

SOLID STATE

1. एक काय केन्द्रित घनीय संरचना में एक परमाणु की समन्वय संख्या है _____.

[मान लीजिए कि जालक परमाणुओं से ही बना है]

2. कॉपर की एकक सेल फलक केन्द्रित घन जिसकी किनारा लम्बाई 3.596 \AA से संगत है और जालक के प्रत्येक बिन्दु पर कॉपर का एक परमाणु है, कॉपर की परकलित घनत्व kg/m^3 में है _____

[कॉपर की मोलर संहति : 63.54 g ; आवोगाद्रो संख्या = 6.022×10^{23}]

3. एक जालक में प्रतिजालक स्थान में अष्टफलकीय रिक्तियों की संख्या है _____। (निकटतम पूर्णांक तक)

4. एक निश्चित तत्व इकाई सेल के bcc जालक में क्रिस्टलीकृत होता है जिसकी किनारा लम्बाई 27 \AA है। वही तत्व समान अवस्था में यदि fcc जालक में क्रिस्टलीकृत हो जाए तो इकाई सेल की किनारा लम्बाई \AA में _____ होगी। (निकटतम पूर्णांक में)

[मान लीजिए कि प्रत्येक जालक बिन्दु पर एक परमाणु है]

[मान लीजिए : $\sqrt{3} = 1.73$, $\sqrt{2} = 1.41$]

5. Ga (परमाणु द्रव्यमान 70 u) एक षट्कोणीय बंद संकुलन संरचना में क्रिस्टलीकृत होता है। 0.581 g Ga में रिक्तियों की कुल संख्या है _____ $\times 10^{21}$ (निकटतम पूर्णांक में)

[दिया है : $N_A = 6.023 \times 10^{23}$]

6. SrBr_2 के 10^{-5} मोल प्रतिशत से KBr को डोप किया गया है KBr क्रिस्टल के 1 g में घनात्मक रिक्तियों की संख्या है _____ 10^{14} । (निकटतम पूर्णांक तक)

[आण्विक संहतियां : K : 39.1 u , Br : 79.9 u , $N_A = 6.023 \times 10^{23}$]

7. एक द्विअंगी यौगिक में तत्व A के परमाणु hcp संरचना बनाते हैं तथा तत्व M hcp संरचना की अष्टफलकीय रिक्तियों का भाग $2/3$ घेरते हैं तो द्विअंगी यौगिक का सूत्र है :

(1) M_2A_3 (2) M_4A_3 (3) M_4A (4) MA_3

8. एक कठोर पदार्थ उच्च ताप पर गलता है और दोनों ठोस तथा गलित अवस्थाओं में विद्युत रोधक है। यह ठोस मुख्य रूप से जिसके सदश हैं, वह है:

(1) आयनिक ठोस (2) आण्विक ठोस
(3) धात्विक ठोस (4) सहसंयोजी ठोस

9. हीरे में C परमाणुओं की त्रिविमिय संरचना सहसंयोजन आबन्ध से विरचित होती है। हीरे की संरचना में फलक केन्द्रित घनीय जालक होता है, जिसके 50% चतुष्फलकीय रिक्ति स्थान भी कार्बन परमाणुओं से भरे होते हैं। कार्बन परमाणुओं की संख्या प्रति एकक सेल _____ है।

10. एक कॉपर संकुल CCP जालक में क्रिस्टलित होता है जिसकी कोष्ठिका के कोर की लम्बाई 0.4518 nm का ज्ञान X-किरण विवर्तन के अध्ययन से होता है। यदि कॉपर संकुल का घनत्व 7.62 g cm^{-3} हो, तो कॉपर संकुल की मोलर द्रव्यमान _____ g mol^{-1} है। (निकटतम पूर्णांक में)

[दिया है : $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$]

11. एक पदार्थ की एकक सेल के पैरामीटर हैं $a = 2.5$, $b = 3.0$, $c = 4.0$, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 120^\circ$, $\gamma = 90^\circ$ । पदार्थ के लिए क्रिस्टल तंत्र है:

(1) षट्कोणीय
(2) विषमलंबाक्ष
(3) एकनताक्ष
(4) त्रिनताक्ष

12. सही कथनों का चयन कीजिए।
- (A) क्रिस्टलीय ठोसों में दीर्घ परासी व्यवस्था होती है।
- (B) क्रिस्टलीय ठोस समदैशिक होते हैं।
- (C) अक्रिस्टलीय ठोसों को कभी-कभी आभासी ठोस भी कहते हैं।
- (D) अक्रिस्टलीय ठोस ताप के एक निश्चित परास पर नरम हो जाते हैं।
- (E) अक्रिस्टलीय ठोसों की निश्चित गलन ऊष्मा होती है।

नीचे दिए विकल्पों में से **सर्वाधिक उचित** उत्तर चुनिए :

- (1) केवल (A), (B), (E) (2) केवल (B), (D)
- (3) केवल (C), (D) (4) केवल (A), (C), (D)

13. नीचे दो कथन दिए हैं। एक **अभिकथन A** है और दूसरा **कारण R** है।

अभिकथन A : काँच की पैनी धार, को गलनांक तक गर्म करने पर, चिकनी हो जाती है।

कारण R : गलने पर काँच की श्यानता घट जाती है।

नीचे दिए गये विकल्पों में से **सर्वाधिक उचित** उत्तर चुनिए :

- (1) **A** सत्य है परन्तु **R** असत्य है।
- (2) **A** तथा **R** दोनों सत्य है परन्तु **R** सही व्याख्या नहीं है **A** की।
- (3) **A** असत्य है परन्तु **R** सत्य है।
- (4) **A** तथा **R** दोनों सत्य है और **R** सही व्याख्या है **A** की।

