = L' m L$$

$$L' = \text{constant} = \frac{e B}{4\pi m c} = L$$

Change of energy

In the form of  
wave number

$L' = \text{shift in wave}$   
 $L' = 1 B$

$$m = \frac{1}{m} = \omega$$

Shift factor  $m$   $\Rightarrow$   $m = 2 \pi$   
Zero force at  $2 \pi$

Ques: Magnetism

$$\frac{e h}{2 m} = \frac{e h}{4\pi m}$$

$$\frac{h}{4\pi} \cdot m \cdot g \frac{e}{mg} =$$

$$r J \omega =$$

$^1D_2 - ^3P_1$  3<sup>2</sup> transition

Formation condition,  $\Delta m_l = 0, \pm 1$

$$^1D_2 - ^3P_1 = 2s+1 D_2, 2s+1 P_1$$

$s = 0$  2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup>  $^1D_2, ^3P_1$  2<sup>1</sup>, 8 = 0 5<sup>3</sup> Normal Zeeman

मात्रा वाला 1 :  $\therefore ^1D_2$  5<sup>3</sup> का,  $J = 2$

$$J = 2 \text{ 2}^1, m_J = \pm J$$

$$= -2, -1, 0, 1, 2$$

$^1D_2$  का तरीका स्पेक्ट्रम  $^3P_1$   
5<sup>3</sup> का तरीका स्पेक्ट्रम 3<sup>2</sup> पर  
मात्रा वाला

