

## Chapter - 1

### ठीस अवस्था

Marks - 1 + 2 = 3  
Date \_\_\_\_\_  
Page \_\_\_\_\_

1 + 1 + 2 = 4  
5/10/2015

#### परिभाषा :-

हृत्य की एक अवस्था जिसमें अतुचिती कण प्रैरेख परभाल, अणु, आयन स्पबल अन्तरा आविठ आकषणि, बली झारा निकटशाथ संकुलित होते हैं ठीस अवस्था कहलाती है। अतुचिती कण इतने स्पबल आकषणि बली से बंधे होते हैं त्रिये लगभग स्थिर अवस्था में होते हैं यही कारण कि आकार व आयतन निश्चित होते हैं।

#### ठीसी के गुण :-

- (i) ठीसी का आकार, आयतन एवं हृत्यमात्र निश्चित होते हैं।
- (ii) ठीसी में अन्तरा आविठ आकषणि बल स्पबल होते हैं।
- (iii) ठीसी में अन्तरा आविठ दूरी कम होती है।
- (iv) ठीस असम्पीड़िय और कठोर होते हैं।

#### ठीसी के प्रकार :-

भृदी प्रकार के होते हैं -

#### क्रिस्टलीय ठीस :-

वे ठीस पी असम्पीड़िय, हृद, कठोर और एक निश्चित ज्ञानिति वाले होते हैं क्रिस्टलीय ठीस कहलाते हैं। इनमें कसा व्यवस्थित होते हैं।

इनकी जितिनीय द्विस्तर संरचना वाह्य बली से विचृत नहीं होती है। एक वास्तविक ठीस होते हैं।

Eg:- शक्की, NaCl।

#### पु. क्रिस्टलीय ठीस के प्रकार :-

- (i) आविठ ठीस
- (ii) अधूरीय आविठ ठीस -

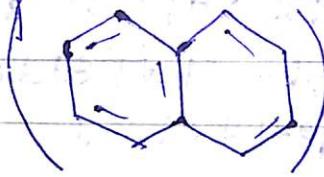
इस प्रकार के ठीसी के अणु अधूरीय होते हैं तथा यह आपस में दुष्टि परिवर्णन

तत्र या लेपन गल द्वारा बढ़ी होती है।

यह मुलायम व विद्युत के अचालक होते हैं इनका गलनांतरिक्त होता है।

Eg - आग्नि (Ag), He, H<sub>2</sub>, Cd<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>, ठोस CO<sub>2</sub>, Ge, Ag,

नेपथलीन।



#### (iii) धूरीय आणिक ढीस :-

इनमें प्रकल विद्युत आकर्षण वाले पदार्थ हैं यह मुलायम व विद्युत के अचालक होते हैं यह कमीर के तापवदार पर वैसाचा सब अवरथा में पायी जाते हैं।

Eg - ढीस SO<sub>2</sub>, ठोक मध्य, ठोस मध्य

#### (iv) हाइड्रोपन बंधयुक्त आणिक ढीस :-

यह कमीर के ताप व दाढ़ पर मुलायम व ठोक होते हैं।

Eg - HF, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>।

#### (v) आयनिक ढीस :-

इसमें अवयवी का आयन होते हैं यह मूलन आयनिक बंध द्वारा बंधी होते हैं यह कठोर व प्रकृति के होते हैं। इनमें गलनांतरिक वक्तव्यनांतर उच्च होते हैं। यह विद्युत के कुचालन होते हैं। लीलिन मूलन में दोनों पर आयन सुखत करते हैं। वे ग्राहक मुम्भत करने के कारण यह विद्युत का काचालन करते हैं।

Eg - KCl, NaCl, MgCl<sub>2</sub>, KNO<sub>3</sub>।

ठोस :-

ढीस में गतिशील होते हैं तथा खेल

(vi)

में सभी प्रगत के लिए रहते हैं इनके कारण छोर विद्युत का प्रवाह करते हैं अब छोर सुचालन होते हैं धातुओं में चमक, इंग, इनहीं मुक्ति इनके कारण होती है। गैरिकट और बिजली की समस्त कीदा एवं नाभिन को संयुक्त रूप से संलग्नित धनायन या कर्त्तव्यापार होता है।

Eg - Na, Mg, Fe, Cd, Ag, Au, Cu

दूसरा

सहस्रों प्रकृति अधिकारी नियन्त्रित ठोस :-

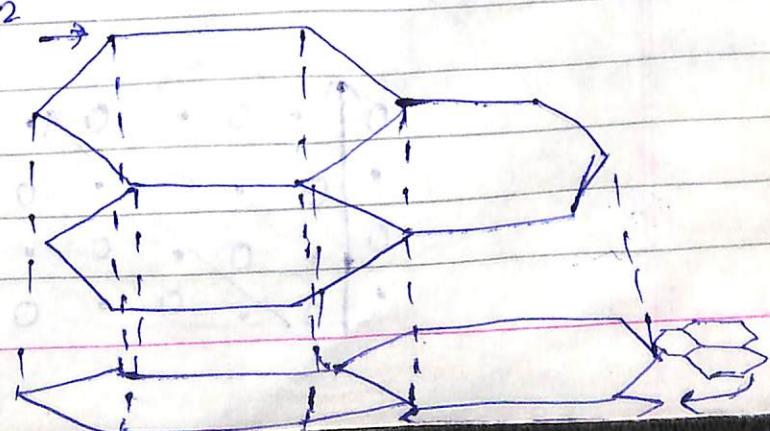
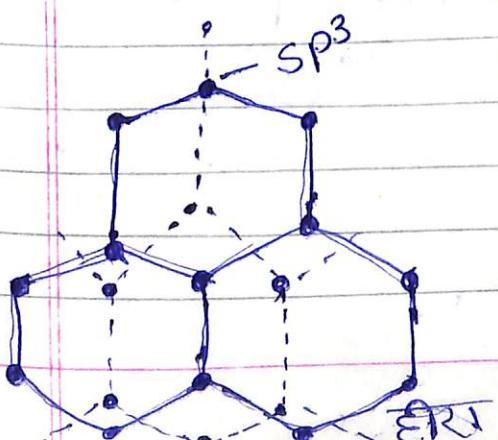
इसमें अवयवीकण सहस्रों का द्वारा तब्दी होते हैं इन प्रकार के बंधी के कारण इन ठोसों में विस्तृत अनेक रूपता पाई पाती है इन्हें विशाल अणु कहते हैं। अब बंध दिशात्मक रूप से बंध होता है इनका गलनां अच्छ होता है अद्वितीय रीढ़ी होते हैं।

Eg - हीरा, ग्लैफारट, सिलिक्स कार्बाइड।

अनेकाइट एवं सहस्रों प्रकृति ठोस होता है अद्वितीय अवयवीकण का विद्युत कार्बन के बंधी होता है इसमें कार्बन परमाणु विभिन्न परतों में व्यवस्थित होते हैं और प्रत्येक परमाणु उसी परत के तीन निकटवर्ती परमाणु से सहस्रों के बंध द्वारा मुड़ा होता है तथा चौथा - अलग - 2 परतों के मध्य ऊपरी होता है। अद्वितीय अवयवीकण के लिए मुक्ति होता है इस मुक्ति के कारण ग्लैफारट विद्युत का चालन होता है।

