

GUJCET



પરમાણુ

➤ પાછલા વર્ષમાં GUJCET માં પૂછેલ પ્રશ્નો

2006

- (1) પરમાણુની અંદર મુખ્ય ક્વોન્ટમ-આંકનાં વધવા સાથે ક્રમિક ઊર્જા-સ્તરોની ઊર્જાનો તફાવત.....
 (A) વધે છે. (B) ઘટે છે.
 (C) અચળ રહે છે. (D) પહેલાં ઘટે છે અને પછી વધે છે.

Ans. (b)

- (2) એક ઇલેક્ટ્રોનનું n મી કક્ષામાં કોણીય વેગમાન નીચેના સૂત્ર વડે અપાય છે.

- (A) nh (B) $\frac{h}{2\pi n}$
 (C) $\frac{nh}{2\pi}$ (D) $n^2 \frac{h}{2\pi}$

Ans. (c)

2008

- (3) રુથરફોર્ડના α - પ્રકીર્ણનના પ્રયોગમાં α પ્રકીર્ણનમાં ઇમ્પેક્ટ પેરામીટર $b=0$ માટે સાચો ખૂણો કયો હશે ?

- (A) 90° (B) 270°
 (C) 0° (D) 180°

Ans. (d)

- (4) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં ધરાસ્થિતીમાં ઇલેક્ટ્રોનની કક્ષામાં સ્થિતિ ઊર્જા E છે, તો તેની ગતિઊર્જા કેટલી હશે ?

- (A) $\frac{E}{4}$ (B) $\frac{E}{2}$
 (C) $2E$ (D) $4E$

Ans. (b)

Hint : H_2 ની ધરાઅવસ્થા માટે,

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{ke^2}{r^2}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{ke^2}{2r} \quad \text{..(1)}$$

$$\text{સ્થિતિઊર્જા} = \frac{ke^2}{r} \quad \text{..(2)}$$

$$\text{જો સ્થિતિઊર્જાને કહીએ તો, } E = \frac{ke^2}{r}$$

$$\therefore \text{ગતિઊર્જા} = \frac{ke^2}{r} = \frac{1}{2} \left(\frac{ke^2}{r} \right)$$

$$\therefore \text{ગતિઊર્જા} = \frac{E}{2}$$

- (5) જો હાઈડ્રોજન પરમાણુની દ્વિતીયકક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનનું કોણીય વેગમાન L હોય તો તેનું ચતુર્થકક્ષામાં વેગમાન કેટલું થશે ?

- (A) $2L$ (B) $\frac{3}{2}L$
(C) $\frac{2}{3}L$ (D) $\frac{L}{2}$

Ans. (a)

Hint : H_2 પરમાણુમાં કોણીય વેગમાન $L = \frac{nh}{2\pi}$ માં $n=2$

$$\therefore L = \frac{h}{\pi}$$

$n=4$ માં કોણીય વેગમાન,

$$L' = \frac{4h}{2\pi} = 2L$$

- (6) હાઈડ્રોજન પરમાણુ માટે ઇલેક્ટ્રોનની પ્રથમ ઉત્તેજિત અવસ્થા અને ધરાઅવસ્થાની કક્ષાઓના ક્ષેત્રફળોનો ગુણોત્તર

- (A) $16:1$ (B) $2:1$
(C) $4:1$ (D) $8:1$

Ans. (a)

Hint : પ્રથમ ઉત્તેજિત અવસ્થા માટે $n=2$ અને ત્રિજ્યા $r_2 \propto 4$

ધરા અવસ્થા માટે $n=1$ અને ત્રિજ્યા $r_1 \propto 1$

હવે ક્ષેત્રફળ A હોય તો $A \propto r^2$

$$\therefore A \propto r_2^2 \propto 16 \text{ અને } A_1 \propto r_1^2 \propto 1$$

$$\therefore \frac{A_2}{A_1} = \frac{16}{1}$$

$$\therefore 16:1$$

- (7) હાઈડ્રોજન પરમાણુની બે ક્રમિક કક્ષાઓમાં ઇલેક્ટ્રોનના કોણીય વેગમાનનો તફાવત કેટલો ?

- (A) $\frac{h}{\pi}$ (B) $\frac{h}{2\pi}$
(C) $\frac{h}{2}$ (D) $\frac{2\pi}{h}$

Ans. (b)

Hint : (n + 1) મી કક્ષામાં કોણીય વેગમાન

$$l_{n+1} = \frac{(n+1)h}{2\pi}$$

$$'n' \text{ મી કક્ષામાં કોણીય વેગમાન } l_n = \frac{nh}{2\pi}$$

∴ બે ક્રમિક કક્ષાઓમાં કોણીય વેગમાનનો તફાવત +

$$= l_{n+1} - l_n = \frac{nh}{2\pi} + \frac{h}{2\pi} + \frac{nh}{2\pi} = \frac{h}{2\pi}$$

2009

- (8) બોહ્ર રના પરમાણુ મોડેલમાં હાઈડ્રોજન પરમાણુની m મી ક્વોન્ટમ કક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનની ગતિઊર્જા અને કુલ ઊર્જાનો ગુણોત્તર..... છે.