$^3P_1$  का तरीका,  $J = 1$

$$J = 1 \text{ 2}^1, m_J = \pm J = -1, 0, 1$$

$m_J$

2

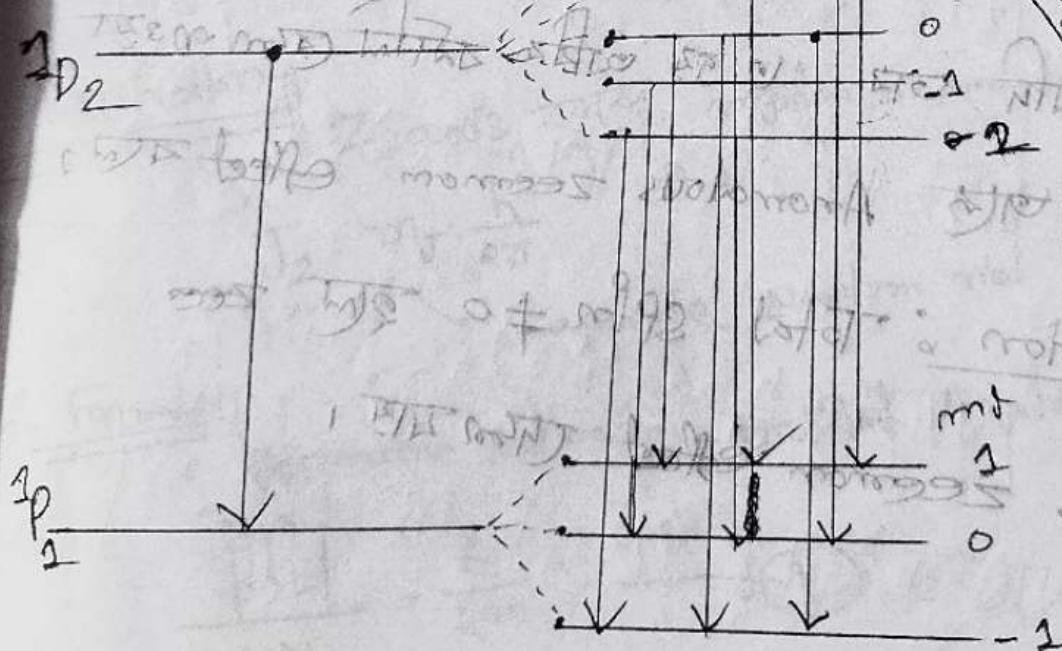
1

0

-1

-2

total  
fine structure  
splitting



condition

$$\Delta m_l = 0, \pm 1$$

2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup>

2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup>

2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup>

2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>1</sup>

চৰকুক হতে পাবলৈ শীঁ স্পৰ্শ কৰিবলৈ আপোনা  
যোগসূত্ৰ দেও পৰি।

কাণ্ডন  $\Delta m = 0, \pm 1, -1, 0, +1$  কৰিবলৈ

আমো মুটি  $-2, 0, +1$  কৰি পৰি কৰিবলৈ

স্থায় আপোনা কৰি নোনাল জিমন

effect বল।

Anomalous Zeeman effect

কেবল উভয়েই অৱশ্যে এক অণু কৰিবলৈ

কৰিবলৈ যদি তাৰ বেজ পৰিমাণ কৰিবলৈ

যাব আছল আৰু Anomalous zeeman effect বল।

Condition : Total spin  $\neq 0$  হল zee

Anomalous zeeman effect দেখো যায়।

$\nabla \times \vec{B}$

Orbital angular momentum =  $\vec{L}$

Spin angular momentum =  $\vec{S}$

Magnetic field =  $B$

Orbital magnetic moment =  $\vec{\mu}_L$

Spin magnetic moment =  $\vec{\mu}_S$

Total angular momentum =  $\vec{J} = \vec{L} + \vec{S}$

Total magnetic moment =  $\vec{\mu} = \vec{\mu}_L + \vec{\mu}_S$

Derivation

$J_z = m_J \frac{h}{2\pi}$  angular momentum

$$J_z = m_J \frac{h}{2\pi}$$

magnetic quantum no. of  $J_z$

Formulation of fermi rotation for orbital angular momentum

$$\frac{|\vec{\mu}_L|}{|\vec{L}|} = \frac{e}{2m} \quad \text{①}$$

Magnetic moment for spin angular momentum

$$\text{Magnetic moment for spin A.M. is } \frac{\mu_s}{\sqrt{8}} = 2 \cdot \frac{e}{2m} \quad \text{G. for spin A.M. is } \frac{\mu_s}{\sqrt{8}} = 2 \text{ multiple of } \text{Bohr magneton}$$

Total magnetic moment  $\mu = \mu_L + \mu_s$

$$\mu_J = \mu_L + \mu_s$$

$$\Rightarrow \mu_J = |\vec{\mu}_L| \cos(\vec{L}, \vec{J}) + |\vec{\mu}_s| \cos(\vec{s}, \vec{J})$$

$$\Rightarrow \mu_J = \frac{e}{2m} |\vec{L}| \cos(\vec{L}, \vec{J}) + 2 \cdot \frac{e}{2m} |\vec{s}| \cos(\vec{s}, \vec{J})$$

$$\Rightarrow \mu_J = \frac{e}{2m} \left[ |\vec{L}| \cos(\vec{L}, \vec{J}) + 2 \cdot |\vec{s}| \cos(\vec{s}, \vec{J}) \right]$$

$$\Rightarrow \mu_J = \frac{e}{2m} \left[ \sqrt{J(J+1)} \frac{h}{2\pi} \cos(\vec{L}, \vec{J}) + 2 \sqrt{s(s+1)} \frac{h}{2\pi} \cos(\vec{s}, \vec{J}) \right]$$

$$\Rightarrow \mu_J = \frac{e}{2m} \left[ \sqrt{J(J+1)} \cos(\vec{L}, \vec{J}) + 2 \sqrt{s(s+1)} \cos(\vec{s}, \vec{J}) \right] \frac{h}{2\pi}$$

$$|\vec{J}| = \sqrt{j(j+1)} \frac{h}{2\pi} \quad \vec{J} = \vec{I} + \vec{S}$$

$$\therefore \cos(\vec{I}, \vec{S}) = \frac{j(j+1) + l(l+1) - s(s+1)}{2\sqrt{j(j+1)} \sqrt{s(s+1)}} \text{ (ज्ञानीय)}$$

$$\cos(\vec{I}, \vec{J}) = \frac{j(j+1) + l(l+1) - s(s+1)}{2\sqrt{j(j+1)} \sqrt{l(l+1)}} \text{ (ज्ञानीय)}$$

$$\therefore \cos(\vec{S}, \vec{J}) = \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{2\sqrt{s(s+1)} \sqrt{j(j+1)}} \text{ (ज्ञानीय)}$$

$\therefore$  (3) यहां से दोनों समेक्षणों

$$\Rightarrow M_J = \frac{e}{2m} \left[ \frac{j(j+1) + l(l+1) - s(s+1)}{2\sqrt{j(j+1)} \sqrt{l(l+1)}} + 2\sqrt{s(s+1)} \right]$$

$$\frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{2\sqrt{s(s+1)} \sqrt{j(j+1)}} \frac{h}{2\pi}$$

$$(B) \left[ (l+i) - (l-i)s + (s+i)j \right] \frac{2\sqrt{s(s+1)} \sqrt{j(j+1)}}{2\sqrt{j(j+1)}}$$

$$\Rightarrow M_J = \frac{e}{2m} \left[ \frac{j(j+1) + l(l+1) - s(s+1)}{2\sqrt{j(j+1)}} + \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{2\sqrt{s(s+1)}} \right]$$

$$(l+i)is \quad t^L = -(B) \left[ \frac{2\sqrt{s(s+1)} \sqrt{j(j+1)}}{2\sqrt{j(j+1)}} \right] \frac{h}{2\pi}$$

$$\Rightarrow M_J = \frac{e}{2m} \left[ \frac{j(j+1) + l(l+1) - s(s+1)}{2j(j+1)} + \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{j(j+1)} \right] \sqrt{j(j+1)} \frac{\hbar}{2\pi}$$

$$\Rightarrow M_J = \frac{e}{2m} \left[ \frac{j(j+1) + l(l+1) - s(s+1) + 2j(j+1) + 2(s+1)s - 2l(l+1)}{2j(j+1) + (l+i)i} \right] = (7, 5)$$

