

**MSCPH-06**

June – Examination 2020

**M.Sc. (Final) Examination****PHYSICS****(Nuclear Physics and Analytical Techniques)****नाभिकीय भौतिकी तथा एनालिटिकल तकनीक****Paper : MSCPH-06***Time : 3 Hours ]**[ Maximum 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 Type 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) What do you mean by magic number in nuclear physics ?

नाभिकीय भौतिकी में जादुई संख्या से क्या तात्पर्य है ?

(iii) What is the value of the ratio of Bohr magneton to nuclear magneton ?

बोहर मेग्नेटोन का नाभिकीय मेग्नेटोन के साथ अनुपात का मान क्या होगा ?

(iv) Write down Weizsacker's semiempirical mass formula for nucleus.

नाभिक के लिए विज्ञेकर अर्द्ध-आनुभविक द्रव्यमान सूत्र लिखिए।

(v) Write the physical meaning of the nuclear cross section.

नाभिकीय काट क्षेत्र के भौतिक अर्थ को लिखिए।

(vi) Write full form of 'ESR'.

पद 'ESR' का पूर्ण रूप लिखिए।

(vii) Write down Fermi age equation.

फर्मी ऐज समीकरण लिखिए।

(viii) What are the Lepton number and Baryon number for positron.

पोजीट्रॉन के लिए लेपटोन संख्या तथा बेरियोन संख्या क्या होती है ?

### Section-B

4×8=32

#### (Short Answer Type 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. Write a short note on the range of alpha particle.

अल्फा कणों की परास पर टिप्पणी लिखिए।

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

द्रव बूँद मॉडल के आधार पर किसी नाभिक की कुल बंधन ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

4. Explain the selection rules for gamma emission.

गामा उत्सर्जन के लिए चयन नियमों को समझाइए।

5. Explain the pairing energy term in semiempirical mass formula.

अर्द्ध-आनुभविक द्रव्यमान सूत्र में युग्मन ऊर्जा पद को समझाइए।

6. Discuss the compound nucleus theory of nuclear reaction. Give some examples.

नाभिकीय अभिक्रियाओं के संयुक्त नाभिक सिद्धान्त की विवेचना कीजिए। कुछ उदाहरण दीजिए।

7. Discuss the principle of electron microscopy.

इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शिता सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।

8. Explain the basic experimental set up of constant velocity mode to obtain Mossbauer spectrum.

नियत वेग विधा के मूलभूत प्रायोगिक व्यवस्था से मोजबोर स्पेक्ट्रम प्राप्त करने का वर्णन कीजिए।

9. Write a note on the superhyperfine interaction.

सुपर अति सूक्ष्म अंतर्क्रिया पर टिप्पणी लिखिए।

### Section-C

2×16=32

#### (Long Answer Type 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. Derive Bohr's formula for ionization due to passage of heavy charged particles in the medium. Discuss how the interaction of light charged particles is different from that of heavy charged particles.

भारी आवेशित कण के किसी माध्यम में गमन करने से उत्पन्न आयनन के लिए बोहर का सूत्र स्थापित कीजिए। किसी माध्यम से हल्के आवेशित कण की अन्योन्य क्रिया, भारी आवेशित कण की अन्योन्य क्रिया से किस प्रकार भिन्न होती है ? विवेचना कीजिए।

11. Describe the experimental evidences that support shell model of the nucleus and the predictions of shell model.

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

12. What is Fission ? Discuss Bohr and Wheeler theory of nuclear fission.

विखण्डन क्या है ? नाभिकीय विखण्डन के लिए बोहर एवं ह्वील के सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।

13. What is Chemical Shift ? How do you measure chemical shift. Discuss its application in the study of structure of molecules.

रासायनिक विस्थापन क्या है ? रासायनिक विस्थापन को आप कैसे मापोगे ? अणुओं की संरचना का अध्ययन करने में इसकी क्या उपयोगिता है ? इसकी विवेचना कीजिए।