Practice Sheet : SEMESTER 4 PHYSICS **CHAPTER 05**

::::Instruction: This sheet use for individual practice purpose. It's free….

★ **નીચે આપેલા પ્રશ્નોના યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.** (દરેક નો ૧ ગુણ)

(1) હાઇડ્રોજન વર્ણપટમાં બામર શ્રેણીની H_α વર્ણપટ રેખાની તરંગલંબાઇ …… છે જ્યાં R રીડબર્ગ અચળાંક છે.

(a) $\frac{16}{3R}$ (b) $\frac{36}{5R}$ (c) $\frac{16R}{3}$ (d) $\frac{16R}{5}$

Ans: (b)

➢ બામર શ્રેણીની H_α રેખા માટે,

$$\frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right] = \frac{5R}{36} \Rightarrow \lambda = \frac{36}{5R}$$

(2) $\sqrt{f} \rightarrow Z$ નો આલેખ કેવો મળે? તેન ઢાળ કેટલો?

(a) સુરેખ, $C = 4.965 \times 10^7$ (b) પરવલય, $C = 4.965 \times 10^7$

(c) અતિવલય, $C = 4.965 \times 10^7$ (d) વર્તુળ, $C = 4.965 \times 10^7$

Ans: (a)

➢ $\sqrt{f} \rightarrow Z$ નો આલેખ સુરેખ મળે અને તેનો ઢાળ, $C = 4.965 \times 10^7$ એકમ

(3) રીડબર્ગ અચળાંકનો એકમ……..છે.

(a) Ryd (b) B. m (c) m^{-1} (d) eV

Ans: (a)

(4) પ્રચલિત ભૌતિકશાસ્ત્ર અનુસાર r ત્રિજ્યાવાળી કક્ષામાં ઘુમતા હાઇડ્રોજનના પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોનની ગતિઊર્જા K =…..

(a) $\frac{1}{8\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Ze^2}{r}$ (b) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Ze^2}{r}$ (c) $-\frac{1}{8\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Ze^2}{r}$ (d) $-\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Ze^2}{r}$

Ans: (a)

(5) હાઇડ્રોજન પરમાણુના વર્ણપટમાં બામર શ્રેણીની રેખાઓ………પડે છે.

(a) અલ્ટ્રાવાયોલેટ વિભાગમાં (b) ઇન્ફ્રારેડ વિભાગમાં

(c) દશ્ય વિભાગમાં (d) માઇક્રોવેવ વિભાગમાં

Ans: (a)

(6) જો ઇલેક્ટ્રોન પ્રથમ કક્ષામાંથી ત્રીજી કક્ષામાં સંક્રાંતિ કરે, તો તે……..

(a) ઊર્જાનું શોષણ કરશે

(b) ઊર્જાનું ઉત્સર્જન કરશે.

(c) કોઇ રીતે ઊર્જા ન મળે.

(d) પ્રથમ ઊર્જા ઉત્સર્જન કરશે અને પછી ઊર્જાનું શોષણ કરશે.

Ans: (a)

(7) હાઇડ્રોજન પરમાણુ માટે n = 2 → n = 3 સંક્રાંતિ નીચેનામાંથી કઇ રેખા રજૂ કરે છે?

(a) પાશ્ચન શ્રેણીની ઉત્સર્જન રેખા (b) પાશ્ચન શ્રેણીની શોષણ રેખા

(c) બામર શ્રેણીની ઉત્સર્જન રેખા (d) બામર શ્રેણીની શોષણ રેખા

Ans: (a)

Sol: હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં જો ઇલેક્ટ્રોન n = 3 કક્ષામાંથી n = 2 કક્ષામાં સંક્રાંતિ અનુભવે તો બામર શ્રેણી H_α રેખા ઉત્સર્જાય છે.

તેનાથી ઊલટું અહીં, ઇલેક્ટ્રોન n = 2 માંથી n = 3 જાય તેના માટે બામર શ્રેણીની H_α શોષણ રેખા મળે.

(8) રીડબર્ગના અચળાંકનું પારિમાણિક સૂત્ર આપો.

Free Practice Material

(a) $M^1L^1T^1$ (b) $M^1L^{-1}T^{-1}$ (c) $M^0L^1T^0$ (d) $M^0L^{-1}T^0$

Ans: (a)

Sol: $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ પરથી જ્યાં, n > m

(9) થોમ્સનનું પરમાણુ મોડેલ........તરીકે ઓળખાય છે.

(a) તરબૂચ મોડેલ (b) લેમન મોડેલ (c) મેંદુવડા મોડેલ (d) લાડુ મોડેલ

Ans: (a)

(10) હાઇડ્રોજન પરમાણુની પ્રથમ કક્ષાની ત્રિજ્યા 0.53 Å છે, તો ચતુર્થ કક્ષાની ત્રિજ્યા લખો.

(a) 0.193 Å (b) 4.24 Å (c) 2.12 Å (d) 8.48 Å

Ans: (d)

- $r_n \propto n^2$

$\therefore \quad \frac{r_1}{r_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}$

$\therefore \quad r_2 = \frac{n_2^2}{n_1^2} \cdot r_1 = \frac{4^2}{1^2} \cdot (0.53)$

$\therefore \quad r_2 = \frac{16}{1}(0.53) = 8.48 Å$

(11) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં ચોથી કક્ષામાંથી ઇલેક્ટ્રોન બીજી કક્ષામાં આવે છે, તો ઉત્સર્જિત થતી ઊર્જાની તરંગલંબાઇ 20.397 cm છે. આ જ પ્રકારની સંક્રાંતિ He^+ માં થાય, તો ઉત્સર્જિત થતી ઊર્જાની તરંગલંબાઇ.....

(a) 40.994 cm (b) 20.497 cm (c) 5.099 cm (d) 81.988 cm

Ans: (a)

Sol: હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં ઇલેક્ટ્રોનની n = 4 માંથી n = 2 માં થતી સંક્રાંતિ માટે,

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right) = R\left(\frac{12}{64}\right)$$

$$\therefore \lambda = \frac{64}{12R} \quad ......(1)$$

He^+ આયનમાં ઇલેક્ટ્રોનની n = 4 માંથી n = 2 માં થતી સંક્રાંતિ માટે,

$$\frac{1}{\lambda'} = RZ^2\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right) = R(2)^2\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16}\right)$$

$$= 4R\left(\frac{12}{64}\right)$$

$$\therefore \lambda' = \frac{64}{48R} \quad ......(2)$$

તેથી $\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{64}{48R} \times \frac{12R}{64} = \frac{1}{4}$

$$\therefore \lambda' = \frac{\lambda}{4} = \frac{20.397\,cm}{4} = 5.099\,cm$$

(12) Li^{++} આયનની આયનીકરણ ઊર્જા......છે.

(a) 9hcR (b) 6hcR (c) 2hcR (d) hcR

Ans: (a)

Sol: હાઇડ્રોજન જેવા પરમાણુઓમાં ઇલેક્ટ્રોનની કુલ ઊર્જા,

$$E_n = -\left(\frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^2}\right)\frac{Z^2}{n^2}$$

ઉપરના સમીકરણની જમણી બાજુએ hc વડે ગુણતાં અને ભાગતાં,

Free Practice Material

$$= -\left(\frac{me^4}{8\in_0^2 h^3 c}\right)hc\frac{Z^3}{n^2} = -Rch\frac{Z^2}{n^2}$$

$\therefore Li^{++}$ આયનની આયનીકરણ ઊર્જા,

$$E_{\text{આયનીકરણ}} = +Rch\frac{(3)^2}{(1)^2} = 9\,hcR$$

(13) બામર શ્રેણીની રેખાઓ પૈકી કઇ રેખાની તરંગલંબાઇ મહત્તમ છે?

(a) $H_\alpha -$ રેખા (b) $H_\beta -$ રેખા (c) $H_r -$ રેખા (d) શ્રેણીની અંત્યરેખા

Ans: (a)

➢ કોઇપણ શ્રેણીમાં પ્રથમ રેખા (α- રેખા) ની તરંગલંબાઇ મહત્તમ હોય છે.

$\therefore$ $H_\alpha -$ રેખા

(14) એક ઇલેક્ટ્રોનની તેની ધરાસ્થિતિમાં તરંગલંબાઇ 2.116 Å છે, તો તેનો વેગ.......... ms^{-1} છે.

(a) 0.034×10^8 (b) 3.4×10^8 (c) 34×10^{-8} (d) 0.034×10^{-8}

Ans: (a)

➢ $\lambda = \frac{h}{P} = \frac{\lambda}{m\upsilon}$

$$\therefore \upsilon = \frac{h}{m\lambda} = \frac{6.62\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times2.116\times10^{-10}}$$

$$\therefore \upsilon = 0.034\times10^8\ ms^{-1}$$

(15) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં n મી બોહ્ર કક્ષામાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોનની કોણીય ઝડપ ω નીચેનામાંથી કોના સમપ્રમાણમાં હોય છે?

(a) n (b) n^3 (c) $\frac{1}{n}$ (d) $\frac{1}{n^3}$

Ans: (a)

Sol: $\omega = \frac{4\pi me^4}{2\in_0^2 h^3 n^3}$

(16) ક્યા ક્વોન્ટમ નંબર માટે હાઇડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોનની બંધન ઊર્જા શૂન્ય થાય છે?

