UA-1535

B. Sc. (Part - III) Examination, 2023

PHYSICS

(भौतिक विज्ञान)

Paper - II

Nuclear Physics

(नाभिकीय भौतिकी)

Time Allowed : **Three Hours**

Maximum Marks : **50**

*This question paper contains **three** sections as under :*

https://www.uokonline.com

Section-A *खण्ड–अ* ***Max. Marks-5***

*This section contains **one compulsory** question with **10** parts, having **2** parts from each unit, short answer in **20** words for each part. All questions carry **equal** marks.*

*इस खण्ड में **एक अनिवार्य** प्रश्न हैं, जिसमें प्रत्येक इकाई से **2** लघु प्रश्न लेते हुये कुल **10** लघु प्रश्न होंगे । प्रत्येक लघु प्रश्न का उत्तर **20** शब्दों से अधिक में न हो। सभी प्रश्नों के अंक **समान** हैं।*

Section-B *खण्ड–ब* ***Max. Marks-25***

*This section contains **10** questions having **2** questions from each unit. Answer **5** questions (250 words each) selecting one question from each unit. All questions carry **equal** marks.*

*इस खण्ड में प्रत्येक इकाई से **2** प्रश्न लेते हुये कुल **10** प्रश्न हैं । प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुये कुल **5** प्रश्नों के उत्तर देने हैं । प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **250** शब्दों से अधिक में न हो। सभी प्रश्नों के अंक **समान** हैं।*

Section-C *खण्ड–स* ***Max. Marks-20***

*This section contains **4** descriptive type questions (questions may have sub division) covering all units but not more than **one** question from each unit. Answer any **two** questions (**500** words each.) All questions carry **equal** marks.*

*इस खण्ड में **4** प्रश्न वर्णनात्मक होंगे । प्रश्न में भाग भी हो सकते हैं जो सभी इकाइयों में से दिये जायेगें, किन्तु **एक** इकाई से **एक** से अधिक प्रश्न नहीं होगा । किन्हीं **दो** प्रश्नों के उत्तर दिये जाने हैं । प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **500** शब्दों से अधिक न हो। सभी प्रश्नों के अंक **समान** हैं।*

SECTION - A
खण्ड – अ

1 (i) What do you mean by the electric quadrupole moment ?
वैद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण से आप क्या समझते हैं ?

(ii) What is meant by the mirror nuclei ?
दर्पण नाभिकों से क्या तात्पर्य है ?

(iii) Draw the energy distribution w.r.t. mass number of fission products.
विखंडन योग्य पदार्थों के ऊर्जा वितरण को द्रव्यमान साथ के साथ दर्शाइये ।

(iv) Define the breeder reactor.
ब्रीडर रियक्टर को परिभाषित करें ।

(v) What is the source of steller energy ?
स्टेलर ऊर्जा का स्त्रोत क्या है ?

(vi) What do you mean by the Plasma ?
प्लास्मा से आपका क्या तात्पर्य है ?

(vii) What is the need of ion source in accelerators ?
त्वरित्रों में आयन स्त्रोत की आवश्यकता क्या है ?

(viii) On what principle Betatron works ?
बीटाट्रान किस सिद्धान्त पर कार्य करता है ?

(ix) What is meant by the Gas multiplication in detector ?
गैस गुणन संसूचन से क्या तात्पर्य है ?

(x) Define the cosmic rays.
अंतरिक्ष किरणों को बताइये ।

SECTION - B
खण्ड – ब

UNIT - I
इकाई - I

2 What is meant by the scattering cross section ? Give the importance of the large angel scattering of α-particle from the Au foil.
प्रकीर्णन परिक्षेत्र से क्या तात्पर्य है? रदरफोर्ड के α-कणों के उच्च कोण पर सोने की फोइल से प्रकीर्णन के महत्व को समझाइये ।

OR/अथवा

3 Define the binding energy per nucleon. How it is related to the stability of a nuclei? Binding energy of the $_{10}Ne^{20}$ isotope is 160.647 Mev, calculate its atomic mass.
बंधन ऊर्जा प्रति न्युक्लियोन को बताइये । यह नाभिक के स्थायित्व से कैसे सम्बंधित है? $_{10}Ne^{20}$ समस्थानिक की बंधन ऊर्जा 160.647 Mev है, इसके परमाणु द्रव्यमान की गणना करें ।

UNIT - II
इकाई - II

4 What do you mean by the nuclear fission chain reaction ? Explain.
नाभिकीय विखण्डन श्रृंखला अभिक्रिया से आप क्या समझते हैं । समझाइये ।

OR/अथवा

5 1300 MW power produces by the $_{92}U^{235}$ reactor. Calculate the quantity of $_{92}U^{235}$ in gm/Hr that is fussionable, if an $_{92}U^{235}$ released energy 200 Mev in each fission.
एक $_{92}U^{235}$ रियेक्टर 1300 मेगा वाट शक्ति उत्पन्न करता है । यदि $_{92}U^{235}$ के प्रति परमाणु विखण्डन से 200 Mev ऊर्जा निर्मुक्त होती है तो प्रति घंटा कितने ग्राम यूरेनियम का विखण्डन हो जाता है?

