1. **क्रिस्टलीय ठोस :-**

वे ठोस जिनमें उनकी रचक इकाई आयन या परमाणु या अणु एक नियमित व क्रमिक रूप से व्यवस्थित रहती है क्रिस्टलीय ठोस कहलाते हैं। जैसे - हीरा, सोडियम क्लोराइड, सोडियम सल्फेट, आयोडीन आदि।

क्रिस्टलीय ठोसो के लक्षण :-

(1) अवयवी घटक नियमित क्रम में व्यवस्थित होते है।
(2) ये निश्चित गलनांक रखते है।
(3) क्रिस्टल निर्माण के समय बाहरी सतह भी नियमित क्रम दर्शाती है।
(4) ये विषमदैशिक होते है।

2. **अक्रिस्टलीय ठोस :-**

वे ठोस जिनमें उनकी रचक इकाई नियमित व क्रमिक रूप से व्यवस्थित नही रहती है अक्रिस्टलीय ठोस कहलाते है.।
जैसे - कॉच, प्लास्टिक, रबर आदि।

अक्रिस्टलीय ठोसो के लक्षण :-

(1) अवयवी घटक नियमित क्रम में व्यवस्थित नही होते है।
(2) ये निश्चित गलनांक नही रखते है।
(3) ठोसो के निर्माण के समय बाहरी सतह भी नियमित क्रम नही दर्शाती है।
(4) ये समदैशिक होते है।

MPBOOKSOLUTION.in
Scanned with CamScanner

# क्रिस्टलीय तथा अक्रिस्टलीय ठोसो में अंतर -

| क्रिस्टलीय ठोस | अक्रिस्टलीय ठोस |
|---|---|
| 1. रचक इकाई नियमित व क्रमिक व्यवस्था रखती है। | रचक इकाई अनियमित व अक्रमिक व्यवस्था रखती है। |
| 2. ठोस निर्माण मे वाहरी सतह भी नियमितता दर्शाती है। | 2. ठोस निर्माण मे वाहरी सतह भी अनियमितता दर्शाती है। |
| 3. ये निश्चित गलनांक रखते है। | ये निश्चित गलनांक नही रखते है। |
| 4. ये विषमदैशिक होते है। | ये समदैशिक होते है। |
| 5. ये वास्तविक ठोस होते है। | यह आभासी ठोस होते है वास्तव मे ये अतिशीतित द्रव होते है। |
| 6. पैनी धार वाले हथियार से काटने पर नियमित रूप मे कटते है। | 6. ये नियमित नही कटते है। |

MPBOOKSOLUTION.in

Scanned with CamScanner

## आयनिक ठोस :-

ऐसे ठोस पदार्थ जिनके क्रिस्टलो की संरचनात्मक इकाई आयन (धनायन व ऋणायन) होते है आयनिक ठोस कहलाते है

उदाहरण - NaCl, CsCl, $ZnCl_2$ आदि।

## आयनिक ठोस के लक्षण :-

(1) ये ठोस विपरीत आवेश वाले आयनो से बने होते है।

(2) विपरीत आवेश वाले आयनो के मध्य कूलॉम आकर्षण बल होता है अत: इन ठोसो में बन्धन बल कूलॉम आकर्षण बल होता है।

(3) ये ठोस कठोर व भंगुर होते है।

(4) ये ठोस प्रबल वैद्युत आकर्षण बल के कारण उच्च गलनांक व उच्च क्वथनांक रखते है।

(5) ये उच्च वाष्पन ऊष्मा रखने के कारण अवाष्पशील होते है।

(6) ये ध्रुवीय विलायको मे विलेय होते है।

(7) ठोस अवस्था में विद्युत के कुचालक व विलयन या गलित अवस्था में विद्युत के चालक होते है।

MPBOOKSOLUTION.in

Scanned with CamScanner

## आण्विक ठोस :-

वे ठोस पदार्थ जिनके क्रिस्टलो की संरचनात्मक इकाई अणु होते है आण्विक ठोस कहलाते है।

उदाहरण - आयोडीन, ठोस मीथेन, बर्फ आदि।

## आण्विक ठोसो के लक्षण :-

(1) ये ठोस अणुओ द्वारा बने होते है।

(2) इन ठोसो में अन्तरकण बन्धन बल वान्डर वाल बल होता है।

(3) ये ठोस मुलायम होते है।

(4) दुर्बल वान्डर वाल के कारण ये ठोस निम्न गलनांक व निम्न क्वथनांक रखते है।

(5) ये निम्न वाष्पन ऊष्मा के कारण सामान्यत: वाष्पनशील होते है।

(6) ध्रुवीय ठोस व अध्रुवीय ठोस क्रमश: ध्रुवीय व अध्रुवीय विलायको मे विलेय होते है।

(7) ये ऊष्मा या विद्युत के कुचालक होते है।

MPBOOKSOLUTION.in
Scanned with CamScanner

## सहसंयोजी ठोस :-

वे ठोस जिनकी संरचनात्मक इकाई परमाणु होते है सहसयोजी ठोस कहलाते है

उदाहरण :- हीरा, ग्रेफाइट, सिलिका आदि।

इन ठोसो में परमाणुओ के मध्य सहसंयोजक वन्ध पाये जाते है सहसयोजक वन्ध के व्दारा इस प्रकार के ठोस विशाल अन्तरवन्धीय संरचना रखते है अतः ये नेटवर्क ठोस भी कहलाते है।

## सहसंयोजक के लक्षण :-

(1) ये ठोस परमाणुओ व्दारा वने होते है।

(2) इन ठोसो में अन्तरकण वन्धन सहसयोजक होता है

(3) ये अति कठोर व भंगुर होते है

(4) नेटवर्क के कारण ये अत्यधिक उच्च गलनांक व वव्यनांक रखते है।

(5) ये उच्च वाष्पन क्षमा के कारण अवाष्पशील — होते है।

(6) ये ऊष्मा व विद्युत के कुचालक होते है।

Scanned with CamScanner

धात्विक ठोस :-

वे ठोस जिनकी संरचनात्मक इकाई धातु परमाणु होते है धात्विक ठोस कहलाते है

उदाहरण - कॉपर, रजत, निकिल आदि।

धात्विक ठोसो के लक्षण :-

(1) ये ठोस धातु परमाणुओं द्वारा बने होते है
(2) इन ठोसो में अन्तरकण बन्धन धात्विक बन्ध होता है।
(3) ये अति मुलायम से अति कठोर होते है जैसे- सोडियम अति मुलायम व आस्मियम अति कठोर है।
(4) ये निम्न से उच्च गलनांक व क्वथनांक रखते है।
(5) ये निम्न से उच्च वाष्पन उष्मा रखते है।
(6) ये ऊष्मा व विद्युत के सुचालक होते है।
(7) ये तन्य व आघातवर्धनीय होते है।

Scanned with CamScanner

## जालक विन्दु :-

क्रिस्टल के स्वक अवयव परमाणु, अणु या आयन विन्दु द्वारा दर्शाये जाते है ये विन्दु जालक विन्दु कहलाते है।

## क्रिस्टल जालक :-

जालक विन्दुओ की त्रिविमीय व्यवस्था एक निश्चित ज्यामिती को जन्म देती है विन्दुओ द्वारा दर्शायी गयी यह ज्यामिती त्रिविम जालक या क्रिस्टल जालक कहलाते है।

त्रिविम जालक के लक्षण :-

(1) त्रिविम जालक का प्रत्येक विन्दु जालक विन्दु या जालक स्थान कहलाता है।

(2) प्रत्येक जालक विन्दु स्वक अवयव दर्शाता है।

(3) जालक विन्दु संयुक्त रुप से जालक की ज्यामिती दर्शाते है।

Scanned with CamScanner

सेल :-

जालक बिन्दुओ का पुनरावृत्ति योग्य सूक्ष्मतम समूह सेल कहलाता है।

एक सेल :-

क्रिस्टल में रचक अवयवो के क्रमवद्ध रूप में व्यवस्थित होने के फलस्वरूप जो सूक्ष्मतम इकाई बनती है एक सेल कहलाती है।

एक सेल दो प्रकार के होते है

(1) विविमीय एक सेल :-

जालक का सूक्ष्मतम भाग जो पुनरावृत्ति पर जालक निर्माण करता है विविमीय एक सेल कहलाता है।

