Practice Sheet : SEMESTER 4 PHYSICS **CHAPTER 06**

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

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

(1) એક રેડિયો-એક્ટિવ તત્ત્વ માટે $\tau = 10\ hr$, છે તો તેનું અર્ધઆયુ $\tau_{\frac{1}{2}} = ...$

(a) $693\ hr$ (b) $69.3\ hr$ (c) $693\ hr$ (d) $0.693\ hr$

Ans: (c)

➢ સેરરાશ આયુ $\tau = 10$ વર્ષ અને

અર્ધઆયુ $\tau_{\frac{1}{2}} = \dfrac{0.693}{\lambda}$

$= 0.693 \times \tau \left(\because \dfrac{1}{\lambda} = \tau \right)$

$= 0.693 \times 10$

$\therefore \tau_{\frac{1}{2}} = 6.93\ hr$

(2) ન્યુક્લિયસમાંથી ન્યુક્લિયોન મુક્ત કરવા જરૂરી ઊર્જા E_n અને પરમાણુમાંથી ઈલેક્ટ્રોનને મુક્ત કરવા જરૂરી ઊર્જા E_e હોય તો …..

(a) $E_n = E_e$ (b) $E_n < E_e$ (c) $E_n > E_e$ (d) $E_n \geq E_e$

Ans: (c)

➢ બંધનઊર્જાનું મૂલ્ય $E_e = eV$ માં હોય.

આયનીકરણ ઊર્જા $E_n = MeV$ માં હોય.

(3) ${}^{n}_{Z}p$ અને ${}^{2n}_{Z},Q$ ન્યુક્લિયસોની ન્યુક્લિયોનદીઠ બંધન-ઊર્જા અનુક્રમે x અને y છે. જો ${}^{n}_{Z}P + {}^{n}_{Z}P = {}^{2n}_{Z},Q$ એ ઊર્જાશોષક પ્રક્રિયા હોય તો પ્રક્રિયામાં શોષાતી ઊર્જા કેટલી હશે?

(a) 2nxy (b) 2nx + 2ny (c) 2nx - 2ny (d) $\dfrac{2nx}{2ny}$

Ans: (c)

અહીં આપેલ ${}^{n}_{Z}P + {}^{n}_{Z}P = {}^{2n}_{Z'},Q$ પ્રક્રિયામાં શોષાતી ઊર્જા

$= [\{BE(P^n) + BE(P^n)\} - \{BE(Q^{2n})\}]$

= [(nx + nx) - 2ny]

= 2nx - 2ny

જ્યારે કોઇ પ્રક્રિયા બાદ કુલ બંધન - ઊર્જામાં વધારો થાય, તો જ તેવી પ્રક્રિયામાં ઊર્જા ઉત્સર્જિત થાય છે.

અહીં આપેલ પ્રક્રિયામાં શોષાતી ઊર્જા પૂછેલી છે. તેનો અર્થ અંતિમ કુલ બંધન-ઊર્જા 2ny < પ્રારંભિક કુલ બંધન-ઊર્જા 2nx હોવી જોઈએ. તેથી જવાબ 2nx - 2ny આવે.

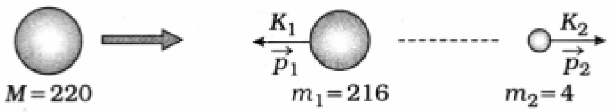
જો 2ny - 2nx કરવામાં આવે તો ઊર્જાનો તફાવત ઋણ મળે, જે દર્શાવે છે કે ઊર્જા શષાય છે, પણ તેમ કરવાનો કોઇ અર્થ નથી અને વિકલ્પમાં પણ તે અનુસાર ફેરફાર કરવો પડે.

(4) પ્રારંભમાં સ્થિર સ્થિતિમાં રહેલ એક ન્યુક્લિયસનો પરમાણુદળાંક 220 છે. તે α-કણનું ઉત્સર્જન કરે છે. જો પ્રક્રિયામાં Q નું મૂલ્ય 5.5 MeV હોય, તો α-કણની ગતિ ઊર્જાની ગણતરી કરો.

(a) 4.4 MeV (b) 5.4 MeV (c) 5.6 MeV (d) 6.5 MeV

Ans: (b)

Free Practice Material



પ્રક્રિયામાં Q નું મૂલ્ય 5.5 MeV છે.
તેનો અર્થ $K_1 + K_2 = 5.5$ MeV ... ... (1)
રેખીય વેગમાન સંરક્ષણનો નિયમ વાપરતાં,

$p_1 = p_2 \Rightarrow \sqrt{2(216)K_1} = \sqrt{2(4)K_2}$

$\Rightarrow K_2 = 54\,K_1$ ....(2)

સમીકરણ (1) અને (2) ને ઉકેલતાં,

$K_2 = 5.4\,MeV$ મળે.

(5) $^{24}_{11}Na$ નો અર્ધઆયુ 15 hr છે, તો તેના નમૂનાના યય ગણાનું વિભંજન થતાં કેટલો સમય લાગશે?

(a) 75 hr (b) 65 hr (c) 55 hr (d) 45 hr

Ans: (d)

મૂળ જથ્થાના $\frac{7}{8}$ ગણાનું વિભંજન થાય, એટલે કે મૂળ જથ્થાનો $\frac{1}{8}$ ગણો જથ્થો બાકી રહે.

હવે, 15 કલાકે $\frac{1}{2}$ ગણો જથ્થો બાકી રહે.

$\therefore 30$ કલાકે $\frac{\frac{1}{2}}{2} = \frac{1}{4}$ ગણો જથ્થો બાકી રહે.

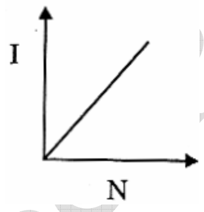
45 કલાકે $\frac{\frac{1}{4}}{2} = \frac{1}{8}$ ગણો જથ્થો બાકી રહે.

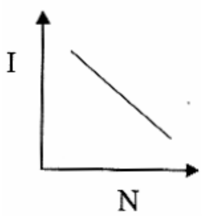
(6) ઍક્ટિવિટીનો SI એકમ ક્યો છે?

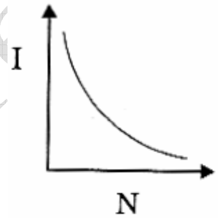
(a) ક્યુરી (b) બેક્વેરલ (c) રૂધરફર્ડ (d) ફર્મી

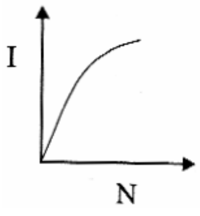
Ans: (b)

(7) રેડિયોઍક્ટિવ પદાર્થની રેડિયોઍક્ટિવિટી I અને અવિભંજિત ન્યુક્લિયસની સંખ્યા N નો સંબંધ દર્શાવતો ગ્રાફ નીચે પૈકી ક્યો હશે?

(a)


(b)


(c)


(d)


Ans: (a)

➢ $\frac{dN}{dt} = I$ અને $\frac{dN}{dt} \propto N \therefore I \propto N$

(8) ન્યુક્લિયસની બંધનઊર્જા શાના પરિણામે મળે છે?

(a) ન્યુક્લિયસના દળ (b) પરમાણ્વીય

(c) ન્યુટ્રોનના દળ (d) ન્યુક્લિયસની દ્રવ્યમાન ક્ષતિ

Free Practice Material

Ans: (d)

➢ B.E. = $(Zm_p + Nm_n) - M$

(9) ${}_{94}Pu^{241}$ નું વિભંજન થતાં ઉત્પન્ન થતું તત્ત્વ પણ રેડિયો-ઍક્ટિવ હોઈ વિભંજન પામે છે. આવી પરંપરામાં કુલ $8\,\alpha -$ કણો અને $5\,\beta -$ કણો ઉત્સર્જન પામીને ક્રિયા વિરામ પામે છે. તો ઉત્પન્ન થયેલું અંતિમ તત્ત્વ ક્યું હશે?

(a) ${}_{83}Bi^{209}$ (b) ${}_{82}Pb^{209}$ (c) ${}_{83}Bi^{214}$ (d) ${}_{82}Pb^{214}$

Ans: (a)

➢ ${}^{241}_{94}U \rightarrow {}^{A}_{2}X + 8\left({}^{4}_{2}He\right) + 5(ie)$

દળ સંરક્ષણના નિયમ પરથી, Z (વિદ્યુતભારને) સરખાવતાં,

$241 = A + 32$ $94 = Z + 16 - 5$

$\therefore 241 - 32 = A$ $\therefore 94 - 11 = Z$

$\therefore 209 = A$ $\therefore 83 = Z$

(10) રેડિયો-ઍક્ટિવ તત્ત્વ X નું અર્ધ-આયુ બીજા તત્ત્વ Y ના સરેરાશ જીવનકાળ જેટલું છે. પ્રારંભમાં બંનેમાં પરમાણુઓની સંખ્યા સમાન છે, તો

(a) પ્રારંભમાં X અને Y ના વિભંજન દર સમાન હશે.

(b) X અને Y હંમેશા સમાન દરથી વિભંજન પામતા હશે.

(c) પ્રારંભમાં Y નો વિભંજન દર X કરતાં વધુ હશે.

(d) પ્રારંભમાં X નો વિભંજન-દર Y કરતાં વધુ હશે.

Ans: (c)

➢ $\left(\tau_{\frac{1}{2}}\right)_x = \tau_y$

$\Rightarrow \dfrac{0.693}{\lambda_x} = \dfrac{1}{\lambda_y} \Rightarrow \lambda_y = \dfrac{\lambda_x}{0.693}$ એટલે કે $\lambda_y > \lambda_x$

$\therefore$ વિભંજનના દરના સૂત્ર $\dfrac{dN}{dt} \alpha\, \lambda$ (N સમાન છે.) પરથી પ્રારંભમાં Y ના વિભંજનનો દર X કરતાં વધુ હશે.

(11) ન્યુટ્રૉનનું વિભંજન થતાં .... ઉત્સર્જન થાય છે.

(a) એક પ્રોટોન, એક ન્યુટ્રૉન એક γ (b) એક p અને β^+ એક γ

(c) એક p, એક $\overline{\beta}$ અને $\overline{v}$ (ઍન્ટીન્યુટ્રિનો) (d) એક p, એક β^+ અને v (ન્યુટ્રીનો)

Ans: (c)

➢ ${}_0n^1 \longrightarrow {}_1H^1 + {}_{-1}e^0 + \overline{v}$ (એન્ટિન્યુટ્રિનો)

(12) ${}_5B^{11}$ નું ન્યુક્લિયસ કેટલા પ્રોટોન (p) અને કેટલા ન્યુટ્રૉન (n) નું બનેલું છે?