$$\Rightarrow M_J = \frac{e}{2m} \left[ \frac{3j(j+1) + l(l+1) + s(s+1)}{2j(j+1)} \right] \sqrt{j(j+1)} \frac{\hbar}{2\pi}$$

$$\Rightarrow M_J = \frac{e}{2m} \left[ \frac{2j(j+1)}{2j(j+1)} + \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{(2j(j+1))} \right] \sqrt{j(j+1)} \frac{\hbar}{2\pi}$$

$$\Rightarrow M_J = \frac{e}{2m} \left[ 1 + \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{2j(j+1)} \right] \sqrt{j(j+1)} \frac{\hbar}{2\pi}$$

$$\Rightarrow M_J = \frac{e}{2m} \left[ 1 + \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{2j(j+1)(l+i)i} \right] \vec{|J|}$$

$$\therefore \text{splitting factor} \Rightarrow \vec{|J|} = 1 + \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{2j(j+1)}$$

$$\frac{h}{2\pi}$$

$$\Rightarrow \vec{\mu}_J = \frac{e}{2m} \cdot g_J \cdot \vec{l}_J$$

Ferromagnetic ratio for  
total Angular momentum

$$\Rightarrow \frac{|\vec{\mu}_J|}{|\vec{l}_J|} = g_J \frac{e}{2m}$$

$$imis = T \Delta$$

Angular velocity formula

$$\omega = \frac{|\vec{\mu}_J|}{|\vec{l}_J|} \cdot B$$

Angular velocity = Ferromagnetic ratio  $\times$  Magnetic field

$$\Rightarrow \omega = g_J \frac{e}{2m} B$$

Magnetic field of Atom  $\rightarrow$  charge Energy

$$\Delta E = \frac{\omega}{hc} = \frac{g_J e}{2hmc} B$$

$\Delta E = \omega \cdot \Delta J_z$  rotate bottom left part

$$\Rightarrow \Delta E = g_J \frac{e}{2m} B \cdot m_J \cdot \frac{h}{2\pi}$$

$$\Rightarrow \Delta E = g_J \cdot m_J \frac{eBh}{4\pi m}$$

in wave number,

$$\Delta T = \frac{\Delta E}{\hbar c} = g_f m_J \cdot \frac{eB}{4\pi mc}$$

$$\Rightarrow \boxed{\Delta T = g_f m_J L'}$$

$$L' = \frac{eB}{4\pi mc}$$

Shift in wave number

∴ यहाँ तक है,

जिन तरफ शब्द (जी, मी) जो विभिन्न प्रकार के हैं।

$$\text{जैसे } j = 2 \text{ तरफ } m_J = -2, -1, 0, 1, 2$$

जैसे यहाँ तक तीन अलग विभिन्न तरफ होते हैं।

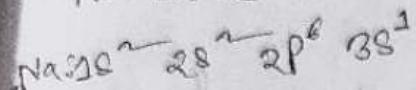
Important Question for Exam

Q1 Show that, the anomalous Zeeman splitting from the first excited state to the ground state of Sodium ( $\text{Na}$ ) ?

$$\frac{d\lambda}{\lambda} = \frac{g_f}{g_i} \cdot \frac{B}{B_0} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{1}$$

Solution

Na  $g^2$  का फॉर्मला,



Na  $g^2$  के लिए इनकारता ही उपरी तरफ की ओर है।

$$BS^2 \text{ का } l = 0, \quad S = \frac{1}{2}, \quad j = \sqrt{l \pm S^2} = \frac{1}{2}$$

$\therefore n=3, l=0, S=\frac{1}{2}, j=\frac{1}{2}$  यह एक  $3S\frac{1}{2}$  state है।

∴ Ground state  $2S\frac{1}{2}$  का विकास नहीं होता।

विद्युत इलेक्ट्रोन भौतिकीय के लिए  $j = \frac{1}{2}$  होता है।

$$BP \text{ के माध्यम से } j = l - m_s = i$$

$$n=3, l=1, S=\frac{1}{2} \quad \therefore j = 1 \pm \frac{1}{2} = \frac{1}{2}, \frac{3}{2}$$

∴ excited state  $2P\frac{1}{2}, 3P\frac{1}{2}, 3P\frac{3}{2}$  होते हैं।

वेवनंबर

Wave numbers

$$\Delta T = g_j m_j L'$$

विवरण, anomalous zeeman effect जृ में से विवरण ( $g_j \approx 3$ )

$m_j$  विवरण एवं कार्य (group & excited)

state अलग रखा जाता है तो इसके बीच अंतर नहीं होता

जूँ जूँ अपनी प्रक्रिया के दृष्टिकोण से state बनता है

∴ For  ${}^2S_{1/2}$  जूँ जूँ

$$j = 1/2 \pm 1/2 \quad \therefore m_j = -1/2, +1/2$$

For  ${}^2P_{1/2}$  जूँ जूँ

$$j = 1/2 \quad \therefore m_j = -1/2, +1/2$$

(02)