③ अक्षिरूपीय ठोस :-

वे ठोस पदार्थ हैं।



### ३। अक्षिस्टलीय ठोसः-

वे ठोस पदार्थ जिनमें सम्पूर्ण वृहस्पति में अस्याती कण निश्चित व्याधिति में व्यवस्थेत नहीं होते हैं अक्षिस्टलीय ठोस कहलते हैं।

Eg - कॉन्क, इबर, प्लास्टिक।

क्रिस्टलीय व अक्षिस्टलीय ठोस में अंतरः-

गुण

आकार

गतिनांक

प्रतिक्रिया

दैरिकता

गलतउण्डा

अखंकतीकरण

व्यवस्थाएँ

करन

क्रिस्टलीय ठोस

भद्र निश्चित व्याधिति बाले होते हैं

भद्र निश्चित पापपाद ही पिघलते हैं

भद्र वास्तविक ठोस होते हैं यद्यपि इसमें

दैरिक्रिया होती है।

इनकी गलतउण्डा निश्चित होती है।

इनकी विष्फुल परासी व्यवस्था होती है।

Eg - NaCl, सीमियम क्लोराइड,

ZnS

अक्षिस्टलीय ठोस

भद्र निश्चित व्याधिति बाले होते हैं

भद्र ताप के एकपलक्ष में द्यरि व्यवस्था है।

भद्र आमासी ठोस या अति शीतिल

तथा होते हैं थद विष्फुल दैरिक्रिया होती है।

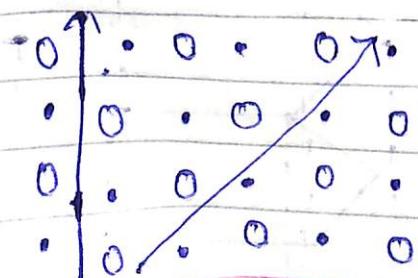
इनकी गलतउण्डा निश्चित बही होती है।

इनकी लघु परासी व्यवस्था होती है।

Eg - कॉन्क, इबर, प्लास्टिक

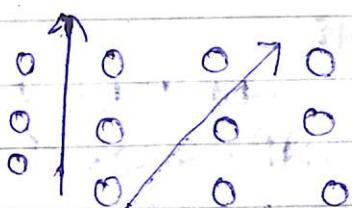
विषम दैरिकता -

क्रिस्टलीय ठोस विषम दैरिक्रिया होते हैं इनके भीतर गुण ऐसे अपर्याप्त होते हैं विषम दैरिकता एवं क्रिस्टलमें भिन्न - 2 दिशाओं में मापने पर भिन्न - 2 मान दैरिक्रिया होती है ज्योंकि भिन्न - 2 दिशाओं में कठोरी की व्यवस्था अलग - 2 होती है त्रिसर्वे भीतर गुण भिन्न - 2 साप्त होते हैं।



समैशिकता :-

अक्षिस्टलीय ठोस समैशिकृप्रकृति के हीते हैं इनके लिए परास (व्यवस्था) नहीं हीती है और सभी दिशाओं में भौतिक गुणों के समान समान होते हैं।



किस्टल पालक :-

एक किस्टलीय ठोस के अवयवीकी कणों की

त्रिविम में नियमित व्यवस्था किस्टल पालक या त्रिविम पालक कहलाते हैं

- यदि इनमें से अवयवीकी कण एक सरल रेखा में समान दूरी पर पुनरावृत्ती करते हैं तो यह एक त्रिमीय पालक कहलाते हैं।
- यदि समान अवयवीकी कणों के समुद्र की किसी तरफ में पुनरावृत्ती होती है तो इसे त्रिमीय पालक कहते हैं।
- समान अवयवीकी कणों के समुद्र की त्रिविम में पुनरावृत्ती होती है तो इसे त्रिविम पालक कहते हैं।
- उदाहरण 14 त्रिविम पालक समूह हैं जिन्हें ब्रैवे पालक कहते हैं।

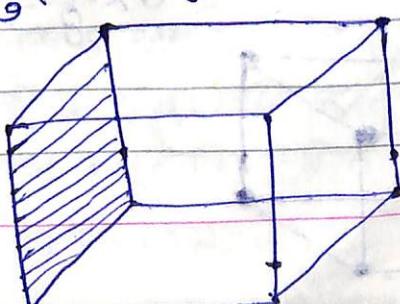
मात्रक कोणीका या एकक कोणीका या इकाई शैल :-

किस्टल पालक

में संरचना की बहु हीटी से द्विटी इकाई त्रिमीय त्रिविम में गार-2 ने दराने पर किस्टल संरचना प्राप्त होती है।

मात्रक कोणीका या एकक कोणीका कहलाती है।

जैसे - इसे से लगी हुई विवार की मात्रक कोणीका कहते हैं।



एकक की इडीका के प्रकार :-

(i) आय्य एकक की इडीका :-

जब अवयवी कण एकक की इडीका के केवल कोनों पर उप-होती तभी आय्य एकक की इडीका कहते हैं।

(ii) केन्द्रीय एकक की इडीका :-

जब एकक की इडीका में एक वा अधिक अवयवी कण कोनों के अतिरिक्त अन्य स्थितियों पर उप-होती तभी एकक की इडीका कहते हैं।  
इस निम्न प्रकार की होती है।

(iii) अन्तः केन्द्रीय एकक की इडीका :-

जब एकक की इडीका मिसमें अवयवी कण कोनों में उप-होती है तभी अतिरिक्त उसे अन्तः केन्द्रीय में भी उप-होता है इसी अन्तः केन्द्रीय एकक की इडीका कहते हैं।

(iv) फलक केन्द्रीय एकक की इडीका :-

जब एक फलक की इडीका मिसमें अवयवी कण कोनों के अतिरिक्त सूचीकृत घलड़ के केन्द्र पर भी उप-होती है तभी फलक केन्द्रीय एकक की इडीका कहते हैं।

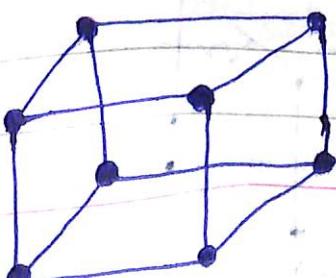
एकक की इडीका में अवयवी कणों की संरचना -

आय्य धनीय एकक की इडीका (Simple cubic unit cell) :-

परमाणु वा अवयवी कण के बल कोनों पर उप-होते हैं।

किनी का प्रत्येक परमाणु उनिक दृष्टि एकक की इडीका के भव्य सदस्यीय होता है अर्थात् प्रत्येक परमाणु योगदाता  $\frac{1}{8}$  होता है।