(a) 1 (b) 10 (c) 100 (d) અનંત

Ans: (d)

➢ બંધનઊર્જા $= \frac{13.6}{n^2}$

$$\therefore\ 0 = \frac{13.6}{n^2} \quad \therefore n^2 = \frac{13.6}{0}$$

$$\therefore n^2 = \propto$$

$$\therefore n = \propto$$

(17) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં પ્રથમ કક્ષા માટે ન્યૂનત્તમ ઉત્તેજિત પોટેન્શિયલ ....V છે.

(a) 13.6 (b) 3.4 (c) 10.2 (d) 3.6

Ans: (c)

(18) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં દ્વિતીય કક્ષાની ત્રિજ્યા R છે, તો તૃતીય કક્ષાની ત્રિજ્યા......હશે.

(a) 3R (b) 2.25 R (c) 9R (d) $\frac{R}{3}$

Ans: (a)

(19) લાક્ષણિક X-ray વર્ણપટ દર્શાવે છે કે $\sqrt{f} \propto$ ...., જ્યાં f અને K_α X-ray ની આવૃત્તિ છે.

(a) પરમાણુભાર (b) પરમાણુક્રમાંક (c) ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા (d) ન્યુટ્રોન આંક

Ans: (a)

(20) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં થતી ઇલેક્ટ્રોનની સંક્રાંતિના કારણે.........વિકિરણ ઉદ્ભવી શકે નહિ.

Free Practice Material

(a) પારજાંબલી (b) પારરક્ત (c) દૃશ્ય પ્રકારના (d) ગેમા

Ans: (d)

(21) હાઈડ્રોજન પરમાણુમાં બે ઈલેક્ટ્રોન અનુક્રમે r અને 4r ત્રિજ્યા ધરાવતી કક્ષામાં ન્યુક્લિયસની આસપાસ ભ્રમણ કરે છે. તેમને લાગતા સમયનો ગુણોત્તર......

(a) $\frac{1}{8}$ (b) $\frac{1}{4}$ (c) $\frac{1}{2}$ (d) $\frac{1}{1}$

Ans: (a)

Sol: $r_n \propto n^2$ પરથી,

$$\frac{r_2}{r_1} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$$

$\therefore \frac{4r}{r} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$ જ્યાં, $r_2 = 4r$ અને $r_1 = r$

$$\therefore \frac{n_2}{n_1} = 4$$

$$\therefore n_2 = 2n_1$$

હવે, $T \propto n^3$ પરથી,

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3$$

$$= \left(\frac{2n_1}{n_1}\right)^3$$

$$= \frac{8}{1}$$

$$\therefore \frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{8}$$

(22) ટાર્ગેટના દ્રવ્યની કઈ લાક્ષણિકતા મોઝેલેના નિયમમાં X-ray ની આવૃત્તિ સાથે સંકળાયેલી છે?

(a) ઘનતા (b) પરમાણુદળાંક

(c) પરમાણુક્રમાંક (d) પરમાણુ સમતલ વચ્ચેનું અંતર

Ans: (a)

(23) હાઈડ્રોજન પરમાણુની આયનીકરણ ઊર્જા 13.6 eV છે તો હિલિયમ પરમાણુની આયનીકરણ ઊર્જા કેટલી થાય?

(a) 27.2 eV (b) 54.4 eV (c) 13.6 eV (d) 6.8 eV

Ans: (b)

➢ $E_n \propto -\frac{Z^2}{n^2}$

H માટે Z = 1 અને ધરાસ્થિતિ માટે n = 1

$\therefore \quad E_H \alpha - \frac{1^2}{1^2}$

$\therefore \quad E_H \alpha -1$ ....(*i*)

He માટે Z = 2 અને ધરાસ્થિતિ માટે n = 1

$\therefore \quad E_{He} = -\frac{2^2}{1^2}$

$\therefore \quad E_{He} = -4$ .....(*ii*)

Free Practice Material

$\therefore \quad \frac{E_H}{E_{He}} = \frac{-1}{-4}$

$\therefore \quad \frac{13.6}{E_{He}} = \frac{1}{4}$

$\therefore \quad E_{He} = 4 \times 13.6$

$= 54.4\ eV$

(24) હાઈડ્રોજન પરમાણુના વર્ણપટની નીચેનામાંથી કઈ વર્ણપટ શ્રેણી દશ્યમાન વિભાગમાં પડે છે?

(a) લાઈમન શ્રેણી (b) બામર શ્રેણી (c) પાશ્ચન શ્રેણી (d) બ્રેકેટ શ્રેણી

Ans: (b)

(25) પ્રચલિત ભૌતિકવિજ્ઞાન અનુસાર રધરફર્ડનું પરમાણુ મોડેલ........

(a) સ્થિર છે. (b) અસ્થિર છે.

(c) અર્ધસ્થિર છે. (d) આમાંથી એકપણ નહિ

Ans: (b)

(26) હાઈડ્રોજન પરમાણુમાં ઈલેક્ટ્રોનની નીચેનામાંથી કઈ સંક્રાંતિ દરમિયાન લઘુત્તમ આવૃત્તિવાળું વિકિરણ ઉત્સર્જાશે?

(a) n = 2 થી n = 1 (b) n = 4 થી n = 2 (c) n = 4 થી n = 3 (d) n = 3 થી n = 1

Ans: (c)

➢ $\frac{1}{\lambda_{ik}} = R\left[\frac{1}{n_k^2} - \frac{1}{n_i^2}\right]$

$f_{ik} = CR\left[\frac{1}{n_k^2} - \frac{1}{n_i^2}\right] \quad (\because C = f\lambda)$

n = 2 થી n = 1 માટે,

$f_{21} = CR\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right] \Rightarrow f_{21} = \frac{3}{4}RC = 0.75CR$

n = 4 થી n = 2 માટે,

$f_{42} = CR\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right] \Rightarrow f_{42} = \frac{3}{16}CR = 0.1875CR$

n = 3 થી n = 1 માટે,

$f_{31} = CR\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2}\right] = \frac{8}{9}CR = 0.8888CR$

આમ, આ પરથી કહી શકાય કે, n = 4 થી n = 3 માટે આવૃત્તિ લઘુત્તમ મળે છે.

(27) બોહ્ર મોડેલની મર્યાદાઓ સાથે નીચેનામાંથી ક્યો મુદ્દો સુસંગત નથી?

(a) વર્ણપટરેખાઓની એક કરતાં વધારે લાઈનની બનેલી છે.

(b) તે પ્રચલિત ભૌતિકશાસ્ત્ર અને ક્વોન્ટમ ભૌતિકશાસ્ત્રનું વિચિત્ર સંયોજન છે.

(c) તે વર્ણપટરેખાઓની સાપેક્ષ તીવ્રતા મેળવવામાં સક્ષમ નથી.

(d) પરમાણુમાં દ્રવ્યનું વિતરણ સમજાવવામાં તે નિષ્ફળ જાય છે.

Ans: (a)

(28) એક કુલીજ ટ્યૂબમાં ઓપરેટિંગ વોલ્ટેજ 10^5 V છે. તેથી ઉત્પન્ન થયેલા X-ray ની ઝડપ..........m s^{-1} હશે.

(a) 3×10^8 (b) 2×10^8 (c) 10^5 (d) 10^{10}

Ans: (a)

(29) જો f_1, f_2 અને f_3 અનુક્રમે K_α, K_β અને L_α ની આવૃત્તિઓ હોય, તો આપેલા ટાર્ગેટ માટે........

(a) $f_1 = f_2 = f_3$ (b) $f_1 - f_2 = f_3$ (c) $f_1 = f_2 + f_3$ (d) $f_3 - f_2 = f_3$

Ans: (c)

➢ K_α એટલે લાઈમન શ્રેણીની પ્રથમ રેખા (α રેખા)

Free Practice Material

K_β એટલે લાઇમન શ્રેણીની બીજી રેખા (β રેખા)

L_α એટલે બામર શ્રેણીની પ્રથમ રેખા (α રેખા)

ઉત્સર્જિત તરંગસંખ્યા $\frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}\right]$

$\therefore \quad f = Rc\left[\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}\right]$

K_α રેખા માટે $f_1 = Rc\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right]$

$\therefore \quad f_1 = \frac{3Rc}{4}$

K_β રેખા માટે $f_2 = Rc\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2}\right]$

$\therefore \quad f_2 = \frac{8Rc}{9}$

L_α રેખા માટે $f_3 = Rc\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right]$

$\therefore \quad f_3 = \frac{5Rc}{36}$

આ મૂલ્યો પરથી $\frac{8Rc}{9} = \frac{3Rc}{4} + \frac{5Rc}{36}$

$\therefore \quad f_2 = f_1 + f_3$

(30) ટાર્ગેટના દ્રવ્યની કઇ લાક્ષણિકતા મોઝેલેના નિયમમાં X-ray ની આવૃત્તિ સાથે સંકળાયેલી છે?