For,  $2P_{3/2}$   $\text{gap } 2J\text{ tot } -g_J$

$$j = \frac{3}{2}$$

$$\therefore m_J = -j \text{ to } +j \\ = -\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{3}{2}$$

$\therefore F_m = 2P_{3/2}$   $\text{gap } 2J\text{ tot } -g_J$

$$g_J = 1 + \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{2j(j+1)}$$

$$j = \frac{3}{2}, s = \frac{1}{2}$$

$$l = 0$$

$$g_J = 2/3$$

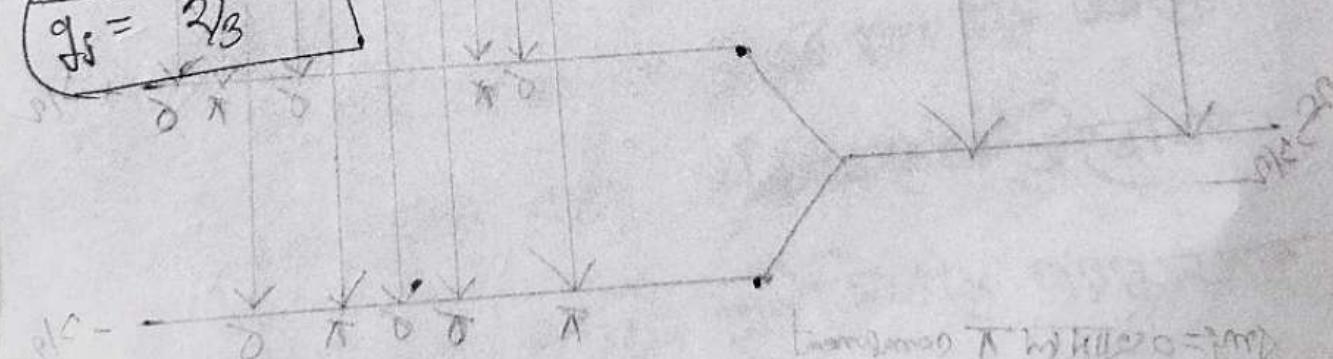
$\therefore F_m = 2P_{3/2}$   $\text{gap } 2J\text{ tot } -g_J$

