Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

नाभिकीय भौतिकी (NUCLEAR PHYSICS)

सारांश

☞ नाभिक की औसत त्रिज्या

$R = R_0 A^{1/3}$ $\quad R_0 = 1.1 \text{x} 10^{-15} M$

A – द्रव्यमान क्रमांक

☞ M द्रव्यमान नाभिक की बंधन ऊर्जा $B = (ZM_p + NM_N - M)C^2$

☞ α^- क्षय

$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A-4}_{Z-2}Y + ^{4}_{2}He$

Q – का मान है

$Q = \left[m\left(^{A}_{Z}X\right) - m\left(^{A-4}_{Z-2}Y\right) - m\left(^{4}_{2}He\right)\right]C^2$

☞ β^- क्षय

$^{A}_{z}X \rightarrow ^{A}_{z+1}Y + \beta^- + v^-$

Q – का मान $= [m(^{A}_{z}X - m(^{A}_{z+1}y)]c^2$

☞ β^+ क्षय

$^{A}_{z}X \longrightarrow ^{A}_{z-1}Y + \beta^+ + v$

Q – का मान $= [m(^{A}_{z}X) - m(^{A}_{z-1}Y) - 2me]c^2$

जहाँ $m(^{A}_{z}X), m(^{A}_{z-1}Y)$ परमाणु द्रव्यमा है।

☞ इलेक्ट्रॉन पकड: जब परमाणु इलेक्ट्रॉन पकड़ा जाता है। X – rays उत्सर्जित होती है।

$^{A}_{z}X + e \longrightarrow ^{A}_{z-1}Y + v$

Q – का मान $= [m(^{A}_{z}X) - m(^{A}_{z-1}Y)]c^2$

जहाँ $m(^{A}_{z}X), m(^{A}_{z-1}Y)$ परमाणु द्रव्यमान है।

☞ रेडियो ऐक्टिव क्षय किस समय t पर नाभिक $N = N_0 e^{-\lambda t}, \lambda -$ क्षय नियतांक

☞ नमून की क्रियाशीलता : $A = A_0 e^{-\lambda t}$

☞ एकांक द्रव्यमान की क्रियाशीलता को विशिष्ट क्रियाशीलता कहते है।

☞ अर्द्ध आयु : $T_{1/2} = \dfrac{.693}{\lambda}$

☞ औसत आयु : $T_{av} = \dfrac{T_{1/2}}{.693}$

☞ एक रेडियोएक्टिव नाभिक दो अलग–अलग प्रक्रम से क्षय होता है। यदि अर्द्ध आयु क्रमशः t_1 तथा t_2 है तो नाभिक की प्रभावी अर्द्धआयु $\dfrac{1}{t} = \dfrac{1}{t_1} + \dfrac{1}{t_2}$

Sxercise # 1

PART – 1 : SUBJECTIVE QUESTIONS

☛ यदि आवश्यक हो तो निम्न का उपयोग करेः

प्रोटॉन का द्रव्यमान $m_p = 1.007276u$, $_1H^1$ परमाणु का द्रव्यमान $= 1.007825\,u$ न्यूट्रॉन का द्रव्यमान $m_n = 1.008665\,u$ इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $m_e = 0.0005486\,u = 511\,keV/c^2$, $1\,u = 931\,meV/c^2$

परमाणु भार : $H^2 = 2.01410\,u$, $Be^8 = 8.00531, B^{11} = 11.00930$, $Li^7 = 7.01601$,

SECTION (A) : नाभिक के गूण (PROPERTIES OF NUCLES)

A.1 एक न्यूट्रॉन तारे का घनत्व उसके नाभिकीय द्रव्य के बराबर होता है। तारे को गोलाकार मानते हुए न्यूट्रॉन तारे की त्रिज्या ज्ञात करो, जिसका द्रव्यमान (i) $4.0x10^{10}kg$ (सूर्य के द्रव्यमान से दुगना) (ii) $6x10^{24}kg$ (धरती के द्रव्यमान के बराबर है।)

(SECTION (B): द्रव्यमान क्षति और बन्धन ऊर्जा (MASS DEFECT AND BINDING ENERGY)

B1. लिथियम समस्थानिक $_3Li^7$ के नाभिक की बन्धन ऊर्जा ज्ञात करो और फिर उसकी बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिआन ज्ञात करो । ($_3Li^7$ परमाणुक द्रव्यमान $= 7.016005\,amu$; $_1H^1$ परमाणु $= 1.0007825\,amu$ & $_0n^1 = 1.008665$)

B2. Ne^{20} नाभिक को दो α कणों और एक $_6C^{12}$ नाभिक में विभाजित करने की उर्जा ज्ञात करो यदि $_{10}Ne^{20}$, $_2He^4$ और $_6C^{12}$ नाभिकों की बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिआन क्रमशः $8.03, 7.07$ और $7.68\,MeV.$ है।

SECTION (C): रेडियोएक्टिव विघटन और विस्थापन नियम (RADIOACTIVE DECAY& DISPLACEMENT LAW)

C.1 एक $\alpha-$ की गतिज ऊर्जा जो रेडियोएक्टिव विघटन द्वारा एक Ra^{226} परमाणु के नाभिक से बाहर आता है $4.78\,MeV$ $\alpha-$ कण के बारह आने में कुल उत्सर्जित ऊर्जा होगी।

C2. इस विघटन में $^{64}Cu \rightarrow {}^{64}Ni + e^+ + v$ पॉजीट्रॉन की अधिकतम ऊर्जा $0.650\,MeV$ पायी गई । (a) न्यूट्रीनों जो $0.150\,MeV$ के पाजीट्रॉन के साथ उत्सर्जित हुआ की ऊर्जा कितनी होगी ? (b) इस न्यूट्रीनों का संवेग $kg-m/s$ में कितना होगा ? फोटोन पर लगने वाला सूत्र ही प्रयोग करें।

SECTION (D): रेडियोएक्टिव विघटन के नियम (STATISTICAL LAW OF REDIOACTIVE DECAY)

D1. एक मुक्त न्यूट्रॉन $\beta-$ विघटन द्वारा एक प्रोटोन में बदलता है जिसकी अर्द्धआयु 14 मिनट है। ;द्ध क्षमांक ज्ञात करो ? ;इद्ध प्रक्रिया में किनी ऊर्जा उत्सर्जित हुर्अ ?

D2. एक $\mu g\,Na^{24}$ (रेडियोन्यूक्लाइड) द्वारा एक घण्टे में कितने β कणों का उत्सर्जन होगा, अगर सकी अर्द्धआयु 15 घण्टे है ? [$e^{(-0.693/15)} = 0.955$ लीजिए और अवागाद्रो संख्या $= 6x10^{23}$

D3. Na^{24} & U^{235} के नाभिकों की अर्द्धआयु 15 घंटे और $7.1x10^8$ वर्ष हैं तो इनकी विशिष्ट सक्रियकता ज्ञात रो ?

SECTION (E): नाभिकीय विखण्डन और संलयन (NUCLEAR FISSION AND FUSION)

E1. तापीय न्यूट्रॉनों द्वारा U^{235} नाभिक को बमबार्ड करने से Mo^{95} , La^{139} और दो न्यूट्रॉन उत्पन्न हुए । इस प्रक्रिया में उत्सर्जित ऊर्जा ज्ञात करो। (स्थिर द्रव्यमान U^{235} $235.0439u$, $_0^1n = 1.0087\,u$, $Mo^{95} = 947.9058\,u$, $La^{139} = 138.9061u$) [1amu = 931Mev]

E2. नाभिकीय संलयन अभिक्रिया $= {}_2^4He + Q$ में उत्सर्जित ऊर्जा 'Q' विद्युत ऊर्जा उत्पादन में प्रयोग की गई। अगर प्रक्रिया की दक्षता 30% मानें तो 50MW शक्ति उत्पन्न करने के लिए $2{}_1^2H$ का प्रति सेकण्ड कितना द्रव्यमान इस्तेमाल होगा। [परमाणु द्रव्यमान $_1^4He = 4.002603u$; $_1^2H = 2.014102u$]

E3. $D-T$ संलयन अभिक्रिया 1MW शक्ति उत्पन्न करने में $D-T$ के खर्च होने की दर ज्ञात करो। अभिक्रिया का Q मान है $-17.6mEv$ । मानें कि संलयन अभिक्रिया की सम्पूर्ण ऊर्जा उपलब्ध है।

PART – II OBJECTIVE QUESTI0NS

SECTION (A): नाभिक के गुण (PROPERTIES OF NUCLES)

A1. नाभिक का द्रव्य मान हमेशा –
(a) परमाणु संख्या से कम होता है।
(b) परमाणु संख्या से अधिक होता है।
(c) परमाणु संख्या के बराबर होता है।
(d) कभी परमाणु संख्या से अधिक तो कभी बराबर होता है।

A2. एक स्थाई नाभिक जिसकी त्रिज्या Os^{189} की त्रिज्या से $1/3$ है–
(A) ${}_3Li^7$ (B) ${}_2He^4$ (C) ${}_5B^{10}$ (D) ${}_6C^{12}$

SECTION (B): द्रव्यमान क्षति और बन्धन ऊर्जा ;MASS DEFECT AND BINDING ENERGY)

B1. जैसे–जैसे द्रव्यमान संख्या । बढ़ाते हैं, नाभिक की बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिआन
(A) बढ़ती है
(B) घटती है
(C) समान रहती है
(D) इस तरह बदलती है कि A (द्रव्यमान संख्या) के वास्तविक मान पर निर्भर करता है।