विविमीय जालक व विविमीय एक सेल पॉच प्रकार के होते है।

| जालक | एक सेल |
|---|---|
| (a) वर्गाकार | वर्गाकार |
| (b) चौकोर | चौकोर |
| (c) आयताकार | आयताकार |
| (d) षट्भुजीय | 60° वाला विषमकोणीय समचतुर्भुज |
| (e) समचतुर्भुजीय | एक भीतरी बिन्दु युक्त आयत |

Scanned with CamScanner

## त्रिविमीय एक सेल :-

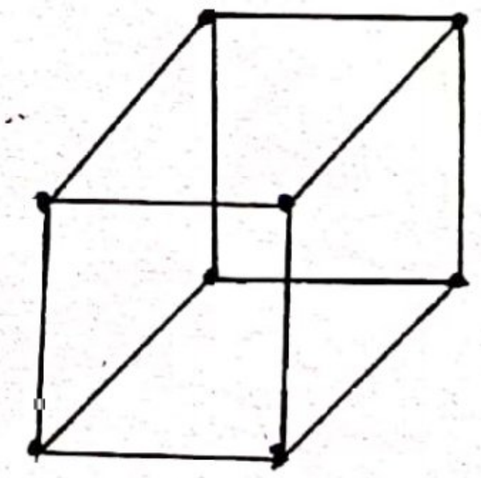
त्रिविमीय जालक की ज्यामिती दर्शाने वाले जालक विन्दुओ का सूक्ष्मतम समूह त्रिविमीय एक सेल कहलाता है।

मूल रूप से त्रिविमीय एक सेल दो प्रकार के होते है -

### (a) प्रावमिक एक सेल :-

एक सेल के केवल कोनो पर जालक विन्दु होने पर यह प्रावमिक एक सेल कहलाता है।

उदाहरण - सरल घनीय एक सेल।



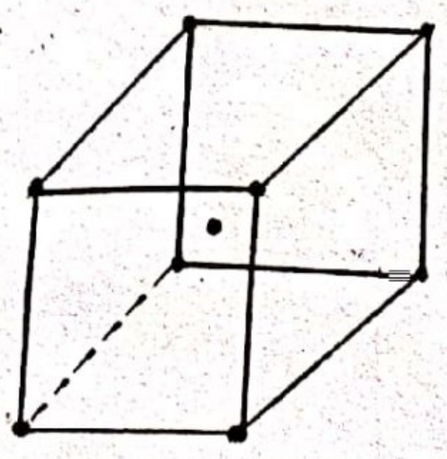
### (b) केन्द्रित एक सेल :-

वे एक सेल जिनमें कोनो के अतिरिक्त भी किसी अन्य स्थान पर जालक विन्दु पाये जाते है केन्द्रित एक सेल कहलाते है केन्द्रित एक सेल तीन प्रकार के होते है -

### (1) काय केन्द्रित एक सेल :-

इस एक सेल में कोनो के अतिरिक्त एक जालक विन्दु एक सेल के केन्द्र पर पाया जाता है

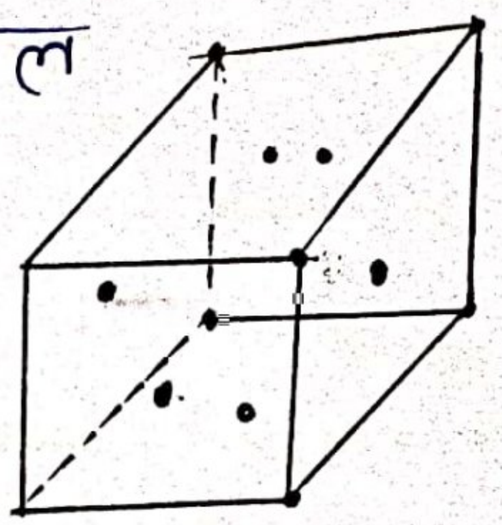
उदाहरण - काय केन्द्रित घनीय एक सेल।



Scanned with CamScanner

(ii) फलक केन्द्रित एक सेल :-

इस एक सेल में कोनो के अतिरिक्त एक-एक जालक बिन्दु प्रत्येक फलक के केन्द्र पर भी पाये जाते है।

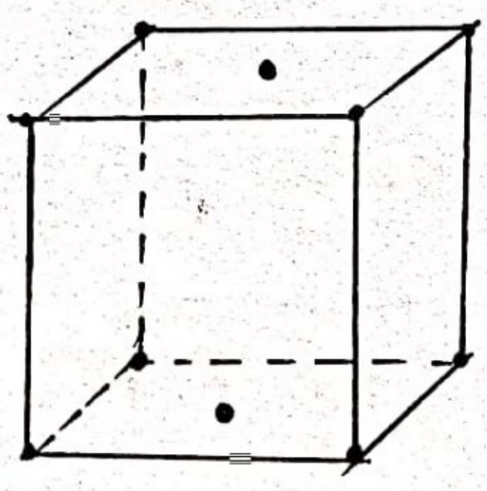


उदाहरण - फलक केन्द्रित घनीय एक सेल।

(iii) अंत्य केन्द्रित एक सेल :-

इस एक सेल मे कोनो के अतिरिक्त एक-एक जालक बिन्दु किन्ही दो विपरीत फलको के केन्द्र पर थी होते है

उदाहरण - अंत्य केन्द्रित समचतुर्भुजीय एक सेल।



Scanned with CamScanner

# - त्रिविम एकक सेल -

| क्रं. | एकक सेल | मूल क्रिस्टल तंत्र | आपेक्षिक अक्षीयदूरियाँ | अन्तरफलकीय कोण |
|---|---|---|---|---|
| 1. | प्राथमिक घनीय | घनीय | $a = b = c$ | $\alpha = \beta = \gamma = 90$ |
| 2 | काय केन्द्रित घनीय | घनीय | $a = b = c$ | $\alpha = \beta = \gamma = 90$ |
| 3 | फलक केन्द्रित घनीय | घनीय | $a = b = c$ | $\alpha = \beta = \gamma = 90$ |
| 4 | प्राथमिक चतुष्कोणीय | चतुष्कोणीय | $a = b \neq c$ | $\alpha = \beta = \gamma = 90$ |
| 5 | काय केन्द्रित -11- | चतुष्कोणीय | $a = b \neq c$ | $\alpha = \beta = \gamma = 90$ |
| 6 | प्राथमिक -11- | समचतुर्भुजीय | $a \neq b \neq c$ | $\alpha = \beta = \gamma = 90$ |
| 7 | काय केन्द्रित -11- | -11- | -11- | |
| 8 | फलक केन्द्रित -11- | -11- | -11- | |
| 9 | अंत केन्द्रित -11- | -11- | -11- | |
| 10 | प्राथमिक षट्कोणीय | षट्कोणीय | $a = b \neq c$ | $\alpha = \beta = 90^\circ$<br>$\gamma = 120^\circ$ |
| 11 | प्राथमिक त्रिकोणीय | त्रिकोणीय | $a = b = c$ | $\alpha = \beta = \gamma \neq 90$ |
| 12 | प्राथमिक त्रिनताक्ष | त्रिनताक्ष | $a \neq b \neq c$ | $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90$ |
| 13 | प्राथमिक एकनताक्ष | एकनताक्ष | $a \neq b \neq c$ | $\alpha = \gamma = 90$ |
| 14 | काय केन्द्रित एकनताक्ष | -11- | $a \neq b \neq c$ | $\beta \neq 90$ |

Scanned with CamScanner

## ठोसो में संकुलन :-

ठोस के आकार मे कमी होना। ठोस मे संकुलन कहलाता है।

ठोसो के क्रिस्टल मे यह दो प्रकार का होता है।

(1) विविमीय निविड संकुलन

(2) त्रिविमीय निविड संकुलन

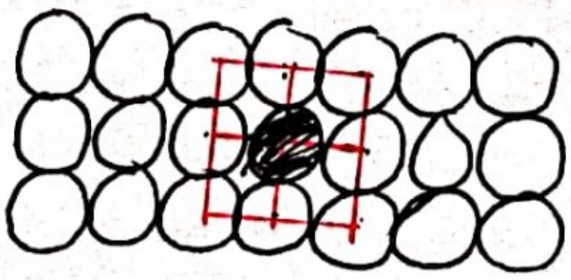
## विविमीय निविड संकुलन :-

किसी तल मे क्रिस्टल के स्चक अवयवो का संकुलन विविमीय संकुलन कहलाता है।

विविमीय संकुलन दो प्रकार के होते है -

(1) वर्गाकार निविड संकुलन :-

इस प्रकार के संकुलन में प्रत्येक पंक्ति के गोले अपने से नीचे वाले गोलो की सीध मे होते है।