(a) 5p અને 11n (b) 11p અને 5n (c) 5p અને 6n (d) 6p અને 5n

Ans: (c)

➢ ${}_5B^{11}$ માં પ્રોટોનની સંખ્યા $Z = 5$,

પરમાણુભાર $A = 11$,

ન્યુટ્રૉનની સંખ્યા $N = A - Z$

$\therefore N = 11 - 5$

$\therefore N = 6$

(13) ${}^{241}_{94}Pu$ નું વિભંજન થતાં ઉત્પન્ન થતું તત્ત્વ પણ રેડિયો - ઍક્ટિવ હોવાથી તે હજી આગળ વિભંજન પામે છે. આવી પરંપરામાં કુલ 8 α-કણો અને $5\beta^- -$ કણો ઉત્સર્જન પામીને ક્રિયા વિરામ પામે છે, તો ઉત્પન્ન થયેલું અંતિમ તત્ત્વ ક્યું હશે ?

(a) ${}^{209}_{83}Bi$ (b) ${}^{209}_{82}Pb$ (c) ${}^{214}_{83}Bi$ (d) ${}^{214}_{83}Bi$

Ans: (a)

આપેલ ન્યુક્લિયર પ્રક્રિયા નીચે મુજબ લખી શકાય:

${}_{94}Pu^{241} \rightarrow 8({}_2He^4) + 5({}_{-1}e^0) + {}_zX^A$

Free Practice Material

જ્યાં, Z^{X^A} એ નીપજ છે.
ઉપરની પ્રક્રિયા પરથી,
94 = (8 × 2) + (5 × (-1)) + Z
∴ 94 = 16 - 5 + Z
∴ Z = 83
ફરીથી પ્રક્રિયા પરથી,
241 = (8 × 4) + (5 × 0) + A
∴ 241 = 32 + 0 + A
∴ A = 209
આમ, સ્થિર તત્ત્વ $_ZX^A = _{83}X^{209}$ હશે. આથી વિકલ્પ A સાચો છે.

(14) એક રેડિયો-ઍક્ટિવ તત્ત્વનો અર્ધ-આયુ 5 min છે, તો 20 min ને અંતે તેનો …… ટકા જથ્થો અવિભંજિત રહેશે.
(a) 93.73 (b) 75 (c) 25 (d) 6.25
Ans: (d)
➢ સમયગાળો t = 20 min. અર્ધઆયુ $\tau_{\frac{1}{2}} = 5$ min.

$$\therefore n = \frac{t}{\tau_{\frac{1}{2}}} = \frac{20}{5} = 4$$

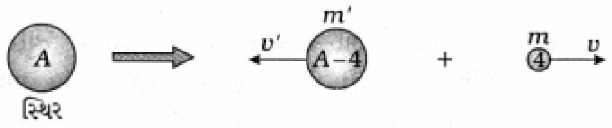
હવે, n અર્ધઆયુ જેટલા સમયગાળા બાદ અવિભંજિત જથ્થાનું પ્રમાણ,

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{(2)^n}\frac{1}{(2)^4} = \frac{1}{16} = 0.0625$$

$$\therefore \frac{N}{N_0} \times 100 = 0.0625 \times 100$$

$$= 6.25\%$$

(15) કોઈ રેડિયો-ઍક્ટિવ ન્યુક્લિયસ સ્થિર તત્ત્વ બનવા માટે α-કણનું ઉત્સર્જન કરે છે. જો α-કણનો વેગ υ અને મૂળ રેડિયો-ઍક્ટિવ ન્યુક્લિયસનો પરમાણુદળાંક A છે, તો જનિત ન્યુક્લિયસનો વેગ કેટલો હશે ?
(a) $\frac{4u}{A-4}$ (b) $\frac{2u}{A-4}$ (c) $\frac{4u}{A+4}$ (d) $\frac{2u}{A+4}$
Ans: (a)



વેગમાન સંરક્ષણના નિયમ મૂજબ, 4u = (A - 4) u'

$$(\because 0 = m'\vec{u}' + m\vec{u} \Rightarrow (A-4)u' + 4\vec{u} = 0)$$

$$\therefore u' = \frac{4u}{A-4}$$

(16) ન્યુક્લિયસ નૈસર્ગિક રીતે રેડિયો-ઍક્ટિવ હોય તે માટેની જરૂરી અને પર્યાપ્ત શરત કઈ છે?
(a) Z > 50 (b) Z > 60 (c) Z > 70 (d) Z > 83
Ans: (d)
➢ વૈજ્ઞાનિક સંશોધન મુજબ ભારે તત્ત્વો નૈસર્ગિક રેડિયો ઍક્ટિવિટીનો ગુણધર્મ ધરાવે છે, માટે આપેલ વિકલ્પો પૈકી વિકલ્પ (d) સાચો છે.

(17) ન્યુક્લિયસ નૈસર્ગિક રીતે રેડિયો - ઍક્ટિવ હોય તે માટે જરૂરી અને પર્યાપ્ત શરત કઈ છે.
(a) Z > 50 (b) Z > 60 (c) Z > 70 (d) Z > 83
Ans: (d)
વૈજ્ઞનાનિક સંશોધન મુજબ ભારે તત્ત્વો નૈસર્ગિક રેડિયો ઍક્ટિવિટીનો ગુણધર્મ ધરાવે છે. આથી આપેલ વિકલ્પો પૈકી વિકલ્પ D સાચો છે.

Free Practice Material

(18) ન્યુક્લિયર પ્રક્રિયામા શાનું સંરક્ષણ થાય છે?

(a) માત્ર દળનું
(b) માત્ર ઊર્જાનું
(c) માત્ર વેગમાનનું
(d) દળ-ઊર્જાનું સંરક્ષણ અને વેગમાનનું સંરક્ષણ

Ans: (d)

કોઇ પણ પ્રક્રિયામાં દળ-ઊર્જાનું સંરક્ષણ, વેગમાનનું સંરક્ષણ અને વિદ્યુતભારનું સંરક્ષણ થતું હોય છે.

(19) સરેરાશ જીવનકાળ જેટલા સમયે રેડિયો -ઍક્ટિવ તત્ત્વની ઍક્ટિવિટી કેટલી હશે?

(a) $I_0 e$
(b) $\frac{I_0}{e}$
(c) $\frac{I_0}{2}$
(d) $\frac{I_0}{3}$

Ans: (b)

t = t સમયે ઍક્ટિવિટીના સૂત્ર $I = I_0 e^{-\lambda t}$ પરથી,

$t = \tau$ સમયે ઍક્ટિવિટી $I = I_0 e^{-\lambda t}$

$= I_0 e^{-1} \left(\because \tau = \frac{1}{\lambda} \right)$

$= \frac{I_0}{e}$

(20) U^{235} પર ધીમા ન્યુટ્રૉનનું પ્રતાડન કરતાં $200\ M_eV$ ઊર્જા પ્રાપ્ત થાય છે. જો પરમાણુ રિઍક્ટરનો આઉટપુટ પાવર 1.6 MW હોય તો દર સેકન્ડે થતા ન્યુક્લિયસ વિખંડનની સંખ્યા ....

(a) 5×10^{16}
(b) 10×10^{16}
(c) 15×10^{16}
(d) 20×10^{-16}

Ans: (a)

➢ વિખંડન દર $= \frac{\text{આઉટપુટ પાવર}}{\text{વિખંડિત ઊર્જા}}$

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

$= 0.5 \times 10^{17}$

$= 5 \times 10^{16}\ s^{-1}$

(21) જે ભારે તત્ત્વો સ્થાયી જણાયાં છે તેમના $\frac{N}{Z}$ ના મૂલ્ય માટે નીચેનામાંથી ક્યું સત્ય છે?

(a) <1
(b) = 1
(c) < 1
(d) > 2

Ans: (c)

➢ ભારે તત્ત્વોમાં ન્યુટ્રૉનની સંખ્યા (N) એ પ્રોટોનની સંખ્યા (Z) કરતાં વધુ હોય છે.

$\therefore N > Z \qquad \therefore \frac{N}{Z} > 1$

(22) 'ઇલેક્ટ્રોન વૉલ્ટ' એ કઇ ભૌતિક રાશિનો એકમ છે?

(a) દળ
(b) વિદ્યુતસ્થિતિમાન
(c) વિદ્યુતભાર
(d) ઊર્જા

Ans: (d)

(23) રેડિયોઍક્ટિવ તત્ત્વ માટે અર્ધઆયુ અને રેડિયોઍક્ટિવ નિયતાંક વચ્ચેનો સંબંધ .....

(a) $\tau_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\lambda}$
(b) $\tau_{\frac{1}{2}} = \frac{\lambda}{0.693}$
(c) $\frac{\pi}{2} = 0.693\lambda$
(d) પૈકી એકપણ નહીં

Ans: (a)

(24) રેડિયો-ઍક્ટિવ પદાર્થનો અર્ધઆયુ 20 મિનિટ છે. 20 % અને 80 % વિભંજન વચ્ચેનો સમયગાળો ...... હશે.

(a) 20 મિનિટ
(b) 40 મિનિટ
(c) 30 મિનિટ
(d) 25 મિનિટ

Ans: (b)

અહીં, $\tau_{1/2} = 20$ મિનિટ આપણે જાણીએ છીએ કે, $\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/\tau_{1/2}}$

Free Practice Material

20 % વિભંજન માટે $\frac{N}{N_0}=\frac{80}{100}=\left(\frac{1}{2}\right)^{t_1/20}$ ...(1)

80 % વિભંજન માટે $\frac{N}{N_0}=\frac{20}{100}=\left(\frac{1}{2}\right)^{t_1/20}$ ...(2)

સમીકરણ (2) ને સમીકરણ (1) વડે ભાગતાં,

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

સાદું રૂપ આપતાં, $t_2 - t_1 = 40$ મિનિટ

(25) કોઈ એક રેડિયોએક્ટિવ તત્ત્વનો 16 મો ભાગ, બે કલાક બાદ અવિભંજિત રહેતો હોય તો તત્ત્વનો અર્ધઆયુ શોધો.

