

(1) જવાબ [D]

 d - અંતરે સ્થિતિ ઊર્જા = α - કણની ગતિઊર્જા

$$\frac{k \times 2e \times Ze}{d} = 10 \text{ MeV}$$

$$\frac{2Kze^2}{d} = 10 \times 10^6 \times e, \quad d = \frac{2Kze}{10^7}$$

$$= \frac{2 \times 9 \times 10^9 \times 60 \times 1.6 \times 10^{-19}}{10^7}$$

$$d = 1.728 \times 10^{-14} \text{ m}$$

(2) જવાબ [B]

 α - કણની ગતિઊર્જા = d - અંતરે સ્થિતિઊર્જા

$$= \frac{k \times 2e \times 85e}{1.85 \times 10^{-14} e} (eV)$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 170 \times 1.6 \times 10^{-19}}{1.85 \times 10^{-14}} = 13.23 \text{ MeV}$$

(3) જવાબ [B]

$$\frac{k \times 2e \times Ze}{d} = 27 \times 10^6 \times e$$

$$Z = \frac{27 \times 10^6 \times 1.1 \times 10^{-14}}{9 \times 10^9 \times 2 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 103$$

(4) જવાબ [A]

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{t_2}{t_1} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{2.5 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-7}}$$

$$\Rightarrow N_2 = 12.5 N_1$$

(6) જવાબ [B]

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{t_2}{t_1} \Rightarrow \frac{27500}{8500} = \frac{t_2}{t_1} \Rightarrow t_2 = 3.2 t_1$$

(7) જવાબ [C]

$$E \propto \frac{1}{n^2} \quad \frac{E_4}{E_5} = \frac{(5)^2}{(4)^2} = \frac{25}{16}$$

(8) જવાબ [B]

$$E = hf, \quad pc = hf \Rightarrow p = \frac{hf}{c}$$

$$= \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 400 \times 10^{12}}{3 \times 10^8}$$

$$= 8.8 \times 10^{-28} \text{ kg ms}^{-1}$$

(9) જવાબ [A]

જ્યારે ફોસ્ફરસને સિલિકોનમાં ઉમેરવામાં આવે ત્યારે

$$r = \frac{n^2 h^2 \epsilon}{\pi m e^2 Z}$$

જ્યાં ϵ = સિલિકોનના માધ્યમની પરમિટિવિટી

$$\therefore r = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0 K}{\pi m e^2 Z}$$

હવે, $n = 3$, $K = 12$, $2 = 15$ તથા h , ϵ_0 , π , m , e ની કિંમતો મૂકતાં.

$$r = 380.88 \times 10^{-12} \text{ m} = 380.88 \text{ pm}$$

(10) જવાબ [C]

$$mvr = \frac{nh}{2\pi} = \frac{nh}{2\pi mr} \text{ તથા } r = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi z m e^2}$$

$$v = \frac{nh\pi z m e^2}{2\pi m n^2 h^2 \epsilon_0} = \frac{e^2 z}{2nh\epsilon_0}$$

$$\Rightarrow v = \frac{1}{137} \frac{CZ}{n}$$

$$\therefore v = \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2 \times 1}{2 \times 1 \times 6.62 \times 10^{-34} \times 8.85 \times 10^{-12}} \approx$$

$$\frac{c}{137}$$

(11) જવાબ [C]

$$p = \frac{h}{\lambda} \quad \therefore m_e v = h R \left[\frac{1}{1} - \frac{1}{25} \right]$$

$$\therefore v = \frac{hR}{m_e} \times \frac{24}{25} \Rightarrow v = 7.7 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$$

(12) જવાબ [B]

$$R \propto n^2, E \propto \frac{1}{n^2} \text{ તો ઉપયોગ કરતાં } RE = \text{અચળ}$$

$$V \propto \frac{1}{n}, T \propto n^3$$

(13) જવાબ [B]

$$K = -E \quad \therefore K = -3.4 \text{ eV}$$

(14) જવાબ [D]

$$L_1 = \frac{h}{2\pi} \text{ અને } L_4 = \frac{5h}{2\pi}$$

$$\therefore L_4 - L_1 = \frac{4h}{2\pi} = 4L_1$$

(15) જવાબ [B]

હાઈડ્રોજન પરમાણુમાં જો ઇલેક્ટ્રોનની સંક્રાંતિ $n = 3$ થી $n = 1$ (-1.5 to -13.6 eV) હોય તો જ 12.1 eV ઊર્જા મળે.

$$\begin{aligned} \text{આથી કોણીય વેગમાન} &= \frac{3h}{2\pi} - \frac{h}{2\pi} = \frac{2h}{2\pi} \\ &= 2.11 \times 10^{-34} \text{ Js} \end{aligned}$$

(16) જવાબ [C]

$$E = \frac{-13.6Z^2}{n^2} \text{ (eV)} = -\frac{13.6 \times 4}{4} = -13.6 \text{ eV}$$

(17) જવાબ [D]

$$T \propto n^3 \Rightarrow 1 : 8$$

(18) જવાબ [D]

$$A \propto r^2 \text{ અને } r \propto n^2, \therefore A \propto n^4 \Rightarrow 16 : 1$$

(19) જવાબ [C]

$$\begin{aligned} E &= \frac{me^4 Z^2}{8h^2 \epsilon_0^2 n^2} = \frac{-me^4}{8\epsilon_0^2 ch^3} \times ch \frac{Z^2}{n^2} \\ &= -Rch \frac{Z^2}{n^2}, Z = 1, n = 1 \Rightarrow E = -Rch \end{aligned}$$

(20) જવાબ [B]

$$r \propto n^2 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{n_2^2}{n_1^2} \Rightarrow \frac{r_2}{0.528} = \frac{4}{1}$$

$$r_2 = 2.112 \text{ \AA}$$

(21) જવાબ [C]

ઉત્સર્જિત થતાં ફોટોનની ઝડપ પ્રકાશની ઝડપ જેટલી હોય છે.

(22) જવાબ [C]

n ક્વોન્ટમ અંક હોય તો $2n^2$ તત્વો શક્ય હોય.

$$n = 1 \rightarrow 2 \text{ તત્વો, } n = 2 \rightarrow 8 \text{ તત્વો}$$

$$n = 3 \rightarrow 18 \text{ તત્વો, } n = 4 \rightarrow 32 \text{ તત્વો}$$

$$\text{કુલ } 2 + 8 + 18 + 32 = 60 \text{ તત્વો શક્ય બને.}$$

(23) જવાબ [B]

$$\frac{hc}{\lambda_3} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$$

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

(24) જવાબ [C]

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

$$\therefore f = Rc \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow f = \frac{9}{16} \times 10^{15} \text{ Hz}$$

(25) જવાબ [A]

$$\lambda = \frac{h}{mv} \text{ તથા } v = \frac{1}{137} \frac{CZ}{n} \Rightarrow v = \frac{C}{274}$$

$$\lambda = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 274}{9.1 \times 10^{-31} \times 3 \times 10^8} \approx 6.6 \times 10^{-10} \text{ m}$$

(26) જવાબ [D]

$$L = \sqrt{l(l+1)} \frac{h}{2\pi} = \sqrt{7(8)} \frac{h}{2\pi} = \sqrt{56} \frac{h}{2\pi}$$

(27) જવાબ [D]

$$Z = 1, 1, 4, 6 \text{ અનુક્રમે}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R Z^2 \left(1 - \frac{1}{4} \right) = R Z^2 \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{1}{\lambda} \propto Z^2$$

$$\text{કોઈ પણની સરખામણી કરતાં } \lambda_1 = \lambda_2 = 4\lambda_3 = 9\lambda_4$$

(28) જવાબ [C]

$$n \frac{(n-1)}{2} = \frac{4(4-1)}{2} = 6$$

(29) જવાબ [C]

સમગ્ર હાઈડ્રોજન વર્ણપટની લઘુત્તમ તરંગલંબાઈ લાઈમન શ્રેણીમાં $n \rightarrow \infty$ માટે મળશે.

$$\frac{1}{\lambda_L} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \lambda_L = \frac{1}{R} = 911 \text{ \AA}$$

તથા મહત્તમ તરંગલંબાઈ ફર્ડ શ્રેણીમાં $n = 6$ મૂકતાં મળશે.

$$\frac{1}{\lambda_{\text{ફર્ડ}}} = R \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{6^2} \right) = \frac{11R}{900} \Rightarrow$$

$$\lambda = \frac{900}{11R} = 74583 \text{ Å}, \text{ ગુણોત્તર} = \frac{911}{74583} = 0.012$$

(30) જવાબ [D]

બ્રેકેટ શ્રેણીની λ_{max} માટે $n = 5$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left[\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right] = \frac{9R}{400}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{400}{9R} = 40515 \text{ Å}$$

$$\lambda_{\text{min}} \text{ માટે } n = \infty \quad \frac{1}{\lambda} = \frac{R}{16}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{16}{R} = 14585 \text{ Å}$$

$$\text{ગુણોત્તર} \frac{40515}{14585} = 2.78$$

(31) જવાબ [A]

મહત્તમ તરંગસંખ્યા એટલે લઘુત્તમ તરંગલંબાઈનો વ્યસત ઈન્ફ્રારેડ માટે લઘુત્તમ તરંગલંબાઈ પાશ્વન શ્રેણીમાં જોવા મળે.

$$\begin{aligned} \text{તથા } n \rightarrow \infty, \frac{1}{\lambda} &= R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \\ &= \frac{R}{9} = 12.18 \times 10^5 \end{aligned}$$

(32) જવાબ [A]

$$\text{બામર } \frac{1}{\lambda_B} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right),$$

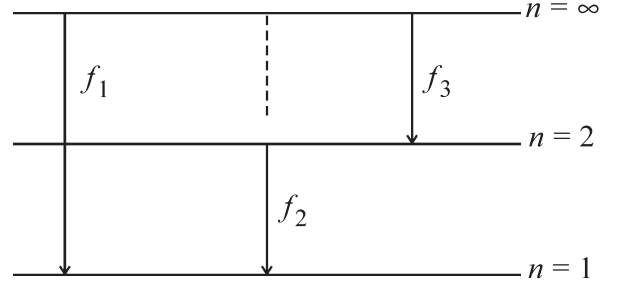
$$\text{લાઈમન } \frac{1}{\lambda_L} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) \Rightarrow \frac{\lambda_B}{\lambda_L} = \frac{27}{5}$$

(33) જવાબ [A]

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

$$= \frac{36}{5 \times 1.097 \times 10^7} = \lambda_B = 6563 \text{ Å}$$

(34) જવાબ [A]



લાઈમન-શ્રેણીની અંતિમ રેખા માટે $n = \infty \rightarrow n = 1$

લાઈમન-શ્રેણીની પ્રથમ રેખા માટે $n = 2 \rightarrow n = 1$

અને બામર-શ્રેણીની અંતિમ રેખા માટે $n = \infty \rightarrow n = 2$

$$hf_1 = hf_3 + hf_2$$

$$f_1 = f_3 + f_2$$

$$f_1 - f_2 = f_3$$

(35) જવાબ [A]

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

$$\Rightarrow \lambda_{\text{min}} = \frac{1}{R}$$

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

$$\Rightarrow \lambda_{\text{max}} = \frac{4}{3R}$$

$$\frac{\lambda_{\text{max}}}{\lambda_{\text{min}}} = \frac{4}{3R} \times R \Rightarrow \lambda_{\text{max}}$$

$$= \frac{4}{3} \times 912 = 1216 \text{ Å}$$

(36) જવાબ [C]

$$E_4 = -0.85 \text{ eV}$$

(37) જવાબ [D]

$$E_3 - E_2 = -13.6 Z^2 \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{4} \right)$$

$$47.22 = -13.6 Z^2 \times \frac{5}{36} \Rightarrow Z = 5$$

(38) જવાબ [A]

$$E_3 - E_2 = -\frac{13.6 Z^2}{9} - \left(\frac{-13.6 Z^2}{4} \right)$$

$$= 13.6 z^2 \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{4} \right) = 13.6 \times 4 \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{4} \right)$$

$$= 7.55 \text{ eV} \Rightarrow$$

$$7.55 \text{ V (સ્થિતિમાન)}$$

(39) જવાબ [C]

$$V_1 - V_2 = V, V_1 - \frac{V_1}{(2)^2} = V \left(\because V_n = \frac{V_1}{n^2} \right)$$

$$\therefore V_1 = \frac{4}{3} V$$

(40) જવાબ [B]

$$E = - \frac{13.6 z^2}{n^2} = \frac{-13.6 \times (3)^2}{(2)^2} \Rightarrow 30.6 \text{ eV}$$

(41) જવાબ [C]

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eV} \Rightarrow \lambda_{min} \propto \frac{1}{V} \Rightarrow \text{વ્યૂત્ક્રમ}$$

તરંગલંબાઈ ઘટે છે.

