Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

Teko CLASSES ....the support

ठोस अवस्था

ठोस के प्रकार :

- **बन्ध की प्रकृति के अनुसार :** क्रिस्टलीय ठोस को उनकी भोतिक अवस्थायें जैसे दृढ़ता यांत्रिक शक्ति, गलनांक इत्यादि के द्वारा जाना जा सकता है। यह सभी भौतिक गुण ठोस के परमाणुओं या अणुओं के बीच पाये जाने वाले बन्ध कोण पर निर्भर करते है। बन्ध के आधार पर ठोसों के चार प्रकार के वर्ग होते है।

  (i) आयनिक ठोस (प्रबल बन्ध, इसलिए ठोस कठोर, उच्च गलनांक तथा क्वथनांक रखते है)

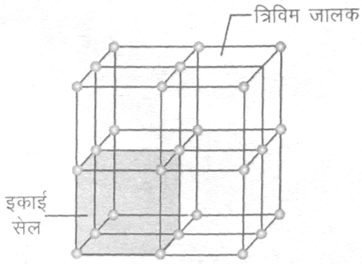
  (ii) धात्विक ठोस (सामान्यत प्रबल बन्ध, इसलिए कठोर हाते है।)

  (iii) आण्विक ठोस (दुर्बल वाण्डरवाल बल, इसलिए प्रायः कमजोर तथा कम क्वथनांक रखते है।)

  (iv) सहसंयोजी ठोस (प्रबल, बन्ध इसलिए कठोर तथाउच्च क्वथनांक रखते है)

- **त्रिविम में अणुओं की व्यवस्था :** सभी प्रकार के छोसों को त्रिविम में व्यवस्थित करने के आधार पर आगे कई भागों में बांटा गया है। जिस आधार पर यह व्यवस्था निर्धारित की गई है उन्है। हम क्रम से पढ़ेगें।
  इस व्यस्था को पढ़ने से पहले हम अलग–अलग तरह के वैज्ञानिक पदों को जान लते है।

- **त्रिविम जालक :** अन्तरिक्ष में अनन्त बिन्दुओं (परमाणुओं, आयनों या अणुओं) की नियमित त्रिविमीय व्यवस्था को छोस का त्रिविम जालक कहते है।



- **जालक बिन्दु :** ठोस जिन अणुओं से बना होता है। उसे आंतरिक जालक में जिन बिन्दुओं पर प्रदर्शित किया जाता है उसे जालक बिन्दु कहते है।
- **इकाई सेल–** यह वह इकाई है जिसे त्रिविम बार–बार दोहराने पर क्रिस्टल संरचना प्राप्त होती है। इस प्रकार इकाई–सेल, वास्तव में सबसे छोटा नमूना है जो सम्पूर्ण क्रिस्टल की रचना को निरूपित करता है।

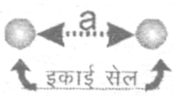
एक इकाई सेल को परिभषित करने के लिऐ हमें हज्ञात होना चाहिए–

(अ) दूरियां (a,b,c) अर्थात् इकाई सेल की भुजाओं की लम्बईयां

(ब) तीन काल्पनिक अक्षों के बीच के कोण इकाई सेल के सिद्धान्त को समझने के लिए पहले हम एकविमीय, द्विविमीय व्यवस्था को समझेगे तथा फिर त्रिविमीय व्यवस्था में जायेंगे।

एक विमीय इकाई सेल :

मानाकि अनन्त संख्या में एक विमीय अणुओं की व्यवस्था दिखाई गई है। अब यदि कोई जो यह नहीं जानता है। कि सभी अणु किस तरह व्यवस्थित है तो आप उसे किस तरह से उत्तर देगें। क्या आप अधिक संख्या में अणु लेंगे तथा उन्है। व्यवस्थित करना शुरू करेंगे। तो उत्तर हो, नहीं। तो आप किस तरह बतायेगे कि अणुओं की एक सीधी रेखा में इस तरह व्यवस्थित किया गया है कि इसके बीच की दूरी 'a' सेन्टीमीटर है। वैज्ञानिक पदों में कहते है कि एक छोटी इकाई को व्यवस्थित करके बार–बार इसको पुनः उपयोग में लाकर यह व्यवस्था बनाई जा सकती है। इस व्यवस्था को इकाई सेल कहते है।



दूसरे शब्दों में इस व्यवस्था को 'a' दूरी द्वारा समझाया जा सकता है। एक विमीय में केवल एक कारक ही अनिवार्य होता है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

द्विविमीय इकाई सेलः

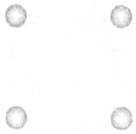
एक नियमित व्यवस्था को द्विविमीय तन्त्र में जाने के लिए तीन कारक की आवश्यकता होती है।

(1) दो दूरी कारक (a, b) (2) अक्षों के मध्य का कोण

इन कारकों के विभिन्न सम्बन्धों द्वारा अलग–अलग भाग बनाये गये है।

परिस्थिति 'A' (a = b)

1. कोण = 90

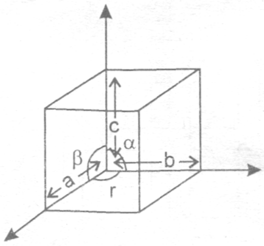


इकाई सेल एक वर्ग की आकृति की होती है।

परिस्थिति 'B' (a=b)

इस स्थिति में बनी हुई इकाई सेल एक त्रिभुज आकृति की होती है।

इस प्रकार वर्ग के ऊपर वर्ग को रखकर चित्रानुसार द्विविमीय व्यवस्था बनाते है–



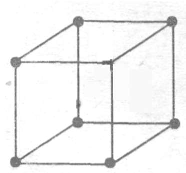
a,b,c इकाई सेल की क्रमशः लम्बाईयां है। (जिसको क्रिस्टलीय अक्ष भी कहते है)

α, β, γ इन्है। क्रिस्टलीय कोण से जाना जाता है।

क्रिस्टल का वर्गीकरण :

अलग–अलग a,b,c तथा α, β, γ के क्रमंचय व संचय से क्रिस्टल का वर्गीकरण निम्न में किया गया है–

- **घनीय क्रिस्टल निकाय :**



$a = b = c$

$\alpha = \beta = r = 90^0$

यदि क्रिस्टलीय अक्ष तथा कोणों के मध्य निम्न सम्बन्ध होने पर इसे घनीय क्रिस्टल निकाय कहते है। जो भी क्रिस्टल इन सम्बन्धों का पालन करता है। वह इस श्रेणी में आता है। अणुओं की व्यवस्था (जालक बिन्दु) को इकाई सेल कहते है।

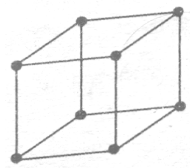
उदाहरण

eq- NaCl, ZnS
CaF_2, Na_2O
Al, Fe

- चतुष्फलकीय :

$a = b \neq c$ TiO_2, SnO_2

$\alpha = \beta = r = 90^0$



अणुओं को कोनों के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। (जाक बिन्दु)

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

- **आर्थोरोम्बिक (एकन लाक्ष):**

  $a \neq b \neq c$

  $\alpha = \beta = r \neq 90^0$

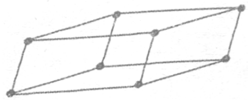
  S(रोम्बिक)

  आर्थोरोम्बि क्रिस्टल की ज्यामिति माचिस की डिब्बी की तरह होती है।

- **मोनो क्लीनिक :**

  $a \neq b \neq c$

  $\alpha = r = 90^0, \beta = 90^0$

  बोरेक्स ($Na_2B_4O_7 . 10H_2O$), $KClO_3$

- **त्रिभुजीय (रोम्बोहाइड्रल) :**

  a = b = c

  $\alpha = \beta = r = \neq 90^0$

  उदाहरण : (1) क्वाट्ज (2) $NaNO_3$

- **षट्कोणीय (हेक्सागोनल) तन्त्र:**

  $a = b \neq c$

  $\alpha = \beta = 90^0, r = 120^0$

  उदाहरण (a) ZnO (2) Cds (3) AgI (4) SiC (कार्बोरेन्डम)

- **ट्राइक्लीनिक :**

  $a \neq b \neq c$

  (असममित) $\alpha \neq \beta \neq r = \neq 90^0$

  उदाहरण :

  (1) $CuSO_4, 5H_2O$ (2) H_3BO_3 (3) $K_3Cr_2O_7$

इकाई सेल के प्रकार :

प्रत्येक क्रिस्टल श्रेणी में क्रिस्टल बिन्दु की अलग–अलग जगह होती है। इन्हीं अलग–अलग जगह के कारण हम अलग–अलग इकाई सेल को रखते है।

- साधारण या प्रमिटिव इकाई सेल : इस प्रकार की इकाई सेलों में जालक बिन्दु (अणु परमाणु या आयन) इकाई सेलों के केवल कोनों पर उपस्थित होते है।

- काय केन्द्रीय घनीय सेल – इसमें बिन्दु इकाई सेल के कोनों पर तथा एक अतिरिक्त बिन्दु इकाई सेल के बॉडी केन्द्र पर स्थित होते है।

- पृष्ठ केन्द्रित इकाई सेल– इस प्रकार की इकाई सेलों में, जालक बिन्दु इकाई सेल के कानों तथा प्रत्येक पृष्ठ के केन्द्र पर स्थ्रित होते है।

- सिरा–पृष्ठ केन्द्रित इकाई सेल – इसमें जालक बिन्दु सेल के कोनों तथा दोनों सिरों के केन्द्र पर स्थित होते ळै।

क्रिस्टलीय श्रेणी	इकाई सेल की संख्या
घनीय	S, BC, FC (कुल 3)
चतुष्फलकीय	S, BC (कुल 2)
एकनताक्ष (ओर्थेरोम्बिक)	S, BC, FC, EC (कुल 4)
मोनोक्लीनिक	S, BC (कुल 2)
त्रिभुजिय	S
षट्कोणीय	S
ट्राइक्लीनिक	S

प्रत्येक व्यवस्था एक निश्चित तथा अलग–अलग तरह की है। यह 14 अलग–अलग व्यवस्थाओं को 14 ब्रेविस जालक इकाईयां कहते है।

☞ प्रत्येक इकाईयों में जालक बिन्दु सममित होते है।

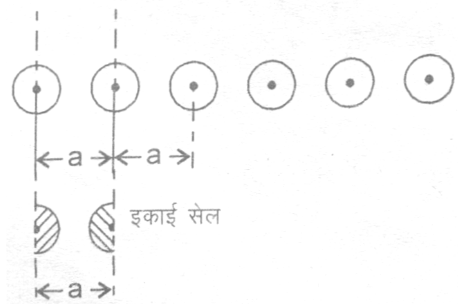
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

त्रिविम में ठोस अणु/कणों की ठोस में व्यवस्था –
कुछ पदों की जानकारी राते हुए हम अलग–अलग व्यवस्थाओंको जमाते है।

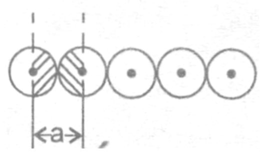
पहले एक ही तरह के जालक बिन्दुओं पर हम अपना ध्यान केन्द्रित करेंगे।
ठोस जो एक प्रकार के जालक बिन्दु रखता है–
☞ धात्विक ठोस (आयरन)
☞ आण्विक ठोस (बर्फ)
☞ सहसंयोजी ठोस (हीरा)
(आयनिक ठोस इस प्रकार की श्रेणी में नहीं आते है क्योंकि वह एक ही तरह के कण नहीं रखते है, इसे हम इस अध्यान के अन्त में बतायेंगे।)

सभी अणुओं या परमाणुओं को ठोस गोलीय के रूप में बताया जाता है तथा प्रत्येक की त्रिज्या 'r' है।
हम एक 'r' त्रिज्या का गोलीय बिन्दु जिसको त्रिविम में अलग–अलग तरह से जमा सकते है। सबसे पहले हम एक विमीय व्यवस्था से शुरू करेंगे।

एक विमीय व्यवस्था :
एक विमीय में गोले की व्यवस्था दो प्रकार से संभव है–

•


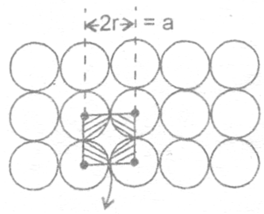
अस्थायी [तन्त्र की स्थितिज ऊर्जा न्यूनतम नहीं होती है।]

•


1– विमीय निबिड संकुलन
इस प्रकार एक विमीय में इकाई के निबिड संकुलन को क्ष के साथ चित्रानुसार व्यवस्थित करते है।

द्विविमीय व्यवस्था :
द्विविमीय व्यवस्था में गोलों को व्यवस्थित करने के दो प्रकार होते है। (जब एक विमीय से द्विविमीय में जाते है तो ऐसा मान कसते है कि द्विविमीय व्यवस्था 1-D निबिड संकुलन रेखायें जो एक दूसरे से जुड़ी हुई है।)

• **वर्ग निबिड़ संकुलन :**
यदि एक विमीय व्यवस्था में इकाई सेल को एक दूसरे के ऊपर जमाते है तो द्विविमीय व्यवस्था में वर्ग के समान व्यवस्था दिखाई देती है।



इकाई सेल

एक गोला जो अन्य 4 गोले से नियत संपर्क में है।

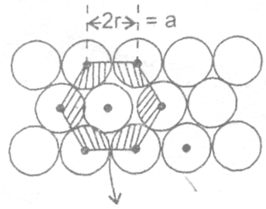
वर्ग का क्षेत्रफल = $a^2 = 4r^2$

वर्ग में उपस्थित कणों का क्षेत्रफल $= \frac{1}{4} \times \pi r^2 \times 4 = \pi r^2$

गोल द्वारा घेरा गया प्रभाज क्षेत्रफल $= \frac{\pi r^2}{4r^2} = \frac{\pi}{4} = 78\%$

- **षट्कोणीय निबिड़ संकुलन :**

(2-D) यदि द्विविमीय व्यवस्था में, प्रत्येक एक विमीय व्यवस्था एक गुण या केविटी के रूप में व्यवस्थित है तथा द्विविमीय में यह हमें षट्कोणीय निबिड़ संकुलन संरचना देता है।



इकाई सेल

षट्कोण का क्षेत्रफल $= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4r^2$

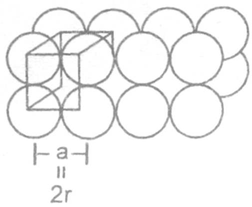
अणुओं का क्षेत्रफल $= \pi r^2 + \frac{1}{3} \times 6\pi r^2 = 3\pi r^2$ अणुओं द्वारा घेरा गया क्षेत्रफल प्रभाज $= \frac{3\pi r^2}{6\sqrt{3} r^2} = \frac{\sqrt{3}\pi}{6} \cong 98\%$

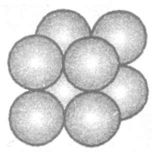
इस गणना में गोलों को षट्कोणीय व्यवस्था में एक दूसरे से संपर्क में रखा गया है। इसलिए षट्कोणीय व्यवस्था, वर्गीय व्यवस्था की तुलना में अधिक व्यवस्थित मानी जाती है।

त्रिविमीय व्यवस्था :

- त्रिविम में सरल घनीय संरचना –

(इसको 2-D शीट को एक दूसरे के ऊपर रखकर व्यवस्थित कियाजाता है।)
सरल घनीय संकुलन को द्विविमीय में वर्ग शीट के रूप मं एक–दूसरे पर जमाया जाता है ताकि द्वितीय शीट के सभी गोले, प्रथम शीट के ऊपर ऊर्ध्वाधर व्यवस्थित हो।





सरल
घनीय

(दिया गया है कि $a = b = c$, $\alpha = \beta = r = 90^0$ इस प्रकार के क्रिस्टल को घनीय क्रिस्टल श्रेणी कहते है और जालक बिन्दु कोनों पर उपस्थित है इसलिए इसे सरल घनीय कहते है)

(i) 'a' और 'r' में संबंध

$a = 2r$ (क्योंकि अणु एक दूसरे से कोने से संपर्क करते हैं)

(ii) प्रति इकाई सेल में उपस्थित कणों की संख्या –

$= \frac{1}{8} \times 8 = 1$

(iii) संकुलन दक्षता :

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

$$\frac{\text{अणुओं या इकाई सेल द्वारा घेरा गया आयतन}}{\text{इकाई सेल का आयतन}}$$

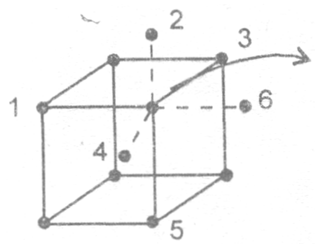
$$= \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{a^3} = \frac{4}{3(2r)^3}\pi r^3 = \frac{4\pi r^3}{3\times 8r^3} = 52\%$$

(नोटः यह एक उपयुक्त संकुलन दक्षता नहीं है इसका मान बहुत कम है)

समन्वय संख्या –

यह वह संख्या है जो एक परमाणु जितने अणु संपर्क में होते है उसे समन्वय संख्या कहते है।

सरल घन के लिऐ = 6



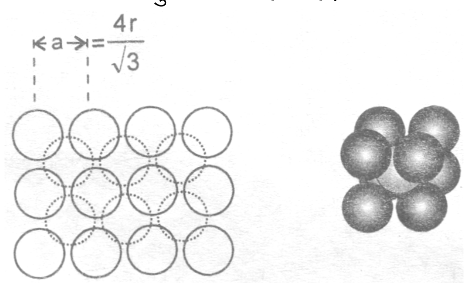
यह गोले सम्पर्क में आपने वाले गोलों को बताता है।

- **इकाई सेल का घनत्व :**

$$= \frac{\text{इकाई सेल का भार}}{\text{आयतन}} = \frac{Z\times M}{NA.^3}$$

काय केन्द्रित घन संरचना :

काय केन्द्रित घन संरचना एक अद्वितीय व्यवस्था है। 2D व्यवस्था में एक जालक इकाई चित्रानुसार बनती है। 2D व्यवस्था में इकाई बिन्दु एक–दूसरे के संपर्क में नहीं होते है। गोले आपस में 2D से 3D की तरफ जाने पर संपर्क में आते है। जब 2D में गोले एक–दूसरे के ऊपर होते है तो उनके बीच में चित्रानुसार दूसरे तल के गोले पहले तल के गोलों की तह में होते है। तब तीसरे तल के गोले, पहे तल के गोले के बिल्कुल समान होते है।



- $a \neq 2r$ (अणु किनारों पर एक दूसरे से संपर्क नहीं करते है)
  वे आपस में विकर्ण के अनुसार संपर्क में है। $\sqrt{3}a = 4r$.

- अणुओं की संया $(f) = 1 + \frac{1}{8}\times 8 = 2.$

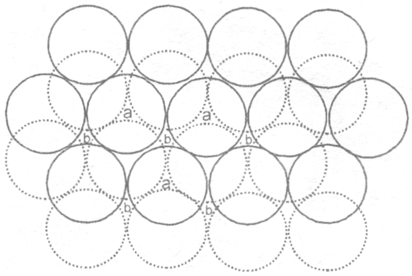
- संकुलन क्षमता $= \frac{2\times\frac{4}{3}\pi r^3}{4\times 4\times 4r^3}\sqrt{3}\times\sqrt{3}\times\sqrt{3} = \frac{\pi\sqrt{3}}{8} \cong= 0.68 = 68\%$

- समन्वय संख्या = 8 (केन्द्र में उपस्थित गोला, 8 कोनों पर उपस्थित गोले से संपर्क में है)

- घनत्व $= \frac{ZM}{N_a a^3} = \frac{2M}{N_a a^3}$

त्रिविम मे निबिड़ संकुलन :

(यह द्विविमीय षट्कोणीय

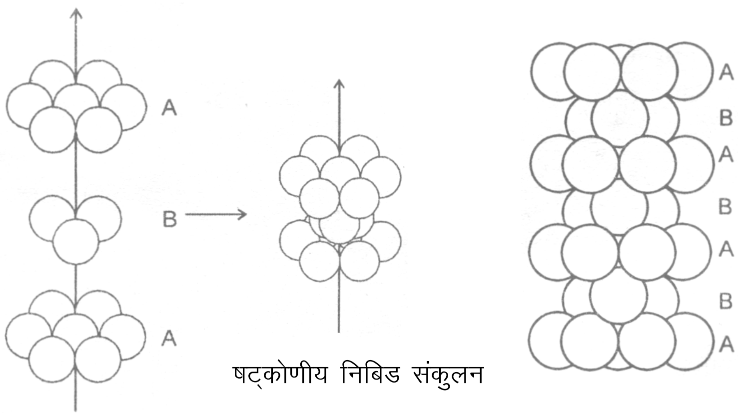


दूसरे परत में हम दो तरह के छिद्र राते है।

(i) दूसरी सतह के छिद्र के नीचे जहां पहली सतह के गोले है (सभी छिद्र 'a' प्रकार के)

(ii) दूसरीसतह के छिद्र के नीचे जहां पहली सतह के छिद्र है। (सभी छिद्र 'b' प्रकार के)

(A) यदि तीसरे सतह के गोले दूसरी सतह के छिद्र के नीचे रखे गये तो यह पहली सतह के गोले ('a' प्रकार के छिद्र) है तब पहली व तीसरी सतह समान है। इसलिए इसे AB-AB व्यवस्था या षट्कोणीय निबिड संकुलन कहते है।



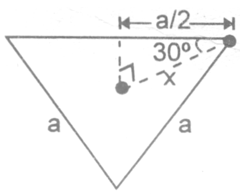
षट्कोणीय निबिड संकुलन

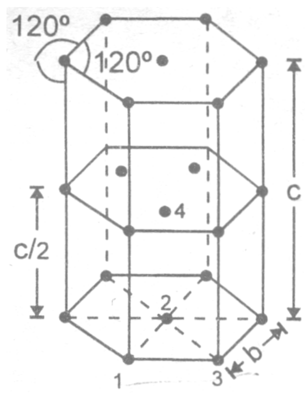
खुला हुआ क्रिस्टल

Hcp इकाई सेल :