(a) 15 મિનિટ (b) 30 મિનિટ (c) 45 મિનિટ (d) 1 કલાક

Ans: (b)

➢ $N = N_0 e^{-\lambda t}$

$\therefore e^{\lambda t} = \left(\frac{N_0}{N}\right)$

$\therefore \lambda t = \ln\left(\frac{N_0}{N}\right)$

$\therefore N_0 = 1$ તો $N = \frac{1}{16}$

$$\therefore \lambda = \frac{\ln\left(\frac{1}{\frac{1}{16}}\right)}{2} = \frac{\ln 16}{2}$$

$\therefore \lambda = 1.386$ કલાક$^{-1}$ મિનિટ

$\tau_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\lambda} = \frac{0.693}{1.386} = 0.5$ કલાક = 30 મિનિટ

બીજી રીતઃ

$\frac{N}{N_0}=\frac{1}{2^n}$

$\therefore \frac{1}{16}$

$\therefore \frac{1}{2^4}$

$\therefore n$

હવે, $n = \frac{t}{\tau_{\frac{1}{2}}}$

$\therefore \tau_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n} = \frac{2}{4}$

$\therefore \tau_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}$ કલાક = 30 min

(26) રેડિયો એક્ટિવિટીનો એકમ લખો.

(a) ક્યૂરિ (b) રુથરફર્ડ (c) હેન્રી (d) (a) અને (b) બંને

Ans: (d)

(27) સરેરાશ જીવનકાળ જેટલા સમયે રેડિયો-એક્ટિવિટી તત્ત્વની એક્ટિવિટી I = ...

(a) $I_0 \cdot e$ (b) $\frac{I_0}{e}$ (c) $\frac{I_0}{2}$ (d) $2I_0$

Ans: (b)

Free Practice Material

➢ ચરઘાતાંકીય નિયમ $I = I_0 e^{-\lambda t}$ માં $t = \frac{1}{\lambda}$ મૂકતાં,

$\therefore I = I_0\, e^{-\lambda \times \frac{1}{\lambda}}$

$\therefore I = I_0 e^{-\lambda \times \frac{1}{\lambda}}$

$\therefore I = \frac{I_0}{e}$

(28) રેડિયો-એક્ટિવ રૂપાંતરણ

$X \xrightarrow{\alpha} X_1 \xrightarrow{\beta^-} X_2 \xrightarrow{\beta^-} X_3$

માં ક્યા બે આઈસોટોપ્સ (સમસ્થાનિકો) છે?

(a) X અને X_1 (b) X અને X_3 (c) X_1 અને X_2 (d) X_2 અને X_3

Ans: (b)

➢ ${}^{A}_{Z}X \xrightarrow{\alpha} {}^{A-4}_{Z-2}X_1 \xrightarrow{\beta^-} {}^{A-4}_{Z-1}X_2 \xrightarrow{\beta^-} {}^{A-4}_{Z}X_3$

અહીં, તત્ત્વ X અને X_3 નાં પરમાણુક્રમાંક સમાન છે. જ્યારે પરમાણુદળાંક જુદા-જુદા છે, માટે X અને X_3 એકબીજાનાં આઈસોટૉપ્સ કહેવાય.

(29) રેડિયોઍક્ટિવ તત્ત્વનો અર્ધજીવનકાળ શાના પર આધારિત છે?

(a) તાપમાન (b) દબાણ (c) તત્ત્વની જાત (d) તત્ત્વનો જથ્થો

Ans: (c)

(30) ન્યુક્લિયર પ્રક્રિયામાં, પ્રક્રિયકો અને નીપજો માટે હંમેશાં …… ના સંરક્ષણના નિયમોનું પાલન થાય છે.

(a) માત્ર ઊર્જા (b) માત્ર વિદ્યુતભાર

(c) માત્ર પરમાણુદળાંક (d) વિદ્યુતભાર અને પરમાણુદળાંક અને ઊર્જા

Ans: (d)

(31) ન્યુક્લિયસની સરેરાશ ઘનતા પાણીની ઘનતા કરતાં ……… ગણી છે.

(a) 2×10^{17} (b) 2×10^{14} (c) 2×10^{-14} (d) 2×10^{-17}

Ans: (b)

➢ બધા ન્યુક્લિયસોની સરેરાશ ઘનતા લગભગ $2 \times 10^{-17}\ kgm^{-3}$ અને પાણીની ઘનતા $1 \times 10^{-3}\ kgm^{-3}$ છે.

$\therefore \frac{\text{ન્યુક્લિયસની સરેરાશ ઘનતા}}{\text{પાણીની ઘનતા}} = \frac{2 \times 10^{17}}{10^3}$

$= 2 \times 10^{14}$

(32) α, β, γ ની સાપેક્ષ ભેદનશક્તિની બાબતમાં નીચેનામાંથી ક્યું સત્ય છે?

(a) α-કણની સૌથી વધુ હોય છે (b) β-કણની સૌથી વધુ હોય છે

(c) γ-વિકિરણની સૌથી વધુ હોય છે (d) α, β, γ-બધાની સરખી હોય છે.

Ans: (c)

(33) નીચે આપેલ રેડિયો-ઍક્ટિવ વિભંજનમાં ઉત્પન્ન થતા α અને β કણોની સંખ્યા અનુક્રમે …… છે.

${}_{90}X^{200} \rightarrow {}_{80}Y^{168}$

(a) 6 અને 8 (b) 8 અને 8 (c) 6 અને 6 (d) 8 અને 6

Ans: (d)

α-કણોની સંખ્યા $n_\alpha = \frac{A - A'}{4} = \frac{200-168}{4} = 8$

β-કણોની સંખ્યા $n_\beta = (2n_\alpha Z + Z')$

$= 2 \times 8 - 90 + 80 = 6$

(34) એક પદાર્થનો અર્ધઆયુ 20 min છે, તો 33% અને 67% ક્ષય વચ્ચેનો સમય ……… min છે.

(a) 15 (b) 20 (c) 25 (d) 30

Ans: (b)

Free Practice Material

➢ $N = N_0\, e^{-\lambda t}$

33% ક્ષય માટે,	67% ક્ષય માટે,
$67 = 100 \times e$	$33 = 100\, e^{-\lambda t_2}$
$\therefore \frac{67}{100} = e^{-\lambda}$	$\therefore \frac{33}{100} = e^{-\lambda t_2}$
	$\therefore \frac{100}{33} = e^{-\lambda t_2}$
$\therefore \frac{100}{67} = e^{\lambda t_1}$	$\therefore t_2 = \frac{\ln \frac{100}{33}}{\lambda}$
$\therefore t_1 = \frac{\ln \frac{100}{67}}{\lambda}$	

હવે અહીં $t_2 > t_1$ છે.

$$\therefore t_2 - t_1 = \frac{\ln \frac{100}{33} - \ln \frac{100}{67}}{\lambda}$$

$$= \frac{1}{\lambda}(\ln 3 - \ln \frac{3}{2}) \text{ (લગભગ)}$$

$$= \frac{1}{\lambda}\left[\ln \frac{3}{3/2}\right]$$

$$= \frac{1}{\lambda}[\ln 2]$$

$$= \frac{0.693}{\lambda} = \tau_{1/2} = 20 \text{ min}.$$

(35) 1 g રેડિયો-એક્ટિવ તત્ત્વ 2 દિવસને અંતે $\frac{1}{3} g$ થઈ જાય છે, તો કુલ 6 દિવસને અંતે કેટલું દળ બાકી રહેશે?

(a) $\frac{1}{27} g$ (b) $\frac{1}{6} g$ (c) $\frac{1}{9} g$ (d) $\frac{1}{12} g$

Ans: (a)

➢ $m_{t_1} = m_0 e^{-\lambda t_1}$

$\frac{1}{3} = 1 \times e^{-2\lambda}$ ($t_1 = 2$ દિવસ)

$\therefore 3 = e^{2\lambda}$ ... (i)

ફરીથી $m_{t_2} = e^{-6\lambda}$ ($t_2 = 6$ દિવસ)

$\therefore m_6 = \frac{1}{\left(e^{-2\lambda}\right)^3}$

$\therefore m_6 = \frac{1}{(3)^3}$ (સમીકરણ (i) પરથી)

$\therefore m_6 = \frac{1}{27}$ ગ્રામ

(36) ${}_6C^{13}$, ${}_5B^{12}$, ${}_7N^{13}$ આ ન્યુક્લિયસોમાંથી ${}_6C^{12}$ ન્યુક્લિયસના આઈસોટોપ, આઈસોટોન અને આઈસોબાર ન્યુક્લિયસો અનુક્રમે ક્યા છે?

Free Practice Material

(a) ${}_5B^{12}, {}_6C^{13}, {}_7N^{13}$ (b) ${}_7N^{13}, {}_5B^{12}, {}_7C^{13}$
(c) ${}_6C^{13}, {}_7N^{13}, {}_5B^{12}$ (d) ${}_6C^{13}, {}_5B^{12}, {}_7N^{13}$

Ans: (c)

➢ ${}_6C^{12}$ અને ${}_6C^{13}$ માં Z સમાન તેથી આઈસોટોપ

${}_6C^{12}$ અને ${}_7N^{13}$ માં ન્યુટ્રોન અંક N(6) સમાન, તેથી આઈસોટોન

${}_6C^{12}$ અને ${}_5B^{12}$ માં A સમાન, તેથી આઈસોબાર

(37) એક રેડિયોએક્ટિવ તત્ત્વ 15 કલાકમાં પ્રારંભિક જથ્થાનો $\frac{1}{64}$ મા ભાગનો થાય છે, તો તત્ત્વનો અર્ધઆયુ કેટલા કલાક ?

(a) 5 (b) 2 (c) 2.5 (d) 4

Ans: (c)

➢

અહીં, $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{64}$

$\therefore \frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n}$

$\therefore \frac{1}{64} = \frac{1}{2^n}$

$\therefore \frac{1}{(2)^6} = \frac{1}{2^n}$

$\therefore n = 6$

હવે, $n = \frac{t}{\tau_{\frac{1}{2}}}$ $\therefore t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n}$

$\therefore t_{\frac{1}{2}} = \frac{15}{6}$ $\therefore t_{\frac{1}{2}} = 2.5$ કલાક

(38) સૂર્યમાં હાઈડ્રોજનના ચાર ન્યુક્લિયસોના સંલયનમાં ઉદ્ભવતી ઊર્જા લગભગ કેટલી હોય છે?

(a) 200 MeV (b) 26.7 MeV (c) 0.04 MeV (d) 100 MeV

Ans: (b)

(39) આધુનિક સિદ્ધાંત મુજબ નીચેનામાંથી ક્યું જૂથ મૂળભૂત કણોનું બનેલું છે.

(a) (e, p) (b) (e, n) (c) (e, ક્વાર્ક) (d) (p, n)

Ans: (c)

(40) જો ઈલેક્ટ્રોન અને પોઝિટ્રોન સંલગ્ન (ભેગા) થાય, તો મુક્ત થતી ઊર્જા......