(a) ઘનતા (b) પરમાણુદળાંક

(c) પરમાણુક્રમાંક (d) પરમાણુ સમતલો વચ્ચેનું અંતર

Ans: (c)

(31) હાઇડ્રોજનની આયોનાઇઝેશન સ્થિતિઊર્જા 13.6 eV છે, તેની બીજી કક્ષામાંથી ઇલેક્ટ્રોનને દૂર કરવા માટે આપવી પડતી ઊર્જા.......

(a) 3.4 eV (b) 6.8 eV (c) 27.2 eV (d) 54.4 eV

Ans: (a)

➢ $E_n = \frac{13.6}{n^2} = \frac{13.6}{(2)^2} = 3.4\,eV$

(32) હાઇડ્રોજન પરમાણુના બોહ્ર મોડેલમાં n મી કક્ષામાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોનની ગતિઊર્જા અને કુલઊર્જાનો ગુણોત્તર.....

(a) 1 (b) -1 (c) 2 (d) 12

Ans: (b)

➢ બોહ્ર મોડેલ અનુસાર હાઇડ્રોજન પરમાણુની n મી કક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનની ગતિઊર્જા,

$K = \frac{1}{8\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r} \quad ....(i)$

અને કુલ ઊર્જા $E_n = -\frac{1}{8\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{e^2}{r} \quad ......(ii)$

ગુણોત્તર $\frac{K}{E_n} = -1$

(33) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં પ્રથમ બે ઉત્તેજિત અવસ્થાઓની ઊર્જાઓનો ગુણોત્તર.........

(a) A (b) $\frac{1}{4}$ (c) $\frac{4}{9}$ (d) $\frac{9}{4}$

Free Practice Material

Ans: (d)

➢ ઊર્જા માટે $E \propto \frac{1}{n^2}$

પ્રથમ ઉત્તેજિત અવસ્થા માટે $n_1 = 2$

બીજી ઉત્તેજિત અવસ્થા માટે $n_2 = 3$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{n_2^2}{n_1^2} = \frac{3^2}{2^2} = \frac{9}{4}$$

(34) રધરફર્ડનો α-કણ પ્રકિર્ણનનો પ્રયોગ સૂચવે છે કે.......

(a) ઈલેક્ટ્રોન ન્યુક્લિયસની આસપાસ પરિભ્રમણ કરે છે.

(b) ન્યુક્લિયસની આસપાસના અવકાશમાં ઈલેક્ટ્રોન પ્રકિર્ણન પામે છે.

(c) પરમાણુના કેન્દ્રમાં ભારે દળ નથી

(d) બધા જ ઈલેક્ટ્રોનના વેગ સમાન છે.

Ans: (b)

(35) હાઈડ્રોજન પરમાણુ માટે બ્રેકેટ શ્રેણીનો મહત્તમ તરંગલંબાઈ .... $[R = 1.097 \times 10^7 m^{-1}]$

(a) 35,890Å (b) 14,440 Å (c) 62,160 Å (d) 40,400 Å

Ans: (d)

➢ બ્રેકેટ શ્રેણીની તરંગલંબાઈ,

$$\frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2}\right]$$

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda_{\max}} = R\left[\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2}\right]$$

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda_{\max}} = R\left[\frac{1}{16} - \frac{1}{25}\right]$$

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda_{\max}} = R\left[\frac{25-6}{25\times16}\right] = \frac{R\times9}{25\times16}$$

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{25\times16}{9R} = \frac{400}{9\times1.097\times10^7}$$

$$= 40514\times10^{-10} m$$

$$= 40,400 \text{ Å}$$

(36) એક તત્ત્વ વડે ઉત્સર્જાતા K_α વિકિરણની તરંગલંબાઈ 0.32Å છે, તો એ જ તત્ત્વ વડે ઉત્સર્જાતા K_β વિકિરણની તરંગલંબાઈ.......હશે.

(a) 0.18 Å (b) 0.48 Å (c) 0.27 Å (d) 0.38 Å

Ans: (a)

Sol: K_α $X-ray$ માટે,

ઊર્જા $E_2 - E_1 = hf_\alpha$

$$\therefore \frac{hc}{\lambda_\alpha} = (Z-1)^2\left\{-\frac{13.6eV}{2^2} + \frac{13.6eV}{1^2}\right\}$$

$$\therefore \frac{hc}{\lambda_\alpha} = (Z-1)^2 \times \frac{3}{4} \times 13.6eV \quad ......(1)$$

K_β $X-ray$ માટે,

ઊર્જા $E_3 - E_1 = hf_\beta$

$$\therefore \frac{hc}{\lambda_\beta} = (Z-1)^2\left\{-\frac{13.6eV}{3^2} + \frac{13.6eV}{1^2}\right\}$$

Free Practice Material

$\therefore \frac{hc}{\lambda_\beta} = (Z-1)^2 \times \frac{8}{9} \times 13.6 eV$ .....(2)

સમીકરણ (1) ને સમીકરણ (2) વડે ભાગતાં,

$\frac{\lambda_\beta}{\lambda_\alpha} = \frac{3}{4} \times \frac{9}{8}$

$= \frac{27}{32} = 0.8438$

$\therefore \lambda_\beta = (0.8438) \times \lambda_\alpha$

$= 0.84 \times 0.32 \mathring{A}$

$= 0.2688$

$\approx 0.27 \mathring{A}$

(37) હાઇડ્રોજન પરમાણુની કોઇ પણ બોહ્ર કક્ષામાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોનની ગતિ-ઊર્જા અને સ્થિતિ-ઊર્જાનો ગુણોત્તર......છે.

(a) $\frac{1}{2}$ (b) 2 (c) $\frac{-1}{2}$ (d) -2

Ans: (a)

Sol: કોઇ પણ બોહ્ર કક્ષામાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોનની ગતિ-ઊર્જા

$K = \frac{m(1)^2 e^4}{8 \epsilon_0^2 n^2 h^2} (\because Z = 1)$ અને

સ્થિતિ-ઊર્જા $U = -\frac{m(1)^2 e^4}{4 \epsilon_0^2 n^2 h^2} (\because Z = 1)$

$\therefore \frac{K}{U} = -\frac{1}{2}$

(38) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં n મી બોહ્ર કક્ષામાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોનનો રેખીય વેગ નીચેનામાંથી કોના સમપ્રમાણમાં હોય છે?

(a) n (b) n^3 (c) $\frac{1}{n}$ (d) $\frac{1}{n^3}$

Ans: (a)

Sol: હાઇડ્રોજન જેવા પરમાણુમાં n મી કક્ષામાં ભ્રમણ કરતાં ઇલેક્ટ્રોનનો રેખીય વેગ $\upsilon_n = \frac{Ze^2}{2 \epsilon_0 nh}$

હાઇડ્રોજન પરમાણુ માટે Z = 1

$\therefore \upsilon_n = \frac{e^2}{2 \epsilon_0 nh}$

$\therefore \upsilon_n \propto \frac{1}{n}$

(39) થોમ્સન દ્વારા પરમાણુની ત્રિજ્યાના મૂલ્યનો અંદાજ $(\approx 10^{-8} cm)$ એ......

(a) પરમાણુમાંથી ઉત્સર્જાતા વિકિરણની તરંગલંબાઇ પર આધારિત હતો.

(b) પરમાણુ વડે પ્રકીર્ણન પામતા ઇલેક્ટ્રોનની ઘટના પર આધારિત હતો.

(c) પરમાણુ વડે પ્રકીર્ણન પામતા α-કણોની ઘટના પર આધારિત હતો.

(d) ઇલેક્ટ્રોન વડે પ્રકીર્ણન પામતા X-કિરણોની ઘટના પર આધારિત હતો.

Ans: (a)

(40) એક કુલીજ ટ્યૂબમાં ઓપરેટિંગ વોલ્ટેજ 10^5 V છે. જેથી ઉત્પન્ન થયેલા X-ray ની ઝડપ.........m s^{-1} છે.

(a) 3×10^8 (b) 2×10^8 (c) 10^5 (d) માહિતી અપૂરતી

Ans: (a)

(41) સ્થિર કક્ષામાં પરિભ્રમણ કરતો કરતો ઇલેક્ટ્રોન

(a) ક્વોન્ટમવાદ પ્રમાણે ઊર્જાનું ઉત્સર્જન કરે છે. (b) ઊર્જાનું ઉત્સર્જન કરતો નથી

Free Practice Material

(c) ઉત્તેજિત અવસ્થામાં હોય છે. (d) માત્ર ચાકગતિ ઊર્જા ધરાવે છે.

Ans: (b)

(42) હાઈડ્રોજનનો વર્ણપટ.........

(a) માત્ર અમુક અમુક આવૃત્તિ ધરાવતા વિકિરણનો બનેલો છે.

(b) સળંગ પ્રકાશનો બનેલો છે.

(c) અવિરત તરંગલંબાઈ ધરાવતા પ્રકાશનો બનેલો છે.

(d) રેખાઓના પટ્ટાઓનો બનેલો છે.

Ans: (a)

(43) હાઈડ્રોજન વર્ણપટમાં લાઈમન શ્રેણી.........વિભાગમાં પડે છે.

