

Paper II : Solid State and Nuclear Physics

Section—A

1 × 10 = 10

1. X-ray and white light of sun : X-किरण एवं श्वेत प्रकाश (सूर्य)—
 (a) are same in frequency की आवृत्ति समान होती है
 (b) are same in speed की चाल समान होती है
 (c) both can be used in study of crystal structure दोनों का प्रयोग क्रिस्टल संरचना के अध्ययन में किया जा सकता है
 (d) one is mechanical and other is electromagnetic wave एक यान्त्रिक एवं दूसरी विद्युत चुम्बकीय तरंग है।
2. The Miller indices of a plane parallel to YZ plane in face centred cubic crystal are : YZ तल के समानान्तर तल के फलक केन्द्रित घनाकार क्रिस्टल के मिलर सूचक हैं—
 (a) (001) (b) (110) (c) (100) (d) (200).
3. No. of molecules per unit cell in NaCl crystal structure is : NaCl क्रिस्टल संरचना में प्रति एकांक कोष्ठिका में अणुओं की संख्या है—
 (a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) 6.
4. According to Dulong-Petit's law the specific heat of a solid : ड्यूलॉग-पैटिट नियम के अनुसार किसी ठोस की विशिष्ट ऊष्मा—
 (a) Proportional to its temperature उसके ताप के समानुपाती होती है
 (b) Independent of temperature ताप पर निर्भर नहीं करती है
 (c) Proportional to square of temperature ताप के वर्ग के समानुपाती होती है
 (d) Inversely proportional to its temperature उसके ताप के व्युत्क्रमानुपाती होती है।
5. Approximate diameter of nucleus is : नाभिक का व्यास लगभग.....होता है।
 (a) 10^{-8} cm सेमी (b) 10^{-10} cm सेमी
 (c) 10^{-13} cm सेमी (d) 10^{-15} cm. सेमी।
6. Spin angular momentum of nucleus of even mass no. is : सम द्रव्यमान संख्या वाले नाभिक का चक्रीय कोणीय संवेग होता है—
 (a) $\frac{h}{\pi}$ (b) $\frac{h}{2\pi}$ (c) $\frac{1}{2} \left(\frac{h}{2\pi} \right)$ (d) 0.
7. Yukawa discovered : Yukawa ने खोजा—
 (a) Electron इलेक्ट्रॉन (b) Neutron न्यूट्रॉन
 (c) Photon फोटॉन (d) π -meson π -मेसान।
8. Van-de Groff generator can produce a maximum potential difference : Van-de Groff जनरेटर से उत्पन्न किया जा सकने वाला अधिकतम विभवान्तर—
 (a) 10 V (b) 100 V (c) 1000 V (d) 10^6 V.

9. Sun gets its energy : सूर्य अपनी ऊर्जा प्राप्त करता है—

- (a) by the process of fission विखण्डन प्रक्रिया से
 (b) by the process of decay क्षरण प्रक्रिया से
 (c) by the process of fusion संलयन प्रक्रिया से
 (d) from cyclotron साइक्लोट्रॉन से।

10. Vander-Waal's force is : वान्डर-वॉल बल है—

- (a) $F \propto \frac{1}{r^{13}}$ (b) $F \propto \frac{1}{r^7}$ (c) $F \propto \frac{1}{r^6}$ (d) $F \propto \frac{1}{r^{12}}$

Section—B

2 × 5 = 10

1. What is a unit cell ? When it is said to be primitive cell ? एकांक कोष्ठिका किसे कहते हैं ? इसे आद्यजालक किन अवस्थाओं में कहते हैं ?

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

3. Why NaCl type structure are more stable than CsCl type structure ? NaCl प्रकार की संरचना CsCl प्रकार की संरचना से अधिक स्थिर क्यों होती है ?

4. Calculate the frequency of Einstein oscillator for $\theta_E = 236K$. Given : $K_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$, $h = 6.67 \times 10^{-34} \text{ J-sec}$. आइंस्टीन दोलित्र के लिए $\theta_E = 236K$ पर आवृत्ति की गणना कीजिए। दिया है— $K_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$, $h = 6.67 \times 10^{-34} \text{ J-sec}$.

5. Consider silver in metallic state with one free electron/atom. Calculate fermi energy given density of silver is 10.5 gm/cm^3 and atomic weight is 108. माना सिल्वर एक मुक्त इलेक्ट्रॉन प्रति परमाणु की धात्विक अवस्था में है। फर्मी ऊर्जा की गणना कीजिए। दिया है सिल्वर घनत्व 10.5 gm/cm^3 तथा परमाणु भार 108।

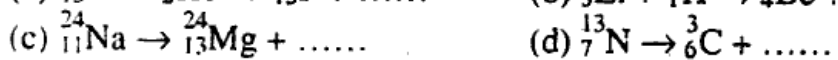
6. Write short note on Soddy Fajari's displacement law for radioactive disintegration. रेडियोधर्मी क्षरण के लिए सोडी फजान विस्थापन नियम पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए।

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

8. Describe briefly following intrinsic quantum no. in connection with elementary particles. संक्षेप में निम्न नैज क्वाण्टम संख्याओं का मौलिक कण के सन्दर्भ में वर्णन कीजिए—

(a) Lpton no. लैप्टन संख्या (b) Baryan no. बारयन संख्या (c) Iso spin quantum no. सम चक्रण क्वाण्टम संख्या (d) Strangeness no. स्ट्रेन्जनेस संख्या।

9. Complete following nuclear reactions : निम्न नाभिकीय संक्रियाओं को पूर्ण करें—



10. Prepare a chart of classification of elementary particles. मूल कणों के वर्गीकरण के लिए एक चार्ट बनाइये।

Section—C

10 × 3 = 30

1. What are bravais lattices ? Discuss bravais lattices in the three dimensions and draw the different types. ब्रेवाइस जालक से आप क्या समझते हैं ? त्रिविमीय जालकों का वर्णन कीजिए तथा विभिन्न प्रकार के जालकों के चित्र बनाइये।

2. Describe Laue's method for the study of crystal structure by X-ray defraction. X-किरणों के विवर्तन द्वारा क्रिस्टल की संरचना के अध्ययन की लाइए विधि का वर्णन कीजिए।

3. What is Madelung constant ? Calculate the value of it for linear Ionic crystal. Determine the Madelung constant for NaCl crystal. मैड्यूलंग स्थिरांक क्या है ? रेखीय आयनिक क्रिस्टल के लिए इसका मान ज्ञात कीजिए। NaCl क्रिस्टल के लिए मैड्यूलंग स्थिरांक का मान ज्ञात कीजिए।

4. Explain and derive the binding energy per nucleon. Calculate it for deuteron. Discuss graphically the variation of binding energy per nucleon with mass no. and stability of nucleous.

प्रति नाभिक कण बन्धन ऊर्जा के लिए सूत्र का निगमन एवं विवेचना कीजिए। इसका मान ड्यूट्रॉन के लिए ज्ञात कीजिए। ग्राफ बनाकर द्रव्यमान संख्या के साथ इसका परिवर्तन प्रदर्शित कीजिए तथा नाभिकीय स्थिरता पर टिप्पणी कीजिए।

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