4/131 **2603E1328** Candidate's Seat No :________

B.Sc. Semester-5 Examination

CC-303

Physics

Time : 2-30 Hours] **March-2024** **[Max. Marks : 70**

સૂચના : (૧) સંજ્ઞાઓ તેમનાં પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.
(૨) દરેક પ્રશ્નનાં ગુણ સરખા છે.

1 (a) વિદ્યુત-ચુંબકીય ક્ષેત્ર માટે મેક્સવેલનાં સમીકરણો લખો. હિસ્ટેરેસીસની ઘટના વિગતવાર સમજાવો. 7

અથવા

(a) લોરેન્ટ્ઝ ગેજ શરતની સવિસ્તાર ચર્ચા કરો. 7

(b) પોઈન્ટીંગનું પ્રમેય લખો અને સાબિત કરો. 7

અથવા

(b) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોનાં ધ્રુવીભવનની ચર્ચા કરો. 7

2 (a) લીનાર્ડ-વિક્હાર્ટ સ્થિતિમાનનાં સૂત્રો તારવો. 7

અથવા

(a) ગતિમાન વિદ્યુતભારનાં સ્થિતિમાનનો ઉપયોગ કરીને લોરેન્ટ્ઝ ટ્રાન્સફોર્મેશન સમીકરણો તારવો. 7

(b) પ્રતિપ્રવેગિત સ્થિતિમાનની સવિસ્તાર ચર્ચા કરો. 7

અથવા

(b) દોલનો કરતાં વિદ્યુત દ્વિધ્રુવી દ્વારા ઉત્પન્ન થતાં વિકિરણ ક્ષેત્રની સવિસ્તાર ચર્ચા કરો. 7

3 (a) (i) સ્વયંસ્ફુરિત α-ક્ષય માટે વિઘટન ઊર્જાનું સૂત્ર મેળવો. 3

(ii) અર્ધ-જીવનકાળ 60.5 મિનિટ ધરાવતા બિસ્મથ $_{83}Bi^{212}$ નો ક્ષય થતાં α–કણોનું પાંચ જૂથમાં ઉત્સર્જન થાય છે. તેઓની ઊર્જા 6.08 MeV, 6.04 MeV, 5.76 MeV, 5.62 MeV અને 5.60 MeV છે. આમાં α-કણની વિઘટન ઊર્જાની ગણતરી કરો. નિપજ ન્યુક્લિયસનું નામ લખો. 4

અથવા

(a) α-ક્ષય માટે વિરોધાભાસની ચર્ચા કરો તથા $P_{rel} \tilde{} 2\times10^{-38}$ મેળવો. 7

(b) પોલીનાં ન્યુટ્રીનો અધિતર્ક પર નોંધ લખો. ન્યૂટ્રોનોની લાક્ષણિક્તાઓ વિશે ચર્ચા કરો. 7

અથવા

(b) β-ક્ષય માટે ફર્મીનાં સિદ્ધાંત વિશે ચર્ચા કરો તથા અવસ્થા ઘનતા માટે નીચેનું સૂત્ર મેળવો :

$$\rho\,(E) = \frac{1}{(2\pi h)^6 c^3}\ Pe^2\ (E_{max} - E_e)^2\ dPe \int d\Omega e \int d\Omega_{\bar{\nu}}.$$

[P.T.O.

4 (a) γ-કિરણોનાં ઉત્સર્જન તથા γ-સંક્રમણમાં મલ્ટીપોલારિટી પર ટૂંક નોંધ લખો. 7

અથવા

(a) γ-પસંદગીનાં નિયમ તથા આંતરિક રૂપાંતરણ સમજાવો. 7

(b) અર્ધ-આધુભાવિક દળ સૂત્ર લખો તથા તેમા આવતા કોઈપણ બે પદ સવિસ્તાર ચર્ચો. 7

અથવા

(b) એકી (Odd)-A આઈસોબેરિક ન્યુક્લિયસ માટે દ્રવ્યમાન પરવલય સમજાવો. 7

5 નીચેનાં પ્રશ્નો લખો (કોઈપણ સાત) : 14

(1) વાહકનાં સંદર્ભમાં રિલેક્સેશન કાળની વ્યાખ્યા આપો.

(2) પોઈન્ટિંગ સદિશની વ્યાખ્યા આપો.

(3) ગેજ રૂપાંતરણ માટે સૂત્ર લખી તેમાં આવતા પદોનાં નામ આપો.

(4) વિકિરણ અવરોધ એટલે શું?

(5) હર્ટઝ દ્વિધ્રુવીની વ્યાખ્યા આપો.

(6) α-કણની અવધિ વ્યાખ્યાયિત કરો.

(7) ગાઈગર-નટ્ટલનો નિયમ લખો તથા તેમાં આવતાં પદોનાં નામ આપો.

(8) Half-wave antenna ની વ્યાખ્યા આપો

(9) β-વર્ણપટનો આલેખ દોરો.

(10) γ-ક્ષયનાં પસંદગીના નિયમો લખો.

(11) બંધન ઊર્જા એટલે શું? તે માટેનું સૂત્ર લખો.

(12) γ-ક્ષયમાં આઈસોમેરિઝમ શું છે?

2603E1328-3

ENGLISH VERSION

Instructions : (1) All questions are compulsory.
(2) All questions carry equal marks.
(3) Symbols used have their meaning as usual

1 (a) Write Maxwell's equations for an electromagnetic field. Explain hysteresis in detail. 7

OR

(a) Discuss lorentz gauge condition in detail. 7

(b) State and prove Paynting's theorem. 7

OR

(b) Discuss polarisation of electromagnetic waves. 7

2 (a) Derive the expression for Lienard-Wiechart potentials. 7

OR

(a) Obtain Lorentz transformation equations using the potentials from a moving charge. 7

(b) Discuss retarded potential in detail. 7

OR

(b) Discuss the radiation field produced by an oscilating dipole in detail. 7

3 (a) (i) Derive the expression of disintegration energy for spontaneaus α-decay. 3

(ii) Bismuth ${}_{83}Bi^{212}$ deccays with a half-life of 60.5 minutes by emitting^{83} 5 groups of α-particles with energy 6.08 MeV, 6.04 MeV, 5.76 MeV, 5.62 MeV and 5.60 MeV. Calculate the α-disintigration energies. Name the daughter nucleus. 4

OR

(a) Discuss the α-decay paradox and obtain $P_{rel} \tilde{} \ 2\times10^{-38}$. 7

(b) Write a note on Pauli's Neutrino hypothesis. Discuss the properties of the neutrino. 7

OR

(b) Write in detail Fermi's theory of β-decay and derive the following expression for Density 7

of states : $\rho\ (E) = \frac{1}{(2\pi h)^6 c^3}\ Pe^2\ (E_{max}\ -E_e)^2\ dPe \int\ d\Omega e\ \int\ d\Omega \bar{\nu}$.

4 (a) Write a short note on γ-ray emission and multipolarity in γ-transition. 7

OR

(a) Explain γ-selection rules and internal conversion. 7

[P.T.O.

5 Attempt any seven out of 12 : 14

(1) Define relaxation time with respect to a conductor.
(2) Define paynting vector.
(3) Write the formula for Gauge transformations and explain each term in it.
(4) What is radiation resistance.
(5) Define Hertz dipole.
(6) Define range of an α-particle.
(7) State the Geiger-Nutlall law and name each term in it.
(8) Define Half-wave antenna.
(9) Draw the graph of β-spectrum.
(10) Write the selection rules of γ-decay.
(11) What is Binding energy? Write the formula for it.
(12) What is Isomerism in γ-decay.