(a) દૃશ્ય (b) અલ્ટ્રાવાયોલેટ (c) ઈન્ફ્રારેડ (d) X-ray

Ans: (a)

(44) ઈલેક્ટ્રોન અને પ્રોટોનના વિદ્યુતભાર અડધા કરતાં રીડબર્ગ અચળાંક R નું મૂલ્ય .... થશે.

(a) $\frac{R}{2}$ (b) $\frac{R}{4}$ (c) $\frac{R}{8}$ (d) $\frac{R}{16}$

Ans: (d)

➢ રીડબર્ગ અચળાંક,

$R \propto e^4$

અહીં e ને $\frac{1}{2}$ ગણો કરતાં $R' = \frac{R}{16}$ થશે.

(45) બામર શ્રેણીમાં બીજી રેખાની તરંગલંબાઈ 4860 Å છે, તો બામર શ્રેણીની પ્રથમ રેખાની તરંગલંબાઈ......

(a) 4301 Å (b) 6563 Å (c) 4102 Å (d) 3646 Å

Ans: (a)

Sol: બામર શ્રેણીની બીજી રેખા H_β ની તરંગલંબાઈ $\lambda_\beta = 4860$ Å અને પ્રથમ રેખા H_α ની તરંગલંબાઈ $\lambda_\alpha = ?$

હવે, $\frac{1}{\lambda_\beta} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right) = R\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16}\right) = \frac{12R}{64}$ ....(1)

$\frac{1}{\lambda_\alpha} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right) = R\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right) = \frac{5R}{36}$ .....(2)

સમીકરણ (1) અને (2) નો ગુણોત્તર લેતાં,

$\frac{1}{\lambda_\alpha} \times \frac{\lambda_\beta}{1} = \frac{12R}{64} \times \frac{36}{5R} = \frac{432}{320} = 1.35$

$\therefore \lambda_\beta = 1.35\lambda_\alpha = 1.35 \times 4860$

$= 6561 Å \approx 6563 Å$

(46) પરમાણુની સ્થિરતાના સંદર્ભમાં નીચેનામાંથી ક્યું પરમાણુ મોડેલ સૌથી યોગ્ય છે?

(a) થોમ્સન મોડેલ (b) રૂધરફર્ડ મોડેલ (c) બોહ્ર મોડેલ (d) બામર મોડેલ

Ans: (a)

(47) A, B અને C ઊર્જાસ્તરોની ઊર્જાઓ $E_A < E_B < E_C$ છે. જો સંક્રાતિઓ C → B, B → A અને C → A ને અનુરૂપ તરંગલંબાઈઓ અનુક્રમે λ_1, λ_2 અને λ_3 હોય તો નીચેના પૈકી કયો સંબંધ મળે?

(a) $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 0$ (b) $\lambda_3^2 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2$

(c) $\lambda_3 = \frac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$ (d) $\lambda_3 = \lambda_1 + \lambda_2$

Ans: (c)

➢ $E_A < E_B < E_C$ છે.

ધારો કે A, B, C માટે કક્ષાઓ અનુક્રમે 1, 2, 3 છે.

E_C ઊર્જાસ્તરમાંથી E_B ઊર્જા સ્તરમાં સંક્રાતિ થતાં,

Free Practice Material

$$\frac{1}{\lambda_1} = R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right]$$

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda_1} = R\left[\frac{5}{36}\right] \quad ...(1)$$

E_B ઊર્જાસ્તરમાંથી E_A ઊર્જાસ્તરમાં સંક્રાંતિ થતાં,

$$\frac{1}{\lambda_2} = R\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right]$$

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda^2} = R\left[\frac{3}{4}\right] \quad ...(2)$$

E_C ઊર્જાસ્તરમાંથી E_A ઊર્જાસ્તરમાં સંક્રાંતિ થતાં,

$$\frac{1}{\lambda_3} = R\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2}\right]$$

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda^3} = R\left[\frac{8}{9}\right] \quad ...(3)$$

પરિણામ (1), (2) અને (3) પરથી,

$$\frac{8}{9} = \frac{5}{36} + \frac{3}{4}$$

$$= \frac{5+27}{36}$$

$$= \frac{32}{36} = \frac{8}{9}$$

$$\therefore \frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$$

(48) પ્રવેગી ગતિ કરતો વિદ્યુતભાર…….નું ઉત્સર્જન કરે છે.

(a) વિદ્યુતભાર (b) ઉષ્મા (c) ઊર્જા (d) કોણીય વેગમાન

Ans: (a)

(49) હાઈડ્રોજન પરમાણુ માટે રીડબર્ગ અચળાંક R = ………..

(a) $-\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)\frac{2\pi^2 me^2}{ch^2}$ (b) $\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)\frac{2\pi^2 me^4}{ch^2}$

(c) $\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)^2\frac{2\pi^2 me^4}{c^2h^2}$ (d) $\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)^2\frac{2\pi^2 me^4}{ch^3}$

Ans: (d)

(50) રૂધરફર્ડના α-કણપ્રકીર્ણનના પ્રયોગમાં ઈમ્પેક્ટ પેરામિટર શૂન્ય હોય, તો પ્રકીર્ણનકોણ =……

(a) 90° (b) 270° (c) 0° (d) 180°

Ans: (a)

Sol: ઈમ્પેક્ટ પેરામિટર $b = \frac{1}{4\pi\in_0}\frac{Ze^2\cot\left(\frac{\theta}{2}\right)}{K}$

હવે, b = 0 લેતાં,

$$0 = \frac{1}{4\pi\in_0}\frac{Ze^2\cot\left(\frac{\theta}{2}\right)}{K}$$

Free Practice Material

$\therefore \cot\left(\frac{\theta}{2}\right) = 0$

$\therefore \theta = 180^o$

(51) X-ray સાથે નીચેનામાંથી કઇ ઘટના નહીં બને?

(a) વ્યતિકરણ (b) વિદ્યુતક્ષેત્ર દ્વારા વિચલન (c) વિવર્તન (d) ધ્રુવીભવન

Ans: (a)

(52) રૂધરફર્ડના પરમાણુ મોડેલમાં વર્તુળાકાર કક્ષામાં પ્રવેગી ગતિ કરતો ઇલેક્ટ્રોન સતત ઊર્જાનું ઉત્સર્જન કરે, તો તેની કક્ષા......

(a) વર્તુળ જ રહે. (b) લંબવર્તુળ બને. (c) કમાનાકાર બને. (d) પરવલય બને.

Ans: (a)

(53) X-ray ની ભેદનશક્તિ કોણ નક્કી કરે છે?

(a) વેગ (b) આવૃત્તિ

(c) તીવ્રતા (d) આમાંથી એકપણ નહી

Ans: (b)

(54) બોહ્રના અધિતર્ક મુજબ r ત્રિજ્યાની સ્થિત કક્ષામાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોનનું કોણીય વેગમાન.......ને સમપ્રમાણમાં હશે.

(a) r (b) $\frac{1}{r}$ (c) $\sqrt{r}$ (d) r^2

Ans: (c)

➢ બોહ્રના અધિતર્ક-1 પરથી, $l = \frac{nh}{2\pi}$

$\therefore \quad l \propto n \quad .....(i)$

પરંતુ આપેલ પરમાણુ માટે, $r = \frac{n^2 h^2 \omega_0}{\pi m Z e^2}$

$\therefore \quad n^2 \propto r$

$\therefore \quad n \propto \sqrt{r} \, ...(ii)$

સમીકરણ (i) અને (ii) પરથી,

$l \propto \sqrt{r}$

(55) જો હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોનની વિદ્યુતસ્થિતિ-ઊર્જા $-\frac{ke^2}{r}$ હોય, તો તેની ગતિ-ઊર્જા કેટલી મળે?

(a) $-\frac{ke^2}{2r}$ (b) $\frac{-ke^2}{r}$ (c) $\frac{ke^2}{2r}$ (d) $\frac{ke^2}{r}$

Ans: (a)

Sol: ઇલેક્ટ્રોનની વિદ્યુતસ્થિતિ-ઊર્જા U = -2K

$\therefore K = -\frac{U}{2}$

$= -\frac{1}{2}\left(-\frac{ke^2}{r}\right) = \frac{ke^2}{2r}$

(56) X-ray ટ્યુબમાં p.d. વધારવાથી ઉત્સર્જિત વિકિરણ માટે ....

(a) તીવ્રતા વધે છે. (b) ન્યૂનત્તમ તરંગલંબાઇ વધે છે.

(c) મહત્તમ તરંગલંબાઇ વધે છે. (d) ન્યૂનત્તમ તરંગલંબાઇ ઘટે છે.

Ans: (d)

(57) ગાઇગર અને માર્સ્ડને પોતાના પ્રયોગમાં.......માંથી........ઊર્જાવાળા α-કણોનો ઉપયોગ કર્યો.

(a) ${}_{84}Po^{210}, 11.2\,MeV$ (b) ${}_{83}Po^{214}, 5.5\,MeV$ (c) ${}_{83}Po^{214}, 11.0\,MeV$ (d) $U^{238}, 5.5\,MeV$

Ans: (a)

(58) 12.09 eV નું ઇલેક્ટ્રોન ધરાસ્થિતિમાં રહેલ હાઇડ્રોજન પરમાણુ સાથે અથડાતાં, તેની બધી જ ઊર્જા હાઇડ્રોજન પરમાણુને આપી દે છે. તેથી, હવે હાઇડ્રોજન પરમાણુ......સ્થિતિમાં ઉત્તેજિત થશે.

