

इकाई I. 1. (अ) (i) एक नाभिक द्वारा α -कणों के रदरफोर्ड प्रकीर्णन की विवेचना कीजिए और सिद्ध करो कि परमाणु क्रमांक (z) के नाभिक से α -कणों (द्रव्यमान m, वेग V) के θ कोण पर प्रकीर्णन के लिए टक्कर प्राचल (b) निम्न सूत्र द्वारा दिया जाता है :

Discuss Rutherford's scattering of alpha α -particles by nucleus and show that the impact parameter (b) for α -particle (mass m, velocity V) scattered through angle (θ) by a nucleus of atomic number (z) is given by

$$b = \frac{ze^2 \cot\left(\frac{\theta}{2}\right)}{2\pi \epsilon_0 mv^2}$$

(ii) 'नाभिकीय चक्रण' पर एक संक्षिप्त नोट लिखिए ।

Write a short note on 'Nuclear Spin'.

अथवा / OR

(ब) (i) नाभिक की त्रिज्या का निर्धारण करने वाली विभिन्न विधियाँ लिखिये तथा हॉफस्टेडर विधि का विस्तृत वर्णन कीजिए ।

Mention various methods for determination of radius of nucleus and describe Hafstadter's method.

(ii) 'नाभिक के चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण' पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये ।

Write a short note on 'Magnetic dipole moment of nucleus.'

इकाई II. 2. (अ) नाभिक के द्रव-बून्द मॉडल का वर्णन कीजिए एवं अर्द्धमूलानुपाती सूत्र की स्थापना कीजिए ।

Describe the 'Liquid-Model' of the nucleus and establish the semi-empirical mass formula.

अथवा / OR

(ब) प्रति न्यूक्लियॉन बन्धन ऊर्जा का द्रव्यमान संख्या के सापेक्ष परिवर्तन का वर्णन कीजिए । स्वतः विखण्डन की घटना को समझाइये ।

Describe variation of binding energy per nucleon with mass number. Explain spontaneous fission.

इकाई-III 3. (अ) (i) श्रेणी विलोपन में क्षणिक (ट्रॉजियन्ट) तथा सेक्युलर सन्तुलन का वर्णन कीजिए । Explain transient and secular equilibrium in series decay.

(ii) यदि रेडान का अर्धआयु काल 3.8 दिन है तो कितने दिनों बाद रेडान प्रतिदर्श का

$\frac{1}{10}$ वाँ भाग शेष रह जायेगा ?

If half life of Radon is 3.8 days, then after how many days will $\frac{1}{10}$ of the Radon sample remain behind ?

अथवा / OR

(ब) (i) नाभिकीय अभिक्रियाओं में द्रव्यमान केन्द्र निर्देशतन्त्र की आवश्यकता बताते हुए टिप्पणी लिखिये ।

Explaining the need of centre of mass coordinate system in nuclear reaction, write a note on it.

(ii) नाभिकीय अभिक्रिया में θ -मान समीकरण समझाते हुए इसका हल ज्ञात कीजिए ।

Explaining θ -value equation in nuclear reaction, solve it.

इकाई-IV (अ) (i) α -किरण वर्णक्रम में 'सूक्ष्म संरचना' से आप क्या समझते हैं ? दीर्घ-परास α -कण क्या होते हैं ? समझाइये । What do you mean by 'fine structure' in α -ray spectrum ? What are long-range particle ? Explain.

(ii) α -किरण तथा β -किरण स्पेक्ट्रम में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।

Differentiate between α -ray and β -ray spectrum.

अथवा / OR

(ब) (i) नाभिकीय रिएक्टर के मुख्य भाग क्या होते हैं ? उनके कार्यों को समझाइये । एक रिएक्टर में नियन्त्रित श्रृंखला-अभिक्रिया किस प्रकार प्राप्त होती है ?

What are the main parts of a nuclear reactor ? Explain their function. How is controlled chain reaction achieved in a reactor ?

(ii) नाभिकीय रिएक्टर में न्यूट्रॉन चक्र के चार पदों की व्याख्या कीजिए ।

Explain the four factors of neutron cycle in a nuclear reactor.

इकाई-V 5. (अ) (i) एक रेखीय त्वरित्र की रचना व कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए तथा सूत्र में दर्शाइये कि $Ln \propto \sqrt{n}$ (जहाँ संकेतों के सामान्य अर्थ हैं) ।

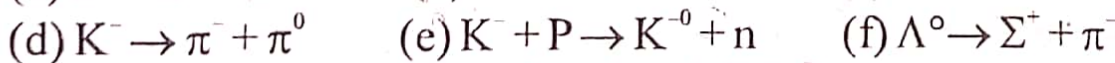
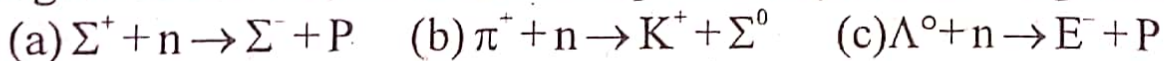
Describe the construction, working and derive formula for a linear accelerator which shows $Ln \propto \sqrt{n}$. (Where symbols have their usual meaning.)

(ii) क्वार्क क्या होते हैं ? मेसॉन का क्वार्क मॉडल दीजिए ।

What are quarks ? Give the quark model of mesons.

अथवा / OR

(ब) (i) संरक्षण नियमों का उपयोग कर निम्न रूपान्तरणों की सम्भाव्यता की परीक्षा कीजिए :
Using the conservations law, test the probability of following transformation



(ii) 'समभारिक चक्रण' पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये ।

Write a short note on Isospin.