

Vardhaman Mahaveer Open University, KOTA
B.Sc. Part-III (PHYSICS)
Nuclear Physics – PH-11

Section – A (Very short Answer Type Questions)

- (1) Who discovered neutrons?
न्यूट्रॉन की खोज किसने की है?
- (2) Define mass defect?
द्रव्यमान क्षति को परिभाषित कीजिये।
- (3) What do you mean by elementary particles?
मूल कणों से आप क्या समझते हैं?
- (4) What is equivalent of one a.m.u .energy in electron volt?
एक ए.एम.यू. उर्जा कितने इलेक्ट्रॉन वोल्ट के तुल्य है?
- (5) What is meaning of cyclotron resonance frequency?
साइक्लोट्रॉन की अनुनादी आवृत्ति का क्या अर्थ है?
- (6) Explain term quenching.
शमन क्रिया समझाइये।
- (7) What is meant by homogenous reactor?
समांगी रियेक्टर का क्या मतलब है।
- (8) What are cosmic rays?
अंतरिक्ष किरणें क्या हैं?
- (9) Define radiation detector?
विकिरण संसूचक को परिभाषित करें।
- (10) What is the principle of Vande-Graff Generator?
वेनडी-ग्राफ त्वरक(generator) का क्या सिद्धान्त है?
- (11) What is phase stability?
कला स्थायित्व क्या है?
- (12) Which experiment may be called the foundation stone for the nuclear physics?
नाभिकीय भौतिकी का कौन सा प्रयोग मील का पत्थर माना जाता है?
- (13) What are the limitations of linear accelerator?
रैखिक त्वरित की सीमाएँ क्या हैं?
- (14) Write one agent used for self quenching in Geiger-Muller Counter?
गाइगर-मूलर गणित्र में अन्तःशमन के लिए प्रयुक्त कारक को लिखिये।
- (15) What is the source of stellar energy?
सौर उर्जा के क्या स्रोत हैं?
- (16) Explain "BINDING ENERGY" of Nucleus?

- नाभिक की "बंधन उर्जा" को समझाइये।
- (17)What do you mean by "Mass Spectrograph"?
- द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ से आप क्या समझते हैं?
- (18)What is iso spin?
- आइसोस्पिन क्या है?
- (19)Name the antiparticle of electrons?
- इलेक्ट्रॉन के प्रतिकण का नाम लिखो।
- (20)A hydrogen bomb is based on :
- (a) Nuclear fusion (b) nuclear fusion (c) both of these (d) None
- हाइड्रोजन बम्ब कार्य करता है :
- (a) नाभिकीय संलयन (b) नाभिकीय विखण्डन
(b) (c) उपरोक्त दोनों (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
- (21) What is Fermi?
- फर्मी क्या होता है?
- (22) What do you mean by nuclear Spin?
- नाभिकीय चक्रण से आप क्या समझते हैं?
- (23) What do you mean by radiation?
- विकिरण से आप क्या समझते हैं?
- (24)What is re-combination region?
- पुनर्योजन क्षेत्र क्या है?
- (25)What is the nature of secondary cosmic rays?
- द्वितीयक अंतरिक्ष किरणों की प्रकृति क्या है?
- (26)Define nuclear fission.
- नाभिकीय विखण्डन को परिभाषित कीजिये।
- (27)Draw a graph showing the energy distribution of fission products.
- विखण्डन उत्पादों की उर्जा वितरण का ग्राफ खींचिए।
- (28)What is the principle of Vande-Graff generator?
- वानडी ग्राफ जनरेटर का सिद्धान्त लिखो।
- (29)What is breeder reactor?
- ब्रीडर रियेक्टर क्या होता है?
- (30)Write conservation laws of elementary Particles.
- मूल कणों के संरक्षण नियम लिखिए।

Section – B (Short Answer Type Questions)