(A) -1

(B) +1

(C) -2

(D) +2

Ans. (a)

Hint : ગતિઊર્જા $K = \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r}$

ગતિઊર્જા $E_a = \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r}$
 $\therefore \frac{K}{E_a} = -1$

SCIENCE EDUCARE
www.scienceeducare.com

2010

- (9) નીચેની સંક્રાંતિઓ પૈકીકઈ હાઈડ્રોજન પરમાણુની સંક્રાંતિમાં મહત્તમ આવૃત્તિ ધરાવતી વર્ણપટ્ટ રેખા મળે ?

(A) n = 10 to n = 3

(B) n = 3 to n = 10

(C) n = 2 to n = 1

(D) n = 1 to n = 2

Ans. (c)

- (10) X – ray ટ્યૂબને 5 ky જેટલો વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત લાગુ પાડતાં તેમાંથી 3.2 mA પ્રવાહ પસાર થાય છે, તો ટ્યૂબના ટાર્ગેટ પર દર સેકન્ડે અથડાતા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા છે.

(e = 1.6 × 10⁻¹⁹ લો)

(A) 2 × 10¹⁶

(B) 4 × 10¹⁶

(C) 2 × 10⁻⁶

(D) 1.6 × 10⁶

Ans. (a)

Hint :

→ વિદ્યુતપ્રવાહ $I = \frac{Q}{t} = \frac{ne}{t}$

$$\therefore \frac{n}{t} = \frac{I}{e} = \frac{3.2 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{16}$$

(11) બોહ્ર હાઈડ્રોજન પરમાણુની દ્વિતીય કક્ષામાં રહેલ ઇલેક્ટ્રોનની રેખીય વેગમાનની ચાકમાત્રા..... છે.

- (A) $\frac{h}{\pi}$ (B) $\frac{2h}{\pi}$
(C) $2\pi h$ (D) $n\pi$

Ans. (a)

Hint :

$$\rightarrow \text{રેખીય વેગમાનની ચાકમાત્રા} = \text{કોણીય વેગમાન} = \frac{nh}{2\pi}$$

$$n = 2 \text{ લેતાં,}$$

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

(12) બોહ્ર ર પરમાણુ મોડેલ અનુસાર મુખ્ય ક્વોન્ટમ-નંબર (n) અને કક્ષીય ત્રિજ્યા (r) વચ્ચેનો સંબંધ છે.

- (A) $r \propto n^2$ (B) $r \propto \frac{1}{n^2}$
(C) $r \propto \frac{1}{n}$ (D) $r \propto n$

Ans. (a)

(13) ધરા સ્થિતિમાં હાઈડ્રોજન પરમાણુ 12.75 eV ઊર્જા શોષે છે. તો તેમાં ઇલેક્ટ્રોનના કક્ષીય કોણીય વેગમાનમાં શું ફેરફાર થશે ?

- (A) $\frac{h}{2\pi}$ (B) $\frac{h}{\pi}$
(C) $\frac{3h}{2\pi}$ (D) $\frac{2h}{\pi}$

Ans. (c)

(14) હાઈડ્રોજન પરમાણુની બોહ્ર ર કક્ષામાં m દ્રવ્યમાન અને e વિદ્યુતભારવાળા ઇલેક્ટ્રોનની ચુંબકીય ડાઈપોલ ચાકમાત્રા (moment) અને કોણીય વેગમાનનો ગુણોત્તર..... છે.

- (A) $\frac{e}{2m}$ (B) $\frac{e}{m}$
(C) $\frac{2m}{e}$ (D) $\frac{m}{e}$

Ans. (a)

2013

- (15) જે તત્વ માટે K શ્રેણીની ટૂંકામાં; ટૂંકી X- કિરણની તરંગલંબાઈ 0.252 nm હોય તો તેનો પરમાણ્વિકમાંક શોધો.

$$(R = 1.09737 \times 10^7 m^{-1})$$

- (A) 2 (B) 200
(C) 20 (D) 2000

Ans. (c)

Hint :

→ K શ્રેણીની X-rays ની તરંગલંબાઈનું સૂત્ર,

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

ટૂંકામાં ટૂંકી તરંગલંબાઈ માટે $n = \infty$ મૂકતાં,

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R(Z-1)^2 \left[1 - \frac{1}{\infty} \right]$$

$$\therefore \lambda_{\min} = \frac{1}{R(Z-1)^2}$$

$$\therefore (Z-1)^2 = \frac{1}{R\lambda_{\min}}$$

$$(Z-1) = \frac{1}{\sqrt{R\lambda_{\min}}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{1.09737 \times 10^7 \times 0.252 \times 10^{-9}}}$$

$$Z = \frac{10}{0.5258} + 1$$

$$= 19 + 1$$

$$Z = 20$$

- (16) V જેટલા p-d વડે પ્રવેગિત ઇલેક્ટ્રોન્સ વડે ઉત્પન્ન થયેલ X-ray ની લઘુત્તમ તરંગલંબાઈ ને સમપ્રમાણમાં હોય છે.