B2. इनमें से कौन सा नाभिक की बन्धन ऊर्जा का गलत विवरण है?
(A) यह नाभिक को उसके घटक न्यूक्लिऑन में तोड़ने की ऊर्जा है।
(B) यह वे ऊर्जा हैं जो उपलब्ध होती हैं, जब मुक्त न्यक्लिऑन एक नाभिक के निर्माण के लिए जुड़ते है।
(C) यह न्यूक्लिऑन की विराम द्रव्यमान ऊर्जा के जोड़ और नाभिक की विराम द्रव्यमान ऊर्जा के अन्तर के बराबर होती है।
(D) यह नाभिक में न्यूक्लिऑन की कुल गतिज ऊर्जा के बराबर होती है।

B3. $Li^7 + p \longrightarrow 2He^4$ अभिक्रया की ऊर्जा है (Li^7 और He^4 नाभिकों की बंधन ऊर्जा प्रति न्यक्लिऑन 5.60 और 7.06MeV है)
(A) 1.3 MeV (B) 1.73 MeV (C) 1.46 MeV (D) प्रोटोन की बन्धन ऊर्जा पर निर्भर करती है।

B4. बोरान का परमाणु द्रव्यमान $10.81 gm/mole$ और इसके दो समस्थानिक हैं ${}^{10}_5B$ और ${}^{11}_5B$ प्रकृति में ${}^{10}_5B : {}^{11}_5B$ का अनुपात हो सकता है:
(A) 19:81 (B) 10:11 (C) 15:16 (D) 81:19

SECTION रेडियोएक्टिव विघटन और विस्थापन नियम (RADIOACTIVE DECAY DISPLACEMENT LAW)

C1. एक $\alpha-$ को ${}^{14}N$ पर बम्बार्ड किया गया। असके एक ${}^{17}O$ नाभिक का निर्माण हुआ और एक कण उत्सर्जित हुआ। यह कण है–
(A) न्यूट्रॉन (B) प्रोटोन (C) इलेक्ट्रॉन (D) पोजीट्रॉन

C2. एक मुक्त न्यूट्रॉन क्षय होता है एक प्रोटोन, एक इलेक्ट्रॉन और:
(A) एक न्यूट्रीनों में (B) एक एन्टी न्यूट्रीनों में (C) एक $\alpha-$ कण में (D) एक $\beta-$ कण में

SECTION D): रेडियोएक्टिव विघटन के नियम (STATISTICAL LAW OF RADIACTICE DECAY)

D1 एक माध्य आयु में
(A) आधे सक्रिय नाभिकों का क्षय हो जाता है। (B) आधे से कुछ कम सक्रिय नाभिकों का क्षय हो जाता है।
(C) आधे से कुछ अधिक सक्रिय नाभिकों का क्षय हो जाता है (D) सभी नाभिकों का क्षय हो जाता है

D2. एक नव निर्मित रेडियोएक्टिव नमूना (अर्द्ध 2hrs) अपने अधिकतम सुरक्षित स्रत से 64 गुणा अधिक तीव्रता की तरंगें उत्सर्जित करता है, तो इस नमूने के साथ न्यूनतम कितनी अवधि के बाद सुरक्षित कार्य किया जाता सकता है–
(A) 6h (B) 12h (C) 24h (D) 128h

D3. P और Q दो समस्थानिकों को जिनका परमाणु भार 10 और 20 है, बराबर मात्रा (द्रव्यमान) में मिलाया गया 20 दिन बाद उनके भार का अनुपात 1:4 पाया गया। 'P' समस्थानिक की अर्द्धआयु 10 दिन है, तो Q की अर्द्धआयु होगी–
(A) शून्य (B) 5 दिन (C) 20 दिन (D) अनन्त

D4. एक खुले बर्तन में पड़े 10 ग्राम ^{57}Co का β– क्षय हुआ जिसकी अर्द्धमायु 270 दिन है। 540 दिन बाद बर्तन में पड़े पदार्थ का भार होगा–
(A) 10g (B) 7.5g (C) 5g (D) 2.5g

SECTION (E): नाभिकीय विखण्डन और संलयन ;दनबसमंत पिपवद ंदक निपवदद्ध

E1. एक $_{92}U^{235}$ नाभिक एक धीमे न्यूट्रॉन को ग्रहण करके $_{54}X^{139}$ और $_{38}Sr^{94}$ नाभिकों में विघटित होता है। इस विघटन में ओर कौन से कण उत्पन्न होते है–
(A) 1β और 1α (B) 2β और न्यूट्रॉन (C) 2 न्यूट्रॉन (D) 3 न्यूट्रॉन

E2- लीथीयम के दो Li नाभिक लिथियम वाष्प में कमरे के ताप पर जुड़कर ^{12}C कार्बन नाभिक नहीं बनाते हैं, क्यों कि
(A) जीथीयम का नाभिक कार्बन के मुकाबले अधिक दृढ़ता से जुड़ा होता है।
(B) कार्बन नाभिक एक अस्थाई कण है
(C) यह ऊर्जा के अनुरूप (favorable) नहीं है।
(D) कूलाम प्रतिकर्षण के कारण नाभिक अधिक नजदीक नहीं आ पाते है।

E3. किसी यूरेनियम भट्टी में जिसकी तापीय शक्ति $P = 100MW$ है अगर एक नाभिकीय विघटन में औसतन 2.5 न्यूट्रॉन उत्सर्जित होते हैं तो एकांक समय में कितने न्यूट्रॉन उत्पनन होंगे (प्रत्येक विघटन में $E = 200MeV$ ऊर्जा उत्पन्न होती है)–
(A) $4x10^{18}s^{-1}$ (B) $8x10^{23}s^{-1}$ (C) $8x10^{19}s^{-1}$ (D) $\frac{125}{16}x10^{18}s^{-1}$

E4. सही कथन चुनो–
(A) विघटन में संलयन की अपेक्षा प्रति एकांक द्रव्यमान में अधिक ऊर्जा मिलती है।
(B) संलयन में विघटन के मुकाबले प्रति परमाणु अधिक ऊर्जा मिलती है, जबकि विघटन में सुलयन की अपेक्षा प्रति परमाणु अधिक ऊर्जा मिलती है।
(C) संलयन में विघटन की अपेक्षा प्रति एकांक द्रव्यमान में अधिक ऊर्जा मिलती है, जबकि विघटन में संलयन की अपेक्षा प्रति परमाणु अधिक ऊर्जा मिलती है।
(D) संलयन और विघटन प्रति एकांक द्रव्यमान और प्रति परमाणु समान ऊर्जा देते है।

E5. संलयन अभिक्रिया उच्च ताप पर समीव होती है, क्योंकि–
(A) उच्च ताप पर परमाणु आयनिक हो जाते है।
(A) उच्च ताप पर अणु टूट जाते हैं
(B) उच्च ताप पर नाभिक टूट जाते हैं
(D) गतिज ऊर्जा इतनी अधिक होगी कि वह नाभिकों के मध्य प्रतिकर्षण को समाप्त करने के लिए पर्याप्त है।

E6. $^{236}_{92}U \longrightarrow {}^{117}X + {}^{117}Y + n + n$
अभिक्रिया में X और Y की बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिआन 8.5 MeV है जबकि ^{236}U की 7.6MeV है। लगभग कुल उत्सर्जित ऊर्जा होगी–
(A) 200 keV (B) 2 MeV (C) 200 MeV (D) 2000 MeV

Exercise # 2

PART - I : SUBJECTIVE QUESTIONS

1. एक बिन्दु स्रोत जो α कण उत्सर्जित करता है को एक काउन्टर (जो उसकी $a = 1cm^2$ की खिड़की पर गिमरने वाले किसी भी $\alpha-$कण को आलेखित कर सकता है) से $R = 1m$ की दूरी पर रखा है। अगर स्रोत में $N_0 = 6.0x10^{16}$ सक्रिय नाभिक है और काउन्टर द्वारा नापी गई दर $A = 50000 counts/second$ है तो क्षयांक का मान निकालो। यह मानो कि स्रोत हर दिशा में एक समान α कणों का उत्सर्जन करता है और सभी α कण काउन्टर की खिड़की पर लगभग लम्बवत् गिरेंगे।

2. ^{40}K की अर्द्धआयु $T = 1.30x10^9$ वर्ष है। KCl के एक $m = 1.00g$ का नमूना $c = 160$ काउन्ट/ से. देता है। प्राकृतिक पोटेशियक में ^{40}K की सापेक्ष अधिकता (मात्रा में) का मान निकालें। Molecular weight of KCl M=74.5 Avogadro number $N_A = 6.02x10^{23}$, $1y = 3.15x10^7 s$

3. एक प्रयोग में एक रेडियोएक्टिव समस्थानिक नियत दर $dN/dt = R$ से उत्पन्न होते है। समस्थानिक की अर्द्धआयु $t_{1/2}$ है। सिद्ध करें कि $t >> t_{1/2}$ पर सक्रिस नाभिकों की संख्या नियत हो जाती है। इस नियतांक का मान भी निकालें।

4. उपरोक्त प्रश्न की अवस्था विचारते हुए माने कि रेडियोएक्टिव समस्थानिक का उत्पादन $t = o$ पर प्रारम्भ हुआ । समय 't' पर सक्रिय नाभिकों की संख्या ज्ञात करो।

5. एक आवेशित संधारित्र जिसकी धारिता 'C' है जो एक R प्रतिरोधक द्वारा अनावेशित किया । एक रेडियोएक्टिव नमूना आयु τ से क्षय करता है 'R' का वह मान ज्ञात करनें जिसके लिए संधरित्र में विद्यमान स्थितिज ऊर्जा का अनुपात रेडियोएक्टिव नमूने की सक्रियता के साथ समय में नियम रहे।

6. किसी पदार्थ के विघटन नियतांक λ की जानकारी होते हुए $o = t$ में नाभिक के क्षय की प्रायिकता ज्ञात करो।

7. नीचे दी गई संलयन अभिक्रिया का $Q-$ मान ज्ञात करो। $^4He + ^4He = ^8Be$
क्या यह संलयन ऊर्जा के अनुरूप है। ^8Be का परमाणु भार $8.0053u$ और ^4He का $4.0026u$.

