

**MSCPH-06**

December - 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 answers as per the given instructions.

**निर्देश :** यह प्रश्न पत्र तीन खण्डों 'अ', 'ब' एवं 'स' 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 उत्तरीय प्रश्न)

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

- 1) (i) What is neutrino ?  
न्यूट्रिनो क्या है?
- (ii) Write down Bohr's formula for ionization of the medium.  
माध्यम के आयनन के लिए बोहर का सूत्र लिखिए।
- (iii) Find the binding energy of an  $\alpha$ -particle. Here  $m_n = 1.00866$  amu,  $m_p = 1.00782$  a.m.u. and mass of helium nucleus = 4.002870 a.m.v. and  $1 \text{ amu} = 931.5 \text{ mev}/c^2$ .  
एक अल्फा कण की बन्धन ऊर्जा ज्ञात कीजिए। यहाँ  $m_n = 1.00866$  amu,  $m_p = 1.00782$  a.m.u. तथा ही लीयम नाभिकका द्रव्यमान = 4.002870 a.m.v.,  $1 \text{ amu} = 931.5 \text{ mev}/c^2$  है।
- (iv) What are magic numbers ?  
मैजिक संख्याएँ क्या हैं?
- (v) What do you mean by Q-value of the reaction ?  
अभिक्रिया के लिए Q-मान का क्या अभिप्राय है?
- (vi) Calculate the recoil energy of  $\text{Au}^{197}$  whose mossbauer transition energy is 77.4 kev.  
 $\text{Au}^{197}$  जिसकी मासोबार संक्रमण ऊर्जा 77.4 kev है की प्रतिक्षिप्त ऊर्जा की गणना कीजिए।
- (vii) Write down Weizsacher's semi empirical mass formula for nucleus.  
नाभिक के लिए विज्ञेकर अर्ध आनुभाविक द्रव्यमान सूत्र लिखिए।
- (viii) What is the meaning of electric quadruple movement of any nucleus ?  
किसी नाभिक के वैद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण का क्या अर्थ है?

**Section - B****4 × 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)

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

2) Briefly describe the various effects associated with, when radiation of different energies inter acts with matter.

जब विभिन्न ऊर्जाओं के विकिरण पदार्थ से क्रिया करते हैं तो इससे सन्बन्धित विभिन्न प्रभावों की संक्षिप्त विवेचना कीजिए।

3) Obtain an expression for the total binding energy of a nucleus based on the liquid drop model.

द्रव बूँद माडल के आधार पर किसी नाभिक की कुल बन्धन ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

4) Write a short note on parity and electric quadrupole moment of the nucleus.

नाभिक की समता एवं विद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

5) Explain the phenomenon of NQR and compare it with NMR and ESR.

NQR परिघटना की व्याख्या कीजिए एवम् इसकी NMR एवं ESR से तुलना कीजिए।

- 6) Obtain expression for orbital and spin magnetic moments.  
कक्षीय एव चक्रण चुम्बकीय आघूर्णों के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।
- 7) Discuss Bohr and wheeler theory of nuclear fisison.  
नाभिकीय विखण्डन के लिए बोहर एव व्हीलर के सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।
- 8) What is chemical shift ? Discuss its application in the study of structure of molecules.  
रासायनिक विस्थापन क्या है ? अणुओं की संरचना का अध्ययन करने में इसकी क्या उपयोगिता है, इसकी विवेचना कीजिए।
- 9) Discuss the compound nucleus theory of nuclear reaction.  
Give some examples.  
नाभिकीय अभिक्रियाओं के संयुक्त नाभिक सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।  
कुछ उदाहरण दीजिए।

### 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 अंकों का है।

- 10) Discuss the Gamow theory of  $\alpha$ -decay and how it explains the main features of  $\alpha$ -particle emission process. Write the limitations of the theory.

$\alpha$ -क्षय के गैमो सिद्धान्त की विवेचना कीजिए एवं यह किस प्रकार  $\alpha$ -कण उत्सर्जन प्रक्रिया के मुख्य तथ्यों की व्याख्या करता है। सिद्धान्त की सीमाओं को लिखिए।

- 11) Give an account of classification of elementary particles. Describe with examples the various conservation laws obeyed in elementary particle interactions.

मूल कणों के वर्गीकरण का आधार दीजिए। मूल कणों की अभिक्रियाओं में पालन करने वाले विभिन्न संरक्षण के नियमों की उदाहरण सहित विवेचना कीजिए।

- 12) Describe the experimental evidences that support shell model to the nucleus and the predictions of shell model.

नाभिक के लिए शैल माडल के पक्ष में प्रायोगिक तथ्यों की विवेचना कीजिए एवं शैल माडल के उद्घोषों (predictions) की विवेचना कीजिए।

- 13) Give the theory of NMR phenomenon. Describe the experimental arrangement to study NMR effect in liquids. Describe how spin-lattice relaxations studies.

NMR परिघटना का सिद्धान्त दीजिए। द्रवों में NMR प्रभाव का अध्ययन करने की प्रायोगिक व्यवस्था का वर्णन कीजिए। चक्रण-जालक विश्रान्ति का अध्ययन कैसे करते हैं? इसका वर्णन कीजिए।

\_\_\_\_\_