(a) $3.2\times10^{-13}\,J$ (b) $1.6\times10^{-13}\,J$ (c) $4.8\times10^{-13}\,J$ (d) $6.4\times10^{-13}\,J$

Ans: (b)

ઈલેક્ટ્રોનનું દળ = પોઝિટ્રોનનું દળ $=9.1\times10^{-31}kg$ મુક્ત થતી ઊર્જા,

E = (2m) c^2

$=2\times9.1\times10^{-31}\times(3\times10^8)^2$

$=1.6\times10^{-13}J$

(41) ધારો કે ન્યુટ્રોન નીચેની પ્રક્રિયા દ્વારા ક્ષય પામે છે. $n \rightarrow p + e^-$ આ પ્રક્રિયા દરમિયાન દળમાં થતો ફેરફાર શોધો.

જો ન્યુટ્રોનનું દળ $m_n = 1.00867\,u$

પ્રોટોનનું દળ $m_p = 1.00728\,u$

ઈલેક્ટ્રોનનું દળ $m_e = 5.48578\times10^{-4}u$

(a) $0.853\,u$ (b) $8.53\,u$ (c) $853\,u$ (d) $8.53\times10^{-4}u$

Ans: (d)

➢ $m_p + m_e = 1.00728 + 0.0005486$ (આશરે)

$=1.00782860$

$=1.00782u$

$\therefore$ દળમાં ઘટાડો $\Delta m = m_n - (m_p + m_e)$

Free Practice Material

$= 1.00867 - 1.00782$
$= 0.00085$
$= 8.5 \times 10^{-4} u$

(42) 1 kg દ્રવ્યની સમતુલ્ય ઊર્જા …… જૂલ

(a) 9×10^{16} (b) 9×10^{14} (c) 15×10^{11} (d) 9×10^{20}

Ans: (a)

➢ $E = \Delta mc^2$ પરથી, $\therefore E = 1 \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{16} J$

(43) α-કણનુ દળ અને પ્રોટોનના દળનો ગુણોત્તર લગભગ કેટલો છે?

(a) 4 (b) 2 (c) 3 (d) 6

Ans: (a)

$$\frac{m\left({}^{4}_{2}He\right)}{m\left({}_{1}H^{1}\right)} \approx 4$$

(44) રેડિયો -ઍક્ટિવ રૂપાંતરણ $X \xrightarrow{\alpha} X_1 \xrightarrow{\beta^-} X_2 \xrightarrow{\beta^-} X_3$ માં ક્યા બે આપેલ તત્ત્વના આઈસોટોપ્સ (સમસ્થાનિકો) છે?

(a) X અને X_1 (b) X અને X_3 (c) X_1 અને X_2 (d) X_2 અને X_3

Ans: (b)

$${}_{z}X^{A} \xrightarrow{\alpha} {}_{z-2}X_1^{A-4} + 2^{He^4}$$
$$\downarrow \beta^-$$
$${}_{z-1}X_2^{A-4} + -1^{e^0}$$
$$\downarrow \beta^-$$
$${}_{z}X_3^{A-4} + -1^{e^0}$$

અહીં, આપેલ રેડિયો-ઍક્ટિવ રૂપાંતરણ પરથી સ્પષ્ટ છે કે ન્યુક્લિયસ X અને X_3 ના પરમાણુક્રમાંક Z સમાન છે પણ પરમાણુદળાંક A જુદાં જુદાં છે. તેથી X અને X_3 ને આપેલ તત્ત્વના આઈસોટોપ્સ કહેવાય.

(45) રેડિયોઍક્ટિવ વિકિરણો α, β અને γ ની ભેદનશક્તિને ક્રમમાં ગોઠવતાં ……

(a) $\alpha > \beta > \gamma$ (b) $\alpha < \beta < \gamma$ (c) $\alpha = \beta = \gamma$ (d) પૈકી એકપણ નહીં

Ans: (b)

(46) ન્યુક્લિયસમાંથી ઉત્સર્જિત થતાં ક્યા કિરણો ચુંબકીય ક્ષેત્ર વડે વિચલિત થતાં નથી?

(a) γ-કિરણો (b) β^--કિરણો (c) β^+-કિરણો (d) α-કિરણો

Ans: (a)

γ-કિરણો વિદ્યુતભારવિહીન છે. તેથી ચુંબકીય ક્ષેત્ર વડે વિચલિત થતાં નથી (α-કિરણો અને β-કિરણો વિદ્યુતભાર ધરાવતા હોવાથી ચુંબકીય ક્ષેત્રમાંથી પસાર થતી વખતે વિચલન પામી શકે છે.)

(47) રેડિયો-ઍક્ટિવ વિકિરણના ઉત્સર્જનનો દર નીચેનામાંથી ક્યા વડે બદલી શકાય છે?

(a) માત્ર વિદ્યુત ક્ષેત્ર (b) માત્ર ચુંબકીય ક્ષેત્ર

(c) વિદ્યુત ક્ષેત્ર અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર એક સાથે લાગે તો જ (d) ઉપરમાંથી એકેય વડે નહિ.

Ans: (d)

➢ રેડિયો-ઍક્ટિવ વિકિરણોના ઉત્સર્જન દર પર ભૌતિક પરિબળો કે રાસાયણિક પ્રક્રિયાની કોઈ અસર થતી નથી.

(48) ઝડપી ન્યુટ્રોનને ધીમા પાડવા માટે નીચેનામાંથી ક્યો વિકલ્પ પસંદ કરવો જોઈએ?

(a) લેડ (સીસા) નું આવરણ રાખવું (b) તેમને પાણીમાંથી પસાર કરવા

(c) તેમને ચુંબકીય ક્ષેત્રમાંથી પસાર કરવા (d) તેમને વિદ્યુતક્ષેત્રમાંથી પસાર કરવા.

Ans: (b)

સામાન્ય પાણી મૉડરેટર તરીકે વપરાય છે. તેથી ઝડપી ન્યુટ્રોનને ધીમા પાડવા માટે તેમને પાણીમાંથી પસાર કરવા જોઈએ.

(49) જો રેડિયો - ઍક્ટિવ તત્ત્વનું અર્ધઆયુ $\tau_{\frac{1}{2}}$ હોય, તો તોના નમૂનામાં $\tau_{\frac{1/2}{2}}$ સમય બાદ મૂળ જથ્થાનો કેટલા ગણો જથ્થો બચેલો હોય ?

Free Practice Material

(a) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (b) $\frac{1}{2}$ (c) $\frac{3}{4}$ (d) $\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}$

Ans: (a)

એકસરખા સમયગાળાઓમાં એકસરખા ગણો તત્ત્વનો જથ્થો વિભંજન પામતો હોય છે. એનો અર્થ આનુષંગિક એકસરખા ગણો તત્ત્વનો જથ્થો અવિભંજિત રહે છે.

હવે, અર્ધઆયુ $\tau_{\frac{1}{2}}$ જેટલા સમયગાળામાં મૂળ જથ્થાનો $\frac{1}{2}$ ગણો જથ્થો અવિભંજિત રહે છે. તેથી $\tau_{\frac{1/2}{2}}$ જેટલા સમયગાળામાં જથ્થાનો $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ગણો જથ્થો અવિભંજિત રહે છે તેમ કહેવાય.

કારણ કે તો જ $\tau_{\frac{1/2}{2}} \times \tau_{\frac{1/2}{2}} \left(= \tau_{\frac{1}{2}}\right)$ સમય-ગાળામાં $\frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$ ગણો તત્ત્વનો જથ્થો અવિભંજિત રહે.

(50) એક રેડિયોઍક્ટિવ તત્ત્વનો જીવનકાળ 2×10^{-5} વર્ષ છે. તેને H_2SO_4 માં ઓગાળવામાં આવે તો તેના જીવનકાળ પર શું અસર થશે?

(a) વધશે (b) ઘટશે (c) વધે અથવા ઘટે (d) કોઈ ફેરફાર નહીં

Ans: (d)

➢ સરેરાશ જીવનકાળ $= \frac{1}{\lambda}$ અને λ ના મૂલ્ય પર રાસાયણિક પ્રક્રિયાની કોઈ અસર થતી નથી.

(51) ${}_4^9Be + {}_2^4He \rightarrow {}_b^aX + {}_0^1n$

આ પ્રક્રિયામાં a અને b નાં મૂલ્યો અનુક્રમે કેટલા છે?

(a) 6, 12 (b) 14, 7 (c) 7, 14 (d) 12, 6

Ans: (d)

${}_4^9Be + {}_2^4He \rightarrow {}_b^aX + {}_0^1n$

ઉપરના સમીકરણ પરથી,

$4 + 2 = b + 0$ $9 + 4 = a + 1$

$\therefore b = 6$ $\therefore a = 12$

(52) રેડિયોઍક્ટિવ તત્ત્વના સરેરાશ જીવનકાળના અંતે તેના મૂળ તત્ત્વના કેટલા ટકાનું વિભંજન થયું હશે?

(a) 100% (b) 50.2% (c) 90% (d) 63.2%

Ans: (d)

➢ સરેરાશ જીવનકાળ $\tau = \frac{1}{\lambda}$

ચરઘાતાંકીય નિયમ અનુસાર,

$N = N_0\, e^{-\lambda t}$

$\therefore N = N_0\, e^{-\lambda \times \frac{1}{\lambda}}$

$\therefore N = \frac{N_0}{e}$

$\therefore N = \frac{N_0}{2.718}$

$\therefore \frac{N}{N_0} = \frac{1}{2.718}$ અવિભંજિત ભાગ

$\therefore \frac{N}{N_0} = 0.368$

$\therefore$ અવિભંજિત ભાગ = 36.8%

$\therefore$ વિભંજિત ભાગ = (100 - 36.8)% = 63.2%

Free Practice Material

(53) α-કણનું ઉત્સર્જન કરતા એક તત્ત્વનો એક મોલ જથ્થો એક પાત્રમાં મૂકેલ છે, જે તેમનો સંગ્રહ કરે છે. તે તત્ત્વનો અર્ધઆયુ 5 hr છે. તે પાત્રમાં $4.515 \times 10^{23}\alpha$ કણોનો સંગ્રહ થવા માટે કેટલો સમય લાગશે ?

(a) 4.515 hr (b) 9.030 hr (c) 10 hr (d) 20 hr

Ans: (c)

t = 0 સમય 1 મોલ તત્ત્વમાં અવિભંજિત ન્યુક્લિયસની સંખ્યા $N_0 = 0.023\times10^{23}$ છે.

