

Paper II : Solid State and Nuclear Physics **M.M. : 50**

Section—A

$1 \times 10 = 10$

1. In a cubic crystal structure, the values of angles $\alpha = \beta = \gamma = \dots\dots$ एक क्यूबिक क्रिस्टल संरचना में $\alpha = \beta = \gamma = \dots\dots$ कोणों का मान होगा।

- (a) 30° (b) 70° (c) 90° (d) 50° .

2. The length of each vector of a reciprocal lattice is proportional to : व्युत्क्रम जालक के प्रत्येक सदिश की लम्बाई का समानुपाती है—

- (a) d_{hkl} (b) $1/d_{hkl}$ (c) d_{hkl}^2 (d) $\frac{1}{\sqrt{d_{hkl}}}$.

3. The monoatomic linear lattice acts as : एक अणुक रेखीय-जालक कार्य करता है—

- (a) low pass filter लो पास फिल्टर (b) high pass filter हाई पास फिल्टर
(c) both दोनों (d) None of these इनमें से कोई नहीं।

4. If ϵ_F is the fermi energy at absolute zero than the mean energy of electron at absolute zero is : यदि परम शून्य पर फर्मी ऊर्जा ϵ_F है तो इलेक्ट्रॉन के लिए परम शून्य पर माध्य ऊर्जा है—

- (a) $\bar{\epsilon} = \frac{3}{5} \epsilon_F$ (b) $\bar{\epsilon} = \frac{2}{5} \epsilon_F$ (c) $\bar{\epsilon} = \frac{2}{3} \epsilon_F$ (d) $\bar{\epsilon} = \frac{3}{2} \epsilon_F$.

5. No. of molecules per unit cell in NaCl crystal structure is : NaCl क्रिस्टल संरचना में प्रति एकक कोष्ठिका में अणुओं की संख्या है—

- (a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) 6.

6. Approximate diameter of nucleus is : नाभिक का व्यास लगभग..... होता है।

- (a) 10^{-8} cm (b) 10^{-10} cm (c) 10^{-13} cm (d) 10^{-15} cm.

7. The dead time of GM counter is : GM काउण्टर का मृत्यु काल होता है—

- (a) 1 sec (b) 2×10^{-4} sec (c) 3×10^{-8} sec (d) 10 sec.

8. Deuteron has binding energy of : ड्यूट्रॉन की बन्धन ऊर्जा है—

- (a) 1.0 KeV (b) 1.0 MeV
(c) 2.2 MeV (d) None of these इनमें से कोई नहीं।

9. What is the source of solar energy ? सौर ऊर्जा का स्रोत क्या है ?

- (a) Fusion of light nuclei हल्के नाभिकों का संलयन

(b) Fission of light nuclei हल्के नाभिकों का विघटन

(c) both दोनों

(d) None of these इनमें से कोई नहीं।

10. The Shell Model predicts : शेल-मॉडल बताता है—

(a) Magic Numbers मैजिक संख्याएँ (b) Spin स्पिन

(c) Both दोनों

(d) None of these इनमें से कोई नहीं।

Section—B

2 × 5 = 10

1. What is meant by reciprocal lattice in a crystal structure ? क्रिस्टल संरचना में व्युत्क्रम जालक से क्या समझते हैं ?

2. What is Laue's equation of X-ray diffraction ? एक्स-किरण विवर्तन का लावे समीकरण क्या है ?

3. What is the Hall coefficient ? What information do we get from its magnitude and sign ? हाल गुणांक क्या है ? इसके परिणाम व चिन्ह से हमें क्या जानकारी मिलती है ?

4. What is Block theorem ? ब्लॉक प्रमेय क्या है ?

5. Define Fermi level and Fermi energy. फर्मी स्तर एवं फर्मी ऊर्जा को परिभाषित कीजिए।

6. Calculate the Fermi energy for an alkali metal having Fermi temperature 3×10^4 K. एक क्षारीय धातु की फर्मी ऊर्जा की गणना कीजिए, जिसका फर्मी ताप 3×10^4 K है।

7. Write short notes on mass defect. द्रव्यमान क्षति पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

8. What is Exchange Forces ? एक्सचेंज बल क्या है ?

9. What are Magic numbers ? What is their significant ? मैजिक संख्याएँ क्या होती हैं ? इनका महत्व क्या है ?

10. Explain the Baryon Numbers and Lepton numbers. बेरियॉन संख्याएँ एवं लेप्टॉन संख्याओं की व्याख्या कीजिए।

Section—C

10 × 3 = 30

1. Give Kronig-Penny Model of electron in a periodic potential. What are its consequences ? एक आयनिक विभव में इलेक्ट्रॉन का क्रोनिग-पेनी मॉडल दीजिए। इसके निष्कर्ष क्या हैं ?

2. What is Madelung constant ? Determine the Madelung constant for linear ionic crystal. मैड्यूलंग स्थिरांक क्या है ? रेखीय आयनिक क्रिस्टल के लिए इसका मान ज्ञात कीजिए।

3. What do you understand by half life and mean life of a radioactive substance ? Derive the expression for it. रेडियोएक्टिव पदार्थ की अर्ध आयु एवं माध्य आयु से आप क्या समझते हैं ? इसके लिए व्यंजक की उत्पत्ति कीजिए।

4. Discuss in detail the construction and working of GM Counter. GM संगणक की संरचना एवं कार्य प्रणाली का विस्तार से वर्णन कीजिए।

5. Explain liquid drop model of a nucleus and derive semiempirical mass formula. नाभिक के तरल बूँद सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए एवं सेमी इम्पीरिकल द्रव्यमान सूत्र निगमित कीजिए।