- (A) $\frac{1}{V}$ (B) $\sqrt{V}$
(C) $\frac{1}{\sqrt{V}}$ (D) V^2

Ans. (a)

Hint :

$$\rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{eV} \text{ પરથી } \lambda_{\min} \propto \frac{1}{V}$$

2014

(17) જો λ_1 અને λ_2 અનુક્રમે લાઈમન અને પાશ્વન શ્રેણીની પ્રથમ નંબરની રેખાની તરંગલંબાઈ હોય તો

$$\lambda_1 : \lambda_2 = \dots\dots\dots$$

(A) 7 : 108

(B) 1 : 30

(C) 7 : 50

(D) 1 : 3

Ans. (a)

Hint :

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

લાઈમન શ્રેણીની પ્રથમ રેખા માટે $m = 1, n = 2$ મૂકતાં,

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

$$\therefore \frac{1}{\lambda_1} = \frac{3R}{4} \quad \therefore \lambda_1 = \frac{4}{3R}$$

પાશ્વન શ્રેણીની પ્રથમ રેખા માટે $m = 3, n = 4$ મૂકતાં

$$\therefore \frac{1}{\lambda_2} = R \left[\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right] = R \left[\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right]$$

$$\therefore \frac{1}{\lambda_2} = \frac{R(16-9)}{144} = \frac{7R}{144}$$

$$\therefore \lambda_2 = \frac{144}{7R}$$

$$\therefore \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4}{3R} \times \frac{7R}{144} = \frac{4 \times 7}{3 \times 144}$$

$$\therefore \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{7}{3 \times 36}$$

$$\therefore \lambda_1 : \lambda_2 = 7 : 108$$

(18) X-rays ની તરંગલંબાઈ કયા ગાળામાં હોય છે ?

(A) 0.001 cm થી 1 cm

(B) 0.001 Å થી 1 Å

(C) 0.001 μm થી 1 μm

(D) 0.001 nm થી 1 nm

Ans. (d)

2015

(19) K જેટલી ગતિ-ઊર્જા ધરાવતા α કણ માટે ન્યુક્લિયસના કેન્દ્રથી લઘુત્તમ અંતર (distance of the closest approach) મળે છે. જો 2K જેટલી ગતિ ઊર્જા વાળા α - કણો આપાત કરવામાં આવે તો આ અંતર કેટલું મળે ?

(A) $2r_0$ (B) $4r_0$

(C) $r_0/4$ (D) $r_0/2$

Ans. (b)

(20) હાઈડ્રોજન પરમાણુની વર્ણપટ રેખાઓની સંખ્યા:

(A) ∞

(B) 8

(C) 15

(D) 6

Ans. (a)

2016(21) 5 MeV ઊર્જા ધરાવતો α - કણ હેડ-સંઘાત અનુભવે છે. તો $Z=50$ પરમાણુક્રમાંક ધરાવતા ન્યૂક્લિયસથી તેનું Distance of Closest Approach is $\times 10^{-14} m$ (k = $9 \times 10^9 SL$, $e = 1.6 \times 10^{-14} C$, $lev = 1.6 \times 10^{-14} J$)

(A) 0.72

(B) 2.88

(C) 1.44

(D) 5.76

Ans. (b)

(22) હાઈડ્રોજન પરમાણુઓને ધરાસ્થિતિમાંથી ચોથી સ્થિતિમાં ઉત્તેજિત કરવામાં આવે છે તો જેટલી સંખ્યાની વર્ણપટ રેખાઓ મળશે.

(A) 5

(B) 6

(C) 3

(D) 2

Ans. (b)

SCIENCE EDUCARE**2017**

(23) હાઈડ્રોજન પરમાણુમાં પ્રથમ ઉત્તેજિત અવસ્થામાં ઇલેક્ટ્રોનની કુલ ઊર્જા 3.4eV છે. તો આ અવસ્થામાં ઇલેક્ટ્રોનની સ્થિતિ ઊર્જા eV છે.

(A) -6.8

(B) +3.4

(C) -3.4

(D) +6.8

Ans. (a)

(24) ડિસ્ચાર્જ ટ્યૂબમાં પરમાણુની ઘનતા વધતા વર્ણપટ રેખાઓની તીવ્રતા

(A) ઘટતી જાય છે.

(B) વધતી જાય છે.

(C) અચળ રહે છે.

(D) આમાંથી એકપણ નહીં.

Ans. (b)

(25) હાઈડ્રોજન જેવા P અને Q પરમાણુઓના આયનીકરણ સ્થિતિમાન અનુક્રમે V_p અને V_Q છે. હવે જો $V_Q < V_p$ હોય તો તેની કક્ષિય ત્રિજ્યાઓ(A) $r_p > r_Q$ (B) $r_p < r_Q$ (C) $r_p = r_Q$

(D) એકપણ નહીં.

Ans. (b)

