

MSCPH-06

June - Examination 2016

MSc (Final) Physics Examination**Nuclear Physics and Analytical Techniques**

नाभिकीय भौतिकी तथा एनेलिटिकल तकनीक

Paper - MSCPH-06**Time : 3 Hours]****[Max. Marks :- 80**

Note: The question paper is divided into three sections A, B and C.
Write answer as per the given instructions.

निर्देश : यह प्रश्न पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section - A**8 × 2 = 16**

(Very Short Answer Type Questions (Compulsory))

Note: Answer **all** questions. As per the nature of the question you delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to 30 words. Each question carries 2 marks.

खण्ड - 'अ'

(अति लघु उत्तर वाले प्रश्न (अनिवार्य))

निर्देश : सभी प्रश्नों का उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित करिए। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

- 1) (i) Write down Geiger - Nuttal relation between λ and R.
 λ एवं R की बीच गाइगर-नटल सम्बन्ध लिखो।
- (ii) Check whether following reaction is allowed or for bidden
 $\pi^- + p^0 \rightarrow \lambda^0 + \pi^0$
 निम्न अभिक्रिया अनुमत है या नहीं जाँच कीजिए।
 $\pi^- + p^0 \rightarrow \lambda^0 + \pi^0$
- (iii) Given ${}_{10}\text{Ne}^{20}$ is 19.9924 a.m.u., using conversion factor obtain its binding energy is MeV. $m_n = 1.00866$ a.m.u. and $m_p = 1.007825$ a.m.u. and $1 \text{ a.m.u.} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$.
 ${}_{10}\text{Ne}^{20}$ की बन्धन ऊर्जा MeV में प्राप्त कीजिए रूपान्तरण गुणांक उपयोग में लेकरके दिया हुआ है ${}_{10}\text{Ne}^{20}$ का द्रव्यमान 19.9924 a.m.u. $m_n = 1.00866$ a.m.u., $m_p = 1.007825$ a.m.u. एवं $1 \text{ a.m.u.} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$.
- (iv) Write down the formula for Electric quadrapole moment of nucleus.
 नाभिक के वैद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण का सूत्र लिखिए।
- (v) Write down Fermi age equation.
 फर्मी ऐज समीकरण लिखिये।
- (vi) Mention any two popular methods that are employed in controlling the temperature in DSC instruments.
 डीएससी उपकरणों में तापनियन्त्रित करने के लिए काम में लिए जानेवाली दो प्रमुख विधियाँ बताइये।

(vii) If spin-lattice relaxation time is 0.1 sec find the spread in the upper energy level ($h = 6.63 \times 10^{-34}$ JS)

उच्च ऊर्जा स्तर में फैलाव ज्ञात कीजिए यदि स्पिन-जालक विश्रान्तिकाल का मान 0.1 sec हो।

(viii) Define gyro magnetic ratio (g).

जायरो चुम्बकीय अनुपात (g) को परिभाषित करो।

Section - B

4 × 8 = 32

(Short Answer Questions)

Note: Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 8 marks.

(खण्ड - ब)

(लघु उत्तर वाले प्रश्न)

निर्देश : किन्ही चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंकों का है।

- 2) Write about fine structure of α - spectrum and its importance.
 α - स्पेक्ट्रम की सूक्ष्म संरचना के बारे में लिखो एवं इसके महत्त्व को समझाओ।
- 3) Write a note on 'radiative transitions' in nuclei.
नाभिक में "विकिरणात्मक संक्रमणों" पर टिप्पणी लिखो।
- 4) Discuss about the nature of the nuclear forces.
नाभिकीय बलों की प्रवृत्ति की विवेचना कीजिए।
- 5) What is the basic difference between liquid drop model and shell model of the Nucleus.
नाभिक के द्रव बून्द माडल एव शैल माडल में मुख्य अन्तर क्या है?

- 6) Define Q-value of a nuclear reaction and derive an expression for it.
नाभिकीय अभिक्रिया के लिए Q मान को परिभाषित करो एवं इसके लिए व्यंजक उत्पन्न करो।
- 7) Discuss what is meant by neutron leakage rate and thermal diffusion length.
न्यूट्रॉन क्षरण दर एवं तापीय विसरण: लम्बाई का क्या अर्थ है? विवेचना कीजिए।
- 8) Discuss the principle of electron microscopy.
इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शीता सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।
- 9) Explain the NMR spectra of pure methyl alcohol at low temperature.
कम ताप पर शुद्ध मिथाइल एल्कोहल के NMR नाभिकीय चुम्बकीय अनुलाद स्पेक्ट्रम को समझाओ।

Section - C

2 × 16 = 32

(Long Answer Questions)

Note: Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to 500 words. Each question carries 16 marks.

(खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तर वाले प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 16 अंक का है।

10) Give the fermi theory of β - decay. Discuss how it explains the important features of β - spectrum.

β - क्षय के फर्मी सिद्धान्त को प्रतिपादित कीजिए। यह किस प्रकार β - स्पेक्ट्रम के मुख्य तथ्यों की व्याख्या करता है?

11) Define the term binding energy and binding energy per nucleon. Draw the graph showing the variation between the average binding energy per nucleon and mass number using the graph explain the stability of the nucleus.

बन्धन ऊर्जा एवं बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन की व्याख्या करो। औसत बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन एवं द्रव्यमान संख्या के बीच परिवर्तन प्रदर्शित करनेवाला ग्राफ खींचिये। इस ग्राफ को काम में लेते हुए नाभिक के स्थायित्व की व्याख्या कीजिए।

12) What is mossbaver effect ? Describe the experimental set-up to study the mossbaver effect. Explain briefly how mossbaver spectrum can be obtained using this set-up.

मोसबार प्रभाव क्या है? मोसबार प्रभाव का अध्ययन करने के लिए आवश्यक प्रायोगिक सेट अप (व्यवस्था) का विवरण कीजिए। इस प्रायोगिक व्यवस्था (सेट-अप) से मोसबार स्पेक्ट्रम किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है संक्षिप्त में व्याख्या करो।

13) Describe the construction and working of a semi conductor detector. What are its advantages over other detectors.

एक अर्ध चालक संसूचक की संरचना एवं कार्य प्रणाली का वर्णन करो। अन्य संसूचको की तुलना में इसके क्या लाभ हैं।