8. $^{235}_{92}U$ नाभिक के न्यूट्रॉन द्वारा विघटन में लगभग $185MeV$ उपयुक्त ऊर्जा उत्सर्जित होती है। एक नाभिकीय भट्टी जिसमें $^{235}_{92}U$ ईधन के रूप में प्रयोग होता है, $100MW$ शक्ति उत्पादन करने के लिए $1Kg$ यूरेनियम $^{235}_{92}U$ कितने समय में खर्च होगा ?

9. $_{92}U^{235}$ एक धीमे न्यूट्रॉन द्वारा इस अभिक्रिया से विखण्डित होता है
$_{92}U^{235} +_o n^1 \rightarrow_{92} U^{236} \rightarrow_{56} Ba^{141} +_{36} Kr^{92} + 3_0n^1 + E$
(i) उत्सर्जित ऊर्जा E प्रति विघटन
(ii) उत्सर्जित ऊर्जा जब $1g$ $_{92}U^{235}$ सम्पूर्ण विखण्डित हो गया ।
दिया है $_{92}U^{235} = 235.1175 amu(atom)$;
$_{56}U^{141} = 140.9577 amu(atom)$;
$_{36}Kr^{92} = 91.9264 amu(atom)$; $_0n^1 = 1.00898 amu$

10. किसी नमूनू में दो समस्थानिक A^{150} तथा B है जिनका द्रव्यमान क्रमशः $50g$ और $30g$ है। A रेडियोएक्टिव और B स्थाई है। A, α कण को उत्सर्जित कर A' में अपघटित हो जाता है। A की अर्द्धआयु $2hrs.$ है। 4 घंटे बाद नमूने का द्रव्यमान तथा निकले गए α कणों की संख्या ज्ञात करो ?

11. $A + B \rightarrow C$ एक नाभिकीय अभिक्रिया है। नाभिक A जो कि गतिज ऊर्जा $5MeV$ से गतिमान है। नाभिक B जो कि गतिज ऊर्जा $3MeV$ से गतिमान है। टक्कर करता है और उत्तेजित अवस्था में नाभिक 'C' बनाता है। नाभिक 'C' की तुरन्त इसके बनने के बाद गतिज ऊर्जा ज्ञात करो ? यदि यह उत्तेजित अवस्था में $10MeV$ की ऊर्जा वाली स्थिति में है। यहाँ क्रमश A,B तथा C का द्रव्यमान क्रमशः 25.0, 10.0, 34.995 amu है। $(1amu = 930\ MeV/c^2)$

12. स्थायी B^{11} नाभिक के साथ (n, α) अभिक्रिया को क्रियान्वित करने के लिये, न्यूट्रॉन के पास देहली गतिज ऊर्जा $T_{th} = 4.0MeV$ होनी चाहिए। इस अभिक्रिया की ऊर्जा ज्ञात करो।

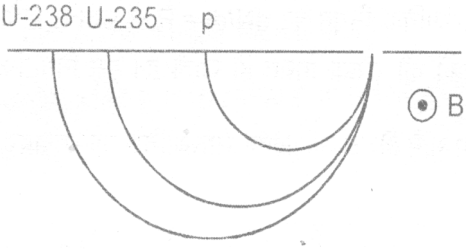
PART - II : OBJECTIVE QUESTIONS

* चिहिन्त प्रश्न बहुउत्तरीय प्रश्न है

1. $\ell n(R/R_0)$ का ℓnA (R = नाभिकीय की त्रिज्या और A = नाभिक का द्रव्यमान) के साथ ग्राफ
(A) एक सरल रेखा है (B) एक परवलयहै (C) एक अतिपरवलय है (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

2. F_{pp}, F_{pn} और F_{nn} अगर प्रोटोन–प्रोटोन–न्यूट्रॉन और न्यूट्रॉन– न्यूट्रॉन के मध्यके नाभिकीय बल का परिमाण है तो 1fm की दूरी पर–
(A) $F_{pp} > F_{pn} = F_{nn}$ (B) $F_{pp} = F_{pn} = F_{nn}$ (C) $F_{pp} > F_{pn} > F_{nn}$ (D) $F_{pp} < F_{pn} = F_{nn}$

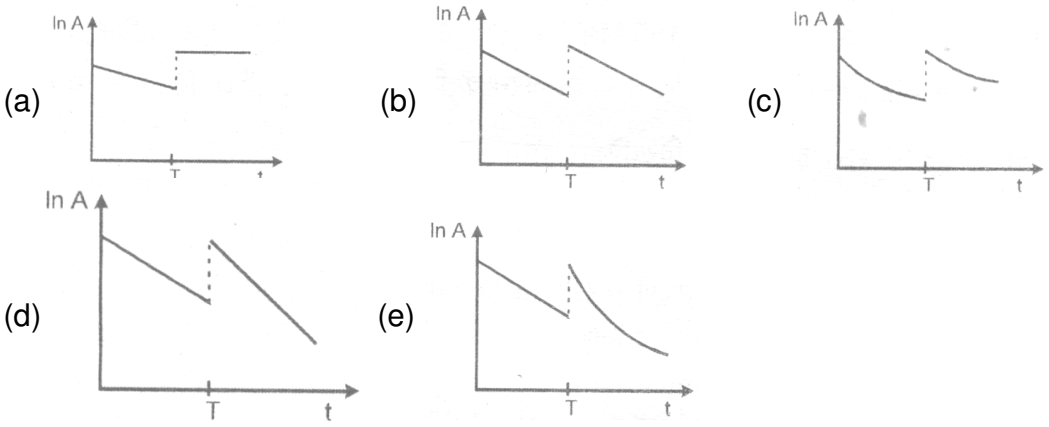
3. प्रोटोन और U^{235} व U^{238} के एकांक आयनित परमाणुओं को एक–एक करके वेग चयन करने वाले उपकरण में भेजा गया (जिसमें चुम्बकीय क्षेत्र उन्हें अर्द्धवृत्ताकार पथ पर चलाता है)। प्रोटॉन ने 10mm त्रिज्या का अर्द्धवृत्त लगाया। U^{235} व U^{238} के मध्य अर्द्धवृत्त पर चक्कर लगाने के पश्चात दूरी होगी–



(A) 60 mm (B)30 mm (C) 2350 mm (D) 2380 mm

4. जब एक नाभिक में से एक β – कण उज्सर्जित होता है तो न्यूट्रॉन प्रोटॉन का अनुपातः
(A) घटता है (B) बढ़ता है (C) समान रहता है (D) पहले (A) फिर (B)

5. $t = 0$ कुछ रेडियोएक्टिव गैस को एक बन्द बर्तन में डाला गया। T समय पश्चात इसी गैस की थोड़ी ओर मात्रा डाली गई। इनमें से $\log A$ और t के मध्य दर्शाया गया कौना सा ग्राफ सबसे सही है।



6. ट्रेन में रखे एक मुक्त ^{238}U ने α – कण उत्सर्जित किया। जब ट्रेन रूकी हुई थी तो एक यात्री ने मापा की α – कण और प्रतिक्षिप्त नाभिक के बीच 't' समय में दूरी x हो जाती है। अगर क्षय υ नियम गति से चलती ट्रेन में हुआ हो तो 't' समय में ही दोनों के बीच की दूरी यात्री द्वारा क्या मापी जाएगी–
(A) $x + \upsilon t$ (B) $x - \upsilon t$ (C) x (D) ट्रेन की दिशा पर निर्भर करेगी

7. यह मानते हुए कि पहले कोई भी लीड विद्यमान नहीं थी और यह कि सम्पूर्ण लीड यूरेनियम से ही बनी है। Pb : U परमाणु का अनुपात $1.5x10^9$ वर्ष पश्चात् होगा – (दिया है $T_{1/2} = 4.5x10^9$ वर्ष $2^{1/3} = 1.259$)
(A) 0.741 (B) 0.259 (C) 1.259 (D) 4.482

8. एक रेडियोएक्टिव पदार्थ का द्रव्यमान m है, क्षयांक λ और आणविक भार M है। आवोगाद्रो नियतांक $= N_A$ इसकी प्रारम्भिक सक्रियता है–
(A) λm (B) $\frac{\lambda m}{M}$ (C) $\frac{\lambda m N_A}{M}$ (D) $mN_A e^{\lambda}$

9. A और B रेडियोएक्टिव पदार्थों में प्रारम्भ में बरार संख्या में रेडियोएक्टिव परमाणु थे। A की अर्द्धआयु 1 घंटा और B की अर्द्धआयु 2 घंटे है। 2 घंटे पश्चात् A और B के विघटन की दर का अनुपात होगाः
(A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 1 : 1 (D) 1 : 4

10*. एक भारी नाभिक का N/Z अनुपात अधिक होता है क्योंकि–
(A) प्रोटोन से न्यूट्रॉन भारी होता है
(B) न्यूट्रॉन एक अस्थाई कण है।
(C) न्यूट्रॉन विद्युतीय प्रतिकर्षण उत्पन्न नहीं करता है।
(D) नाभिकीय बलों की अपेक्षा कूलाम बल का परास अधिक होता है।