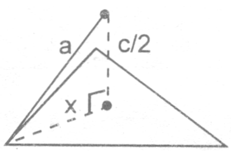
- 'c' की गणना :

'c' की गणना के लिए 1,2,3,4 जो इकाई सेल में गोलों की संख्या दिखाई गई है। यह चार गोले नियमित चतुष्फलक बनाते है। बिन्दु 4 से खींचे गये लम्ब की लम्बाई समबाहु त्रिभुज 1-2-3 में c/2 के बराबर होगी।





$\cos 30^0 = \frac{a}{2x}$



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

$x = \frac{a}{2\cos 30} = \frac{a^2}{2\sqrt{3}} = \frac{a}{\sqrt{3}}$

पाइथोगोरस प्रमेय के अनुसार

$x^2 + (C/2)^2 = a^2$

$\Rightarrow \quad C = \sqrt{\frac{2}{3}}4r$

षट्भुज का आयतन = आधार का क्षेत्रफल × ऊँचाई

$$= 6.\frac{\sqrt{2}}{3}a^2 \times c = 4r^2 \times \frac{\sqrt{2}}{3}4r = 24\sqrt{2}.r^3$$

- **अणुओं/इकाई सेल की संख्या :**

$\frac{1}{6}\times$ (कोने पर उपस्थित अणुओं की संख्या) $+\frac{1}{2}\times$ (आधार पर उपस्थित अणुओं की संख्या) + 1 × (काय में उपस्थित अणुओं की संख्या)

$= \frac{1}{6}\times 12 + \frac{1}{2}\times 2 + 3 = 2 + 1 + 3 = 6$

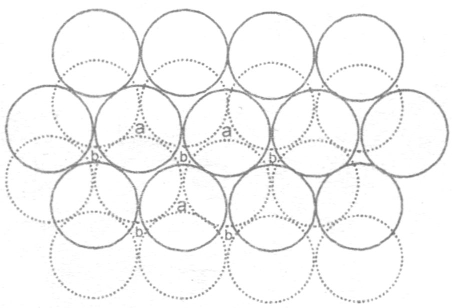
- संकुलन क्षमता $= \frac{\text{अणुओं का आयतन}}{\text{इकाई सेल का आयतन}} = \frac{6\times\frac{4}{3}\pi r^3}{24\sqrt{2}r^2} = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} = 0.74 = 74\%$
- **समन्वय संख्या 12**
- घनत्व $= \frac{\text{भार}}{\text{आयतन}}$

$$= \frac{ZM}{N_a(\text{आयतन})} = \frac{6M}{N_a(\text{आयतन})}$$

नोट : संकुल बन्द में, यदि क्रमागत परत अलग–अलग तरह की होती है तो उनकी संकुलन क्षमता हमेशा 74% होगी।

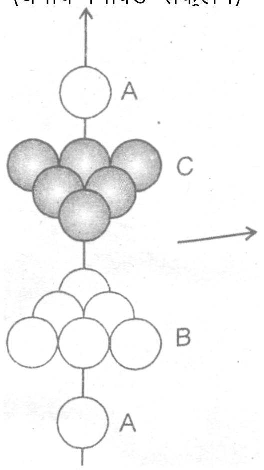
(B) ABC-ABC व्यवस्थाः

यदि तीसरी गोलीय परत को द्वितीय परत के स्थान पर रखा जाये तो वह पहली गोलीय परत से बिन्कुल अलग होती है। इस प्रकार पहली तथा तीसरी परत आपस में समान नहीं होगी। इस तरह की व्यवस्था को ABC-ABC प्रकार की व्यवस्था कहते है। इसे घनीय निबिड़ संकुलन या फलक केन्द्रित घन संरचना के नाम से जाना जाता है।

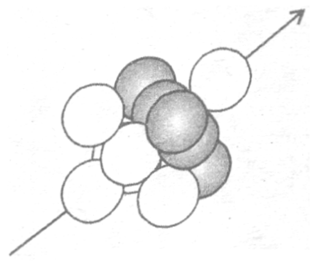


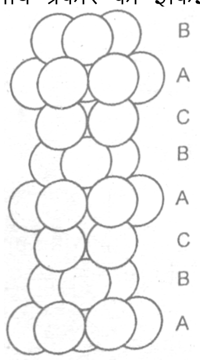
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

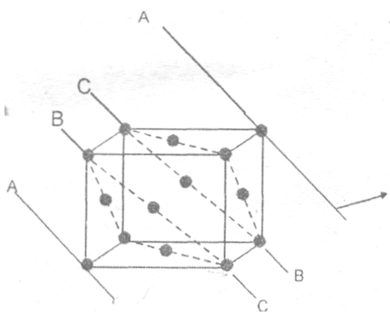
ABC-ABC व्यवस्था में चतुर्थ गोलीय परत पहली गोलीय परत के ऊपर उर्ध्वाधर रहती है। जिससे यह परते आपस में एक–दूसरे से अलग–अलग होती है। चतुर्थ परत, पहली परत के समान होती है। इसलिए इसे ABC&ABC व्यवस्था कहते है। इसे ccp (घनीय निबिड संकुलन) भी कहते है क्योंकि इस व्यवसथा में घनीय प्रकार की इकाई सेल का उपयोग किया जाता है।



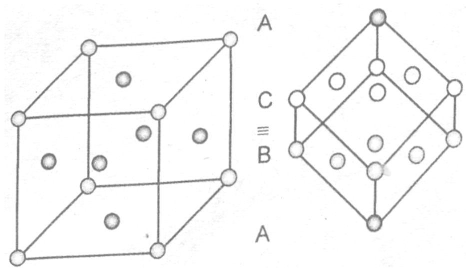
खुली हुई संरचना


घनीय निबिन संकुलन संरचना





घनीय निबिड संकुलन संरचना का तल ≡



- **'a' तथा 'r' में संबधः**

  $a \neq 2r$

  $\sqrt{2}a = 4r$ (जब गो विकर्ण पर आपस में संपर्क करते है)

- **अणुओं की संख्या :**

  $E = \frac{1}{8} \times 8 + \frac{1}{2} \times 6 = 4$

- **संकुलन क्षमता :**

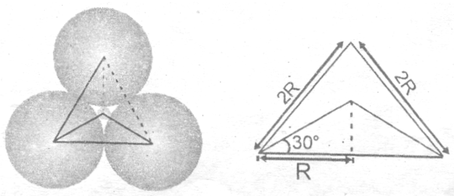
  $= \frac{4 \times \frac{4}{3}\pi r^3}{4 \times 4 \times 4r^3} \times \sqrt{2} \times 2 = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} = .74 = 74\%$ **समन्वय संख्या : 12** **घनत्व** $= \frac{Z \times M}{N_A . a^3}$

निबिड संकुलन में पाये जाने वाले रिक्तकाओं के प्रकार –

यद्यपि निबिड़ संकुलन संरचना की अधिकतम संकुलन क्षमता होती है। फिर भी यहाँ संरचना में कुछ खाली जगह पायी जाती है। आओं इस तरह की व्यवस्था/प्रकार का अध्ययन करे तथा अधिकतम त्रिज्या का अध्ययन करे जिस पर गणुओं को रखा जा सकता है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

- **त्रिकोणीय रिक्तिका (2- विमीय, 3- चर रिक्तिका)** त्रिकोणीय रिक्तिका निबिड़ संकुलन व्यवस्था में पाई जाती है। इस प्रकार तीन गोलों के संपर्क से बनी हुई रिक्तिका को त्रिकोणीय रिक्तिका कहते है।



$$\cos 30^0 = \frac{R}{R+r}$$

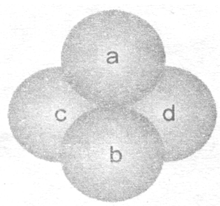
R = गोले की त्रिज्या, r = गोले की अधिकतम त्रिज्या जिस पर इन्हे। रखा जा सकता है।

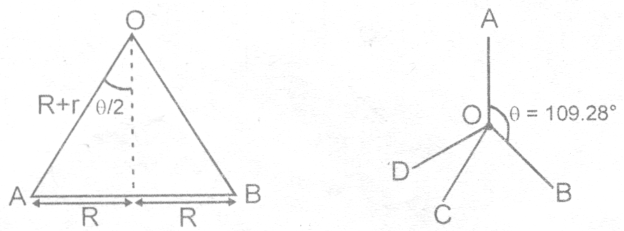
$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{R}{R+r}$$

$$\frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{R+r}{R}$$

R = 0.155 R

- चतुष्फलकीय रिक्तिका (3- विमीय 4-चर) :
जब त्रिकोणीय रिक्तिका के ऊपर एक गोले को ओर रख दिया जावे तो चतुष्फलकीय रिक्तिका बनती है। जैसे कि चित्र में दिखाया गया है



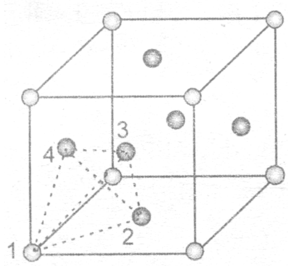


$$\sin\frac{\theta}{2} = \frac{R}{R+r}$$

$$\frac{R}{R+r} = \sin 54^0 44' \quad \Rightarrow \quad r = R\left\{\frac{1}{\sin\frac{\theta}{2}} - 1\right\} \Rightarrow \quad r = 0.225R$$

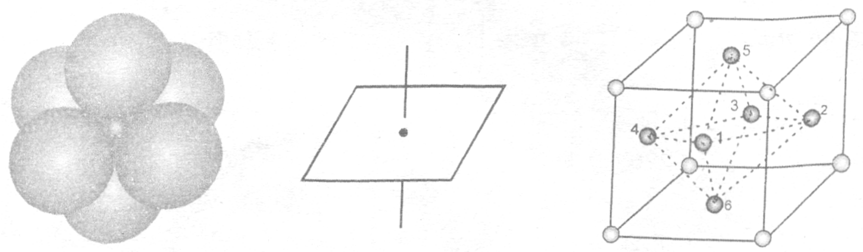
FCC इकाई सेल में चतुष्फलक की स्थिति :

FCC इकाई सेल में प्रति इकाई में 8 चतुष्फलकीय रिक्तिका होती है। प्रत्येक कोने पर, एक व्यवस्था होती है। इस तरह आठ कोनों पर आठ चतुष्फलक रिक्तिका पायी जाती है।



1,2,3,4 गोलों से बनी चतुष्फलक रिक्तिका ।

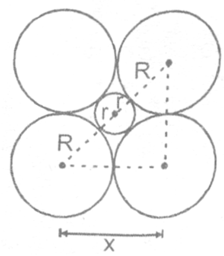
- अष्टफलकीय रिक्तिका (3- विमीय, 6 चर रिक्तिका) जब गोलों के वर्गीय रिक्ति के एक ऊपर तथा एक नीचे गोले को रखने पर बनने वाली रिक्तिका को अष्टफलकीय रिक्तिका कहते है।



$X = 2R$

$2(R + r) = \sqrt{2}x = 2\sqrt{2}R$

$r = (\sqrt{2} - 1)R = 0.414R$



FCC इकाई सेल में अष्टफलक की स्थिति :

FCC इकाई सेल में चार अष्टफलीय रिक्तिका होती है। यह सभी किनारे केन्द्रित तथा काय केन्द्रित पर उपस्थित होती है। किनारे केन्द्रित का योगदान $\frac{1}{4}$ होता है।

इस प्रकार, अष्टफलकीय की कुल संया $= \left(12 \times \frac{1}{4}\right) + (1 + 1) = 4$

किनारा केन्द्रित काय केन्द्रित

- **घनीय रिक्तिका (3- विमीय, 8- चर रिक्तिका)**

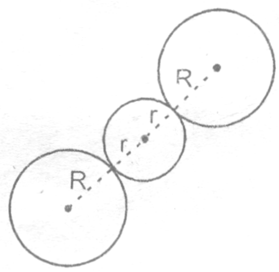
विकर्ण अनुसार

$\sqrt{3}a = (R + r)$

$2\sqrt{3}R = 2(R + r)$

$r = (\sqrt{3} - 1)R$

$r = 0.732\ R$



घनीय रिक्तिका निबिड़ संकुलन संरचना में प्रायः नहीं पायी जाती है। परन्तु इसे अधिक संख्या में उपस्थित कणों की सहायता से बनाया जा सकता है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

आयनिक ठोस :

आयनिक ठोस दो तरह के कणों की उपस्थिति के कारण पाये जाते है–

(i) धनायन कण

(ii) ऋणायन कण

इस तरह साधारण आयनिक ठोस एक धनायन तथा एक ऋणायन से बने होते है। धनायन प्रायः छोटे आकार के पाये जाते है तथा ऋणायन बड़े आकार के पाये जाते है। धनायन तो इकाई स्थिति में तथा ऋणायन इकाई सेल के अंदर की तरह पाये जाते है। इस प्रकार की रिक्तिकाएं धनायन तथा ऋणायन त्रिज्याओं के अनुपात पर निर्भर करती है। इसलिए त्रिज्या अनुपात एक प्रसिद्ध पद है।

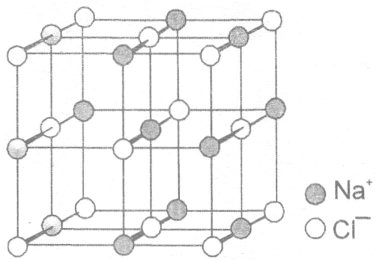
अतः त्रिज्या अनुपात = r_+ / r_-

समन्वय संख्या	त्रिज्या अनुपात परास $\left(\frac{r_+}{r_-}\right)$	व्यवस्था का प्रकार
3	0.155 - 0.225	त्रिकोणीय
4	0.225 - 0.414	चतुष्फलकीय
6	0.414 - 0.732	अष्टफलकीय
8	0.732 - 0.999	घनीय

आयनिक क्रिस्टल के उदाहरण –

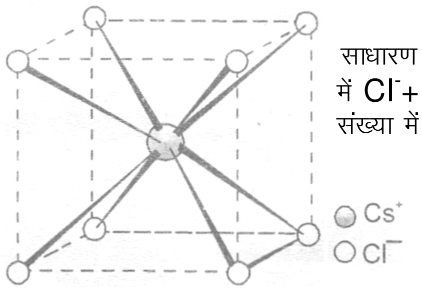
(a) खनिज नमक (NaCl) समन्वय संख्या (6 : 6) क्रिस्टल की फलक केन्द्रित घन संरचना होती है। क्लोराईड आयन फलन केन्द्रित घन संरचना के अनुसार होते है। तथा सोडियम आयन क्लोराइड आयनों की अष्टफलकीय रिक्तिका में लाजक स्थित है।

Cl^-, F.C.C. में तथा Na^+ अष्टफलकीय व्यवस्था में



रॉक साल्ट (NaCl) संरचना

प्रत्येक सोडियम छः क्लोराइड आयन से संपर्क में है तथा प्रत्येक क्लोराइड आयन छः सोडियम से संपर्क में है।
(b) CsCl समन्य संया (8 : 8)



साधारण घन में Cl^-+ CS^+ जो काय केन्द्रित संख्या में

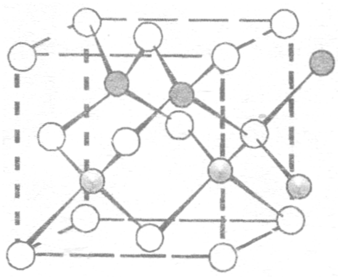
सीजियम क्लोराइड (CsCl) संरचना

सीजियम आयन काय केन्द्रित स्थिति में तथा क्लोराइड आयन किनारों पर पाये जाते है।

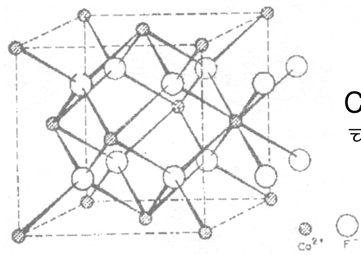
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(c) जिंक ब्लैंड (ZnS) समन्वय संख्या (4 : 4)

S^{2-} FCC में तथा Zn^{2+}
एकान्तिरत
चतुष्फलककीय रिक्तिका



(d) कैल्सियम फ्लोराइड (Caf_2) संरचना समन्वय संख्या (8 : 4)



Ca^{2+} FCC में तथा सभी F^-
चतुष्फलकीय छिद्र में

क्रिस्टल दोष (बिन्दु त्रुटि):

क्रिस्टल दोष (बिन्दु त्रुटि)

- स्टाईकियोमीट्री
  - शॉटकी त्रुटियां (आयन युग्म के गायब होने के कारण)
  - फ्रेंकल त्रुटियां (आयन का स्थान परिवर्तित होने के कारण)
- नॉन स्टाइकियोमिट्री त्रुटि
  - धात्विक आधिक्य
    - धनायान के स्थान पर इलेक्ट्रॉन उपस्थित हो
    - अतिरिक्त धनायान जो अनतराकाशी स्थान घेरते है।
  - अधात्विक आधिक्य
    - धनायन रिक्तियां
    - अतिरिक्त ऋणायन जो अन्तराकाशी स्थान घेरते है। (नहीं पाई जाती है।)

Exercise # 1

PART - I SUBJECTIVE QUESTIONS

भाग (A) : ठोस तथा त्रिविमीय जालक की प्रस्तावना

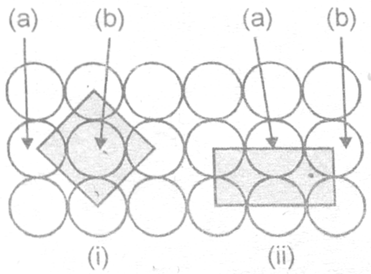
1. निम्न में से प्रत्येक ठोस को वर्गीकृत कीजिए–

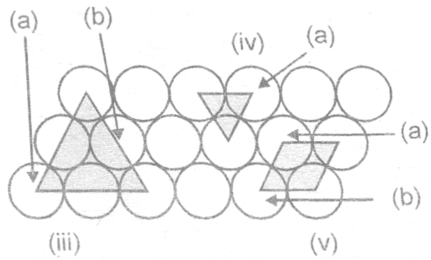
(a) ट्रेटा फास्फोरस डकोऑक्साइड (P_4O_{10})
(b) ग्रेफाइट
(c) ब्रांस
(d) ओनियम फॉस्फेट $(NH_4)_3PO_4$
(e) SiC
(f) Rb
(g) I_2
(h) LiBr
(i) P_4
(j) Si
(k) प्लास्टिक

2. निम्न स्तम्भों को सुमेलित कीजिए ?

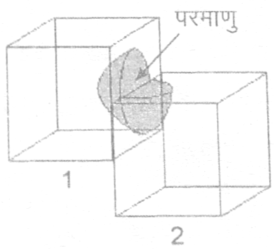
ठोस	अवयवी कण	बंधिक बल
(a) हीरा	(e) आयन	(i) धात्विक
(b) सोडियम क्लोराइड	(f) परमाणु	(j) द्विध्रुव–द्विध्रुव
(c) HCl	(g) कर्नेल	(k) आयनिक
(d) एल्युमिनियम	(h) अणु	(l) सहयंयोजक

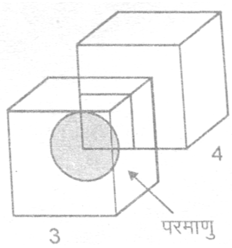
3. नीचे द्विविमीय जालकों में कुछ भाग छायांकित है। आपको छायांकित भागों में आने वाले कणों के भाग (भिन्न में) की गणना करनी है ? तथा छायांकित भाग में कणों की संख्या की ज्ञात कीजिए ?





4. निम्न चित्र में समान घन 2 का कोर घन 1 के एक फलक के ठीक मध्य में स्थित है तथा घन 4 का एक कोना घन 3 के काय केन्द्रीय स्थिति में उपस्थित है। चित्र में दर्शाये गये गोलों के लिए प्रत्येक घन द्वारा दिया गया भाग (भिन्न में) ज्ञात कीजिए ?





भाग (B) : जालक निर्देशांक तथा घनत्व

5. 40 K ताप पर ठोस आर्गन का घनत्व 2/3 (amu/Å^3) यदि आर्गन परमाणु को $\frac{3}{\pi^{1/3}}$Å त्रिज्या वाले गोले के सामन माना जाए तब ठोस आर्गन में कितना प्रतिशत भाग खाली रहता है।

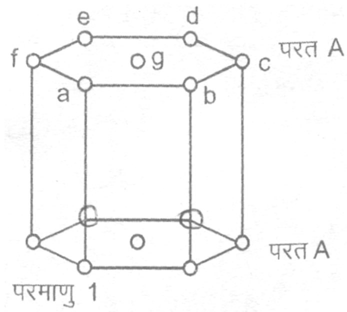
6. कमरे के ताप पर पोलोनियम प्रारूपिक घनीय कोष्टिका के रूप में क्रिस्टलीकृत होता है। यदि किनारे की लम्बाई 3.0 Å है तब Po के सैद्धान्तिक घनत्व की गणना कीजिये ? (Po का परमाणु भार = 207 g)

7. एक तत्व काय केन्द्रीय घनीय संरचना रखता है। जिसके किनारे की लम्बाई 3.0Å है तथा धातु का घनत्व amu/ Å^3 है। तत्व के 243 × 10^{24}amu में कितने परमाणु उपस्थित है।

भाग (C): निबिड संकुलन

8. r त्रिज्या के 4 समान गोले इस प्रकार व्यवस्थित है कि इनमें से तीन के केन्द्र समबाहु त्रिभुज बनाते है तथा चौथा जो कि सभी को स्पर्श करता है, वाले त्रिभुज के ऊपर सममित उपस्थित होता है। सभी गोले परस्पर सम्पर्क में है, तब ज्ञात कीजिए। (i) इस प्रकार बने त्रिभुज का क्षेत्र ?
(ii) त्रिभुज तथा चौथे परमाणु के केन्द्र के मध्य लम्बवत् दूरी ?
(iii) क्या सभी गेंदे समान रूप से व्यवस्थित है ?

