

MSCPH-06

December - Examination 2017

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. Check your paper code and paper title before starting the paper. In case of any discrepancy English version will be final for all purposes.

निर्देश : यह प्रश्न पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नपत्र शुरू करने से पूर्व प्रश्नपत्र कोड व प्रश्नपत्र शीर्षक जाँच लें किसी भी विसंगतता की स्थिति में अंग्रेजी रूप ही अंतिम माना जायेगा।

Section - A**8 × 2 = 16**

(Very Short Answer Questions) (Compulsory)

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) (अनिवार्य)

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) Give the relation between range and energy of the 2-particle, which is related through Geiger's law.
गाइगर के नियम से सम्बन्धित अल्फा कणों के लिए रेन्ज एवं ऊर्जा के बीच सम्बन्ध दीजिए।
- (ii) What is the typical value of nuclear mass density?
नाभिकीय द्रव्यमान घनत्व का मान लगभग कितना होता है?
- (iii) Write down Fermi age equation.
फर्मी ऐज समीकरण लिखिये।
- (iv) Define Gyro magnetic ratio (g).
जायरो चुम्बकीय अनुपात (g) को परिभाषित करें।
- (v) Suppose Nucleus having atomic mass number 224 decays and alpha particle is emitted. Q value of the reaction is 5 MeV. 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 5 MeV है तो उत्सर्जित अल्फा कण की गतिज ऊर्जा जूल में ज्ञात करें।

(vi) Calculate the recoil energy of Ir^{119} whose mossbauer transition energy 129 KeV.

Ir^{119} जिसकी मासोबार संक्रमण ऊर्जा 129 KeV है की प्रतिक्रिया ऊर्जा की गणना करें।

(vii) Write full form of "ESR".

पद "ESR" का पूर्ण रूप लिखें।

(viii) Calculate binding energy for the deuteron. Given

$M_n = 1.00866$ a.m.u. $M_p = 1.007825$ a.m.u. and

$M_d = 2.014102$ a.m.u. Given 1 a.m.u. = 931.5 MeV

ड्यूट्रॉन की बन्धन ऊर्जा की गणना करें। दिया हुआ है।

$M_n = 1.00866$ a.m.u. $M_p = 1.007825$ a.m.u. and

$M_d = 2.014102$ a.m.u. जहाँ 1 a.m.u. = 931.5 MeV

Section - B

$4 \times 8 = 32$

(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) Briefly describe the various effects associated with, when radiation of different energies interact with matter.

जब विभिन्न ऊर्जाओं के विकिरण पदार्थ से अन्योन्य क्रिया करते हैं तो इससे सम्बन्धित विभिन्न प्रभावों का संक्षेप में वर्णन करें।

- 3) Explain the pairing energy term in semi empirical mass formula.
अर्ध आनुभाविक द्रव्यमान सूत्र में पुग्मन ऊर्जा पद को समझाइए।
- 4) Explain the magnetic dipole moment of the nucleus. What is the value of the ratio of Bohr Magneton to Nuclear Magneton.
नाभिक के चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण को समझाइए। बोर में मैग्नेटोन का नाभिकीय मैग्नेटोन के साथ अनुपात का मान क्या होगा।
- 5) What is chemical shift? Discuss its application.
रासायनिक विस्थापन क्या है? इसके उपयोगिता की विवेचना कीजिए।
- 6) Explain the basic experimental set up of constant velocity mode to obtain Mossbauer spectrum.
नियत वेगविधा के मूलभूत प्रायोगिक व्यवस्था से मोजबोर (Mossbauer) स्पेक्ट्रम प्राप्त करने का वर्णन करें।
- 7) Explain the working of the transmission electron microscope.
पारगमन इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शी की कार्यप्रणाली को समझाइए।
- 8) Write down a short note on nuclear shell model.
नाभिकीय शेल मॉडल पर एक संक्षिप्त प्रतिप्पणी लिखें।
- 9) Write a note on the super hyperfine interaction.
सुपर अति सूक्ष्म अंतर्क्रिया पर टिप्पणी लिखें।

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 को अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित करना है। प्रत्येक प्रश्न 16 अंकों का है।

- 10) Explain the conservation laws in nuclear reactions?
नाभिकीय अभिक्रियाओं में संरक्षण नियम समझाइए।
- 11) 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 करें। अन्य संसूचकों की तुलना में इसका क्या लाभ है?
- 12) Explain the Dirac's theory of the pair production.
डिराकके युग्म उत्पादन के सिद्धान्त को समझाइए।
- 13) Explain the NMR with its basic principle.
NMR को इसके मूल सिद्धान्त के साथ समझाइए।

—————