11.* एक मुक्त न्यूट्रॉन प्रोटोन में क्षय हो जाता है पर एक मुक्त प्रोटोन न्यूट्रॉन में क्षय नहीं होता क्योंकि
(A) न्यूट्रॉन एक संयुक्त कण है जो प्रोटोन और इलेक्ट्रॉन का बना होता है, जबकि प्रोटोन एक मूलभूत कण है।
(B) न्यूट्रॉन एक अनावेशित कण है जब कि प्रोटोन एक आवेशित कण है।
(C) न्यूट्रॉन का स्थिर द्रव्यमान प्रोटोन से अधिक है।
(D) न्यूट्रॉन में दुर्बल बल लगते हैं, जब प्रोटोन में नहीं।

12*. अगर शुद्ध $\beta-$ सक्रिस पदार्थ का एक नमूना है तो–
(A) सभी उत्सर्जित $\beta-$कणों की समा ऊर्जा होगी।
(B) प्रारम्भ में वह $\beta-$कण जो नाभिक में विद्यमान होते है। क्षय के समय उत्सर्जित होते है।
(C) $\beta-$क्षय में उत्सर्जित एंटी– न्यूट्रॉनों का विराम द्रव्यमान शून्य होता है और इसलिए उसका संवेब भी शून्य होता है।
(F) सक्रिय नाभिक $\beta-$क्षय के बाद अपने किसी समभारिक में बदल जाता है।

13*. 1 ग्राम द्रव्यमान का U^{238} का नमूना $1.24x10^4$ कण प्रति सैकण्ड की दर से $\alpha-$ कण उत्सर्जित करता है– $(N_A = 6.023x10^{23})$
(A) इसकी अर्द्धआयु $4.5x10^9$ वर्ष है (B) इसकी अर्द्धआयु $9x10^9$ वर्ष है
(C) इसके नमूने की सक्रियता $2.8x10^4$ कण/सेकण्ड (D) इसके नमूने की सक्रियता $1.24x10^4$ कण/सेकण्ड

14*. एक $_7N^{14}$ नाभिक एक न्यूट्रॉन ग्रहण करके $_3Li^7$ नाभिक में परिवर्तित होता है। इसमें वह उत्सर्जित करता ह–
(A) 4 प्रोटोन और 4 न्यूट्रॉन (B) 5 प्रोटोन और $1\beta-$ कण
(C) 2 α कण और 2γ कण (F) 1 α कण 4 प्रोटोन और $2\beta-$ कण

15. P तथा Q रेडियो सक्रिय पदार्थ के एक समान (समा पदार्थ तथा समान मात्र) नमूने है तथा इनका माध्यकाल T है। परिक्षण के समय इनकी सक्रियता क्रमशः A_P तथा A_Q पायी जाती है। अगर P ,Q की अपेक्षा अधिक पुराना है तो उनकी आयु में अन्तर होगा–
(A) $T\ell n\left(\frac{A_P}{A_Q}\right)$ (B) $T\ell n\left(\frac{A_Q}{A_P}\right)$ (C) $\frac{1}{T}\ell n\left(\frac{A_P}{A_Q}\right)$ (D) $T\left(\frac{A_P}{A_Q}\right)$

16. $A \xrightarrow{\lambda_1} B \xrightarrow{\lambda_2} C$

$t=0$	N_0	0	0
t	N_1	N_2	N_3

उपरोक्त रेडियोधर्मी क्षय में C स्थायी नाभिक है। तक–
(a) के क्षय की दर पहले बढ़ेगी तथा बाद में घटेगी।
(b) B के नाभिकों की संख्या पहले बढ़ेगी तथा बाद में घटेगी।
(c) यदि $\lambda_2 > \lambda_1$ है तो B की सक्रियता A की सक्रियता से हमेशा ज्यादा होगी।
(d) यदि $\lambda_1 >> \lambda_2$ है तो C के नाभिकों की संख्या हमेशा B के नाभिकों की संख्या से कम होगी।

17. किसी क्षण एक रेडियो–एक्टिव तत्व के N परमाणु n अल्फा कण प्रति सेकण्ड उत्सर्जित करते हो। तो तत्व की अर्द्धआयु है–
(A) $\frac{n}{N}$sec. (B) $1.44\frac{n}{N}$sec. (C) $0.69\frac{n}{N}$sec. (D) $0.69\frac{N}{n}$sec.

18. यदि एक नाभिक $^A_Z x$ एक $\alpha-$ कण व इसके बाद एक ऋणात्मक $\beta-$ कण उत्सर्जित करता है तो निम्न में से कौनसा अभिविन्यास उत्पाद (पुत्री) नाभिक का होगा ?
(A) A – 4 न्यूक्लिऑन (नाभिक कण) (B) 4 न्यूक्लिऑन (C) A – Z – 3 न्युट्रॉन (D) Z – 2 प्रोटोन

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

Exercise # 3

PART - I : MATCH THE COLUMN

स्तम्भ –I में दिये गये कथनों को स्तम्भ –II से सुमेलित करिये।

स्तम्भ –I स्तम्भ –II

(A) बने उत्पादों का द्रव्यमान निकाय के आरम्भिक द्रव्यमान से कम होगा — (p) प्रोटॉनों की संख्या बढ़ती है।

(B) प्रति नाभिक कण (nucleon) बन्धन ऊर्जा बढ़ती है। — (q) संवेग संरक्षित रहता है।

(C) द्रव्यमान संख्या (mass number) संरक्षित रहती है। — (r) द्रव्यमान ऊर्जा में रूपान्तरित होता है या इसका व्यतत्क्रम (vice-versa) होता है

(D) आवेश संख्या संरक्षित रहती है। — (s) आवेश संरक्षित रहता है।

2. स्तम्भ –I में प्रत्येक प्रक्रम (process) घटित होने के ठीक पहले व ठीक बाद विचार कीजिए। प्रारम्भिक निकाय सभी अन्य वस्तुओं से विलगित है। सभी उत्पाद कणों (चाहे उसका विराम द्रव्यमान शून्य ही हो) को निकाय में माने स्तम्भ –I में निकाय को स्तम्भ –II में उनके संगत परिणाम से सुमेलित करिए ।

स्तम्भ –I	स्तम्भ –II
(A) एक यूरेनियम नाभिक जो कि प्रारम्भ में विराम में था उसका निम्न अभिक्रिया द्वारा स्वतः रेडियोएक्टिव क्षय होता है $^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He + ...$	(p) प्रोटॉनों की संख्या बढ़ती है।
(B) दो हाइड्रोजन नाभिकों की संलयन अभिक्रिया $^{1}_{1}H + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{2}_{1}H + ...$	(q) संवेग संरक्षित रहता है।
(C) U^{235} नाभिक का तापीय न्यूट्रॉन द्वारा विखण्डन प्रारम्भ किया जाता है $^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{144}_{56}Ba + ^{89}_{36}Kr + 3^{1}_{0}n + ...$	(r) द्रव्यमान ऊर्जा में रूपान्तरित होता है या इसका व्युत्क्रम (vice-versa) होता है
(D) $\beta-$ क्षय (ऋणात्मक बीटा क्षय)	(s) आवेश संरक्षित रहता है।

PART - II : COMPREHENSION

अनुच्छेद # 1

मेग्नीज लक्ष्य पर ड्यट्रॉनों की बौछार (bombarding) से साइक्लोट्रॉन (cyclotron) में रेडियोधर्मी नाभिक ^{56}Mn का निमय दर P से उत्पादित होते है। ^{56}Mn का अर्ध आयु–काल (half life time) 2.5 घण्टे तथा लक्ष्य में केवल मेग्नीज समस्थानिक (Isotope) ^{55}Mn स्थायी नाभिक है तथा इसकी संख्या अधिक है। अभिक्रिया जो ^{56}Mn उत्पन्न करती है।

$^{55}Mn + d \rightarrow ^{56}Mn + p$

लम्बे समय तक बौछार करने के बाद लक्ष्य की सक्रियता ^{56}Mn के कारण $13.86x10^{10} s^{-1}$ नियमत हो जाती है।

$\ln 2 = 0.693$; आवग्रादों संख्या $= 6x10^{23}$ परमाणु द्रव्यमान $^{56}Mn = 56$ ग्राम/मोल)

3. किस नियत दर P से साइक्ट्रॉन (cyclotron) में से ^{56}Mn नाभिक बौछार के दौरान उत्पन्न होते है–

(A) $2x10^{11}$ नाभिक/सै. (B) $13.86x10^{10}$ नाभिक/सै. (C) $9.6x10^{10}$ नाभिक/सै. (D) $6.93x10^{10}$ नाभिक/सै.

