

**MPH-08**

December - Examination 2017

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

नाभिकीय भौतिकी, परमाण्विय एवं आण्विक स्पेक्ट्रॉस्कोपी

**Paper - MPH-08****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) What is the basic difference between central and tensor forces.  
केन्द्रीय व टेंसर बलों में मुख्य अन्तर क्या है?
- (ii) What is the importance of the scattering length in nuclear physics.  
नाभिकीय भौतिकी में प्रकीर्णन लम्बाई का क्या महत्व है?
- (iii) Which type of particles towards GM counter is most sensitive.  
जी.एम. गणित्र किस प्रकार के कणों के लिए संवेदनशील है?
- (iv) Discuss the  $B^-$ ,  $B^+$  and E.C. process.  
 $B^-$ ,  $B^+$  एवं E.C. को बताइये।
- (v) For an electron in  $P_{3/2}$  state, Find the values of  $m_j$  and  $J_z$ .  
एक इलेक्ट्रॉन  $P_{3/2}$  अवस्था में है,  $m_j$  व  $J_z$  के मान बताइये।
- (vi) What is the total angular momentum of an atom?  
किसी परमाणु का कुल कोणीय संवेग क्या है?
- (vii) What is the difference between homo and polar molecules?  
अधुनी एवं ध्रुवीय अणुओं में क्या अन्तर है?
- (viii) What do you mean by stokes and anti stokes lines?  
स्टॉक्स एवं एण्टीस्टॉक्स रेखाओं से आपका 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) Find the angular momentum and parity of the nucleus  ${}_{20}^{41}\text{Ca}$ .  
 ${}_{20}^{41}\text{Ca}$  नाभिक की क्षमता एवं कोणीय संवेग ज्ञात कीजिए।
- 3) Explain  $n$ - $p$  scattering at low energy and discuss the results.  
कम अर्ज  $n$ - $p$  प्रकीर्णन का समझाइये एवं इसके परिणाम को वर्णित करें।
- 4) Explain the phenomena of energy loss of charged particles due to ionization  
आयनन से आवेशित कणों के ऊर्जा ह्रास को समझाइये।
- 5) Explain the internal conversion and pair production.  
आन्तरिक रूपान्तरण तथा युग्म उत्पादन समझाइए।
- 6) Explain the two possible orientation of spin  $\vec{S}$  with respect to a magnetic field.  
चक्रण  $\vec{S}$  के चुम्बकीय क्षेत्र के माप दो सम्भव विन्यास समझाइए।
- 7) Determine the orbital states of  $n = 3$ ,  $s = \frac{1}{2}$  state.  
 $n = 3$ ,  $s = \frac{1}{2}$  अवस्था के कणीय अवस्था ज्ञात कीजिए।
- 8) Explain the Franck-Condon principle.  
फ्रेन्क कोन्डोन सिद्धान्त को समझाइए।

- 9) Explain the fine structure of the vibrational - rotational spectra.  
घूर्णी-कम्पन स्पेक्ट्रा की सुगम संरचनाओं को वर्णित 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 को अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित करना है। प्रत्येक प्रश्न 16 अंकों का है।

- 10) Using the square well potential for the deuteron ground state, derive the expression of Range-depth.  
वर्गाकार कूप विभव को काम में लेते हुए ड्यूट्रोन मूल अवस्था के लिए परास-गहराई सम्बंध को व्युत्पन्न कीजिए।
- 11) Why solid state detectors are better than the scintillation detector. Explain the principle and working of the Diffused junction detector. ठोस अवस्था संसूचक स्टिलेशन संसूचक से अच्छे क्यों हैं? डिफ्यूज्ड संधि संसूचक का सिद्धान्त व कार्य विधि समझाइये।
- 12) Explain the Paschen Back effect with examples.  
पाश्चन बेक प्रभाव को उदाहरण सहित समझाइए।
- 13) Discuss the pure rotational spectra of a rigid rotator. Show that the spectral lines are equally spaced.  
दृढ़ घूर्णन के शुद्ध घूर्णी स्पेक्ट्रा को समझाइये। प्रदर्शित कीजिए की स्पेक्ट्रल रेखाएँ समान दूरी पर स्थित होती हैं।