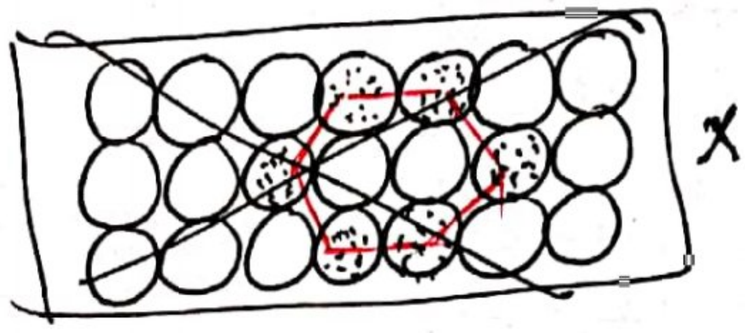


सम समन्वयन संख्या = 4

Scanned with CamScanner

(b) षट्भुजाकार निविड सकुलन :-

इस प्रकार के सकुलन मे प्रत्येक पक्ति के गोले अपने से नीचे वाली पंक्ति के गोले से वने छिद्रो पर रखे जाते है

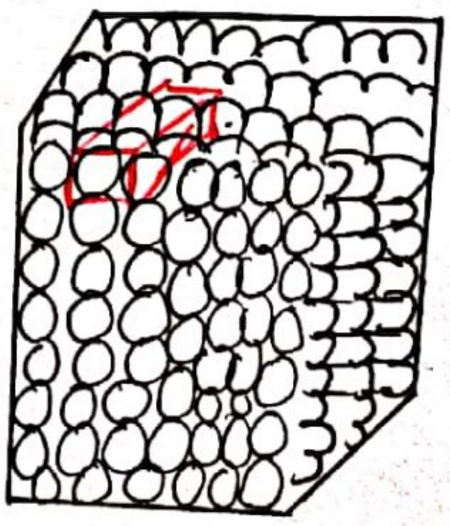



त्रिविमीय निविड सकुलन :-

त्रिविमीय निविड संकुलन में द्विविमीय निविड संकुलित गोलो के ऊपर गोले या उन पर वने छिद्रो पर गोले रखकर क्रमशः परत वनती जाती है चूँकि द्विविमीय संकुलन दो प्रकार के होते है अतः त्रिविमीय संकुलन भी दो प्रकार का होता है।

(1) वर्गाकार द्विविमीय निविड सकुलन से त्रिविमीय निविड सकुलन :-

इस त्रिविमीय संकुलन मे द्विविमीय वर्गाकार संकुलित गोलो के ठीक ऊपर गोले रखे जाते है अर्थात प्रत्येक तल अपने नीचे वाले तल के गोलो के ऊपर गोले रखकर वनता है इस संकुलन से सरल घनीय जालक वनता है इस जालक का एक सेल प्राथमिक घनीय एक सेल कहलाता है,



समन्वयन संख्या = 6

Scanned with CamScanner

(ii) षटभुजीय विविमीय निविड संकुलन से त्रिविमीय निविड सकुलन :-

षटभुजाकार विविमीय संकुलन वाले तल के गोलो से बने छिद्रो पर गोले रखकर वितीय परत बनती है प्रथम परत A तथा वितीय परत B कही जा सकती है वितीय परत के गोलो को रखने पर दो प्रकार के छिद्र उत्पन्न होते है समचतुष्फलकीय एवं अष्टफलकीय संकुलन भी दो प्रकार का होता है

(a) षट्भुजीय निविड संकुलन :-

वितीय परत पर बने समचतुष्फलक छिद्रो पर तृतीय परत के गोले रखने से यह परत प्रथम परत के समान हो जाती है अत: यह परत भी A परत होती है चतुर्थ परत B के अर्थात वितीय परत के समान हो जाती है इस प्रकार यह संकुलन में समन्वय संख्या 12 होती है

(b) घनीय निविड संकुलन :-

वितीय परत पर बने अष्टफलकीय छिद्रो पर तृतीय परत के गोले रखने से एक नये प्रकार की परत बनती है यह परत प्रथम व वितीय किसी भी परत से समानता नही रखती है इसे C परत कहते है यहाँ चतुर्थ परत प्रथम परत से समानता रखती है इस प्रकार यह संकुलन ABCABCABC संकुलन भी कहलाता है।

Scanned with CamScanner

## रिक्तियाँ :-

क्रिस्टल के रचक अवयवो द्वारा निर्मित संरचना में रिक्त स्थान भी होता है यह रिक्त स्थान विशेष प्रकार के ज्यामिती वाले छिद्रो से बना होता इन छिद्रो को रिक्तियाँ कहते है।

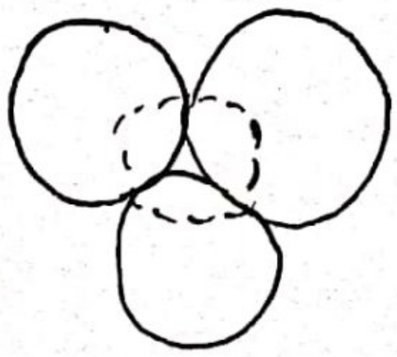
रिक्तियाँ मुख्यत: दो प्रकार की होती है

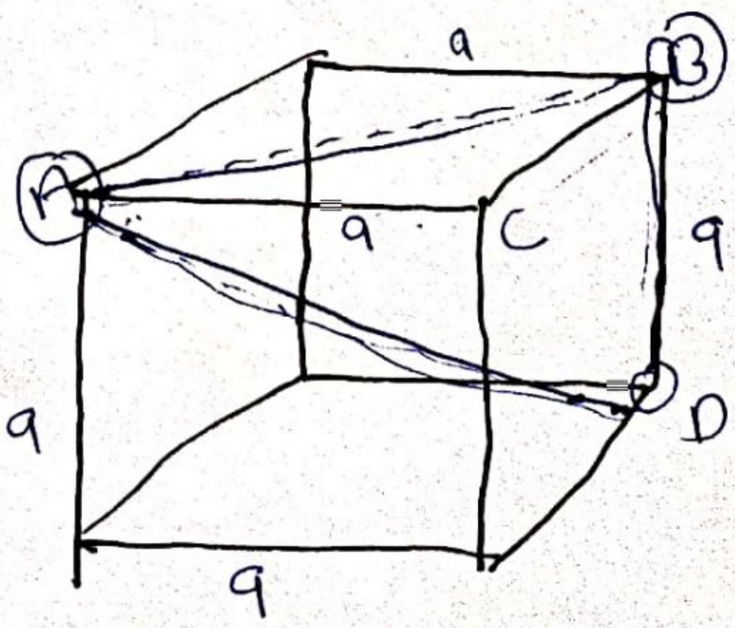
(1) समचतुष्फलकीय रिक्तियाँ

(2) अष्टफलकीय रिक्तियाँ

### (1) समचतुष्फलकीय रिक्तियाँ :-

जब तीन गोलो से बने त्रिकोणीय रिक्त स्थान के ऊपर या नीचे एक गोला तीनो गोलो को छूते हुए रखा जाता है तो इस प्रकार प्राप्त रिक्त स्थान समचतुष्फलकीय रिक्तियाँ कहलाती है।






