

MSCPH - 06

December - Examination 2015

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 given instructions.

You are allowed to use a non-programmable calculator, however, sharing of calculators is not allowed.

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

आपको बिना प्रोग्रामिंग वाले केलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है परन्तु केलकुलेटर के हस्तांतरण की अनुमति नहीं है।

Section - A

8 x 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 word. Each question carries 2 marks.

(खण्ड - अ)

(अति लघु उत्तर वाले प्रश्न (अनिवार्य))

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

- 1) (i) What are the lepton number and Baryon number for positron?
 पोजीट्रॉन के लिए लेपटॉन संख्या तथा बरियॉन संख्या क्या होती है?
- (ii) What is the value of the ratio of Bohr Magneton to Nuclear Magneton?
 बोर मेग्नेटॉन का नाभिकीय मेग्नेटॉन के साथ अनुपात का मान क्या होगा?
- (iii) Half life of C^{14} is 6200 years. Calculate the decay constant of nucleus.
 C^{14} की अर्ध आयुकाल 6200 वर्ष है तो नाभिक के क्षय नियतांक की गणना करो।
- (iv) Find the binding energy of the deuteron. Here $m_n = 1.00866 \text{ amu}$, mass of the Hydrogen atom 1.007825 amu , atomic mass of the 2_1H is 2.014102 amu and $\text{amu} = 931.5 \text{ MeV} / c^2$.
 ड्यूट्रॉन की बंधनऊर्जा ज्ञात करो। यहाँ $m_n = 1.00866 \text{ amu}$, हायड्रोजन परमाणु का द्रव्यमान 2.014102 amu है तथा $\text{amu} = 931.5 \text{ MeV} / c^2$
- (v) Suppose Nucleus having atomic mass number 224 decays and one alpha particle is emitted. Q value of the reaction is 5MeV. Calculate the kinetic energy of the emitted alpha particle in Joule.

एक नाभिक जिसका परमाणु द्रव्यमान संख्या 224 है। यह एक अल्फा कण का क्षय करता है। इस नाभिकीय अभिक्रिया की Q का मान 5MeV है तो उत्सर्जित अल्फा कण की गतिज उर्जा जूल में ज्ञात करो।

(vi) Define the Curie in terms of activity.

सक्रियता के पदों में क्यूरी को परिभाषित करो।

(vii) A nuclear decay reaction is given by $n + \bar{\nu}_e \rightarrow p + e^{-1}$

Check the possibility of the above reaction? Justify your answer with reason.

नाभिकीय क्षय अभिक्रिया निम्न दी जाती है $n + \bar{\nu}_e \rightarrow p + e^{-1}$

उपरोक्त अभिक्रिया की संभावना की जांच करो तथा अपने उत्तर को न्यायोचित करो।

(viii) What is the magnitude of the spin angular momentum of neutron?

न्यूट्रॉन के स्पिन कोणीय संवेग का परिमाण क्या होता है?

Section - B

4 x 8 = 32

(Short Answer Questions)

Note : Answer any four questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 08 marks.

(खण्ड - ब)

(लघु उत्तर वाले प्रश्न)

नोट : किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 08 अंकों का है।

- 2) Write a note on the range of alpha particle.
अल्फा कणों की परास पर टिप्पणी लिखो।
- 3) What do you mean by Nuclear quadrupole moment?
नाभिकीय चतुर्ध्रुव आघूर्ण से आपका क्या तात्पर्य है?
- 4) Explain the selection rules for gamma emission.
गामा उत्सर्जन के लिए चयन नियमों को समझाओ।
- 5) What do you mean by the Nuclear isomer shift?
नाभिकीय समावयी विस्थापन (Nuclear isomer shift) से आपका क्या तात्पर्य है?
- 6) What do you understand by conservation of parity in nuclear reactions?
नाभिकीय अभिक्रियाओं में पेरिटी संरक्षण से आपका क्या तात्पर्य है?
- 7) Write a note on the nuclear radius.
नाभिकीय त्रिज्या पर टिप्पणी लिखो।
- 8) Write a note on the Spin and half life time of the neutron.
न्यूट्रॉन के स्पिन तथा अर्ध आयु पर टिप्पणी लिखो।
- 9) Describe the spin spin relaxation time mechanisms.
स्पिन स्पिन विश्रांति काल क्रियाविधियों का वर्णन करो।

Section - C

2 x 16 = 32

(Long Answer Questions)

Note : Answer any 2 questions. You have to delimit your each answer maximum up to 500 words. Each question carries 16 marks.

(खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तर वाले प्रश्न)

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

10) Explain the construction, working of the Scintillation detectors.

Scintillation संसूचक की बनावट तथा कार्यविधि को समझाओ।

11) Explain the following phenomena

(i) Compton Scattering

(ii) Pair production

निम्न प्रभाव को समझाओ :-

(i) काम्पटन विक्षेपन

(ii) युग्म उत्पादन

12) Describe the Semi empirical mass formula for nucleus.

नाभिक के लिए अर्ध आनुभाविक द्रव्यमान सूत्र का वर्णन करो।

13) Explain the construction, principle and working of the electron scanning electron microscope.

स्केनिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मशी की बनावट, सिद्धांत तथा कार्यप्रणाली को समझाओ।