તત્ત્વનો અર્ધઆયુ $\tau_{\frac{1}{2}} = 5$ કલાક છે.

ધારો કે, $t = n\tau_{\frac{1}{2}} = 5n$ સમયે પાત્રમાં સંગ્રહ પામતાં α-કણોની સંખ્યા 4.515×10^{23} છે.

$\therefore$ આ સમયે અવિભંજિત ન્યુક્લિયસ,

$N = (6.023 - 4.515)10^{23} = 1.508\times10^{23}$

હવે, $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{(2)^n}$

$\therefore \frac{1.508\times10^{23}}{6.023\times10^{23}} = \frac{1}{(2)^n}$

$\therefore \frac{1}{4} = \frac{1}{(2)^n} \Rightarrow n = 2$

$\therefore$ સમયે t = 2 × 5 = 10 કલાક

(54) Cd, પ્રવાહી Na-ધાતુ અને ગ્રેફાઈટ એ બધામાંથી અનુક્રમે મૉડરેટર, શીતક અને નિયંત્રક સળિયાના દ્રવ્ય તરીકે રિઍક્ટરમાં ક્યાં-ક્યાં વાપરી શકાય?

(a) પ્રવાહી Na ધાતુ, ગ્રેફાઈટ, Cd (b) ગ્રેફાઈટ, પ્રવાહી Na ધાતુ, Cd

(c) Cd, પ્રવાહી Na ધાતુ, ગ્રેફાઈટ (d) ગ્રેફાઈટ, Cd, પ્રવાહી Na ધાતુ

Ans: (b)

(55) ન્યુક્લિયર બળો ……

(a) અપાકર્ષી અને લઘુઅંતરીય છે. (b) અપાકર્ષી અને ગુરુઅંતરીય છે.

(c) આકર્ષી અને લઘુઅંતરીય છે. (d) આકર્ષી અને લઘુઅંતરીય છે.

Ans: (c)

(56) હાઈડ્રૉજન બૉમ્બ ક્યા સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે?

(a) નિયંત્રિત શૃંખલા પ્રક્રિયાના (b) અનિયંત્રિત શૃંખલા પ્રક્રિયાના

(c) ન્યુક્લિયર વિખંડનના (d) ન્યુક્લિયર સંલયનના

Ans: (d)

(57) ન્યુક્લિયસની ઘનતા ………. ક્રમની હોય છે.

(a) $10^3\ kg\ m^{-3}(B)$ (b) $10^{12}\ kg\ m^{-3}$ (c) $10^{17}\ kg\ m^{-3}$ (d) $10^{24}\ kg\ m^{-3}$

Ans: (c)

(58) α-ક્ષય અને β-ક્ષય માટે એક તત્ત્વના અર્ધઆયુ અનુક્રમે 4 વર્ષ અને 12 વર્ષ હોય, તો 12 વર્ષ પછી તેની ઍક્ટિવિટી મૂળ ઍક્ટિવિટીના કેટલા ટકા હશે ?

(a) 6.25 % (b) 12.5 % (c) 25 % (d) 50 %

Ans: (a)

જ્યારે આપેલ રેડિયો - ઍક્ટિવ તત્ત્વમાંથી બંને પ્રકારના (α અને β) ઉત્સર્જનો થતાં હોય ત્યારે તે બંનેને અનુરૂપ ક્ષય-નિયતાંકોનો સરવાળો, કુલ ઉત્સર્જન માટેના ક્ષય-નિયતાંક λ_t જેટલો થાય છે.

$\therefore \lambda_t = \lambda_\alpha + \lambda_\beta$

$\therefore \frac{0.693}{(\tau_{1/2})_t} = \frac{0.693}{(\tau_{1/2})_\alpha} + \frac{0.693}{(\tau_{1/2})_\beta}$

$\therefore \frac{1}{(\tau_{1/2})_t} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12}$

Free Practice Material

($\because$ અહીં $(\tau_{1/2})_\alpha = 4\,yera$ અને $(\tau_{1/2})_\beta = 12\,yera$ આપેલ છે.)

$\therefore (\tau_{1/2})_t = \frac{4\times 12}{4+12}$

$\therefore (\tau_{1/2})_t = 3\,yera$

હવે, t = 12 yera પછી રેડિયો - ઍક્ટિવ તત્ત્વની ઍક્ટિવિટી I થાય છે.

$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$ જ્યાં $n = \frac{t}{\left(\tau_{\frac{1}{2}}\right)}$ પરથી

$\frac{I}{I_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 \left(\because n = \frac{12\,yera}{3\,yera} = 4\right)$

$\therefore \frac{I}{I_0}\times 100 = \frac{1}{6}\times 100\%$

$\therefore \frac{I}{I_0}\times 100 = 0.0625\times 100\%$

$\therefore \frac{I}{I_0}\times 100 = 6.25\%$

(59) જો $^{27}_{13}Al$ એ સ્થાયી ન્યુક્લિયસ હોય, તો $^{32}_{13}Al$ ના ન્યુક્લિયસમાંથી શાનું ઉત્સર્જન થઈ શકે?

(a) α-કણ (b) β^--કણ (c) પ્રોટોન (d) β^+-કણ

Ans: (b)

➢ સ્થાયી ન્યુક્લિયસને આયનીકરણ ઊર્જા જેટલી ઊર્જા મળે ત્યારે તેમાંથી માત્ર ઈલેક્ટ્રૉનનું જ ઉત્સર્જન થાય. સ્થાયી ન્યુક્લિયસ α - કણ, પ્રોટોન કે β^+ કણ જેવી ન્યુક્લિયર ઘટના નીપજાવી શકે નહિ.

(60) નીચેનામાંથી શાની મદદ વડે ન્યુક્લિયસ ફિશન સમજી શકાય છે?

(a) ન્યુક્લિયર બળો માટે મેસોનવાદ

(b) પ્રોટોન-પ્રોટોન ચક્રીય પ્રક્રિયા

(c) ન્યુક્લિયસનું Single particle model

(d) ન્યુક્લિયસનું પ્રવાહી-બુંદ (liquid drop) મૉડેલ

Ans: (d)

(61) $_8O^{16}$ અને $_8O^{17}$ ની ન્યુક્લિયોનદીઠ બંધલ-ઊર્જા અનુક્રમે 7.97 MeV અને 7.75 MeV છે, તો $_8O^{17}$ માંથી એક ન્યુટ્રોનને દૂર કરવા માટે જરૂરી ઊર્જા (MeV માં) ……

(a) 3.52 (b) 3.64 (c) 4.23 (d) 7.86

Ans: (c)

જરૂરી સમીકરણ $O^{17} \rightarrow {}_0n^1 + O^{16}$

$\therefore$ જરૂરી ઊર્જા = ($_8O^{17}$ ની બંધન-ઊર્જા) - ($_8O^{16}$ ની બંધન-ઊર્જા)

= 17 × 7.75 - 16 × 7.97

= 4.23 MeV

(62) જો કોઈ ધાતુના વાહક તારના A છેડા પર α-વિકિરણો અને B છેડા પર $\beta-$ કિરણો આપાત કરવામાં આવે છે, તો ..

(a) તારમાંથી પ્રવાહ વહેતો નથી.

(b) પ્રવાહ છેડા A થી B તરફ વહે છે.

(c) પ્રવાહ છેડા B થી A તરફ વહે છે.

(d) બંને છેડા પરથી પ્રવાહ તેના (વાહકના) મધ્યબિંદુ તરફ વહે છે.

Ans: (b)

➢ A છેડા પર $\alpha-$ કણો આપાતત કરતાં તે છેડો ધન ધ્રુવ અને β છેડા પર $\beta-$ કણો આપાત કરતાં β છેડો ઋણ ધ્રુવ બને. તેથી વિદ્યુતપ્રવાહની રૈવાજિક દિશા ધનથી ઋણ તરફ હોય છે.

Free Practice Material

(63) સીસું (Pb) નો અર્ધજીવનકાળ લખો.

(a) શૂન્ય (b) અનંત (c) 1590 દિવસ (d) 1590 વર્ષ

Ans: (b)

➢ સીસું એ સ્થાયી તત્ત્વ છે. તેથી તેનું કુદરતી વિભંજન થતું નથી.

(64) રેડિયો-ઍક્ટિવ તત્ત્વના જીવનકાળ દરમિયાન જેમ સમય વ્યતીત થાય તેમ તેના ન્યુક્લિયસની સંખ્યા ઘટતી જાય છે અને તે સાથે .....

(a) ઍક્ટિવિટી અને λ ઘટતાં જાય છે. (b) ઍક્ટિવિટી અને λ વધતાં જાય છે.

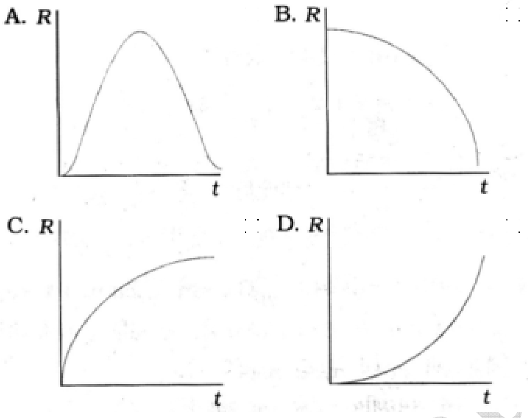
(c) ઍક્ટિવિટી ઘટે છે, પણ λ અચળ રહે છે. (d) ઍક્ટિવિટી ઘટે છે, પણ λ વધે છે.

Ans: (c)

➢ ઍક્ટિવિટી $\frac{dN}{dt} = -\lambda N$ તથા $I_t = I_0 \cdot e^{-\lambda t}$

ઉપરોક્ત સમીકરણમાં λ ક્ષયનિયતાંક છે. જે આપેલ તત્ત્વ માટે અચળ હોય છે. જ્યારે સમય સાથે N ઘટે તેમ ઍક્ટિવિટી ઘટે છે. માટે વિકલ્પ (c) સાચો છે.

(65) એક રેડિયો-ઍક્ટિવ તત્ત્વ X ક્ષય પામીને નવા તત્ત્વ Y માં રૂપાંતર પામે છે. Y ના નિર્માણના દર (R) નો સમય વિરુદ્ધનો આલેખ કેવો હશે?