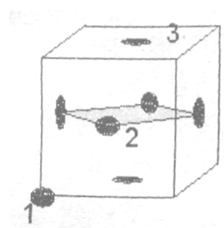
9. चित्र में दर्शाये HCP इकाई कोष्ठीका की एकान्तरित AA परत के एक कोने के परमाणु के लिऐ ज्ञात कीजिए।
(i) (III पर में) परमाणु 1 से दूरी के सन्दर्भ में समान परमाणुओं को ज्ञात कीजिये ?
(ii) दूरी के बढ़ने के क्रम में परमाणुओं को व्यवस्थित कीजिये।



10. एल्युमिनियम धातु (परमाणु भार = 27g), घनीय तंत्र में क्रिस्टलीकृत होता है। जिसके कोर की लम्बाई 4.0Å है तथा घनत्व 27/16 amu/Å^3 है। इकाई कोष्ठीका के प्राकर तथा एल्युमिनियम धातु के परमाणु की त्रिज्या का निर्धारण कीजिये ?

11. फलक केन्द्रित संरचना में X तथा Y परमाणु उपस्थित है। जिसमें X परमाणु फलक के कोनों पर तथा Y परमाणु फलक के केन्द्र पर उपस्थित है।
(a) यौगिक का सूत्र ज्ञात करो ?
(b) यौगिक का सूत्र क्या होगा यदि
 (i) यदि प्रत्येक इकाई सेल में किनारे से X परमाणु गायब हो ?
 (ii) यदि दो X अणु किनारे से गायब हो।
 (iii) यदि एक X अणु को किनारे से Z (एक संयोजी) अणु द्वारा रूपान्तरित कर दिया जाये ?

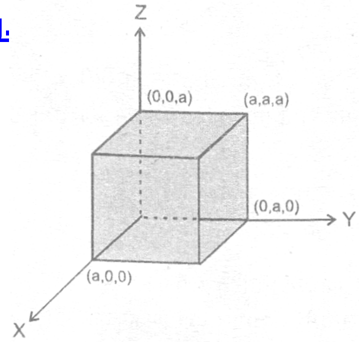
12. r, त्रिज्या के परमाणुओं द्वारा चित्र में दर्शाये अनुसार FC इकाई कोष्ठीका का निर्माण करते है। इन परमाणुओं को 1 (कोने का) 2 (फलक का) 3 (फलक केन्द्रीय) अंकन दिया गया है। चारों फलक केन्द्रीय परमाणुओं के केन्द्रों को जोड़कर एक वर्ग भी दिखया गया है। तब ज्ञात कीजिए।
(i) 1 व 2ए 2 व 3 तथा 1 व 3 परमाणुओं के मध्य की दूरियाँ –
(ii) (quadilateral) की आकृति तथा विमायें–



भाग (D) : रिक्तियां तथा उनकी ज्यामितियां

13. मिस्टर रतन नोहरा 4 समान गोलों को (R त्रिज्या के) द्विविमीय फर्श पर अधिकतम संकुल अवस्था में व्यवस्थित कर पाते है। इनके केन्द्रों को जोड़ने पर बनी आकृति तथा उसके परिमाये (विमा) को ज्ञात कीजिये ? क्या मिस्टर नोहरा, उपलब्ध सम्पूर्ण स्थान को पूर्णतः भर पायेंगे ? यदि नहीं, तब किस प्रकार की रिक्तियां उत्पन्न होगी ? उन रिक्तियों की संख्या की गणना कीजिये ? तथा उस छोटी बॉल की संया तथा त्रिज्या की गणना कीजिये जो इन रिक्तियों को भर सके ?

14. मानाकि एक FCC इकाई कोष्ठिका (किनारे की लम्बाई a) है, जिसका एक कोना, कार्टसेन्ट (cartesian) निर्देशांक के मूल बिन्दु पर है।

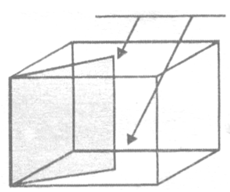


ज्ञात कीजिए–
(i) मूलबिन्दु से समीपस्थ तथा दूरस्थ चतुष्फलकीय तथा अष्टफलकीय रिक्तियों के निर्देशांक ज्ञात कीजिए ?
(ii) दो क्रमागत चतुष्फलकीय रिक्तियों के मध्य दूरी ज्ञात कीजिये ?
(iii) दो क्रमागत अष्टफलकीय रिक्तियों के मध्य की दूरी ज्ञात कीजिये ?

15. सरल घनीय व्यवस्था की सबसे बड़ी रिक्तिका में 10Å त्रिज्या का एक छोटा गोला उपयुक्त व्यवस्थित होता है। गोले की स्थिति तथा इकाई सेल का आयतन ज्ञात कीजिये ?

भाग (E): आयनिक ठोस तथा क्रिस्टल त्रुटियां

16. रॉक साल्ट (NaCl लवण समान) प्रकार की संरचना में r त्रिज्या के धनायन, R त्रिज्या के ऋणायन की FCC व्यवस्था के, अष्ठफलकीय छिद्रों में इस प्रकार व्यवस्थित होते है कि FCC जालक में कोई विकृति नहीं आती है। छायांकित भाग की परिसीमा (perimeter) ज्ञात कीजिए।



NaCl लवण प्रकार

17. निम्न का उत्तर दिजिए :
(i) जिंक ब्लेण्ड संरचना में प्रत्येक S^{2-} आयन के अनुसार Zn^{2+} आयन है। लेकिन चतुष्फलकीय रिक्तिका की परास में त्रिज्यीय अनुपात रखा गया है तथा प्रत्येक S^{2-} के लिये दो चतुष्फलकीय रिक्तिकाएं है। क्या आप जालक की व्यवस्थाके लिये कोई योजना दे सकते है।
(ii) फ्लोराइट तथा एन्टी–फ्लोराइट संरचना के बीच मुख्य अन्तर क्या है।

18. दिया गया है कि एक ठोस के लिए प्रेक्षित तथा सैद्धन्तिक घनत्व का अनुपात η है। क्या आप निम्न के लिये η के मान के सन्दर्भ में मोई योजना दे सकते है।
(i) ठोस में शोट्की त्रुटि उपस्थित है। लुप्त हुई इकाई के लिए भिन्न (प्रभाव) ज्ञात कीजिए।
(ii) ठोस में अन्तराकाशी त्रुटि उपस्थित है।
(iii) फ्रेंकल त्रुटि उपस्थित है।

PART - II : OBJECTIVE QUESTIONS

भाग (A) : ठोस तथा त्रिविमीय जालक की प्रस्तावना

1. निम्न में से कौनसा छदम् अक्रिया ठोस है ?
I KCl   II बेरियम क्लोराइड डाइहाइड्रेट
III रबर   IV कोलतार के आसमन के बाद बना हुआ ठोस केक
(A) I, III   (B) II, III   (C) III, IV   (D) केवल III

2. सही कथन का चयन करो–
(A) एक आवृति जालक के इकाई सेल में समतुल्यांक बिन्दु ब्रेविस जालक पर स्थित होते है।
(B) एक आवृति जालक के इकाई सेल में समतुल्य बिन्दु ब्रविस जालक पर नहीं होते है।
(C) यहाँ चार ब्रेविस जालक द्विविमिय तल में है।
(D) यहाँ पाँच ब्रेविस जालक त्रिविमिय तल में है।

3. विषमलम्बाक्ष निकाय के लिये अक्षीय दूरी तथा अक्षीय कोण का कौनसा युग्म सही है ?

(A) $a = b = c, \alpha = \beta = \gamma \neq 90^0$
(B) $a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^0$
(C) $a \neq b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^0$
(D) $a \neq b \neq c, \alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^0$

4. फलक केन्द्रीय घनीय सैल में, इकाई सेल के फलक पर उपस्थित एक अणु का योगदान होता है–

(A) 1/2 (B) 1 (C) 2 (D) 3

5. X तथा Y के फलक केन्द्रित जालक में X परमाणु किनारे पर तथा Y परमाणु फल के केन्द्र पर उपस्थित है। यदि एक X परमाणु को प्रत्येक इकाई सेल में एक किनारे से गायब कर दिया जाये तो यौगिक का सूत्र ज्ञात करो।

(A) X_7Y_{24} (B) $X_{24}Y_7$ (C) XY_{24} (D) $X_{24}Y$

6. X व Y, के CCP जालक में X परमाणु कोनों पर तथा Y परमाणु फलक के केन्द्र पर उपस्थित है। यदि कोनों पर उपस्थित X परमाणुओं में सक एक को Z (एकसंयोजी) परमाणु द्वारा बदल दिया जाये, तब इस यौगिक का सूत्र क्या होगा ?

(A) $X_7Y_{24}Z_2$ (B) $X_7Y_{24}z$ (C) $X_{24}Y_7Z$ (D) $XY_{24}Z$

7. एक ठोस जिसकी घनीय जालक संरचना में W परमाणु घन के कोनों पर उपस्थित है। O परमाणु भुजा के केन्द्र पर तथा Na परमाणु घन के केन्द्र पर उपस्थित है तो यौगिक का सूत्र ज्ञात करो।

(A) $NaWO_2$ (B) $NaWO_3$ (C) Na_2WO_3 (D) $NaWO_4$

भाग (B) : निबिड़ संकुलन

8. निम्न में से कौनसा क्रम समान आकार के गोले की परत से निबिड़ संकुलन नहीं बनाते है।

(A) ABCABC (B) ABACABAC (C) ABBAABBA (D) ABCBCABCBC

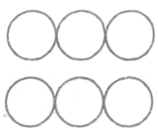
9. यदि एक धात्विक अणु की त्रिज्या 2.00 Å है तथा इसकी क्रिस्टलीय संरचना घनीय निबिड संकुलन (fcc जालक)ए है तो एक इकाई सेल का आयतन (cm^3 में) ज्ञात करो ?

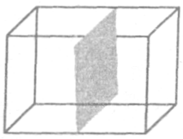
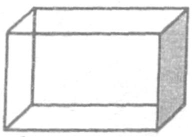
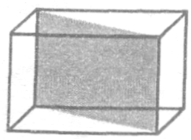
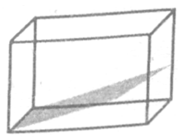
(A) 8.00×10^{-24} (B) 1.60×10^{-23} (C) 1.80×10^{-22} (D) 2.26×10^{-23}

10. किसी FCC क्रिस्टल संरचना वाले धातु के लिए समन्वय संख्या 12 है, चूंकि

(A) प्रत्येक परमाणु समान परत के 4 अन्य परमाणुओं को ऊपरी परत के 3 व निचली परत के 3 परमाणुओं को स्पर्श करता है।
(B) प्रत्येक परमाणु समान परत के 4 अन्य परमाणुओं को, ऊपरी परत के 4व निचली परत के 4 परमाणुओं को स्पर्श करता है।
(C) प्रत्येक परमाणु समान परत के 6अन्य परमाणुओं का, ऊपरी परत के 3 व निचली परत के 3 परमाणुओं को स्पर्श करता है।
(D) प्रत्येक परमाणु समान परत के 3अन्य परमाणुओं को, ऊपरी परत के 6 व निचली परत के 6 परमाणुओं को स्पर्श करता है।

11. कौनसा छायायुक्त तल फलक केन्द्रित घनीय (fcc) व्यवस्था में पाया जाता है। जहाँ अणुओं की व्यवस्था वृत्त के अनुसार दिखाई गई है :



(A)  (B)  (C)  (D) 

भाग (C) : रिक्तियाँ तथा उनकी ज्यामितियाँ

12. यदि ऋणायन (A) षष्टकोणीय निबिड़ संकुलन बनाते है तथा इसमें धनायन (C) केवल 2/3 अष्टफलकीय छिद्रों को घेरते है तो यौगिक का सामान्य सूत्र ज्ञात करो।

(A) CA (B) CA_2 (C) C_2A_3 (D) C_3A_2

13. एक बहुपरतीय निबिड़ संकुलन संरचना में
(A) यहाँ पर निबिड़ संकुलन परमाणुओं से दुगुने चतुष्फलककीय छिद्र है।
(B) यहाँ पर निबिड़ परमाणुओं के बराबर चतुष्फलकीय छिद्र है।
(C) यहाँ पर निबिड़ संकुलन परमाणुओं से दुगुने अष्टफलकीय छिद्र है।
(D) यहाँ पर अष्टफलकीय छिद्र के बराबर चतुष्फलकीय छिद्र है।

14. स्पाइनिल संरचना (AB_2O_4) O^{2-} में आयन फलन केन्द्रित घनीय (fcc) व्यवस्था में होते है। जिसमें
(A) A धनायन चतुष्फलकीय छिद्र का 1/8 तथा B धनायन अष्टफलकीय छिद्र का 1/2 भाग घेरते है।
(B) A धनायन चतुष्फलकीय छिद्र का 1/4 तथा B धनायन अष्टफलकीय छिद्र रखता है।
(C) A धनायन अष्टफलकीय छिद्र का 1/8 तथा B धनायन चतुष्फलकीय छिद्र रखता है।
(D) A धनायन अष्टफलकीय छिद्र का 1/4 तथा B धनायन चतुष्फलकीय छिद्र रखता है।

15. N गोलों की निबिड़ संकुलन व्यवस्था में, अष्टफलकीय छिद्र होंगे ?
(A) N/2 (B) 2N (C) 4N (D) N

16. सूची I का सूची II के साथ मिलान कीजिए तथा नीचे लिखे कोड का उपयोग करते हुए सही उत्तर का चयन कीजिए।

	सूची I (आकृति)	**सूची II (त्रिज्या अनुपात)**
(A)	समतलीय त्रिभुज	1.0.732
(B)	समतलीय वर्गाकार	2.0.225
(C)	काय केन्द्रित घनीय संरचना	3.0.115
(D)	चतुष्फलकीय	4.0.414

कूट :

	A	B	C	D		A	B	C	D
(A)	3	4	1	2	(B)	3	2	1	4
(C)	2	1	4	3	(D)	1	3	4	2

17. एक आयनिक ठोस का सामान्य सूत्र AB तथा समन्वय संख्या 6 है तो त्रिज्या अनुपात का मान होगा ?
(A) 0.225 से कम (B) 0.225 से 0.414 के बीच
(C) 0.414 से 0.732 के बीच (D) 0.732 से ज्यादा

भाग (D) : आयनिक ठोस तथा क्रिस्टल त्रुटियाँ

18. रॉक साल्ट संरचना में Cl^- आयनो की निबिड़ घनीय संकुलन (ccp) व्यवस्था द्वारा बने हुए चतुष्फलकीय छिद्र घिरे होते है।
(A) Na^+ आयनों द्वारा (B) Cl^- आयनों द्वारा
(C) Na^+ या Cl^- आयनों के द्वारा (D) खाली

19. सोडियम क्लोराइड इकाई सेल के लिए कौनसा व्यंजक (भुजा लम्बाई = a) सही है ?
(A) $r_c + r_a = a/2$ (B) $r_c + r_a = a$ (C) $r= + r_a =2a$ (D) $r_c + r_a = 2^{1/2}$ a

20. एक खनिज लवण AB_2, सूत्र रखता है तथा घनीय निबिड़ संकुलन जालक के रूप में पायाजाता है। A परमाणुओं द्वारा जालक बिन्दुओं को घेरा जाता है। A परमाणुओं की समन्वय संख्या B परमाणुओं की समन्वय संख्या तथा B परमाणुओं द्वारा घेरा गया चतुष्फलकीय प्रभाज ज्ञात करो।
(A) 8, 4, 100% (B) 2, 6, 75% (C) 3, 1, 25% (D) 6, 6, 50%

21. BaO एक रॉक–साल्ट संरचना रखता है। जब अधिक दाब लगाया जाता है तो Ba^{+2} आयन तथा O^{-2} आयन की समन्वय संख्या का अनुपात ज्ञात करो।
(A) 4 : 8 (B) 8 : 4 (C) 8 : 8 (D) 4 : 4

22. 760 K पर सीजियम क्लोराइड को गर्म करने पर वह परिवर्तित हो जाता है।
(A) CsCl(g) (B) NaCl संरचना (C) एन्टीफ्लोराइट संरचना (D) Zns संरचना

23. Rb^+ तथा $I-$ की आयनिक त्रिज्या 1.46 तथा 2.16Å है। तो इसके द्वारा बताई जाने वाली सबसे सम्भव संरचना ज्ञात करो।
(A) CsCl प्रकार (B) NaCl प्रकार (C) ZnS प्रकार (D) CaF_2 प्रकार

24. निम्न चित्र में कौनसा क्रिस्टल दोष प्रदर्शित किया गया है।

Na^+	Cl^-	Na^+	Cl^-	Na^+	Cl^-
Cl^-		Cl^-	Na^+		NA^+
Na^+	Cl^-		Cl^-	Na^+	Cl^-
Cl^-	Na^+	Cl^-	Na^+		Na^+

(A) फ्रेंकल दोष (B) शॉटकी दोष (C) अन्तरकाशीय दोष (D) फ्रेंकल तथा शॉट्की दोष

25. एक शॉटकी दोष में
(A) धनायन जालक सिरे से गायब होते है तथा अन्तरकाशी सिरों पर घिरे रहते है।
(B) समान संख्या में धनायन तथा ऋणायन गायब है।
(C) ऋणायन गायब होते है तथा e^- उनके स्थान पर उपस्थित होते है।
(D) समान संख्या में अतिरिक्त धनायन तथा इलेक्ट्रॉन अन्तरकाशी सिरों में उपस्थिति है।

26. निम्न में कौनसा सही है ?
(A) शॉट्की दोष में घनत्व कम होता है।
(B) फ्रेंकल दोष क्रिस्टल के परावैद्युतांक स्थिरांक को बढ़ाता है।
(C) स्टाइकियामिति दोष क्रिस्टल को वैद्युत चालक बनाता है।
(D) तीनों ही सही

27. F- केन्द्र
(A) इलेक्ट्रॉन ऋणायन रिक्तियों में पाये जाते है। (B) इलेक्ट्रॉन धनायन रिक्तियों पाये जाते है।
(C) स्ट्राइकियोमिति यौगिक के अतुल्य सिरे पर (D) उपरोक्त सभी

28. क्रिस्टल में बिन्दु दोष के सम्बन्ध में कौनसा कथन सत्य है ?
(A) AgCl एक ऋणायन फ्रेंकल दोष तथा CaF_2 एक शॅाट्की दोष रखता है।
(B) AgCl एक धनायन फ्रेंकल दोष तथा CaF_2 एक ऋणायन फ्रेकल दोष रखता है।
(C) AgCl तथा CaF_2 दोनों ऋणायन फ्रेंकल दोष रखता है।
(D) AgCl तथा CaF_2 दोनों शॉटकी दोष रखते है।

29. क्रिस्टल संरचना के अनुसार किस प्रकार के ठोस को माना जा सकता है।
(A) CaCl (B) CaF_2 (C) ZnS (D) NaCl.

Exercise # 2

PART - I : SUBJECTVIE QUESTIONS

1. एक आयरन के खनिज में मुख्यतः इसका ऑक्साइड पाया जाता है, जिसमें आयरन द्रव्यमान का 72.36% है, तथा जिसका घनत्व 5.2 g/cc. है। इसकी इकाई कोष्ठिका घनीय है तथा इसके कोर की लम्बाई 839 pm. है। प्रत्येक इकाई कोष्ठिका में उपस्थित परमाणुओं (आयनों) की कुल संख्या क्या है ? (Fe - 56, O - 16)

2. एक आयनिक ठोस AB_2, रूटाइल (rutile) संरचना (एक चतुष्फलकीय निकाय जिसके लिऐ सूत्र इकाई की प्रभावी संख्या =2 है।) के समाकृतिक होती है, के लिए इकाई सैल की कोर लम्बाई 4Å, 4Å तथा 7Å है। पदार्थ का घनत्व परिकलित कीजिए यदि सूत्र भार 80 है। लीजिए $N_A = 6 \times 10^{23}$ तथा चार सार्थ अंक को प्रयुक्त कर Mg/cc में आपका उत्तर व्यक्त कीजिए।

3. समान त्रिज्या के वृत्तों की व्यवस्था को शामिल करते हुए जिनके केन्द्र द्विविमीय जालक के रूप में व्यवस्थित है। जिसको a = b, $\theta = 60^0$ के द्वारा परिभाषित किया गया है जिसमें प्रत्येक वृत्त अपने सभी निकटतम पड़ौसी परमाणुओं को स्पर्श करता है। यदि उपस्थित सभी छिद्रों के कुल क्षेत्र को उचित आकार के छोटे वृत्त से अधिगृहित किया जाये ताकि छिद्र का वृत्त उसके पड़ोसी वृत्तें सम्पर्क में रहै। इस विन्यास का निबिड संकुलन प्रतिशत में ज्ञात करो।

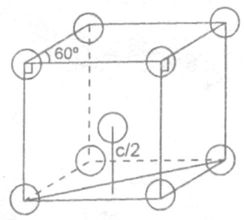
4. एक आयनिक ठोस में $r_{(+)} = 1.6Å$ तथा $r_{(-)} = 1.864Å$ है। Å में घनीय इकाई सेल की कोर लम्बाई ज्ञात करने के लिए त्रिज्या अनुपात नियत को काम में लीजिए।

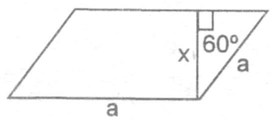
5. 1.62 मिमी किनारे की लम्बाई के एक क्षारीय धातु के घनाकार क्रिस्टल को 500.0 mL के फ्लास्क में वाष्पित किया जाता है। परिणामी वाष्प का 802^0C पर दाब 12.5 mm Hg था। ठोस धातु की संरचना काय केन्द्रित घनीय जालक पायी जाती है। (R= 0.082 lt - atm/mol-K). (R = 0.082)
(a) धातु परमाणु की परमाण्विक त्रिज्या पिकोमीटर में क्या होगी ?
(b) निम्न आंकड़ों का प्रयोग करते हुए धातु की पहचान करो
(धातु परमाणुओं की त्रिज्या Li - 152 pm, Na-186, K= 227 pm, Rb = 248 pm)
(c) ठोस धातु तथा धातु की वाष्प का घनत्व gm/cm^3 में क्या होगा ?