Free Practice Material

(a) ચતુર્થ (b) તૃતીય (c) દ્વિતીય (d) પ્રથમ

Ans: (b)

➢ $hf_{ik} = \left[\frac{13.6}{n_i^2} - \frac{13.6}{n_k^2}\right] eV$

$\therefore \frac{13.6}{n^2} = \frac{13.6}{(1)^2} - hf_{ik}$

$\therefore \frac{13.6}{n^2} = 13.6 - 12.09$

$\therefore \frac{13.6}{n^2} = 1.51$

$\therefore n^2 = \frac{13.6}{1.51} = 9$

$\therefore n = 3$

(59) જો ઇલેક્ટ્રોનના તરંગ-વિધેયનો તરંગ સદિશ k હોય, તો ઇલેક્ટ્રોનનું રેખીય વેગમાન.....હોય.

(a) $\frac{\hbar}{k}$ (b) $\hbar k$

(c) $\frac{k}{\hbar}$ (d) આપેલ પૈકી એકપણ નહિ.

Ans: (a)

Sol: તરંગ-સદિશ $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

ઇલેક્ટ્રોનનું રેખીય વેગમાન $p = \frac{h}{\lambda}$

જમણી બાજુના અંશ અને છેદને 2π વડે ભાગતાં,

$p = \frac{h/2\pi}{\lambda/2\pi}$

$= \frac{\hbar}{\left(\frac{1}{k}\right)} \left(\because \hbar = \frac{\lambda}{2\pi}\right)$

$= \hbar k$

(60) ઇલેક્ટ્રોનની ધરાઅવસ્થામાં ઊર્જા અને રીડબર્ગ અચળાંકના ગુણોત્તરનું મૂલ્ય.........છે.

(a) ch (b) -ch (c) $\frac{1}{ch}$ (d) $-\frac{1}{ch}$

Ans: (b)

➢ 'n' મી કક્ષામાં ઊર્જા,

$E_n = \frac{-me^4}{8\varepsilon_0^2 h^2}$

$\therefore E_n = \frac{-me^4}{8\varepsilon_0^2 ch^3} \times ch$ ($\because$ વડે ગુણતા અને ભાગતાં)

$\therefore E_n = -Rch$, જ્યાં $\frac{me^4}{8\varepsilon_0^2 ch^2} = R$

$\therefore \frac{E_n}{R} = -ch$

(61) રૂધરફર્ડના મોડેલ પ્રમાણે પરમાણુનું સમગ્ર દળ ક્યાં હોય છે?

(a) તેના કેન્દ્રમાં (b) અંદરની કક્ષાઓમાં

(c) બહારની કક્ષાઓમાં (d) પરમાણુની બહારના ભાગમાં

Ans: (a)

(62) પહેલી કક્ષામાં H પરમાણુના ઈલેક્ટ્રોનની ઊર્જા -y હોય, તો ચોથી ઉત્તેજિત કક્ષામાં તેની ઊર્જા કેટલી હશે?

(a) $-\frac{y}{25}$ (b) $-\frac{y}{16}$ (c) $-\frac{y}{5}$ (d) $-\frac{y}{4}$

Ans: (a)

➢ $E\alpha - \frac{1}{n^2}$

$\therefore \quad \frac{E_5}{E_1} = \frac{1}{25}$

$\therefore \quad E_5 = \frac{1}{25} \cdot (-y) = -\frac{y}{25}$

(63) Li-પરમાણુના n = 5 કક્ષામાં રહેલા ઈલેક્ટ્રોનનું કોણીય વેગમાન કેટલું હશે?

(a) $5.27 \times 10^{-1}\ Js$ (b) $6.625 \times 10^{-34}\ Js$ (c) $1.325 \times 10^{-34}\ Js$ (d) $16.56 \times 10^{-34}\ Js$

Ans: (a)

➢ બોહ્‌રના અધિતર્ક-1 પરથી,

$l = \frac{nh}{2\pi}$

$= \frac{5 \times 6.625 \times 10^{-34}}{2 \times 3.14}$

$= 5.27 \times 10^{-34}\ Js$

(64) લાઈમન શ્રેણી અને બામર શ્રેણીની શ્રેણી-લિમિટની અનુરૂપ આવૃત્તિઓનો તફાવત……..શ્રેણીની પ્રથમ રેખાની આવૃત્તિ જેટલો છે.

(a) પાશ્ચન (b) લાઈમન (c) બ્રેકેટ (d) ફન્ડ

Ans: (a)

Sol: લાઈમન શ્રેણીની શ્રેણી-લિમિટની તરંગલંબાઈ,

$$\frac{1}{(\lambda_{\text{લાઈમન}})_{\text{લિમિટ}}} = R\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2}\right) = R$$

$$\therefore (\lambda_{\text{લાઈમન}})_{\text{લિમિટ}} = \frac{1}{R}$$

$$\therefore (f)_{\text{લાઈમન}} = \frac{c}{(\lambda_{\text{લાઈમન}})_{\text{લિમિટ}}} = Rc \qquad .....(1)$$

બામર શ્રેણીની-લિમિટની તરંગલંબાઈ,

$$\frac{1}{(\lambda_{\text{બામર}})_{\text{લિમિટ}}} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2}\right) = \frac{R}{4}$$

$$\therefore (\lambda_{\text{બામર}})_{\text{લિમિટ}} = \frac{4}{R}$$

$$\therefore (f)_{\text{બામર}} = \frac{c}{(\lambda_{\text{બામર}})_{\text{લિમિટ}}} = \frac{Rc}{4} \qquad .....(2)$$

સમીકરણ (1) માંથી સમીકરણ (2) બાદ કરતાં,

$$(f)_{\text{લાઈમન}} - (f)_{\text{બામર}} = Rc - \frac{Rc}{4}$$

$$= Rc\left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \qquad .....(3)$$

Free Practice Material

Free Practice Material

લાઈમન શ્રેણીની પ્રથમ રેખા માટે,

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right)$$

બંને બાજુ 'c' વડે ગુણતાં,

$$\frac{c}{\lambda} = Rc\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right)$$

$$\therefore f = Rc\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right) = Rc\left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \quad ......(4)$$

સમીકરણ (3) અને (4) પરથી,

$$(f)_{\text{લાઈમન}} - (f)_{\text{બામર}} = f$$

(65) બોહ્ર મોડેલ પ્રમાણે ન્યુક્લિયસની આસપાસ ફરતા ઈલેક્ટ્રોનની કક્ષા........હોય છે.

(a) લંબગોળ (b) વર્તુળ (c) પરવલય (d) કમાન આકારની

Ans: (b)

(66) હાઈડ્રોજન પરમાણુના સૌથી નીચા ઊર્જાસ્તરમાં ઈલેક્ટ્રોનનું કોણીય વેગમાન.......

(a) $\frac{\pi}{h}$ (b) $\frac{h}{2\pi}$ (c) $\frac{h}{\pi}$ (d) $\frac{2\pi}{h}$

Ans: (a)

Sol: હાઈડ્રોજન પરમાણુનું સૌથી નીચું સ્તર એટલે ધરાસ્થિતિ. તેથી ધરાસ્થિતિ (n = 1) માં ઈલેક્ટ્રોનનું કોણીય વેગમાન,

$$l = (1)\frac{h}{2\pi} = \frac{h}{2\pi} \ (\because n = 1)$$

(67) ઊંચું ગલનબિંદુ ધરાવતા ધાતુના ટાર્ગેટ પર જ્યારે ખૂબ જ વધારે વેગ સાથે કેથોડ કિરણ અથડાય ત્યારે નીચેનામાંથી શું ઉત્પન્ન થાય છે?

(a) γ-કિરણો (b) પારજાંબલી કિરણો (c) X-કિરણો (d) α-કિરણો

Ans: (a)

(68) બોહ્ર મોડેલના પહેલા અધિતર્ક અનુસાર ઈલેક્ટ્રોન કઈ કક્ષામાં ભ્રમણ કરી શકે?

(a) જે ઈલેક્ટ્રોનને કોણીય વેગમાન $\frac{2\pi}{h}$ હોય

(b) જે કક્ષામાં ઈલેક્ટ્રોનનું કોણીય વેગમાન $\frac{h}{2\pi}$ ના પૂર્ણ ગુણાંકમાં હોય.

(c) જે કક્ષામાં ઈલેક્ટ્રોન ઊર્જાનું ઉત્સર્જન કરે.

(d) આમાંથી એકપણ નહી.

Ans: (b)

(69) હાઈડ્રોજન વર્ણપટની બામર શ્રેણીમાં જેમ n નું મૂલ્ય વધે છે તેમ બે ક્રમિક રેખાઓની તરંગ સંખ્યાઓ વચ્ચેનો તફાવત.......

(a) ઘટે છે. (b) વધે છે.

(c) અચળ રહે છે. (d) ઝડપથી મોટો મળે છે.