$$g_J = 1 + \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{2j(j+1)}$$

$$j = \frac{1}{2}, s = \frac{1}{2}$$

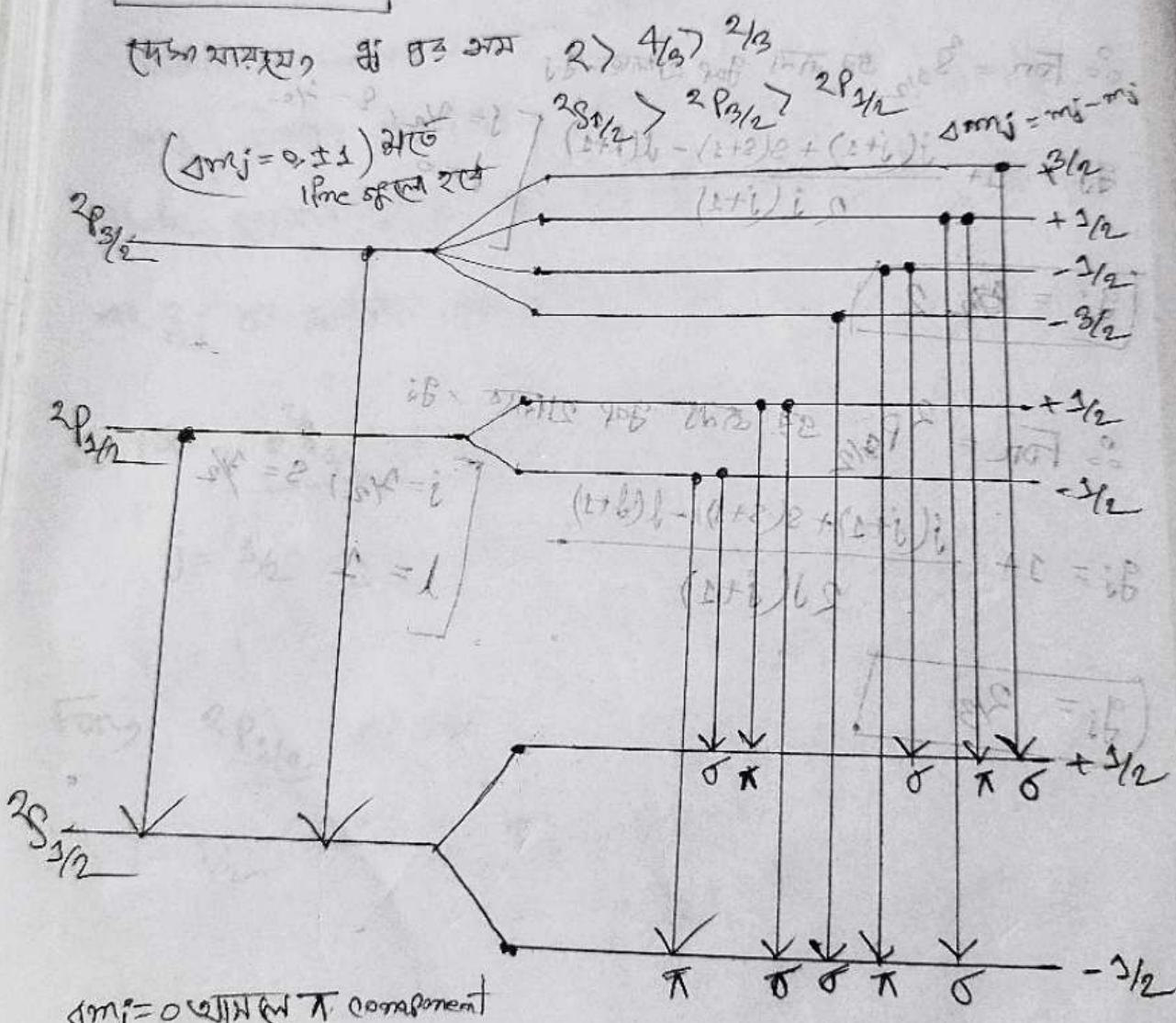
$$l = 1$$

$$g_J = 2/3$$



$$F_{n,j} = 1 + \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{2j(j+1)}$$

$$g_j = 4/3$$



मुख्य रूप से D<sub>2</sub> वर्ग D<sub>2</sub> जीवन द्वितीय।

रासा कर्त्ता,

जोसाई D<sub>2</sub> रूप  $B^{\infty} P_{3/2} \rightarrow B^{\infty} S_{1/2}$  बहुल द्वितीय,

D<sub>2</sub> रूप  $B^{\infty} P_{3/2} \rightarrow B^{\infty} S_{1/2}$  ग़ार्ड बहुल द्वितीय,

किंतु हम,  $\otimes$  याकृष्णन द्वितीय हैं।

प्राचीन रासा जिया बगावत द्वितीय।

रासा जीवी Atom के उत्पन्न करें, Atom के उत्पन्न करें और याकृष्णन द्वितीय करें और याकृष्णन द्वितीय करें और याकृष्णन द्वितीय करें।

किंतु मनि उत्पन्न करें और तीव्र उत्पन्न करें और मनि उत्पन्न करें।

Atom के बाह्य उत्पन्न करें और जिया के प्राचीन रासा करें।

১০ জিমা রেল

প্রযুক্তির প্রয়োগ ক্ষেত্র এবং প্রযুক্তির প্রযোগ প্রযোগ

[জিমা প্রযোগ ক্ষেত্র এবং প্রযোগ প্রযোগ]

+ Normal zeeman effect এর মত।

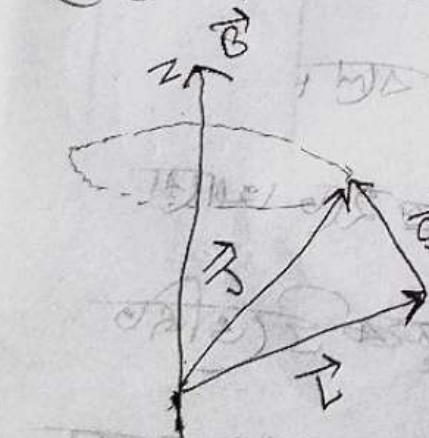
জোড়ান্ত জোড়াফল Total Angular momentum

২৪<sub>৩</sub> ( $\vec{J}$ ), Orbital Angular momentum ( $\vec{l}$ )

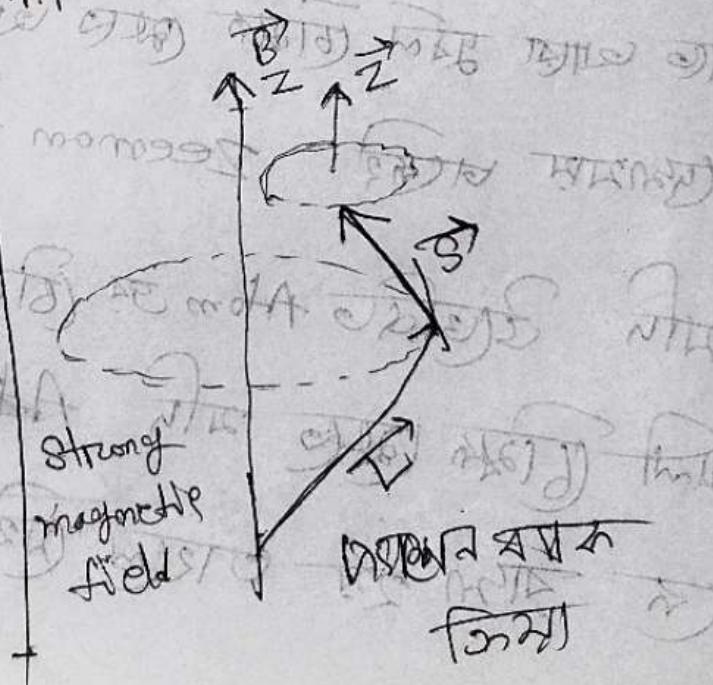
spin Angular momentum ( $\vec{s}$ ) নিজ পাই