6. हीरे की घन इकाई में घन कोर की लम्बाई 356.7 pm तथा घन 8 कार्बन परमाणु रखता है। गणना कीजिए।
(a) उनको स्पर्श करते हुये गोले मानकर कार्बन–कार्बन के बीच की दूरी d_{C-C} की गणना कीजिए।
(b) कार्बन परमाणुओं के द्वाराभरे गये कुल आयजन का भिन्न निकालिये।

7. 5.35 g लवण ACl (दुर्बल क्षार AOH का) को 250 ml विलयन में घोलने पर परिणामी विलयन की pH 4.85 पाई गई A^+ व Cl^- की आयनिक त्रिज्या ज्ञात करो। यदि ACl, CsCl प्रकार के क्रिस्टल बनाता है, जिसका घनत्व 2.2g/cc है। दिया गया है। इस इकाई सैल के लिए $\frac{r^+}{r^-} = 0.731, K_b(AOH) = 2 \times 10^{-5}$ है।

8. षटकोणीय निबिड संकुलन जालक प्रदर्शित किया जा सकता है (जैसाकि चित्र में दर्शाया गया है।) यदि $c = a\sqrt{8/3} = 1.633a$. जहाँ पर एक परमाणु तो इकाई सैल के प्रत्येक कोने पर तथा दूसरा परमाणु जो कि समचतुर्भुज के आधार के विकर्ण के एक तिहाई हिस्से गतिशल रह सकता है। यदि शूरूआत बायी तरफ के निचले कोने से करके तथा इसे c/2 के द्वारा अभिलम्बवत् ऊपर व नीचे गति कराते है। (जैसा की चित्र में दिखाया गया है।) Mg इस जालक में क्रिस्टलीकृत होता है, जिसका घनत्व $1.74\ g/cm^3$ है।





(a) इकाई सैल (एकल कोष्ठिका) का आयतन क्या होगा?
(b) 'a' क्या है ?
(c) सबसे नजदीक पड़ौसी परमाणुओं के बीच की दूरी क्या है ?
(d) प्रत्येक परमाणु अपने सबसे नजदीक कितने परमाणु रखता है ?

9. एक आयनिक यौगिक का ठोस घन, जिसके किनारे की लंबाई 25.32 mm है, तथा यह NaCl प्रकार की क्रिस्टल जालक संरचना रखता है, को 1 kg जल में मिलाया जाता है। विलयन का क्वथनांक 100.52^0C पाया गया (मानाकि आयनिक यौगिक 100% आयनित होता है) यदि आयनिक ठोस के ऋणायन की त्रिज्या 200 pm है तब ठोस के धनायन की त्रिज्या की गणना पिकोमीटर में करें। (जल का $K_b = 0.52$ K kg $mole^{-1}$, आवोगाद्रो संख्या $N_A = 6 \times 10^{23}$, $(\sqrt[3]{75}) = 4.22$)

10. ऐसा माना गया है कि FeO क्रिस्टल में Fe^{2+} के स्थान पर Fe^{3+} आयन की डोपिंग के द्वारा अरसमीकरणमिति $Fe_{0.93}O$ क्रिस्टल बनाया गया। तो 01 मोल $Fe_{0.93}O$ में धनायन रिक्तियों की संख्या की गणना करो तथा कुल धनात्मक रिक्तियों की गणना करो यदि $Fe_{0.93}O$ के 0.1 मोल में सभी Fe^{+2} आयन Si^{+4} के द्वारा स्थानान्तरिक किये जाये।

PART - II : OBJECTIVE QUESTIONS

1. निम्न में से कौनसे विकल्प में ठोस अवयवी कण के मध्य बन्ध के साथ सुमेलित नहीं है।

(A) ठोस ACO_2: वान्डरवॉल
(B) ग्रेफाइट : सहसंयोजी तथा वान्डरवॉल
(C) स्लेटी कच्चा लोहा : आयनिक
(D) मिश्र धातु : आयन : विस्थानीकृत इलेक्ट्रॉन

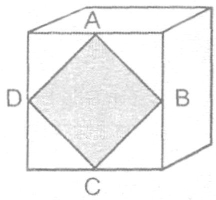
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

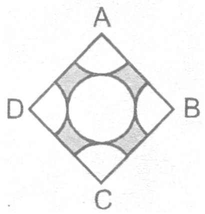
2. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन असत्य है।
(A) अक्रिस्टलीय ठोस की समुदैषिक प्रवृत्ति होती है और सभी बन्ध बराबर सामर्थ्य के होते है।
(B) अक्रिस्टलीय ठोस की तुलना में क्रिस्टलीय ठोस की एन्ट्रॉपी उच्च होती है।
(C) अक्रिस्टलीय ठोस का आयतन निश्चित होता है परन्तु आकृति निश्चित नहीं होती है।
(D) कम ताप (वातानुशीतन) पर अक्रिस्टलीय ठोस, क्रिस्टलीय ठोस बन सकता है।

3. आपको छः समरूपी बॉल दी गई है। (पृथक व्यवस्था में) वर्ग का त्रिभुजीय रिक्तिकाओं की अधिकतम संख्या क्या होगी। (जो कि उत्पन्न की जा सकती है)
(A) 2 , 4 (B) 4 , 2 (C) 4 , 3 (D) 3 , 4

4. वर्ग संकुलसीट को अन्य के ऊपर इस प्रकार से व्यवस्थित किया जा सकता है कि अगली परत में एक गोला पिछली परत में एक वर्ग के केन्द्र पर विराम अवस्था में होता है।
इस प्रकार की व्यवस्था को पहचानिए तथा समन्वय संख्या ज्ञात कीजिए।
(A) साधारण घन, 6 (B) फलक केन्द्रित घन, तथा 8
(C) फलक केन्द्रि घन तथा 12 (D) काय केन्द्रित घन तथा 8

5. घनीय निकाय के n इकाई सैल युक्त एक घन का अवलोकन कीजिए।



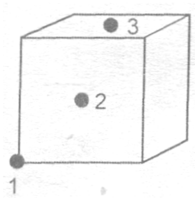


परमाणुओ
की व्यवस्था

एक समतल ABCD को इसके सममित फलक पर कोर के मध्य बिन्दुओं को जोड़कर चित्र में व्यवस्थित किए गए परमाणुओं के अनुसार प्राप्त किया जाता है। माना कि p संकुलन दक्षता है। सही विकल्प को चुनिये।
(A) $n = 1, p = \frac{22}{21\sqrt{2}}$ (B) $n = 8, p = \frac{11}{21}$
(C) $n = 8, p = \frac{11}{14}$ (D) $n = 1, p = \frac{11\sqrt{3}}{28}$

6. एक काय केन्द्रिय घनीय व्यवस्था (BCC) का अवलोकन कीजिए, माना कि एक इकाई सेल में d_e, d_{fd}, d_{bd} क्रमशः कोर, फलक विकर्ण, काय विकर्ण के अनुदिश स्थित दो क्रमागत परमाणुओं के बीच की दुरियाँ है। इनका क्रम निम्न के द्वज्ञरा दिया जाता है।
(A) $d_e < d_{fd} < d_{bd}$ (B) $d_{fd} > d_{bd} > d_e$ (C) $d_{fd} > d_e > d_{bd}$ (D) $d_{bd} > d_e > d_{fd'}$

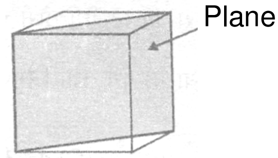
7. CCP व्यवस्था वाले इकाई सेल के एक घन को चित्र में दर्शाया गया है, जिसमें फलक केन्द्रित परमाणुओं को 1, 2, 3 द्वारा अंकित किया गया है। निम्न में से कौनसा कथन सही है?



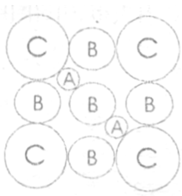
(A) परमाणु 3 तथा परमाणु 1 के बीच दूरी परमाणु 3 तथा परमाणु 2 के बीच दूरी की दुगुनी है।
(B) परमाणु 2 परमाणु 1 तथा 3 के बराबर दूरी पर है।
(C) परमाणु 2, 3 की तुलना में 1 के समीप है।

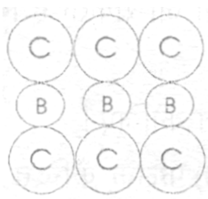
(D) सभी परमाणु समकोण त्रिभुज पर उपस्थित है।

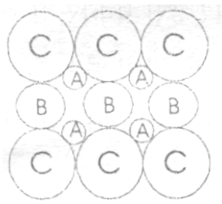
8. एक काल्पनिक ठोस में कार्बन परमाणु CCP जालक बनाते है जिसेक साथ A परमाणु सभी चतुष्फलकीय रिक्तिओं से घिरे रहते है तथा B परमाणु सभी अष्टफलकीय रिक्तिकाओं से घिरा रहता है। A तथा B का आकार इस प्रकार का होता है कि CCP जालक में किसी भी प्रकार की विकृति नहीं होती है अब यदि एक समतल को विभाजित किया जाता है (जैसा कि दर्शाया गया है) तो अनुप्रस्थ काट इस प्रकार का होना चाहिए।

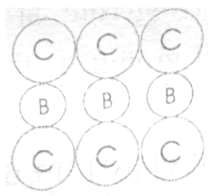


CCP unit cell

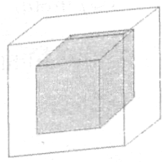
(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

9. FCC इकाई सैल में एक घन के सभी चतुष्फलकीय रिक्तिकाओं के केन्द्र को जोड़कर एक नया घन बनाया जाता है। तब बने हुये नये घन की कितनी रिक्तिकाएँ उपस्थित होगी।



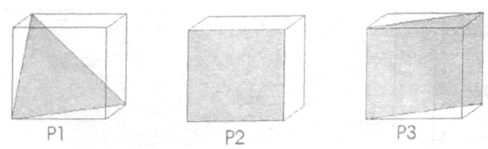
(A) 1पूर्ण चतुष्फलकीय रिक्तिका, तथा 1 पूर्ण अष्टफलकीय रिक्तिका
(B) मात्र 1 पूर्ण चतुष्फलकीय रिक्तिका
(C) 8 पूर्ण चतुष्फलकीय रिक्तिका तथा 1 पूर्ण अष्टफलकीय रिक्तिका
(D) केवल 1 पूर्ण अष्टफलकीय रिक्तियाँ

10. Cu, Ag तथा Au की एक मिश्रधातु दी गई है जिसमें Cu परमाणु CCP व्यवस्था बनाते है। यदि मिश्र धातु का काल्पनिक सूत्र Cu_4Ag_3Au है तो Ag तथा Au परमाणु की स्थिति की सम्भावना क्या है।
(A) Ag - सभी चतुष्फलकीय रिक्तिका में Au - सभी अष्टफलकीय रिक्तिका में।
(B) Ag - सभी चतुष्फलकीय रिक्तिका ; Au - 1/4th अष्टफलकीय रिक्तिका में
(C) Ag - 1/2 अष्टफलकीय रिक्तिाए ; Au - 1/2 चतुष्फलकीय रिक्तिका में
(D) Ag - सभी अष्टफलकीय रिक्तियाँ ; Au - सभी चतुष्फलकीय रिक्तिका में

11. a लम्बाई वाले काय केन्द्रित इकाई सैल को घन–1 माने। अब इस काय के केन्द्र के परमाणु को दूसरे घन–2 के कोने पर उपस्थित देखा जाता है तो घन 1 तथा 2 का संयुक्त (common) आयतन ज्ञात करो।
(A) $\frac{a^3}{27}$ (B) $\frac{a^3}{64}$ (C) $\frac{a^3}{2\sqrt{2}}$ (D) $\frac{a^3}{8}$

12. एक FCC इकाई सैल के किसी एक किनारे को इकाई सेल के अन्य किनारों से मिलाकर तीन रेखाओं को इस प्रकार खींचा जाता है कि वे केवल 1 अष्टफलकीय रिक्तिका, अन्य प्रकार की कोई रिक्तिका नहीं तथा ठीक 2 चतुष्फलकीय रिक्तिकाओं के साथ एक अष्टफलकीय रिक्तिकाओं में से प्रवाहित की जाती है। इसी समान क्रम में रेखाओं के प्रकार को बताइये।
(A) कोर, फलक विकर्ण, काय (पिंड) विकर्ण (B) फलक विर्ण, कोर, काय (पिंड) विकर्ण
(C) काय विकर्ण, फलक विकर्ण, कोर (D) कोर, क्या विकर्ण, फलन विकर्ण

13. एक FCC इकाई सैल में तीन समतल (P_1,P_2,P_3) दर्शाये गये है।



निम्न कथनों को अवलोकन कीजिए तथा उन विकल्पों को चुनिये जो कि निम्न का पालन करते है।
(i) P_1 त्रिविम की कोई रिक्तिका नहीं रखते है।
(ii) P_2 केवल अष्टफलकीय रिक्तिका रखते है।
(iii) P_3 अष्टफलकीय तथा चतुष्फलकीय दोनों रिक्तिका रखते है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(A) सभी सत्य है। (B) (i) व (ii) सत्य है। (C) (i) तथा (iii) सत्य है। (D) केवल (iii) सत्य है।

14. ABABA... प्रकार के विन्यास में इनके केन्द्रों में से प्रवाहित कर एक रेखा द्वारा I पर A तथा III पर A के समरूप परमाणुओं को जोड़ा जाता है। सही कथन/कथनों को बताइये।
(A) रेखा पर कोई रिक्तिका नहीं प्राप्त होती है।
(B) रेखा पर केवल चतुष्फलकीय रिक्तिकाएं प्राप्त होती है।
(C) रेखा पर केवल अष्टफलकीय रिक्तिकाएं प्राप्त होती है।
(D) रेखा पर चतुष्फलकीय तथा अष्फलकीय रिक्तिकाओं की समान संख्या प्राप्त होती है।

15. XY प्राकार का एक आयनिक ठोस जिसका ऋणायन, CCP जालक में तथा अष्टफलकीय रिक्तिकाओं में धनायन होता है। मानाकि FCC घन के लिए कोर लम्बाई 'a' है। धनायन (R_+) तथा ऋणायन (R_-) का त्रिज्या अनुपात 0.415 से अधिक होती है। तब इनमें से कौनसा गलत है–
(A) $R_+ = \dfrac{a}{2\sqrt{2}}$ (B) $R_+ + R_- = \dfrac{a}{2}$
(C) ऋणायन एक–दूसरे के साथ सम्पर्क में नही होंगे। (D) धनायन, एक–दूसरे के साथ सम्पर्क में नहीं होंगे।

16. $MgAl_2O_4$, स्पिनेल (Spinel) संरचना में प्राप्त होता है।, जिसमें O^{2-} आयन के लिए CCP जालक, Mg^{2+} आयन चतुष्फलकीय रिक्तिकाओं का 1/8th भार प्राप्त करता है तथा Al^{3+} आयन अष्टफलकीय रिक्तिकाओं का 1/2 भाग घेरता है। एक इकाई सैल मे स्थित कुल +ve आवेश ज्ञात कीजिए।
(A) +7/4 इलेक्ट्रॉनिक आवेश (B) +6 इलेक्ट्रॉनिक आवेश
(C) +2 इलेक्ट्रॉनिक आवेश (D) +8 इलेक्ट्रॉनिक आवेश

17. निम्न कथनों का अवलोकर कर सही विकल्प को चुनिये ।
(i) $CdCl_2$ को AgCl के क्रिस्टल के साथ मिलाना शोट्की त्रुटि देता है।
(ii) NaCl को AgCl के क्रिस्टल के साथ मिलाने से शोट्की नहीं देता है।
(A) (i) तथा (ii) दोनों सत्य है (B) केवल (i) सत्य है।
(C) केवल (ii) सत्य है (D) दोनों गलत है।

18. जिंक ऑक्साइड जो कि कमरे के ताप पर सफेद रंग का होता है, गर्म करने पर पीला रंग निम्न कारण से प्राप्त करता है।
(A) Zn एक संक्रमण तत्व है।
(B) यौगिक की अनुचुम्बकीय प्रकृति होती है।
(C) ऑक्साईड आयनों द्वारा खाली स्थान पर इलेक्ट्रोनों को प्रवाहित किया जाता है।
(D) (A) तथा (B) दोनों।

19. एक संक्रमण धातु M को दो ऑक्सीकरण अवस्थाओं +2 तथा +3 में लिया जा सकता है। यह एक ऑक्साइड बनाता है। जिसका प्रयोगात्मक सूत्र M_xO द्वारा दिया जाता है जहाँ $x < 1$ तब +3 अवस्था तथा +2 अवस्था में धातु आयनों का अनुपात निम्न द्वारा दिया जाता है।
(A) $(1 - x)(1 + x)$ (B) $1 + 2x$ (C) $1 + x/2$ (D) $2(1 - x)/(3x - 2)$

20. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य नही है।
(A) अन्तराकांशी त्रुटि के कारण ठोस के घनत्व में वृद्धि हो जाती है।
(B) फ्रेंकल त्रुटि, ठोस के घनत्व को प्रभावित नहीं करते है।
(C) अरसमीकरणमिति त्रुटि, यौगिक के सूत्र का संशोधन करती है।
(D) अरससमीकरणमिति त्रुति ठोस के घनत्व को परिवर्तित नहीं करती है।

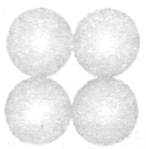
Exercise # 3

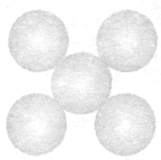
PART - I : MATCH THE COLUMN

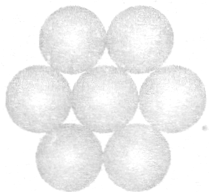
1. निम्न ठोसों को उनके ब्रेविस जालकों से सुमेलित कीजिए।

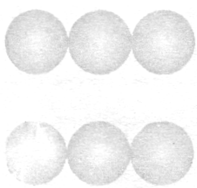
स्तम्भ I (ठोस)	स्तम्भ II (ब्रेविस जालक)
(i) $K_2CR_2O_7$	(a) घनीय
(ii) ग्रेफाइट	(b) षट्कोणीय
(iii) HgS (सीनेबार)	(c) Trigonal
(iv) ZnS	(d) विषमलम्बाक्ष (Orthorhombic)
(v) $CaCO3_{(Aragonite)}$	(e) त्रिनताक्ष (Triclinic)

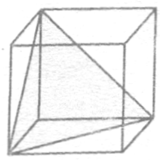
2. स्तम्भ I (परमाणुओं/आयनों के विन्यास) स्तम्भ II (fcc जालक में तल)

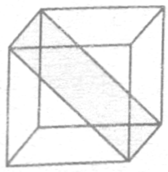
(A) 

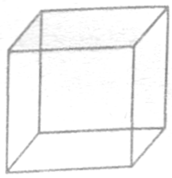
(B) 

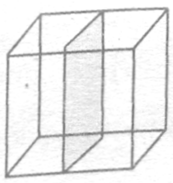
(C) 

(D) 

(p) 

(q) 

(r) 

(s) 

3.