4. ^{56}Mn की सक्रियता नियत हो जाने के बाद, लक्ष्य में उपस्थित ^{56}Mn नाभिकों की संख्या होगी–

(A) $5x10^{11}$ (B) $20x10^{11}$ (C) $1.2x10^{14}$ (D) $1.8x10^{15}$

5. अधिक समय तक बौछार करने पर लक्ष्य में उपस्थित ^{56}Mn नाभिकों की संख्या निर्भर करती है।

(A) प्रारम्भिक स्थिति पर उपस्थित ^{56}Mn के नाभिकों की संख्या पर
(B) ^{56}Mn के अर्ध आयुकाल पर
(C) उत्पन्न होने की नियम दर पर P पर

(A) (a), (b)तथा (c) सभी सही है। (B) केवल (a) तथा (b) सही है
(C) केवल (b) तथा (c) सही है (D) केवल (a) तथा (c) सही है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

अनुच्छेद# 2

निम्न नाभिकीय क्षय समीकरण को अवलोकित करें (प्रारम्भ में $^{236}U_{92}$ विरामावस्थ में है)–

$$^{236}_{92}U \longrightarrow ^{232}_{90}Th + x$$

6. नाभिकीय क्षय में, निम्न में से सही कथन का चयन करो:
(A) नाभिक X स्थिर हो सकता है
(B) $^{232}_{90}Th$ नाभिक, उत्तेजित अवस्था में हो सकता है।
(B) X के पास गतिज ऊर्जा हो सकती है लेकिन $^{232}_{90}Th$ स्थिर रहेगा ।
(D) Q का मान Δmc^2 होगा जहाँ Δm; $^{236}_{92}U$ और $^{232}_{90}Th$ द्व का द्रव्यमान अन्तर है और c प्रकाश की चाल है

7. यदि यूरेनियम नाभिक अपने क्षय से पूर्व विरामावस्था में है तो परिणामी नाभिक के लिये कौन–सा कथन सत्य होगा –
(A) उनकी गतिज ऊर्जायें समान होगी, परनतु थोरियम नाभिक का संवेग अधिक होगा।
(B) उनकी गतिज ऊर्जायें तथा संवेग का परिमाण समान होंगे।
(C) उनके संवेग का परिमाण समान है, परन्तु थोरियम नाभिक का संवेग अधिक हो।
(D) उनके संवेगों का परिमाण समान है, परन्तु X की गतिज ऊर्जा अधिक होगी।

8. निम्न परमाणु द्रव्यमान और परिवर्तन गुणांक दिये है–
$^{236}_{92}U = 236.045562$ u;
$^{232}_{90}Th = 232.038054$ u;
$^{1}_{0}n = 1.008665$ u; $^{1}_{1}p = 1.007277$ u;
$^{4}_{2}He = 4.002603$ u and
$1u = 1.5x10^{-10}$ J

इस क्षय में उत्सर्जित ऊर्जा का मान होगा?
(A) $3.5x10^{-8}$ J (B) $4.6x10^{-12}$ J (C) $6.0x10^{-10}$ J (D) $7.4x10^{-13}$ J

PART - III : ASSERTION/REASON

9. वक्तव्य –1: $_ZX^A, 2\alpha, 2\beta$ (ऋणात्मक β) व 2γ क्षय करता है। जिससे परिणामी पुत्री उत्पाद $_{Z-2}Y^{A-8}$ है।
वक्तव्य-2: α क्षय में द्रव्यमान संया 4 इकाई से तथा परमाणु संख्या 2 इकाई से कम होती है। β क्षय में (β ऋणात्मक) द्रव्यमान संख्या अपरिवर्तित रहती है व परमाणु संख्या 1 इकाई से बढ़ती है। γ क्षय में द्रव्यमान संख्या तथा परमाणु संख्या अपरिवर्तित रहती है।
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2 वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2 वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है।
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है।

10. वक्तव्य–1: अभिक्रिया $A + B \rightarrow C + Q$ के Q. का मान $-30MeV$ हैं, नाभिकीय अभिक्रिया की शुरूआत करने के लिए बौछार वाले नाभिकों की न्यूनतम गतिज ऊर्जा 30MeV होगी।
वक्तव्य–2 ऊर्जाशोषी अभिक्रिया में भी संवेग संरक्षित रहता है।
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2 वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2 वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है।
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है।

11. वक्तव्य–1: दो भारी नाभिक, संलयित होकर एक नाभिक का निर्माण कर सकते है।
वक्तव्य–2: संलयन अभिक्रिया में ऊर्जा हमेशा निकलती है।
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2 वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2 वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है।
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है।

12. वक्तव्य–1: स्वउत्तेजित संलयन में ऊर्जा हमेशा निकलती है।
वक्तव्य–2: स्वउत्तेजित संलयन, अभिक्रिया नाभिक की बंधन ऊर्जा को कम करने के लिए होती है।
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2 वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2 वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है।
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है।

PART - IV : TRUE/FALSE

13. सत्य / असत्य बताइये :
(i) नाभिक पदार्थ के घनत्व के परिणाम का क्रम $10^4 kg/m^3$ होता है। **[1986; 2M]**
(ii) रेडियोएक्टिव रेडान की अर्द्धआयु 3.8 दिन है। वह समय जिसके बाद रेडॉन नमूने का $1/20$th भाग अपघटित रह जाये 16.5 दिन है। $\log_{10} e = 0.4343$ **[1981; 2M]**
(iii) किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ से उत्सर्जित बीटा किरणें, नाभिक से उत्सर्जित आवेशित कण है। **[1983; 1M]**
(iv) तेज गतिमान न्यूट्रॉन की भारी पानी से गुजारने पर धीमा किया जा सकता है। **[1994; 1M]**
(v) माना $\alpha-$ कण $\beta-$ कण और $\gamma-$ किरणें प्रत्येक की ऊर्जा 0.5 MeV तब भेजन क्षमता का बढ़ता हुआ क्रम क्रमशः α, β, γ है। **[1994; 1M]**

PART - V : FILL IN THE BLANKS

14. रिक्त स्थान की पूर्ति करो:

(i) किसी रेडियोधर्मी अवयव की रेडियोसक्रिय विघटन दर किसी समय 10^3 विघटन / सेकण्ड है। यदि अवयव की अर्द्धआयु 1 सेकण्ड है, त एक सेकण्ड बाद विघटन दर ..... और तीन सेकण्ड बाद विघटन दर ..... होगी । **[1983; 2M]**

(ii) यूरेनियम रेडियोसक्रिय श्रृंखला में प्रारम्भिक नाभिक $^{238}_{92}Pb$ है। जब यूरेनियम नाभिक लाहे में विघटित होता है, त उत्सर्जित $\alpha-$ कणों की संख्या .... हैं और उत्सर्जित $\beta-$कणों की संख्या ... है। **[1985; 2M]**

(iii) जब बोरॉन नाभिक $\left(^{10}_{5}B\right)$ पर न्यूट्रॉनों की बौछार की जाती है तब $\alpha-$ कण उत्सर्जित होते है। उत्सर्जित नाभिक .... अवयव का है तथा इसकी द्रव्यमान संख्या ..... है। **[1986; 2M]**

(iv) ड्यूट्रॉन $(_1H^2)$ और हीलीयम $(_2He^4)$ की बंधन ऊर्जा प्रति नाभिक क्रमशः 1.1MeV और 7.0MeV है। जब दो ड्यूट्रॉन एक हीलीयम $(_2He^4)$ नाभिक को संलयित करते हैं तो.... ऊर्जा उत्सर्जित होती है। **[1988; 2M]**

(v) नाभिकीय अभिक्रिया $_6C^{11} \rightarrow_2 B^{11} + \beta^+ + X$, में X ..... है। **[1992; 1M]**

Exercise # 4

JEE PROBLEMS (LAST 10 YEARS)

1. $^{234}Ra_{88}$ के समस्थानिक का क्षय तीन $\beta-$ कण और दो α कणो के श्रंखलतात्मक उत्सर्जन द्वारा हुआ । अन्तिम पदार्थ X है। **[JEE - 99]**

(A) $^{220}X_{88}$ (B) $^{226}X_{87}$ (C) $^{234}X_{90}$ (D) $^{216}X_{88}$

2. ^{131}I की अर्द्धआयु 8 दिन है। $t=0$ पर ^{131}I का एक नमूना दिया गया हम यह कह सकते हैं–

(A) $t=4$ दिन से पहले किसी भी नाभिक का क्षय नहीं होगा
(B) $t=8$ दिन से पहले किसी भी नाभिक का क्षय नहीं होगा
(C) $t=16$ दिन से पहले किसी भी नाभिक का क्षय हो जायगा
(D) एक दिये हुए नाभिक का $t=0$ के बाद कभी भी क्षय हो सकता ळें **[JEE - 99]**

3. रेडियोएक्टिव तत्व X की अर्द्धआयु वही है जो दूसरे रेयिोएक्टिव तत्व Y की मध्य आयु है। प्रारम्भ में दोनों में परमाणु की संख्या समान थी तो–

(A) X और Y की प्रारम्भिव क्षय की दर समान होगी (A) X और Y प्रारम्भ में क्षय समान दर से हुआ होगा
(C) Y की क्षर की दर X से अधिक होगी (D) X की क्षय की दर Y से अधिक होगी **[JEE - 99]**

4. यूरेनियम के नाभिक में घनत्व का परिमाण है। $(m_p = 1.67x10^{-27}kg)$:

(A) $10^{20}kgm^{-3}$ (B) $10^{17}kgm^{-3}$ (C) $10^{14}kgm^{-3}$ (D) $10^{11}kgm^{-3}$ **[IIT - 99]**

5. ऊर्जा का अवशोषण करके 22Ne के नाभिक का क्षय $2\alpha-$ कणों और एक अज्ञात नाभिक में हआ । अज्ञात नाभिक है–

(A) नाईट्रोजन (B) कार्बन (C) बोरोन (D) ऑक्सीजन **[IIT - 99]**

6. X_1 और X_2 दो रेस्रिोएक्टिव पदार्थें का क्षयांक 10λ और λ है। अगर प्रारम्भ्र में दोनों में नाभिकों की संख्या समान है तो $1/e$ समय पश्चात् X_1 और X_2 के नाभिको की संख्या का अनुपात होगा'

(A) $1/(10\lambda)$ (B) $1/(11\lambda)$ (C) $11/(10\lambda)$ (D) $1/(9\lambda)$ **[JEE - 99]**

7. इनमें से कौन सा कथन सही है? **[JEE - 99]**

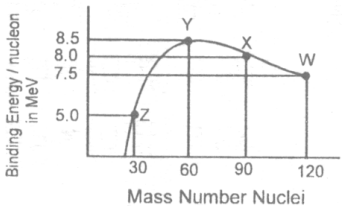
(A) $\beta-$ किरणें और कैथोड किरणें एक ही होती है। (B) $\lambda-$ किरणें अधिक ऊर्जा के न्यूट्रान होते है।
(C) $\alpha-$ कण एकांक आयनित हीलियम परमाणु होते है। (D) प्रोटोन और न्यूट्रान का द्रव्यमान बराबर होता है।

