

# **PHYSICS**

## **Paper- II : Nuclear Physics**

**Time : Three Hours**

**M.M. : 50**

**[Marks : 10]**

### **Part-A (Compulsory)**

#### **भाग- अ ( अनिवार्य )**

1. Write down the formula for the determination of parity of even-odd nuclei. सम-विषम नाभिक की समता ज्ञात करने के लिए सूत्र लिखिये।
2. Define atomic mass unit. परमाणु संहति मात्रक को परिभाषित कीजिये।
3. What are hard cosmic rays? अतिबेधी कास्मिक किरणें क्या होती हैं?
4. Why neutrons are preferred for the fission of  $U^{235}$ ?  $U^{235}$  के विखण्डन के लिए न्यूट्रॉनों को क्यों प्राथमिकता दी जाती है?
5. What are delayed neutrons in fission process? नाभिकीय विखण्डन प्रक्रिया में विलम्बित न्यूट्रॉन क्या होते हैं?
6. Define Plasma. प्लाज्मा को परिभाषित कीजिए।

7. Write down the properties of Bosons. बोसान के गुणों को लिखिये।
8. On which principle Betatron works? बीटाट्रॉन किस सिद्धान्त पर कार्य करता है?
9. Can we use G.M. counter to measure the energy of particles? क्या जी.एम.गणित्र को कणों की ऊर्जा ज्ञात करने के लिए उपयोग में लाया जा सकता है?
10. Which detector can be used to determine the range of particles? किस संसूचक को कणों की परास ज्ञात करने के लिए उपयोग में लाया जा सकता है?

### PART-B (COMPULSORY)

#### भाग-ब (अनिवार्य)

11. Calculate the density of nucleus :

Given : mass of a nucleon =  $1.67 \times 10^{-27}$  Kg.

नाभिक का घनत्व ज्ञात कीजिये :

दिया हुआ है : न्यूक्लिअन का द्रव्यमान =  $1.67 \times 10^{-27}$  Kg.

**Or ( अथवा )**

Explain quadrupole moment of the nucleus.

नाभिक के चतुर्धुर्व आघूर्ण को समझाइये।

12. How neutron to proton ratio in a nucleus affect its stability? Explain with necessary graph. नाभिक में न्यूट्रॉन-प्रोटान अनुपात किस तरह उसके स्थायित्व को प्रभावित करता है? आवश्यक ग्राफ देकर समझाइये।

**Or ( अथवा )**

What are primary and secondary cosmic rays? Explain.

प्राथमिक व द्वितीयक कॉस्मिक किरणें क्या होती हैं? समझाइये।

13. Calculate the power released in kilowatt by the fission of 1gm of  $U^{235}$ . 1 ग्राम  $U^{235}$  के विखण्डन से कितने किलोवाट शक्ति उत्पन्न होगी?

**Or ( अथवा )**

What are Breeder reactors? Explain. प्रजनक रियेक्टर क्या है? समझाइये।

14. What is Lawson's criterion in nuclear fusion? Explain.

नाभिकीय संलयन में लासन कसौटी क्या है? समझाइये।

**Or ( अथवा )**

Differentiate between Particles and Antiparticles.

कण व प्रतिकण में आप कैसे अन्तर करेंगे।

15. Why cyclotron can not be used for producing high energy electrons? Explain. उच्ची ऊर्जा के इक्ट्रॉनों को उत्पन्न करने के लिए साइक्लोट्रॉन को क्यों उपयोग में नहीं लाया जा सकता है? समझाइये।

**Or ( अथवा )**

What precautions must be taken in using G.M. counter.

जी.एम. गणित को उपयोग करने के लिए क्या सावधानियाँ आवश्यक हैं?