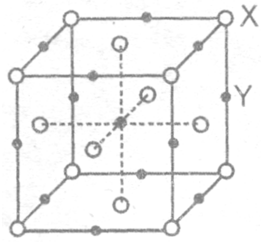
स्तम्भ I	स्तम्भ II
(A) ZnS क्रिस्टल	(p) fcc
(B) Caf_2 क्रिस्टल	(q) hcp
(C) NaCl क्रिस्टल	(r) निकटतम कण के बीच की दूरी $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ होगी
(D) हीरा क्रिस्टल	(s) केवल एक प्रकार की रिक्तियां ग्रहण करेगा।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

PART - II : COMPREHENSION

अनुच्छेद # 1 (Q.1 to Q.3)

ठोस XY का चित्र नीचे दिया गया है। प्रश्न के उत्तर इस चित्रानुसार बताओ।



1. Y सिरा प्रदर्शित करता है।
(A) चतुष्फलकीय छिद्र (B) अष्टफलकीय छिद्र (C) त्रिकोणीय छिद्र (D) घनीय छिद्र

2. प्रति इकाई सेल में XY इकाई की संख्या ज्ञात करो।
(A) 4 (B) 3 (C) 3 (D) 8

3′. Y की समन्वय संख्या है।
(A) 3 (B) 4 (C) 6 (D) 8

अनुच्छेद # 2 (Q.4 to Q.6)

जब किसी जालक सतह में से एक परमाणु या आयन खो जाता है तो एक जालक रिक्ति (शॅाटकी त्रुटि) बन जाती है। रससमीकरणमिति आयनिक क्रिस्टल में एक आयन द्वारा रिक्त भार दूसरे विपरित आवेशित आयन द्वारा घेरा जाताहै व सारे विद्युतीय उदासीनता को स्थापित करते हुए जमे रहते है।

फ्रेंकल त्रुटि में एक आयन जालक में अपना स्थान छोड़कर एक अन्तराकाशी (interstitial) रिक्ति ग्रहण करता है। यह फ्रेंकल त्रुटि है जो सामान्यतः शॅाटकी त्रुटि और अनतराकाशी रिक्तियों (interstitials) के साथ पाई जाती है। शुद्ध एल्काइल हैलाइड में फ्रेंकल त्रुटि नहीं पाई जाती चूंकि आयन अन्तराकाशी (interstitial) भाग प्राप्त नहीं कर पाता । फ्रेंकल त्रुटि सिल्वर हैलाइड में पाई जाती है क्योंकि Ag^+ आयन का आकार छोटा होता है। शॅाटकी त्रुटि की तरह फ्रेंकल त्रुटि ठोस के घनत्व को नहीं बदलती। कुछ आयनिक ठोस (उदाहरण AgBr) में शॅाटकी व फ्रेंकल त्रुटि दोनों मिलती है।

ऊपर विचार की गई त्रुटियां पदार्थ की क्रिस्टलीय रससमीकरणमिति को विचलित नहीं करती । बहुत से प्रकार के अरससमीकरणमितीय प्रकार के अकार्बनिक ठोस मिलते है जो एक तत्व की कमी या अधिकता रखते है। इस तरह के ठोस आदर्श रससमीकरणमिति संगठन से विचलन दर्शाते है और ठोसों का एक महत्वपूर्ण वर्ग बनाते है। उदाहरण के लये, वेनेडियम ऑक्साइड VO_x, में x का मान 0.6 से 1.3 के बीच कहीं भी हो सकता है। ये वे ठोस है जिन्हे। रससमीकरणमिति संगठन में बनाना कठिन है। इसलिए FeO की तरह के यौगिक का आदर्श संगठन में पाया जाना कठिन है। (सामान्यतः हमें $Fe_{0.95}O$ का संगठन मिलता है लेकिन ये $Fe_{0.93}O$ से $Fe_{0.96}O$ के मध्य का हो सकता है) अरससमीकरणमितीय व्यवहार सामान्यतः संक्रमण धातुों के यौगिकों के लिये पाया जाता है अब ये कुछ लैन्थैनाइडों व एक्टिनाइडों में भी पाया जाता है।

जिंक ऑक्साइड उच्च ताप पर उत्क्रमित अवस्था में 'O' ऑक्सीजन छोड़कर पीलू रंग में बदल जाता है। धातु की अधिकता अन्तराकाशी रिक्तियों को ग्रहण कर लेती है और समीप में इलेक्ट्रॅान की उपस्थिति को बढ़ाती है। इन इलेक्ट्रॅानों के आने से अरससमीकरणमितीय ZnO की विद्युत चालकता में वृद्धि होती है।

क्षारीय हैलाइड में ऋणायन रिक्तियां, क्षेारीय हैलाइड क्रिस्टल को क्षारीय धातु वाष्प के वातावरण में गर्म करके उत्पादित की जाती है। जब धातु परमाणु सतह पर जमते है।, वे क्रिस्टल में चले जाते है और आयनीकरा के बाद क्षरीय धातु एक ऋणायन रिक्ति ग्रहण करते है और और इलेक्ट्रॅान धनायन रिक्ति गगहण करते है। इलेक्ट्रॅान धनायन रिक्तियों में फंस (trapped)क जाते है ये F- केन्द्र कहलाते है (जर्मन शब्द Farbe = Colour रंग) वह क्षारीय हैलाइड को रूचिकर रंग देता है। यहाँ KCl में पोटेशियम की अधिकता क्रिस्टल को बैंगनी (violent) बनाती है और LiCl में लीथियम की अधिकता इसे गुलाबी बनाती है।

4. शॅाट्की त्रुटि दर्शाने में समर्थ क्रिस्टल द्वारा किस प्रकार अर्द्धचालकता (semi condution) दर्शायी जायेगी–
(A) p - type (B) n - type (C) दोनों (D) कोई नहीं

5. फ्रेंकल त्रुटि को दर्शाने के लिये निम्न में से कौनसा क्रिस्टल अनुकूल है–
(A) CsCl (B) NaCl (C) AgBr (D) $CaCl_2$

6. $Fe_{0.93}O$ के क्रिस्टल में fe(III) का प्रतिशत होगा–
(A) 15% (B) 85% (C) 30% (D) 78%

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

अनुच्छेद # 3(Q.7 to Q.11)

आयनिक ठोसों में अपूर्णता

एक आदर्श क्रिस्टल में क्रिस्टल अवयवी कणों की व्यवस्था की नियमित पुनरावर्ती होनी चाहिए तथाइ सकी एन्ट्रॉपी परिशुद्ध 0^0C तापमान पर शून्य (zero) होनी चाहिए। यद्यपि एक आदर्श क्रिस्टल प्रापत करना असम्भव है तथा यह कुछ निश्चित कमियों से गुजरता है जो कि अपुर्णता कहलाती है। शुद्ध क्रिस्टल में यह कमियां (त्रुटियां) अवयवी कणों की साधारण स्थिति में अनियमितता के कारण या विस्थानीकृत के कारण या कणों की परिशुद्ध 0^0C तापमान पर गति के कारण होती है। जैसे कि कुछ तापमान वृद्धि से बढ़ती है। इसमें कुछ मिलाने पर निश्चित त्रुटियां न केवल वास्तविक गुणधर्म को ही परिवर्तित नहीं करती बल्कि क्रिस्टलीय ठोस में कुछ निश्चित नये लक्षण उत्पन्न कर देती है।

शुद्ध क्रिस्टल मं जैसे सिलिकान या जेंनियम OK तामान पर इलेक्ट्रॉन पूर्ण रूप से भरे हुये निम्नतम ऊर्जा स्तरों में उपस्थित होते है तथा किसी प्रकार की विद्युतधारा का चालन नहीं करते है। OK तापमान से अधिक तापमान पर कुछ इलेक्ट्रॉन उनके बंधो के छोड़कर क्रिस्टल जालक में गति करने लिए मुक्त होकर विद्युत चालकता को बढ़ा देते है। इलेक्ट्रॉन की कमी युक्त बंध छिद्र (धनावेशित) कहलाते है तथा तापीय गतिशील इलेक्ट्रॉन विद्युत क्षेत्र में विपरित दिशा में गति करते है।

रससमीकरणमिति बिन्दु त्रुटियां जिसमे शामिल है–

(1) शॉट्की त्रुटियां : इस प्रकार की त्रुटि किसी क्रिस्टल जालक रससमीकरणमिति में बिना किसी व्यवधान के दोनों धनायन व ऋणायन के रिक्त होने से उत्पन्न होती है। तथा (2) फ्रेन्केल त्रुटि : इस प्रकार की त्रुटि क्रिस्टल जालक में निश्चित आयन (धनायन) के स्थान परिवर्तन के कारण पैदा होती है। इस प्रकार की त्रुटियां क्रिस्टल के घनत्व में कमी में वृद्धि करती है जबकि द्वितीय त्रुटि से उनके घनत्व में कोई परिवर्तन नहीं आता है।

अन्य दूसरी प्रकार की त्रुटियां अरससमीकरण मितीय त्रुटियां होती है जहां पर धनायन व ऋणायन रससमीकरण मितीय अनुपात के अनुसार उपस्थिति नहीं रहते है। धातुओं में इन त्रुटियों का आधिक्य रहता है। धातु आयन या धनायन, ऋणायन या अधातु आयन की तुलना में आधिक्य में रहते है, एवं रससमीकरणमितीय के अनुसार । दूसरी तरह से धातु की कमी वाली त्रुटिया–इनमें धनायन रससमीकरण मितीय अनुपात की तुलना में कम अनुपात में होते है। इसलिये क्रिस्टल विद्युतीय उदासीन होता है आवेश का सन्तुलन मुक्त इलेक्ट्रॉन या अतिरिक्त धनावेश द्वज्ञरा ना रहता है। धातु की अधिकता वाली त्रुटियों से मुक्त इलेक्ट्रॉन या अतिरिक्त धनावेश द्वारा बना रहता है। धातु की अधिकता वाली त्रुटियों से मुक्त इलेक्ट्रॉन की उपस्थिति के कारण विद्युत की चालकता में वृद्धि होती है। इसलिये धातु आधिक्य त्रुटि वाले क्रिस्टल ऋणायन रिक्तियों में इलेक्ट्रॉन की उपस्थिति के कारण अनुचुम्बकीय तथा रंगीन होते है।

जब 15 के वर्ग के तत्व जैसे फास्फोरस (P) व आर्सेनिक (As) को सिलिकॉन (Si) या जर्मेनियम (Ge) में मिलाया जाता है तो मिलाये गये अशुद्ध परमाणु क्रिस्टल जालक के अवकाश को भरकर सिलिकॉन व जर्मेनियम परमाणु के साथ अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनों को मुक्त या गतिशील छोडकर चार सहसंयोजी बंध का निर्माण करते है। इस प्रकार यह क्रिस्टल n प्रकार का अर्द्धचालक कहलायेगा क्योंकि इसमें विद्युत का चालन अतिरिक्त अबंधित इलेक्ट्रॉन की गतिशीलता के कारण होता है।

यदि 14 वें वर्ग के तत्वों के सहसंयोजी क्रिस्टलों में कम मात्राा में 13 वे वर्ग के तत्व जैसे एल्यूमिनियम (Al) या गेलियम (Ga) को त्रिसंयोजी इलेक्ट्रॉनों के साथ मिलाये जाने पर एक सहसंयोजी बंध का निर्माण होता है, जो कि इलेक्ट्रॉन न्यून होता है तथा धनावेशित छिद्र की भांति कार्य करता है। इस प्रकार के छिदों की उपस्थिति के कारण क्रिस्टल विद्युत चालकता दर्शाता है इस प्रकार के क्रिस्टल p- प्रकार के अर्द्धचालक कहलाते है।

7. जब LiCl को लिथियम की वाष्प में गर्म किया जाता है, तो क्रिस्टल गुलाबी रंग का हो जाता है। इसका कारण होता है।
(A) शॉट्की त्रुटि
(B) फ्रेंकल त्रुटि
(B) धातु आधिक्य त्रुटि जो कि F-केन्द्र का नेतृत्व करती है।
(D) विद्युतीय त्रुटि

8. ZnO क्रिस्टल को प्रबल रूप से गर्म करने पर विद्युतीय चालकता दर्शाता है। इसका कारण है–
(A) अन्तराकाशी अवकाश में उपस्थित अतिरिक्त Zn^{2+} आयन की गति के कारण
(B) ऋणावेशित रिक्तियों में इलेक्ट्रॉनों की गति कारण
(C) Zn^{2+} आयन व इलेक्ट्रॉन दोनों की गति के कारण
(D) इनमें से कोई नहीं

9. गलित AgCl जो कि कम मात्रा में $CdCl_2$ रखती है से AgCl को क्रिस्टलीकृत होने पर प्राप्त ठोस में होगे।
(A) धनावेशित रिक्तियां, समावेशित Cd^{2+} आयन के बराबर संख्या में होगी।
(B) धनावेशित रिक्तियां Cd^{2+} आयन की संख्या के दुगुने के बराबर होगी।
(C) ऋणायन रिक्तियां
(D) न तो धनावेशित और ना ही ऋणावेशित रिक्तियां

10 प्रति 10^{15}NaCl जालक त्रुटि 1 है। NaCl के एक मोल में जालक त्रुटियों की संख्या क्या है ?
(A) 6.02×10^{23} (B) 6.02×10^{8} (C) 10^{14} (D) इनमें से कोई नहीं

11. कमरे के ताप पर शुद्ध सिलिकॉन क्रिस्टल के द्वारा विद्युत चालकता के बारे में निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही है।
(A) चालकता पूर्णरूप से भरे हुये निम्नतम ऊर्जा स्तरों में इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण होती है।
(B) चालकता केवल उन कुछ इलेक्ट्रॉनों के कारण होती है जो कि कमरे के ताप पर बंध को छोड़ने के योग्य होते है।
(C) चालकता केवल उन छिद्रों के कारण होती है जो कि इलेक्ट्रॉन के त्यागने या मुक्त होने से बनते है।
(D) चालकता मुक्त इलेक्ट्रॉन तथा उनके बने छिद्रों की गति दोनों के कारण होती है।

PART - III : ASSERTION/REASION

1 कथन –1: फ्लोराइट संरचना का महत्वपूर्ण महत्व यह है कि धनायन का आकर बड़ा है और यह FCC जालक बिन्दु ग्रहण करता है जबकि ऋणायन दिये गये इकाई सूत्र : AB_2 (A : धनायन, B : ऋणायन) में सभी चतुष्फलीय रिक्तियां ग्रहण करता है।
कथन –2: फ्लोराइट संरचना की प्रति इकाई FCC कोष्ठिका में 6 धनायन और 12 ऋणायन है।
(A) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है, कथन–2 कथन–1 की सही स्पष्टीकरण है।
(B) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है, कथन–2, कथन–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) कथन–1 सत्य है, कथन–2 असत्य है।
(D) कथन–1 असत्य है, कथन–2 सत्य है।

2. कथन–1: NaCl क्रिस्टल में प्रत्येक Na^+ आयन 6 Cl^- आयनों को स्पर्श करता है, लेकिन ये Cl^- आयन एक ूसरे को स्पर्श नहीं करते है।
कथन–2: त्रिज्या अनुपात r_{NA+}/r_{Cl^-}0.414 से अधिक है जो कि उचित व्यवस्था (exact fitting) के लिऐ आवश्यक है।
(A) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है, कथन–2 कथन–1 की सही स्पष्टीकरण है।
(B) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है, कथन–2, कथन–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) कथन–1 सत्य है, कथन–2 असत्य है।
(D) कथन–1 असत्य है, कथन–2 सत्य है।

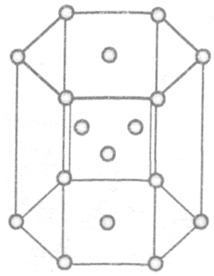
3. कथन–1: ZnO पीला हो जायेगा जब इसे गर्म करेंगे।
कथन–2: NaCl पीला हो जायेगा जब इसे Na वाष्प की उपस्थिति में गर्म करेगें ऐसा ऋणायन रिक्तियों के कारण होगा।
(A) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है, कथन–2 कथन–1 की सही स्पष्टीकरण है।
(B) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है, कथन–2, कथन–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) कथन–1 सत्य है, कथन–2 असत्य है।
(D) कथन–1 असत्य है, कथन–2 सत्य है।

4. कथन–1: AbCl क्रिस्टल में फ्रेन्कल त्रुटि पाई जा सकती है।
कथन–2: Ag^+ एक छोटे आकार का धनायन है।
(A) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है, कथन–2 कथन–1 की सही स्पष्टीकरण है।
(B) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है, कथन–2, कथन–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) कथन–1 सत्य है, कथन–2 असत्य है।
(D) कथन–1 असत्य है, कथन–2 सत्य है।

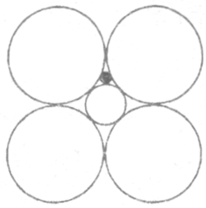
5. कथन–1: Na_2O, CaF_2 के जैसी संरचना रखता है, लेकिन इसमें धनायन तथा ऋणायनों की स्थिति विपरीत होती है।
कथन –2: Na_2O की संरचना स्पिनेल संरचना कहलाती है।
(A) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है, कथन–2 कथन–1 की सही स्पष्टीकरण है।
(B) कथन–1 सत्य है, कथन–2 सत्य है, कथन–2, कथन–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) कथन–1 सत्य है, कथन–2 असत्य है।
(D) कथन–1 असत्य है, कथन–2 सत्य है।

PART - IV : TRUE/FALSE

1. $a = b \neq c$ तथा $\alpha = \beta = \gamma = 90^0$ निर्देशांकों के क्रिस्टलीय तंत्र में केवल एक प्रकार की इकाई कोष्ठिका पाई जाती है।
2. CsCl संरचना में Cs^+ आयन के अगले पडौसी की संख्या 6 Cs^+ आयन है।
3. एक क्रिस्टल में A आयन घन के कोनों तथा B आयन कोरों (किनारों) के केन्द्र पर है। A व B के सन्दर्भ में समन्वय संख्या क्रमशः 6 तथा 2 है।
4. ZnS (जिंक ब्लैन्ड) में धनायन तथा उसके अगले पडौसी के बीच की दूरी काय विकर्ण के 1/4 के बराबर होती है।
5. षटकोणीय निबिड संकुलन (HCP) की इकाई सैल में परत B में दर्शाये गये तीनों परमाणु पूर्णतया एकल कोष्ठिका के अन्दर होंगे।



6. दर्शाये गये अभिविन्यास में सबसे छोटे वृत का आकार सबसे बड़े वृत के आकार का $\left(\frac{2}{\sqrt{3}} - 1\right)$ गुना है।



PART - V : FILL IN THE BLANKS

1. क्रिस्टल एक ठोस आकृति से जाना जाता है जो ––––––––फलक तथा –––––– कोनों वाली निश्चित ज्यामिति आकृति रखता है।
2. घनीय क्रिस्टल में –––––––– सममित अवयव है।
3. CsCl की क्रिस्टल संरचना –––– है।
4. घनीय इकाई सेल के कोने पर स्थित एक परमाणु इकाई सेल में –––– योगदान देता है।
5. क्रिस्टल संरना के घनीय, चतुष्कोणीय तथा रोम्बिक निकाय में भुजाओं के मध्य का कोण –– है।
6. एक फलक केन्द्रीय बिन्दु –––––– इकाई सेल द्वारा साझित होते है।
7. क्रिस्टल जालक में, प्रत्येक अणु के निकटतम पड़ौसी को –––– कहते है।
8. हीरा तथा ग्रेफाइड –––– क्रिस्टल के उदाहरण है।
9. शॉटकी दोष में क्रिस्टल का घनत्व–––––––जबकि फ्रेंकल दोष में क्रिस्टल का घनत्व –––––– रहता है।
10. ऑक्साइड की विशेष श्रेणी स्पाइनिल जो ऑक्साइड आयन की CCP सतह में व्यवस्था के साथ दो प्रकार की धात्विक आयन को रखती है। सामान्य स्पाइनिक में एक धात्विक आयन द्वारा चतुष्फलकीय छिद्र का 1/8 भाग तथा दूसरे धातु आयन द्वारा अष्टफलकीय छिद्र का 1/2 भाग घेरा जाता है। इस प्रकार के स्पाइनिल Zn^{2+}, Al^{3+} तथा O^{2-} द्वारा बनते है तथा Zn^{2+} चतुष्फलकीय छिद्र में है। तो स्पाइनिल का सूत्र–––––– बताओ।

Exercise # 4

PART - I JEEE PROBLEMS

IIT - JEE - 1997

1. क्रॉमियम धातु काय केन्द्रित घनीय जालक में क्रिस्टलीकृत होती है। यदि इकाई सेल की लम्बाई 287 pm है तो परमाण्वीय त्रिज्या की गणना करो। क्रोमियम का घनत्व g/cm^3 में क्या होगा।

2. सोडियम क्लोराइड संरचना में प्रत्येक सोडियम (Na^+) आयन 6 Cl^- आयनों के द्वारा घिरा रहता है तथा –––– Na^+ आयन अगले निकटतम पड़ोसी से घिरे रहते है।

3. एक सोडियम क्लोराइड की इकाई सेल चार सूत्र इकाई रखती है। यदि इकाई सेल की भुजा लम्बाई 0.564 nm है। सोडियम क्लोराइड का घनत्व क्या होगा ?

IIT-JEE-1998

4. निम्नलिखित में से कौनसा/कौनसे कथन सही है।
(A) CsCl क्रिस्टल में प्रत्येक आयन की समन्वय संख्या 8 है।
(B) एक धातु जो bcc संरचना में होती है उसकी समन्वय संख्या 12 है।
(C) आयनिक क्रिस्टल की इकाई सेल, दूसरी इकाई सेल के साथ कुछ आयनों का साझा करती है।
(D) NaCl में इकाई सेल की लम्बाई 552 pm है। (r_{Na+} = 95 pm ; r_{Cl^-} = 1.81 pm)

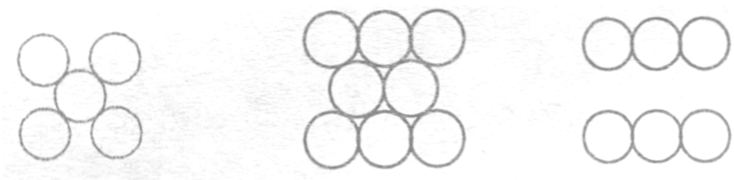
IIT-JEE-1999

5. एक धातु का क्रिस्टलीकरण दो घनीय अवस्थाओं क्रमशः फलक केन्द्रीय घनीय संरचना (fcc) तथा कायकेन्द्रित घनीय संरचना (bcc) में होता है। जिनकी इकाई सेल लम्बाईयां क्रमशः 3.5Å तथा 3.0Å है। तो fcc तथा bcc के घनत्व के अनुपात की गणना करो ?

6. षट्कोणीय निबिड संकुलन संरचना में क्रिस्टलीकृत धातु क्रिस्टल की समन्वय संख्या होगी ?
(A) 12 (B) 4 (C) 8 (D) 6

IIT-JEE-2000

7. नीचे दी गई आकृति में फलक केन्द्रित घन (fcc) जालक की तीन क्रिस्टलीय तल में पमरणु की स्थितियां दिखाई गई है। सम्बन्धित संरचना की ईकाई सेल बनाओ और अपने चित्र में सतहों को पहचानों



IIT-JEE-2001

8. एक ठोस 'AB' NaCl की तरह संरचना रखता है। 'A' परमाणु घनीय इकाई सेल के कोनों को घेरता है। यदि अक्ष के सहारे स्थित सभी फलक केन्द्रित परमाणुओं को हटा दिया जाये तो ठोस की परिणामी रससमीकरणमिति होगी।
(A) AB_2 (B) A_2B (C) A_4B_3 (D) A_3B_4

IIT-JEE-2002

9. एक पदार्थ A_xB_y का क्रिस्टलीकरण फलक केन्द्रीत घीनय जालक में होता है। जिसमें परमाणु A घन के प्रत्येक कोने का स्थान व परमाणु B घन के प्रत्येक फलक केन्द्र का स्थान ग्रहण करते है तो पदार्थ A_xB_y के सही संगठन को पहचनो ?
(A) AB_3 (B) A_4B_3 (C) A_3B (D) संगठन को नहीं बताया जा सकता है।

IIT-JEE-2003

10. समतल सतह पर 10 mm व्यास के प्रत्येक मार्बल के टुकड़े को व्यवस्थित किया जाता है। इस प्रकार केन्द्रक या बाध्य बिन्दु क्षेत्रफल चार रेखा से घिरा हुआ है, प्रत्येक रेखा की लम्बाई 400 mm है। वह व्यवस्था बताओ जहां इकाई क्षेत्रफल में अधिकतम संख्या में मार्बल के टुकड़े उपस्थित हो सकते है। क्या इसे किसी पद्धति से व्यवस्थित किया जा सकता है तथा इसककी गणना सूत्र को भी ज्ञात करो।

IIT-JEE-2004

11. एक बाइनरी साल्ट AB (सूत्रभार = 6.023 Y amu, जहां Y कोई अचर संख्या है) रॉक साल्ट संरचना है। जिसमें A तथा B का अनुपात 1 : 1 है। यदि इकाई सेल में A - B के मध्य की सबसे न्यूनतम दूरी $Y1^{/3}$ nm है।
(a) लवण या साल्ट का घनत्व kg m^{-3} में ज्ञात करो।
(b) यदि लवण का मापित घनत्व 20 kg m^{-3} है। तो क्रिस्टल में उपस्थित बिन्दु दोष के प्रकार को समझाओ।

IIT-JEE-2005

12. निम्नलिखित में से कौनसे यौगिक में धनायन चतुष्फलकीय छिद्र में एक से बाद एक ही तरह (एकान्तरित) व्यवस्थित होगें।
(A) NaCl (B) ZnS (C) CaF_2 (D) Na_2O

13. धातु के काय केन्द्रित घन (fcc) जालक में भुजा की लम्बाई 400 pm है। एक परमाणु की वह अधिकतम व्यास ज्ञात करो जो इस जालक में बिना किसी त्रुटि द्वारा अन्तरकाशी आयतन घेरने पर बनते है। ?