২৫<sub>১</sub> বাহুর শৃঙ্খলা থেকে আদেশ প্রযোগ করুন

কোণ কোণ কোণ কোণ



zeeman effect,  
weak magnetic field



বাহুর শৃঙ্খল  
কিমা

Derivation II (एकांक समान) वा  $\vec{L}, \vec{s}, \vec{J}, z$  component

गुणवत्ता के अनुसार,

$$\therefore L_z = m_L \frac{h}{2\pi} \quad \left( S_z = m_s \frac{h}{2\pi} \right)$$

2. Gyromagnetic ratio for orbital angular momentum  $P_L$

$$\frac{M_L}{L} = \frac{e}{2m} g_L \quad [g_L = 1]$$

○ angular velocity for  $\vec{L}$   
○ दर्शन द्वारा

$$\Rightarrow \omega_L = \frac{dL}{dt} \cdot B$$

$$\Rightarrow \omega_L = \frac{e}{2m} B$$

∴ ~~Total~~ Amp.  $\vec{L}$  का गुण

यह भौतिक उपर्युक्त है।

$$\Delta E_L = \omega_L \cdot L_z$$

$$= \frac{e}{2m} \cdot B \cdot m_L \cdot \frac{h}{2\pi}$$

$$= \frac{eBh \cdot m_L}{4\pi m}$$

Gyromagnetic ratio for spin angular momentum  $P_S$

$$\frac{M_S}{S} = 2 \frac{e}{2m} g_S [g_S = 1]$$

angular velocity for  $\vec{s}$

$$\Rightarrow \omega_S = \frac{M_S}{S} \cdot B$$

$$\Rightarrow \omega_S = \frac{2e}{2m} \cdot B$$

→ यह कल से अधिक

उपर्युक्त है।

$$\Delta E_S = \omega_S \cdot S_z$$

$$= \frac{2e}{2m} B \cdot m_s \frac{h}{2\pi}$$

$$= \frac{2eBm_s h}{4\pi m}$$

$\therefore$  total Energy,

$$\Delta E = \Delta E_L + \Delta E_S$$

$$= \frac{eBh}{4\pi m} (m_L + 2m_S)$$

$\therefore$  Wave number (�िए नहीं लिखा गया है)

$$\Delta T = \frac{\Delta E}{hc} = \frac{eB}{4\pi mc} (m_L + 2m_S)$$

$$\Rightarrow \Delta T = (m_L + 2m_S) \Delta L'$$

$\therefore$  यहाँ तक पहुँच दें,

अन्यायी इसकी ज्ञान करने की वजह से यहाँ अभी फ्रेड नहीं

$(m_L + 2m_S) \rightarrow$  s.p.m magnetic quantum numbers =  $m_L$

$\rightarrow$  magnetic quantum number.

for orbital.

L' =  $\frac{eB}{4\pi mc}$  =  $\omega$   
↳ Larmour shift in wave number

इसकी ज्ञान की वजह से यहाँ अभी फ्रेड नहीं

$\Delta L' \cdot \omega = \Delta E$

$\frac{1}{2} \cdot 10^8 \cdot 8 \cdot \frac{e}{m_e} =$   
 $10^7 \cdot 10^8 \cdot 8 \cdot \frac{e}{m_e} =$   
 $10^7 \cdot 10^8 \cdot 8 \cdot \frac{e}{m_e} =$

## Chapter - 6

# वर्षांसे तरीके बदलते की क्या ? रमन जिमार लेखा ?  
उपरान्त वालोंना क्या ?

~~प्रश्न~~ // अवधारिक रसायनिक उत्तर एवं विवरण देखनी  
शक्याः शर्टे इक्के परिवर्तन फैल दर्शाने दिखाओ तो,  
याव यहां निश्चित रूपानि व्याविक व्यवस्थाएः वाले उत्तर  
दर्शाय आजे उत्तर व्यवस्थाः कोटि दिखाओ एवं विवरण  
व्याविक रसायन देखा।

~~प्रश्न~~ // रमन जिमार लुकाएँ रमन जिमार घाटक कुमार द्वारा उत्तर

कोडन अधिकारी व राज्यपाल हथाह राज्याधिक अधिक  
प्रभावीय, उपरान्त विद्युत इक्कि परिवर्तनान्, व्याविक  
माला कोडन भवति वाले जिमार लिखत, ताकि  
जिमार लिखत, विवरण एवं इक्कि रमन जिमार माला कुमार द्वारा  
भवति वर्णन करा याय, कोडन वर्षाः विवरण