अतः कुल अवयवी कण =  $8 \times \frac{1}{8} = 1$



अन्तः केन्द्रीय धनीय एकांक कीछीका (BCC) :-

इसमें धन के 8

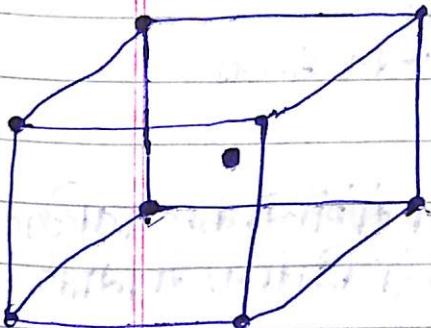
कोने पर 8 अवयवी कण। उपस्थित होते हैं प्रियका शीघ्रपाननिम्न दीर्घा है -  $8 \times \frac{1}{8} = 1$

तथा धन के केवल पर एक अवयवी कण दीर्घाएं प्रियका शीघ्रपान दीर्घा है।

अतः कुल अवयवी कण =  $8 \times \frac{1}{8} + 1 \times 1$

$$= 1 + 1$$

$$= 2$$



फलक केन्द्रीय धनीय एकांक कीछीका (FCC) :-

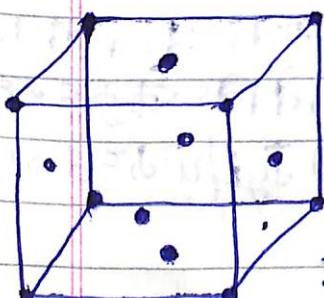
इसमें धन 8 कोनों

पर 8 अवयवी कण उपस्थित होते हैं प्रियका शीघ्रपाननिम्न दीर्घा है -  $8 \times \frac{1}{8} = 1$   
तथा धन के सभी फलकों पर छठे अवयवी कण पायरा भार्गा हो

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

अतः कुल अवयवी कण =  $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 1 + 3$

$$= 4$$



निखिल संकुलित शर्तना :-

भूमि समान याका?

कुणालीकीएक शमतल सतह पर इस प्रकार उपस्थित नियापास की एक निश्चित रूपानमें अधिक ज्ञान अधिक गाँवे समा सके तथा कानी के मध्य न्युनतम् स्थान रहे इस प्रकार के संकुलित का निखिल संकुलित क्षेत्र पातर है।

एक वीमा में निलिं संकुलन -

इसमें गोली की एक पंस्तिगे एक-दुहरे की रूपरूपी करते हुए व्यवस्थित की गया पाता है।  
इसमें स्तर्वीक गोला दो निकटवर्ती गोलों के सम्पर्क में होता है तथा एक कण के निकटम् गोली की संख्या को उसकी उपसंस्थेम् संख्या कहते हैं अतः एउ डिमीय निलिं संकुलित व्यवस्था में उपसंस्थेम् संख्या 2 होती है।



उपसंस्थेम् संख्या = 2

या

समावय संरूप

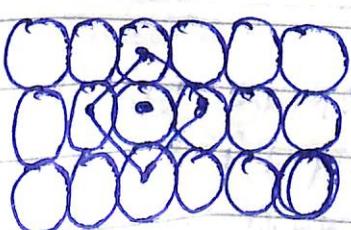
हि वीमा में निलिं संकुलन -

पर दो विशालों में गोली की व्यवस्थित  
करके निलिं संकुलन कराया जाता है तो इसे हिवीमा में निलिं संकुलन कहते हैं यहाँ प्रमाण का दौरा है।  
(i) डिमीय वर्ग निलिं संकुलन -

प्रथम पंस्ति के गोलों पर डिमीय पंस्ति इस प्रकार दूबी जाती है कि बदलते हो गोलों के ठोकउपर्याही इससे दोनों पंस्तियों के गोले भोतिप्रसंबंध संवत्तुवर्धन व्यवस्था एवं दौरा है।

इस कारण स्तर्वीक गोला प्रनिकटवर्ती गोली के सम्पर्क में रुद्ध है अतः इसकी उपसंस्थेम् संख्या 2 होती है।

यदि इन निकटवर्ती गोलों के बन्धको को मिलाया जाये तो उक्कक प्राप्त दौरा है इसी कारण इसे डिमीय वर्ग निलिं संकुल कहते हैं शभी पंस्तियां समावही के कारण इसी A A A Jyoti कहते हैं।

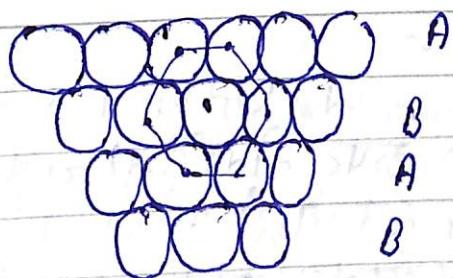


4

## (IV) डिविमीय घटकोणीय निकिट संकुलन (MCP) :-

इसमें हितीय

पंस्ति प्रथम पंस्ति के अवतरण में स्थित होती है तथा तीसरी पंस्ति हितीय पंस्ति के अवतरण में स्थित होती है (मिस कारण) प्रथम पंस्ति तीसरी पंस्ति के अवतरण में होती है जिस कारण द्वितीय पंस्ति तीसरी पंस्ति के कारण यदि इसे 'N' कहें तो तथा तीसरी पंस्ति मिन्त होने के कारण इसको 'U' कहें तो यह संरचना ABABTybu के समान साप्त होती है। अतः इसमें प्रत्येक गोला 6 निकटवर्ती गोलों के सम्पर्क में रहता है त्रितः अदि इसकी उपरस्योग्य रूरूपा 6 होती है। यदि इन निकटम् 6 गोलों के बीच आपस में मिलाने पर एक घटकोण प्राप्त होता है इस कारण इसे डिविमीय घटकोणीय निकिट संकुलन कहते हैं। घटकोणीय निकिट संकुलन में इन्हें स्थान कम होने के कारण इसकी पक्षता वर्ग निकिट संकुलन से डिविमीय आण्विकी के होते हैं और ये प्रकार के होते हैं उद्विधुक्ती तथा अद्विधुक्ती कहते हैं।

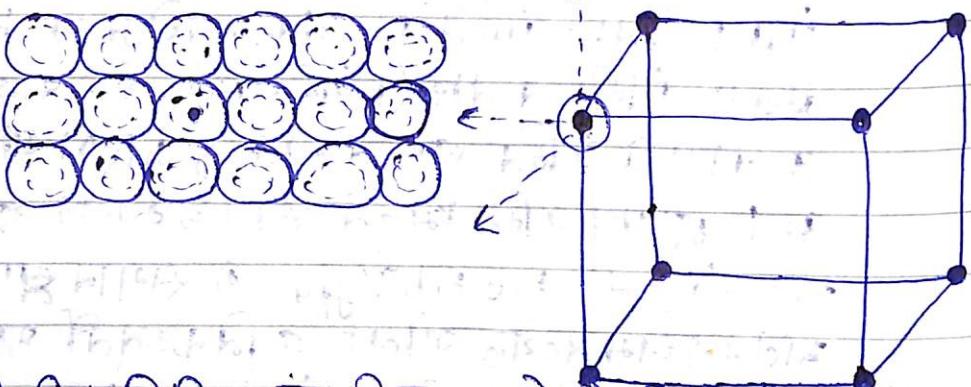


मिन्त में निकिट संकुलन हितीय परती पर तीसरी पंस्ति द्वारा प्रतीक्षित संरचना प्राप्त होती है।