Ans: (a)

➢ બામર શ્રેણીની α રેખા માટે,

$$\frac{1}{\lambda_\alpha} = R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right] = \frac{5R}{36} = 0.13888R$$

બામર શ્રેણીની β રેખા માટે,

$$\frac{1}{\lambda_\beta} = R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right] = \frac{3R}{16} = 0.1875R$$

બામર શ્રેણીની γ રેખા માટે,

$$\frac{1}{\lambda_\gamma}=R\left[\frac{1}{2^2}-\frac{1}{5^2}\right]=\frac{21R}{16}=0.21R$$

બામર શ્રેણીની δ રેખા માટે,

$$\frac{1}{\lambda_\delta}=R\left[\frac{1}{2^2}-\frac{1}{6^2}\right]=\frac{8R}{36}=\frac{2R}{9}=0.22R$$

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda_\beta}-\frac{1}{\lambda_\alpha}=0.1875\ R-0.1388R$$

$$=0.0487R$$

(70) એક ઈલેક્ટ્રોનની હાઈડ્રોજન પરમાણુમાં n = 4 માંથી n = 2 કક્ષામાં સંક્રાંતિ થાય છે, તો ઉત્પન્ન થયેલા રેડિએશનની તરંગલંબાઈ કેટલી હશે?

(a) $\frac{16}{4R}$ (b) $\frac{16}{5R}$ (c) $\frac{16}{2R}$ (d) $\frac{16}{3R}$

Ans: (a)

Sol: $\frac{1}{\lambda}=R\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{4^2}\right)$

$=R\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{16}\right)$

$=\frac{12R}{64}=\frac{3R}{16}$

$\therefore \lambda=\frac{16}{3R}$

(71) હાઈડ્રોજન વર્ણપટની બામર શ્રેણીમાં $H_\beta=4861A.U.$ છે, તો H_α.......$A.U.$ છે.

(a) 932 (b) 864 (c) 6563 (d) 466

Ans: (c)

➢ બામર શ્રેણીમાં H_β માટે $\lambda_1=4861$ અને H_α માટે $\lambda_2=(?)$

H_β માટે $\frac{1}{\lambda_1}=R\left[\frac{1}{2^2}-\frac{1}{4^2}\right]$

$=R\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{16}\right)=R\left(\frac{4-1}{16}\right)$

$=\frac{3R}{16}$

$\therefore \quad \lambda_1=\frac{16}{3R} \quad ...(1)$

H_α માટે,

$\frac{1}{\lambda_2}=R\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{3^2}\right)$

$=R\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{9}\right)=\frac{5R}{36}$

$\therefore \quad \lambda_2=\frac{36}{5R} \quad ...(2)$

સમીકરણ (2) અને (1) નો ગુણોત્તર લેતાં,

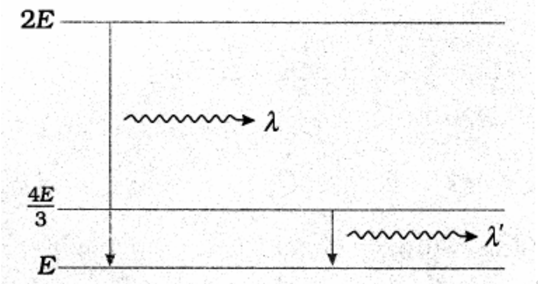
$\therefore \quad \frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{36}{5R}\times\frac{3R}{16}$

Free Practice Material

$\therefore \quad \lambda_2 = \frac{27}{20} \times \lambda_1 = \frac{27}{20} \times 4861$

$\therefore \quad \lambda_2 = 6563 \mathring{A}$

(72) એક પરમાણુના જુદા જુદા ઊર્જાસ્તરો નીચે દર્શાવ્યા છે. જ્યારે ઇલેક્ટ્રોન 2E ઊર્જાવાળા ઊર્જાસ્તરમાંથી E ઊર્જાવાળા ઊર્જાસ્તરમાં સંક્રાંતિ કરે છે, ત્યારે ઉત્સર્જિત વિદ્યુતચુંબકીય તરંગની તરંગલંબાઇ λ છે, તો ઇલેક્ટ્રોન $\frac{4E}{3}$ ઊર્જાસ્તરમાંથી E ઊર્જાસ્તરમાં સંક્રાંતિ કરે, તો ઉત્સર્જિત ફોટોનની તરંગલંબાઇ શોધો.



(a) $\frac{\lambda}{3}$ (b) $\frac{3\lambda}{4}$ (c) $\frac{4\lambda}{3}$ (d) 3λ

Ans: (a)

Sol: અત્રે, $2E - E = \frac{hc}{\lambda}$

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

હવે, $\frac{hE}{3} - E = \frac{hc}{\lambda'}$

$\therefore \frac{E}{3} = \frac{hc}{\lambda'}$

$\therefore \frac{1}{3}\left(\frac{hc}{\lambda}\right) = \frac{hc}{\lambda'}$

$\therefore \lambda' = 3\lambda$

(73) X-ray વર્ણપટમાં λ_{min} કોના પર આધાર રાખે છે?

(a) પ્લાન્કનો અચળાંક

(b) પ્રકાશનો વેગ

(c) ઇલેક્ટ્રોનનો વિદ્યુતભાર

(d) એનોડ અને કેથોડ વચ્ચેનો વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત

Ans: (a)

Sol: $\lambda_{min} = \frac{hc}{eV}$ પરથી

(74) જેનો પરમાણુક્રમાંક 43 છે તેવા તત્ત્વની K_α વર્ણપટરેખાની તરંગલંબાઇ λ છે, તો જેનો પરમાણુક્રમાંક 29 છે તેવા તત્ત્વની K_α રેખાની તરંગલંબાઇ.......λ છે.

(a) $\frac{43}{29}$ (b) $\frac{42}{28}$ (c) $\frac{9}{4}$ (d) $\frac{4}{9}$

Ans: (a)

(75) α-કણ પ્રકિર્ણનના પ્રયોગમાં એક જ પ્રકિર્ણન વડે મોટો પ્રકિર્ણન કોણ મળે છે, તે સમજાવવા રધરફર્ડ વિચાર્યું કે.......

(a) પરમાણુનું સમગ્ર દળ અને પરમાણુનો સમગ્ર ધન વીજભાર પરમાણુના કેન્દ્ર પર બિંદુવત રીતે સંકેન્દ્રિત થયેલો છે.

(b) પરમાણુનું સમગ્ર દળ અને પરમાણુનો સમગ્ર ધન વીજભાર સમગ્ર પરમાણુમાં વિતરીત થયેલ છે.

(c) પરમાણુનો સમગ્ર ધન વીજભાર પરમાણુના કેન્દ્ર પર બિંદુવત્ રીતે સંકેન્દ્રિત થયેલ છે પરંતુ પરમાણુનું સમગ્ર દળ પરમાણુમાં વિતરીત થયેલ છે.

Free Practice Material

(d) સમગ્ર પરમાણુનું દળ પરમાણુના કેન્દ્ર પર બિંદુવત રીતે સંકેન્દ્રિત થયેલ છે પરંતુ પરમાણુનો સમગ્ર ધન વીજભાર પરમાણુમાં વિતરીત થયેલ છે.

Ans: (a)

(76) 10 MeV ઊર્જા ધરાવતો α-કણ હેડ-ઓન સંઘાત અનુભવે છે, તો Z = 50 પરમાણુક્રમાંક ધરાવતા ન્યુક્લિયસથી તેનું Distance of Closest Approach કેટલું થશે?

(a) $1.44\times10^{-14}m$ (b) $2.88\times10^{-14}m$ (c) $0.53\times10^{-10}m$ (d) $\frac{0.53\times10^{-10}}{50}m$

Ans: (a)

➢ કણની d અંતરે સ્થિતિઊર્જા = મોટા અંતરે α કણની ગતિઊર્જા

$$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{(Ze)(2e)}{d}=10\,MeV$$

$$d=\frac{(Ze)(2e)}{4\pi\varepsilon_0\times10\times10^6\times1.6\times10^{-19}}$$

$$=\frac{2\times50\times(1.6\times10^{-19})^2}{4\times3.14\times8.85\times10^{-12}\times10^7\times1.6\times10^{-19}}$$

$$=\frac{100\times1.6\times10^{-19}}{4\times3.14\times8.85\times10^{-5}}$$

$$\therefore\ d=1.44\times10^{-14}m$$

(77) ક્ષ-કિરણોને પ્રબળ ચુંબકીય ક્ષેત્રમાંથી કરતાં ....

(a) ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશામાં વિચલન પામે છે. (b) ચુંબકીય ક્ષેત્રની વિરૂદ્ધ દિશામાં વિચલન પામે છે.

(c) ચુંબકીય ક્ષેત્રની લંબ દિશામાં વિચલન પામે છે. (d) કોઈપણ દિશામાં વિચલન થતું નથી.

Ans: (d)

➢ ક્ષ-કિરણો પર વીજભાર ન હોવાથી તેનું ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં વિચલન થશે નહી.

(78) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં જ્યારે ઇલેક્ટ્રોન કોઇક ઉચ્ચકક્ષામાંથી કઇ કક્ષામાં સંક્રાંતિ પામે ત્યારે બામર શ્રેણીની રેખાઓ મળે છે?