(42) જવાબ [B]

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{3.3 \times 10^{-10} \times 1.6 \times 10^{-19}} \text{ (eV)}$$

$$= 3.8 \text{ KeV}$$

(43) જવાબ [C]

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eV} = \frac{6.62 \times 3 \times 10^8 \times 10^{-14}}{1.6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^6}$$

$$= 0.0031 \text{ \AA}$$

(45) જવાબ [C]

$$f = c^2 (Z - 1)^2 \Rightarrow \frac{c}{\lambda} = c^2 (Z - 1)^2$$

$$\Rightarrow (Z - 1)^2 = \frac{c}{\lambda \times c^2}$$

$$= \frac{3 \times 10^8}{0.76 \times 10^{-10} \times (4.965)^2 \times 10^{14}}$$

$$\Rightarrow (Z - 1)^2 = \frac{3}{0.76 \times 24.65} \times 10^4$$

$$\Rightarrow (Z - 1)^2 \approx 1600 \Rightarrow (Z - 1) = 40 \Rightarrow Z = 41$$

(46) જવાબ [D]

$$\frac{1}{\lambda} \propto (Z - 1)^2 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$= \frac{(81 - 1)^2}{(65 - 1)^2} = \frac{80 \times 80}{64 \times 64} = \frac{25}{16}$$

(48) જવાબ [D]

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eV} = \frac{6.62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1.6 \times 10^{-19} \times 66 \times 10^3}$$

$$= 0.0187 \text{ nm}$$

જો $\lambda_{min} = 0.0187 \text{ nm}$ હોય તો 0.01 nm ની તરંગલંબાઈ ગેરહાજર હશે, જ્યારે 0.02 nm ની તરંગલંબાઈ હાજર હશે.

(49) જવાબ [A]

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eV} \text{ તો } f_{max} = \frac{eV}{h} \left(\because f = \frac{c}{\lambda} \right)$$

$$\therefore f_{max} \propto V \Rightarrow \frac{f}{2}$$

(50) જવાબ [A]

$$\frac{1}{\lambda} \propto (Z - 1)^2 \Rightarrow \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{(41 - 1)^2}{(21 - 1)^2}$$

$$= \frac{40 \times 40}{20 \times 20} \Rightarrow \lambda' = 4\lambda$$

(51) જવાબ [D]

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{E} = \frac{6.62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{80 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$= 0.155 \times 10^{-10} \text{ m} = 0.155 \text{ \AA}$$

વળી, આપાત ઈલે. ઊર્જા $> K - \text{shell}$ ની ઈલેક્ટ્રોન ની ઊર્જા તેથી લાક્ષણિક વર્ણપટ પણ

જોવા મળે અને $0.155 \text{ \AA}$ લઘુત્તમ તરંગલંબાઈવાળો સળંગ વર્ણપટ પણ જોવા મળે છે.

(52) જવાબ [C]

$\lambda_C \propto \frac{1}{V}$ તેથી V વધે તો λ_C ઘટે છે. જોકે સંક્રાંતિ બદલાતી નથી તેથી λ_K અચળ છે. પણ λ_C ઘટતાં $\lambda_K - \lambda_C$ વધે છે.

(53) જવાબ [C]

$13.6 - 12.1 \text{ eV} = 1.5 \text{ eV}$ એટલે કે ઇલેક્ટ્રોન $n = 3$ વાળી કક્ષામાં પહોંચે છે, તો તેના દ્વારા ઉત્સર્જાતી વર્ણપટ રેખાઓની સંખ્યા

$$= n \frac{(n-1)}{2} = \frac{3(3-1)}{2} = 3$$

(54) જવાબ [B]

$$\frac{1}{\lambda_{K_\infty}} = R (Z-1)^2 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) \quad \dots(1)$$

$$\frac{1}{\lambda_{K_\beta}} = R (Z-1)^2 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right) \quad \dots(2)$$

(1) અને (2)નો ગુણોત્તર લેતાં

$$\frac{\lambda_{K_\beta}}{\lambda_{K_\infty}} = \frac{3}{4} \times \frac{9}{8} = \frac{27}{32}$$

$$\therefore \lambda_{K_\beta} = \frac{27}{32} \times 0.32 \text{ \AA} = 0.27 \text{ \AA}$$

(55) જવાબ [B]

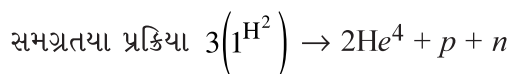
$$\frac{1}{\lambda} \propto (Z-1)^2 \text{ તથા } f \propto \frac{1}{\lambda}$$

$$\therefore f \propto (Z-1)^2$$

(56) જવાબ [C]

બે ન્યૂટ્રોન અને ન્યૂટ્રોન-પ્રોટોન વચ્ચે લાગતાં બળો માત્ર સ્ટ્રોંગ ન્યૂક્લિયર બળ હોવાથી સમાન હોય $F_2 = F_3$ જ્યારે પ્રોટોન-પ્રોટોન વચ્ચે સ્ટ્રોંગ ન્યૂક્લિયરબળ (આકર્ષી) અને કુલંબ બળ (અપાકર્ષી) પરસ્પર વિરુદ્ધ હોવાથી F_1 નું મૂલ્ય ઓછું મળે છે. આમ, $F_1 < F_2 = F_3$

(57) જવાબ [C]



$$\Delta m = m(2\text{He}^4) + (m_p) + (m_n) - 3m({}_1^2\text{H})$$

$$= (4.001 + 1.007 + 1.008 - 3(2.014)) u$$

$$= -0.026u \Rightarrow 0.026u \text{ (મૂલ્ય)}$$

$$E_\sigma = 0.026 \times 931.5 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^6 = 3.87 \times 10^{-12} \text{ J}$$

દરેક પ્રક્રિયામાં 3 ડ્યુટેરોન નિષ્કાસ થાય છે તો 10^{40}

$$\text{ડ્યુટેરોનના નિષ્કાસ માટે થતી પ્રક્રિયા} = \frac{10^{40}}{3}$$

આથી, કુલ ઊર્જા

$$= E = E_\sigma \times \frac{10^{40}}{3} = 3.87 \times 10^{-12} \times \frac{10^{40}}{3}$$

$$= 1.29 \times 10^{28} \text{ J}$$

$$E = pt \Rightarrow t = \frac{E}{P} = \frac{1.29 \times 10^{28}}{10^{16}}$$

$$\therefore t = 1.29 \times 10^{12} \text{ s} \approx 10^{12} \text{ s}$$

(58) જવાબ [B]

$$\text{પ્રારંભિક બંધનઊર્જા} = 236 \times 7.6 = 1793.6 \text{ MeV}$$

$$\text{અંતિમ બંધનઊર્જા} = 2(117) \times 8.5 = 1989 \text{ MeV}$$

$$\Delta E_b = 1989 - 1793.6 = 195.4 \text{ MeV} \approx 200 \text{ MeV}$$

(59) જવાબ [D]

$$\text{પેકિંગ અંશ (f)} = \frac{\Delta m}{A} = \frac{M - A}{A}$$

(61) જવાબ [B]

$$E = mc^2 = \frac{(1.67 \times 10^{-27}) \times 9 \times 10^{16}}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$= 931.5 \text{ MeV}$$

(64) જવાબ [C]

$$\Delta m = m({}_2^4\text{He}) - 2m({}_1^2\text{H})$$

$$= 4.0024 - 2(2.0141) = -0.0258u$$

$$Q = \Delta mc^2 = (0.0258)(931.5) = 24 \text{ MeV}$$

(65) જવાબ [C]

$$E \propto c^2 \Rightarrow c' = \frac{2}{3} c \Rightarrow E' = \frac{4}{9} E$$

$$E - \frac{4}{9} E \Rightarrow \frac{5}{9} E \text{ થે છે.}$$

(66) જવાબ [D]

$$10.811 = \frac{(x \times 10.01294) + (100 - x)(11.00931)}{100}$$

$\therefore 1081.1 = (10.01294 - 11.00931)x + 1100.931$
 $\therefore 0.99637x = 19.831 \Rightarrow x = 19.90 \%$
તથા અન્યનું પ્રમાણ 80.10 % હશે.

(67) જવાબ [A]

$$E = \Delta m \times c^2$$

$$= \frac{0.03}{100} \times 1 \times 9 \times 10^{16} = 2.7 \times 10^{13} \text{ J}$$

(68) જવાબ [D]

$$7+2=Z+1 \Rightarrow Z=8, 14+4=A+1 \Rightarrow A=17$$

$$\therefore {}_8\text{O}^{17}$$

(69) જવાબ [A]

$$\Delta m = (Zm_p + Nm_n) - M$$

$$= (8 \times 1.007825 + 8 \times 1.008665) - 15.9949$$

$$= 0.13702 \text{ amu}$$

$$E_{bn} = \frac{\Delta m \times 931}{16} = \frac{0.13702 \times 931}{16}$$

$$= 7.973 \text{ MeV}$$

(70) જવાબ [D]

6C^{12} ના 12 gm માં $\approx 6 \times 10^{23}$ પરમાણુઓ છે.
દરેક પરમાણુમાં 6 પ્રોટોન, 6 ઇલે. અને 6 ન્યુટ્રોન
છે. આથી, દરેકનું કુલ સંખ્યા
 $\approx 6 \times 6 \times 10^{23} \approx 36 \times 10^{23}$

(71) જવાબ [C]

$$E_{bn} = \frac{0.04 \times 931}{4} = 9.31 \text{ MeV}$$

(72) જવાબ [D]

એક પ્રોટોનને સંલગ્ન ઊર્જા ($E = mc^2$) અનુસાર,

$$= \frac{1.66 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16}}{1.6 \times 10^{-19}} = 931 \text{ MeV}$$

$$\therefore \text{પ્રોટોનની સંખ્યા} = \frac{3724}{931} = 4$$

(73) જવાબ [A]

$$\frac{R_S}{R_{He}} = \frac{R_0(32)^{\frac{1}{3}}}{R_0(4)^{\frac{1}{2}}} = \left(\frac{32}{4}\right)^{\frac{1}{3}} = 2 \Rightarrow R_S = 2R_{He}$$

(74) જવાબ [C]

$$C - (a + b) \Rightarrow C - a - b.$$

(75) જવાબ [B]

$$Li \text{ ની કુલ } B.E. = 7 \times 5.60 = 39.2 \text{ MeV}$$

$$He \text{ ની કુલ } B.E. = 2(4 \times 7.06) = 56.48 \text{ MeV}$$

$$\text{પ્રક્રિયામાં મળતી ઊર્જા} = 56.48 - 39.2 = 17.28 \text{ MeV}$$

(76) જવાબ [C]

$$\text{પ્રક્રિયકનું દળ} = 2 \times 2.041 = 4.0282 \text{ amu}$$

$$\text{નીપજનું દળ} = 3.01605 + 1.00782 = 4.02387 \text{ amu}$$

$$\Delta m = 4.0282 - 4.02387 = 0.00433 \text{ amu}$$

$$E_{bn} = 0.00433 \times 931 = 4.03 \text{ MeV} = 4 \text{ MeV.}$$

(77) જવાબ [A]

$$P = \frac{nE}{t} \Rightarrow n = \frac{P}{E}$$

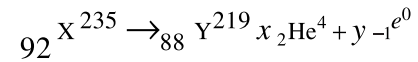
$$= \frac{1.6 \times 10^6}{200 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{16} \text{ s}^{-1}$$

(78) જવાબ [A]

$Z \rightarrow Z + 1$ તેથી β પછી Z માં 2 નો ઘટાડો
અને A માં 4 નો ઘટાડો થાય છે, તેથી α અને
છેલ્લે Z કે A બદલાતાં નથી એટલે γ નું ઉત્સર્જન
થાય છે. આમ, ક્રમશઃ β , α અને γ નું ઉત્સર્જન
થાય છે.

(79) જવાબ [A]

ધારો કે x α - કણો અને y β - કણોનું ઉત્સર્જન
થાય છે.



$$235 = 219 + 4x + 0y, 92 = 88 + 2x - y$$

$$4x = 16 \Rightarrow x = 4, 92 = 88 + 8 - y \Rightarrow y = 4$$

$\therefore$ 4 α કણો અને 4 β કણોનું ઉત્સર્જન થાય છે.

(81) જવાબ [A]

A છેડે α -કણો ઉત્પન્ન થાય છે એટલે કે 2He^4

આથી A છેડે ધન બને છે. B છેડે

β - કણો એટલે કે ઇલેક્ટ્રોન ઉત્પન્ન થવાથી B

છેડો ઋણ બને છે. આમ, વિદ્યુતપ્રવાહ ધન

(A છેડેથી) ઋણ (B છેડા) તરફ વહે છે.