(V) डिविमीय वर्ग निकिट संकुलन से डिविमीय निकिट संकुलन या सरल घन्य पालक संरचना :-

जब कुपरी परत के छाले प्रथम सरत के गोली के ठीक कृपर होते हैं इससे तीनी परती के बीच निपच्चत उद्विधर पड़ती है जिसमें होते हैं अतः सभी परती समान होती हैं।

इसे AAA त्रिभुज की संरचना कहते हैं। इससे सामान्य धनीय पालन वा आद्य धनीय पालन साप्त होता है। इसकी समवय संख्या 6 होती है।



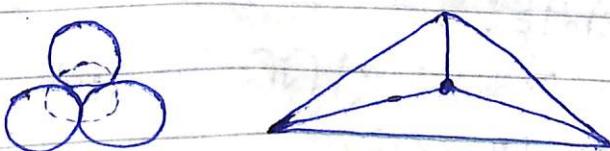
द्विमीय षट्कोणीय त्रिलिंग संकुलित परतो से बिन्दी मीय त्रिलिंग संकुलित संरचना :-

द्वितीय परत को प्रथम परत के ऊपर रखना :-

प्रब द्वितीय परत को प्रथम परत के ऊपर इस तरह से लगवायित किया जाता है कि वह प्रथम परत से बने छिपको ढंगे भौमिक प्रथम परत के समस्त छिपको दुसरी परत से नष्ट होते हैं। इस कारण दो रिमिटियों का निमंगण होता है जिन्हें चतुर्षकलकीय रिमिटिया व अष्टफलकीय रिमिटियाँ कहते हैं।

(a) चतुर्षकलकीय रिमिटियाँ :-

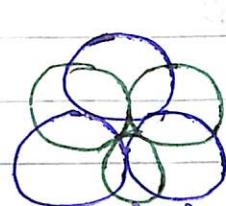
प्रब द्वितीय परत का गोला प्रथम परत की रिमिटियों के ठिक ऊपर होता है तो चतुर्षकलकीय रिमिटियों का निमंगण होता है यदि इन चारों गोलों के केन्द्र को आपस में जुड़ाया जाए तो एक चतुर्षकलकल का निमंगण होता है।



(b) अष्टफलकीय रिमिटिया :-

इस प्रकार का रिमिटियों का निमंगण

तब दीर्घ है प्रबलितीय परत के जिकोणीय छिप स्थाम परत के जिकोणीय छिप के लिए ऊपर होते हैं यहाँ जिकोणीय छिप एक-दुसरे पर अतिव्यापित बढ़ी होते हैं क्योंकि एक जिकोणीय छिप उद्धारुणी है तो दुसरा जिकोणीय छिप अचौमुखी है।



यदि निकिट संकुल में गोलों की संख्या  $N$  होती

अटकलकीय

$$\text{रिस्तिया} = N$$

चतुष्कलकीय

$$\text{रिस्तिया} = 2N$$

$$N = \text{अवयवी कणों की संख्या}$$

प्रश्न-

एक यौगिक में X तथा Y परमाणु हैं यहाँ CCP बनाता है तथा X अणु सभी अटकलकीय रिस्तियाँ अरता हैं तो यौगिक का सूत्र क्या होगा?

$$\therefore CCP = FCC = 4$$

Ans.

$$X : Y$$

अटकलकीय : CCP अथ FCC

$$4 : 4$$

$$1 : 1$$

$$\boxed{XY}$$

प्रश्न-

तत्व-B HCP बनाता है तथा A  $\frac{2}{3}$  चतुष्कलकीय रिस्तिया अरता है तो यौगिक का सूत्र बताएँ?

Ans.

$$A : B$$

चतुष्कलकीय : HCP

$$4 \times \frac{2}{3} : 6$$

$$4 : 3$$

$$A_4B_3$$

$$4 : 6$$

प्रश्न - एक यौगिक में C तथा CCP बनाता है तथा M अणु  $\frac{1}{3}$  अटॉफली रिक्तिया तथा N अणु  $\frac{1}{4}$  चतुर्थफलकीय रिक्तिया भरते हैं तो अणु का रासायनिक सूज़ लिखें।

Ans -

$$A : B : C$$

अणु : चतुर्थ : CCP

$$8 \times \frac{3}{4} : 8 \times \frac{1}{4} : 4$$

$$3 : 4 : 4$$

$$A_3 B_4 C_4$$

एक यौगिक दो तत्वों N तथा M से बनता है तथा N CCP संरचना बनाता है और M के परमाणु चतुर्थफलकीय रिक्तियों के  $\frac{1}{3}$  भाग को अद्याधीत करते हैं तो यौगिक का सूज़ क्या होगा?

$$M : N$$

चतुर्थफलकीय : CCP

$$8 \times \frac{1}{3} \times 3 : 4 \times 3$$

$$\frac{M_8}{3} N_4$$

$$8 : 12$$

$$2 : 3$$

$$M_2 N_3$$

प्रश्न - 1 एक यौगिक सद्कोणीय त्रिकोण संकृति संरचना (ACP) बनाता है इसके 0.5 mol में छल रिक्तियों की संख्या कितनी होगी तथा इनमें से कितनी रिक्तिया चतुर्थफलकीय होगी?

$$mol = \frac{No}{N_A} \cdot \frac{\text{फलों की संख्या}}{\text{आवोगाड्रो की संख्या}}$$

Ans -

(ii) द्वितीय परत के ऊपर तृतीय परत को रखना-

द्वितीय परत के ऊपर

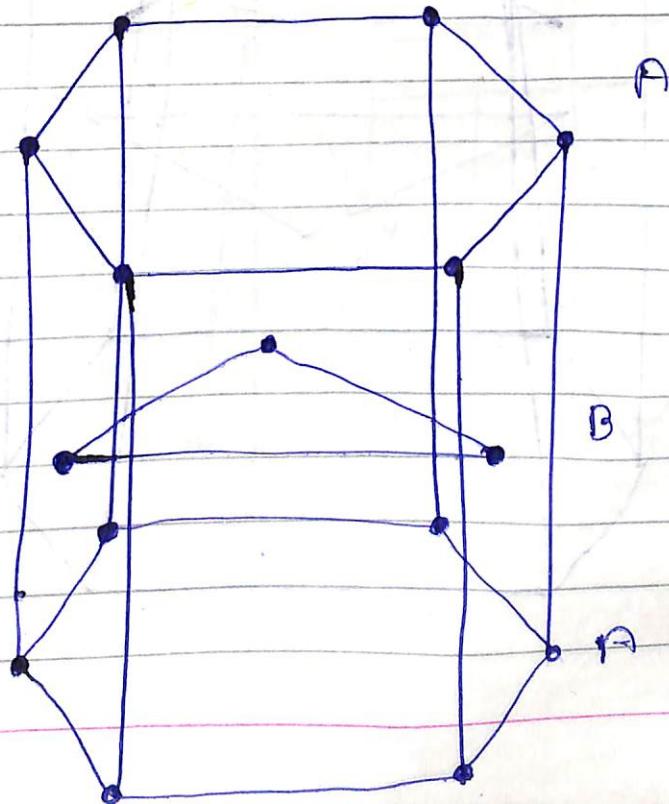
तृतीय परत को रखने की दो सम्भावनाएँ हैं।

① चतुष्पक्लीयि नियों का आघास्त :-

जब द्वितीय परत के चतुष्पक्लीयि नियों के ऊपर तृतीय परत रखी जाती है तो वे भव्य म पश्त के साथ एक ही लाइन में दोते हैं अतः उ के ऊपर B व उसके ऊपर A अथवि उकान्तर परतों में पुनरावृत्ति दोती है इसे ABABAP या संरचना कहते हैं तथा इस संरचनाओं को धटकीणीय नियिक संकुलित संरचना (MCP) कहते हैं।