सबूत निकू अप्रकल्प रमन जिमार लिखत विवरण

∴ युक्ति एवं विकल्पी मध्ये विनायक करना है।

उत्तम साधारण अवधि तक प्रसार आवश्यक है।  
इस नियम के साथ वर्गों का योग,

# शुल्क समीक्षा करना

शुल्क नीति: उक्त शुल्क सम्बन्धी विभिन्न विधियाँ।

⇒ e-शुल्क ग्रन्ति व्यापक विनायक करना है।

समीक्षिक विधियाँ व्यापक विनायक करना है।

उक्त व्यापक e-शुल्क विनायक विनायक है।

(n) Ex:  $N = 1S^2 2S^2 2P^3$

2P अवधि का उक्त विनायक है।

e-शुल्क, यादृचक P<sub>xy</sub>, P<sub>y</sub>, P<sub>x</sub> विनायक है।

विनायक विनायक है। 2P अवधि का विनायक है।

उक्त विनायक विनायक है। इसी का विनायक है।

यह उक्त विनायक है। यह विनायक है।

e- नियमितीयांक, अवृत्ति त्रैतीय

नियमितीयांक नियमितीयांक वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन

जापुर नियम वर्णन वर्णन वर्णन

$$N(x) = \begin{matrix} 1s & 2s & 2p_1 & 2p_2 \\ 1s & 2s & 2p \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

प्रथम क्रीमिक वर्णन e- नियमितीयांक वर्णन

घ (Clock or Anti-clock wise वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन)

द्वितीयांक वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन

तृतीयांक वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन

चौथा वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन

पांचवांक वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन

षट्ठा वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन

अष्टम वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन

नवांक वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन वर्णन

$$S = \sqrt{s(s+1)} \frac{\hbar}{2\pi}$$

S = sptm Angular momentum

sptm quantum number.

অপার দ্বাৰা S এর মানে কোনো কোনো কথা আছে?

→ অপার মুনোজা Anguler momentum এবং

$$\downarrow S_z = m_s \frac{\hbar}{2\pi} \quad \text{where } m_s = \text{spin magnetic} \\ \text{quantum no.} \quad \Rightarrow \pm \frac{\hbar}{2}$$

### Problem

মীকে কোন অক্ষীয় যোগসূত্র দিনোৰ্মা

মীকে কোন নি. অক্ষীয় অক্ষীয় যোগসূত্র দিনোৰ্মা

কোন বিকলে তক্ষণ ঘূর্ণ ঘূর্ণ কোল ফাদ  
ঘূর্ণ ঘূর্ণ কোল একটি পুরো অক্ষীয় কোল কোল কোল  
বিকলে কোল এ পুরো কোল কোল কোল কোল  
~~কোল কোল~~ ঘূর্ণ ঘূর্ণ কোল কোল

এই এই কোল কোল কোল  
Anti clock কোল অক্ষীয় কোল বিকলে  
এই ঘূর্ণ ঘূর্ণ কোল একটি উভয়ে উভয়ে  
খাল, খাল ঘূর্ণ ঘূর্ণ ঘূর্ণ ঘূর্ণ ঘূর্ণ

କୁଳ ଉପରେ ବିଦ୍ୟୁତ ବିନ୍ଦୁ ଯାଏ ଯାଏ ଯାଏ ଯାଏ ଯାଏ

ଦୀର୍ଘ ଓ ଦୀର୍ଘ ଅବିଜନ କୋଣାର୍କରେ ଯାଏ ଯାଏ  
ବିନ୍ଦୁ ଯାଏ ଯାଏ ଯାଏ ଯାଏ

କୋଣାର୍କ Anti Stock Price Rule

Important

କୋଣାର୍କ ନିଃମନ, ୧୯୮୫ୟୁଣ୍ଟ ନିଃମନ ଓ ଉପର  
ସମ୍ବଲିପି ବିନ୍ଦୁ ଯାଏ

କୋଣାର୍କ ନିଃମନ	କୋଣାର୍କ ନିଃମନ	କୋଣାର୍କ
କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ବିବାହମାଳ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ ଚନ୍ଦ୍ରକାର ମରାଧର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶ୍ରୀମଦ୍ ନିଃମନ	କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ବିବାହମାଳ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ ଚନ୍ଦ୍ରକାର ମରାଧର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶ୍ରୀମଦ୍ ନିଃମନ	କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ ଚନ୍ଦ୍ରକାର ମରାଧର ଶ୍ରୀମଦ୍ ନିଃମନ କାଳ । କାଳ ପ୍ରତିମାର ପ୍ରତିମାର କାଳ । କାଳ ।
କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ବିବାହମାଳ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ । କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ବିବାହମାଳ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ ।	କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ବିବାହମାଳ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ । କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ବିବାହମାଳ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ ।	କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ । କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ । କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ । କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ ।
କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ ।	କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ ।	କୋଣାର୍କ ବ୍ୟାଙ୍ଗାନ ପରମାର୍ଥମାଳ ଯୁଦ୍ଧ ।