UNIT - III
इकाई - III

6 Describe the problems of the controlled nuclear fusion.
नियंत्रित नाभिकीय संलयन की समस्याओं को बताइये ।

OR/अथवा

7 Calculate the total energy released in the nuclear reaction $^{7}_{3}Li + {}_{1}H^{1} \rightarrow {}_{2}He^{4}$.
Give that binding energy of Li and He are 5.61 Mev and 7.06 Mev respectively.
नाभिकीय अभिक्रिया $^{7}_{3}Li + {}_{1}H^{1} \rightarrow {}_{2}He^{4}$ में कुल निर्मुक्त ऊर्जा की गणना कीजिए । Li एवं He की बंधन ऊर्जा के मान क्रमशः 5.61 व 7.06 Mev हैं ।

UNIT - IV
इकाई - IV

8 Describe the construction, principle and working of the linear accelerator.
रेखीय त्वरित की बनावट, सिद्धान्त एवं कार्यविधि को समझाइये ।

OR/अथवा

9 What do you mean by the principle of phase stability ? Discuss the difference between working of cyclotron and synchrocyclotron.
कला स्थायित्व के सिद्धान्त से आपका क्या तात्पर्य है ? साइक्लोट्रोन एवं सिंक्रोसाइक्लोट्रोन की कार्य विधि में अन्तर बताइये ।

UNIT - V
इकाई - V

10 What do you understand by the primary and secondary ionization in gas filled detectors ? What are the basic differences between Ionization chamber and proportional counter ?
प्राथमिक एवं द्वितियक आयनन गैस गणित्र से क्या समझते हो ? आयनन कक्ष एवं समानुपातिक गणित्र में क्या मुख्य अन्तर है ?

OR/अथवा

11 Discuss the nature of the cosmic rays. Also describe the differences between primary and secondary rays.
अंतरिक्ष किरणों की प्रकृति बताइये । साथ ही प्राथमिक एवं द्वितीयक अन्तरिक्ष किरणों में अन्तर को समझाइये ।

SECTION - C

खण्ड – स

12 Explain the doublet method in mass spectroscopy. The values of doublets in mass spectrograph are as under :

$$H_2^1 - H_1^2 = 0.0015412 \text{ amu}$$

$$H_3^2 - {}_{\frac{1}{2}}C^{12} = 0.042292 \text{ amu}$$

$$C^{12}H_4^1 - O^{16} = 0.036392 \text{ amu}$$

Consider $O^{16} = 16.000$ amu, then calculate the mass of H-atom.

द्रव्यमान स्पेक्ट्रमिकी में द्विक विधि को समझाइये । $O^{16} = 16.000$ amu मानते हुए द्रव्यमान स्पेक्ट्रमलेखी के द्विकों के मान निम्न हैं :

$$H_2^1 - H_1^2 = 0.0015412 \text{ amu}$$

$$H_3^2 - {}_{\frac{1}{2}}C^{12} = 0.042292 \text{ amu}$$

$$C^{12}H_4^1 - O^{16} = 0.036392 \text{ amu}$$

हाइड्रोजन के परमाणु का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए ।

13 What do you mean by the conservation laws in nuclear reaction using the conservation laws, find the possibility of the nuclear reactions :

नाभिकीय अभिक्रिया में संरक्षण नियम से आप क्या समझते हैं संरक्षण नियमों के उपयोग से निम्न अभिक्रियाओं की सम्भाव्यता की जाँच कीजिए :

(i) $\equiv^- \rightarrow \sum^\circ r$

(ii) $\mu^- + P \rightarrow \wedge^\circ + V_\mu$

(iii) $\sum^+ \rightarrow \wedge^\circ \mu^+ V_\mu$

(iv) $K^- + P \rightarrow \pi^- + \sum^-$

(v) $k^+ \rightarrow \pi^\circ e^+ V_e$

14 Explain the principle, constraction and working of the Van De-Graft generator.

वान डी ग्राफ जनित्र के सिद्धान्त, बनावट एवं कार्यविधि को समझाइये ।

15 Why G.M. counter is called as blind counter ? Also, discuss the principle construction and workings of G.M. counter.

गीगर मूलर गणित को अन्धा गणित क्यों कहते हैं ? गीगर मूलर गणित के सिद्धान्त, बनावट व कार्यविधि को बताइये ।