Scanned with CamScanner

माना रिक्ति व रचक अवयव की त्रिज्या क्रमशः r व R है।

$\Delta$ ABC में पाइथागोरस प्रमेय से

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

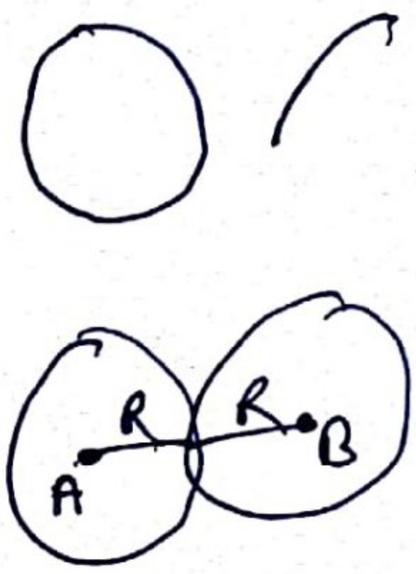
$$AB^2 = a^2 + a^2$$

$$AB^2 = 2a^2$$



$$AB = \sqrt{2a^2}$$

$$\boxed{AB = \sqrt{2}a}$$






$\because$ R रचक की त्रिज्या है

$$AB = 2R = \sqrt{2}a$$

$$R = \frac{\sqrt{2}a}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}a \quad \text{—(1)}$$

समकोण त्रिभुज ABD में

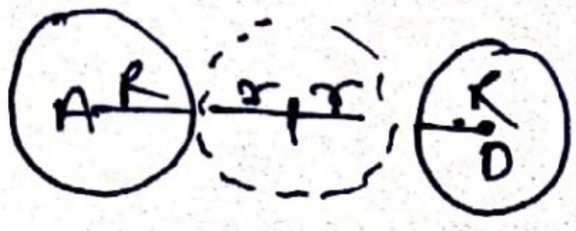
$$AD^2 = AB^2 + BD^2$$

$$AD^2 = (\sqrt{2}a)^2 + a^2$$

$$= 2a^2 + a^2$$

$$AD^2 = 3a^2$$

$$AD = \sqrt{3}a$$






Scanned with CamScanner

समचतुष्फलकीय रिक्ति के दोनों ओर के गोले इसे स्पर्श करते हैं:

$$AD = 2r + 2R = \sqrt{3}a$$

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

$$r + R = \frac{\sqrt{3}a}{2} \quad —(4)$$

समी (4) व (1) से

$$\frac{r+R}{R} = \frac{\frac{\sqrt{3}a}{2}}{\frac{1}{\sqrt{2}}a}$$

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

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

$$\frac{r}{R} + 1 = \sqrt{3/2}$$

$$\frac{r}{R} = \sqrt{\frac{3}{2}} - 1 = 0.225$$ Ans

Scanned with CamScanner

## चतुष्फलकीय रिक्ति के लक्षण :-

(a) रिक्ति व स्चक घटक की त्रिज्याओ का अनुपात स्विरांक होता है अत: दोनो के आकार एक-दूसरे के समानुपाती होते है।

(b) प्रत्येक स्चक घटक ऊपर या नीचे तीन-तीन गोलो के साथ दो समचतुष्फलक बनाता है अत: एक्क सेल मे प्रति स्चक घटक के योगदान का दोगुना समचतुष्फलकीय रिक्ति का योगदान होता है।

(c) समचतुष्फलकीय रिक्ति का अर्व उसे उत्पन्न करने वाले गोलो की समचतुष्फलकीय व्यवस्था से होता है।

(d) समचतुष्फलकीय रिक्ति मे डाले गये किसी भी कण का समन्वयन अंक चार होता है।

(e) फलक केन्द्रित घनीय एक्क सेल व काय केन्द्रित घनीय एक्क सेल में समचतुष्फलक रिक्तियो का योगदान क्रमश: आठ व चार होता है।

Scanned with CamScanner

# - समन्वयन - संख्या -

( Co - ordination Number )

किसी क्रिस्टल जालक में कोई परमाणु अपने निकटतम जितने परमाणुओं या पड़ोसियों से घिरा रहता है उसे उस परमाणु की समन्वयन संख्या कहते हैं।

सरल घनीय जालक - 6.

काय केन्द्रित घनीय जालक - 8.

फलक केन्द्रित घनीय जालक - 12.

NaCl में समन्वयन संख्या - 6:6

CsCl में समन्वयन संख्या - 8:8

वर्गाकार निविड संकुलन - 4.

षट्भुजाकार निविड संकुलन - 6.

Scanned with CamScanner

## अशुद्धि दोष :-

क्रिस्टलो मे अशुद्धियो के कारण भी योगात्मक दोष उत्पन्न हो जाते है जिन्हे अशुद्धि दोष कहते है।

क्रिस्टलो मे पाये जाने वाले विभिन्न दोषो को दो भागो में विभक्त किया जा सकता है।

(1) इलेक्ट्रानिक दोष
(2) बिन्दु दोष

## (1) इलेक्ट्रानिक दोष :-

क्रिस्टल में इलेक्ट्रानो की व्यवस्था के अनियमित होने से इस प्रकार का दोष उत्पन्न होता है परमशून्य ताप से अधिक ताप पर इलेक्ट्रान निम्नतम ऊर्जा स्तर से उच्च ऊर्जा स्तर पर आ जाते है

उदाहरण - सिलिकॉन अधिक ताप विद्युत का चालन मुक्त इलेक्ट्रानो के कारण करता है।

## (2) बिन्दु दोष :-

किसी क्रिस्टल में परमाणु या आयनो की नियमित व्यवस्था मे विचलन होने पर उत्पन्न दोष को बिन्दु दोष कहते है।

Scanned with CamScanner

## जालक दोष :-

परमाणु या आयन अपने नियत स्थान से विचलित होकर यह दोष उत्पन्न करते है विन्दु दोष का विस्तार जालक दोष कहलाता है।

विन्दु दोषो को निम्न भागो में विभक्त किया जा सकता है।

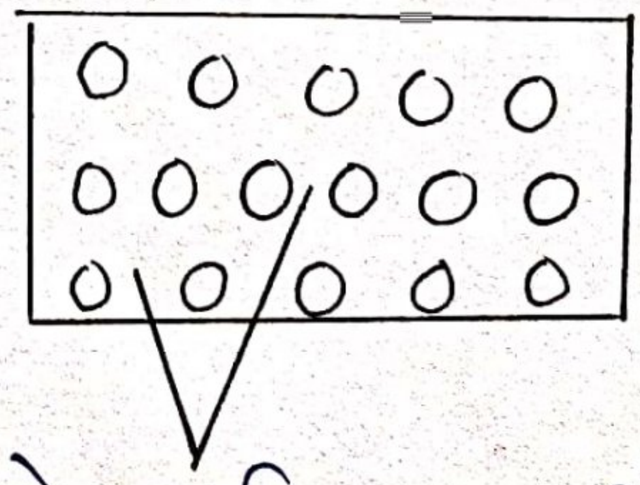
### (1) रससमीकरणमितीय दोष :-

यह विन्दु दोष जिसके कारण ठोस की रससमीकरणमिति मे अन्तर नही आता रससमीकरणमिति दोष कहलाता है। ये दोष स्वाभाविक दोष भी कहलाते है

समीकरण दोष दो प्रकार के होते है।

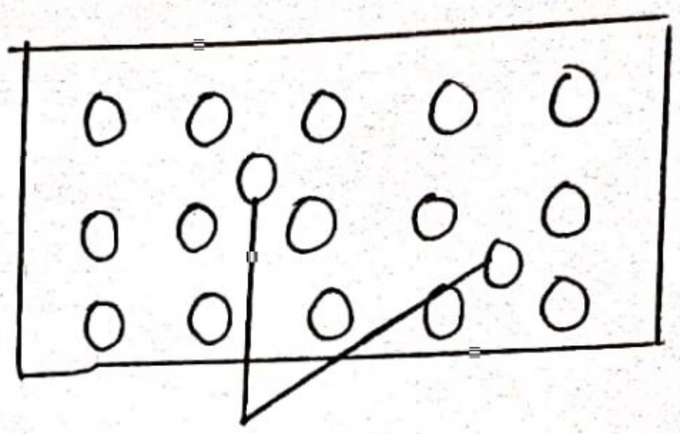
### (9) रिक्त स्थान दोष :-

क्रिस्टल के कुछ जालक विन्दु जब स्थक घटक नही रखते अर्थात स्थक घटक रहित होते है तो यह दोष रिक्त स्थान दोष कहलाता है यह दोष क्रिस्टल को गर्म करने पर उत्पन्न होता है इस दोष के कारण क्रिस्टल का घनत्व कम हो जाता है।