- (1) (a) How can we estimate the size of nucleus by α – scattering experiment? Explain.
हम α प्रकीर्णन के द्वारा नाभिक के आकार का आं कलन किस प्रकार कर सकते हैं? समझाइए
- (b) A nucleus with $A = 235$ splits in two nuclei whose mass number are in the ratio 2 :1. Find the radii of both the new nuclei. ($R_0 = 1.4$ Fermi)
द्रव्यमान संख्या 235 का एक नाभिक 2:1 द्रव्यमान संख्या के दो नाभिकों में बँट जाता है। दोनों नये नाभिकों की त्रिज्याओं का मान ज्ञात कीजिये। ($R_0 = 1.4$ Fermi)
- (2) (a) Explain nuclear fission by liquid drop model?
द्रव बूँद मॉडल के आधार पर नाभिकीय विखण्डन को समझाइये
- (b) Difference between the Nuclear fission & Nuclear fusion.
नाभिकीय विखण्डन व नाभिकीय संलयन में अंतर स्पष्ट करीये
- (3) (a) Describe the classification of reactors.
रियेक्टरों के वर्गीकरण का वर्णन कीजिये
- (b) Prove $1 \text{ amu} = 931.5 \text{ Mev}$
सिद्ध करो कि $1 \text{ amu} = 931.5 \text{ Mev}$
- (4) (a) Explain cloud chamber?
अभ प्रकोष्ठ को समझाइये
- (b) Explain latitude effect and east-west asymmetry effect related to cosmic rays.
अन्तरिक्ष किरणों पर (1) अक्षांश (2) देशान्तर के प्रभावों को विस्तृत रूप से समझाइये।
- (5) Compare the characteristics curve of Ionization chamber, proportional counter and Geiger-Muller counter?
आयनन कोष्ठ, आनुपातिक गणित्र तथा गणित्र के कार्यकारी अभिलाक्षणिक वक्रों की तुलना कीजिये
- (6) (a) Discuss Cock craft wolten high voltage generator.
कोक क्राफ्ट वोल्टन उच्च वोल्टता जनित्र की विवेचना करें।
- (b) Explain mass defect and binding energy.
द्रव्यमान क्षति व बंधन उर्जा को समझाइये।
- (7) What do you mean by conservation laws in elementary particle, physics? Describe any one conservation law?
मूल कणों के संरक्षण नियम से आप क्या समझते हैं? किसी एक संरक्षण नियम की विवेचना कीजिये
- (8) (a) Explain Betatron? Also giving the necessary mathematics.
बीटाट्रॉन को समझाइये व आवश्यक गणित भी दें।
- (b) Explain the fact that electrons cannot exist within a nucleus?
समझाइये कि इलेक्ट्रॉन नाभिक के अन्दर नहीं रह सकते हैं?
- (9) Explain the Rutherford scattering of α -particles and derive a relationship between angle of scattering and impact parameter?
 α – कणों का रूदरफोर्ड प्रकीर्णन समझाइये व प्रकीर्णन कोण व संघट्ट प्वाल के मध्य सम्बन्ध स्थापित करें।
- (10) (a) Deduce the formula for quadrapole moment?
चतुर्ध्रुव आघूर्ण का सूत्र स्थापित कीजिए।
- (b) Write property of Nuclear forces.
नाभिकीय बलों के गुणधर्म लिखिए।
- (11) Explain the fission products in nuclear fission and hence explain.
(a) Mass distribution (b) Charge distribution (c) Ionic charges of products

नाभिकीय विखण्डन में उत्पन्न विखण्डन उत्पादों को समझाते हुये विखण्डन उत्पादों में निम्न की व्याख्या करो।

- (a) द्रव्यमान वितरण (b) आवेश वितरण (c) उत्पादों के आयनिक आवेश
(12) (a) Explain magnetic focusing in cyclotron.
साइक्लोट्रॉन में चुम्बकीय फोकस समझाइये।

(b) Explain the working of Electromagnetic Induction Accelerators?

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण त्वरक की कार्यप्रणाली समझाइये।

(13) Write a note on origin and nature of cosmic rays?

अंतरिक्ष किरणों का उद्भव व प्रकृति पर टिप्पणी लिखें।

(14) Describe the main component of a nuclear reactor sketch with labeled, uranium graphite pile.
एक नाभिकीय रियेक्टर के प्रमुख अवयवों का वर्णन कीजिये। यूरेनियम ग्रेफाइट भट्टी को रेखांकित कर लेबल कीजिये।

(15) What is magnetic confinement of Plasma? Explain it by using one method.

