

MPH-08

June - Examination 2017

M.Sc. Physics (Final) Examination**Nuclear Physics, Atomic and
Molecular Spectroscopy**

नाभिकीय भौतिकी, परमाणवीय एवं आणविक स्पेक्ट्रॉस्कोपी

Paper - MPH-08**Time : 3 Hours]****[Max. Marks :- 80**

Note: The question paper is divided into three sections. A, B and C. Write answer 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 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 upto 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 कीजिये। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

- 1) (i) Greatest possible component of total angular momentum of a nucleus along any direction is $I_z = 3\hbar$. Then what are the values of m_I (magnetic total angular momentum quantum number)?
स्वेच्छ दिशा के अनुदिश नाभिक के कुल कोणीय संवेग का सबसे बड़ा संभव घटक $I_z = 3\hbar$ है तब m_I (चुम्बकीय कुल कोणीय संवेग क्वांटम संख्या के मान क्या होंगे?
- (ii) What is the value of Barn in terms of m^2 ?
 m^2 के पदों में Barn का मान क्या होगा?
- (iii) What is the full form of HJ potential?
HJ विभय का पूर्ण रूप क्या है?
- (iv) Check the possibility of following reaction and justify the your answer. $\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \bar{\nu}_e$ where symbols have usual meaning.
निम्न अभिक्रिया की संभावना जाँच करो तथा अपने उत्तर को न्यायोचित करो। यहा प्रतीको के सामान्य प्रचलित अर्थ है $\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \bar{\nu}_e$
- (v) If function $\psi = Ae^{im_l\phi}$ then what is the value of $\hat{L}_z\psi$?
यदि फलन $\psi = Ae^{im_l\phi}$ तब $\hat{L}_z\psi$ का मान क्या होगा?
- (vi) State ${}^2S_{5/2}$ is possible or not?
यह बताओ कि ${}^2S_{5/2}$ संभव है अथवा नहीं?

(vii) What is the value of 'g' factor for term ${}^2P_{3/2}$.

पद ${}^2P_{3/2}$ के लिए 'g' का मान क्या होगा ?

(viii) Molecular spectra lies in energy range of the order of $10^{-3} eV$.

Which of the following spectra corresponds to the above energy range

(a) Electronic spectra

(b) Vibrational spectra

(c) Rotational spectra

आणविक स्पेक्ट्रा ऊर्जा परास $10^{-3} eV$ कोटि में विद्यमान है तो निम्न में से कौनसा स्पेक्ट्रा उपरोक्त ऊर्जा परास से सम्बन्धित है

(a) इलेक्ट्रानिक स्पेक्ट्रा

(b) कम्पन्न स्पेक्ट्रा

(c) घूर्णन स्पेक्ट्रा

Section - B

$4 \times 8 = 32$

(Short Answer Type Questions)

Note: Answer any four questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 08 marks.

(खण्ड - ब)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

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

2) What do you understand by parity of a nucleus?

नाभिक की पेरिटी से आपका क्या तात्पर्य है ?

- 3) What are the general nature of the nuclear force between nucleons?
न्युक्लिआनों के मध्य लगने वाले नाभिकीय बल की प्रकृति कैसी होती है?
- 4) Explain the Brems strahlung.
ब्रेमस्ट्रालंग को समझाओ।
- 5) Explain the Diffused Junction Detectors.
विसरण संधि संसूचक को समझाओ।
- 6) Explain the Wu experiment that verifies the parity violation.
वू के उस प्रयोग को समझाओ जिससे पैरिटी उल्लंघन की पुष्टि होती है।
- 7) Write the total quantum number J for two electron with same $l = 1$ and $s = \frac{1}{2}$ under L-S coupling.
L-S युग्मन के अन्तर्गत दो इलेक्ट्रान जिनके समान $l = 1$ तथा $s = \frac{1}{2}$ है उनके लिए कुल क्वांटम संख्या J लिखो।
- 8) What do you mean by Stark effect
स्टार्क प्रभाव से आपका क्या तात्पर्य है?
- 9) Explain the ideal vibrational-rotational spectra of diatomic molecule.
द्विपरमाणुक अणु के आदर्श कम्पन्न घूर्णन स्पेक्ट्रा को समझाओ।

Section - C

2 × 16 = 32

(Long Answer Type Questions)

Note: Answer any two questions. You have to delimit your each answer maximum 500 words. Each question carries 16 marks.

(खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिये। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिये। प्रत्येक प्रश्न 16 अंको का है।

- 10) Explain the semi Empirical mass formula for a nucleus.
नाभिक के लिए अर्थ आनुभाषिक द्रव्यमान सूत्र समझाओ।
- 11) Describe the construction and working of scintillation counter.
सिन्टिलेशन गणक की बनावट व कार्यविधि को समझाओ।
- 12) Explain the normal zeeman effect with suitable examples.
प्रसामान्य जीमान प्रभाव को उचित उदाहरणों सहित समझाओ।
- 13) What do you understand by Roman spectra. Explain the classical theory of Roman effect.
रमन स्पेक्ट्रा से आपका क्या तात्पर्य है? रमन प्रभाव के चिरसम्मत सिद्धान्त को समझाओ।