Scanned with CamScanner

## अन्तराकाशी दोष :-





जब जालक विन्दुओ के मध्य अन्तराकाशी स्थान मे भी कुछ रचक घटक अतिरिक्त आ जाते है तो यह दोष अन्तराकाशी दोष कहलाता है यह दोष क्रिस्टल पर उच्च दाब आरोपित करने से उत्पन्न हो जाता है इस दोष के कारण क्रिस्टल के घनत्व मे वृद्धि हो जाती है

आयनिक क्रिस्टल में दो प्रकार के रससमीकरण-मितीय दोष पाये जाते है ।

(a) **स्कॉटकी दोष :-**

आयनिक क्रिस्टलो मे ये दोष तव उत्पन्न होते है जब कुछ धनायन और उसी संख्या में ऋणायन अपनी- अपनी निश्चित जगह यानी जालक विन्दुओ को छोड़कर रिक्तियाँ वना देती है अर्थात धनायनो द्वारा छोड़े गये होल तथा ऋणायनो द्वारा छोड़े गये होलो की संख्या वरावर होती है

उदाहरण :- NaCl, KCl, CsCl तथा KBr ।

**स्काट्की दोष सहायक कारक :-**

(k) उच्च समन्वयन अंक

(l) धनायन व ऋणायन का लगभग समान आकार

(m) A B प्रकार के क्रिस्टल ।

Scanned with CamScanner

## स्काट्की दोष के परिणाम :-

(x) क्रिस्टल का घनत्व कम हो जाता है

(y) क्रिस्टल की जालक ऊर्जा कम हो जाती है।

(z) क्रिस्टल का स्थायित्व कम हो जाता है।

(q) क्रिस्टल विद्युत का चालक हो जाता है।

## (b) फ्रेन्कल दोष :-

क्रिस्टलो मे इस के दोष तब उत्पन्न होते है जब कोई आयन अपने नियत लैटिस विन्दु से हटकर अन्तराकाशी रिक्त मे अपना स्थान बना लेता है अत: लैटिस विन्दु पर रिक्त हो जाती है आयनो की संख्या मे कोई परिवर्तन नही होता है।

फ्रेन्कल दोष सहायक कारक :-

(k) निम्न समन्वयन अंक

(l) धनायन छोटा ऋणायन बड़ा

(m) AB प्रकार के क्रिस्टल।

फ्रेन्कल दोष के परिणाम :-

(x) क्रिस्टल विद्युत का चालक हो जाता है।

(y) क्रिस्टल का स्थायित्व कम हो जाता है।

(z) विद्वैद्युत स्थिरांक मे वृद्धि हो जाती है।

Ex - ZnS, AgCl, AgBr, AgI

Scanned with CamScanner

# स्कार्की एवं फ्रेन्कल दोषो मे अंन्तर

| | स्कॉर्की दोष | फ्रेन्कल दोष |
|---|---|---|
| 1. | इस दोष मे कुछ आयन जालक विन्दुओ से गायब हो जाते है। | इस दोष मे कुछ आयन जालक विन्दु को छोड़कर अन्तराकाशी स्थान पर चले जाते है |
| 2. | वैद्युतांक मे अन्तर नही आता। | इस दोष में वैद्युतांक मे वृद्धि हो जाती है। |
| 3. | क्रिस्टल का घनत्व कम हो जाता है। | क्रिस्टल का घनत्व अपरिवर्तित रहता है। |
| 4. | उच्च समन्वयन अंक वाले क्रिस्टलो मे पाया जाता है। | निम्न समन्वयन अंक वाले क्रिस्टलो मे पाया जाता है |

Scanned with CamScanner

(ii) अरससमीकरणमितीय दोष :-

स्वर अनुपात के नियम का पालन न करने वाले क्रिस्टल अरससमीकरणमितीय क्रिस्टल कहलाते है। इनके सूत्र मे धनायन या ऋणायनो की संख्या अपेक्षा से भिन्न होती है

उदाहरण :- वेनेडियम ऑक्साइड ($VO_x$) में x का मान 0.6 से 1.3 हो सकता है आयरन आक्साइड ($Fe_xO$) मे x का मान 0.93 से 0.95 तक हो सकता है।

यह दो प्रकार से उत्पन्न होता है

धातु अधिक्य दोष :-

जब किसी क्रिस्टल में धातु आयन अर्थात धनायन अपेक्षा से अधिक होते है तो यह दोष धातु आधिक्य दोष कहलाता है

(a) ऋणायन रिक्तियो द्वारा :-

ऋणायन रिक्तियाँजालक विन्दुओ से कुछ ऋणायनो के क्रिस्टल से बाहर चले जाने पर उत्पन्न होती है इन रिक्त स्थानो पर इलेक्ट्रान आ जाने से क्रिस्टल विद्युत उदासीन रहता है

उदाहरण :- सोडियम क्लोराइड ($NaCl$) को सोडियम वाष्प मे गर्म करने पर क्रिस्टल की सतह पर सोडियम परमाणु जमा हो जाते है।

Scanned with CamScanner

(v) अन्तराकाशी स्थान पर अतिरिक्त धनायन द्वारा :-

अन्तराकाशी स्थान पर कुछ अतिरिक्त धनायन व आवेश संतुलन के लिए आवश्यक इलेक्ट्रान आ जाने पर भी धातु आधिक्य दोष उत्पन्न हो जाता है।

$$ZnO \xrightarrow{\Delta} Zn^{2+} + \frac{1}{2}O_2 + 2e^-$$

धातु आधिक्य दोषों के परिणाम :-

1. इस दोष युक्त क्रिस्टल, मुक्त इलेक्ट्रानों के कारण विद्युत के चालक होते हैं।
2. मुक्त इलेक्ट्रानों की संख्या कम होने के कारण कम विद्युत धारा प्रवाहित होते हैं; अतः अर्द्ध चालक कहलाते हैं.
3. इस दोष के कारण क्रिस्टल रंगीन हो जाते हैं।
4. इस दोष के कारण क्रिस्टल अनुचुम्बकीय होते हैं।

(b) धातु न्यूनता दोष :-

जब किसी क्रिस्टल में धातु क्षायन अर्थात धनायन अपेक्षा से कम होते हैं तो यह दोष धातु न्यूनता दोष कहलाता है।

धातु न्यूनता दोष दो प्रकार के होते हैं।

Scanned with CamScanner

(1) धनायन रिक्तियों द्वारा :-

धनायन रिक्तियाँ जालक बिन्दुओं से कुछ धनायनों के क्रिस्टल से बाहर चले जाने पर उत्पन्न होती हैं। क्रिस्टल को विद्युत उदासीन करने के लिए आवश्यक धनावेश अन्य कुछ धनायनों पर आ जाता है।

(2) अन्तराकाशी स्थान पर अतिरिक्त ऋणायन द्वारा :-

यदि अन्तराकाशी स्थान में ऋणायन आ जाये तथा आवेश संतुलन के लिए आवश्यक धनावेश अन्य कुछ धनायनों पर उत्पन्न हो जाते हैं तो इस प्रकार का दोष उत्पन्न हो जाता है।