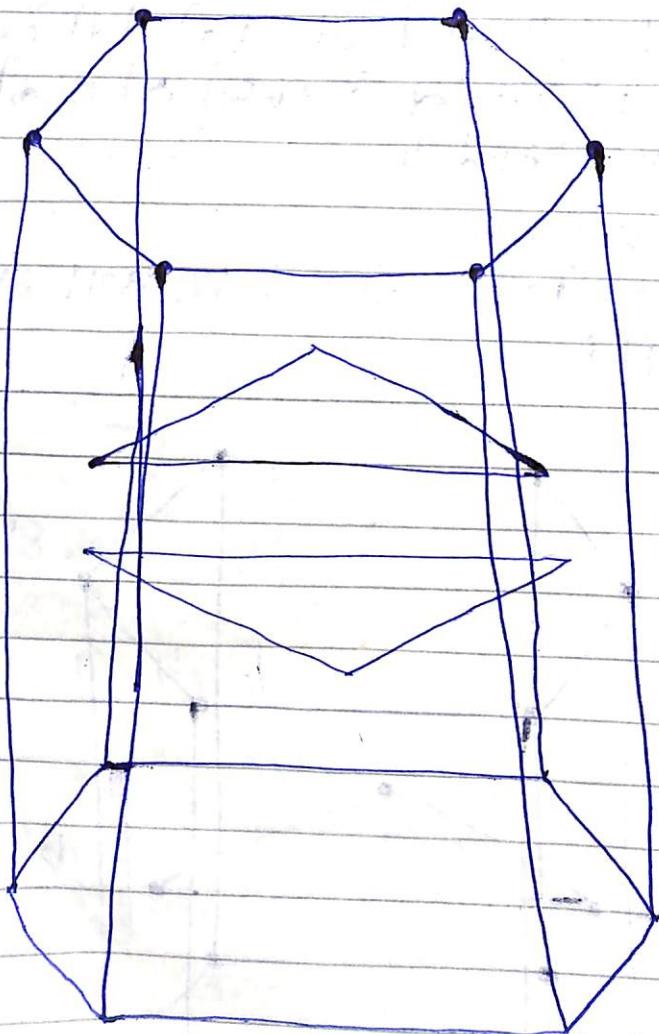
उदाः - Mg व Zn

इसी उपसंहिता योग्य संरचना 12 तथा रांकुलन अन्ताया दृश्यता 74% दोती है।



## अल्टफबकीय रिकियों का आघास्त -

प्रथम तृतीय परत के गोरे हिस्से परत पर इस प्रकार व्यवहित होते हैं कि र अल्टफबकीय रिकियों को आघास्त करते हैं इसकारण ध्वनि परत व छिपाना तृतीय परत उके द्वारा लाइन में नहीं होते हैं अतः तृतीय परत का C परतवाद पाता है चतुर्थ परत परत के बाय पुनरावृत्ति होती है अतः इसे ABC A BC की संरचना कहते हैं इसे धनिय निकिड संकुलित संरचना (CCP) अथवा फलक के लिये धनिय संरचना (FCC) कहते हैं इसकी उपसंषद संभापन संख्या 12 व संकुलन पक्षता 74% होती है। उपर्युक्त सिल्वर।





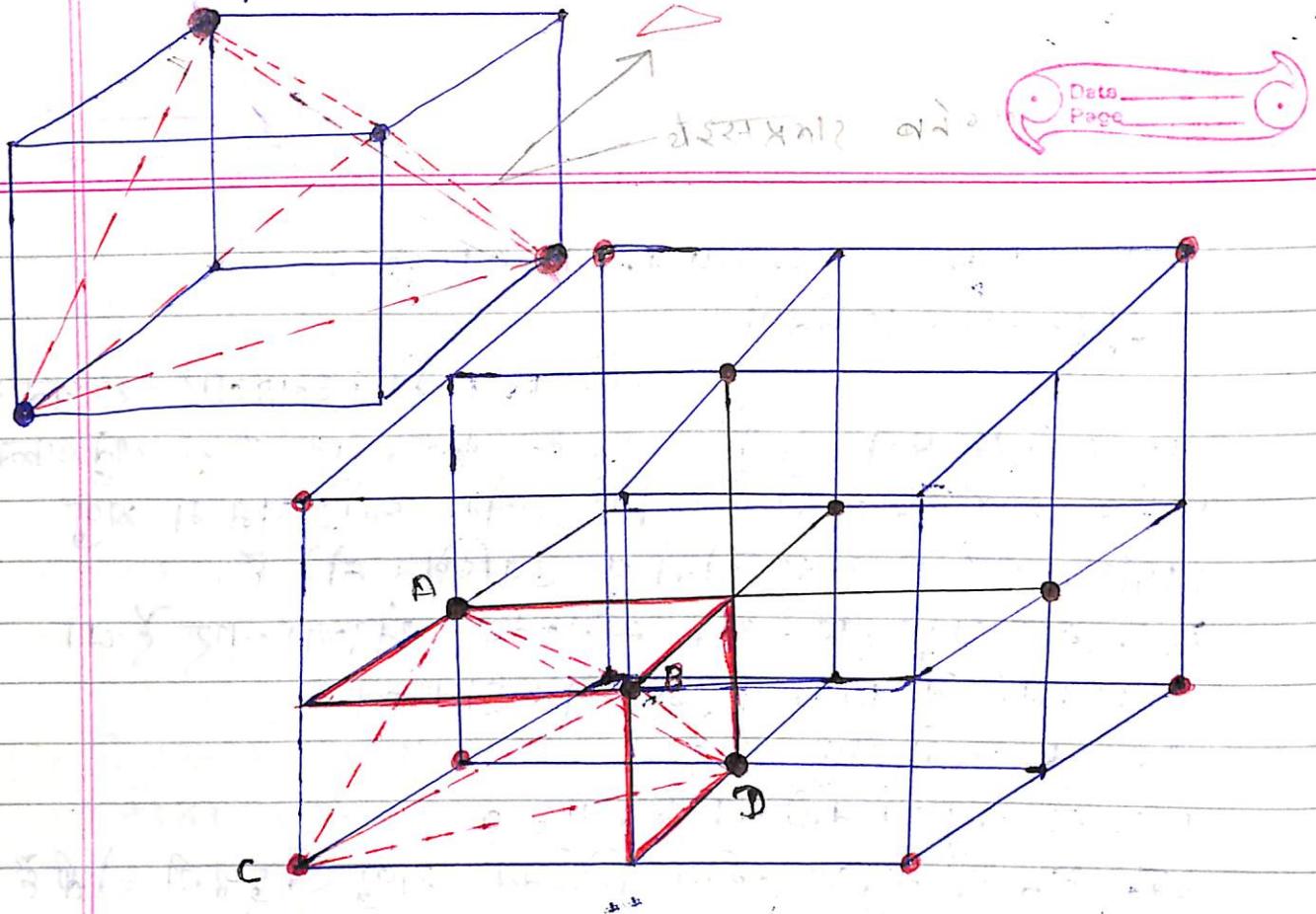
चतुर्थ कलकीय व अष्टफलकीयों का स्थान -  
चतुर्थफलकीय रिमितियाँ :-