(a) ચતુર્થ (b) ત્રીજી (c) દ્વિતીય (d) પ્રથમ

Ans: (c)

(79) લાઈમન શ્રેણીની H_α અને H_β રેખાની તરંગલંબાઇનો ગુણોત્તર......છે.

(a) 32 : 27 (b) 4 : 3 (c) 9 : 8 (d) 8 : 9

Ans: (a)

➢ $$\frac{1}{\lambda_\alpha}=R\left[\frac{1}{1^2}-\frac{1}{2^2}\right]$$

$$=\frac{3R}{4}\text{ અને}$$

$$\frac{1}{\lambda_\beta}=R\left[\frac{1}{1^2}-\frac{1}{3^2}\right]$$

$$=\frac{8R}{9}$$

$$\therefore\ \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta}=\frac{4}{3R}\times\frac{8R}{9}=\frac{32}{27}$$

(80) રૂધરફર્ડના મોડેલ પ્રમાણે નીચેનામાંથી ક્યો મુદ્દો તર્કબદ્ધ નહોતો?

(a) પરમાણુનું દળ તેના કેન્દ્રમાં હોય છે. (b) ધન વિદ્યુતભાર કેન્દ્રમાં હોય છે.

(c) ઋણ વિદ્યુતભાર કક્ષાઓમાં હોય છે. (d) ઇલેક્ટ્રોનની કક્ષા વર્તુળાકાર હોય છે.

Ans: (a)

(81) હાઇડ્રોજન પરમાણુની n = 10 મી કક્ષામાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોનને મુક્ત કરવા કેટલી ઊર્જા (eV) માં આપવી પડે?

(a) 1.36 eV (b) 0.0136 eV (c) 13.6 eV (d) 0.136 eV

Free Practice Material

Ans: (d)

➢ 'n' મી કક્ષામાંથી ઈલેક્ટ્રોનને મુક્ત કરવા આપવી પડતી લઘુતમ ઊર્જા,

$$E=\frac{13.6}{n}eV$$

અહીં n = 10

$$\therefore \quad E_{10}=\frac{13.6}{10^2}=\frac{13.6}{100}=0.136\,eV$$

(82) હાઈડ્રોજન પરમાણુની બામર શ્રેણીની પ્રથમ રેખાની તરંગલંબાઈ λ છે. તેને અનુરૂપ ડબલ આયોનાઈઝ્ડ લિથિયમ પરમાણુની રેખાની તરંગલંબાઈ……

(a) $\frac{\lambda}{3}$ (b) $\frac{\lambda}{4}$ (c) $\frac{\lambda}{9}$ (d) $\frac{\lambda}{27}$

Ans: (a)

Sol: હાઈડ્રોજન પરમાણુની બામર શ્રેણીની પ્રથમ રેખા માટે,

$$\frac{1}{\lambda}=R\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{3^2}\right)=\frac{5R}{36}$$

$$\therefore \lambda=\frac{36}{5R} \quad .....(1)$$

ડબલ આયોનાઈઝ્ડ લિથિયમ પરમાણુ (Li^{2+} આયન) માટે

$$\frac{1}{\lambda}=RZ^2\left(\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_k^2}\right)$$ પરથી,

$$\frac{1}{\lambda'}=R(3)^2\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{3^2}\right)$$

$$\frac{1}{\lambda'}=9R\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{9}\right)$$

$$\frac{1}{\lambda'}=9R\left(\frac{5}{36}\right)$$

$$\therefore \lambda'=\frac{36}{9R\times 5} \quad ......(2)$$

સમીકરણ (2) અને (1) નો ગુણોત્તર લેતાં,

$$\frac{\lambda'}{\lambda}=\frac{36}{9R\times 5}\times\frac{5R}{36}=\frac{1}{9}$$

$$\therefore \lambda'=\frac{\lambda}{9}$$

(83) હાઈડ્રોજન પરમાણુમાં ઈલેક્ટ્રોનની સ્થિતિ-ઊર્જા $\frac{-e^2}{8\pi\in_0\cdot r}$ હોય, તો તેની ગતિ-ઊર્જા કેટલી થશે?

(a) $\frac{-e^2}{4\pi\in_0\cdot r}$ (b) $\frac{e^2}{8\pi\in_0\cdot r}$ (c) $-\frac{e^2}{8\pi\in_0\cdot r}$ (d) $\frac{e^2}{4\pi\in_0\cdot r}$

Ans: (b)

(84) હિલિયમ તટસ્થ પરમાણુના એક ઈલેક્ટ્રોનને મુક્ત કરવા માટેની જરૂરી ઊર્જા 24.6 eV છે. હવે, બાકી રહેલા બીજા ઈલેક્ટ્રોનને દૂર કરવા માટેની જરૂરી ઊર્જા (eV માં)………

(a) 79.0 (b) 54.4 (c) 49.2 (d) 38.2

Ans: (a)

Sol: હિલિયમ પરમાણુમાંથી એક ઈલેક્ટ્રોન દૂર થયા પછી તે He^+ આયન બને છે.

Free Practice Material

તેથી હવે તેના એક ઇલેક્ટ્રોનને દૂર કરવા માટેની જરૂરી ઊર્જા $E = 13.6\frac{Z^2}{n^2}$ પરથી

$$E = 13.6\times\frac{(2)^2}{(1)^2} = 54.4\,eV$$

નોંધઃ જો બંને ઇલેક્ટ્રોનને દૂર કરવા માટેની જરૂરી ઊર્જા પૂછી હોય, તો જવાબ 79 eV આવે.

(85) કુલીજ ટ્યુબમાં C અને A વચ્ચે લાગુ પાડવામાં આવેલ વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત વધારવામાં આવે છે, ત્યારે ઉત્સર્જાતા વિકિરણની ....

(a) તીવ્રતા ઘટે છે. (b) તીવ્રતા વધે છે. (c) તીવ્રતા અચળ રહે છે. (d) λ_{min} વધે છે.

Ans: (b)

➢ $\lambda_{min} = \frac{hc}{eV}$ માં V વધારતાં λ_{min} ઘટે અને λ_{min} ઘટતાં f વધે. પરિણામે ઊર્જાની તીવ્રતા hf વધે.

(86) રીડબર્ગ અચળાંકનું મૂલ્ય......છે.

(a) $1.097\times10^7\,m^{-1}$ (b) $7.019\times10^7\,m^{-1}$ (c) $1.079\,\mathring{A}$ (d) $1.097\,m^{-1}$

Ans: (a)

(87) હાઇડ્રોજન પરમાણુની આયનીકરણ ઊર્જા 13.6 eV છે. ત્રીજી અને ચોથી કક્ષામાંની ઊર્જાના તફાવતને અનુરૂપ પરમાણુની ઊર્જા........હોય છે.

(a) 3.40 eV (b) 1.51 eV (c) 0.85 eV (d) 0.66 eV

Ans: (d)

➢ $$E_4 - E_3 = \frac{-13.6}{16} - \left(\frac{-13.6}{9}\right)$$
$$= -0.85 + 1.51$$
$$= 0.66\ eV$$

(88) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં r ત્રિજ્યાની કક્ષામાં ભ્રમણ કરતા ઇલેક્ટ્રોનની ગતિ-ઊર્જા (CGS માં).......

(a) $\frac{e^2}{2r}$ (b) $\frac{e^2}{r^2}$ (c) $\frac{e^2}{r}$ (d) $\frac{e^2}{2r^2}$

Ans: (a)

Sol: હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં r ત્રિજ્યાવાળી n મી કક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનની વિદ્યુતસ્થિતિ-ઊર્જા

$U = \frac{-k(1\times e)e}{r}$ (MKS માં)

$= -\frac{e^2}{r}$ (CGS માં કારણ કે CGS માં k = 1 હોય છે.)

હવે, ગતિ-ઊર્જા $K = \frac{1}{2}$|(વિદ્યુતસ્થિતિ-ઊર્જા)|

$= \frac{e^2}{2r}$ (CGS માં)

(89) હાઇડ્રોજનના પરમાણુ વર્ણપટની બામર શ્રેણીની મહત્તમ અને લઘુતમ તરંગસંખ્યાઓનો તફાવત.......છે.

(a) $1219\times10^{-7}\,m^{-1}$ (b) $1219\times10^{-3}\,m^{-1}$ (c) $1219\times10^{3}\,m^{-1}$ (d) $1219\,m^{-1}$

Ans: (a)

Sol: બામર શ્રેણીની મહત્તમ તરંગસંખ્યા (એટલે કે ન્યૂનતમ તરંગલંબાઇ) માટે,

$$\left(\frac{1}{\lambda}\right)_{max} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2}\right) = \frac{R}{4} \quad .....(1)$$

બામર શ્રેણીની લઘુતમ તરંગસંખ્યા (એટલે કે મહત્તમ તરંગલંબાઇ) માટે,

$$\left(\frac{1}{\lambda}\right)_{min} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right) = \frac{5R}{36} \quad .....(1)$$

Free Practice Material

$\therefore \left(\frac{1}{\lambda}\right)_{max} - \left(\frac{1}{\lambda}\right)_{min} = \frac{R}{4} - \frac{5R}{36}$

$= \frac{36R - 20R}{144}$

$= \frac{16}{144} \times 1.097 \times 10^7$

$= 0.1219 \times 10^7$

$= 1219 \times 10^3 m^{-1}$

(90) બોહ્ર કક્ષાની ત્રિજ્યા r, મુખ્ય ક્વોન્ટમ અંક n અને અચળાંક K વચ્ચેનો સંબંધ.........