Ans: (c)

અત્રે, X નો ક્ષય-દર = Y નો નિર્માણ - દર

X નો જેટલો ક્ષય થાય છે, તેટલા જ પ્રમાણમાં Y નું નિર્માણ થાય છે.

t = t સમયગાળા X ના વિભંજન પામતા ન્યુક્લિયસોની સંખ્યા,

$N' = N_0 - N$

$= N_0(1 - e^{-\lambda t})$

= Y ના નિર્માણ પામતા ન્યુક્લિયસોની સંખ્યા અહીં, N' સમય સાથે ચરઘાતાંકીય રીતે વધે છે.

(66) જે રેડિયો-ઍક્ટિવિટી તત્ત્વો અલ્પજીવી જોવા મળ્યાં છે તેમને માટે λ નું મૂલ્ય કેવું જણાય છે?

(a) મોટું (b) નાનું (c) શૂન્ય (d) અનંત

Ans: (a)

➢ સરેરાશ જીવનકાળ $t = \frac{1}{\lambda}$ અને અલ્પજીવી માટે t નાનો તેથી λ મોટો.

હવે $1 = \lambda N$ પરથી λ મોટો હોય તો વિભંજિન દર (ઍક્ટિવિટી 1) નું મૂલ્ય મોટું મળે.

(67) $_{37}Rb^{87}$ ના તટસ્થ પરમાણુમાં ઈલેક્ટ્રોન કરતાં ન્યુટ્રોન ....વધારે છે.

(a) 124 (b) 50 (c) 13 (d) 10

Ans: (c)

➢ આપેલ તત્ત્વ માટે

Z = ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા અને ન્યુટ્રોનની સંખ્યા N = A - Z

∴ ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા કરતાં ન્યુટ્રોનની સંખ્યાનો વધારો.

$= N - Z$

$= A - Z - Z$

Free Practice Material

$= A - 2Z$
$= 87 - 2\times 37$
$= 87 - 74$
$= 13$

(68) એક રેડિયો-ઍક્ટિવ પદાર્થનું 5 દિવસમાં 10 % જેટલું વિભંજન થાય છે, તો 20 દિવસ પછી મૂળ પદાર્થનો આશરે કેટલા ટકા જથ્થો બાકી રહેશે ?

(a) 60 % (b) 65 % (c) 70 % (d) 75 %

Ans: (b)

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

$\therefore 0.9 N_0 = N_0 e^{-\lambda\times 20} \Rightarrow 20\lambda = \log_e \frac{1}{0.9} ...(1)$

અને $x N_0 = N_0 e^{-\lambda\times 20} \Rightarrow 20\lambda = \log_e \left(\frac{1}{x}\right) ...(2)$

સમીકરણ (1) ને સમીકરણ (2) વડે ભાગતાં,

$\frac{1}{4} = \frac{\log_e (1/0.9)}{\log_e (1/x)} = \frac{\log_{10}(1/0.9)}{\log_{10}(1/x)} = \frac{\log_{10} 0.9}{\log_{10} x}$

$\Rightarrow \log_1 x = 4\log_{10} 0.9$

$\Rightarrow x = 0.658 = 65.8\%$

(69) બે તત્ત્વો X_1 અને X_2 ના ક્ષય-નિયતાંકો અનુક્રમે 10λ અને λ છે. જો પ્રારંભમાં તેમના ન્યુક્લિયસની સંખ્યા સમાન હોય, તો કેટલા સમય બાદ X_1 અને X_2 ના ન્યુક્લિયસોની સંખ્યાનો ગુણોત્તર $\frac{1}{e}$ થશે?

(a) $\frac{1}{10\lambda}$ (b) $\frac{1}{11\lambda}$ (c) $\frac{11}{10\lambda}$ (d) $\frac{1}{9\lambda}$

Ans: (d)

તત્ત્વ X_1 માટે $\lambda_{X_1} = 10\lambda$ અને

t સમયે અવિભંજિત ન્યુક્લિયસની સંખ્યા = N_1

તત્ત્વ X_2 માટે $\lambda_{X_2} = \lambda$ અને

t સમયે અવિભંજિત ન્યુક્લિયસની સમાન સંખ્યા = N_2

પ્રારંભમાં બને તત્ત્વો માટે અવિભંજિત ન્યુક્લિયસોની સંખ્યા સમાન N_0 છે.

હવે, ધારો કે t સમયે $\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{e}$ થાય છે.

હવે, $N = N_0 . e^{-\lambda t}$ પરથી,

$\frac{N_1}{N_2} = \frac{N_0 . e^{-10\lambda t}}{N_0 . e^{-\lambda t}} = \frac{1}{e}$

$\Rightarrow \frac{e^{\lambda t}}{e^{10\lambda t}} = \frac{1}{e}$

$\Rightarrow \frac{1}{e} = e^{\lambda t - 10\lambda t} = e^{-9\lambda t}$

$\therefore e = e^{9\lambda t}$

બંને બાજુ પ્રાકૃતિક લૉગ લેતાં,

$1n(e) = \ln(e^{9\lambda t})$

$\therefore 1 = 9\lambda t \, (\because \ln(e) = 1)$

$\therefore t = \frac{1}{9\lambda}$

Free Practice Material

(70) નીચેની કૉલમ I અને કૉલમ II માંની સોગ્ય વિગતોને સાંકળતો વિકલ્પ જણાવો :

કોલમ I	કોલમ II
1. α-કણ	p. ન્યુક્લિયસની અંદર ન્યુટ્રોનનું પ્રોટોનમાં રૂપાંતર થાય ત્યારે ઉદ્‌ભવીને ઉત્સર્જાય છે.
2. β-કણ	q. વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો છે.
3. γ-વિકિરણ	r. દરેક ન્યુક્લિયસમાંથી ઉત્સર્જાય છે.
	s. સૌથી વધુ આયનીકરણ શક્તિ ધરાવે છે.

(a) (1-p), (2-r), (3-s) (b) (1-s), (2-p), (3-q)
(c) (1-r), (2-q), (3-p) (d) (1-q), (2-s), (3-r)

Ans: (b)

α^- કણ - આયનીકરણ શક્તિ મહત્તમ છે.

β^- -કણ - ન્યુક્લિયસમાં ન્યુટ્રોનનું પ્રોટોન અને ઈલેક્ટ્રોન β^-માં રૂપાંતરણ થાય ત્યારે ઉદ્‌ભવીને ઉત્સર્જાય છે.

γ-કિરણ - વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો છે.

(71) $A \to B + {}_2^4He,\ B \to C + e^-,\ C \to D + e^-$ તો...

(a) A અને D આઈસોટોપ્સ (સમસ્થાનિકો) છે.
(b) A અને C સમદળીય છે.
(c) A અને B આઈસોટોપ્સ (સમસ્થાનિકો) છે.
(d) A અને B સમદળીય છે.

Ans: (a)

A ન્યુક્લિયસનું વિભંજન થતા થતી પ્રક્રિયા:

${}_ZA^A \to Z -_2 B^{A-4} + {}_2He^4$

B ન્યુક્લિયસનું વિભંજન થતા થતી પ્રક્રિયા:

${}_{Z-2}B^{A-4} \to {}_{Z-1}C^{A-4} + {}_{-1}e^0$

C ન્યુક્લિયસનું વિભંજન થતા થતી પ્રક્રિયા:

${}_{Z-1}C^{A-4} \to {}_ZD^{A-4} + {}_{-1}e^0$

હવે, ઉપરોક્ત ત્રણેય પ્રક્રિયા પરથી સ્પષ્ટ છે કે ન્યુક્લિયસ A અને ન્યુક્લિયસ D અપેલ તત્ત્વના આઈસોટોપ્સ (સમસ્થાનિકો) છે, કારણ કે તેમના પરમાણુક્રમાંક Z સમાન છે અને પરમાણુદળાંક A અસમાન છે.

(72) t સમયે અવિભંજિત ન્યુક્લિયસની સંખ્યા $N = N_0e^{-\lambda t}$ પરથી મળતી હોય તો, t_1 થી t_2 સમય દરમિયાન વિભંજન પામેલાં ન્યુક્લિયસની સંખ્યા કેટલી હશે?

(a) $N_0(e^{-\lambda t_2} - e^{-\lambda t_1})$ (b) $N_0(e^{-\lambda t_1} - e^{-\lambda t_2})$ (c) $N_0(e^{\lambda t_2} - e^{\lambda t_1})$ (d) $N_0(e^{\lambda t_1} - e^{\lambda t_2})$

Ans: (b)

➢ જો $N = N_0e^{-\lambda t}$ હોય અને $t_2 > t_1$ હોય, તો t_1 થી t_2 સુધીમાં વિભંજન પામતાં ન્યુક્લિયસોની સંખ્યા :

$Nt_1 = N_0^{e-lt}1$ અને $Nt_2 = N_0e^{-\lambda t_2}$

$t_2 > t_1 \Rightarrow Nt_2 > Nt_1$

$\therefore t_1$ થી t_2 સમયમાં વિભંજન પામતાં ન્યુક્લિયસોની સંખ્યા

$= Nt_1 - Nt_2$

$= Noe^{-\lambda t_1} - Noe^{-\lambda t_2}$

$= No[e^{-\lambda t}1 - e^{-\lambda t_2}]$

(73) ન્યુક્લિયર રિએક્ટર 300 MW જેટલો પાવર આપે છે. યુરેનિયમ U^{238} ના પ્રત્યેક ન્યુક્લિયસના વિખંડનને કારણે 170 MeV ઊર્જા મુક્ત થાય છે, તો દર એક કલાકમાં વિખંડન પામતા યુરેનિયમ પરમાણુઓની સંખ્યા ......

(a) 30×10^{25} (b) 4×10^{22} (c) 10×10^{20} (d) 5×10^{15}

Ans: (b)

Free Practice Material

પાવર $P=\frac{nE}{t}$

$\Rightarrow 300\times10^{6}=\frac{n\times170\times10^{6}\times1.6\times10^{-19}}{t}$

$\therefore$ 1 સેકન્ડમાં વિખંડન પામતા પરમાણુંઓની સંખ્યા

$\frac{n}{t}=1.102\times10^{19}$

દર એક કલાકમાં વિખંડન પામતા પરમાણુંઓની સંખ્યા

$= 1.102 \times 10^{19} \times 3600$

$= 3.97 \times 10^{22}$

$= 4 \times 10^{22}$

(74) જો ${}_{90}Th^{228}$ નું રેડિયોએક્ટિવ વિભંજન થઈ ${}_{83}B_i^{212}$ માં રૂપાંતર થાય તો ઉત્સર્જન પામતા α અને β કણોની સંખ્યા અનુક્રમે ……

(a) $4\alpha, 7\beta$ (b) $4\alpha, 1\beta$ (c) $8\alpha, 7\beta$ (d) $4\alpha, 4\beta$

Ans: (b)

➢ ${}_{90}Th^{228} \rightarrow {}_{83}B_i^{212} + x\,{}_2He^4 + y\,{}_{-1}e^0$

ધારો કે, $\alpha-$કણો x અને β કણો y છે.