Scanned with CamScanner

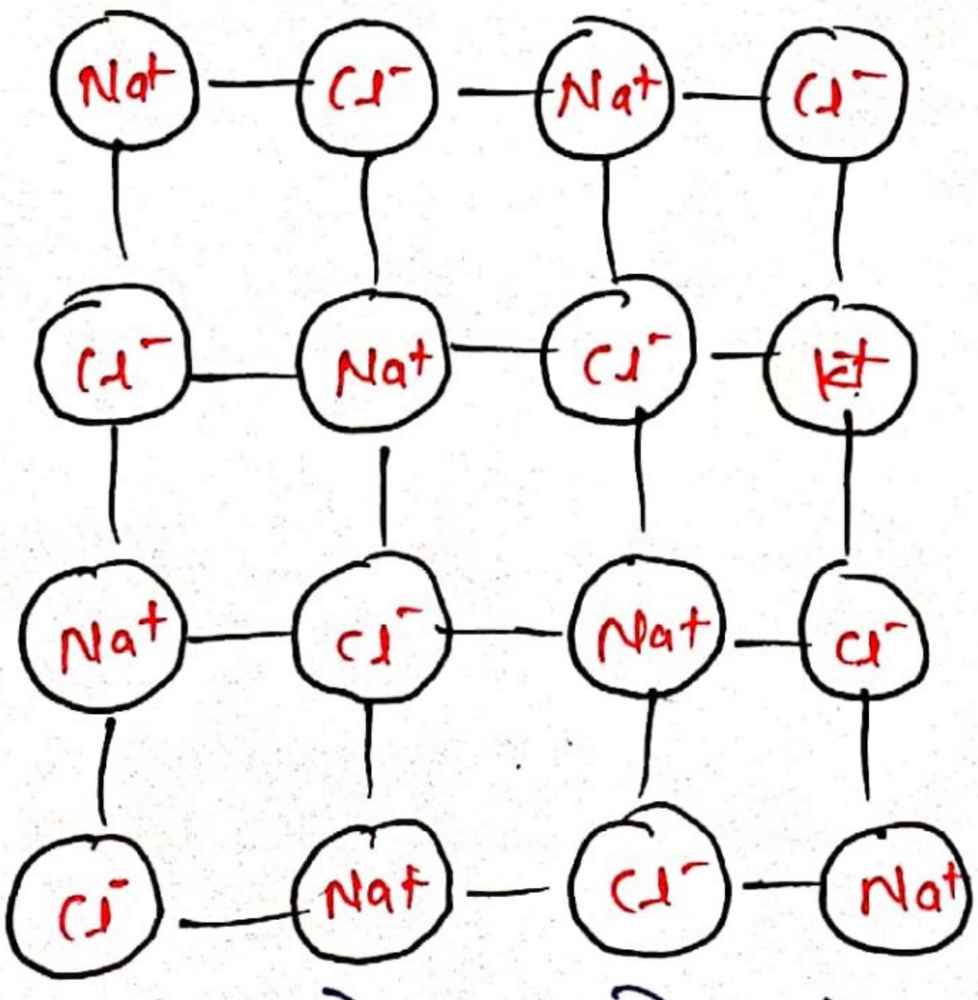
## अशुद्धि दोष :-

ये दोष क्रिस्टल में अन्य पदार्थों की उपस्थिति से उत्पन्न होते हैं। अन्य पदार्थों को अशुद्धि माना जाता है। अन्य पदार्थ या तो क्रिस्टल के कुछ स्वयं अवयवों को प्रतिस्थापित करते हैं या अन्तराकाशी स्थान में जाते हैं।

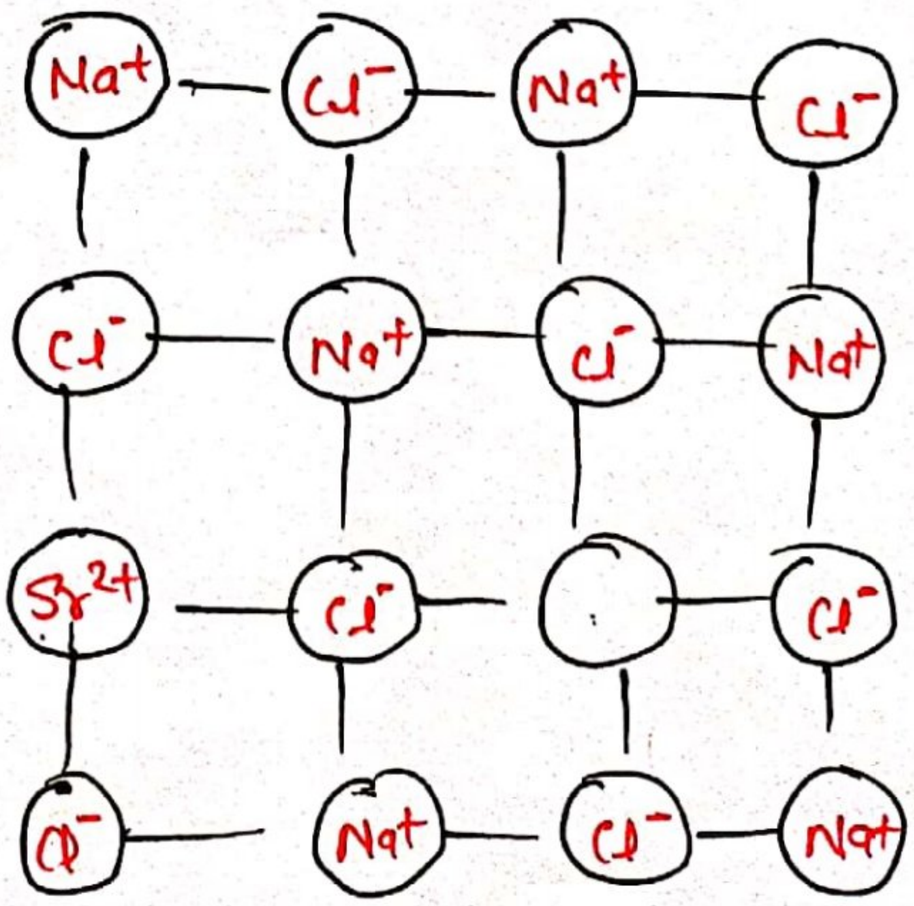
अशुद्धि दोष दो प्रकार से हो सकते हैं-

① आयनिक ठोसों में अशुद्धि दोष :-

आयनिक ठोसों में समान मात्रा में आवेश या अधिक मात्रा में आवेश वाले धनायन क्रिस्टल से डालकर अशुद्धि दोष उत्पन्न किया जा सकता है। समान मात्रा में धनावेश रखने वाला धनायन क्रिस्टल के कुछ धनायनों का स्थान ग्रहण कर लेता है जबकि अधिक मात्रा में धनावेश रखने वाला धनायन कुछ धनायनों को बाहर कर देता है।