IIT-JEE-2006

14. एक तत्व के इकाई से की कोर लम्बाई =5Å, परमाणुभर = 75 व घनत्व 2gm/cc है। तत्व की परमाणु त्रिज्या ज्ञात कीजिए।

IIT-JEE-2007

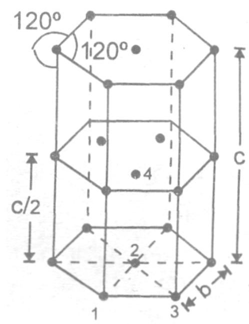
15. स्तम्भ I में दिये क्रिस्टल समुदाय/एकक सेल को स्तम्भ II में दि गई विशेषताओं के साथ सुमेल कीजिये। अपने उत्तर को ORS में दिया गया 4 × 4 मैट्रिक्स (matrix) के उचित बुल्लों को काला करके दर्शाएं।

	स्तम्भ -I		स्तम्भ -II
(A)	सामान्य घनीय और फलक केन्द्रिय घनीय	(p)	के सेल प्राचल (parameters) यह होते है। a = b = c and $\alpha = \beta = \gamma$
(B)	घनीय और विषमलम्बाक्ष	(q)	दो क्रिस्टल समुदाय है।
(C)	घनीय और चतुष्कोणीय	(r)	के केवल दो क्रिस्टल संरचनात्मक कोण 90^0 ह;क्द्वेते है
(D)	षट्कोणीय और एकनताक्ष	(s)	एक ही क्रिस्टल समुदाय के है।

IIT-JEE-2008

अनुच्छेद : (Q.16 to Q.18)

षटकोणीय क्रिस्टल समुदाय में परमाणु विन्यास अधिकतर षट्कोणीय प्रिज्म के आकार में वर्णित किये जाते है। इसमें सेल के ऊपर और नीचे नियमित षट्कोण होते है तथा तीन परमाणु उनके बीच अन्तर्निविष्ट (sandwiched) होते है। इस संरचना के एक स्थान–भरण प्रतिरूप (space - fillin model), जो षट्कोणीय निबिड़ संकुलन (HCP) कहलाता है। इसमें समतल पर एक गोला उसी तल मे अपने जैसे छः (6) गोलों से निकटतम रूप से घिरा होता है। उसके उपरान्त तीन गोले एक दूसरे को स्पर्श करते हुए पहली परत पर रखे है। जो दूसरी परत बनाते है। इन तिनों गोलों में प्रत्येक गोला नीचे वाली परत के तीन गोलों को स्पर्श करता है। अन्ततः दूसरी परत को एक तीसरी परत ढकती है जिसकी सापेक्ष स्थिति सबसे निचली परत के सामन है। प्रत्येक गोले की त्रिजया 'r' मानें।



16. एक षट्कोणीय निबिड़ संकुलन (HCP) इकाई सेल (unit cell) में परमाणुओं की संख्या है
(A) 4 (B) 6 (C) 12 (D) 17

17. एक HCP इकाई सेल का आयतन है।
(A) $24\sqrt{24}r^3$ (B) $16\sqrt{2}r^3$ (C) $12\sqrt{2}r^3$ (D) $\frac{64}{3\sqrt{3}}r^3$

18. इस HCP इकाई सेल में रिक्त स्थान है
(A) 74% (B) 47.6% (C) 32% (D) 26%

Answers

Exercise #1

PART – I

1. आयनिक – LiBr , $(NH_4)_3PO_4$ धात्विक – ब्रॉस, Rb आण्विक _ P_4O_{10}, I_2, P_4
नेटवर्क –SiC, ग्रेफाइट, Si आक्रिस्टलीय–प्लास्टिक
2. (a) – (f), (l) ; (b) – (e), (k) ; (c) – (h) , (c) – (h) , (j) ; (d) – (g) , (i)
3.

Ques.	(a)	(b)	कुल कणों की संख्या
(i)	1/4	1	2
(ii)	1/2	1/4	2
(iii)	1/6	1/2	2
(iv)	1/6	-	1/2
(v)	1/3	1/6	1

4. घन 1 – 1/2 ; घन 2 – 14 ; घन 3 – 1 ; घन 4 – 1/8
5. 40% 6. 23/3 amu/ $Å^3$ 7. 9×10^{24}
8. (i) $r^2\sqrt{3}$; (ii) $2r\sqrt{2/3}$ (iii) हाँ
9. (i) b, f, g समरूपी है ; c, e समरूप है । (ii) $d_a < d_b = d_f = d_g < d_c = d_e < d_d$
10. FCC. $\sqrt{2}$Å 11. (a) XY_3 (b) (i) X_7Y_{24} (ii) XY_4 (iii) $X_7Y_{24}Z$
12. (i) $2r, 2r, 2\sqrt{3}r$; (ii) वर्ग, सतह = 2r.
13. नहीं, समचर्तुभुजिय (Rhombous) 2R, 60^0, 120^0 त्रिकोणीय रिक्तियाँ : 2, 0.155 R.
14. (i) चतुष्फलकीय : निकटतम –(a/4,a/4,a/4), सबसे दूर – (a,a,a/2),(a,a/2,a),(a/2,a,a)
(ii) a/2 (iii) $a/\sqrt{2}$
15. घन के केन्द्र पर आयतन $= 1000(\sqrt{3}+1)^3\,Å^3$ इ
16. 4(r + 2R)
17. (i) Zn^{2+} आयन एकान्तरिक चतुष्फलक छिद्र में स्थित है, (ii) एन्टी फ्लोराइड FCC मं ऋणायन तथा चतुष्फलकीय छिद्र में धनायन फ्लोराट FCC : FCC में धनायन तथा चतुष्फलकीय छिद्र में ऋणायन
18. (i) $\eta < 1$, भिन्न = $(1-\eta)$; (ii) $\eta = 1$. (iii)

PART – II

1.	C	2.	A	3.	A	4.	A	5.	A	6.	B	7.	B
8.	C	9.	C	10.	BC	11.	C	12.	C	13.	A	14.	A
15.	D	16.	A	17.	C	18.	D	19.	A	20.	A	21.	C
22.	B	23.	B	24.	B	25.	B	26.	D	27.	A	28.	B

Exerice #2

PART –I

1. 56 2. 2381 3. 95 4. 4
5. (a) 231 pm (b) K (c) ठोस धातु का घनत्व = 0.857 g/cc, धातु की वाष्प का घनत्व = 7.29×10^{-6} g/ccइ
6. (a) 154.4 pm (b) 0.34 7. $r_+ = 126$ pm, $r_- = 171$ pm.
8. (a) 46.4 $Å^3$; (b) a = 3.20 Å ; (c) a = 3.20 Å ; (d) 12 (निबिड संकुलन)
9. $r_+ = 100$ pm. 10. $0.465 \times 6.023 \times 10^{23}$ रिक्तियाँ।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

PART – II

1.	C	2.	ABC	3.	A	4.	C	5.	B	6.	C	7.	B
8.	C	9.	A	10.	B	11.	D	12.	A	13.	A	14.	B
15.	A	16.	D	17.	D	18.	C	19.	D	20.	D		

EXERCISE # 3

PART – I

1. (i) – (e) ;(ii) – (b);(iii) – (c); (iv) – (a) ;(v) – (d)2. (A)- s, r; (B) – S, r; (C) –p ; (D) - q3.
(A) –p,q,r,s; (B) –p,r,s (C) – p,s ; (D) – p,r,s

PART – II

1.	B	2.	A	3.	C	4.	C	5.	C	6.	A	7.	C
8.	B	9.	A	10.	B	11.	D						

PART – III

1.	C	2.	A	3.	B	4.	A	5.	C

PART – IV

1.	F	2.	T	3.	T	4.	F	5.	F	6.	F

PART – V

1.	सपाट, तेज	2.	23	3.	सरल घनीय	4.	1/8
5.	90^0	6.	दो	7.	समन्वय संख्या	8.	सहसंयोजी
9.	सयुग्मी, समान	10.	$ZnAl_2O_4$				

EXERCISE # 4

PART – I

1. 124.27 pm, घनत्व = 7.30 g cm^{-3} 2. 12 3. 2.16 g/cm^3

4 A , C. 5. 1.259 6. A

7. नीचे दिये गये चित्रों में संगत संरचना का इकाई सेल बनाया जाता है व आपके रेखा चित्र (fcc व सामान्य घन) में से इन्है। पहचाना जा सकता है।
(i) फलक तल (ii) कार्य विकर्ण तल (iii) फलक विकर्णों से गुजरने वाला तल

8. D 9. A 10. 25, 1.804 मार्बल/cm^2

11. (a) 5 kg m^{-3}; (b) हटा दिया गया (भाग a में पूरे नम्बर दिये गये है) 12. B

13. 117.08 pm 14. 216.5 pm.

15. (A – p,s); (B – q, p); (C - q) ; (D – q, r)

16. B 17. A 18. D

MQB

PART- I : OBJECTIVE QUESTIONS

केवल एक विकल्प सही:

1. निम्न में कौनसा छदम् अक्रिया ठोस है ?
I KCl
II बेरियम क्लोराइड डाइहाइड्रेड
III रबर
IV कोलतार के आसमन के पश्चात शेष बचा हुआ ठोस काक।
(A) I, III (B) II, III (C) III IV (D) केवल III

2. फलन केन्द्रीय घनीय सैल में इकाई सैल के फलक पर उपस्थित एक अणु का योगदान होता है–
(A) 1/2 (B) 1 (C) 2 (D) 3

3. एक यौगिक A तथा B क्रिस्टल में घनीय जालक में है। जिसमें अणु A घन के किनारों पर जालक बिन्दु के रूप में तथा B के दो अणु घन के प्रत्येक फलक के केन्द्र पर स्थान घेरते है। इस यौगिक का सूत्र ज्ञात करो ?
(A) AB_3 (B) AB_4 (C) AB_2 (D) AB_6

4. फलक केन्द्रित घनीय जालक X तथा Y में, X पमरणु फलक के किनरों पर जबकि Y परमाणु फलक के केन्द्र पर उपस्थित है, तो यौगिक का सूत्र ज्ञात करो :
(A) XY_3 (B) X_2Y_3 (C) X_3Y (D) XY

5. X तथा Y के फल केन्द्रित जालक में X परमाणु फलक के किनारे पर तथा Y परमाणु फलक के केन्द्र पर उपस्थित है। यदि दो X परमाणु को किनारे (कोनों) से गायब कर दिया जाये, तो यौगिक का सूत्र ज्ञात करो :

6. एक घनय संरचना जो X तथा Y से बनी हुई है जहाँ X परमाणु घन के कोनो पर तथा Y परमाणु घन के फलक केन्द्र पर उपस्थित है, तो यौगिक का आण्विक सूत्र ज्ञात करो–
(A) X_2Y (B) X_3Y (C) XY_2 (D) XY_3

7. एक तत्व (आणिवक भार = 100 g/mole) जो BCC संरचना में इकाई सैल भुजा की लम्बाई 400 pm रखता है। तत्व का घनत्व (BXX में (Z) अणुओं की संख्या = 2) ज्ञात करो :
(A) 2.144 g/cm^3 (B) 5.188 g/cm^3 (C) 7.289 g/cm^3 (D) 10.376 g/cm^3

8. प्लैटिनम एक फलक–केन्द्रित घनीय क्रिस्टल में क्रिस्टलीकृत होता है जिसके इकाई सैल की लम्बाई 'a' है, तो निकटवर्ती पड़ौसी (बिन्दुओं) के मध्य की दूरी क्या होगी–
(A) a (B) $a\frac{\sqrt{3}}{2}$ (C) $a\frac{\sqrt{2}}{2}$ (D) $a\frac{\sqrt{2}}{4}$

9. निम्न में से कौन क्रम समान आकार के गोले की परत से निबिड़ संकुलन नहीं बनाते है :
(A) ABCABC (B) ABACABAC (C) ABBAABBA (D) ABCBCABCBC

10. एक धात्विक परमाणु की त्रिज्या 2.00Å है तथा इसकी क्रिस्टलीय संरचना घनीय निबिड़ संकुलित (fcc जालक) है, तो एक इकाई सैल का आयतन (cm^3 में) ज्ञात करो ?
(A) 8.00×10^{-24} (B) 1.60×10^{-23} (C) 1.80×10^{-22} (D) 2.26×10^{-23}

11. फलक केन्द्रित घनीय क्रिस्टल में प्लैटिनम क्रिस्टल की इकाई की लम्बाई 3.9231 Å है। प्लैटिनम का घनत्व तथा परमाण्विक त्रिज्या क्रमशः है।
(A) 45.25 g. cm^{-3}, 2.516 Å (B) 21.86 g. cm^{-3} 1.387 Å
(C) 29.46 g. cm^{-3} 1.48 Å (D) इनमें से कोई नहीं

12. कॉपर फलक केन्द्रित इकाई सैल संरचना में क्रिस्टलीकृत होता है। जिसमें कॉपर की परमाणु त्रिज्या 1.28 Å है। कॉपर के किनारे पर अक्षीय लम्बाई ज्ञात करो :
(A) 2.16 Å (B) 3.63 Å (C) 3.94 Å (D) 4.15 Å

13. जब धात्विक सोना को 4.070Å की किनारा लम्बाई के फलक केन्द्रित घनीय जालक में क्रिस्टलीकृत किया जाता है, तब सोना परमाणुओं के मध्य निकटवर्ती दूरी क्या होगी :
(A) 2.035 Å (B) 8.140 Å (C) 2.878 Å (D) 1.357 Å

14. लैड धातु का घनत्व 11.37 g/cm_3 है तथा यह फलक केन्द्रित जालक में क्रिस्टलीकृत होता है, तो सही विकल्प चुनिये–
(A) प्रत्येक इकाई सैल का आयतन 1.214×10^{-22} cm^3 है।
(B) प्रत्येक इकाई सैल का आयतन 1.214×10^{-19} cm^3 है।
(C) लैड की परमाणु त्रिज्या 165 pm है।
(D) लैड की परमाणु त्रिज्या 155.1 pm है।

15. एल्युमिनियत धातु का घनत्व 2.72g/cm^3 तथा इसके जालक क्रिस्ट में भुजा की लम्बाई 404 pm है। निम्न में से कौनसा विकल्स सही है।
(A) यह एक आधार केन्द्रित घनीय इकाई सैल का बना है।
(B) यह एक फलक केन्द्रित घनीय इकाई सैल का बना है।
(C) इसकी समन्वय संख्या 8 है।
(D) इसकी समन्वय संख्या 6 है।

16. यदि एक ऋणायन (A) षष्टकोणीय निबिड़ संकुलन बनाता है तथा इसके धनायन (C) केवल 2/3 भाग अष्टफलकीय रिक्तियों को घेरते है, तो यौगिक का सामान्य सूत्र ज्ञात करो :
(A) CA (B) CA_2 (C) C_2A_3 (D) C_3A_2

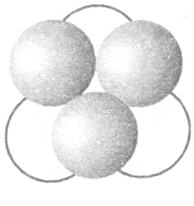
17. एक बहुपरतीय निबिड़ संकुलन संरचना में
(A) यहाँ पर दुगने से भी अधिक चतुष्फलकीय छिद्र है जितने की निबिड़ संकुलन अणुओं में होते है।
(B) यहाँ पर इतने अधिक चतुष्फलकीय छिद्र है जितने की निबिड़ संकुलन अणुओं में होते है।
(C) यहाँ पर दुगुने से अधिक अष्टफलकीय छिद्र है जितने की निबिड़ संकुलन अणुओं में होते है।
(D) यहाँ पर इतने चतुष्फलकीय छिद्र है जितने कि अष्टफलकीय छिद्र में होते है।

18. एक यौगिक जिसमें, ऑक्साइड आयन घनीय निबिड़ संकुलन व्यवसथामें व्यवस्थित ह। धनायन A चतुष्फलकीय छिद्र का 1/6 भाग तथा ऋणायन B अष्टफलक छिद्र का 1/3 भाग घेरते है। तो यौगिक का सूत्र बताओ।
(A) A_2BO_3 (B) AB_2O_3 (C) $A_2B_2O_2$ (D) ABO_3

19. परमाणुओं के निबिड़ संकुलन में
(A) चतुष्फलकीय छिद्र का आकार अष्टफलकीय छिद्र की तुलना में अधिक है।
(B) चतुष्फलकीय छिद्र का आकार अष्टफलकीय छिद्र की तुलना में कम है।
(C) चतुष्फलकीय छिद्र का आकार अष्टफलकीय छिद्र की तुलना के बराबर है।
(D) चतुष्फलकीय छिद्र का आकार अष्टफलकीय छिद्र से छोटा या बड़ा समान हो सकता है। यह अणुओं के आकार पर निर्भर करता है।

20. घनीय निबिड़ संकुलन से सम्बन्धित सही कथन है–
(A) प्रत्येक अष्टफलकीय छिद्र 6 गोलों से घिरा हुआ है तथा प्रत्येक गोला अष्टफलकीय छिद्र से घिरा हुआ है।
(B) प्रत्येक अष्टफलकीय छिद्र 6 गोलों से घिरा हुआ है तथा प्रत्येक गोला 6 अष्टफलकीय छिद्र से घिरा हुआ है।
(C) प्रत्येक अष्टफलकीय छिद्र 6 गोलों से घिरा हुआ है तथा प्रत्येक गोला 8 अष्टफलकीय छिद्र से घिरा हुआ है।
(D) प्रत्येक अष्टफलकीय छिद्र 6 गोलों से घिरा हुआ है तथा प्रत्येक गोला 12 अष्टफलकीय छिद्र से घिरा हुआ है।

21. संयोजित तथा खोखली बॉल के मध्य खाली स्थान को चित्रानुसार दिखा गया है, इसे कहते है



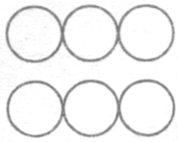
(A) षष्टकोणीय छिद्र (B) अष्टफलकीय छिद्र (C) चतुष्फलकीय छिद्र (D) द्वित्रिकोणीय छिद्र

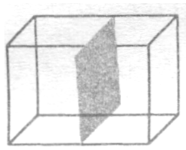
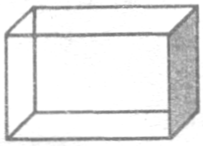
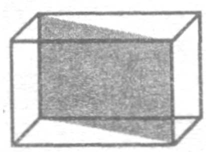
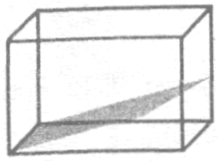
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

22. स्पाइनिल संरचना (AB_2O_4) O^{2-} आयन की फलक केन्द्रित घनीय (fcc) प्रमेय को बताता है जिसमें

(A) A धनायन चतुष्फलकीय छिद्र का 1/8 तथा B धनायन आधे अष्टफलकीय छिद्र को घेरते है।
(B) A धनायन चतुष्फलकीय छिद्र का 1/4 तथा B धनायन अष्टफलकीय छिद्र को घेरते है।
(C) A धनायन अष्टफलकीय छिद्र का 1/8 तथा B धनायन चतुष्फलकीय छिद्र को घेरते है।
(D) A धनायन अष्टफलकीय छिद्र का 1/4 तथा B धनायन का चतुष्फलकीय छिद्र को घेरते है।

23. कौनसा छायायुक्त तल जो फलक केनिद्रत घनीय (fcc) व्यवस्था में पाया जाता है। जहाँ अणुओं की व्यवस्था वृत के अनुसार दिखाई गई हे–



(A)  (B)  (C)  (D) 

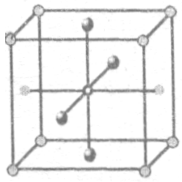
24. सूची I को सूची II के साथ मिलकार तथा सही उतत्र को नीचे लिखे कोड को उपयोग में लगाते हुए बताओ।

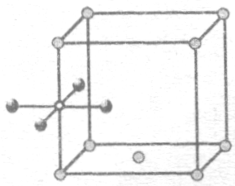
	सूची I	सूची II
(A)	समतल त्रिकोणीय	1.0.732
(B)	समतलीय वर्गाकार	2.0.225
(C)	काय केन्द्रित घनीय संरचना	3.0.115
(D)	चतुष्फलकीय	4.0.414

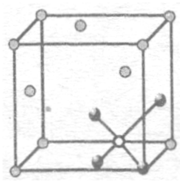
कूट :

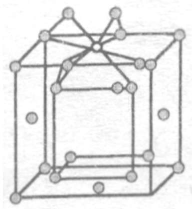
	A	B	C	D		A	B	C	D
(A)	3	4	1	2	(B)	3	2	1	4
(C)	2	1	4	3	(D)	1	3	4	2

25.