$\therefore A$ સરખાવતાં,

$228 = 212 + 4x$	હવે, Z સરખાવતાં,
$16 = 4x$	$90 = 83 + $[illegible]
$\therefore x = 4$	$\therefore y = 1$
$\therefore \alpha-$	$\therefore \beta$ કણો
કણો = 4	= 1

(75) $\frac{3}{4}s$ સમયમાં એક રેડિયો-ઍક્ટિવ નમૂનાનો $\frac{3}{4}$ ભાગ વિભંજન પામે છે, તો આ નમૂનાનો અર્ધઆયુ ….. છે.

(a) $\frac{1}{2}s$ (b) 1s (c) $\frac{3}{8}s$ (d) $\frac{3}{4}s$

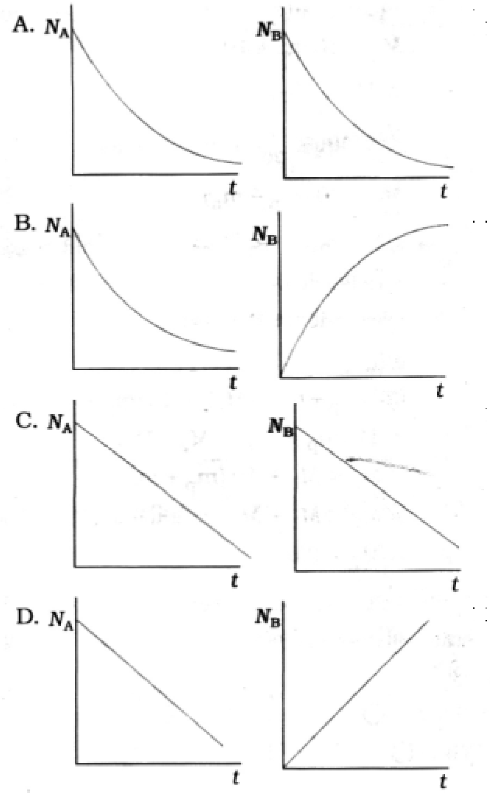
Ans: (c)

આપેલ સક્રિય રેડિયો-ઍક્ટિવ નમૂનાનો $\frac{3}{4}$ ભાગ વિભંજન પામે છે. તેનો અર્થ તેનો $\frac{1}{4}$ ભાગ અવિભંજિત રહે છે. હવે, $\frac{1}{4}$ ભાગ અવિભંજિત રહેવા માટે અથવા $\frac{3}{4}$ ભાગ વિભંજન થાય તે માટેનો સમય $t=2\left(\tau_{\frac{1}{2}}\right)$ હોય છે. પણ અત્રે $t=\frac{3}{4}s$ આપેલ છે.

$\therefore \frac{3}{4}=2\left(\tau_{\frac{1}{2}}\right)$

$\therefore \tau_{\frac{1}{2}}=\frac{3}{8}s$

(76) એક રેડિયો-ઍક્ટિવ તત્ત્વ A વિભંજન પામીને બીજું તત્ત્વ B બનાવે છે, જે સ્થાયી છે. A અને B ના ન્યુક્લિસની સંખ્યા અનુક્રમે N_A અને N_B વિરુદ્ધ સમય t ના આલેખનાં સ્વરૂપ કેવાં હશે?



Ans: (b)

$N_A = N_0.e^{-\lambda_A t}$ મુજબ N_A વિરુદ્ધ t નો આલેખ ક્ષય-વક્ર જ છે. પરંતુ જેટલા ન્યુક્લિયસ A ના વિભંજન પામે છે તેટલા B ના બનતા જાય છે, એટલે B માટે N_B નું કારણ કે B તત્ત્વના ન્યુક્લિયસો સમય t સાથે $N_B = N_0 - N_A = N_0(1-e^{-\lambda_A t})$ સૂત્ર મુજબ સમય t સાથે વધે છે.

(77) જો હાઇડ્રોજનમાંથી હીલિયમ થવાની પ્રક્રિયામાં દળ-ક્ષતિ 0.5 % હોય, તો 1 kg હાઇડ્રોજન વપરાઈને હીલિયમ બને ત્યારે ઉદ્ભવતી ઊર્જા કેટલી હશે ? [1 kWh = 36×10^5J]

(a) 1.25 kWh
(b) 1.25×10^6 kWh
(c) 1.25×10^8 kWh
(d) 1.25×10^4 kWh

Ans: (c)

અત્રે $E = \Delta mc^2$ સૂત્રનો ઉપયોગ કરતાં,

અહીં, 1 kg હાઇડ્રોજનમાંથી હીલિયમ બલે ત્યારે ઉદ્ભવતી ઊર્જા,

$E = \Delta mc^2$

= [0.5 % (1 kg)] c^2

$= \frac{0.5}{100} \times 1 \times (3\times10^8)^2$ *joule*

$= \frac{0.5\times9\times10^{16}}{100} \times 4.5\times10^{14}\ J$

હવે, 1 kWh = 3.6×10^6 J છે.

$\therefore E = \frac{4.5\times10^{14}}{3.6\times10^6} kWh$

= 1.25×10^8 kWh

(78) ન્યુક્લિયર ત્રિજ્યા ……

(a) પરમાણુદળાંકના સમપ્રમાણમાં
(b) પરમાણુદળાંકના વ્યસ્તપ્રમાણમાં
(c) પરમાણુદળાંકના ઘનમૂળના સમપ્રમાણમાં
(d) પરમાણુદળાંક પર આધારિત નથી.

Ans: (c)

➢ $R = R_0 A^{1/3}$

Free Practice Material

$\therefore R \propto A^{1/3}$

(79) જો ઈલેક્ટ્રૉન અને પોઝિટ્રૉન ભેગા કરીએ તો તેમાંથી ઉત્સર્જિત ઊર્જા ……… થાય.

(a) $1.6\times10^{-13} J$ (b) $3.2\times10^{-13} J$ (c) $4.8\times10^{-13} J$ (d) $6.4\times10^{-13} J$

Ans: (a)

➢ $E = \Delta mc^2$

$= [m_e + m_e]c^2$

$= 2\times9.1\times10^{-31}\times9\times10^{16}$

$= 163.8\times10^{-15} \approx 1.6\times10^{-13}\ J$

(80) એક રેડિયોઍક્ટિવ તત્ત્વનો અર્ધજીવનકાળ 5 દિવસ છે. 15 દિવસ બાદ, તત્ત્વનો વિભંજિત ભાગ …..

(a) $\frac{1}{16}$ છે. (b) $\frac{3}{4}$ છે. (c) $\frac{7}{8}$ છે. (d) $\frac{5}{8}$ છે.

Ans: (c)

સમય	અવિભિંજિત જથ્થો	વિભંજિત જથ્થ ો
0	1	0
5 દિવસ બાદ	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
10 દિવસ બાદ	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$
15 દિવસ બાદ	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{8}$

(81) પરમાણુબૉમ્બના વિસ્ફોટમાં ઉદ્‌ભવતી ઊર્જા મુખ્યત્વે શાને કારણે મળે છે?

(a) ન્યુક્લિયર સંલયન (b) ન્યુક્લિયર વિખંડન

(c) રાસાયણિક પ્રક્રિયા (d) રેડિયોઍક્ટિવ વિભંજન

Ans: (b)

(82) રેડિયો-ઍક્ટિવિટી તત્ત્વના જીવનકાળમાં સમય પસાર થતો જાય તેમ તેમ તેના ન્યુક્લિયસની સંખ્યા ઘટતી જાય છે અને તે સાથે …….. (ખાલી જગ્યા પૂરો)

(a) ઍક્ટિવિટી અને λ ઘટતાં જાય છે. (b) ઍક્ટિવિટી અને λ વધતાં જાય છે.

(c) ઍક્ટિવિટી ઘટે છે પણ λ અચળ રહે છે (d) ઍક્ટિવિટી ઘટે છે પણ λ વધે છે.

Ans: (c)

➢ $\frac{dN}{dt}$ ને ઍક્ટિવિટી કહેવાય.

$\frac{dN}{dt} = -\lambda N$ પરથી, સમય પસાર થતાં N ની સંખ્યા ઘટે છે.

તેથી વિભંજનદર (ઍક્ટિવિટી) ઘટે છે પણ ક્ષયનિયતાંક λ નું મૂલ્ય અચળ રહે.

(83) $^{206}_{82}pb$ ન્યુક્લિયસ અનુક્રમે કેટલા પ્રોટોન, ન્યૂટ્રૉન અને ન્યુક્લિયોનનું બનેલું છે?

(a) 82, 206, 288 (b) 206, 82, 288 (c) 82, 124, 206 (d) 124, 82, 206

Ans: (c)

➢ $^{206}_{82}pb$ ને $^{A}_{Z}X$ સાથે સરખાવતાં, પરમાણુક્રમાંક $Z = 82 \Rightarrow$ પ્રોટોનની સંખ્યા = 82

પરમાણુદળાંક $A = 206 \Rightarrow$ ન્યુક્લિયોનની સંખ્યા = 206

ન્યુટ્રોનની સંખ્યા $N = A - Z = 206 - 82 = 124$

(84) જો કોઈ રેડિયો -ઍક્ટિવ નમૂનાનું અર્ધઆયુ 10 hr હોય, તો તેનો સરેરાશ જીવનકાળ કેટલો હશે?

(a) 14.4 hr (b) 7.2 hr (c) 69.3 hr (d) 144 hr

Free Practice Material

Ans: (a)

$\tau_{\frac{1}{2}} = \dfrac{0.693}{\lambda} = (0.693)\tau$

$\therefore \tau = \dfrac{\tau_{\frac{1}{2}}}{0.693} = 1.44(\tau_{\frac{1}{2}})$

$\therefore \tau$ = (1.44) (10 hr)

= 14.4 hr

(85) અંતરની દષ્ટિએ જોતાં કુલંબ બળ અને સ્ટ્રૉગ બળ (ન્યુક્લિયર બળ) અનુક્રમે કેવા પ્રકારનાં બળ છે?

(a) લઘુઅંતરી, લઘુઅંતરી (b) ગુરુઅંતરી, ગુરુઅંતરી
(c) લઘુઅંતરી, ગુરુઅંતરી (d) ગુરુઅંતરી, લઘુઅંતરી

Ans: (d)

(86) રેડિયોઍક્ટિવ તત્ત્વનો જથ્થો 16 દિવસમાં 25% થાય છે. તો તત્ત્વનો અર્ધઆયુ કેટલા દિવસ હોય?