(82) જવાબ [B]

$${}_{90}\text{X}^{232} \rightarrow {}_{82}\text{Pb}^{208} + x_2\text{He}^4 + y_1e^0$$

$$232 = 208 + 4x + 0y \Rightarrow 4x = 24 \Rightarrow x = 6, \alpha = 6$$

$$90 = 82 + 2x - y \Rightarrow 8 = 2 \times 6 - y \Rightarrow y = 4, \beta = 4$$

(83) જવાબ [B]

$${}_5\text{B}^{10} + {}_2\text{He}^4 \rightarrow {}_7\text{N}^{13} + {}_0n^1 \text{ (પ્રુટોન)}$$

$$A (10 + 4 = 13 + 1), Z (5 + 2 = 7 + 0)$$

(84) જવાબ [C]

$${}_6\text{C}^{12} + {}_0n^1 \rightarrow {}_{-1}e^0 + {}_7\text{N}^{13} \left[\begin{array}{l} 12 + 1 = 0 + 13 \\ 6 + 0 = -1 + 7 \end{array} \right]$$

(86) જવાબ [B]

$$P = \frac{nE}{t} \Rightarrow n = \frac{Pt}{E}$$

$$= \frac{5 \times 1}{200 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$n = 0.0156 \times 10^{13} \Rightarrow 1.56 \times 10^{11} \text{ s}^{-1}$$

(87) જવાબ [A]

$${}_Z\text{X}^A \xrightarrow{\alpha} {}_{Z-2}\text{X}'^{A-4} \xrightarrow{\beta^+} {}_{Z-3}\text{X}''^{A-4}$$

(88) જવાબ [A]

$${}_{88}\text{Ra}^{236} \rightarrow {}_{32}\text{He}^4 + {}_{-1}e^0 + {}_Z\text{X}^A$$

$$236 = 12 + 0 + A \Rightarrow A = 224$$

$$88 = 6 - 1 + Z \Rightarrow Z = 83$$

(89) જવાબ [C]

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow p = \text{અચળ} \therefore K \propto \frac{1}{m}, \frac{K_1}{K_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\Rightarrow \frac{K_1 + K_2}{K_2} = \frac{m_2 + m_1}{m_1} \Rightarrow \frac{Q}{4.78} = \frac{4 + 222}{222}$$

$$\Rightarrow Q = 4.87 \text{ MeV}$$

(90) જવાબ [B]

$$E = mc^2$$

$$\therefore \frac{dE}{dt} = c^2 \frac{dm}{dt} \Rightarrow \frac{dm}{dt} = \frac{1}{c^2} \frac{dE}{dt}$$

$$\therefore \frac{dm}{dt} = \frac{2.7 \times 10^{36}}{9 \times 10^{16}} = 3 \times 10^{19} \text{ kgs}^{-1}$$

(91) જવાબ [A]

$${}_{92}\text{X} = {}_Z\text{Y} + 8{}_2\text{He}^4 + 4{}_{-1}e^0 + 2{}_{+1}e^0$$

$$\Rightarrow 92 = Z + 16 - 4 + 2, Z = 78$$

(92) જવાબ [C]

$$\text{બે ન્યૂક્લિયસ માટે, } \frac{3}{2} K_B T + \frac{3}{2} K_B T = 7.7 \times 10^{-14}$$

$$\therefore 3 \times 1.38 \times 10^{-3} \times T = 7.7 \times 10^{-14}$$

$$\therefore T = 1.86 \times 10^9 \text{ K} \approx 10^9 \text{ K}$$

(94) જવાબ [A]

વિભંજનની કુલ ઊર્જા = જનિતતત્વની ઊર્જા + α -કણની ઊર્જા

$$E_t = \frac{p^2}{2M} + \frac{p^2}{2m} \quad (\because P = \text{અચળ})$$

$$\therefore E_t = \frac{p^2}{2} \left[\frac{1}{M} + \frac{1}{m} \right] = \frac{p^2}{2} \left(\frac{m + M}{Mm} \right)$$

$$\therefore E_t = \frac{p^2}{2m} \left(\frac{m + M}{M} \right)$$

$$\therefore E_t = \frac{p^2}{2m} \left(\frac{4 + 204}{204} \right), \therefore E_t = \left(\frac{52}{51} \right) E$$

જ્યાં α -કણનું દળ = m અને જનિત તત્વનું દળ = M
 $m = 4$ અને $M = 208 - 4 = 204$

$$\text{જ્યાં } \frac{p^2}{2m} = \alpha\text{-કણની ઊર્જા} = E$$

(95) જવાબ [A]

$$\tau_{\frac{1}{2}} = 100 \mu\text{s} \Rightarrow I = \frac{I_0}{16} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = \left(\frac{1}{2} \right)^4$$

$$\therefore n = 4 \Rightarrow t = n \tau_{\frac{1}{2}} \Rightarrow t = 4 \times 100 = 400 \mu\text{s}$$

(96) જવાબ [C]

ધારો કે R_0 પ્રારંભિક એક્ટિવિટી છે.

$$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_0 e^{-\lambda t_1}}{R_0 e^{-\lambda t_2}} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{e^{-\lambda t_2}}{e^{-\lambda t_1}}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = e^{-\lambda t_2 + \lambda t_1} = e^{\lambda(t_1 - t_2)}$$

$$\Rightarrow R_2 = R_1 \exp \lambda (t_1 - t_2)$$

$$\Rightarrow R_2 = R_1 \exp \left(\frac{t_1 - t_2}{\tau} \right)$$

(97) જવાબ [C]

$$n = \frac{t}{\tau_{\frac{1}{2}}} = \frac{19}{3.8} = 5 \Rightarrow \frac{M}{M_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$$

$$\Rightarrow M = \frac{M_0}{32} = \frac{16}{32} = 0.5 \text{ g (અવિભંજિત)}$$

$$\therefore \text{વિભંજિત દળ} = 16 - 0.5 = 15.5 \text{ g}$$

(98) જવાબ [D]

$$\text{વિભંજિત દળ} \rightarrow \frac{3}{4} \text{ તો અવિભંજિત} = \frac{1}{4}$$

$$\therefore \frac{N}{N_0} = \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{t}{\tau_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow t = \frac{n}{\tau_{\frac{1}{2}}} = 2 \times 30 = 60 \text{ દિવસ}$$

(99) જવાબ [D]

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 \Rightarrow n = 4$$

$$\tau_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n} = \frac{30}{4} = 7.5 \text{ વર્ષ}$$

(100) જવાબ [A]

$$\text{ક્ષયનિયતિ} \lambda = \frac{0.693}{\tau_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{7.5} = 0.0924 \text{ yr}^{-1}$$

(101) જવાબ [B]

$$A \rightarrow n = \frac{2}{1} = 2, B \rightarrow n = \frac{2}{2} = 1$$

$$\left(n = \frac{t}{\tau_{\frac{1}{2}}} \right)$$

$$N_A = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{N_0}{4}, N_B = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^1 = \frac{N_0}{2}$$

$$I = \lambda N \Rightarrow I = \frac{0.693}{\tau_{\frac{1}{2}}} N$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{\tau_{\frac{1}{2}B}}{\tau_{\frac{1}{2}A}} \frac{N_A}{N_B} = \frac{2}{1} \times \frac{N_0}{4} \times \frac{2}{N_0} = 1 : 1$$

(102) જવાબ [C]

$$N = \frac{M}{M_0} N_A = \frac{2.3}{230} \times 6 \times 10^{23} = 6 \times 10^{21}$$

$$I = \lambda N = \frac{0.693}{\tau_{\frac{1}{2}}} N = \frac{0.693 \times 6 \times 10^{21}}{2.4 \times 10^{11}}$$

$$= 1.73 \times 10^{10}$$

(103) જવાબ [D]

$$t = n \tau_{\frac{1}{2}} \Rightarrow n = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow N = \frac{N_0}{\sqrt{2}} = \frac{10^8}{\sqrt{2}}$$

(104) જવાબ [D]

$$n = \frac{t}{\tau_{\frac{1}{2}}} = \frac{15}{3} = 5 \Rightarrow \frac{M}{M_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^5$$

$$\Rightarrow M = \frac{M_0}{32} = \frac{16}{32} = 0.5 \text{ g}$$

(105) જવાબ [D]

અર્ધ સમય	અવિભંજિત
$\tau_{\frac{1}{2}}$ (5 min)	50 %
$2\tau_{\frac{1}{2}}$ (10 min)	25 %
$3\tau_{\frac{1}{2}}$ (15 min)	12.5 %
$4\tau_{\frac{1}{2}}$ (20 min)	6.25 %
$5\tau_{\frac{1}{2}}$ (25 min)	3.125 %

(106) જવાબ [D]

સમય	એકટીવિટી
$\tau_{\frac{1}{2}} \rightarrow$	50 %
$2\tau_{\frac{1}{2}} \rightarrow$	25 %
$3\tau_{\frac{1}{2}} \rightarrow$	12.5 %
$4\tau_{\frac{1}{2}} \rightarrow$	6.25 %
$5\tau_{\frac{1}{2}} \rightarrow$	3.125 %

$$\text{એટલે કે } 12.5 \times 5 = 62.5$$

આમ, લગભગ 63 વર્ષ થાય તથા + 7 વર્ષ જૂની

આમ, ≈ 70 વર્ષ જૂની બોટલ હોવી જોઈએ.

(107) જવાબ [A]

$$\tau_{\frac{1}{2}} = 0.693 \tau \Rightarrow \tau = 1.44 \tau_{\frac{1}{2}} = 1.44 \times 10 = 14.4 \text{ yr}$$

(108) જવાબ [D]

$$I_1 = -\lambda N_1 \Rightarrow N_1 = \frac{-I_1}{\lambda} \text{ \& } N_2 = \frac{-I_2}{\lambda}$$

$$\therefore N_1 - N_2 = \frac{1}{\lambda} (I_2 - I_1) = \frac{\tau_{\frac{1}{2}}}{0.693} (I_2 - I_1)$$

$$N_1 - N_2 \propto (I_2 - I_1) \tau_{\frac{1}{2}}$$

(109) જવાબ [B]

$$N_1 = 0.8 N_0 \text{ \& } N_2 = 0.2 N_0$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{n_1} \text{ \& } \frac{N_2}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{n_2}$$

$$\frac{N_1}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t_1}{\tau_{\frac{1}{2}}}} \quad \dots (1)$$

$$\text{અને } \frac{N_2}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t_2}{\tau_{\frac{1}{2}}}} \quad \dots (2)$$

$$\text{સમીકરણ (2) } \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t_2 - t_1}{\tau_{\frac{1}{2}}}}$$

$$\frac{0.2}{0.8} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t_2 - t_1}{20}} \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t_2 - t_1}{20}}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t_2 - t_1}{20}}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{t_2 - t_1}{20} \Rightarrow t_2 - t_1 = 40 \text{ min.}$$

(110) જવાબ [C]

$$\tau_{\frac{1}{2}} t = \frac{\tau_{\frac{1}{2}} \alpha \tau_{\frac{1}{2}} \beta}{\tau_{\frac{1}{2}} \alpha + \tau_{\frac{1}{2}} \beta} = \frac{8 \times 24}{32} = 6 \text{ yr}$$

$$\therefore \tau_{\frac{1}{2}} \text{ (total)} = 6 \text{ yr}$$

$$\left(\tau_{\frac{1}{2}}\right) 6 \text{ yr} \rightarrow 50 \%$$

$$2 \tau_{\frac{1}{2}} (12 \text{ yr}) \rightarrow 25 \%$$

(111) જવાબ [C]

$$\text{અવિભંજિત ન્યૂક્લિયસ, } \tau_{\frac{1}{2}} (10 \text{ દિવસ}) \rightarrow 2 \times 10^{16}$$

$$2 \tau_{\frac{1}{2}} (20 \text{ દિવસ}) \rightarrow 1 \times 10^{16}$$

$$3 \tau_{\frac{1}{2}} (30 \text{ દિવસ}) \rightarrow 0.5 \times 10^{16}$$

$$\therefore 30 \text{ દિવસ પછી વિભંજિત ન્યૂક્લિયસની સંખ્યા} \\ 4 \times 10^{16} - 0.5 \times 10^{16} = 3.5 \times 10^{16}$$

(112) જવાબ [A]

$$t = 2\tau = 2 \times 1.44 \tau_{\frac{1}{2}} = 2.88 \tau_{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{t}{\tau_{\frac{1}{2}}} = 2.88 = n, \frac{M}{M_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n = \left(\frac{1}{2}\right)^{2.88}$$

$$\Rightarrow M = 10 \left(\frac{1}{2}\right)^{2.88}$$

$$\Rightarrow \log M = \log 10 - 2.88 \log 2$$

$$= 1 - 2.88 \times 0.3010$$

$$\Rightarrow \log M = 0.1331 \Rightarrow M = 1.358 \approx 1.36 \text{ g}$$

(113) જવાબ [C]

દ્રવ્ય	સમય
100 g	$t = 0$
50 g	$\tau_{\frac{1}{2}} = 1600 \text{ વર્ષ}$
25 g	$2\tau_{\frac{1}{2}} = 3200 \text{ વર્ષ}$

(114) જવાબ [D]

$$N_P = 4N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{\tau_{\frac{1}{2}}}} = 4N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^t \text{ એજ રીતે,}$$

$$N_Q = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{\tau_{\frac{1}{2}}}} = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{2}}, N_P = N_Q$$

$$\therefore 4N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^t = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{2}}, \therefore 4 \left(\frac{1}{2}\right)^t = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{2}}$$

$$\therefore \frac{2^2}{2^t} = \frac{1}{2^{\frac{t}{2}}} \Rightarrow 2^2 \times 2^{\frac{t}{2}} = 2^t$$

$$\Rightarrow 2^{2 + \frac{t}{2}} = 2^t \Rightarrow \text{ઘાતની સરખામણી કરતાં}$$

$$2 + \frac{t}{2} = t$$

$$\therefore \frac{t}{2} = 2 \Rightarrow t = 4 \text{ min.}$$

$$4 \text{ min પછી } N_P = N_Q = 4N_0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{4}{2}} \Rightarrow \frac{N_0}{4}$$

આમ, P માં વિભંજન પામેલા ન્યૂક્લિયસની સંખ્યા

$$= 4N_0 - \frac{N_0}{4} = \frac{15N_0}{4}$$

Q માંથી વિભંજન પામેલા ન્યૂક્લિયસની સંખ્યા

$$= N_0 - \frac{N_0}{4} = \frac{3N_0}{4}$$

R માં ન્યૂક્લિયસની સંખ્યા = Pના વિભંજિત ન્યૂક્લિયસની સંખ્યા + Qના વિભંજિત ન્યૂક્લિયસની સંખ્યા

$$= \frac{15N_0}{4} + \frac{3N_0}{4} = \frac{18N_0}{4} = \frac{9N_0}{2}$$

(115) જવાબ [C]

$N_0 = X$ ના પ્રારંભિક ન્યૂક્લિયસની સંખ્યા ($t = 0$)

$N = t$ સમયે X માં ન્યૂક્લિયસની સંખ્યા

$\therefore Y$ માં t સમયે ન્યૂક્લિયસની સંખ્યા $N_0 = N$

$$\therefore \frac{N}{N_0 - N} = \frac{1}{15}$$

$$\therefore \frac{N}{N_0 - N + N} = \frac{1}{15+1} \text{ (છેદમાં યોગ લેતાં)}$$

$$\therefore \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 \Rightarrow n = 4$$

$$t = n\tau_{\frac{1}{2}} = 4 \times 50 = 200 \text{ વર્ષ}$$

(116) જવાબ [C]

$$\text{વિભંજિત ભાગ} = \frac{7}{8} \Rightarrow \text{અવિભંજિત} \Rightarrow 1 = \frac{7}{8} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow t = n\tau_{\frac{1}{2}} \quad \tau_{\frac{1}{2}} = \frac{15}{3}$$

$$\therefore \tau_{\frac{1}{2}} = 5 \text{ min.}$$

(117) જવાબ [C]

X નું વિભંજન થાય છે, તેથી તેના ન્યૂક્લિયસ ચરઘાતાંકીય રીતે ઘટે છે, પરંતુ X ના વિભંજિત ન્યૂક્લિયસથી જ Y નું નિર્માણ થાય છે. તેથી Y ના નિર્માણનો દર ચરઘાતાંકીય રીતે વધે છે. આમ વિકલ્પ (C) સાચો છે.