(a) $r = n^2K$ (b) $r = nK$ (c) $r = \frac{n}{K^2}$ (d) $r = \frac{n}{K}$

Ans: (a)

➢ અહીં, $r = \frac{n^2h^2\varepsilon_0}{\pi Ze^2m}$ મુજબ, જ્યાં $K = \frac{h^2\varepsilon_0}{\pi Ze^2m}$ = અચળ

(91) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં ઇલેક્ટ્રોનની નીચેનામાંથી કઇ સંક્રાંતિ દરમિયાન મહત્તમ આવૃત્તિવાળું વિકિરણ ઉત્સર્જાશે?

(a) n = 2 થી n = 6 (b) n = 6 થી n = 2 (c) n = 1 થી n = 2 (d) n = 2 થી n = 1

Ans: (a)

Sol: જેમ જેમ મુખ્ય ક્વોન્ટમ આંક n નું મૂલ્ય વધતું જાય છે તેમ તેમ પાસપાસેના બે ક્રમિક ઊર્જાસ્તરો વચ્ચેનો ઊર્જાનો તફાવત ઘટતો જાય છે. તેથી આવૃત્તિનો તફાવત પણ ઘટે છે.

(92) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં જ્યારે ઇલેક્ટ્રોન ચોથી કક્ષામાંથી દ્વિતીય કક્ષામાં સંક્રાંતિ કરે છે, ત્યારે ઉત્સર્જિત વિકિરણની આવૃત્તિ કેટલ હર્ટ્ઝ છે? (જ્યાં $R = 10^5\ cm^{-1}$)

(a) $\frac{3}{4} \times 10^{15}$ (b) $\frac{3}{16} \times 10^{15}$ (c) $\frac{9}{16} \times 10^{15}$ (d) $\frac{3}{8} \times 10^{15}$

Ans: (c)

➢ $\frac{1}{\lambda_{ik}} = R\left(\frac{1}{n_k^2} - \frac{1}{n_i^2}\right)$

$= 10^5\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right)$ $(\because R = 10^5\ cm^{-1})$

$= 10^5\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16}\right)$

$= 10^5\left(\frac{4-1}{16}\right)$

$\frac{1}{\lambda_{ik}} = 10^5 \times \frac{3}{16}$

પરંતુ $C = 3 \times 10^{10}\ cm/s$

$\frac{C}{\lambda_{ik}} = \frac{3 \times 10^{10} \times 10^5 \times 3}{16}$

$f_{ik} = \frac{9}{16} \times 10^{15}\ Hz$

(93) ઇલેક્ટ્રોનની ચોથી કક્ષામાં કોણીય વેગમાન $2 \times 10^{-34}\ Js$ હોય તો પાંચમી કક્ષામાં કોણીય વેગમાન.......

(a) $5 \times 10^{-34}\ Js$ (b) $2.5 \times 10^{-34}\ Js$ (c) $10 \times 10^{-34}\ Js$ (d) $2 \times 10^{-34}\ Js$

Ans: (b)

➢ $l = \frac{nh}{2\pi}$

Free Practice Material

$\therefore \quad l \propto n$

$\therefore \quad \frac{l_4}{l_5} = \frac{4}{5}$

$\therefore \quad l_5 = \frac{5}{4} l_4$

$= \frac{5}{4} \times 2 \times 10^{-34}$

$= 2.5 \times 10^{-34}\ Js$

(94) X-ray ને હવામાં પસાર કરતાં શું થાય?

(a) હવામાં પ્રકાશનો ગતિપથ રચાય. (b) હવાનું આયનીકરણ થાય

(c) હવામાં ધુમાડા નીકળે (d) વાયુના પરમાણુઓ પ્રવેગિત થાય.

Ans: (b)

(95) હવે, અહીં મુખ્ય ક્વોન્ટમ આંક 'n' વધે છે, અર્થાત્ કક્ષીય ત્રિજ્યા r વધે છે. તેથી ગતિ-ઊર્જા ઘટે છે, પણ સ્થિતિ-ઊર્જા વધે છે. હાઇડ્રોજન જેવા એક પરમાણુમાં બીજી કક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનનો વેગ υ છે, તો તેની પાંચમી કક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનનો વેગ કેટલો હશે?

(a) υ (b) $\frac{22}{5}\upsilon$ (c) $\frac{5}{2}\upsilon$ (d) $\frac{2}{5}\upsilon$

Ans: (a)

Sol: હાઇડ્રોજન જેવા પરમાણુમાં ઇલેક્ટ્રોનનો n મી કક્ષામાં વેગ $\upsilon_n = \frac{Ze^2}{2\varepsilon_0 nh}$ હોય છે. તેથી અહીં આપેલ હાઇડ્રોજન જેવા પરમાણુ માટે,

$\upsilon_n \propto \frac{1}{n}$ ($\because Z =$ અચળ)

$\therefore \frac{\upsilon_5}{\upsilon_2} = \frac{2}{5}$

$\therefore \upsilon_5 \frac{2}{5} \upsilon_2$

$= \frac{2}{5}\upsilon$

(96) હાઇડ્રોજન પરમાણુ માટે પાશ્ચન શ્રેણીની લઘુત્તમ તરંગલંબાઇ ....

(a) 18700Å (b) 970Å (c) 1022Å (d) 8240Å

Ans: (d)

➢ પાશ્ચન શ્રેણીની લઘુત્તમ તરંગલંબાઇ માટે,

$\frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2}\right]$ ($\because$ લઘુત્તમ તરંગલંબાઇ n = ∞)

$\frac{1}{\lambda} = \frac{R}{9}$

$\therefore \quad \lambda = \frac{9}{R} = \frac{9}{1.097 \times 10^7}$

$\therefore \quad \lambda = 8240 Å$

(97) પરમાણુમાં R અને 4R ત્રિજ્યાની વર્તુળાકાર કક્ષાઓમાં બે ઇલેક્ટ્રોન ગતિ કરે છે. તો પરિભ્રમણ પૂરું કરતાં તેમણે લીધેલા સમયનો ગુણોત્તર.......

(a) $\frac{1}{4}$ (b) $\frac{4}{1}$ (c) $\frac{1}{8}$ (d) $\frac{8}{1}$

Ans: (c)

Free Practice Material

➢ $R\alpha\frac{n^2}{Z}$ માં $Z=1$ લેતાં,

$R \propto n^2$

$\therefore \quad \frac{R_1}{R_2}=\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$

$\therefore \quad \frac{1}{4}=\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$

$\therefore \quad \frac{1}{2}=\frac{n_1}{n_2}$

હવે આવર્તકાળ $T \propto n^3$

$\therefore \quad \frac{T_1}{T_2}=\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$

$\therefore \quad \frac{T_1}{T_2}=\left(\frac{1}{2}\right)^3$

$\therefore \quad \frac{T_1}{T_2}=\frac{1}{8}$

(98) રૂધરફર્ડનું પરમાણુ મોડેલ........સમજાવવામાં નિષ્ફળ ગયું.

(a) સ્થિર કક્ષાઓ અને તેથી પરમાણુની સ્થિરતા

(b) ન્યુક્લિયસની ફરતે ઇલેક્ટ્રોન્સની હેલિકલ (કમાન આકાર) કક્ષાઓ

(c) ન્યુક્લિયસનું અસ્તિત્વ

(d) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.

Ans: (a)

(99) હાઇડ્રોજન જેવા A અને B પરમાણુઓના આયનીકરણ સ્થિતિમાન અનુક્રમે V_A અને V_B છે. હવે, જો $V_B > V_A$ હોય, તો....

(a) $r_A > r_B$ (b) $r_A < r_B$ (c) $r_A = r_B$ (d) એક પણ નહિ

Ans: (a)

(100) રધરફર્ડના પરમાણુ મોડેલમાં વર્તુળાકાર કક્ષામાં પ્રવેગી ગતિ કરતો ઇલેક્ટ્રોન સતત ઊર્જાનું ઉત્સર્જન કરે તો તેની કક્ષા........

(a) વર્તુળ જ રહે (b) લંબ વર્તુળ બને (c) કમાનાકાર બને (d) પરવલય બને

Ans: (c)

➢ રૂધરફર્ડના પરમાણુ મોડેલમાં વર્તુળાકાર કક્ષામાં પ્રવેગી ગતિ કરતો ઇલેક્ટ્રોન સતત ઊર્જાનું ઉત્સર્જન કરે તો તેની ઊર્જામાં ઘટાડો થાય. તેથી તેની ભ્રમણકક્ષાની ત્રિજ્યામાં પણ સતત ઘટાડો થાય. જેથી તેની કક્ષા એક જ વર્તુળ રહેવાના બદલે કમાનાકારની હોય.

Free Practice Material