

**MSCPH-06**

June - Examination 2018

**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 '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 Questions)

**Note:** Answer **all** questions. As per the nature of the question 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) Find out the stable nucleus whose radius is one - third of  $OS^{189}$  nucleus.  
 उस स्थायी नाभिक को ज्ञात कीजिए जिसकी त्रिज्या  $OS^{189}$  नाभिक की  $\frac{1}{3}$  है?
- (iii) What is the meaning of electric quadruple moment of any nucleus?  
 किसी नाभिक के वैद्युत चतुर्ध्रुव आधूर्ण का क्या अर्थ है?
- (iv) Write down Weizsacher's semiempirical mass formula for nucleus.  
 नाभिक के लिये विज्ञेकर अर्ध आनुभाविक द्रव्यमान सूत्र लिखिए।
- (v) Explain Q-value of nuclear reaction.  
 नाभिकीय अभिक्रिया के लिए Q-मान की व्याख्या कीजिए।
- (vi) What is the full form of the NQR.  
 NQR पद का पूर्ण रूप लिखो।
- (vii) Calculate the recoil energy of  $Au^{197}$  whose Moss Bauer transition energy is 77.4 Ke V.  
 $Au^{197}$  जिसकी मासोबार संक्रमण ऊर्जा 77.4 Ke V है की प्रतिक्षिप्त ऊर्जा की गणना कीजिए।
- (viii) What do you mean EPR?  
 EPR का क्या तात्पर्य है?

### 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 उत्तरीय प्रश्न)

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

- 2) Describe the neutrino hypothesis for explanation of the beta decay.  
बीटा क्षय को समझाने के लिये न्यूट्रीनो परिकल्पना का वर्णन करो।
- 3) Write a note on “radiative transitions”. in nuclei.  
नाभिक में “विकिरणात्मक संक्रमणों” पर टिप्पणी लिखो।
- 4) 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।
- 5) Discuss the compound nucleus theory of nuclear reaction. Give some examples.  
नाभिकीय अभिक्रियाओं के संयुक्त नाभिक सिद्धान्त की विवेचना कीजिए। कुछ उदाहरण दीजिए।
- 6) Explain the Bohr and wheeler theory of fission.  
विखंडन की बोर तथा व्हीलर के सिद्धान्त को समझाओ।
- 7) What do you mean by the nuclear isomer shift?  
नाभिकीय समावर्ती विस्थापन से आपका क्या तात्पर्य है?
- 8) Explain the phenomoenon of NQR and compare it with NMR and ESR.  
NQR परिघटना की व्याख्या कीजिए। एवम् इसकी NMR एव ESR से तुलना कीजिए।
- 9) Describe the spin spin relaxation time mechanisms.  
स्पिन स्पिन विश्रांतिकाल क्रिया विधियों का वर्णन करो।

### Section - C

$2 \times 16 = 32$

(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 उत्तरीय 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 गैमों 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) Describe the experimental evidences that support shell model 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 उद्देशों की विवेचना कीजिए।

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

स्केनिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की बनावट सिद्धान्त तथा कार्यप्रणाली को समझाओ।

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

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