प्लास्मा का चुम्बकीय परिरोध क्या है? एक विधि का उपयोग कर इसे समझाइये।

(16) What is strangers ? Explain it.

विचित्रता क्या है? समझाइये।

(17) Explain the Rutherford theory of scattering and estimate the size of nucleus.

रदरफोर्ड प्रकीर्णन सिद्धान्त को समझाइये व इसकी सहायता से नाभिक के आकार का आंकलन करें।

(18) Write short note on following :

निम्न पर टिप्पणी लिखिए :

- (i) PLASMA (प्लाज्मा)
(ii) Nuclear fussion (नाभिकीय संलयन)
(iii) Quark Model (क्वार्क मॉडल)

(19) What do you understand by critical size of thermal reactor? Explain.

नाभिकीय रियेक्टर की क्रान्तिक आकार से आप क्या समझते हैं?

(20) What is quadru pole moment of nucleus?

Prove that $Q = \frac{e}{2} (3Z^2 - r^2)$

नाभिक का चतुर्ध्रुव आघूर्ण क्या है? सिद्ध करो $Q = \frac{e}{2} (3Z^2 - r^2)$

(21) Define binding energy? Plot a graph between mass numbers and binding energy per nucleon and explain the curve.

बंधन उर्जा को परिभाषित कीजिये। द्रव्यमान संख्या तथा प्रति न्यूक्लियन बंधन उर्जा के मध्य आरेख खींचिये तथा वक्र की व्याख्या कीजिये।

(22) Discuss the classification of elementary particles?

मूल कणों के वर्गीकरण की विवेचना करें।

(23) Explain the following:

- (i) Proportional counter (ii) Ionization chamber

निम्न को समझाइये :

- (i) आनुपातिक गणित्र (ii) आयनन कोष्ठ

(24) Explain energy balance and Lawson criticism.

उर्जा सन्तुलन व लॉसन कटौती को समझाइये।

Section – C (Long Answer Type Questions)

- (1) Discuss the coulomb scattering of charged particles by a nucleus? Drive the equation for α -particle for nucleus having atomic no. Z and θ angle deviation, then impact factor

$$b = \frac{2ze^2}{4\pi E_0 mv^2} \cot \frac{\theta}{2}$$

Where m and v are mass and initial velocity of α -particle.

एक नाभिक द्वारा आवेशित कणों के कूलॉम प्रकीर्णन की विवेचना कीजिए। प्रदर्शित कीजिए कि परमाणु संख्या Z के एक नाभिक से θ कोण पर प्रकीर्णित एल्फा कणों के लिए टक्कर प्राचल b निम्न व्यंजक द्वारा दिया जाता है।

$$b = \frac{2ze^2}{4\pi E_0 mv^2} \cot \frac{\theta}{2}$$

यहाँ m और v क्रमशः एल्फा कणों के द्रव्यमान एवं प्रारम्भिक वेग हैं।

- (2) State the relation between the mass defect and binding energy of a nucleus. Sketch a graph of a nuclear binding energy per nucleon versus mass number for the naturally occurring isotopes and discuss its salient features.

किसी प्राकृतिक समस्थानिक के लिए नाभिकीय बंधन उर्जा प्रति न्यूक्लियॉन तथा द्रव्यमान संख्याके मध्य आरेख खींचिये और उनके प्रमुख लक्षणों का उल्लेख कीजिये।

- (3) State the semi-empirical mass formula and explain the origin of various form in it.

अर्धमूलानुपाती सूत्र या संधि-अनुभाविक द्रव्यमान सूत्र का उल्लेख कीजिये व इसके पदों की उत्पत्ति को समझाइये।

- (4) What are the conditions for self sustained chain reaction? How are they obtained?

एक स्वयं स्वपोषी श्रृंखला अभिक्रिया की क्या शर्तें हैं? वे किस प्रकार प्राप्त की जाती हैं?

- (5) Explain nucleus fussion giving two example? What are the difficulties in large scale energy production by this process?

नाभिकीय संलयन अभिक्रिया को दो उदाहरणों से समझाइये। इस अभिक्रिया से व्यापक पैमाने पर उर्जा उत्पादन हांसिल करने में क्या कठिनाइयाँ हैं?

