

Roll No.

PH-11

Nuclear Physics

(नाभिकीय भौतिकी)

Bachelor of Science (BSC-12/16) PHYSICS

Third Year, Examination, 2017

Time : 3 Hours

Max. Marks : 30

Note : This paper is of **thirty (30)** marks containing **three (03)** sections A, B and C. Learners are required to attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्न पत्र तीस (30) अंकों का है जो तीन (03) खण्डों 'क', 'ख' तथा 'ग' में विभाजित है। शिक्षार्थियों को इन खण्डों में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

Section-A / खण्ड-क

(Long Answer Type Questions) / (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Note : Section 'A' contains four (04) long answer type questions of seven and half $7\frac{1}{2}$ marks each. Learners are required to answer *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े सात $7\frac{1}{2}$ अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. What is Radioactivity ? Explain the salient feature of potential barrier of α -decay.

रेडियोऐक्टिविटी क्या है ? α -क्षय में विभव अवरोध के प्रमुख विशेषताओं की व्याख्या कीजिए।

2. Explain liquid drop model. How is it used to explain the fission phenomenon ?

नाभिक का द्रव्य बूँद मॉडल समझाइये। नाभिकीय विखण्डन को इसके द्वारा कैसे समझाया जाता है ?

3. Explain different elementary particles and their anti-particles. Also write their masses and charges.

विभिन्न मूल कणों व उनके ऐन्टिकणों का वर्णन कीजिए। इनके द्रव्यमान तथा आवेश लिखिए।

4. What is nuclear composition ? How the β -particle emission can be explained on the basis of proton-neutron hypothesis ?

नाभिक का संघटन क्या है ? प्रोटॉन-न्यूट्रॉन परिकल्पना के आधार पर नाभिक β -कणों का उत्सर्जन कैसे समझाया जाता है ?

Section-B / खण्ड-ख

(Short Answer Type Questions) / (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of two and half $2\frac{1}{2}$ marks each.

Learners are required to answer *four* (04) questions only.

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं।
प्रत्येक प्रश्न के लिए ढाई $2\frac{1}{2}$ अंक निर्धारित हैं।
शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Explain why electron cannot be resided into the nucleus ?

स्पष्ट कीजिए कि नाभिक के अन्दर इलैक्ट्रॉन क्यों नहीं रह सकते हैं ?

2. What is the nature of π -meson ? What is the role of π -meson in the composition of nucleus ?

π -मैसोन की क्या प्रकृति है ? नाभिक के संगठन से इनका क्या कार्य है ?

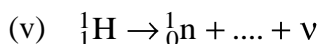
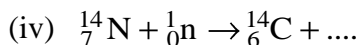
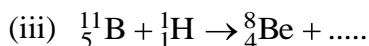
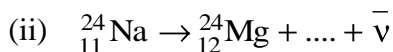
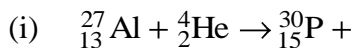
3. What is nuclear fusion ? What is the role of mass-energy relation for explaining the energy production ?

नाभिकीय संलयन क्या है ? संलयन में ऊर्जा उत्पत्ति को समझाने के लिये द्रव्यमान-ऊर्जा सम्बन्ध की विवेचना कीजिए।

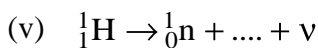
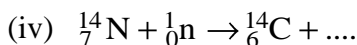
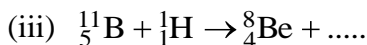
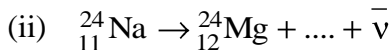
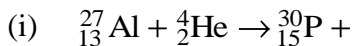
4. Write down the characteristics of Nuclear Force.

नाभिकीय बल की विशेषताएँ लिखिए।

5. Complete the following nuclear reactions :



निम्नलिखित नाभिकीय अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए :



6. A radioactive substance contains 10^6 nuclei and its half is 20 sec. After 10 sec. how many nuclei are left ?

एक रेडियोएक्टिव पदार्थ के नमून में 10^6 नाभिक हैं तथा इसकी अर्द्ध-आयु 20 से. है। 10 से. बाद कितने नाभिक रह जायेंगे ?

7. What are α , β and γ -rays ? Explain their properties. In which process are they detected ?

α , β व γ -किरणें क्या हैं ? इनके गुणों की व्याख्या कीजिए।

इनका संसूचन किस प्रकार किया जा सकता है ?

8. What do you understand by nuclear stability ? Explain β^- , β^+ and electron capture on the basis of nuclear stability.

नाभिक स्थिरता से आप क्या समझते हैं ? नाभिक स्थिरता से

β^- , β^+ व इलेक्ट्रॉन कैप्चर की व्याख्या कीजिए।

Section-C / खण्ड-ग**(Objective Type Questions) / (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)**

Note : Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half $\frac{1}{2}$ mark each. All the questions of this section are compulsory.