समान आवेश रखने वाले




असमान आवेश रखने वाले।

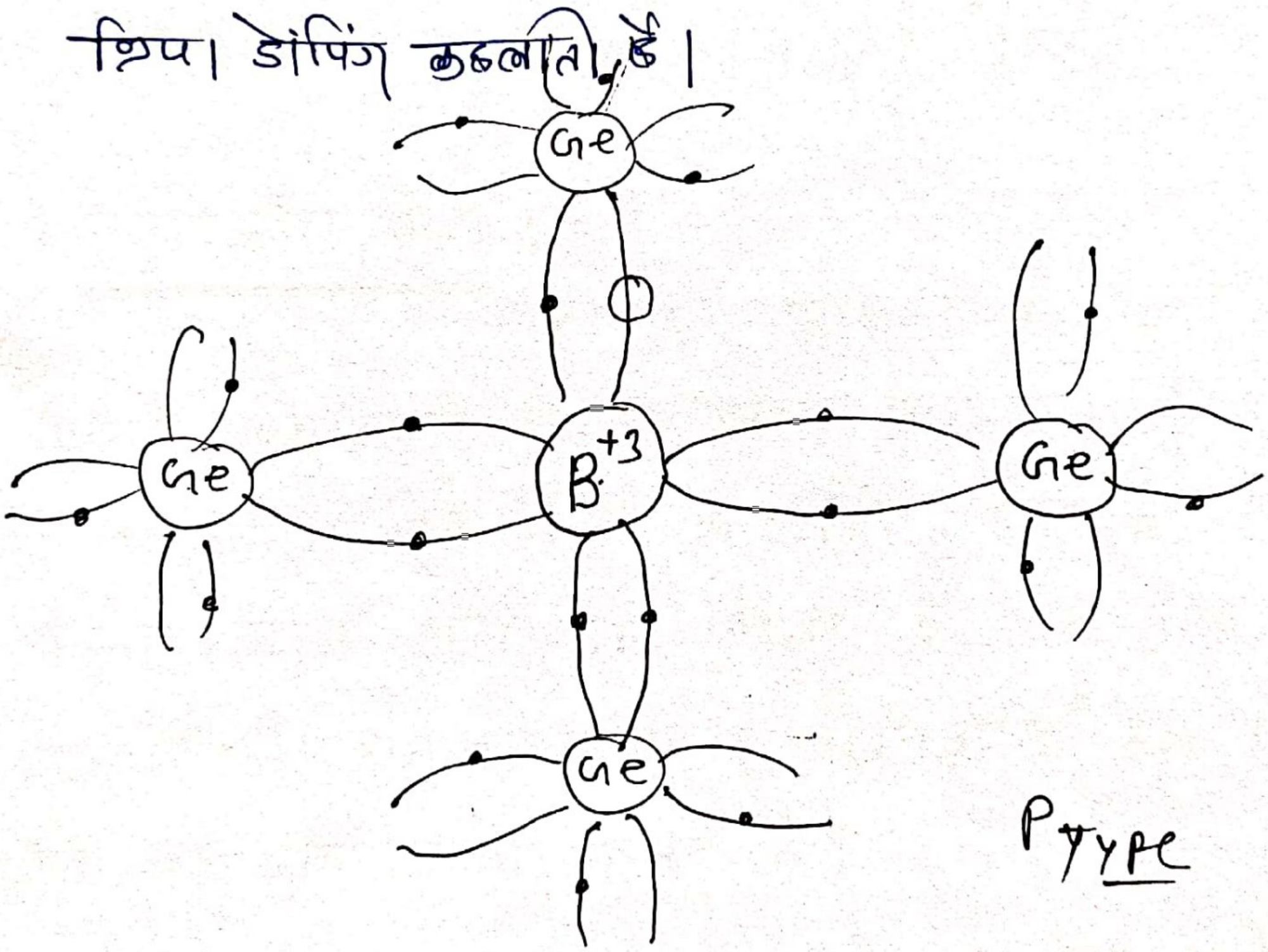
Scanned with CamScanner

(11) उदासीन परमाणुओं की अशुद्धि :- /

सहसंयोजी ठोसों में अशुद्धि देना -

जब समूह 14 के तत्व जैसे - Si, Ge में समूह 13 या 15 के तत्वों को मिलाया जाता है तब इस प्रकार के अशुद्धि दोष प्राप्त होता है।

किसी यौगिक में अशुद्धि की अल्प मात्रा मिलाने की प्रक्रिया डोपिंग कहलाती है।




P type

Scanned with CamScanner

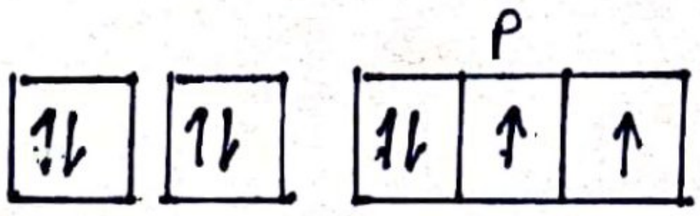
प्रतिचुम्बकीय ठोस :- प्रतिचुम्बकीय पदार्थ वे है जो चुम्बकीय क्षेत्र में आकर्षित नही होते वल्कि चुम्बकीय क्षेत्र से प्रतिकर्षित होकर वाहर निकलना चाहते है इन पदार्थो में अयुग्मित इलेक्ट्रान नही होते है दूसरे शब्दो में इनमे सभी इलेक्ट्रान युग्मित होते है।

उदाहरण - $TiO_2$, $V_2O_3$, NaCl, वेन्जीन आदि।

अनुचुम्बकीय ठोस :- अणु या आयनो से युक्त यौगिक जिनमें अयुग्मित इलेक्ट्रान उपस्थित होते है वे चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा आकर्षित होते है इन्हे अनुचुम्बकीय ठोस कहा जाता है इस प्रकार के पदार्थो की अनुचुम्बकीयता चुम्बकीय क्षेत्र हटा लेने पर समाप्त हो जाती है।

उदाहरण - TiO, $VO_2$, CuO, $O_2$, $Cu^{2+}$, $Fe^{3+}$ आदि

आक्सीजन परमाणु के अयुग्मित इलेक्ट्रान है -




दो अयुग्मित इलेक्ट्रान

Scanned with CamScanner

## लौह चुम्बकीय या फेरोमैग्नेटिक ठोस :-

ये पदार्थ

वाह्य चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा आकर्षित होते है। यदि चुम्बकीय क्षेत्र को हटा लिया जाता है तो भी चुम्बकीय गुण विद्यमान रहता है अर्थात इनमें स्थायी चुम्बकशीलता उत्पन्न होती है चूकि ये गुण लौह यौगिको के अभिलाक्षणिक गुण है अत: ये लौह चुम्बकशीलता कहा जाता है

उदाहरण - Fe, Ni, Co, $CrO_2$ आदि।

द्रव एवं गैसो के द्वारा लौह चुम्बकीयता प्रदर्शित नही होती।

चुम्बकीय क्षेत्र में चुम्बकीय आद्यूर्ण का स्वत: एक दिशा में अनुयोजन इस प्रकार की चुम्बकीयता का कारण है

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑

उपर्युक्त सभी 6 इलेक्ट्रान अयुग्मित है तथा सभी का अनुयोजन एक ही दिशा में लौह चुम्बकीयता ताप वृद्धि के साथ कम हो जाती है वह ताप जिस पर लौहचुम्बकीयता अनुचुम्बकीयता में परिवर्तित हो जाती है क्यूरी विन्दु कहलाती है

Scanned with CamScanner

## एण्टीफेरो मैग्नेटिक ठोस :-

इस प्रकार के पदार्थो में अयुग्मित इलेक्ट्रान उपस्थित होते है परन्तु इनकी स्पिन की अनुयोजन इस प्रकार होती है कि नेट चुम्बकीय आघूर्ण शून्य हो जाता है इस प्रकार के गुण को एण्टीफेरो मैग्नेटिक गुण कहते है।

उदाहरण - $MnO$, $Mn_2O_3$, $Fe_2O_3$, $FeO$, $CuO$, $NiO$ आदि। चक्रण के विपरीत अनुयोजन से चुम्बकीय आघूर्ण शून्य हो जाता है।

↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓

इलेक्ट्रान युग्मित नही है परन्तु परिणामी आघूर्ण शून्य है।

Scanned with CamScanner

## फेरीमैग्नेटिक ठोस :-

फेरीमैग्नेटिज्म उन ठोसो मे पाया जाता है जिनमे अयुग्मित इलेक्ट्रान इस प्रकार से निर्देशित होते है कि परिणामी आघूर्ण शून्य नही होता अर्थात इलेक्ट्रान अपने को समानान्तर या व्यवस्थित करते है तथा असमान संख्या में होते है।

उदाहरण - $Fe_3O_4$ धात्विक फेराइट्स ($MFe_2O_4$)

जहाँ M = Mg, Cu, Zn आदि।

समान्तर एवं इलेक्ट्रानो का अभियोजक नीचे प्रदर्शित है -

↑ ↑ ↓ ↑ ↑ ↓

यह ध्यान देने योग्य है कि सभी चुम्बकीय ठोस जैसे - फैरोमैग्नेटिक एवं एंटीफेरोमैग्नेटिक निश्चित ताप पर अनुचुम्बकीय अवस्था मे परिवर्तित होते है फेरीमैग्नेटिक ($Fe_3O_4$) 850K के ऊपर अनुचुम्बकीयता प्रदर्शित करते है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न - साधारण नमक कभी-कभी रंगहीन होने के स्थान पर पीला दिखता है क्यो ?

उत्तर - साधारण नमक (NaCl) एक आयनिक यौगिक है जिसमें ऋणायन का खाली स्थान कुल धनात्मक आवेश को बढ़ा देता है एक इलेक्ट्रान इस स्थान पर चलकर आ सकता है इस प्रकार के दोष की उपस्थिति में रंगहीन क्रिस्टल रंगीन दिखाई पड़ते है ये केन्द्र F-केन्द्र के समान होते है।

प्रश्न - पुरानी बिल्डिंग के 'विन्डो ग्लास' दूधिया दिखाई पड़ते है क्यो ?

उत्तर - दिन मे कॉच गर्म हो जाता है तथा रात मे ठंडा हो जाता है इस प्रकार एनीलिंग की क्रिया होती है एनीलिंग के कारण कई वर्षो मे कॉच में क्रिस्टलीय गुण उत्पन्न हो जाता है तथा 'विन्डो ग्लास' दूधिया रंग दिखाई पड़ते है।

प्रश्न - शुद्ध क्षार धातु हैलाइडो में फ्रेन्केल दोष नही पाये जाते। क्यो ?