यदि FCC को दमघस्तों - 2 घन में  
लाइट है तो सबों छोटे धब के केन्द्र पर एवं चतुर्थफलकीय  
रिमिति उपस्थित होती है क्योंकि धबके छोटे घन में अणु  
विपरित एवं एकान्तर कोनों पर उपस्थित होते हैं।  
अतः कुल अणु चार हैं अतः सुमनवर्य, संरक्षण चार हैं वो  
चतुर्थफलके कोनों पर उपस्थित होते हैं।

अतः FCC में अणु = 4

FCC में चतुर्थफलकीय रिमितियाँ = 8

अतः धन में चतुर्थफलकीय रिमितियाँ अणु दो द्वारा हैं



आवृक्षकीय रिक्तियों का निर्धारण:-

घन के केन्द्रपट + किनारे के केन्द्र पट

↓

↓

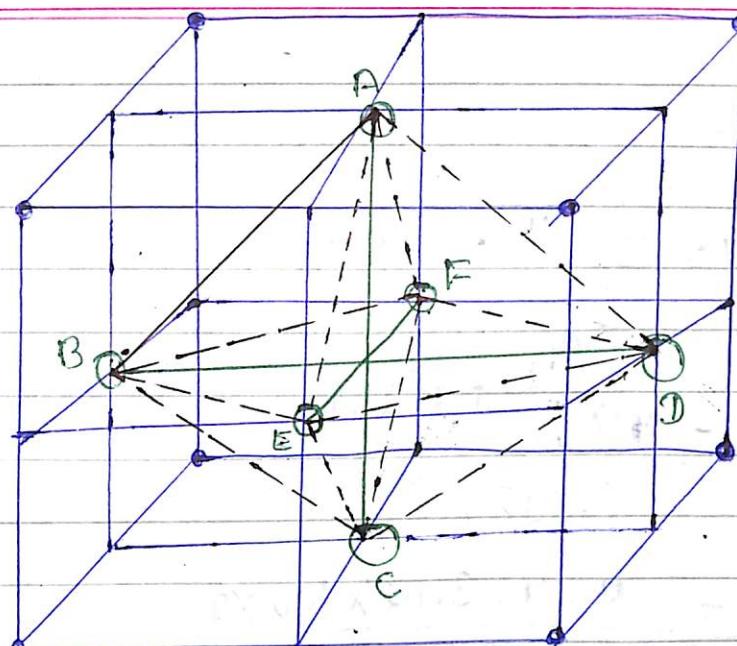
संख्या  $\times$  सहभागित + संख्या  $\times$  सहभागित घन की संख्या  
(घन की संख्या)

$$1 \times 1 + 12 \times \frac{1}{4}$$

$$1 + 3$$

अतः FCC में 4 आवृक्षकीय रिक्तियां होती हैं यो कि FCC में अणुओं  
की संख्या के समान होती है।

घन का केन्द्र 6 कल्पना बीमारक्षता है इसका कारण आवृक्षक  
का विभाजित होता है।



मिनी

संकुलन क्षमता :-

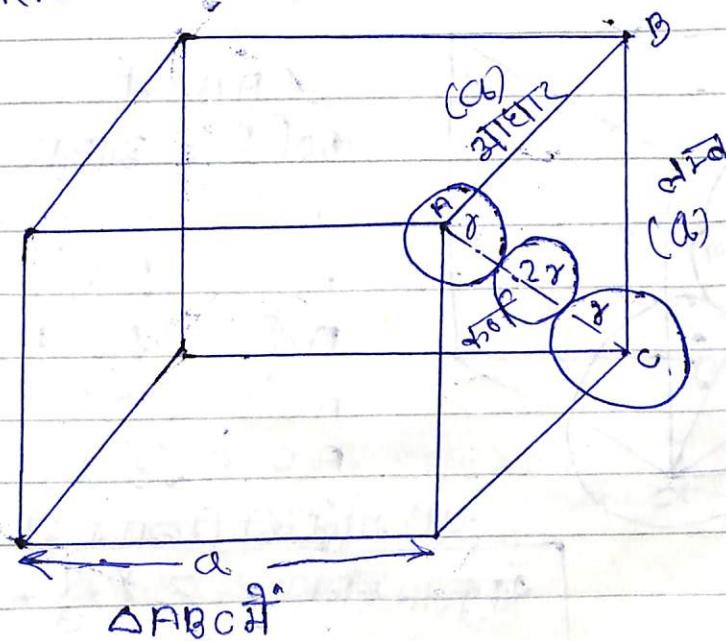
किसी भी को का वह स्तरिशतपूर्ण कोणों द्वारा भरा रहता है या सम्पूर्ण रहता है संकुलन क्षमता कहलाता है।



① HCP तथा FCC :-

दोनों की संकुलन क्षमता समान दी रखी है अतः FCC

के लिए



$$AC^2 = \text{आधार}^2 + \text{लम्ब}^2$$

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

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

$$AC^2 = 2a^2$$

$$AC = \sqrt{2}a$$

यदि गोले की जिया

रहती है

$$AC = 4r$$

$$AC = \sqrt{2}a$$

$$4r = \sqrt{2}a$$

$$a = \frac{4r}{\sqrt{2}}$$

$$a = \frac{2 \times 2r}{\sqrt{2}} \quad | 2 = \sqrt{2} \times \sqrt{2}$$

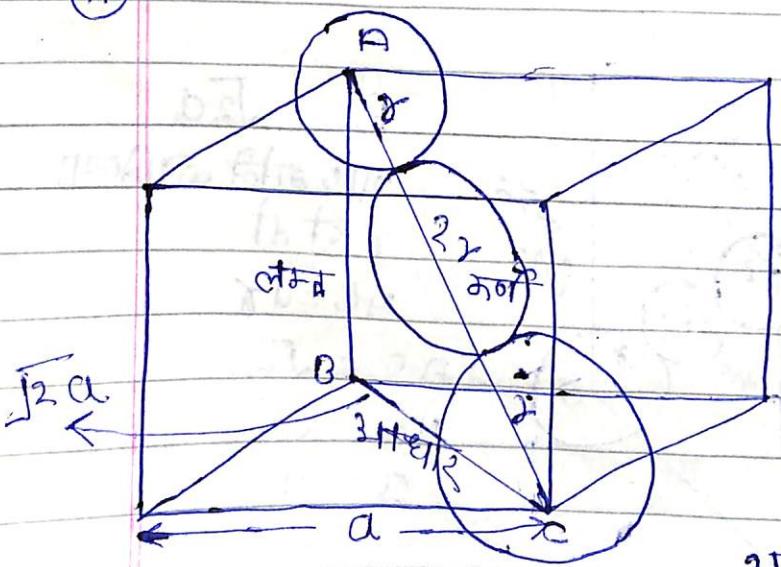
$$a = \frac{2 \times \sqrt{2} \times \sqrt{2}r}{\sqrt{2}}$$