14. नीचे दो कथन दिए हैं।

कथन I : फ्रेंकेल दोष रिक्तिता तथा अन्तराकाशी दोष है।

कथन II : फ्रेंकेल दोष, F-केन्द्रों की उपस्थिति के कारण, आयनिक ठोसों में रंग उत्पन्न करता है। उपरोक्त कथनों के संदर्भ में नीचे दिए विकल्पों में से **सही** उत्तर चुनिए।

- (1) **कथन I** असत्य है परन्तु **कथन II** सत्य है।
- (2) दोनों **कथन I** तथा **कथन II** सत्य है।
- (3) **कथन I** सत्य है परन्तु **कथन II** असत्य है।
- (4) दोनों **कथन I** तथा **कथन II** असत्य है।

15. सूची-I की मदों का मिलान सूची-II से मिलान कीजिए।

सूची-I	सूची-II
(गुणधर्म)	(उदाहरण)
(a) प्रतिचुम्बकत्व	(i) MnO
(b) फेरीचुम्बकत्व	(ii) O ₂
(c) अनुचुम्बकत्व	(iii) NaCl
(d) प्रतिलोह चुम्बकत्व	(iv) Fe ₃ O ₄

निम्नलिखित विकल्पों में से **सही** उत्तर चुनिए।

- (1) (a)-(ii), (b)-(i), (c)-(iii), (d)-(iv)
- (2) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(ii)
- (3) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
- (4) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iii)

Official Ans. by NTA (3)

16. एक यौगिक, जिसमें ऋणायन घनीय निविड संकुलित व्यवस्था में है और सभी अष्टफलकीय स्थल धनायन से अध्यासित है, के लिए मूलानुपाती सूत्र A_xB है। x का मान है _____। (निकटतम पूर्णांक में)

SOLUTION

1. Official Ans. by NTA (8)

Sol. 8

2. Official Ans. by NTA (9076)

Sol. FCC,

$$d = \frac{Z \times M}{N_A \times a^3} = \frac{4 \times 63.54}{1000 \times 6.022 \times 10^{23} \times (3.596 \times 10^{-10})^3}$$

$$= 9076 \text{ kg/m}^3$$

3. Official Ans by NTA (1)

Sol. If number of lattice points are N.
then effective octahedral voids = N
So, octahedral voids / lattice site = 1

4. Official Ans. by NTA (33)

Sol. For BCC $\sqrt{3} a = 4r$

$$\text{so } r = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 27$$

for FCC $a = 2\sqrt{2}r$

$$= 2 \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 27$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times 27$$

$$= 33$$

5. Official Ans. by NTA (15)

Sol. HCP structure : Per atom, there will be one octahedral void (OV) and two tetrahedral voids (TV).

Therefore total three voids per atom are present in HCP structure.

→ therefore total no of atoms of Ga will be-

$$= \frac{\text{Mass}}{\text{Molar Mass}} \times N_A = \frac{0.581\text{g}}{70\text{g/mol}} \times 6.023 \times 10^{23}$$

→ Now, total Number of voids = 3 × total no. of atoms

$$= 3 \times \frac{0.581}{70} \times 6.023 \times 10^{23} = 14.99 \times 10^{21}$$

$$\approx 15 \times 10^{21}$$

6. Official Ans. by NTA (5)

Sol. 1 mole KBr (= 119 gm) have $\frac{10^{-5}}{100}$ moles SrBr₂

and hence, 10⁻⁷ moles cation vacancy
(as 1 Sr²⁺ will result 1 cation vacancy)

∴ Required number of cation vacancies

$$= \frac{10^{-7} \times 6.023 \times 10^{23}}{119} = 5.06 \times 10^{14} \approx 5 \times 10^{14}$$

7. Official Ans. by NTA (2)

Sol. $M_{12 \times \frac{2}{3}} A_6$

M₈A₆

M₄A₃

8. Official Ans. by NTA (4)

Sol. Covalent or network solid have very high melting point and they are insulators in their solid and molten form.

9. Official Ans. by NTA (8)

Sol. Carbon atoms occupy FCC lattice points as well as half of the tetrahedral voids
therefore number of carbon atoms atoms per unit cell = 8

10. Official Ans. by NTA (106)

Sol. $d \left(\frac{\text{gm}}{\text{cc}} \right) = \frac{4 \times \frac{M}{N_A}}{(a \text{ cm})^3}$

$$7.62 = \frac{4 \times M / 6.022 \times 10^{23}}{(0.4518 \times 10^{-7} \text{ cm})^3} \Rightarrow M = 105.8 \text{ g/mol}$$

11. Official Ans. by NTA (3)

Sol. $a \neq b \neq c$ and $\alpha = \gamma = 90^\circ \neq \beta$
are parameters of monoclinic unit cell.

12. Official Ans. by NTA (4)

Sol. (A) Crystalline solids have definite arrangement of constituent particles and have long range order.
(C), (D) Different constituent particles of an amorphous solid have different bond strengths and soften over a range of temperatures.

13. Official Ans. by NTA (2)

Sol. Hence given statement (A) is not correct

But statement (B) is correct

14. Official Ans. by NTA (3)

Sol. Theory based.

15. Official Ans. by NTA (3)

16. Official Ans. by NTA (1)

Sol. Anions froms CCP or FCC (A^-) = 4 A^- per unit cell

Cations occupy all octahedral voids (B^+) = 4 B^+ per unit cell

cell formula $\rightarrow A_4B_4$

Empirical formula $\rightarrow AB$

$$\rightarrow (x = 1)$$