(118) જવાબ [A]

$$t = \frac{\tau_{\frac{1}{2}}}{2} \Rightarrow n = \frac{t}{\tau_{\frac{1}{2}}} = \frac{\tau_{\frac{1}{2}}}{\tau_{\frac{1}{2}} \times 2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

(119) જવાબ [B]

વિધાન 1 અને 2 બંને સાચાં છે, પરંતુ વિધાન 2 માં γ -ક્ષય વિશે ઉલ્લેખ નથી, માટે વિકલ્પ B સાચો છે.

(120) જવાબ [B]

વિધાન 1 અને 2 બંને સાચાં છે, પરંતુ વિધાન 2 માં સંબંધનો (ત્રિજ્યાના) સંપૂર્ણ ઉલ્લેખ નથી, માટે વિકલ્પ B સાચો છે.

(131) જવાબ [D]

$$E_3 - E_2 = 47.2 \text{ eV}$$

$$E_n \propto \frac{Z^2}{n^2} \text{ પ્રમાણે } -13.6 \left(\frac{Z^2}{9} \right)$$

$$- \left[(-13.6) \left(\frac{Z^2}{4} \right) \right] = 47.2$$

$$\Rightarrow 13.6 \left[\frac{Z^2}{4} - \frac{Z^2}{9} \right] = 47.2 \Rightarrow Z^2 \left(\frac{5}{36} \right) = \frac{47.2}{13.6}$$

$$\Rightarrow Z^2 = \frac{47.2 \times 36}{5 \times 13.6} \Rightarrow Z \approx 5$$

(132) જવાબ [C]

$$E_4 - E_3 = -13.6 \left(\frac{25}{16} \right) - \left(-13.6 \left(\frac{25}{9} \right) \right) = 16.53 \text{ eV}$$

(134) જવાબ [B]

પ્રથમ કક્ષા ($n = 1$) થી $n = \infty$ પહોંચાડવા જરૂરી

$$\text{આયનીકરણ ઊર્જા} \Rightarrow E = 13.6 (Z)^2$$

$$= 13.6 \times 25 = 340 \text{ eV}$$

$$\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{340 \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$= 36.4 \times 10^{-10} = 36.4 \text{ \AA}$$

(135) જવાબ [B]

$$\text{કુલ ઊર્જા (પ્રથમ કક્ષામાં)} = -340 \text{ eV}$$

$$\begin{aligned} \text{ગતિઊર્જા} &= +340 \text{ eV, સ્થિતિઊર્જા} \\ &= -2 \times 340 = -680 \text{ eV, કોણીય વેગમાન} \end{aligned}$$

$$L = \frac{h}{2\pi} = \frac{6.6 \times 10^{-34}}{2 \times 3.14} = 1.05 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

(136) જવાબ [B]

$$r_n = \frac{n^2}{Z} \times 0.53 \text{ Å} \Rightarrow r_n = \frac{1 \times 0.53 \text{ Å}}{5}$$

$$(\because n=1, Z=5) = 0.106 \text{ Å}$$

(137) જવાબ [B]

6 ફોટોન એટલે 6 રેખાઓ મળે.

$$n \frac{(n-1)}{2} = 6 \Rightarrow n^2 - n = 12$$

$n = 4$ મૂકતાં સમીકરણ સંતોષાય.

$$\therefore \text{મુખ્ય ક્વોન્ટમ નંબર} = 4$$

(138) જવાબ [A]

$$E_4 - E_2 = 2.7 \Rightarrow \frac{E_1}{16} - \frac{E_1}{4} = 2.7$$

$$\therefore E_1 = -14.4 \text{ eV} \therefore \text{આયનીકરણ ઊર્જા} = 14.4 \text{ eV}$$

(139) જવાબ [C]

$$n = 4 \rightarrow n = 3 \text{ વખતે લઘુત્તમ ઊર્જા}$$

$$E_{\max} = \frac{E_1}{16} - \frac{E_1}{1} = \frac{-15}{16} \times 14.4 = 13.5 \text{ eV}$$

$$n = 4 \rightarrow n = 3 \text{ વખતે લઘુત્તમ ઊર્જા}$$

$$E_{\min} = \frac{E_1}{16} - \frac{E_1}{9} = \frac{-7}{16 \times 9} \times 14.4 = 0.79 \text{ eV}$$

$$e = 0.79 \text{ eV અને } E = 13.5 \text{ eV}$$

(140) જવાબ [D]

$$\frac{dN}{dt} = \alpha - \lambda N \Rightarrow \frac{dN}{\alpha - \lambda N} = dt$$

$$\therefore \int_{N_0}^N \frac{dN}{\alpha - \lambda N} = \int_0^t dt$$

$$\therefore \left(\frac{-1}{\lambda} \right) [\ln(\alpha - \lambda N)]_{N_0}^N = t$$

$$\therefore \ln(\alpha - \lambda N) - \ln(\alpha - \lambda N_0) = -\lambda t$$

$$\therefore \ln \frac{\alpha - \lambda N}{\alpha - \lambda N_0} = -\lambda t, \therefore \frac{\alpha - \lambda N}{\alpha - \lambda N_0} = e^{-\lambda t}$$

$$\Rightarrow \alpha - \lambda N = (\alpha - \lambda N_0) e^{-\lambda t}$$

$$\lambda N = \alpha - (\alpha - \lambda N_0) e^{-\lambda t}$$

$$\therefore N = \frac{1}{\lambda} [\alpha - (\alpha - \lambda N_0) e^{-\lambda t}]$$

(141) જવાબ [B]

$$\alpha - 2\lambda N_0 \text{ તથા } t = \tau_{\frac{1}{2}} \text{ મૂકતાં.}$$

$$N = \frac{1}{\lambda} \left[2\lambda N_0 - (2\lambda N_0 - \lambda N_0) e^{-\lambda \tau_{\frac{1}{2}}} \right]$$

$$\therefore N = \frac{1}{\lambda} \left[2\lambda N_0 - \lambda N_0 e^{-\lambda \times \frac{\ln 2}{\lambda}} \right]$$

$$\therefore N = \frac{1}{\lambda} \left[2\lambda N_0 - \frac{\lambda N_0}{2} \right]$$

$$\left(e^{-\ln 2} = e^{-0.693} = \frac{1}{2} \right), \therefore N = \frac{3}{2} N_0$$

(142) જવાબ [D]

$$\alpha - 2\lambda N_0 \text{ અને } t \rightarrow \infty \text{ પ્રશ્ન : 140 ના સમીકરણમાં મૂકતાં } (\alpha - \lambda N_0) e^{-\lambda \infty} = 0$$

$$\therefore N = \frac{\alpha}{\lambda} = \frac{2\lambda N_0}{\lambda} = 2N_0$$

(143) જવાબ [A]

$$v = \frac{nh}{2\pi mr} \text{ માં } r = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi m e^2 Z} \text{ મૂકતાં}$$

$$v = \frac{e^2}{2h\epsilon_0} \frac{Z}{n} = \frac{e^2}{2h\epsilon_0 C} \frac{CZ}{n} = \frac{1}{137} \frac{CZ}{n}$$

$$v = \frac{C}{137} \times \frac{1}{1} = \frac{3 \times 10^8}{137} = 2.2 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$$

(1) જવાબ [D]

$$E = \frac{V}{d} = \frac{V}{l} = \frac{2}{0.1} = 20 \text{ Vm}^{-1} \text{ A} = 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\mu_e = \frac{V_d}{E} \Rightarrow V_d = \mu_e E = 0.14 \times 20 = 2.8 \text{ ms}^{-1}$$

$$I_e = neA$$

$$V_d = 1.5 \times 10^{16} \times 10^{-4} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 2.8 = 6.72 \times 10^{-7} \text{ A}$$

(2) જવાબ [B]

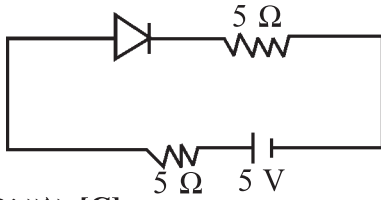
$$n_e = \frac{\sigma}{\mu_e e} = \frac{6400}{0.133 \times 1.6 \times 10^{19}}$$

$$= 3.0 \times 10^{23} \text{ m}^{-3}$$

(3) જવાબ [C]

$$n_i^2 = n_e n_h = n_e = \frac{n_i^2}{n_h}$$

$$= \frac{(1.5 \times 10^{16})^2}{4.5 \times 10^{23}} = 5 \times 10^9 \text{ m}^{-3}$$

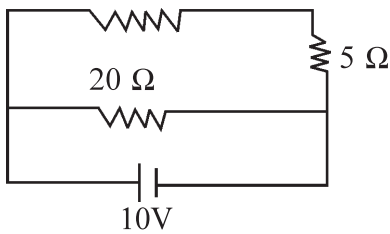


(4) જવાબ [C]

આપેલ પરિપથમાં ડાયોડ B રિવર્સ બાયસમાં છે. આથી સમતુલ્ય પરિપથ નીચે મુજબ બને છે :

$$V = IR \text{ મુજબ, } 5 = I(5 + 5)$$

$$5 = I \cdot 10 \Rightarrow I = \frac{1}{2} \text{ A} = 0.5 \text{ A}$$



(5) જવાબ [C]

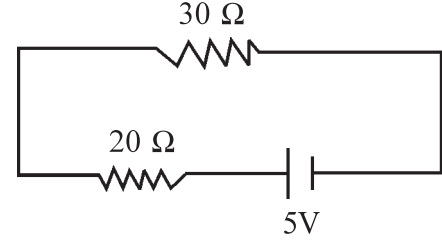
આપેલ પરિપથમાં D_1 ડાયોડ રિવર્સ બાયસ અને D_2 D_3 ફોરવર્ડ બાયસમાં હોવાથી સમતુલ્ય પરિપથ નીચે મુજબ બને :

$$\therefore R = \frac{(5 + 5) \times 20}{5 + 5 + 20} = \frac{200}{30} = \frac{20}{3}$$

$$V = IR \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{10}{20} \times 3 = \frac{30}{20}$$

$$I = 1.5 \text{ A}$$

(6) જવાબ [B]



આકૃતિમાં દર્શાવેલ પરિપથમાં ડાયોડ D_1 ફોરવર્ડ બાયસમાં જ્યારે ડાયોડ D_2 રિવર્સ બાયસમાં છે. આથી D_1 ડાયોડ ભૂજા અનંત અવરોધવાળી બને છે જ્યારે ડાયોડ D_2 નો અવરોધ શૂન્ય લેતા પરિપથ નીચે મુજબ બને :

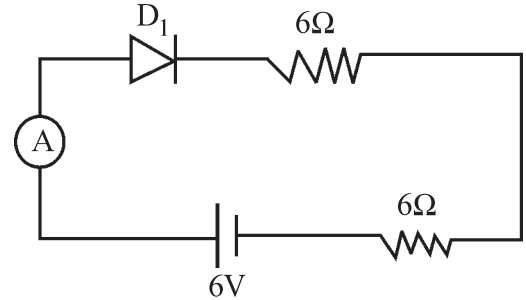
$$V = IR \text{ મુજબ, } 5 = I(30 + 20), I = \frac{5}{50} \text{ A}$$

(7) જવાબ [C]

$$V_{rms} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow V_0 = \sqrt{2} V_{rms} = \sqrt{2} \times 220$$

$$= 1.4142 \times 200 = 311.1 \text{ V}$$

(8) જવાબ [C]



આપેલ પરિપથમાં ડાયોડ D_2 રિવર્સ બાયસ જ્યારે ડાયોડ D_1 ફોરવર્ડ બાયસમાં છે. આથી પરિપથ નીચે મુજબ ઘેરી શકાય :

$$\therefore V = IR \text{ મુજબ, } 6 = I(6 + 6)$$

$$I = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \text{ A}$$

(9) જવાબ [B]

અહીં ડાયોડ D રિવર્સ બાયસમાં છે. આથી પરિપથ ખુલ્લો પરિપથ છે. આથી પ્રવાહ વહેતો ન હોવાથી $V = IR$ સૂત્ર મુજબ $V = 0 \times 2 = 0$.