$$\boxed{\star a = 2\sqrt{2}r \star}$$

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

$$\begin{aligned}
 \text{संकुलन धमता} &= 2 \times \frac{4}{3} \pi r^3 \times 100 \\
 &= \frac{a^3}{(2\sqrt{2}r)^3} \times 4 \times \frac{4}{3} \pi r^3 \times 100 \\
 &= \frac{4 \times 4 \times 3.14 \times 100 \times r^3}{8 \times 2\sqrt{2} r^3 \times 3} \\
 &= \frac{3.14 \times 100}{1.1414 \times 3} \\
 &= 34.1\%
 \end{aligned}$$

(11) BCC काय के निम्नत धनीय संदर्भना :-



$$AC = 4r$$

$$4r = \sqrt{3}a$$

$$a = \frac{4r}{\sqrt{3}}$$

$$r = \frac{\sqrt{3}a}{4}$$

पाइयोगी रस में मध्यस्थि

$\triangle ABC$  में

$$AC^2 = आधार^2 + लम्ब^2$$

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

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

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

$$AC^2 = 3a^2$$

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

पाइयोगी की विद्युत इति

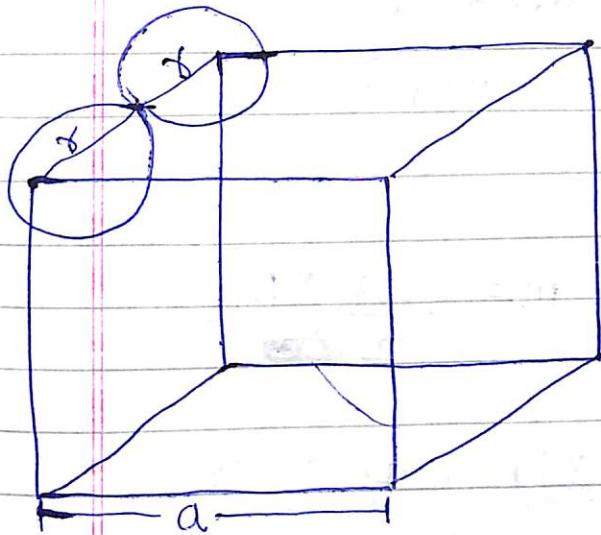
$$\begin{aligned}
 \text{संकुलन धमता} &= 2 \times \frac{4}{3} \pi r^3 \times 100 \\
 &= \frac{8 \times 4 \times 3.14 \times 100 \times r^3}{(\frac{4r}{\sqrt{3}})^3 \times 3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{8 \times 4 \times 3.14 \times 100 \times \sqrt{3} r^3}{8 \times 64 \pi r^3 \times 3} \\
 &= \frac{1}{8} \times 34.1\%
 \end{aligned}$$

$$= \frac{3.14 \times 100 \times 10732}{8}$$

$$= 68\%$$

सरल धनिय पालक में संकुलत भमता :-



$$a = 2r$$

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

$$\text{संकुलत भमता} = 2 \times \frac{4}{3} \pi r^3 \times 100$$

$$= \frac{1 \times 4 \times 3.14 \times 100 \times r^3}{(2r)^3 \times 3}$$

$$= \frac{4 \times 3.14 \times 100 \times r^3}{8r^3 \times 3}$$

$$= \frac{3.14 \times 100}{6} = 52.4$$

एक कोटी का के विमाकी गणना या धनत्व की गणना :-

$$d = \frac{z \times m}{a^3 \times N_A} \quad \text{मौल} = \frac{N_0}{N_A} \quad d = \text{धनत्व}$$

$$N_0 = \text{मौल} \times N_A$$

$m = \text{अणुभार}$   
 $z = \text{अवयवी कणों की संख्या}$

$a = \text{कोर की लम्बाई}$

$N_A = \text{आवोगाद्रो संख्या}$

प्रश्न -

सीना (परमाणु त्रिल्या =  $0.0144 \text{ nm}$ ) कलनेविहित एक कोटी का में क्लिस्टली कृत धोवी हो इस कोटी का कोर की लम्बाई जात किए ?

Ans.

$$d = 2\sqrt{2} r$$

$$d = 2 \times 1.1414 \times 0.144$$

$$= 0.907 \text{ nm}$$

**प्रश्न-** चॉली का क्रिस्टलीकरण FCC पालक होता है यूदि इसकी कोटि का कोरी की लम्बाई  $4.07 \times 10^{-8} \text{ cm}$  तथा धनत्व  $10.5 \text{ cm}^{-3}$  हो तो चॉली का परमाणुका स्वयंमान होता किमिए?

Ans.

$$d = 10.5 \text{ cm}^{-3} \quad a = 4.07 \times 10^{-8} \text{ cm}$$

$$N_A = 6.023 \times 10^{23} \quad m = ?$$

$$d = \frac{Z \times m}{a^3 \times N_A} \Rightarrow m = \frac{da^3 \times N_A}{Z}$$

$$m = \frac{10.5 \text{ cm}^{-3} \times 6.023 \times 10^{23} \times 4.07 \times 10^{-8} \text{ cm}}{4}$$

$$= \frac{4263.90 \times 10^{-24} \times 10^{23}}{4} = \frac{4263.90 \times 10^{-1}}{4}$$

$$m = 106.59 \text{ gm. mol}^{-1}$$

**प्रश्न-** कॉपर FCC पालक के रूप में क्रिस्टलीकृत होते हैं जिसके कोर की लम्बाई  $3.61 \times 10^{-8} \text{ cm}$  है यह दराइए की गणा किए गए धनत्व के मान तथा भावे यह धनत्व के मान  $8.92 \text{ gm cm}^{-3}$  में समान है।

Ans.

प्रश्न - त्रियोलियम का क्रिस्टलीकरण भन्तः कैनिप्रित धन्य संरचना (Bcc) में होता है यदि इसका घनत्व  $8.055 \text{ gm cm}^{-3}$  ही तो इसके परमाणुका हव्यमान 935 का सम्बोध करके परमाणु त्रियोली गणना किए?