I


II


III


IV

(A) I तथा II चतुष्फलकीय छिद्र को प्रदर्शित करता है।
(B) II, III तथा IV चतुष्फलकीय छिद्र को प्रदर्शित करता है।
(C) I तथा II अष्टफलकीय छिद्र को प्रदर्शित करता है।
(D) I, II तथा IV अष्टफलकीय छिद्र को प्रदर्शित करता है।

26. आयनिक यौगिक रॉक–साल्ट संरचना के लिए निम्नलिखित कथन सही है ?
(A) धनायन की समन्वय संख्या 4 तथा ऋणायन की 6 है।
(B) धनायन की समन्वय संख्या 6 तथा ऋणायन की 4 है।
(C) धनायन तथा ऋणायन दोनों के लिए समन्वय संख्या 4 है।
(D) धनायन तथा ऋणायन दोनों के लिए समन्वय संख्या 6 है।

27. आयनिक ठोस का साधारण सूत्र AB तथा समन्वय संख्या 6 है तो त्रिज्या अनुपात का मान होगा ?
(A) 0.225 से कम (B) 0.225 से 0.414 के बीच
(C) 0.414 से 0.732 के बीच (D) 0.732 से ज्यादा

28. यदि A^+ तथा B^- की क्रमशः त्रिज्या 95 pm तथा 181 pm है, तो A^+ के लिये समन्वय संख्या क्या होगी ?
(A) 12 (B) 8 (C) 6 (D) 4

29. रॉक साल्ट संरचना में Cl^- आयनों की घनीय निबिड़ संकुलन (ccp) व्यवस्था द्वारा निर्मित चतुष्फलकीय छिद्र घिरे होते है–
(A) Na^+ आयन द्वारा (B) Cl^- आयन द्वारा
(C) या तो Na^+ या Cl^- आयनों के द्वारा (D) रिक्त

30. सोडियम क्लोराइड इकाई सैल (भुजा लम्बाई =a) के लिऐ कौनसा कथन सही है ?
(A) $r_c + r_a = a/2$ (B) $r_c + r_a = a$ (C) $r_c + r_a = 2a$ (D) $r_c + r_a = 2^{1/2}a$

31. एक खनिज लवण AB_2 सूत्र रखता है तथा घनीय निबिड़ संकुलन जालक के रूप में पाया जाता है जिसमं A परमाणु द्वारा जालक बिन्दुों को घेरते है। A परमाणु की समन्वय संख्या, B परमाणु की समन्वय संख्या तथा B परमाणुओं द्वारा घेरा गया चतुष्फलकीय प्रभाज ज्ञात करो :
(A) 8, 4, 100% (B) 2, 6, 75% (C) 3, 1, 25% (D) 6, 6, 50%

32. NaCl प्रकार के जालक AB(Mw = 60) के 1.00 g घनीय आकारनुमा आदर्श क्रिस्टल में कितने इकाई सैल होगे।
(A) 6.02×10^{23} (B) 1.00×20^{22} (C) 2.50×10^{21} (D) 6.02×10^{24}

33. सोडियम क्लोराइड संरचना में, धनायन द्वारा घेरे गये अष्टफलकीय छिद्र का प्रतिशत ज्ञात करो :
(A) 100% (B) 74% (C) 33% (D) 26 %

34. फ्लोराइट CaF_2 तथा रूटाइल TiO_2 में धनायन तथा ऋणायन की समन्वय संख्या का अनुपात ज्ञात करो :
(A) 8 : 4 तथा 6 : 3 (B) 6 : 3 तथा 4 : 4 (C) 6 : 6 तथा 8 : 8 (D) 4 : 2 तथा 2 : 4

35. यदि NaCl में Na^+ तथा Cl^- की स्थिति को अन्तर परिवर्तित कर दिया जाये, तो Na^+ तथा Cl^- के सन्दर्भ में क्रिस्टलीय जालक है :
(A) अपरिवर्तित (B) असमें समन्वय संख्या 6 : 6 से 8 : 8 में परिवर्ति होगी।
(C) “a” के खोने पर आयनिक त्रिज्या का योग। (D) कोई नहीं

36. आयनिक त्रिज्या Cs तथा Cl की क्रमशः 0.165 nm तथा 0.181 nm है। इनका परमाण्वीय भार 133 तथा 35.5 है तब:–
(A) जालक प्राचल 04 nm है।
(B) जालक प्राचल इस सूचना से नहीं निकाला जा सकता है।
(C) CsCl का घनत्व 4.37×10^3 kg/m^3 है।
(D) CsCl संरचना fcc की तरह होती है।

37. MgO एक रॉक साल्ट की तरह इकाई सैल रखती है तो निम्न में से कितने O^{-2} आयन के साथ प्रत्येक Mg^{+2} आयन के सम्पर्क में होगा :
(A) 40^{-2} आयन (B) 60^{-2} आयन (C) 80^{-2} आयन (D) 20^{-2} आयन

38. एक यौगिक AB के क्रिस्टलीय घनीय जालक में A तथा B परमाणु दोनों की समन्वय संख्या 8 है। तो उपरोक्त क्रिस्टल किस तरह की इकाई सैल से सम्बन्धित है ?
(A) CsCl संरचना (B) NaCl संरचना (C) ZnS संरचना (D) Al_2O_3 संरचना

39. रूबिडियम क्लोराइड में निकटवर्ती विपरीत आवेशित आयनों के मध्य की दूरी 3.285 Å है तथा पौटेशियम क्लोराइड में 3.139 Å, सोडियम ब्रोमाइड में 2.981Å, तथा पौटेशियम ब्रोमाइड में 3.293 Å है। तो रूबिडियम ब्रोमाइड में निकटवर्ती विपरीत आवेशित आयनों के मध्य की दूरी ज्ञात करो।
(A) 3.147 Å (B) 3.385 Å (C) 3.393 Å (D) 3.439 Å

40. BaO एक रॉक–सॉल्ट तरह की संरचना रखता है। जब अधिक दाब का प्रयोग किया जाता है, तो Ba^{+2} आयन तथा O^{-2} आयन की समन्वय संख्या का अनुपात ज्ञात करो :
(A) 4 : 8 (B) 8 : 4 (C) 8 : 8 (D) 4 : 4

41. 760 K पर सीजियम क्लोराइड को गर्म करने पर वह परिवर्तित हो जाता है।
(A) CsCl(g) (B) NaCl संरचना (C) एन्टीफ्लोराइट संरचना (D) ZnS संरचना

42. Rb^+ तथा I^- की आयनिक त्रिज्या 1.46 तथा 2.16 Å है। तो इसके द्वारा बताई जाने वाली सबसे सम्भव संरचना का प्रकार होगा।
(A) CsCl प्रकार (B) NaCl प्रकार (C) ZnS प्रकार (D) CaF_2 प्रकार

43. M^+X^- (fcc संरचना) की भुजा लम्बाई 7.2 Å है। मानाकि M^+-X^- सैल भुजा से सम्पर्क रखता है, तो X^- आयन की त्रिज्या (r_{M+} = 1.6Å) ज्ञात करो।
(A) 2.0 Å (B) 5.6 Å (C) 2.8 Å (D) 38 Å

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

44. KBr का घनत्व 2.75 g cm^{-3} तथा इकाई सैल की लम्बाई 654 pm (K = 39 तथा Br = 80) है, तो ठोस की प्रकृति के बारे में सत्य कथन होगा।
(A) ठोस Z = 4 के साथ fcc तन्त्र रखता है।
(B) ठोस Z = 4 के साथ सरल घनीय संरचना रखता है।
(C) ठोस Z = 3 के साथ bcc संरचना रखता है
(D) ठोस Z = 2 के साथ bcc संरचना रखता है

45. KCl का घनत्व 1.9893 g/cm^{-3} तथा इसकी इकाई सैल की भुजा की लम्बाई 6.29082 Å है। आवोगार्दो की संख्या का मान ज्ञात करो।
(A) 6.17×10^{23} (B) 6.023×10^{23} (C) 6.03×10^{23} (D) 6.017×10^{19}

46. Ag^+ आयन की त्रिज्या 126 pm तथा I^- आयन की त्रिज्या 216 pm है। Ag^+ आयन की समन्वय संख्या ज्ञात करो।
(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

,47. NaCl में, यदि r_{Na^+} = 100 pm है तो r^{Cl^-} का अधिकतम आकार होगा।
(A) 241.5 pm (B) 261.5 pm (C) 251.5 pm (D) 271.5 pm

48. लीथियम क्रिस्टल काय केन्द्रिय घनीय जालक में है। प्रत्येक Li कितने निकटतम परमाणु रखता है ?
(A) 6 (B) 8 (C) 12 (D) 4

49. LiCl (NaCl संरचना की तरह) के लिये इकाई सैल के घन की लम्बाई 5.14 Å है। यदि ऋणायन–ऋणायन सम्पर्क माना जाये, तो क्लोराइड आयन की आयनिक त्रिजया होगी ?
(A) 1.815 A (B) 2.8 A (C) 3.8 A (D) 4.815 A

50. स्ट्रॉन्सियम क्लोराइड एक फ्लुराइट संरचना रखता है। स्ट्रॉन्सियम क्लोराइड की संरचना के लिए निम्नलिखित सही कथन है ?
(A) स्ट्रॉन्सियम आयन काय केन्द्रिय घनीय संरचना में व्यवस्थित है।
(B) स्ट्रॉन्सियम आयन फलक केन्द्रित घनीय संरचना में व्यवस्थित है।
(C) घन के केन्द्र पर प्रत्येक क्लोराइड आयन 8 स्ट्रॉन्सियम आयन रखते है।
(D) चतुष्फलक के केन्द्र पर प्रत्येक स्ट्रॉन्सियम आयन 4 क्लोराइड आयन रखते है।

51. एन्टीफ्लुराइट संरचना फ्लुराइट संरचना से निम्न द्वारा बनाई गई है :
(A) फ्लुराइट क्रिस्टल जालक को गमफ करके
(B) फ्लुराइट संरचना पर अधिक दाब लागाकर
(C) जालक में धनायन तथा ऋणायन की स्थिति अनतर परिवर्तित करके
(D) इनमें से कोई नहीं

52. निम्न चित्र में कौनसा क्रिस्टल दोष प्रदर्शित किया गया है ?

Na^+	Cl^-	Na^+	Cl^-	Na^+	Cl^-
Cl^-		Cl^-	Na^+		Na^+
Na^+	Cl^-		Cl^-	Na^+	Cl^-
Cl^-	Na^+	Cl^-	Na^+		Na^+

(A) फ्रेंकल दोष (B) शॉटकी दोष (C) अन्तरकाशीय दोष (D) फ्रेंकल तथा शॉट्की दोष

53. जब एक ठोस जालक में, से धनायन जालक सतह से हटकर अन्तर काशीय स्थिति में व्यवस्थित हो जाते है। तो जालक में इस प्रकार के दोष को कहते है :
(A) अन्तरकाशीय दोष (B) रिक्त दोष (C) फ्रेंकल दोष (D) शॉट्की दोष

54. जब एक NaCl क्रिस्टल में जालक बिन्दु से सोडियम तथा क्लोराइड आयन दोनों गायब हो तो इसे कहते है।
(A) सतही दोष (B) जालक दोष (C) फ्रेंकल दोष (D) शॉटकी दोष

55. निम्न में कौनसा सही है ?
(A) शॉट्की दोष में घनत्व कम होता है।
(B) फ्रेंकल दोष क्रिस्टल में परावैद्युतांक स्थिरांक को बढ़ाता है।
(C) स्टाइकियोमिति दोष क्रिस्टल को अच्छा वैद्युत चालक बनाता है।
(D) तीनों ही सही

56. NaCl शॅाटकी दोष तथा AgCl फ्रेंकल दोष प्रदर्शित करता है। इनकी वैद्युत चालकता का कारण है:–
(A) आयनों की गति व इलेक्ट्रॉन की अगतिशीलता
(B) इलेक्ट्रॉन की गति तथा आयन की अगतिशीलता
(C) NaCl की कम समन्वय संख्या
(D) AgCl की अधिक समन्वय संख्या

57. F- केन्द्र में :
(A) इलेक्ट्रॉन ऋणायन रिक्तियों में स्थित होते है।
(B) इलेक्ट्रॉन धनायन रिक्तियों में स्थित होते है।
(C) रससमीकरणमितीय यौगिक के अतुल्य सिरे है।
(D) उपरोक्त सभी

,58. कमरे के ताप से 80 K तक कॉपर तथा Ge के टुकड़े को ठण्डा किया गया। इनका प्रतिरोध होगा।
(A) प्रत्येक का बढ़ेगा
(B) Cu का बढ़ेगा तथा Ge का घटेगा
(C) Cu घटेगा तथा Ge का बढ़ेगा
(D) दोनों का घटेगा।

59. जिंक सल्फाइड दोनों अलग रूप जिंक ब्लैण्ड तथा वुर्टजाइट (wurtzit) में पाया जाता है। दोनों ही यौगिकों की समन्वय संख्या का अनुपात 4 : 4 होता है। तो निम्न में से सही कथन को चुनिए :
(A) जिंक ब्लैण्ड bcc संरचना तथा वुर्टजाइट फलक केन्द्रित घन (fcc) संरचना रखती है।
(B) जिंक बलैण्ड फलक केन्द्रित घन (fcc) संरचना तथा वुर्टजाइट षटकोणीय निबिड़ संकुल (hcp) संरचना रखती है।
(C) जिंक बलैण्ड तथा वुर्टजाइट दोनों षट्कोणीय निबिड़ संकुल (hcp) संरचना रखती है।
(D) जिंक बलैण्ड तथा वुर्टजाइट दोनों घनीय निबिडऋ संकुल (cpp) संरचना रखती है।

60. हीरे के क्रिस्टल जालक में, कार्बन परमाणु
(A) 50 % चतुष्फलकीय छिदों के साथ फलक केन्द्रित घन (fcc) व्यवस्था के अनुसार स्थान घेरते है।
(B) 25% चतुष्फलकीय छिद्रों के साथ केन्द्रित घन (fcc) व्यवस्था के अनुसार स्थान घेरते है।
(C) 25% अष्टफलकीय छिद्रों के साथ फलक केन्द्रित घन (fcc) व्यवस्था के अनुसार स्थान घेरते है।
(D) काय केन्द्रित घन (bcc) व्यवस्था में होते है।

निर्देशः प्रत्येक प्रश्न में दो कथन दिये गये है। एक कथन (A) और कारण (R) सही उत्तर चुनिये
(A) यदि दोनों कथन तथा कारण सत्य है। तथा कारण, कथन की सही व्याख्या करता है।
(B) यदि दोनों कारण तथा कथन सत्य है। परन्तु कारण कथन ककी सही व्याख्या नहीं करता है।
(C) यदि कथन सत्य है तथा कारण असत्य है।
(D) यदि कथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।

61. **कथन** : आयनिक संरचना विपरित आवेशित आयनों द्वारा बनाई जाती है।
कारण : यदि बड़े आयन निबिड़ संकुलन में है तो छोटे आयन या तो अष्टफलकीय छिद्रों या चतुष्फलकीय छिद्रों को इनके आकार के अनुसार घेरते है।

62. **कथन** : त्रिज्या अनुपात ज्यामिति रूप से सम्भव संरचना का एक रफ् अनुमान देता है।
कारण : त्रिज्या अनुपात प्रायः सही संरचना बताता है परन्तु यह हमेशा सही संरचना नहीं बताता है।

63. **कथन** : रससमीकरणमितीय यौगिक नियत मिश्रण के नियम का पालन करते है।
कारण : शॉट्की तथा फ्रेंकल दोष रससमीकरणमिती यौगिकों में पाये जाते है।

64. **कथन** : क्रिस्टलीय दोष को कभी–कभी ऊष्मागतिकीय दोष भी कहते है।
कारण : दोषों की संख्या प्रायः ताप पर निर्भर करती है।

65. **कथन** : शॉटकी दोष के बनने के लिए आवश्यक ऊर्जा फ्रेंकल ेष में आवश्यक ऊजा से कम होती है।
कारण : फ्रेंकल दोष एक यौगिक में अधिक परावैद्युतकांक नियतांक को बताता है।

66. **कथन** : यहा केवल 7 क्रिस्टल श्रेणी है।
कारण : क्रिस्टल में प्रत्येक अणु की सहभागिता समान है।

67. **कथन** : आयनिक ठोस अन्तरिक्ष में सममित व्यवस्था रखते है।
कारण : आयनिक ठोस अन्तरिक्ष समावयवता दिखाते है।

68. **कथन** : $\frac{r^+}{r^-} > 1$
कारण : धनायन जालक स्थिति पर स्थान घरेते है।

69. **कथन** : धनायन छिद्र पर चले जाते है तथा ऋणायन जालक बनाते है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

कारण : CaF_2 में, Ca छिद्र घेरते है तथा F, जालक बनाते है।

70. **कथन** : H.C.P. संरचना में षष्टकोणीय फलक कोना प्रति परमाणु 1/12 भाग का योगदान देता है।
कारण : यह 12 अलग–अलग इकाई सैल से सांझित होता है।

71. **कथन** : ठोस का घनत्व बिन्दु दोष में घटता या बढ़ता है।
कारण $Fe_{0.93}O$ का बनना अरससमीरणमितीय दोष कहलाता है।

72. **कथन** : CsCl संरचना में Cs^+ आयन का C.N.8 है।
कारण : CsCl क्रिस्टल B.C.C. संरचना में होता है।

73. **कथन** : यदि $\frac{r^+}{r^-} > 0.414$ है तो धनायन अष्टफलकीय छिद्र में जाते है।
कारण : अष्टफलकीय छिद्र में यह अधिक संख्या में ऋणायन को स्पर्श करके क्रिस्टल को अधिक स्थायी बनाता है।

74. **कथन** : 1-D व्यवस्था में अणु तंत्र की ऊर्जा को न्यूनतम करने के लिए पास में व्यवस्थित होते है।
कारण : 1D व्यवस्था में B.C.C. स्थायी नहीं होती है।

75. **कथन** : आयनिक क्रिस्टल में फ्रेंकल दोष में, आयन इसकी सामान्य सतह से अन्तरशाही सतह के तरह गति करता है।
कारण : यहां पर दोनों रिक्त तथा अन्तरकाशी आयन उपस्थित है।

76. **कथन** : BCC संरचना में, प्रत्येक परमाणु के निकटवर्ती पड़ौसी की संख्या या समन्वय संख्या 8 होती है।
कारण : Na, K, Cr, Fe तथा Ba क्रिस्टल में काय केन्द्रित घनीय संरचना है।

77. **कथन** : सरल घनीय जालक में, यहां प्रति इकाई सैल में केवल एक ही परमाणु होता है। जिसका आयतन $\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{a}{2}\right)^3$ है।
कारण : परमाणु का आयतन तथा इकाई सैल के आयतन का अनुपात घेरी गई इकाई सैल का प्रभाज है या फिर संकुलन गुणांक है।

78. **कथन** : सभी क्रिस्टल दोष रखते है।
कारण : क्रिस्टलीय संरचना में कुछ रिक्तियां पाई जाती है या परमाणिवक स्थिति के कारण अशुद्धि पाई जाती है या परमाण्विक स्थिति के मध्य अन्तरकाशी स्थानों में कण पाये जाते है।

79. **कथन** : यदि घनीय जालक के इकाई सैल की लम्बाई a है, सरल घनीय सेल के लिए परमाण्वीय त्रिज्या $\frac{a}{2}$ है, कायकेन्द्रित घनीय सैल के लिए $\frac{\sqrt{3}a}{4}$ है तथा फलक केन्द्रिय सैल के लिए $\frac{\sqrt{2}a}{4}$ है।
कारण : इकाई सैल की लम्बाई की जानकारी तथा आवोगार्दो संख्या की सहायता से हम क्रिस्टल घनत्व की गणना कर सकते है।

80. **कथन** : रूटाइल संरचना बन्द निबिड़ संकुलित नहीं है।
कारण : प्रत्येक Ti^{4+} आयन छः 0^{2-} आयन के द्वारा अष्टफलकीय रूप से चारों तरफ से घिरा रहता है तथा प्रत्येक O^{2-} आयन इसे समतलीय त्रिकोणीय व्यवस्था में तीन Ti^{4+} आयन से घेरे रहता है।

81. **कथन** : परम शून्य पर, क्रिस्टल पूर्णरूप से व्यवस्थित क्रम में होते है।
कारण : ताप को बढ़ाने पर, आयन की तापीय गति मात्रा उसके जालक सिरो पर बढ़ती है तथा जब किसी कण की गति पर्याप्त रूप से तेज जो जाती है तो यह जालक से बाहर कुल कूद बिन्दु दोष उत्पन्न करता है।

82. **कथन** : छोटे आयनों के स्थानान्तरण के कारण धनायन प्रायः कम ताप पर अपेक्षित छिद्र में गति कारते है।
कारण : छोटे आयनों की गति के लिऐ कम ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

83. **कथन** : यदि आयनिक त्रिज्या को 3ः से बढ़ाया जाये तो समन्वय संख्या में परिवर्तन 6 से 8 हो तोा है। यदि त्रिज्या को 6% से कम किया जाये तो समन्वय संख्या 6 से गिरकर 4 हो जाती है।

कारण : आयनिक त्रिज्या को पूर्णतया नही मापा जा सकता है परन्तु इसकी गणना की जा सकती है। और यह समन्वय संख्या के साथ परिवर्तित होते है, तो सम्पूर्ण बात से निष्कर्ष निकला है कि यह कठिन गणना है।

PART - II - SUBJECTIVE QUESTIONS

1. गोलों के निबिड संकुलन में अष्टफलकीय छिद्र को समझाइये। इसे ऐसा क्यों कहते है?

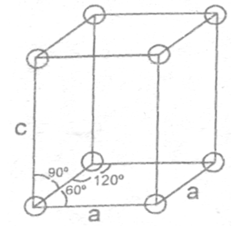
2. सोडियम क्लोराइड की सरंचना का साफ चित्र बनाओ तथा इसको समझाइये।

3. वूस्टाईट ($Fe_{0.95}O$) तथा मेग्नेटाइट (Fe_3O_4) की संरचना को समझाइए।

4. इनको किस प्रकार से समझायेंगे। (i) अरससमीकरणमितीय NaCl पीला है। (ii) अरससमीकरणमीतिय ZnO पीला है ?