8. रेडियोएक्टिव (Po) पोलोनियम की अर्द्धआयु 138.6 दिन है। 10 लाख पालोनियम के परमाणुओं के, 24 घंटों में विघटन की संख्या होगी **[REE - 99]**

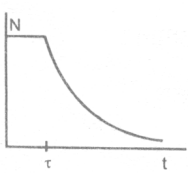
(A) 2000 (B) 3000 (C) 4000 (D) 5000

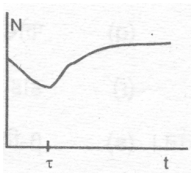
9. बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन का नाभिक के द्रव्यमान क्रमांक के साथ वक्र नीचे दिया है। W, X, Y और Z वक्र पर चिन्हित चार नाभिक है। प्रक्रिया जिसमें ऊर्जा का उत्सर्जन होगा– **[JEE – 99, 2]**

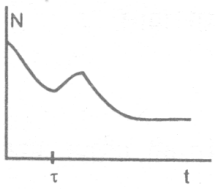
(A) $Y \to 2Z$ (B) $W \to X+Z$ (C) $W \to 2Y$ (D) $X \to Y+Z$

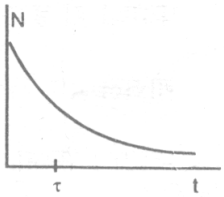


10. एक रेडियोएक्टिव नमूने में दो भिन्न जातियां हैं जिनमें प्रारम्भ में परमाणुओं की संख्या बराबर है। एक की मध्य आयु π और दूसरे की 5π है। दोनों के क्षय से उत्पन्न पदार्थ स्थायी है। कुल रेडियोएक्टिव नाभिकों का समय के साथ वक्र खींचा गया । नीचे दिऐ गए आरेखों में से कौन सा ग्राफ सबसे सही है– **[IIT - 2001]**

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

11. (i) इनमें से कौन सही प्रक्रिया λ क्षय है ?

(A) ${}^{A}X_Z + \lambda \rightarrow {}^{A}H_{Z-1} + a + b$ (B) ${}^{A}X_Z + {}^{1}n_0 \rightarrow {}^{A-3}X_{Z-2} + c$

(C) ${}^{A}X_Z + {}^{A}X_Z + f$ (D) ${}^{A}X_Z + e_{-1} \rightarrow {}^{A}X_{Z-1} + g$

(ii) ${}^{215}At$ की अर्द्धआयु $100\mu s$ है। इसके एक नमूने की रेडियोएक्टिविटी को प्रारम्भिक रेडियोएक्टिविटी की $1/16^{th}$ होने में समय लगेगा : **[JEE – 2002 (Screening) 2 × 3 = 6]**

(A) $400\mu s$ (B) $6.3\mu s$ (C) $40\mu s$ (D) $30\mu s$

12. 220 द्रव्यमान क्रमांक के एक स्थिर नाभिक ने एक $\alpha-$ कण का उत्सर्जन किया । अगर अभिक्रिया का Q मान 5.5MeV है तो $\alpha-$ कण की गतिज ऊर्जा होगी– **[IIT - 2003]**

(A) 4.4MeV (B) 5.4MeV (C) 5.6MeV (D) 6.5MeV

13. एक रेडियोएक्टिव पदार्थ का क्षय $\beta-$ कण उत्सर्जन द्वारा हुआ । प्रथम 2– सेकण्ड के मापन में $n\beta-$ कणों का उत्सर्जन हुआ और अगले 2 सेकण्ड में $0.75n\beta-$ कणों का उत्सर्जन हुआ। इस पदार्थ की मध्य आयु सेकण्ड में नजदीकी पूर्णांकों में ज्ञात करो ? **[IIT - 2003]**

$(\ln 3 = 1.0986$ और $\ln 2 = 0.6931)$.

14. 280 दिन पुराने एक रेडियोएक्टिव नमूने की सक्रियता 6000 dps है। अगले 140 दिनामें में इसकी सक्रियता 3000 dps तक गिर गई। इसकी प्रारम्भिक सक्रियता होगीा– **[JEE – 2004 (Scr.)]**

(A) 9000 (B) 24000 (C) 12,000 (D) 18,000

15. लेड (सीसा) और यूरेनियम युक्त एक चट्टान की आयु 1.5×10^9 वर्ष है। यूरेनियम का लेड में क्षय 4.5×10^9 वर्षे की अर्द्धायु द्वारा होता है। चट्टान में विद्यमान लेड और यूरेनियम का अनुपात यह मानते हुए ज्ञात करें कि प्रारम्भ में चट्टान में लेड (सीसा) बिल्कुल नहीं था। $(2^{1/3} = 1.259)$ **[IIT - 2004]**

16. हीलियम नाभिक जुड़कर ऑक्सीजन नाभिक का निर्माण करते है। अभिक्रिया में उत्पन्न ऊष्मा होगी– (अगर $m_0 = 15.834$ और $m_{He} = 4.0026$ amu है) होगी– **[JEE 2005 (scr.) 3]**

(A) 10.24MeV (B) 0MeV (C) 5.24MeV (D) 4MeV

17. रेडियोक्टिव पदार्थ 'A' की अर्द्धआयु 4 दिन है। नाभिक के दो अर्द्धआयु में क्षय होने की प्रयिकता होगी– **[JEE – 2006 5/184]**

(A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{4}{4}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) 1

18. मिलान कीजिए **[JEE – 2006 5/184]**

कालम 1		कालम 2
(A) विघटन	(P)	पइार्थ–ऊर्जा
(B) संलयन	(Q)	केवल ज्यादा परमाणु क्रमांक के परमाणुओं में
(C) $\beta-$ क्षय	(R)	केवल कम परमाणु क्रमांक के परमाणुओं में
(D) उष्माक्षेपी नाभिकीय अभिक्रिया	(S)	दुर्बल नाभिकीय बल भाग लेते हैं

19. नीचे दिये गये विकल्पों में E एक नाभिक की स्थिर द्रव्यमान ऊर्जा तथा n एक न्यूट्रॉन को निरूपित करता है। सही विकल्प है:

(A) $E\left(^{236}_{92}U\right) > E\left(^{137}_{53}I\right) + E\left(^{97}_{39}Y\right) + 2E(n)$ (B) $E\left(^{236}_{92}U\right) < E\left(^{137}_{53}I\right) + E\left(^{97}_{39}Y\right) + 2E(n)$

(C) $E\left(^{236}_{92}U\right) < E\left(^{140}_{56}Ba\right) + E\left(^{94}_{36}Kr\right) + 2E(n)$ (D) $E\left(^{236}_{92}U\right) = E\left(^{140}_{56}Ba\right) + E\left(^{94}_{36}Kr\right) + 2E(n)$

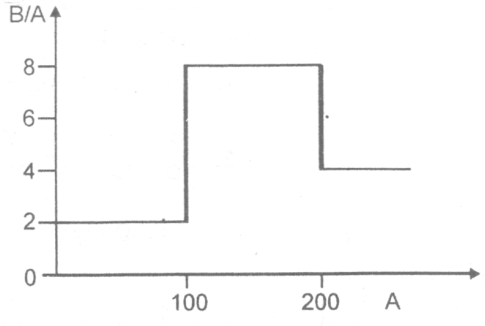
[IIT- JEE – 2007' 3/81]

20 कॉलम I में कुछ नियम/प्रक्रियाएं दी गई है। इन्हें कॉलम II में दी गयी भौतिक परिघटनाओं में सुमेल कराये तथा अपने उत्तर को ORS में दिये गये 4X4 मैट्रिक्स के उचित बुल्लों को काला करके दर्शायें। **[IIT- JEE – 2007' 6/81]**

कालम 1		कालम 2
(A) दो परमाणिवक ऊर्जा स्तरों के बीच संक्रमण	(p)	अभिलाक्षिणक X–
(B) पदार्थों से इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन	(q)	फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव
(C) मोसले का नियम।	(r)	हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम ।
(D) फोटॉन ऊर्जा का इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा में परिवर्तन	(s)	$\beta-$ विघटन

21 मान ले कि नाभिकीय बंधन–ऊर्जा प्रति न्यूक्लियान (B/A) बनाम द्रव्यमान संख्या (A) नीचे दर्शाये चित्र के अनुसार है। इस ग्राफ का उपयोग करते हुये सही उत्तरों का चुनाव करें। **[IIT- JEE – 2008' 12/162]**

चित्र:



(A) दो नाभिकों के संगलन (Fusion) में, जिनकी द्रव्यमान संख्या $1 < A < 50$ के बीच में हैं, ऊर्जा का निष्क्रमण (release) होगा

(A) दो नाभिकों के संगलन में, जिनकी द्रव्यमान संख्या $51 < A < 100$ के बीच में है, ऊर्जा का निष्क्रमण होगा

(B) एक नाभिक, जिसकी द्रव्यमान संख्या $100 < A < 200$ के बीच में है, के दो समान भागों में विखंडन पर ऊर्जा का निष्क्रमण होगा।

(C) एक नाभिक, जिसकी द्रव्यमान संख्या $20 < A < 260$ के बीच में हैं, के दो समान भागों में विखंडन पर ऊर्जा का निष्क्रमण होगा।

22. एक रेडियोकर्मी नमूना S1 (जिसकी सक्रियता $5\mu Ci$ है) में नाभिकों की संख्या एक दूसरे रेडियोघर्मी नमूने S2 (जिसकी सक्रियता $10\mu Ci$ है) से दो गुनी है। S1 तथा S2 की अर्ध–आयु निम्न हो सकती है। **[IIT- JEE – 2008']**