(10) જવાબ [C]

$$V_{AB} = V_R + V_Z \therefore 17 = V_R + 6 \text{ V} \\ \therefore V_R = 17 - 6 = 9 \text{ V}$$

(11) જવાબ [D]

$$V = V_{LED} + V_R \quad V = 6 \text{ V} \\ 6 = 2 + I R \quad V_{LED} = 2 \text{ V}$$

$$I R = 4, R = \frac{4}{I} = \frac{4}{10 \times 10^{-3}} = \frac{4000}{10} = 400 \Omega$$

(12) જવાબ [C]

$$E_g = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1700 \times 10^{-9} \times 1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV} \\ = 0.73 \text{ eV}$$

(13) જવાબ [C]

અહીં આપેલ પરિપથમાં ડાયોડ D_2 રિવર્સ બાયસમાં હોવાથી તેમાંથી પ્રવાહ વહેશે નહિ. વળી D_1 ડાયોડનો અવરોધ શૂન્ય લેતાં.

$$E = I R \Rightarrow 20 = I \times 2000$$

$$I = \frac{20}{2000} = \frac{1}{100} = 10 \text{ mA}$$

(14) જવાબ [C]

$$(i) V_A = -10 \text{ V}, V_B = -5 \text{ V}$$

$$R_{AB} = R + \frac{R}{4} + \frac{R}{4} = \frac{3}{2} R$$

$$(ii) V_A = -5 \text{ V}, V_B = -10 \text{ V}$$

$$R_{AB} = \frac{R}{4} + \frac{R}{2} + \frac{R}{4} = R$$

$$(iii) V_A = -4 \text{ V}, V_B = -12 \text{ V}$$

$$R_{AB} = \frac{R}{4} + \frac{R}{2} + \frac{R}{4} = R$$

$$(C) (ii) = (iii) < (i)$$

(16) જવાબ [C]

તાપમાન ઘટતા ધાતુના અવરોધ ઘટે છે જ્યારે અર્ધ વાહકના અવરોધ વધે છે. આથી એલ્યુમિનિયમનો અવરોધ ઘટે જ્યારે સિલિકોનનો અવરોધ વધે.

(17) જવાબ [B]

$$V_{rms} = \frac{V_o}{\sqrt{2}} \text{ મુજબ } V_o \text{ એ આઉટપુટ વોલ્ટેજ છે}$$

V_{rms} એ ઇનપુટ છે. અહીં આઉટપુટ DC વોલ્ટેજ છે.

$$\therefore V_o = \sqrt{2} V_{rms}$$

(18) જવાબ [B]

A, C, D માં N અર્ધવાહક ઊંચાં વિભવે છે જ્યારે P અર્ધવાહક નીચે વિભવે છે.

$\therefore$ A, C, D ડાયોડ રિવર્સ બાયસમાં છે જ્યારે B ડાયોડ ફોરવર્ડ બાયસમાં છે.

(19) જવાબ [A]

$$(i) g_m = \frac{A_V}{R_L} = \frac{270}{18 \times 10^3} \\ = 1.5 \times 10^{-2} = 0.015 \text{ mho}$$

$$(ii) \beta = \frac{A_V r_i}{R_L} = \frac{270 \times 3 \times 10^3}{18 \times 10^3} \\ = 0.015 \times 3 \times 10^3 = 45$$

(20) જવાબ [C]

$$(i) I_C = 96 \% I_E \\ \therefore I_C = 0.96 I_E; I_C = 24 \text{ mA}$$

$$\therefore I_E = \frac{24}{0.96} = 25 \text{ mA}$$

$$(ii) \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{24}{25} = 0.96$$

(21) જવાબ [D]

$$(i) r_i = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B} = \frac{17.5 \times 10^{-3}}{250 \times 10^{-6}} = 0.7 \times 10^3 = 0.7 \text{ K}\Omega$$

$$(ii) A_V = \frac{\Delta V_{CE}}{\Delta V_{BE}} = \frac{5}{175 \times 10^{-3}} \\ = 0.0286 \times 10^3 = 28.8 \Rightarrow A_V = 28.8$$

(22) જવાબ [B]

$$g_m = \frac{\Delta I_C}{\Delta V_{BE}} = \frac{5 \times 10^{-3}}{200 \times 10^{-3}} = 0.025 \text{ mho}$$

$$A_V = \frac{A_P}{A_i} = \frac{5000}{100} = 50$$

$$A_V = g_m R_L, \therefore R_L = \frac{A_V}{g_m} \quad \dots(1)$$

$$R_L = \frac{50}{0.025} = 2000 \Omega$$

(23) જવાબ [C]

$$(i) \text{ ઇનપુટ પરિપથ માટે : } 15 - 200 \times 10^{-3} I_B = 0$$

$$\therefore 200 \times 10^{-3} I_B = 15, \therefore I_B = \frac{15}{200 \times 10^{-3}}$$

$$\therefore I_B = 7.5 \times 10^{-5} \text{ A}$$

$$\therefore I_B = 75 \times 10^{-6} \text{ A} = 75 \mu\text{A}$$

$$(ii) \text{ આઉટપુટ પરિપથ માટે : } 15 - 3 \times 10^3 I_C = 0 \\ 3 \times 10^{-3} I_C = 15$$

$$\therefore I_C = \frac{15}{3 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-3} \text{ A} = 5 \text{ mA}$$

$$(iii) \beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{5 \times 10^{-3}}{7.5 \times 10^{-5}}, \therefore \beta = 0.666 \times 10^2$$

$$\therefore \beta = 66.6$$

(24) જવાબ [B]

$$(i) A_V = \frac{A_P}{A_i} = \frac{1000}{150} = \frac{100}{15} \dots(i)$$

$$A_V = A_i \frac{R_L}{r_i}$$

$$\therefore R_L = \frac{A_V}{A_i} r_i = \frac{100}{15} \times \frac{500}{150} = 22.22 \text{ (i) પરથી}$$

$$\therefore R_L = 22.22 \Omega$$

(25) જવાબ [D]

$$\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha} = \frac{0.98}{1 - 0.98} = 49$$

$$(i) A_V = \beta \frac{R_L}{r_i} = \frac{49 \times 5 \times 10^3}{70} = 3500$$

$$(ii) A_P = \beta \times A_V = 49 \times 3500 = 1,71,500$$

(26) જવાબ [A]

$$\Delta I_B = \frac{\Delta V_{BE}}{r_i} = \frac{0.01}{1000} = 10^{-5} \text{ A}, B = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

$$\therefore \Delta I_C = \beta \times \Delta I_B = 50 \times 10^{-5} \text{ A} \\ = 500 \times 10^{-6} \text{ A} = 500 \mu\text{A}$$

(27) જવાબ [C]

$$A_V = \frac{R_L}{r_i} \alpha, \therefore A_V = \frac{24}{3} \times 0.6 = 4.8$$

(28) જવાબ [D]

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}, \therefore 0.50 = \frac{I_C}{I_E} \therefore I_C = 3.5 \text{ mA}$$

$$I_B = I_E - I_C = 7 - 3.5 = 3.5 \text{ mA}$$

(29) જવાબ [B]

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{20}{\pi^2} \times 10^{-3} \times 0.02 \times 10^{-6}}}$$

$$= 0.25 \times 10^5 = 25 \times 10^3 = 25 \text{ KHz}$$

(30) જવાબ [A]

ગેટ 1 એ NOT ગેટ છે અને ગેટ 2 એ AND ગેટ છે. તેથી NOT ગેટનો આઉટપુટ $B = \bar{A}$, ગેટ 2 AND ગેટ છે તેથી $Y = A \cdot B = A \cdot \bar{A} = 0$

(31) જવાબ [D]

ટૂથ ટેબલ

A	B	A + B	$Y = \overline{A + B}$
0	0	0	1
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0

$\therefore$ NOR ગેટ

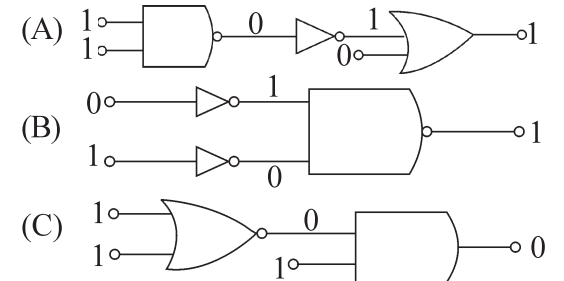
(32) જવાબ [A]

નીચેનો NOT ગેટ ઈનપુટને ઊલટાવી શૂન્ય કરે છે G_3 નો આઉટપુટ 1 થાય. બીજા NOT ગેટથી G_1 નો ઈનપુટ 1 મળે G_1 નો આઉટપુટ 1 તેથી G_2 નો આઉટપુટ 0 મળે.

(33) જવાબ [A]

$$Y' = \overline{A \cdot B}, Y = \overline{Y'} = \overline{\overline{A \cdot B}} = A \cdot B \\ = \text{AND ગેટ}$$

(34) જવાબ [C]



A, B, C ના આઉટપુટ 1, 1, 0... છે.

(35) જવાબ [B]

$$Y' = \overline{A \cdot B}, Y = \overline{Y'} = \overline{\overline{A \cdot B}} = A \cdot B$$

(36) જવાબ [D]

$$Y' = \overline{A + B}, Y = Y' = \overline{\overline{A + B}} = A + B$$

(37) જવાબ [C]

અહીં NAND ગેટનો આઉટપુટ $\overline{A \cdot B}$ છે. વળી આ આઉટપુટ $\overline{A \cdot B}$ અને B એ OR ગેટ માટે ઈનપુટ છે. આથી આઉટપુટ $Y = \overline{A \cdot B} + B$

(38) જવાબ [A]

અહીં A અને B એ AND ગેટના ઈનપુટ છે. આથી AND ગેટનો આઉટપુટ $A \cdot B$ થશે. વળી આ આઉટપુટ NOT ગેટ માટે ઈનપુટ છે.

$$\therefore \text{આઉટપુટ } X = \overline{A \cdot B}$$

(39) જવાબ [D]

G_1 નો આઉટપુટ $\overline{A}$ અને G_2 નો આઉટપુટ $\overline{B}$ એ NOR ગેટના ઈનપુટ છે. આથી NOR ગેટનો આઉટપુટ $\overline{\overline{A} + \overline{B}}$ થશે. વળી, આ આઉટપુટ NOT ગેટ માટે ઈનપુટ છે. આથી આઉટપુટ $Y = \overline{\overline{\overline{A} + \overline{B}}} = \overline{A + B}$ થશે. જે NAND ગેટનું બુલિયન સમીકરણ છે.

(42) જવાબ [C]

વિદ્યુતપ્રવાહનું વહન કરશે કારણ કે ફોરવર્ડ બાયસ છે.

(43) જવાબ [B]

ઘટક આયનોનું ડિફ્યુઝન

(44) જવાબ [B]

$$\rightarrow \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{I_E - I_B}{I_E}$$

$$\therefore 0.95 = \frac{10 - I_B}{10} \Rightarrow I_B = 0.5 \text{ mA}$$

(45) જવાબ [C]

$$\rightarrow A_V = \frac{R_O}{R_i} \times \alpha \Rightarrow A_V = \frac{32}{4} \times 0.5$$

$$\therefore A_V = 4$$

(46) જવાબ [D]

$$\rightarrow \alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} \Rightarrow 0.95 = \frac{\Delta I_C}{100}$$

$$\Rightarrow \Delta I_C = 95 \text{ mA}$$

(49) જવાબ [B]

$$A = \pi d_T^2 = \pi 2h_T R, A \propto h_T$$

$\therefore$ A બમણો થાય તો h_T બમણો થાય.

(50) જવાબ [B]

$$A = \pi d_T^2 = \pi (\sqrt{2mR})^2 = 2\pi h_T R$$

$$= 2 \times 3.14 \times 200 \times 6400 \times 10^3$$

$$= 803.84 \times 10^7 \text{ m}^2$$

$$\text{વસ્તીઘનતા} = 4000 \text{ km}^{-2} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^{-2}$$

$$\text{લોકોની સંખ્યા} = A \times \text{વસ્તીઘનતા}$$

$$= 803.84 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-3} = 3215.36 \times 10^4$$

$$\approx 3.2 \times 10^7$$

(51) જવાબ [A]

$$d_m = \sqrt{2h_T R} + \sqrt{2h_R R}$$

$$45.5 = \sqrt{2h_T 6400} + \sqrt{2 \times 3 \times 10^{-3} \times 6400}$$

$$45.5 = \sqrt{2h_T 6400} + 64 \times 0.3$$

$$\sqrt{2h_T 6400} + 26.3$$

$$\therefore h_T = \frac{(26.3)^2}{2 \times 6400} = 0.054 \text{ km} = 50 \text{ m}$$

(52) જવાબ [B]

$$E_C = \frac{E_{max} + E_{min}}{2}, 8 = \frac{E_{max} + E_{min}}{2}$$

$$\therefore E_{max} + E_{min} = 16 \quad \dots(1)$$

$$\text{મોડ્યુલેશન અંક} = \frac{E_{max} - E_{min}}{E_{max} + E_{min}}$$

$$0.25 = \frac{E_{max} - E_{min}}{16}, E_{max} - E_{min} = 4 \quad \dots(2)$$

$$\text{સમીકરણ (1) } \times \text{ (2) પરથી } E_{max} = 10 \text{ V}$$

$$\text{સમીકરણ (1) } y \text{ (2) પરથી } E_{min} = 6 \text{ V}$$

(53) જવાબ [A]

$f_C = 9 \sqrt{N_{max}}$ અહીં f_{C1} એ બપોરની જ્યારે f_{C2} એ સવારની ક્રાંતિક આવૃત્તિ ધારો.

