

MSCPH-06

June - Examination 2019

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. Incase of any discrepancy, the English Version will be final for all purposes. Check your paper code and paper title before starting the paper. Calculators are not allowed.

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

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) In nuclear radius parameter is $R_0 = 1.1$ fm then what is the radius of the nucleus having atomic mass number 27.
यदि नाभिकीय त्रिज्या प्राचाल $R_0 = 1.1$ fm है तो उस नाभिक की त्रिज्या क्या होगी जिसका परमाणु द्रव्यमान संख्या 27 है।
- (ii) Write down the formula for Electric quadrupole moment of nucleus.
नाभिक के वैद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण का सूत्र लिखिए।
- (iii) Write down Fermi age equation.
फर्मी ऐज समीकरण लिखिये।
- (iv) What do you mean by nuclear binding energy?
नाभिकीय बंधन ऊर्जा से आपका क्या तात्पर्य है?
- (v) Mention any two popular methods that are employed in controlling the temperature in instruments.
डीएससी (DSC) उपकरणों में तापनियन्त्रित करने के लिए काम में लिये जानेवाली दो प्रमुख विधियाँ बताइये।
- (vi) What is the full form of NMR?
NMR का पूर्ण रूप लिखिए?

(vii) Suppose Nucleus having atomic mass number 224 decays and alpha particle is emitted. Q value of reaction is 5 Mev. Calculate the kinetic energy of the emitted alpha particle in Joule.

एक नामिक जिसका परमाणु द्रव्यमान संख्या 224 है। यह एक अल्फा कण का क्षय करता है। इस नामिकीय अभिक्रिया की Q का मान 5 Mev है तो उत्सर्जित अल्फा कण की गतिज ऊर्जा जूल में ज्ञात करो।

(viii) If baryon quantum number is 1 and strangeness quantum number is -2, then what is the hyper charge quantum number?

यदि बेरीओन क्वांटम संख्या 1 है तथा विचित्रता क्वांटम संख्या -2 है तो हाइपर आवेश क्वांटम संख्या क्या 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 beta decay. बीटा क्षय को समझाने के लिए न्यूट्रिनो परिकल्पना का वर्णन करो।
- 3) 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।

- 4) What is chemical shift? Discuss its application.
रासायनिक विस्थापन क्या है? इसके उपयोगिता की विवेचना कीजिए।
- 5) Discuss the principle of electron microscopy.
इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शीता सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।
- 6) Explain the NMR Spectra of pure methyl alcohol at low temperature.
कम ताप पर शुद्ध मिथाइल एल्कोहल के (NMR) नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद स्पेक्ट्रम को समझाओ।
- 7) Describe the spin spin relaxation time mechanisms.
स्पिन स्पिन विश्रांति काल क्रियाविधियों का वर्णन करो।
- 8) Write down a short note on nuclear shell model.
नाभिकीय शेल मॉडल पर एक संक्षिप्त प्रतिक्रिया लिखें।
- 9) Discuss what is meant by neutron leakage rate and thermal diffusion length.
न्यूट्रॉन क्षरण दर एवं तापीय विसरण: लम्बाई का क्या अर्थ है। विवेचना कीजिए।

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 उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित करना है। प्रत्येक प्रश्न 16 अंकों का है।

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

अल्फा क्षय के गैमो सिद्धान्त की विवेचना कीजिए एवं यह किस प्रकार α -कण उत्सर्जन प्रक्रिया के मुख्य तथ्यों की व्याख्या करता है। सिद्धान्त की सीमाओं को लिखिये।

11) Define term binding energy and binding energy per nucleon. Draw the graph showing the variation between the average binding energy per nucleon and mass number. Using the graph explain the stability of the nucleus.

बन्धन ऊर्जा एवं बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन की व्याख्या करो। औसत बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन एवं द्रव्यमान संख्या के बीच परिवर्तन प्रदर्शित करनेवाला ग्राफ खींचिये। इस ग्राफ को काम में लेते हुए नामिक के स्थायित्व की व्याख्या कीजिए।

12) What is moss baver effect? Describe the experimental set. Upto study the mossbaver effect. Explain briefly how mossbaver spectrum can be obtained using this setup.

मोसबार प्रभाव क्या है? मोसबार प्रभाव का अध्ययन करने के लिए आवश्यक प्रायोगिक व्यवस्था का विवरण कीजिए। इस प्रायोगिक व्यवस्था से मोसबार स्पेक्ट्रम किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है संक्षिप्त में व्याख्या करो।

13) What do you mean by ESR phenomenon? Explain the working of the ESR spectrometer. How are hyperfine interaction studied from ESR spectrum?

ESR प्रभाव से आपका क्या तात्पर्य है? ESR स्पेक्ट्रोमीटर की कार्य प्रणाली को समझाओ। ESR स्पेक्ट्रम से, अति सूक्ष्म अंतर्क्रिया का अध्ययन किस प्रकार से किया जा सकता है।