### PART-C (COMPULSORY)

भाग-स (अनिवार्य)

#### UNIT-I (इकाई-I)

- 16.(a) In Rutherford's  $\alpha$ -particle scattered is inversely proportional to the square of their kinetic energy. Draw a graph between number of  $\alpha$ -particles scattered and scattering angle in this experiment.  
रदरफोर्ड  $\alpha$ -प्रकीर्णन के प्रयोग में सिद्ध कीजिये कि प्रकीर्णन  $\alpha$ -कणों की संख्या उनकी गतिज ऊर्जा के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होती है। प्रकीर्णित  $\alpha$ -कणों की संख्या व प्रकीर्णन कोण के बीच ग्राफ बनाइये।
- (b) Calculate the energy required to remove the last neutron from the nucleus of  $^{20}\text{Ca}^{40}$ .

Given :

mass of a nucleus of  $^{20}\text{Ca}^{40}$  = 39.962589 a.m.u.

mass of a nucleus of  $^{20}\text{Ca}^{39}$  = 38.970691 a.m.u.

mass of neutron = 1.008665 a.m.u.

$^{20}\text{Ca}^{40}$  नाभिक से अन्तिम न्यूट्रॉन को अलग करने के लिए आवश्यक ऊर्जा की गणना कीजिये।

$^{20}\text{Ca}^{40}$  नाभिक का द्रव्यमान = 39.962589 a.m.u.

$^{20}\text{Ca}^{39}$  नाभिक का द्रव्यमान = 38.970691 a.m.u.

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = 1.008665 a.m.u.

Or (अथवा)

- (a) Discuss Neutron-Proton hypothesis of nuclear composition. How this theory avoids the failure of Proton-Electron theory?  
नाभिकीय संरचना के न्यूट्रॉन-प्रोटान मॉडल को समझाइये। यह मॉडल किस तरह प्रोटन-इलेक्ट्रॉन मॉडल की असफलता को समझाता है?
- (b) Discuss Latitude effect in Cosmic rays.  
कास्मिक किरणों के अक्षांत प्रभाव को समझाइये।

#### UNIT-II (इकाई-II)

- 17.(a) Explain nuclear fission. Discuss mass distribution of fission products by suitable graph. How symmetric fission can be achieved?  
नाभिकीय विखण्डन को परिभाषित कीजिये। विखण्डन उत्पादों के द्रव्यमान वितरण का उपयुक्त ग्राफ द्वारा वर्णन कीजिये। सममित विखण्डन अभिक्रिया किस प्रकार प्राप्त की जा सकती है?
- (b) Write a note on Radiation damages and fission product poisoning. विकिरण हानियाँ विखण्डन उत्पाद का विषाक्तीकरण विषय पर टिप्पणी लिखिये।

**Or ( अथवा )**

- (a) Explain nuclear chain reaction. How controlled chain reaction is achieved? Explain Neutron multiplication factor.  
नाभिकीय श्रृंखला अभिक्रिया को समझाइये। नियन्त्रित श्रृंखला अभिक्रिया किस प्रकार स्थापित की जाती है? न्यूट्रोन संवर्धन गुणांक को समझाइये।
- (b) What are the difficulties in achieving controlled fusion reaction? How these can be overcome? नियन्त्रित नाभिकीय संलयन अभिक्रियाओं को प्राप्त करने में क्या कठिनाईयाँ हैं? इन्हें किस प्रकार दूर किया जा सकता है?

**UNIT-III (इकाई-III)**

- 18.(a) Discuss classification of elementary particles.  
मूल कणों के वर्गीकरण को समझाइये।
- (b) Discuss the working of electron synchrotron by giving suitable diagram. इलेक्ट्रॉन सिंक्रोट्रोन की कार्यप्रणाली को उपयुक्त चित्र द्वारा समझाइये।

**Or ( अथवा )**

- (a) Explain working of G.M. counter. How quenching achieved in this? जी.एम. गणित्र की कार्यप्रणाली को समझाइये। इसमें शासन को किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है?
- (b) Derive the formula for maximum kinetic energy attained by the ion emerging from cyclotron.  
साइक्लोट्रोन से निर्गत आयनों द्वारा प्राप्त अधिकतम ऊर्जा का सूत्र व्युत्पन्न कीजिये।