$$\text{તેથી } f_C \propto \sqrt{N_{max}}$$

$$\frac{f_{C1}}{f_{C2}} = \frac{\sqrt{N_{max1}}}{\sqrt{N_{max2}}} = \sqrt{\frac{3 \times 10^{10}}{10^{10}}}$$

$$\frac{f_{C_1}}{f_{C_2}} = \frac{\sqrt{3}}{1} = 1.732$$

(54) જવાબ [A]

$$f_C = 9 \sqrt{N_{max}} \therefore f_C \propto \sqrt{N_{max}} \\ \Rightarrow f_C^2 \propto N_{max}$$

$$\frac{f_{C_1}^2}{N_{max}^1} : \frac{f_{C_2}^2}{N_{max}^2} : \frac{f_{C_3}^2}{N_{max}^3} \\ = 2 : 5 : 8$$

$$f_{C_1} : f_{C_2} : f_{C_3} = \sqrt{2} : \sqrt{5} : \sqrt{8}$$

$$f_{C_1} : f_{C_2} : f_{C_3} = \sqrt{2} \sqrt{2} : \sqrt{5} \sqrt{2} : \sqrt{8} \sqrt{2} \\ = 2 : \sqrt{10} : 4 \\ \approx 2 : 3 : 4$$

(55) જવાબ [D]

$$Z = \sqrt{\frac{2}{C}} = \sqrt{\frac{0.80 \times 10^{-6}}{20 \times 10^{-12}}} = \sqrt{\frac{8}{200} \times 10^6} \\ = 2 \times 10^2 \Omega = 200 \Omega$$

(56) જવાબ [B]

$$f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow f_3 = \frac{c}{\lambda_3} = f_m = \frac{c}{\lambda_m} \\ \therefore \lambda_m > \lambda_s \Rightarrow f_m < f_s \\ \text{અર્થ } f_m = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_m C}} \text{ \& } f_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_s C}} \\ \therefore \frac{f_m}{f_s} = \sqrt{\frac{L_s}{L_m}} \Rightarrow L_s < L_m$$

(57) જવાબ [D]

$$(i) d = A_i = \alpha = 0.95$$

$$\therefore A_V = x \frac{R_o}{R_i} = 0.95 \times \frac{2000}{200} = 9.5$$

(58) જવાબ [C]

$$A_P = A_V \times A_i = 9.5 \times 0.95 = 9.025$$

(59) જવાબ [D]

$$\Delta V_{BE} = 10 \text{ mV} = 10^{-2} \text{ V}, r_i = 1000 \Omega$$

$$\Delta I_B = \frac{\Delta V_{BE}}{r_i} = \frac{10^{-2}}{10^3} = 10^{-5} \text{ A}$$

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \Rightarrow \Delta I_C = \beta \Delta I_B = 100 \times 10^{-5} \\ = 10^{-3} \text{ A}$$

$$\text{તેથી આઉટપુટ વોલ્ટેજ, } \Delta V_o = \Delta I_C \times R_o = 5 \text{ V}$$

(60) જવાબ [A]

$$A_P = \frac{P^2 R_L}{r_i} = \frac{100 \times 100 \times 5000}{1000} = 50,000$$

$$A_V \times A_i = 9.5 \times 0.95 = 9.025$$

(61) જવાબ [C]

$$\alpha = 25/26, \beta = \frac{\alpha}{1-\alpha} = \frac{25/26}{1-25/26} = 25$$

$$V_{CC} = 8 \text{ V}, V_o = 0.8 \text{ V}, V_{CE} = V_{CC} - V_o \\ = 8 \times 0.8 = 7.2 \text{ V}$$

(62) જવાબ [B]

$$I_C = \frac{V_o}{R_o} = \frac{0.8}{800} = 10^{-3} \text{ A},$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} \Rightarrow I_E = \frac{10^{-3}}{25/26} = \frac{26}{25} \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$I_B = I_E - I_C = \frac{26}{25} \times 10^{-3} - 10^{-3} = 4 \times 10^{-5} \text{ A}$$

$$R_i = 100 \Omega \Rightarrow V_i = I_B R_i \\ = 4 \times 10^{-5} \times 10^2 = 4 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$A_V = \frac{N_o}{V_i} = \frac{0.8}{4 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^2 = 200$$

$$A_P = \beta A_V = 25 \times 200 = 5000$$

(63) જવાબ [D]

$$m = \frac{E_S}{E_C} = \frac{20}{40} = 50\%$$

(64) જવાબ [A]

$$\text{કેરિયર વેવ} = 70 = \text{MHz} = 7000 \text{ Hz}$$

$$\text{એડિયો વેવ} = 2 \text{ KHz}$$

$$\text{USB} = f_C + f_S = 70000 \text{ KHz}$$

$$\text{LSB} = f_C - f_S = 69,998 \text{ KHz}$$

●

પશ્ચપત્ર - 1

(1) જવાબ [B]

ઉકેલ :

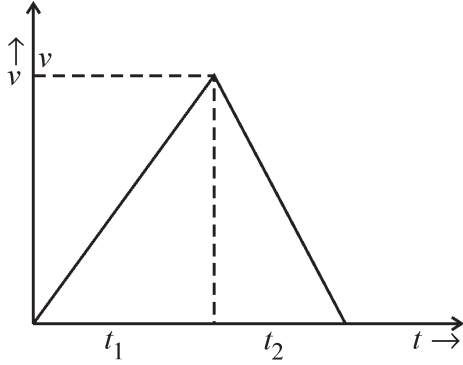
વિધાનમાં દશાંશચિહ્ન સિવાયની સંખ્યા છે તેથી જમણી બાજુનાં શૂન્યો સાર્થક અંકો થાય નહિ માટે 37,800માં સાર્થક અંકો ત્રણ થાય તેથી વિધાન સત્ય છે.

બધા જ શૂન્યેતર અંકો સાર્થક અંકો છે, તેથી કારણ સત્ય છે. પરંતુ કારણ એ વિધાનની સાચી સમજૂતી નથી.

(2) જવાબ [D]

ઉકેલ : પ્રથમ ભાગ માટે

$$v = v_0 + at, v = 0 + xt_1, \therefore t_1 = v/x$$



બીજાભાગ માટે

$$v = v_0 + at, 0 = v - yt_2, \therefore t_2 = v/y$$

$$\text{હવે } t = t_1 + t_2 = v/x + v/y, t = v \left(\frac{x+y}{xy} \right)$$

$$\therefore v = \frac{xyt}{x+y}, t \text{ સમયમાં કાપેલ અંતર,}$$

$= v \rightarrow t$ ના આલેખ વડે દોરાયેલ ભાગનું ક્ષેત્રફળ

$$= \frac{1}{2} vt = \frac{1}{2} \left(\frac{xy}{x+y} \right) t \cdot t = \frac{xyt^2}{2(x+y)}$$

(3) જવાબ [C]

$$\text{ઉકેલ : } F \leq N \text{ } mv, N > \frac{F}{mv} = \frac{60}{1 \times 3} = 20$$

$$N > 20$$

(4) જવાબ [B]

ઉકેલ : બિંદુ B પાસે ગોળાનો વેગ $v_0 = d/t$
 $= 12/4 = 3 \text{ ms}^{-1}$, ઢાળ BCની લંબાઈ d હોય, તો
 $v^2 - v_0^2 = 2ad, \therefore 25 - 9 = g \sin \theta d$

$$[\because \text{ઢાળની સપાટીને સમાંતર પ્રવેગ } a = g \sin \theta]$$

$$\therefore 16 = 2 \times 10 \times \frac{1}{\sqrt{2}} d, \therefore d = \frac{4\sqrt{2}}{5}$$

$$\text{કર્મ } W = mg \sin 45^\circ d = \frac{3 \times 10 \times 4 \sqrt{2}}{5 \times \sqrt{2}} = 24 \text{ J.}$$

(5) જવાબ [C]

$$\text{અહીં, } m_1 = m, \Delta r_1 = L/2$$

$$m_2 = (m + M), \Delta r_2 = ?$$

$$\Delta r_2 = \Delta r_1 \frac{m_1}{m_2} = \frac{mL}{2(m + M)} \text{ નીચે.}$$

(6) જવાબ [B]

$$\text{ઉકેલ : } F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \text{ પરથી } F \propto \frac{1}{r^2} \text{ બે કણો}$$

વચ્ચે લાગતું ગુરુત્વાકર્ષીબળ બંને વચ્ચેના માધ્યમ પર આધારિત નથી.

$$\therefore F_1 \propto \frac{1}{r_1^2} \text{ અને } F_2 \propto \frac{1}{r_2^2}$$

$$\therefore \frac{F_2}{F_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2} = \left(\frac{10}{20} \right)^2 = \frac{1}{4}, \therefore F_2 = F_1/4$$

$$\text{અહીં } F_1 = F \Rightarrow F_1 = F/4$$

(7) જવાબ [A]

$$\text{ઉકેલ : } Y = 3K(1 - 2\mu) \quad \dots(1)$$

$$\text{અને } n = \frac{Y}{2(1 + \mu)} \quad \dots(2)$$

$$\text{સમીકરણ (1) પરથી } \mu = \frac{1}{2} [1 - Y/3K] \quad \dots(3)$$

$$\text{સમીકરણ (2) પરથી } \mu = Y/2n - 1 \quad \dots(4)$$

$\therefore$ સમીકરણ (3) અને (4) સરખાવતાં

$$\frac{1}{2} \left[1 - \frac{Y}{3K} \right] = \frac{Y}{2n} - 1, \frac{9}{Y} = \frac{3}{n} + \frac{1}{K}$$

$$\therefore Y = \frac{9nK}{n + 3K}$$

(8) જવાબ [C]

$$\text{ઉકેલ : } T_F = \frac{9}{5} T_C + 32, \Delta T_F = \frac{9}{5} \Delta T_C$$

$$= \frac{9}{5} \times 50^\circ \text{ C} = 90^\circ \text{ F}$$

(9) જવાબ [A]

$$\begin{aligned} \text{ઉકેલ : } V_{rms} &= \sqrt{\frac{3P}{\rho}} \\ &= \sqrt{\frac{3 \times 1.01 \times 10^5}{8.9 \times 10^{-2}}} = 1845 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

(10) જવાબ [C]

$$\begin{aligned} \text{ઉકેલ : } n &= 40, \therefore \phi = 2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6} \\ t \text{ સમયે કળા } \theta &= [2\pi n + \phi] \\ &= \left[80\pi + \frac{11\pi}{6} \right] = \frac{480\pi + 11\pi}{6} \\ &= 491 \frac{\pi}{6} \end{aligned}$$

(11) જવાબ [A]

જમણી બાજુના છેલ્લા ત્રણ કેપેસિટરો શ્રેણીમાં જોડાયેલ હોવાથી તેમનું સમતૂલ્ય કેપેસિટન્સ $\frac{1}{C'} = \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} = \frac{1}{3}$, $\therefore C' = 3 \mu\text{F}$
હવે C_1 અને C' સમાંતરમાં જોડાયેલ હોવાથી નેટવર્કના છેલ્લા ભાગનું સમતૂલ્ય કેપેસિટન્સ $C' = 3 + 6 = 9 \mu\text{F}$. આ પ્રકારે ડાબી તરફ સળંગ ગણતરી કરતાં છેલ્લે કેપેસિટરોનું એવું સંયોજન મળશે કે જેનું સમતૂલ્ય કેપેસિટન્સ $3 \mu\text{F}$ હશે.

(12) જવાબ [D]

$$\begin{aligned} \text{ઉકેલ : } R_{\theta} &= R_0 (1 + \alpha\theta) \\ R_{50} &= R_0 [1 + 50 \alpha] \\ 5 &= R_0 [1 + 50 \alpha] \quad \dots(1) \\ \text{અને } R_{100} &= R_0 [1 + 100\alpha] \\ 6 &= R_0 [1 + 100\alpha] \quad \dots(2) \\ \text{સમીકરણ (2) અને (1)નો ગુણોત્તર લેતાં} \\ \frac{6}{5} &= \frac{1 + 100 \alpha}{1 + 50 \alpha} \Rightarrow 6 + 300 \alpha = 5 + 500 \alpha \end{aligned}$$

$$1 = 200 \alpha \therefore \alpha = \frac{1}{200} = 0.005^\circ \text{ C}^{-1}$$

આ કિંમત સમીકરણ (1) માં મૂકતાં,

$$5 = R_0 [1 + 50 \times 0.005], 5 = R_0 [1 + 0.25]$$

$$5 = R_0 [1.25], \therefore R_0 = \frac{5}{1.25} = 4 \Omega$$

(13) જવાબ [C]

$$\text{ઉકેલ : અહીં } r = \frac{\sqrt{2mK}}{Bq} \text{ અને } A = \pi r^2$$

$$\therefore A = \frac{\pi(2mK)}{B^2 q^2} \therefore A \propto K$$

(14) જવાબ [C]

$$\text{ઉકેલ : પ્રેરિત પ્રવાહ } I = \frac{-E}{R}$$

$$= \frac{-NBA (\cos\theta_2 - \cos\theta_1)}{R \Delta t}$$

$$\therefore I = \frac{-1000 \times 0.1 \times 10^{-2} [\cos(90^\circ) - \cos 60^\circ]}{20 \times 5 \times 10^{-2}}$$

$$= 0.5 \text{ A}$$

(15) જવાબ [C]

ઉકેલ : L – R પરિપથમાં વિદ્યુતપ્રવાહનો વધારો

$$I = I_0 \left(1 - e^{-\frac{Rt}{L}} \right)$$

$$\text{ચુંબકીય ઊર્જા } U_{max} = \frac{1}{2} L I_0^2$$

$$\text{પરંતુ } U = \frac{U_{max}}{4}$$

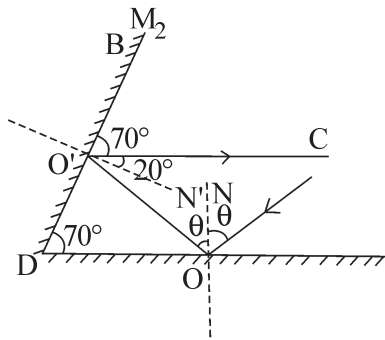
$$\therefore \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{4} \left[-\frac{1}{2} L I_0^2 \right] \Rightarrow L I^2 = \frac{1}{4} L I_0^2$$

$$\Rightarrow I = \frac{I_0}{2}, \therefore \frac{I_0}{2} = I_0 \left[1 - e^{-\frac{Rt}{L}} \right]$$