5. आयनिक क्रिस्टल में दोषों का क्या मतलब होता है। आयनिक क्रिस्टल में सामान्यतः पाये जाने वाले दोषों के नाम बताओ।
6. स्टाइकियोमिति क्रिस्टल में शॉटकी दोष को समझाइये क्रिस्टल में फ्रेंकल तथा शॉटकी दोषों का क्या मतलब है।
7. क्यों अनआवेशित अणु या कणों द्वारा सरल घनीय संरचना का क्रिस्टल नही पाया जाता है जबकि आवेशित स्पीशीज के द्वारा पाया जाता है ? समझाइये।
8. ZnS क्रिस्टल NaCl क्रिस्टल की तरह क्यों नहीं पाया जाता है ?
9. निम्नलिखित प्रत्येक स्पीशीज में लगने वाला अन्तराण्विक बल या प्रभावी प्रहचानों। विभिन्न बलों के सामर्थ्य की जानकारी का उपयोग करे हुए स्पीशीज को उनके साधारण क्वथनांक बिन्दु के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित करो।
$A\ell_2O_3, F_2, H_2O, Br_2, IC\ell, NaC\ell$

10. निम्न प्रत्येक में बताओ कि ठोस में कौनसा आयनिक, धात्विक, आण्विक संरचना (सहसंयोजी) या अक्रिस्टलीय तरह का है।
(a) ट्रेटा फास्फोरस डेकोऑक्साइड (P_4O_{10})
(b) ग्रेफाई
(c) पीतल
(d) अमोनियम फॉस्फेट $(NH_4)_3PO_4$
(e) SiC
(f) Rb
(g) I_2
(h) LiBr
(i) P_4
(j) Si
(k) प्लास्टिक
11. एक यौगिक के कोने के 3/4 भाग पर 'A' परमाणु उपस्थित है तथा विमुख विकर्ण किनारा केन्द्रों पर केवल 'B' परमाणु ही उपस्थित है। यदि 'C' परमाणु रिक्त कोने तथा किनारों पर उपस्थित हो, तो यौगिक का सूत्र का ज्ञात कीजिए।
12. एक तत्व जो का केनिद्रत धनीय संरचना के साथ भुजा लम्बाई 288 pm रखता है। तत्व का घनत्व 7.2 g/cc है तो 208 gms के तत्व में उपस्थित अणुओं की संख्या ज्ञात करो ?
13. Al धातु (परमाणु भार = 27.0) जो घनीय संरचना के साथ a_0 = 4.05Å रखता है। यदि धातु का घनत्व 2.7 g cm^{-3} है तो इकाई सेल का प्रकार तथा Al परमाणु की त्रिज्या ज्ञात करो।
14. एक क्रिस्टलीय धातु b.c.c. संरचना के साथ घनत्व 19.3 g. cm^{-3} रखता है। इकाई सेल के विकर्ण की लम्बाई ज्ञात करो। (धातु का परमाणिवक भार = 183.9)
15. 1 kg के धातु में 5.6×10^{24} इकाई सेल है जिसके लिए घनत्व 7.5 g/cc है तो धातु के जालक की घनिय इकाई सेल की भुजा लम्बाई की गणना करो।
16. विषमलम्बाघ (अर्थोरोम्बिक) सल्फर में a = 10.46 Å, b = 12.87 Å, c= 24.49 Å है। यदि इकाई सैल में 128 सल्फर परमाणु उपस्थित है, तो सैद्धान्तिक घनत्व ज्ञात करो। (S का परमाणु भार = 32)
17. विषमलम्बाक्ष संरचना में उपस्थित एक कार्बनिक क्रिस्टल जिसके प्रत्येक इकाई सैल में 2 अणु उपस्थित है। यदि इकाई सैल की विमाये क्रमशः 12.05, 15.05 तथा 2.69 Å है। यदि क्रिस्टल का घनत्व 1.419 gm cm^{-3} है तो कार्बनिक यौगिक का आण्विक भार ज्ञात करो।
18. एक बर्फ क्रिस्टल जो षष्ट्कोणीय जालक में है। कम ताप पर चित्रानुसार संरचना देखी गई है। जहाँ जालक नियतांक a = 4.53 Å तथा c = 7.41 Å थी। इकाई सेल में उपस्थित H_2O अणुओं की संख्या ज्ञात करो। (बर्फ का घनत्व = 0.92 gm/cc)



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

19. आयरन क्रिस्टलीरण पर कई परिवर्तित रूपान्तरणों में बदल जाता है। लगभग 910^0C ताप पर, काय–केन्द्रित घनीय 'α' रूप संक्रमण के पश्चात् काय–केन्द्रित घनीय 'γ' रूप में परिवर्तित हो जाता है। मानाकि संक्रमण ताप पर निकटवर्ती परमाणुओं के मध्य की दूरी दोनों रूपों में समान है, तो संक्रमण ताप पर λ आयरन के घनत्व एवम् α आयरन के घनत्व का अनुपात ज्ञात कीजिए।

20. ऑक्साइड आयन के निबिड़ संकुलन संरचना में 1/8 भाग चतुष्फलकीय छिद्र द्वारा द्विसंयोजी धनायन व 1/2 भाग चतुष्फलकीय छिद्र में ट्राईसंयोजी धनायन द्वारा घेरा गया। ऑक्साइड का आण्विक भार ज्ञात करो।

21. फलक केन्द्रित घनीय (fcc) जालक में सभी जालक स्थितियाँ 'A' अणुओं द्वारा घेरी जाती है। काय केन्द्रिय अष्टफलकीय छिद्र में यह व्यवस्था इस तरह के क्रिस्टल में लगभग समान आकार के 'B' अणु द्वारा घेरी जाती है। इकाई सेल द्वारा घेरा गया आयतन ज्ञात करो। यौगिक का सूत्र भी ज्ञात करो।

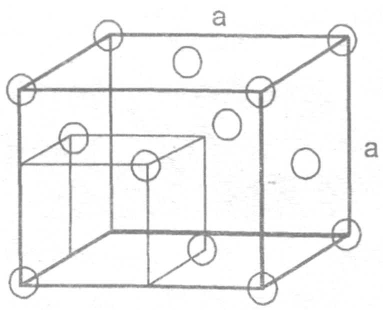
22. $BaTiO_3$ क्रिस्टल की पेरावस्काइट (perovskite) संरचना है। इस संरचना को धनीय जालक द्वारा बताया गया है जिसमें बेरियम आयन इकाई सेल के किनारों पर आते है तथा ऑक्साइड आयन फलक केन्द्रक पर स्थान घेरते है तथा टाइटेनियम आयन इकाई सेल के केन्द्र पर उपस्थित होता है।
    (a) यदि टाइटेनियम Ba-O जालक में स्थान घेरता है तो किस तरह का छिद्र बनायेगा ?
    (b) इस तरह के छिद्र में कितना भाग घेरता है ?
    (c) क्या आप कारण बता सकते है कि क्यों इस तरह के छिद्र घेरता है परन्तु इस तरह के अन्य छिद्र क्यों नहीं ?

23. टाइटेनियम क्रिस्टल जो फलक केन्द्रित धनीय संरचना में है। यह कार्बन या हाइड्रोजन के साथ आपस मं क्रिया करता है तथा मेहमान लाजक में इन अणुओं को छिद्र में आने की अनुमति देता है। यदि H_2 चतुष्फलकीय छिद्र घेरती है तथा कार्बन अष्टफलकीय छिद्र घेरता है।
    (a) टाइटेनियम हाइड्राइड तथा टाइटेनियम कार्बडाइड का सूत्र ज्ञात करो। जो टाइटेनियम जालक के अन्य तत्व के संशलेखित होने बनता है।
    (b) बनने वाले नये अणुओं की त्रिज्या तथा पुराने अणुओं की त्रिज्या का अधिकतम अनुपात ज्ञात करो जो चतुष्फलकीय छिद्र को बिना विरोध किये ग्रहण कर लेता है ?
    (c) अष्टफलकीय छिद्र में अधिकतम अनुमानित त्रिज्या का अनुपात ज्ञात करो ?
    (d) कारण बताओ कि क्यों H_2 चतुष्फलीय छिद्र घेरती है तथा कार्बन अष्टफलकीय छिद्र घेरती है।

24. NaCl में अनतर्राभिक दूरी 0.282 nm तथा NaCl ठोस का घनत्व 2.17×10^3 kg/m^3 है तो आवोगार्दो संख्या ज्ञात करो।

25. (a) यदि CsCl क्रिस्टल का घनत्व 3.988 g/cm^3 है। क्रिस्टल में एक इकाई सेल द्वारा घेरा गया आयतन की गणना करो।
    (b) Cs- से-Cs तक अर्न्तनाभिक सबसे छोटी दूरी ज्ञात करो। घनीय भुजा की लम्बाई CsCl आयन युग्म के आयतन के समतुल्य हो।
    (c) क्रिस्टल में सबसे छोटी Cs-से-Cl की अर्न्तनाभिक दूरी ज्ञात करो। माना गया है कि Cs^+ आयन घन के केन्द्र पर उपस्थित है तथा Cl^- आयन घन के प्रत्येक कोने पर उपस्थित है।

26. ZnS (जिंक ब्लैण्ड) एक घनीय संरचना में है। इसमें इकाई सेल फलक केन्द्रीय है जो सल्फाइड आयन के साथ केन्द्र पर जिंक आयन है। मुख्य घन को 8 समान भागों में (चित्रानुसार) छोटे घन में विभाजित किया गया है।



O≡S atom

    (a) प्रत्येक Zn^{2+} सबसे पास कितने बिन्दु को रखता है ?
    (b) प्रत्येक S^{2-} सबसे पास कितने बिन्दु को रखता है ?

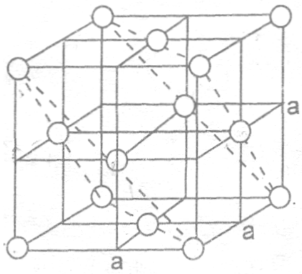
(c) किसी Zn^{2+} द्वारा खींची गई सबसे पास बिन्दुों के मध्य बनने वाला कोण होगा ? (d) ऋणायन–ऋणायन सम्पर्क को दूर करने के लिए r_+/r_- के मध्य न्यूनतम त्रिज्या का अनुपात ज्ञात करो। यदि सबसे पास धनायन तथा ऋणायन का सम्पर्क माना जाये ?

27. एक स्पाइनिल जो ऑक्साइड की एक महत्वपूर्ण श्रेणी है जिसमें दो तरह के धातु आयन के ऑक्साइड आयन के साथ CCP परत की व्यवस्था में व्यवस्थित है। यदि सामान्य स्पाइनिल 1/8 भाग चतुष्फलकीय छिद्र के रूप में एक धातु आयन द्वारा तथा 1/2 भाग अष्टफलकीय छिद्र के रूप में दूसरे धातु आयन द्वारा घेरा जाता है। इस प्रकार स्पाइनिल Zn^{2+}, Al^{3+} तथा O^{2-} के साथ Zn^{2+} चतुष्फलकीय छिद्र द्वारा बनता है। स्पाइनिल का सूत्र ज्ञात करो।

28. KCl क्रिस्टलीय NaCl के समान जालक इकाईयां रखता है। यदि Na^+ की आयनिक त्रिज्या Cl की 0.5 गुना तथा K^+ की 0.7 गुना है तो गणना करो–
(a) KCl तथा NaCl की इकाई सेल की भुजा के मध्य अनुपात तथा
(b) NaCl तथा KCl के घनत्व का अनुपात
(परमाणु द्रव्यमान : K = 39 ; Na = 23 तथा Cl = 35.5)

29. NH_4Cl क्रिस्टल जो काय केन्द्रित घनीय संरचना में इकाई सेल की दूरी 387 pm है तो गणना करो।
(a) जालक में उपस्थित विपरीत आवेश युक्त आयनों के मध्य की दूरी
(b) NH_4^+ आयन की त्रिज्या ज्ञात करो, यदि Cl^- की आयनिक त्रिज्या 181pm है।

30. धात्विक गोल्ड क्रिस्टल जो फलक केन्द्रित घनीय में है। यदि घनीय इकाई सेल की लम्बाई (a = 4.070 Å.) दी गयी है।
(a) गोल्ड अणुओं के बीच सबसे न्यूनतम दूरी क्या है ?
(b) प्रत्येक गोल्ड अणु कितनी दूरी पर दूसरे परमाणु रखता है। "सबसे पास" बिन्दुओं को रखता है। इसकी गणना करो।
(c) गोल्ड का घनत्व क्या होगा ?
(d) सिद्ध करो कि गोल्ड के संकुलन में अणुओं के द्वारा घेरा गया आयतन कुल आयतन का 0.74 होगा।



31. KBr का क्रिस्टल NaCl की इकाई सैल की तरह है जिसमें K^+ त्रिज्या = 1.33Å, Br^- त्रिज्या = 195 Å है।
(a) प्रत्येक इकाई सेल में K^+ तथा Br^- आयन कितने–कितने होंगे ?
(b) यह मानते हुये कि आयनिक त्रिज्याएं जोड़ी जा सकती है। a का मान बताइये।
(c) पूर्ण KBr क्रिस्टल का घनत्व की गणना करो।
(d) संरचना में – ऋणायन सम्पर्क को रोकने के लिऐ r_+/r_- का न्यूनतम मान क्या होगा ?

32. माना कि Mg TiO_3 ,a प्रवोस्टिक संरचना में है। जालक में एक फलक विकर्ण के सभी परमाणुओं को हटा दिया जाये तो इकाई सैल का घनत्व ज्ञात कीजिए यदि Mg^{2+} आयन की त्रिज्या 0.7 Å तथा सभी किनारे आयन एक दूसरे को सम्पर्क करते है। [Mg का परमाण्वीय भार =24, Ti = 48]

33. एक वाष्पशील यौगिक (A) का क्रिस्टल fcc व्यवस्था में है। यदि ठोस अवस्था में इसका घनत्व 2.3 g/cc है।। यदि 100^0 C तथा 3.2 वायुमण्डलीय दाब पर 25.45 gram का योगिक (A) 39.6 gram की CO_2 के साथ क्रिया करके 9.56 लीटर का आयतन घेरता है तो यौगिक (A) के लिए वाण्डरवाल गुणांक 'b' के मान की गणना करो। यदि योगिक A 100^0C पर गैसीय अवस्था में रहता है।

34. स्ट्रोन्सियम टाइटेनेट $SrTiO_3$ टाइटेनियम के साथ घनीय इकाई से रखता है। जहाँ टाईटेनियम घन के केन्द्र पर है तथा ऑक्सीजन प्रत्येक फलक के केन्द्र तथा स्ट्रोसियम प्रत्येक कोने पर है यदि 25^0C पर इकाई सेल की किनारें की लम्बाई 391

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

pm है। (a) टाइटेनियम परमाणु की समन्वय संख्या क्या होगी (b) स्ट्रान्सियम परमाणु की समन्य संख्या क्या होगी ? (c) 25^0C पर $SrTiO_3$ के घनत्व की गणना करो। (d) प्रत्येक Sr अणु अपने सबसे पास परमाणु से कितनी दूरी पर होगा ?

35. धनायन रिक्तियां की सान्द्रता की गणना करो यदि 10^{-3} पर मोल % $SrCl_2$ के साथ NaCl को मिलाया जाता है।

36. मिनरल मेग्नेटाइट जो आयरन आक्साइड का अयस्क है तथा इसका घनत्व 5.20 g/cm^3 है। उच्च ताप पर मेग्नेटाइट, कार्बन मोनोऑक्साइड के साथ क्रिया करके आयरन धातु तथा कार्बन डाई ऑक्साइड बनाती है। यदि 2.660 g का मेग्नेटाइट पर्याप्त कार्बनमोनो आक्साइड के साथ क्रिया को अनुमति देता है। यदि 298 K पर CO_2 का आयतन 1.136 लीटर तथा 751 m Hg का दाब पाया जाता है।
(a) इस अभिक्रिया में आयरन का कितना भार (gram) बनता है।
(b) मेग्नेटाइट का सूत्र क्या है ?
(c) मेग्नेटाइट धनीय इकाई सैल जो 839 pm की किनारे लम्बाई के साथ कितना जटिल भाग रखती है ? प्रत्येक इकाई सेल में Fe तथा O अणुओं को ज्ञात करो।

37. हीरो की इकाई सेल की भुजा लम्बाई 356.7 pm है तथा इसके घन में कार्बन के 8 अणु है, गणना करो।
(a) कार्बन अणुओं की $d_{C\text{-}C}$ दूरी ज्ञात करो यदि ये आपस में गोलीय रूप से सम्पर्क में है।
(b) कार्बन परमाणुओं के द्वारा घेरा गया आयतन का भाग ज्ञात करो।

38. हीरे की फलक केन्द्रीय घन संरचना जिसमें अणु इस प्रकार है (0,0,0) ;$(\frac{1}{2},0,\frac{1}{2})$; $(0.\frac{1}{2},\frac{1}{2})$; $(\frac{1}{2},\frac{1}{2},0)$; $(\frac{1}{4},\frac{1}{4},\frac{1}{4})$; $(\frac{3}{4},\frac{3}{4},\frac{1}{4})$; $(\frac{3}{4},\frac{1}{4},\frac{3}{4})$; $(\frac{1}{4},\frac{3}{4},\frac{3}{4})$ । यदि इकाई सेल की भुजा लम्बाई 357 pm है। तो गणना करो।
(a) हीरे में कार्बन–कार्बन की बन्ध लम्बाई (b) बन्ध कोण $\angle CCC$

सत्य / असत्य :

39. एक यौगिक जो त्रिज्या अनुपात (r_+/r_-)0.732-1 की परास में रखता है वह प्राय CsCl संरचना रखते है।

40. घनीय इकाई सेल सबसे अधिक सममिति रखती है।

41. तीनों प्रकार की व्यव्थाऐं hcp, ccp तथा bcc, में से bcc सबसे उपयुक्त संकुलन व्यवस्था है।

42. यदि त्रिज्या अनुपात (r_+/r_-)0.255-0.414 की परास में होता है तो धनायन अष्टफलकीय छिद्र में उपस्थित होते है।

43. परमाण्वीय तत्व की अंतिम केन्द्रीय इकाई सेल में प्रति इकाई सेल में चार परमाणु होते ळै।

Answers

1.	C	2.	A	3.	D	4.	A	5.	C	6.	D	7.	B
8.	C	9.	C	10.	C	11.	B	12.	B	13.	A	14.	AC
15.	B	16.	C	17.	A	18.	D	19.	B	20.	B	21.	B
22.	A	23.	C	24.	A	25.	C	26.	D	27.	C	28.	C
29.	D	30.	A	31.	A	32.	C	33.	A	34.	A	35.	A
36.	AC	37.	B	38.	A	39.	D	40.	C	41.	B	42.	B
43.	A	44.	A	45.	A	46.	C	47.	A	48.	A	49.	A
50.	B	51.	C	52.	B	53.	C	54.	D	55.	D	56.	A
57.	A	58.	C	59	B	60.	B	61.	B	62.	B	63.	B
64.	A	65.	B	66.	A	67.	C	68.	A	69.	C	70.	D
71.	B	72.	C	73.	A	74.	B	75.	A	76.	B	77.	B
78.	B	79.	B	80.	B	81.	B	82.	A	83.	B		

PART – II

8. r_+/r_- का अनुपात 0.402, है, यह इतना कम है कि NaCl संरचना में ऋणायन–ऋणायन सम्पर्क को दूर करता है।

9. $a\ell_2O_3$ – आयनिक Br_2- वाण्डरवाल F_2- वाण्डरवाल
   $C\ell$ – द्विध्रुव–द्विध्रुव H_2O-द्विध्रुव–द्विध्रुव (H-बन्धु)   NaCl – आयनिक
   $F_2 < Br_2 < IC\ell < H_2O < NaCl < Al_2O_3$

10. आयनिक – LiBr, $(NH_4)_3PO_4$ धात्विक–ब्रॉसए Rb   आण्विक –P_4O_{10} , I_2 , P_4
    नेटवर्क – SiC, ग्रेफाइट, Si   आक्रिस्टलीय–प्लास्टिक

11. $A_6B_8C_{11}$ **12.** 24.16×10^{24} **13.** FCC प्रकार = 0.358Å   **14.** 5.48Å
15. 2.877Å.   **16.** 2.063 gm/cc   **17.** 209 gm mol^{-1} **18.** 4 जल अणु
19. 1.09   **20.** AB_2O_4 **21.** 0.7534. A_4B
22. **(a)** अष्टफलीकय छिद्र,   **(b)** $(1/4)^{th}$ **(c)** यह Ba^{2+} आयन के सबसे पास होगा तथा दूसरे छिद्र को इसको अस्थायी बनाते है।
23. **(a)** TiH_2, TiC.   **(b)** 0.225   **(c)** 0.414   **(d)** H- अणु छोटा है।
24. 6.04×10^{23} **25.** **(a)** 7.014×10^{-23} cm^3 **(b)** 4.125 Å   **(d)** 3.572Å
26. (a) 4;   (b) 4 ; (c) चतुष्फलकीय कोण $109^0 28'$;   (d) 0.225
27. $ZnAl_2O_4$ **28.** (a) 1.143   (b) 1.172
29. (a) 335.15 pm (b) 154.15 pm
30. (a) 2.878Å   (b) 12 (c) 19.4 g/cm^3 (d) 0.7405
31. (a) K^+ radius = 1.33 Å Br^- radius = 195 Å   (b) 6.56 Å   (c) 2.80 g/cm^3 (d) 0.414
32. 60.5 gm/cc.   **33.** 324.65 cm^3 mol^{-1} **34.** 6, 12, 5.1 g/cc, 276 pm   **35.** 6.02×10^{18} 36. (a) 1.926 gm   (b) Fe_3O_4 (c) 24 Fe atoms, 32 O atoms
37. (a) 154.4 pm   (b) 0.34   **38.** (a) 154.58 pm (b) $109^0 28'$
39. T   **40.** T   **41.** F   **42.** F   **43.** F