এবি পুরিয়ার স্বাক্ষর  
স্থান এক  
দিনের মধ্যে  
দিনের পুরিয়ার  
শীতল হয়।

### পুরিয়ার ফোম নির্মাণ

পুরিয়ার ফোম নির্মাণ  
পুরিয়ার ফোম দিনের  
পুরিয়ার ফোম দিনের  
নির্মাণ করা হয়।  
পুরিয়ার ফোম করা হয়।

পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম

পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম

পুরিয়ার ফোম  
নির্মাণ হয়।

পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম

পুরিয়ার ফোম  
নির্মাণ হয়।

পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম

পুরিয়ার

পুরিয়ার  
পুরিয়ার  
পুরিয়ার  
পুরিয়ার  
পুরিয়ার

পুরিয়ার

পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম  
পুরিয়ার ফোম

পুরিয়ার  
পুরিয়ার  
পুরিয়ার  
পুরিয়ার  
পুরিয়ার

পুরিয়ার

କ୍ରିମାଣ  
ଜୀବ ଅଳ୍ପ  
କିମ୍ବା ଜୀବତ  
ଏ ଜୀବ ନାହିଁ

କାନ୍ତି ପାତ୍ର

201

卷之三

ପ୍ରକାଶ

३५८

四

## problem

Problem যমতিয়া সিলেক্ট কোড, উৎপন্ন, অবস্থার বর্ণনা  
যন্ত্রসমূহ দ্বারা নির্মিত কর্তৃত পদ্ধতি কী ?

ଶିଖା ୧ ମୁଣ୍ଡା, ପ୍ରିସ୍ ଇତ୍ୟାଦି କୁଳ ଯେତା ଏହି ଜ୍ଞାନକୁ  
ପରିଚିତ ଏକାଏ ଯାଏଥାବେ ଯାଏ ଅଭିଭୂତ ରୂପ ହିଲେନ୍ଦ୍ର  
ଆଜାର ମାର୍ଗ ଆବତି ଆହୁରାଃ ରାଜକ କରାର ଏକାଏ ବିଭିନ୍ନ  
ଧର୍ମ । ଏହି ଶିଖାରେ କୁଳ ଶିଖା ବଲା ।

ବେଳେ ଦେଖୁଣ୍ଡର କିମ୍ବା କୋଣ୍ଡର କିମ୍ବା କୋଣ୍ଡର କିମ୍ବା  
 (୧) ଓ କ୍ରୋନି କୁଣ କୁଣ ଅନୁଷ୍ଠାନିକ ପାଇଁ କିମ୍ବା  
 ଯାନ୍ତ୍ରିକ କାର୍ବୋ ଗୋଲାକାର ପାଇଁ, (୨) ଓ କ୍ରୋନି କୋଣ୍ଡର କିମ୍ବା  
 କିମ୍ବା ମାତ୍ର କିମ୍ବା କୋଣ୍ଡର କିମ୍ବା କୋଣ୍ଡର କିମ୍ବା  
 N<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, ମାତ୍ର ସାରବିତି କୋଣ୍ଡର କିମ୍ବା କିମ୍ବା

২৮৮।

তালুক প্রায় ১০০টাকা তুমন জিম্বাবু জীবিষ্ঠান

প্রদর্শন করে, বেশির সাথে তুমন প্রেস্টেজ এবং প্রেস্টেজ  
ক্লিনি ৩২৫ম অবগুহিত কেন্দ্রে প্রিপিত করে  
যেখালে দ্বিতীয় ভাসন বর্ণালিত। একটি ঘৃণিত প্রস্তুত  
প্রদর্শন করে, তা যত্তেও পরীক্ষার মাধ্যিকে পরিকল্পন  
করা যায় না, প্রেস্টেজ ক্লিনি অবগুহিত কেন্দ্রে কর্মসূচি  
কোম্পানি প্রেস্টেজ প্রেস্টেজ করে, এবং  
ও পরি তুমন বর্ণালিত ক্লিনিক প্রিপিত করে।

কান্দি অপেক্ষণ হাফ্ট সাথে ক্লোথের মাঝে জীবিষ্ঠ

তুমন ছে কুলা মুকুট হত থাকে, এবং (১০০৪)  
ক্লোথের মাঝে পুরি তুমন ক্লোথে, শাবা দ্বিতীয়ত  
ক্লোথে পুরি ক্লোথে নথাকে, এবং প্রেস্টেজ  
কান্দি। প্রায় হাফ্ট ক্লোথে ক্লোথে পুরি  
ক্লোথে ও তৈয়া তুমন ছে প্রদর্শন করে যা  
ক্লোথে প্রেস্টেজ করে।