($\because$ સમીકરણ (1) પરથી)

$$\therefore \ln(2) = \frac{Rt}{L}, \therefore t = \frac{L}{R} \ln(2) = 0.693 \left(\frac{L}{R} \right)$$

(16) જવાબ [D]



આકૃતિ પરથી $\angle BO'C = 70^\circ$, $\therefore \angle CON' = 20^\circ$

$\therefore \angle NO'O = 20^\circ$ (આપાત કરેલ પરાવર્તનકોણ)

$$\therefore \angle ODO' = 70^\circ$$
$$\Delta ODO' \text{ માં } \angle O'OD = 180^\circ - 70^\circ - 70^\circ = 40^\circ$$
$$\therefore \angle NOO' = \theta = 50^\circ$$

(17) જવાબ [A]

$$F_o + F_e = 36 \quad \dots(1)$$

$$m = \frac{F_o}{F_e} = 5, F_o + \frac{F_e}{5} = 36, \text{ (સમીકરણ (1) પરથી)}$$

$$\therefore 6 F_o = 180, F_o = \frac{180}{6}, F_o = 30 \text{ cm}$$

$$Fe = 6 \text{ cm}$$

(18) જવાબ [A]

ଉତ୍ତର : $v_{max} = 3 \times 10^8 \text{ cms}^{-1} = 3 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$

$$K_{max} = \frac{1}{2} m v_{max}^2 = \frac{1}{2} (9 \times 10^{-21}) (3 \times 10^6)^2$$

$$= 4.05 \times 10^{-18} \text{ J} = \frac{4.05 \times 10^{-18}}{1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV}$$

∴ સ્ટોપિંગ પોટેન્શિયલ

$$[\phi_0] = \frac{K_{max}}{e} = \frac{25.3}{e} \text{ eV} = 25.3 \text{ V}$$

(19) જવાબ [B]

উদ : $T_{1/2} = 28 \text{ years} \Rightarrow 84 \text{ years} = 3T_{1/2}$

$$I = I_0 \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{I_0}{8} = 1.25 \text{ mCi}$$

$$= 1.25 \times 10^{-3} \times 3.7 \times 10^{10}$$

$$= 4.63 \times 10^7 \frac{\text{વિભંજન}}{\text{સેકન્ડ}}$$

(20) જવાબ [B]

$$E_g = \frac{he}{\lambda_e} \text{ (eV)} \therefore E_g$$

$$= \frac{6.62 \times 10^{-14} \times 3 \times 10^8}{1.724 \times 10^{-6} \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$\therefore E_g = 0.7199 \simeq 0.72 \text{ eV}$$

(21) જવાબ [C]

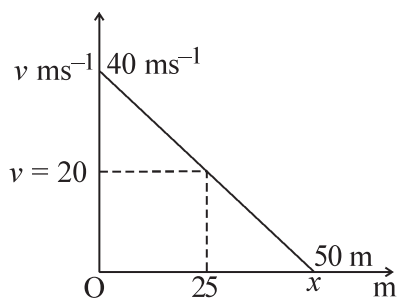
ઉકેલ : 'n' પ્લેટોની આપેલી રચનાથી $(n - 1)$ કેપેસિટન્સ રચના થાય અને તેઓ સમાંતરમાં જોડાયેલ ગણાય.

∴ સમાંતરમાં સમતુલ્ય કેપેસિટન્સ,

$$C_{PO} = C + C + C + \dots (n - 1) = (n - 1) C$$

$$= (n - 1) \frac{A \epsilon_o}{d}$$

(22) જવાબ [C]



ઉકેલ : જ્યારે કણનું સ્થાનાંતર 25 m હશે ત્યારે
વેગ 20 ms^{-1} હશે. હવે પ્રવેગ

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} = v \frac{dv}{dx} = 20 \left(\frac{-20}{25} \right) = -16 \text{ ms}^{-2}$$

(23) જવાબ [D]

$$\text{ઉકેલ : દોરીમાં તણાવબળ } T = \frac{4m_1m_2}{m_1 + m_2} g$$

$$= \frac{4 \times 15 \times 25}{15 + 25} \times 10 = \frac{4 \times 15 \times 25}{40} \times 10$$

$$= 375 \text{ N}$$

(24) જવાબ [B]

$$\text{ઉકેલ : } I_Z = I_y$$

$$\frac{1}{2} MR^2 = \frac{1}{4} MR^2 + \frac{MC^2}{2}$$

$$MC^2 = MR^2 - \frac{1}{2} MR^2 = \frac{1}{2} MR^2$$

$$\therefore C = \frac{R}{\sqrt{2}}$$

(25) જવાબ [A]

$$\text{ઉકેલ : } \frac{t_1}{t_2} = \ln \left(\frac{T_1 - T_0}{T_2 - T_0} \right) \text{ અહીં બંને}$$

$$\text{સમયગાળા સમાન છે. } t_1 = t_2$$

$$\ln \left(\frac{80 - 20}{50 - 20} \right) = \ln \left(\frac{50 - 20}{T_x - 20} \right)$$

$$\therefore \frac{60}{30} = \frac{30}{T_x - 20}, \therefore 2T_x - 40 = 30$$

$$T_x = 35^\circ \text{ C}$$

(26) જવાબ [B]

$$\text{ઉકેલ : } V_{rms} = \sqrt{\frac{3KT}{m}} \text{ અને તાપમાન અચળ}$$

$$\text{હોવાથી } V_{rms} \text{ અચળ રહે છે.}$$

(27) જવાબ [C]

$$\text{ઉકેલ : } v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{80}{5 \times 10^{-2}}} = 40 \text{ ms}^{-1}$$

$$\text{પાવર } P = \frac{1}{2} \mu \omega^2 A^2 v$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-2} \times (2\pi \times 60)^2 \times (6 \times 10^{-2})^2 \times 40$$

$$= 511.12 \cong 512 \text{ W}$$

(28) જવાબ [A]

$$\text{ઉકેલ : } W = MB (\cos 0 - \cos 60^\circ) = \frac{MB}{2}$$

$$0.8 = \frac{MB}{2}, \therefore MB = 1.6 \text{ Nm}$$

$$W' = MB (\cos 60^\circ - \cos 90^\circ)$$

$$= \frac{MB}{2} = \frac{1.6}{2} = 0.8 \times 10^7 \text{ erg}$$

(29) જવાબ [B]

$$\text{ઉકેલ : } Al \text{ નું વર્કફંક્શન, } \phi_0 = 4.2 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow \frac{\phi_0}{e} = 4.2 \text{ V}$$

$$\lambda = 10 \text{ \AA} = 10 \times 10^{-10} \text{ m}$$

ધારોકે ગોળા પરનું વિદ્યુતસ્થિતિમાન V છે. આ સ્થિતિમાં જે ફોટો-ઇલેક્ટ્રોનની મહત્તમ ઊર્જા 4.2 eV હશે. તેઓ ગોળાને શૂન્ય વેગ સાથે છોડીને ચાલ્યા જશે.

$$\text{હવે, } eV_0 = \frac{hc}{\lambda} - \phi_0 \text{ પરથી}$$

$$V = \frac{hc}{\lambda_e} - \frac{\phi_0}{e} \text{ (} V_0 = V \text{ લેતાં)}$$

$$V = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{10 \times 10^{-10} \times 1.6 \times 10^{-19}} - 4.2$$

$$= 1242.18 - 4.2 = 1237.98 \text{ V} \cong 1238 \text{ V}$$

(30) જવાબ [A]

$$\text{ઉકેલ : } \frac{1}{\lambda} \propto (Z-1)^2 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \left(\frac{Z_2-1}{Z_1-1} \right)^2$$

$$\therefore \frac{\lambda}{4\lambda} = \frac{(Z_2-1)^2}{100}$$

$$\therefore [Z_2-1]^2 = 25 \Rightarrow Z_2 - 1 = 5 \Rightarrow Z_2 = 6$$

પાશ્વપત્ર - 2

(1) જવાબ [A]

ઉકેલ : $A = B + \frac{C}{D+E}$ પારિમાણિક રીતે સત્ય છે.

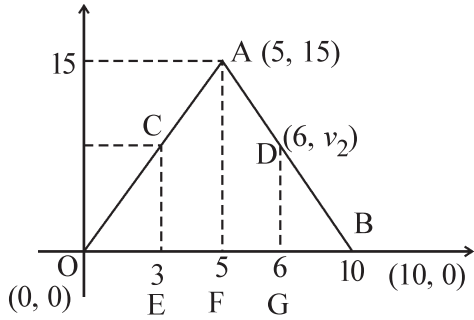
$$\therefore A=B, A=[M^0 L^1 T^{-1}], \frac{C}{D+E} = B \text{ થાય.}$$

$$D+E = \frac{C}{B} (\because D=E)$$

$$\therefore D = \frac{C}{B} = \frac{[M^0 L^1 L^0]}{[M^0 L^1 L^{-1}]}$$

$$\therefore D = [M^0 L^0 T^1], \therefore D = [T^1]$$

(2) જવાબ [C]



$$\text{ઉકેલ : } \Delta OAB \text{ નું ક્ષેત્રફળ} = \frac{1}{2} \times OB \times AF$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 15 = 75 \text{ m}$$

$$O - C - A \text{ રેખા મળે, } \frac{15-0}{5-0} = \frac{v_1-0}{3-0}$$

$$\therefore \frac{15}{5} \times 3 = v_1, \therefore v_1 = 9 \text{ ms}^{-1}$$

$$A - D - B \text{ રેખા મળે, } \frac{15-0}{5-10} = \frac{v_2-0}{6-10}$$

$$\therefore v_2 = 12 \text{ ms}^{-1}$$

$$\Delta OEC \text{ નું ક્ષેત્રફળ} = \frac{1}{2} (OE) (CE)$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 9 = 13.5 \text{ m}$$

$$\Delta DGB \text{ નું ક્ષેત્રફળ} = \frac{1}{2} (GB) (GD)$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 12 = 24 \text{ m}$$

હવે, 3 થી 6 s દરમિયાન કાપેલ અંતર

$$= E \text{ CADGE વડે ઘેરાયેલા ભાગનું ક્ષેત્રફળ} \\ = \Delta OAB \text{ નું ક્ષેત્રફળ} \\ - (\Delta OEC \text{ નું ક્ષેત્રફળ} + \Delta DGB \text{ નું ક્ષેત્રફળ}) \\ = 75 - (13.5 + 24) = 37.5 \text{ m}$$

(3) જવાબ [B]

$$\text{ઉકેલ : પ્રવેગ } a = \frac{F}{m}, \therefore d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\therefore d = \frac{F}{2m} t^2, \therefore t = \sqrt{\frac{2md}{F}} \quad \dots(1)$$

$$\text{તથા } v^2 - v_0^2 = 2ad$$

$$\therefore v^2 = \frac{2F}{m} d \therefore v = \sqrt{\frac{2Fd}{m}} \quad \dots(2)$$

(1) અને (2) પરથી,

$$tv = \sqrt{\frac{2md}{F}} \cdot \sqrt{\frac{2Fd}{m}} = \sqrt{4d^2} = 1$$

(4) જવાબ [A]

$$\text{ઉકેલ : દોરીમાં ઉદ્ભવતું તણાવબળ } T = Mg - Ma \\ = Mg - Mg/3$$

$$\therefore T = \frac{2}{3} Mg \text{ (ઊર્ધ્વદિશામાં)}$$

$$\text{સ્થાનાંતર} = d \text{ (અધોદિશામાં)}, \therefore \theta = \pi$$

$$\therefore \text{કાર્ય } W = Td \cos \theta$$

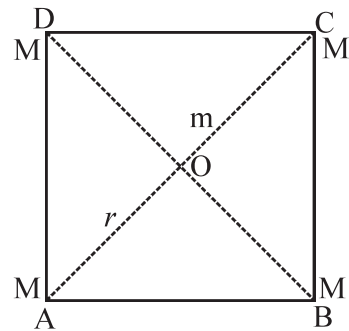
$$= \frac{2}{3} Mg d \cos \pi = - \frac{2}{3} Mgd$$

(5) જવાબ [B]

$$\text{ઉકેલ : } I = I_1 + I_2 + I_3 = 2\left(\frac{3}{2} MR^2\right) + \frac{1}{2} MR^2$$

$$= \frac{7}{2} MR^2$$

(6) જવાબ [B]



$$\text{ઉકેલ : અહીં } r = OA = OB = OC = OD$$

q_1 ની લીધે P પાસે વિદ્યુતક્ષેત્ર

$$\vec{E}_1 = K \frac{q_1}{a^2} = \frac{K \times 2 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2}$$

$$\vec{E}_1 = \frac{K}{2} \times 10^{-2} \text{ NC}^{-1}$$

$\therefore q_2$ ની લીધે P પાસે વિદ્યુતક્ષેત્ર

$$\vec{E}_2 = K \frac{q_2}{b^2} = \frac{K \times 1 \times 10^{-6}}{(1 \times 10^{-2})^2}$$

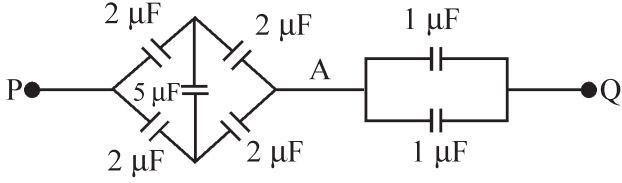
$$\therefore \vec{E}_2 = K \times 10^{-2} \text{ NC}^{-1} \text{ આકૃતિ પરથી}$$