नोट : खण्ड 'ग' में दस (10) वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए आधा $\frac{1}{2}$ अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. An isotope with a high binding energy per nucleon :

- (a) Will decay in short period of time
- (b) Is very unstable
- (c) Is very stable
- (d) None of these

अधिक बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लियॉन वाला एक समस्थानिक :

- (अ) कम समय में क्षय होगा
- (ब) बहुत अस्थिर
- (स) बहुत स्थिर
- (द) इनमें से कोई नहीं

2. Which of the following is the β^- particle ?

- (a) ${}_{+1}^0\text{e}$
- (b) ${}_{-1}^0\text{e}$
- (c) ${}_0^1\text{n}$
- (d) ${}_1^1\text{H}$

इनमें से कौन-सा β^- कण है ?

- (अ) ${}_{+1}^0\text{e}$
- (ब) ${}_{-1}^0\text{e}$
- (स) ${}_0^1\text{n}$
- (द) ${}_1^1\text{H}$

3. Which of the following about the gamma ray is true ?

- (a) It carries a positive charge
- (b) It carries a negative charge
- (c) It can be deflected by an electric field
- (d) It has zero rest mass and no charge

निम्नलिखित में गामा किरणों के बारे में क्या सत्य है ?

- (अ) इनमें धनात्मक आवेश होता है।
- (ब) इनमें ऋणात्मक आवेश होता है।
- (स) ये वैद्युत क्षेत्र में विक्षेपित हो सकती हैं।
- (द) इनका स्थिर द्रव्यमान शून्य व आवेश नहीं होता है।

4. Which type of radiation is stopped by a sheet of paper ?

- (a) Alpha particle
- (b) Beta particle
- (c) Gamma ray
- (d) X-rays

किस तरह का विकिरण एक पेपर शीट से रोका जा सकता है ?

- (अ) अल्फा कण
- (ब) बीटा कण
- (स) गामा कण
- (द) X-किरण

5. A 100 g sample of radioactive element has half life of 2 days. How many gram of radioactive material will remain after 6 days ?

- (a) 100 g
- (b) 50 g
- (c) 25 g
- (d) 12.5 g

एक 100 ग्राम के रेडियोधर्मी तत्व की अर्ध-आयु 2 दिन है।
6 दिन बाद तत्व कितना हो जायेगा ?

- (अ) 100 ग्राम (ब) 50 ग्राम
(स) 25 ग्राम (द) 12.5 ग्राम

6. When an excited radioactive nuclei decays through gamma emission then new nuclei has :

- (a) No change in Z and A
(b) Z changes by 2
(c) A changes by 2
(d) Both Z and A change by 4

जब एक उत्तेजित रेडियोधर्मी नाभिक गामा किरणें उत्सर्जित करता है तो नये नाभिक के :

- (अ) Z एवं A में कोई परिवर्तन नहीं होता
(ब) Z में 2 का परिवर्तन होता है
(स) A में 2 का परिवर्तन होता है
(द) दोनों Z एवं A में 4 का कोई परिवर्तन होता

7. $^{209}_{82}\text{Pb}$ nucleus has neutron number :

- (a) 82 (b) 127
(c) 209 (d) 126

$^{209}_{82}\text{Pb}$ नाभिक में न्यूट्रॉन संख्या है :

- (अ) 82 (ब) 127
(स) 209 (द) 126

8. When an excited radioactive nuclei decays through β^- emission then the new nuclei has :

- (a) No change in Z and A

- (b) Z increases by 1
- (c) A changes by 2
- (d) Both Z and A change by 4

जब एक उत्तेजित रेडियोधर्मी नाभिक β^- किरणें उत्सर्जित करता है तो नये नाभिक के :

- (अ) Z एवं A में कोई परिवर्तन नहीं होता
- (ब) Z में 1 की वृद्धि हो जाती है
- (स) A में 2 का परिवर्तन होता है
- (द) दोनों Z एवं A में 4 का परिवर्तन होता है

9. Which one is the most ionizing radiation ?

- (a) Alpha particle
- (b) Beta particle
- (c) Gamma particle
- (d) X-rays

इनमें से कौनसा अधिकतम आयनीकृत विकिरण है ?

- (अ) अल्फा कण
- (ब) बीटा कण
- (स) गामा कण
- (द) X-किरणें

10. Which of the following detects the β, γ radiations ?

- (a) G-M detector
- (b) Proportional counter
- (c) Ion chamber
- (d) Particle detector

इनमें से कौन-सा संसूचक β, γ विकिरणों को संसूचित करता है ?

- (अ) G-M संसूक
- (ब) प्रोपोर्शनल काउण्टर
- (स) आयन चैम्बर
- (द) कण संसूचक