(a) 32 (b) 8 (c) 64 (d) 28

Ans: (b)

➢ t = 0 સમયે અવિભંજિત જથ્થો $m_0 = 100\%$

$1\times\tau_{\frac{1}{2}}$ સમયે અવિભંજિત જથ્થો $\dfrac{m_0}{2} = 50\%$

$2\times\tau_{\frac{1}{2}}$ સમયે અવિભંજિત જથ્થો $\dfrac{m_0}{4} = 25\%$

$\therefore t = 2\times\tau_{\frac{1}{2}}$

$\therefore 16 = 2\times\tau_{\frac{1}{2}}$

$\therefore 8 = \tau_{\frac{1}{2}}$ $\therefore$ અર્ધઆયુ 8 દિવસ

(87) $_{92}U^{238}$ ન્યુક્લિયસ અનુક્રમે કેટલા પ્રોટોન, ન્યુટ્રોન અને ન્યુક્લિયોનનું બનેલું છે?

(a) 92, 298, 330 (b) 238, 92, 330 (c) 92, 146, 238 (d) 146, 92, 238

Ans: (c)

$^{292}_{92}U$ માં p ની સંખ્યા Z = 92

(p + N)ની સંખ્યા = ન્યુકિયોનની સંખ્યા A = 238

$\therefore$ N ની સંખ્યા A - Z = 146

(88) 'પીચ બ્લેન્ડી' એ શાનું ખનિજ છે?

(a) ઍક્ટિનિયમ (b) યુરેનિયમ (c) પ્લુટોનિયમ (d) થોરિયમ

Ans: (b)

(89) મૉડરેટર તરીકે નીચેનામાંથી ક્યુ દ્રવ્ય વપરાય છે?

(a) U (b) D_2O (c) Cd (d) B

Ans: (b)

(90) ન્યુક્લિયર ફિશન અને ન્યુક્લિયર ફ્યુઝન પ્રક્રિયાઓમાં ઊર્જા અંગે શું કહી શકાય?

(a) બંને ઊર્જા ઉત્સર્જિત થાય છે.
(b) ન્યુક્લિયર ફિશનમાં ઊર્જા ઉત્સર્જિત થાય છે અને ન્યુક્લિયર ફ્યુઝનમાં ઊર્જાનું શોષણ થાય છે.
(c) ન્યુક્લિયર ફિશનમાં ઊર્જાનું શોષણ થાય છે અને ન્યુક્લિયર ફ્યુઝનમાં ઊર્જાનું ઉત્સર્જન થાય છે.
(d) બંનેમાં ઊર્જાનું શોષણ થાય છે.

Ans: (a)

(91) તત્ત્વનો પરમાણુદળાંક .....

(a) તેના પરમાણુક્રમાંક કરતાં હંમેશા નાનો હોય છે.

Free Practice Material

(b) તેના પરમાણુક્રમાંક કરતાં હંમેશા મોટો હોય છે.(c) તેના પરમાણુક્રમાંક જેટલો અથવા મોટો હોય છે.
(d) કેટલાક કિસ્સામાં તેના પરમાણુક્રમાંક કરતાં માટો અને બીજા કેટલાકમાં નાનો હોય છે.

Ans: (c)

પરમાણુદળાંક A = Z + N હોવાથી A > Z (હંમેશા) (જો N = 0 હોય, તો A = Z દા.ત., હાઈડ્રોજનનું ન્યુક્લિયસ. જો N ≠ 0 હોય, તો A > Z)

(92) રેડિયો-એક્ટિવ તત્ત્વ X નીચે મુજબનાં પરંપરિત વિભંજનો અનુભવે છે.

$X \xrightarrow{\alpha} X_1 \xrightarrow{\beta^-} X_2 \xrightarrow{\gamma} X_4$

જો X ના પરમાણુ-ક્રમાંક અને પરમાણુ-દળાંકનાં મૂલ્યો અનુક્રમે 72 અને 180 હોય તો, X_4 માટેનાં અનુરૂપ મૂલ્યો ક્યાં હશે?

(a) 69, 176 (b) 69, 172 (c) 71, 176 (d) 71, 172

Ans: (b)

➢ $^{180}_{72}X \xrightarrow{\alpha} {}^{176}_{70}X_1 \xrightarrow{\beta^-} {}^{176}_{71}X_2$

$^{176}_{71}X_2 \xrightarrow{\alpha} {}^{172}_{69}X_3 \xrightarrow{\gamma} {}^{172}_{69}X_4$

$\therefore$ ઉપરની પ્રક્રિયા પરથી સ્પષ્ટ છે કે X_4 નો પરમાણુક્રમાંક અને દળાંક અનુક્રમે 69 અને 172 છે.

(93) એક ઈલેક્ટ્રોન અને એક પોઝિટ્રોનના સંયોજનથી ઉત્સર્જિત ઊર્જા ……. થાય.

(a) $1.6\times10^{-13}J$ (b) $3.2\times10^{-13}J$ (c) $4.8\times10^{-13}J$ (d) $6.4\times10^{-13}J$

Ans: (a)

➢ ${}_{-1}e^0 + {}_{1}e^0 = {}_0e^0$

$\Delta m = 2m_e - m$

$\therefore E = \Delta mc^2$

$= 2m_e \times c^2$

$= 2\times9.1\times10^{-31}\times(3\times10^8)^2$

$= 2\times9.1\times10^{-31}\times9\times10^{16}$

$= 163.8\times10^{-15}$

$\therefore E = 1.6\times10^{-13}J$

(94) ન્યુક્લિયસના બંધારણીય કણોના દળ કરતાં હિલિયમના ન્યુક્લિયસનું દળ 0.03 amu જેટલું ઓછું છે. તો ${}_2He^4$ ના ન્યુક્લિયોન દીઠ બંધનઊર્જા કેટલી થશે? $(1\,amu = 931\,MeV)$

(a) 7 MeV (b) 14 MeV (c) 3.5 MeV (d) 21 MeV

Ans: (a)

➢ $BE = \Delta m \cdot C^2 = 0.03\,amu$

$= 0.03\times931\,MeV$

$= 27.93$

હિલિયમના ન્યુક્લિયસમાં 2 પ્રોટોન +2 ન્યુટ્રૉન એમ 4 ન્યુક્લિયોન હોય છે.

ન્યુક્લિયોન દીઠ $BE = \dfrac{27.93}{4} = 6.98 \approx 7\,MeV$

(95) સૂર્યમાંથી મળતી ઊર્જાનું કારણ….

(a) હિલિયમનું ન્યુક્લિયર વિખંડન (b) રાસાયણિક પ્રક્રિયા
(c) હાઈડ્રોજનનું ન્યુક્લિયર સંલયન (d) કાર્બનનું દહન

Ans: (c)

(96) ${}_{88}Ra^{228}$ ન્યુક્લિયસનું વિભંજન થઈ ત્રણ α -કણો અને એક β -કણ ઉત્સર્જિત થાય છે. પ્રક્રિયાને અંતે મળતું નીપજ ન્યુક્લિયસ …….

(a) ${}_{84}X^{220}$ (b) ${}_{86}X^{220}$ (c) ${}_{83}X^{216}$ (d) ${}_{83}X^{215}$

Ans: (c)

➢ ${}_{88}Ra^{228} \longrightarrow 3({}_2He^4) + 1({}_{-1}e^0) + {}_ZX^A$

Free Practice Material

A ને સરખાવતાં, $228 = A + 3\times 4$

$216 = A$

Z ને સરખાવતાં, 88 = Z + 2 × 3 -1

$\therefore 83 = Z$

$\therefore {}_{83}X^{216}$

(97) આઈસોબારમાં કઈ રાશિઓ સમાન હશે?

(a) ન્યુટ્રોનની સંખ્યા (b) પ્રોટોનની સંખ્યા (c) પરમાણદળાંક (d) ઉપરના બધા

Ans: (c)

(98) ન્યુક્લિયસની દળ-ક્ષતિ નીચેનામાંથી શું દર્શાવે છે?

(a) ન્યુક્લિયસના દળના માપનમાં ત્રુટિ

(b) ન્યુક્લિયસના બંધન માટે જરૂરી ઊર્જા ઉત્પન્ન કરવા માટે વિનાશ પામતું દળ

(c) ન્યુક્લિયસના ન્યુટ્રોન્સ અને પ્રોટોન્સના દળો વચ્ચેનો તફાવત

(d) ન્યુક્લિયસના દળાંક અને પરમાણુક્રમાંક વચ્ચેનો તફાવત

Ans: (b)

ન્યુક્લિયસની દળ-ક્ષતિ ન્યુક્લિયોન્સના ન્યુક્લિયસમાં બંધન માટે જરૂરી ઊર્જા ઉત્પન્ન કરવા માટે વિનાશ પામતું દળ દર્શાવે છે.

(99) જો હાઈડ્રોજનમાંથી હિલિયમ થવાની પ્રક્રિયામાં દળક્ષતિ 0.5% હોય, તો 1 kg હાઈડ્રોજનમાંથી હિલિયમ બને, ત્યારે ઉદ્‌ભવતી ઊર્જા કેટલી હશે? $[1\,kWH = 36\times 10^5 J]$

(a) $1.25\,kWH$ (b) $1.25\times 10^6\,kWH$ (c) $1.25\times 10^8\,kWH$ (d) $1.25\times 10^4\,kWH$

Ans: (c)

➢ અહીં, દળક્ષતિ $\Delta m = 0.5\% = 5\times 10^{-3}$

$\therefore$ ઉદ્‌ભવતી ઊર્જા $E = \Delta mc^2$ મુજબ,

$E = 5\times 10^{-3}\times 9\times 10^{16}$ જૂલ

$= \dfrac{45\times 10^{-13}}{36\times 10^5}\,kWH$

$= 1.25\times 10^8\,kWH$

(100) એક રેડિયો - ઍક્ટિવ તત્ત્વનો સરેરાશ જીવનકાળ 10 hr હોય, તો તેનો અર્ધઆયુ = …….

(a) 6.93 hr (b) 3.69 hr (c) 5 hr (d) 20 hr

Ans: (a)

$\tau_{\frac{1}{2}} = \dfrac{(0.693)}{\lambda}$

$= (0.693)(\tau)$

$= (0.693)\times(10)\left(\because \dfrac{1}{\lambda} = \tau = 10\,hr\right)$

= 6.93 hr

Free Practice Material