(A) क्रमशः 20 वर्ष और 5 वर्ष

(B) क्रमशः 20 वर्ष और 10 वर्ष

(C) दोंनो की 10 वर्ष

(D) दोंनो की 5 वर्ष

Answers

Exercies-1

PART-1

SECTION (A):

A.1 (i) $\left[\frac{4x10^{30}}{3x10^{17}}x\frac{3}{4\pi}\right]^{-1/3}=14.71km$

(ii) $\left[\frac{6x10^{24}}{3x10^{17}}x\frac{3}{4\pi}\right]^{-1/3}=168.4km$

SECTION (B)

B1. $BE=\left[3M_{_1H^1}+4m_{_0n^1}-m_{_3Li^7}\right]931MeV$

=3922 MeV, $\frac{B.E.}{A}=\frac{39.22}{7}=5.6$ MeV

B2. E=20x(8.03)-2x4(7.07)-12(7.68)
= 11.9MeV

SECTION (C):

C1. $\frac{226}{222}x4.78=4.87MeV$

C2. (a) (0.650-0.150) MeV=500 ke V

(b) $\frac{500x10^3e}{C}=2.67x10^{-22}kg-m/s$

SECTION (D):

D1. (a) $\frac{0.693}{14x60}=8.25x10^{-4}s^{-1}$

(b) $(m_n-mLp-mLe)\ 931=782$ keV

D2. $\frac{6x10^{23}x10^{-6}}{24}\left[1-e^{-0.693/15}\right]=1.125x10^{15}$

D3. $\frac{N_A}{24}x\frac{0.693}{15x60x60}=3.2x10^{17}$ dps and

$\frac{N_A}{235}x\frac{0.693}{7.1x10^8x365x86400}=0.8x10^{17}$ dps

SECTION (E) :

E1. $[M_U+m_n-M_{Mo}-M_{La}-2m_n]931=207.9MeV$

E2. $\frac{2}{Q}x\frac{100}{30}x\frac{(50x50^6)}{1.6x10^{-19}}x\frac{2}{N_A}x10^{-3}kg=2.9x10^{-13}kg$

जहाँ $Q=(2M_{_1H^2}-M_{_2He^4})x931=23.834531$ MeV

E3. $\frac{2}{N_A}x\frac{1}{17.6e}x10^{-3}Kg/s=1.179x10^{-9}kg/s,$

PART –II

SECTION (A) :

A1. D A2. A

SECTION (B)

B1. D B2. D B3. A B4. A

SECTION (C)

C1. B C2. B

SECTION (D)

D1. C D2. B D3. D D4.A

SECTION (E)

E1. D E2. D E3. D E4. C

E5. D E6. C

Exerciese-2

PART-I

1. $\frac{4\pi R^2A}{aN_o}=\frac{5x10^4x4\pi}{10^{-4}x6x10^{16}}=\frac{\pi}{3}x10^{-7}s^{-1}$

=1.05 x $10^{-7}s^{-1}$

2. $\frac{CTMx100}{mN_A\ell n2}$

=

$\frac{160\times75.5\times1.3\times10^9\times365\times86400\times100}{0.693\times N_A}=0.12\%$

3. $\frac{Rt_{1/2}}{\ell n^2}$ 4. $\frac{R}{\lambda}(1-e^{-\lambda t}$

5. $2\tau/C$ 6. $P=1-e^{-\lambda t}$

7. $[2(4.0026)-8.0053]931\text{MeV}=-93.1\text{KeV}.\text{NO}$

8. $\frac{1850}{235}eN_A \text{ sec.}=8.781\text{days}$

9. (I) $E=[M_{u+}m_{n-M_{Ba}}-M_{Kr}-3m_n]931$

(ii) $\frac{N_A}{235}xE=22.86\,\text{Wh}$

10 $79\text{gm}.\frac{N_A}{4}$

11 $2.65\,\text{MeV}.$

12. $Q=-\frac{11}{12}T_{th}=-\text{MeV}.$

PART-II

1. A	2. B	3.A	4.A
5.B	6. C	7.B	8 C
9.C	10.CD	11C.	12.D
13.AD	14.ACD	15.B	16B.
17D.	18.AC		

Exercise -3

PART - 1

1. (A) p,q,r,s (B) p,q,r,s (C) p,q,r,s (D) p,q,r,s
2. (A) q,r,s(B) q,r,s(C) q,r,s (D) p,q,r,s

PART-II

3. B 4. D 5. C 6. B 7. D 8. D

PART-III

9. A 10. D 11. C 12. A

PART-IV

13. (i) असत्य (ii) सत्य (iii) सत्य (iv) सत्य (v) सत्य

PART-V

(i) 500 dps, 125 dps (ii) आठ, छह

(iii) लिथियम, 7 (iv) 23.6 MeV

(v) न्यूट्रीनो

Exercise -4

JEE

1. B	2. D	3. C	4. B
5. B	6. D	7. A	8. D
9. C	10. D	11. (I) (II) A C	
12. B	13. 6.954 sec	14. B	
15. 0.259	16. A	17. (B)	

18. (A) $\rightarrow$ (p) तथा (q),
(B) $\rightarrow$ (p) तथा (r),
(C) $\rightarrow$ (P), (q),(r) तथा (s)
(D) $\rightarrow$ (p), (q) तथा (r),

19. A 20. (A) p,r (B) q,s (C) p(D) p,q,r

21. BD 22. A

MQB

PART – 1 : OBJECTIVE QUESTIONS

1. $A \xrightarrow{\lambda} B \xrightarrow{2\lambda} C$

$t = 0 \quad N_0 \quad 0 \quad 0$

$t \quad N_1 \quad N_2 \quad N_3$

N_1 का N_2 साथ अनुपात क्या है, जहाँ N_2 का मान अधिकतम है:

(A) किसी भी समय यह संभव नहीं (B) 2

(C) $1/2$ (D) $\frac{\ell n2}{2}$

2. X नाभिक α कणों को उत्सर्जित कर Y नाभिक बनाता है। α कणों की ऊर्जा केवल 1MeV और 1.4MeV है। उत्सर्जित γ फोटोन की ऊर्जा होगी।

(A) 0.8 MeV (B) 1.4 MeV (C) 1 MeV (D) 0.4 MeV

3. एक रेडियोएक्टित पदार्थ का क्षयांक $0.173 \text{ years})^{-1}$ है।

(A) रेडियोएक्टिव पदार्थ का लगभग $63\%, (1/0.173)$ वर्षो में क्षय हो जायेगा।

(B) रेडियोएक्टिव पदार्थ की अर्ध–आयु $(1/0.173)$ वर्ष है।

(C) लगभग 8 वर्षो के बाद रेडियोएक्टिव पदार्थ का एक चौथाई भाग बचा रह जायेगा

(D) उपरोक्त सभी कथन सही है।

4. द्रव्यतान संख्या 200 वाला भारी नाभिक, दो छोटे टुकड़ों 80 और 120 विभाजित हो जाता है। यदि मूल अणु की प्रतिनाभिक बन्धन ऊर्जा 6.5MeV है और बने नाभिक प्रतिनाभिक बन्धन ऊर्जा 7 MeV और 8 MeV है, तब विघटन में निकली ऊर्जा होगी–

(A) 200 MeV (B) -220 MeV (C) 220 MeV (D) 180 MeV

5. निम्न को सुमेलित करो–

P	**Q**
(A) प्रकाश वैद्युतीकी प्रभाव	I- फोटोन
(b) तरंग	II- Frequency
(c) X किरण	III- K capture
(d) नाभिक	IV. γ किरण

(a) a-I, b-II, c-III, d-IV (b) a-II, b-I, c-IV, d-III

(c) a-II, b-I, c-III, d-IV (d) इनमें से कोई नहीं

6. किसी स्थिर नाभिक X^A की प्रति नाभिक बन्धन ऊर्जा 6 MeV है। यह गतिज ऊर्जा 2 MeV से गतिमान एक न्यूट्रॉन को अवशोषित करता है और 1 MeV का फोटॉन उत्सर्जित कर Y में बदल जाता है। Y की प्रति नाभिक बन्धन ऊर्जा (MeV) में है।–

(A) $\frac{(6A+1)}{(A+1)}$ (B) $\frac{(6A-1)}{(A+1)}$ (C) 7 (D) $\frac{7}{6}$

7. ${}_1H^2 + {}_1H^3 \rightarrow {}_0n^2 + {}_2He^4$ संलयन क्रिया में यदि 20 MeV ऊर्जा उत्सर्जित मानें, तो 1 MW शक्ति के आगामी संलयन रियेक्टर में प्रतिदिन प्रयुक्त ${}^1H_2$ का द्रव्यमान लगभग है–

(A) 0.1 gm (B) 0.01 gm (C) 1gm (D) 10gm

8. एक $\alpha-$ क्षय में $\alpha-$कण की गतिज ऊर्जा 48 mev है तथा अभिक्रिया का मान 50 Mev है। पैतृक नाभिक की द्रव्यमान संख्या है (माना उत्पाद नाभिक मूल अवस्था में है।)
(A) 96 (B) 100 (C) 104 (D) इनमे से कोई नहीं

9. दो isobars $^{64}_{29}Cu$ और $^{64}_{30}Zn$ द्रव्यमान 63.9298u और 63.9292u है। इससे यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि : **[IIT – 97]**
(A) दोनों समभरिक स्थिर है
(B) ^{64}Zn रेडियोएक्टिव है और $\beta-$ क्षय द्वारा ^{64}Cu में परिवर्तित होता है
(C) ^{64}Cu रेडियोएक्टिव है और $\gamma-$ क्षय द्वारा ^{64}Zn में परिवर्तित होता है
(D) ^{64}Cu रेडियोएक्टिव है और $\beta-$ क्षय द्वारा ^{64}Zn में परिवर्तित होता है