- (6) Explain the classification of Elementary particles. Write short note on fermions, Bosons, Leptons and Hadrons.

मूल कणों का वर्गीकरण कैसे किया जाता है? फर्मीऑन, बोसॉन, लेप्टॉन व हेड्रॉन के बारे में संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

- (7) Describe a betatron. Obtain an expression for the total energy of electron accelerated by a betatron.

बीटाट्रॉन का वर्णन कीजिए। इसके द्वारा त्वरित इलेक्ट्रॉन की कुल उर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

- (8) Draw a neat diagram of proportional counter. Explain its structure and working. Describe its uses in particle deduction.

आनुपातिक गणित्र का स्वच्छ चित्र बनाइये। इसकी संरचना व कार्यविधि को समझाइये। कण संसूचनमें इसके उपयोग को स्पष्ट कीजिये।

- (9) Explain the meaning of angular momentum and magnetic dipole moment of a nucleus.

किसी नाभिक के कोणीय संवेग तथा चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण का अर्थ समझाइये।

- (10) In elementary particles physics. What do you mean by conservation law? Explain.

मूल कणों भौतिकी में संरक्षण नियमों का क्या तात्पर्य है? समझाइये।

- (11) Explain the construction and working of Geiger-Muller counter.

गाइगर मूलर गणित्र की संरचना व कार्यविधि समझाइये।

- (12) Describe construction and working of cyclotron. Derive an expression for the maximum kinetic energy of the particle accelerated by a cyclotron.

- साइक्लोट्रॉन की संरचना एवं क्रियाविधि समझाइये। इसके द्वारा त्वरित किये गये कणों की अधिकतम गतिज उर्जा के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
- (13) Write a short note:
निम्न पर टिप्पणी कीजिए :
- Quark model (क्वार्क मॉडल)
 - Cosmic rays (अंतरिक्ष किरणें)
 - Nuclear forces (नाभिकीय बल)
- (14) Discuss the barrier penetration theory of spontaneous fission.
स्वतः विखण्डन की रोधिका भेदन सिद्धान्त की विवेचना कीजिये।
- (15) (a) Explain the fermions and bosons.
फर्मीओन्स व बोसोन्स को समझाइये।
- (b) Explain the progress of fusion reactor.
संलयन रियक्टर की प्रगति का वर्णन कीजिए।
- (16) Explain the Rutherford theory of scattering and estimate the size of nucleus.
रदरफोर्ड प्रकीर्णन सिद्धान्त को समझाइये व इसके सहायता से नाभिक के आकार का आंकलन करें।
- (17) Explain on basis of which fact that Acceptance of proton-neutron hypothesis of nucleus are true?
विभिन्न तथ्यों के आधार पर किस प्रकार यह सिद्ध करोगे कि नाभिकीय संरचना की प्रोटॉन-न्यूट्रॉन परिकल्पना पूर्णरूप से सत्य है।
- (18) Describe the different stages of pairty.
समता की विभिन्न अवस्थाओं को विस्तार पूर्वक समझाइये।
- (19) Nuclear forces are short range and strongest among all the fundamental forces. Explain this?
नाभिकीय बल लघु परासी तथा प्रकृति में उपलब्ध मूलभूत बलों में सबसे प्रबल आकर्षण बल होते हैं स्पष्ट कीजिए।
- (20) Differentiate between ionization chamber, proportional counter, Geiger-Muller counter?
आयनन प्रकोष्ठ, अनुपातिक गणित्र एवं गाइगर-मूलर गणित्र में अन्तर स्पष्ट कीजिये।
- (21) Describe the principle, construction and working of Van-de-graaf machine.
वान-डी-ग्राफ मशीन के सिद्धान्त, बनावट तथा कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिये।
- (22) Describe the different parts of nuclear reactor.
परमाणु भट्टी के सभी अवयवों का विस्तार से वर्णन कीजिये।
- (23) Draw a diagram of Thomson mass spectrograph and derive the formula for any gas having positive ions of emf.
टॉमसन द्रव्यमान स्पेक्टोग्राफ का नामांकित चित्र बनाइये। आवश्यक सूत्र देते हुये वर्णन कीजिए की आप किसी दी हुई गैस के धन आयनों का emf कैसे ज्ञात करेंगे।