SOLID STATE

1. निम्नलिखित यौगिकों में से कौन अपने क्रिस्टलीय रूप में फ्रेन्केल तथा शॉटकी दोनों को प्रदर्शित करता है ?

(1) AgBr (2) ZnS (3) KBr (4) CsCl

2. एक तत्व, जिसका मोलर द्रव्यमान 2.7×10^{-2} kgmol^{-1} है, 405 pm कोर लम्बाई की एक घनीय एकक सेल बनाता है। यदि इसका (तत्व का) घनत्व 2.7×10^{3} kgm^{-3} है, तो तत्व की त्रिज्या लगभग होगी ____ $\times 10^{-12}$ m (निकटतम पूर्णांक में)।

3. एक तत्व फलन-केन्द्रित घनीय (fcc) एकक सेल में क्रिस्टलित होता है जिसका सेल कोर a है। क्रिस्टल जालक में दो निकटतम अष्टफलकीय रिक्तियों के केन्द्रों के बीच की दूरी है:

(1) a (2) $\sqrt{2}a$ (3) $\frac{a}{\sqrt{2}}$ (4) $\frac{a}{2}$

4. धातु आयनों 'M_1' तथा 'M_2' तथा ऑक्साइड आयनों का एक क्रिस्टल बनाया जाता है। ऑक्साइड आयन एक ccp जालक संरचना बनाते हैं। धनायन 'M_1' ऑक्साइड जालक के 50% अष्टफलकी रिक्तियों को भरता है तथा 'M_2' 12.5% चतुष्फलकी रिक्तियों को भरता है। 'M_1' तथा 'M_2' की ऑक्सीकरण संख्या क्रमश: है :

(1) +2, +4 (2) +3, +1

(3) +1, +3 (4) +4, +2

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main 2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\PC\10-Solid State

SOLUTION

1. NTA Ans. (1)

Sol. Since AgBr has intermediate radius ratio

$\therefore$ it shows both schottky & Frenkel defects

ZnS $\rightarrow$ Frenkel defects

KBr, CsCl $\rightarrow$ Schottky defects

2. Official Ans. by NTA (143)

Sol. $$d = \frac{z\left(\frac{M}{N_A}\right)}{a^3}$$

$$2.7\times10^3 = z\frac{\left(\frac{2.7\times10^{-2}}{6\times10^{23}}\right)}{\left(405\times10^{-12}\right)^3}$$

$$2.7\times10^3 = z\frac{\left(2.7\times10^{-2}\right)}{6\times10^{23}\left(4.05\times10^{-10}\right)^3}$$

$$2.7\times10^3 = z\frac{\left(2.7\times10^{-2}\right)}{6\times10^{23}\times66.43\times10^{-30}}$$

$3.98 = z$

$z \approx 4$ structure is fcc

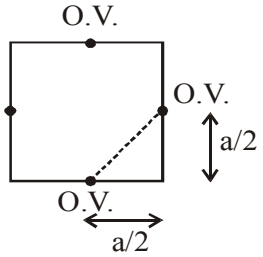
$$\frac{a}{\sqrt{2}} = 2r$$

$$r = \frac{a}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}a}{4} = \frac{1.414\times405\times10^{-12}}{4}$$

$r = 143.16 \times 10^{-12}$

3. Official Ans. by NTA (3)

Sol.



distance between nearest octahedral voids(O.V.)

$$= \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2+\left(\frac{a}{2}\right)^2} \quad \Rightarrow = \frac{a}{\sqrt{2}}$$

4. Official Ans. by NTA (1)

Sol. O^{-2} ions form ccp. O_4 (−8 charge)

M_1 = 50% of O.V. $\Rightarrow \frac{50}{100}\times4 = 2 : (M_1)_2$

M_2 = 12.5% of T.V. $\Rightarrow \frac{12.5}{100}\times8 = 1 : (M_2)_1$

So formula is : $(M_1)_2\ (M_2)_1O_4$

This must be neutral. Both metals must have +8 charge in total.

From given options : $\left\{\begin{matrix} \text{O.N. of } M_1 = +2 \\ M_2 = +4 \end{matrix}\right\}$

node06\B09BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\PC\10-Solid State