10. अगर m_p प्रोटोन का द्रव्यमान है, m_n न्यूट्रोनों का द्रव्यमान है M_1 के नाभिक का द्रव्यमान है तो &M_2 $^{40}_{20}Ca$ के नाभिक का द्रव्यमान है तो– **[JEE '98 – 2]**
(A) $M_2 = 2M_1$ (B) $M_2 > 2M_1$ (C) $M_2 < 2M_1$ (D) $M_1 < 10(m_n + m_p)$

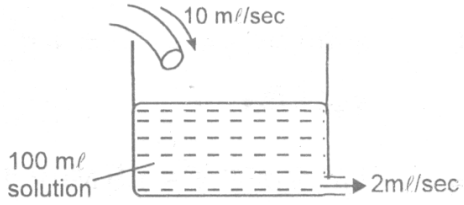
11. कॉलम I में चार भौतिक राशियां अंकित है। उनके मान कॉलम II में यादृच्छ क्रम में दिये है–

कॉलम .I		कॉलम II	
(a)	कमरे के ताप पर हमा के अणुओं की तापीय ऊर्जा	(e)	0.02 eV
(b)	भारी नाभिक की प्रति न्युक्तिआन बन्धन ऊर्जा	(f)	2 eV
(c)	X– किरण फोटोन की ऊर्जा	(g)	1 KeV
(d)	दृश्य प्रकाश की फोटोन ऊर्जा	(h)	7MeV

I और II के मध्य सही मिलान है–
(a) a-e, b-h, c-g, d-f (B) a-e, b-g, c-f, d-h
(C) a-f, b-e, c-g d-h (D) a-f, b-h, c-e, d-g

PART – II SUBJECTIVE QUESTIONS

1. $100m\ell$ का विलयन जिसककी सक्रियता 500dps है, किसी बीकर में इसे लगातार नियम दर $10m\ell/sec$ से जल को प्रवाहित कर सान्द्र किया जता है और $2m\ell/sec$ की दर से लगातार विलयन को बाहर निकाला जाता है। $10m\ell$ विलयन जो कि बाहर निकाला जाता है कि सक्रियता ज्ञात करो ? अर्द्धआयु की बहुत ज्यादा मानना है।



2. नाभिक $_3A^7$ की प्रति नाभिक बन्धन ऊर्जा 10MeV है। यदि यह एक प्रोटॉन को अवशोषित करता है तब इसका द्रव्यमान प्रोटॉन के द्रव्यमान से $\frac{99}{100}$ गुना बढ़ जाता है। बने हुये नये नाभिक की नयी बन्धन ऊर्जा ज्ञान करो ? (प्रोटोन की तुल्य ऊर्जा $= 930MeV$)

3. अभिक्रिया में Q का मान ज्ञात करो $N^{14} + \alpha \longrightarrow O^{17} + p$
$N^{14}, He^4, H^1, O^{17}$ का द्रव्यमान क्रमशः 14.00307 u, 4.00260 u, 1.00783 u तथा 16.99913 u है।
यदि टक्कर वाले α कणों की न्यूनतम गतिज ऊर्जा अभिक्रिया की शुरूआज के लिये जरूरी है तो उत्पाद की कुल गतिज ऊर्जा ज्ञात करो।

4. $\alpha-$कण प्रक्रिया में, एक ड्यूट्रॉन H^2 जिसकी बन्धन ऊर्जा $E_b = 2.2MeV$ है को टूटने में कितनी ऊर्जा की आवश्यकता होगी ?

5. विरामावस्था में स्थित कोई नाभिक, अभिक्रिया $^{225}_{92}X \longrightarrow Y + \alpha$ के अनुसार $\alpha-$ क्षय करता है।
$t = 0$, समय पर उत्सर्जित $\alpha-$ कण, आकाश में उस स्थान पर प्रवेश करते हैं, जहाँ एक समान चुम्बकीय क्षेत्र $B = B_0\hat{i}$ और विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = E_0\hat{i}$ है। $\alpha-$ कण मूल बिन्दू से इस स्थान पर वेग $\vec{v} = v_0\hat{i}$ से प्रवेश करते है। $t = \sqrt{3}\times10^7 \frac{m_\alpha}{q_\alpha E_0}$ sec. पर जहाँ m_α और q_α कण के द्रव्यमान और आवेश है, कण की चाल प्रारम्भिक चाल v_0 की दुगनी प्राप्त होती है, तब ज्ञात करो–

(a) α कण की प्रारम्भिक चाल v_0 (b) α .कण का t समय पर वेग (c) X की प्रति नाभिक बन्धन ऊर्जा दिया है: $m(Y)=221.03u$ $m(He)=4.003u$ $m(n)=1.009u$ $m(p)=1.0084u$ तथा $1u=1.67x10^{-27}kg=931MeV/c^2$

6. यूरेनियम के एक अयस्क में $U-238$ और $Pb-206$ का अनुपात 3 है। अयस्त की आयु ज्ञात करो, यह मानते हए कि इसमें विद्यमान सम्पूर्ण लेड अंतिम स्थिर उत्पाद है। $U-238$ अर्द्धआयु $4.5x10^9$ वर्ष लें। $(\ell n4/3=0.2876)$ **[IIT – 97]**

7. $^{248}_{96}Cm$ तत्व की मध्य आयु 10^{13} सेकण्ड हैं। इसके प्रारम्भिक क्षय के तरीके हैं स्वतः विघटन और $\alpha-$ क्षय विघटन की प्रायिकता 8% है। विघटन में 200MeV की ऊर्जा उत्सर्जित होती है। $\alpha-$क्षय में प्रयुक्त द्रव्यमान इस प्रकार है: atomic masses of atoms are $_{24896}Cm=248.072220\,u, He^4=4.002603\,u \& Pu^{244}=244.064100u$ $(1u=931MeV/c^2).10^{20}$ Cm परमाणु के एक नमूने से शक्ति उत्पादन ज्ञात करो **[IIT – 97]**

8. रेडियोएक्टिव तत्व A के नाभिक नियम दर α से उत्पन्न होते हैं। तत्व का क्षयांक λ है। $t=0$, पर तत्व के नाभिकों की संया N_0 ळें **[IIT – 97]**
(a) किसी समय 't' पर 'A' नाभिकों की संख्या N ज्ञात करो।
(b) अगर $\alpha=2N_0\lambda$ है तो A की एक अर्द्धआयु के पश्चात् 'A' के नाभिकों की संख्या ज्ञात करो और N का सीमान्त मान जब $t\to\infty$ है ज्ञात करो।

9. एक न्यूट्रॉन, प्रारम्भ में स्थिर ड्यूट्रॉन के साथ प्रत्यास्थ टक्कर करता है। न्यूट्रॉन द्वारा क्षय गतिज ऊर्जा का अनुपात ज्ञात करो। जब (a) सीधी टक्कर हो (b) टक्कर के बाद परस्पर लम्बवत् हो जाये

10. माना किसी नाभिक की त्रिज्या $R=0.13\sqrt[3]{A}\,pm$, है, जहाँ A इसकी द्रव्यमान संख्या है। नाभिक की घनत्व और नाभिक के आयतन में प्रति आयतन, नाभिकों की संया ज्ञात करो?

11. समान संख्या में प्राटॉन और न्यूट्रॉन रखने वाले नाभिक की बन्धन ऊर्जा ज्ञात करो, जिसकी त्रिज्या Al^{27} नाभिक से $11\frac{1}{2}$ गुना कम है।

13. (p,n) और (p,d) की Li^7 नाभिक के साथ अभिक्रिया को सक्रिय करने के लिए आवश्यक प्रोटॉन की देहली गतिज ऊर्जा की गणना करा ?

14. अभिक्रिया $\gamma+H^2\to n+p$ में गामा क्वांटम की देहली ऊर्जा ड्यूट्रॉन $(E_b=2.2MeV)$ की बंधन ऊर्जा को कितना प्रतिशत बढ़ा देगी।

15. गतिज ऊर्जा $T=1.5MeV$ का एक प्रोटॉन ड्यूट्रॉन H^2 द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है। बने नाभिक की उत्तेजित ऊर्जा ज्ञात करो ?

Answers

MQG

PART –1

1. B	2. D	3. AC	4. C	5. A	6. B	7. A
8.B	9. D	10. CD	11. A			

PART - II

1. $a_0\left[1-\left(\frac{5}{7}\right)^{1/4}\right]$ जहां $A_0=50dps$ 2. 79.3 3. 0.34 MeV 4. 6.6 MeV

5. (a) $10^7\,m/s$ (b) $\vec{v}(t)=\frac{qE_0}{m}t\hat{i}+10^7\cos\omega t\hat{j}-10^7\sin\omega tk$ जहां $\omega=qB/m$ (c) $8.11MeV/nucleon$

6. 1.867 x 10^9 years 7. 3.32 x 10^{-5} Js^{-1} 8. (a) $N=\frac{1}{\lambda}[\alpha-(a-\lambda N_0)e^{-\lambda t}$; (b) $2N_0]$

9. (a) $\eta=4mM/(m+M)^2=0.89$; (b) $\eta=2m/(m+M)=2/3$ यहां m और M न्यूट्रॉन का द्रव्यमान है।

10. $210^{11} kg/cm^2, 1\times10^{38} nucl./cm^2$ 11. $Be^8, E_b = 56.5$ MeV 13. क्रमशः 1.88 और 5.75 MeV होगी।

14. $E_b / 2mc^2 = 0.06\%$ से जहां m ड्यूट्रॉन का द्रव्यमान है।

15. $E = Q + \frac{2}{3} T = 6.5 MeV.$