પરિણામી સદિશ $\vec{E}$ એ X - અક્ષ સાથે θ કોણ

$$\text{બનાવે તો, } \tan \theta = \frac{Eq_2}{Eq_1} = \frac{K \times 10^{-2}}{\frac{K}{2} \times 10^{-2}}$$

$$\therefore \tan \theta = 2$$

(12) જવાબ [D]



P અને A બિંદુ વચ્ચે સમતુલ્ય કેપેસિટન્સ

$$C' = \frac{2 \times 2}{2 + 2} + \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 1 + 1 = 2 \mu\text{F}$$

A અને Q બિંદુ વચ્ચે સમતુલ્ય કેપેસિટન્સ

$$C'' = 1 + 1 = 2 \mu\text{F}$$

$\therefore$ P અને Q બિંદુ વચ્ચે સમતુલ્ય કેપેસિટન્સ

$$C = \frac{C' \cdot C''}{C' + C''} = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 1 \mu\text{F}$$

(13) જવાબ [D]

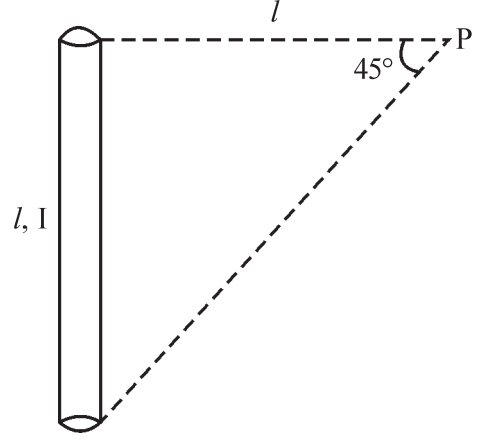
$$\text{ઉકેલ : } \therefore E_{eq} = 2 \times 6 = 12 \text{ V}$$

$$r_{eq} = 6 \times 0.015 = 0.09 \Omega$$

$$\therefore I = \frac{E}{R + r_{eq}} = \frac{12}{8.5 + 0.09}$$

$$\therefore V = E - Ir = 12 - \left[\frac{12}{8.5 + 0.09} \right] \times 0.09 = 11.9 \text{ V}$$

(14) જવાબ [C]

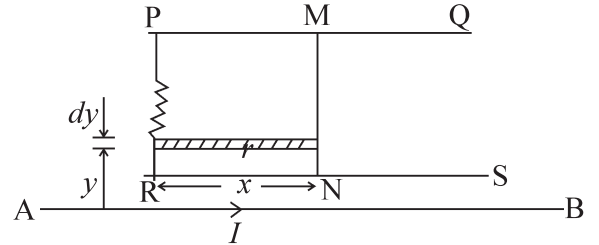


ઉકેલ : l લંબાઈના વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત તાર માટે

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} (\sin \theta_1 + \sin \theta_2)$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \left(0 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = \frac{\mu_0 I}{4\pi \sqrt{2} l} = \frac{\sqrt{2} \mu_0 I}{8\pi l}$$

(15) જવાબ [C]



ઉકેલ : આકૃતિમાં દર્શાવેલા dy પહોળાઈ અને x લંબાઈ ધરાવતાં પૃષ્ઠખંડ સાથે સંકળાતું ચુંબકીય ફ્લક્સ,

$$d\phi = B dA = \frac{\mu_0 I}{2\pi y} x dy$$

$$\therefore \int d\phi = \int_a^{a+l} \frac{\mu_0 I}{2\pi y} x dy = \frac{\mu_0 I x}{2\pi} \int_a^{a+l} \frac{dy}{y}$$

$$\therefore \phi = \frac{\mu_0 I x}{2\pi} \ln \left[\frac{a+l}{a} \right]$$

$\therefore$ પ્રેરિત વિદ્યુત ચાલકબળ

$$E = - \frac{d\phi}{dt} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \left[\frac{a+l}{a} \right] \frac{dx}{dt}$$

$$\therefore E = \frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \left[\frac{a+l}{a} \right] \therefore \frac{dx}{dt} = v$$

$$\therefore \text{પ્રેરિત પ્રવાહ } I = E/r$$

હવે dy પહોળાઈનો સૂક્ષ્મ ખંડ પરનું લાગુ પાડેલ

$$\text{બળ } dF \text{ હોય, તો } dF = BI dy = \frac{\mu_0 I}{2\pi y} I dx$$

$\therefore$ સળિયા MN નો વેગ અચળ રાખવા જરૂરી બળ,

$$F = \int dF = \frac{\mu_0 I}{2\pi} I \int \frac{dy}{y}$$

$$F = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \times \frac{\mu_0 I v}{2\pi r} \ln \left[\frac{a+l}{a} \right] \int_a^{a+l} \frac{dy}{y} F_{\text{ગુ}}$$

$$\text{સુત્ર મૂકતાં, } \Rightarrow F = \frac{v}{r} \left[\frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \left(\frac{a+l}{a} \right) \right]^2$$

(16) જવાબ [D]

$$\text{ઉકેલ : } L - R \text{ પરિપથ માટે } \tan 60^\circ = \frac{\omega L}{R}$$

$$\Rightarrow \omega L = R \tan 60^\circ$$

$$C - R \text{ પરિપથ માટે } \tan 60^\circ = \frac{1}{\omega C R}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\omega C} = R \tan 60^\circ$$

$$\text{અહીં } \omega_L = \frac{1}{\omega C} = R \tan 60^\circ \text{ હોવાથી } |Z| = R \text{ થાય.}$$

$$\therefore I_{rms} = \frac{V_{rms}}{|Z|} = \frac{200}{R} = \frac{200}{100} = 2A$$

(17) જવાબ [B]

ઉકેલ : પહેલો સમતલ અરીસો જ અસરકારક બને કારણ કે બીજા પર પ્રકાશનું કિરણ પડે નહિ. પરિણામે પ્રથમ સમતલ અરીસાથી 6 cm અંતરે જ અંતિમ પ્રતિબિંબ મળે.

(18) જવાબ [A]

$$\text{ઉકેલ : } A = r_1 + r_2$$

$$A = 2r_1 [r_1 = r_2 \text{ પાયાને સમાંતર કિરણ}]$$

$$r_1 = 30^\circ A = 60^\circ, i = e \text{ તો } \delta = \delta m$$

$$i + e = A + \delta, 2i = A + \delta m$$

$$\therefore 90^\circ = 60^\circ + \delta m, \delta m = 30^\circ$$

$$n = \frac{\sin \frac{A+\delta m}{2}}{\sin A/2} = \frac{\sin \frac{60^\circ+30^\circ}{2}}{\sin \frac{60^\circ}{2}}$$

$$= \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{2}{1} = \sqrt{2}$$

(19) જવાબ [A]

$$\text{ઉકેલ : } \lambda_0 = \frac{12375}{\phi_0} (\text{\AA}) \text{ પરથી}$$

$$(\lambda_0) L_i = \frac{12375}{2.3} = 5380 \text{\AA}$$

$$\text{તથા } (\lambda_0)_{cu} = \frac{12375}{4} = 3094 \text{\AA}$$

પરંતુ 5380 \AA તરંગલંબાઈ દૃશ્યપ્રકાશમાં આવે

છે. જ્યારે 3094 \AA અને પારજાંબલી વિભાગ

(100 – 4000 \AA)માં આવે છે. $\therefore$ લિથિયમ ધાતુ ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર ઉજાવશે.

(20) જવાબ [A]

$$\text{ઉકેલ : } f = \frac{2Rc}{n^3} \Rightarrow f \propto \frac{1}{n^3}$$

(21) જવાબ [B]

$$\text{ઉકેલ : } I = \frac{V}{R} \text{ પરથી } I = \frac{5}{10+20} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6} A$$

(22) જવાબ [A]

ઉકેલ : ન્યૂટનના શીતનના નિયમ પરથી,

$$\frac{dv(t)}{dt} = -K (\theta_t - \theta_s)$$

$$\therefore \frac{dv(t)}{\theta_t - \theta_s} = -k dt$$

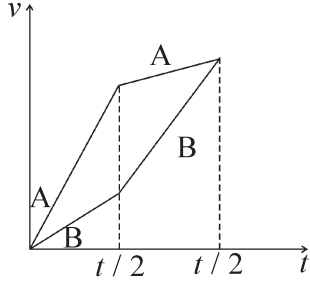
$$\therefore \text{સંકલન કરતાં, } \int \left(\frac{1}{\theta_t - \theta_s} \right) d\theta = \int -k dt$$

$$\therefore \log_e (\theta_t - \theta_s) = -kt + C, \text{ જ્યાં } C$$

સંકલનનો અચળાંક

આ સમીકરણ સુરેખાનું છે. તેથી વિકલ્પ (A) સાચો છે.

(23) જવાબ [A]



ઉકેલ : બંને કણ માટે $v \rightarrow t$ નો આલેખ દોરતાં જોઈ શકાય છે કે કણ A માટે $v \rightarrow t$ ના આલેખ વડે ઘેરાયેલું ક્ષેત્રફળ વધારે હોવાથી કણ A વધારે અંતર કાપશે.

(25) જવાબ [D]

ઉકેલ : $I = I_C + Md^2$ પરથી $I \propto d^2$ પરવલય.

(26) જવાબ [A]

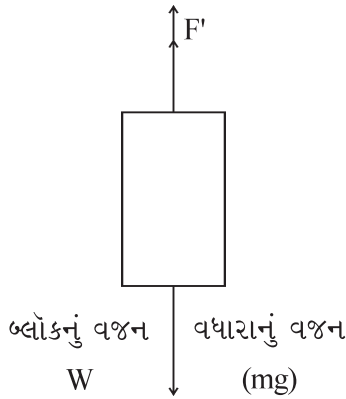
ઉકેલ : પૃથ્વીની સપાટીથી d ઊંડાઈએ પદાર્થનું વજન

$$Mg' = mg (1 - d/R)$$

$$\therefore \frac{25}{36} W = W (1 - d/R), \therefore 1 - \frac{d}{R} = \frac{25}{36}$$

$$\therefore \frac{d}{R} = 1 - \frac{25}{36} = \frac{11}{36} \therefore d = \frac{11}{36} R$$

(27) જવાબ [B]



ઉકેલ : ધારો કે બ્લોકની પાણીની બહારની ઊંચાઈ x છે. ફ્લોટેશનના નિયમ મુજબ, વિસ્થાપિત પાણીનું વજન = બ્લોકનું વજન $(10 - x) \times 10^{-2} \times (10 \times 10^{-2}) \times 1000g = (10 \times 10^{-2})^3 \times 800 g$
 $\therefore x = 2 \text{ cm}$

હવે 125 g નું દળ મૂકતાં બ્લોક x જેટલો નીચે ખસશે.

$\therefore$ સ્પ્રિંગ $x \text{ cm}$ દબાશે.

$\therefore$ સ્પ્રિંગમાં ઉદ્ભવતું પુનઃ સ્થાપક બળ,

$$F = Kx = (2 \times 10^{-2}) K$$

હવે, ઊર્ધ્વદિશામાં લાગતું બળ,

$$F' = (10 \times 10^{-2})^3 \times 1000 \times 9 = 10 \text{ N}$$

હવે તંત્ર માટે FBD જોતાં, $W + mg = f + f'$

$$\{(10 \times 10^{-2})^3 \times 800 \times 10\} + 325 \times 10^{-3} \times 10 = (2 \times 10^{-2} \times K) + 10$$

$$\Rightarrow (10^{-3} \times 8 \times 10^3) + 3.25 \times 10^{-2}$$

$$= 2 \times 10^{-2} K + 10, 11.25 = 2 \times 10^{-2} K + 10$$

$$1.25 = 2 \times 10^{-2} K, \therefore K = \frac{125}{2} \text{ Nm}^{-1}$$

$$\therefore K = 62.5 \text{ Nm}^{-1}$$

(28) જવાબ [A]

$$\text{ઉકેલ : } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{700}{1000} = 0.7 \text{ m}$$

$$\therefore A \sin (\pi/3 - \omega t) = A \sin \left(\frac{2\pi x}{0.7} - \omega t \right)$$

$$\Rightarrow -\omega t + \pi/3 + 2\pi n = \frac{2\pi x}{0.7} - \omega t$$

$$\Rightarrow x = \left(\frac{0.7}{8} + 0.7n \right) \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

$$\therefore x = 0.81, 1.51, 2.21, \dots$$

(29) જવાબ [A]

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{v_s^2 + v_d^2}{v_s^2 - v_d^2}, \therefore \frac{13}{5} = \frac{(15)^2 + v_d^2}{(15)^2 - v_d^2}$$

$$\therefore v_d = 10 \text{ દોલન/મિનિટ}$$

(30) જવાબ [A]

ઉકેલ : કણની દ્વ - બ્રોગલી તરંગલંબાઈ

$$\lambda_1 = \frac{h}{P_1} = \frac{h}{m_1 v_1}$$

ઈલેક્ટ્રોનની દ્વ - બ્રોગલી તરંગલંબાઈ

$$\lambda_2 = \frac{h}{P_2} = \frac{h}{m_2 v_2}$$

$$\therefore \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{m_2 v_2}{m_1 v_1} = \frac{m_2}{m_1} \left(\frac{1}{3} \right)$$

$$\therefore n_1 = \frac{m_2}{3 \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \right)} = \frac{9.11 \times 10^{-31}}{3 \times 1.813 \times 10^{-4}}$$

$$= 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$$