उत्तर - क्षार धातु हैलाइडो का आकार बड़ा होता है अत: ये अन्तराकाशी स्थानो पर नही जा सकते। इसी कारण इनमे फ्रेन्कल दोष नही पाया जाता।

Scanned with CamScanner

प्रश्न- धातुओ तथा अर्द्धचालक की चालकता पर ताप का क्या प्रभाव होता है।

उत्तर- धातुओ की चालकता मुक्त इलेक्ट्रानो के लगाये गये विभवान्तर में इलेक्ट्रानो के गमन के कारण होती है ताप में वृद्धि से जालक कम्पन बढ़ जाता है इसके कारण इलेक्ट्रानो की गतिशीलता भी कम हो जाती है या रोधित हो जाती है अत: ताप वृद्धि के साथ धातुओ की विद्युत चालकता भी कम हो जाती है।

अर्धचालको के कमरे के ताप पर इलेक्ट्रान आपस में बंधे रहते है परन्तु ताप वृद्धि से इलेक्ट्रान मुक्त हो जाते है तथा क्रिस्टल में आसानी से गति कर सकते है अत: उच्च ताप पर चालकता बढ़ जाती है।

प्रश्न- सिलिकन में As एवं Ga की डोपिंग से किस प्रकार के अर्द्धचालक प्राप्त होंगे।

उत्तर- सिलिकन मे As एवं की डोपिंग से n-प्रकार का अर्द्धचालक बनेगा जिसमें विद्युत का चालन ऋण आवेशित इलेक्ट्रानो द्वारा होगा जबकि Ga की डोपिंग से P-प्रकार का अर्धचालक बनेगा, जिसमें विद्युत का चालन धनावेशित छिद्रो द्वारा होता है।

प्रश्न- शाट्की दोष पाये जाने पर क्रिस्टल का घनत्व कम हो जाता है क्यो ?

उत्तर- चूँकि शाट्की दोष में क्रिस्टल जालक मे से कुछ धनायन एवं ऋणायन अपने स्थानो पर अनुपस्थित रहते है अत: क्रिस्टल का घनत्व कम हो जाता है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न - शुद्ध सिलिकॉन विद्युतरोधी या कुचालक है परन्तु गर्म करने पर अर्द्धचालक हो जाता है।

उत्तर - शुद्ध सिलिकॉन में इलेक्ट्रान निम्न ऊर्जा स्तर पर होते है गर्म करने पर इलेक्ट्रान प्रोन्नत होकर उच्च स्तर पर चले जाते है यहाँ इलेक्ट्रान मुक्त रूप से घूम सकते है तथा विद्युत का संवहन कर सकते है।

प्रश्न - KI का रंग क्यो बदल जाता है?

उत्तर - F केन्द्रो की उपस्थिति के कारण KI का रंग बदल जाता है।

प्रश्न - बर्फ, जल से हल्की है क्यो?

उत्तर - बर्फ मे त्रिविमीय संरचना होती है जिसमें अणुओ के बीच बन्ध नही होते केवल वांडर वॉल्स बल रहता है संरचना में रिक्त स्थान भी रहता है जो कि कम घनत्व के लिये उत्तरदायी है अतः बर्फ जल की तुलना मे हल्की है।

Scanned with CamScanner

1. फ्रेंकेल दोष के कारण आयनिक ठोसों का घनत्व पर क्या प्रभाव पड़ता है? कोई परिवर्तन नहीं होता

2. CsCl में प्रत्येक Cl कितने Cs से संकुलित है -

Ans- 8.

3. NaCl क्रिस्टल में समान दूरी पर स्थित विरोधी आवेश आयनों की संख्या होती है -

Ans- 6.

4. NaCl क्रिस्टल में किस प्रकार का विन्दु दोष पाया जाता है -

Ans - शाटकी दोष -

5. कुल कितने त्रिविम जालक हैं - 14

6. हीरा किस प्रकार का ठोस है - सहसंयोजी ठोस

7. किस यौगिक में 8:8 समन्वय मेंबु पाया जाता है - CsCl.

8. कायकेन्द्रित घनीय जालक की समन्वयन संख्या - 8

9. यूनिट सेल का घनत्व है - $\frac{ZM}{a^3N}$

10. एक बेद घनीय संकुलित इकाई कोशिका मे उपस्थित चतुष्फलकीय रिक्तियों की संख्या होती है - 8

11. सीजियम क्लोराइड क्रिस्टल की अन्तरा आयनिक दूरी होगी - $\frac{\sqrt{3}}{2}a$

12. अंन्त: केन्द्रित घनीय यूनिट सेल में परमाणुओं की संख्या होती है - 2.

Scanned with CamScanner

13. ब्रैग समीकरण - $n\lambda = 2d\sin\theta$.

14. सहसंयोजक क्रिस्टल का स्वक घटक है - परमाणु

15. Fe, Co, Ni किस प्रकार के चुम्बकीय पदार्थ हैं - लौह चुम्बकीय.

16. शुष्क बर्फ किस प्रकार का ठोस है - आण्विक ठोस -

17. NaCl क्रिस्टल की संरचना है - घनीय

18. NaCl क्रिस्टल में प्रत्येक $Na^+$ आयन घिरा हुआ है - 6 : $Cl^-$ आयनों से।

19. क्रिस्टल में विद्युत चालकता उत्पन्न करने हेतु अशुद्धि मिलाने की क्रिया कहलाती है - डोपिंग -

20. KCl क्रिस्टल में किस प्रकार का जालक पाया जाता है - फलक केन्द्रित घनाकृति

21. समचतुष्फलकीय सममिति के लिए त्रिज्या अनुपात की सीमा है - 0.225.

22. क्रिस्टल जालक में से एक धनापन एवं एक ऋण आयन अनुपस्थित होने पर उत्पन्न दोष को कहते हैं - शाट्की दोष.

Scanned with CamScanner

1. यदि ठोस क्रिस्टल जालक में एक धनायन अपने स्थान से हटकर अन्तराकाशी स्थान पर उपस्थित हो जाता है उस त्रुटि को क्या कहते हैं।

फ्रेंकेल दोष

2. पिघली अवस्था में NaCl के विद्युत सुचालक होने का कारण क्या है। स्वतंत्र आयन

3. किस त्रुटि के कारण क्रिस्टल का घनत्व कम हो जाता है। शाट्की दोष

4. कुल क्रिस्टलतंत्र के प्रकार - 7

5. कुल त्रिविम जालक - 14

6. सर्वप्रथम परमाणु की अवधारणा - कणाद

7. किसी क्रिस्टल में उपस्थित धन आयन तथा ऋण आयन की त्रिज्याओं के अनुपात को कहते हैं।

त्रिज्या अनुपात

8. कुल 14 प्रकार की विभिन्न एकक सेलें होती हैं जिसे कहते हैं - ब्रेविस जालक (त्रिविम जालक)

9. ZnS एवं AgCl के क्रिस्टल में किस प्रकार का दोष पाया जाता है। फ्रेंकल दोष

10. धात्विक ठोसों की चालकता किस कारण से होती है.

मुक्त इलेक्ट्रान

Scanned with CamScanner

11. ताप बढ़ाने पर अर्द्धचालकों की चालकता में क्या प्रभाव पड़ता है. वृद्धि हो जाती है।

12. किसी इकाई सेल के लिए $r = a/\sqrt{8}$ हो, तो वह किस प्रकार का इकाई सेल होगा। FCC

13. विन्दु दोष किस प्रकार के ठोस में पाया जाता है -

आयनिक ठोस -

14. आयनिक ठोस - NaCl, CsCl, $ZnCl_2$

आण्विक ठोस - बर्फ ($H_2O$), ठोस अमोनिया, $O_2$, CO

सहसंयोजी ठोस - हीरा, ग्रेफाइट, सिलिका,

धात्विक ठोस - Fe, Co, Ni

15. सरल घनीय एककोल (SCC) - 1

काय केन्द्रित घनीय एककोल (BCC) - 2

फलक केन्द्रित घनीय एककोल (FCC) - 4

} कणों की संख्या

16. शाटकी दोष :-

NaCl, KCl, CsCl, KBr,

फ्रेंकल दोष :-

ZnS, AgCl, AgBr, AgI

17. SC - $a/2$

fcc - $a/2\sqrt{2}$

bcc - $\sqrt{3}/4\, a$

} परमाण्विक त्रिज्या $\frac{a}{\sqrt{8}}$

Scanned with CamScanner