हासी में भयोताएं या क्रिस्टल दीषः-

वह क्रिस्टल में अवयवी कणों की व्यवस्था पूर्णतः नियमित होती है तथा अवयवी कण क्रिस्टल पालक में निरिचूत विदुओं पर उपस्थित होती है तो वह आदर्श क्रिस्टल कहलाता है आदर्श क्रिस्टल के अवयवी कणों कि शुन्य के लिवन पर एन्डोपी शुन्य होती है।

शुन्य के लिवन से ऊपर किसी भी तरप पर क्रिस्टल अपनी परम उपस्थिति के लिये दीपाते हैं जिससे क्रिस्टल में भयोतामापी उपस्थिति होता है अब दीप अवयवी कणों की व्यवस्था में अनियमितता है पुनः अनियमिताओं को क्रिस्टल दीप कहते हैं अनियमित घटकार के होते हैं-

① बिन्दु दीपया बिन्दु गुटि :-

एक परमाणु अविन्दु के चारों ओर

अनियमितता बिन्दु दीपक होता है।

25

अब दीप अवयवी कणों के अपने अनियमित रथान ले लूप्त होता है और उपस्थिति करने होती है बिन्दु दीपक होता है अनियमित घटकार के होते हैं

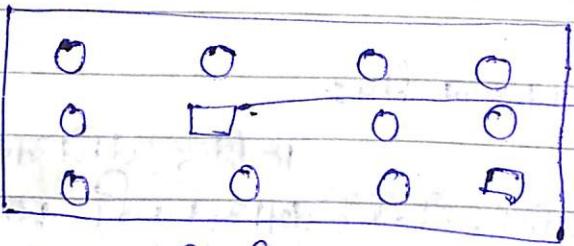
(b) स्टाइकियो मित्रिय दीष :-

जैवीय कपिनमें धान या न व प्रहृष्टाया का अनुपात अणुस्तुत के अनुरूप दीष है स्टाइकियो मित्रिय अनुपात कहलाता है।

इसमें डायन अनियमित घोरण्यित रहते हैं। या अपनी नियमित स्थूल परउपरिष्ठीत नहीं होते हैं जो उत्पन्न दीष स्टाइकियो मित्रिय दीष कहलाता है इसे अन्तर आउट्मा गतिक दीष भी कहते हैं।

(c) रिसितिका दीष :-

पब्ल कुदा पालक स्थान रिसित होते हैं तब किस्यन में रिसितिका दीष उत्पन्न होते हैं इससे पदार्थ का धनत्व कम हो जाता है औ दीष पदार्थ को गर्भ छर्ने वर भी उत्पन्न होता है।

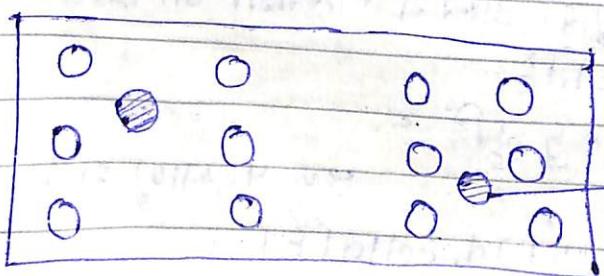


रिसितिका (अवयवी का लुप्त)

(d) अन्तरा कार्यी दीष :-

पब्ल अवयवी का (परभाणु या अणु) अन्तरा कार्यी स्थाल पर पाए जाते हैं जो अन्तरा कार्यी दीष उत्पन्न करते हैं। इस दीष से पदार्थ का धनत्व बढ़ता है। औ दीष अन्त आयनिक छोलों में पाया जाता है।

Eg:-  $SiO_2$ , मैंकाइट



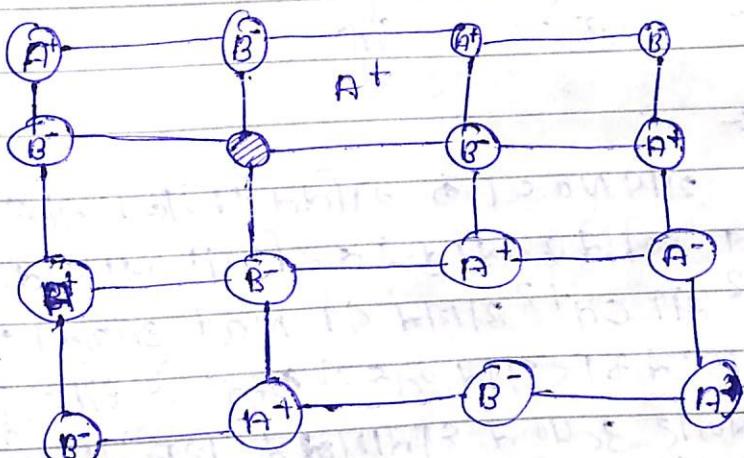
अवयवी का अन्तराकारी स्थाल पर उपरिष्ठीत

Bmhp  
(e) क्लिकल दीष :-

भृदीष आयनिक ढोसों में पायी जाती है।

जब धनायन अपने वास्तविक स्थान से विस्थापित हो जाता है तो इसके बीच के दोषों में अन्तराकारी स्थान में आ पाता है तो इसके क्रॉकल दोष कहते हैं इसे विस्थापन दीषधीकृत कहते हैं। इस दोष में धनत्व अपरिवर्तित रहता है। यह दोष उन आयनिक ठोस द्वारा दिखाया जाता है जिनमें आकार में अद्वितीय अन्तर है।

Eg:-  $ZnS$ ,  $AgCl$ ,  $AgBr$ ,  $AgI$  (सामान्यतया d-Block ताली में)



Ques. शॉटकी दोष :-

(d)

क्रिस्टल निमणि के समय कुछ आयन अपना निश्चित स्थान छोड़कर क्रिस्टल पालक से लाहरनिकल जाते हैं। जिसमें पालक में रिसिटिव उत्पन्न हो जाती है जिसे दिष्ट कहते हैं। क्रिस्टल पालक को छोड़कर वह धनायन व अद्वायन की संरक्षा समान होती है। इसलिए क्रिस्टल की विचुत उदासीनता की रहती है।

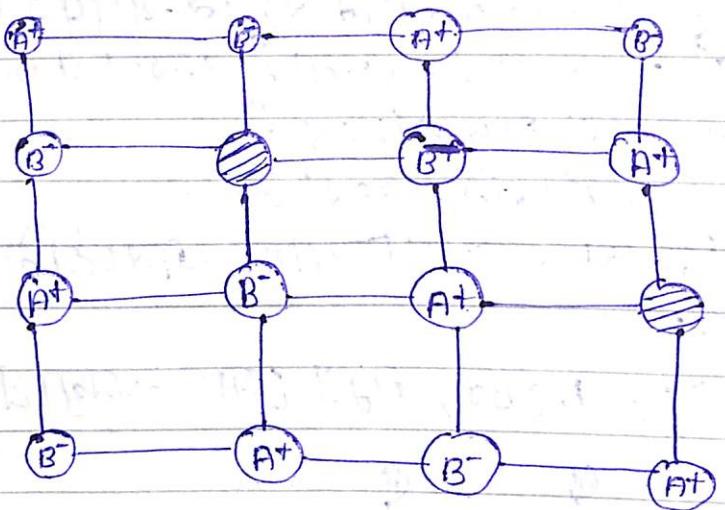
यह दोष उन आयनिक ठोस द्वारा दिखाया जाता है जिनमें धनायन व अद्वायन के आकार लगभग समान होते हैं।

Eg -  $NaCl$ ,  $KCl$ ,  $CsCl$ ,  $AgBr$

$AgBr$  क्रिस्टल के शॉटकी दोष दोनों दिखाता है।

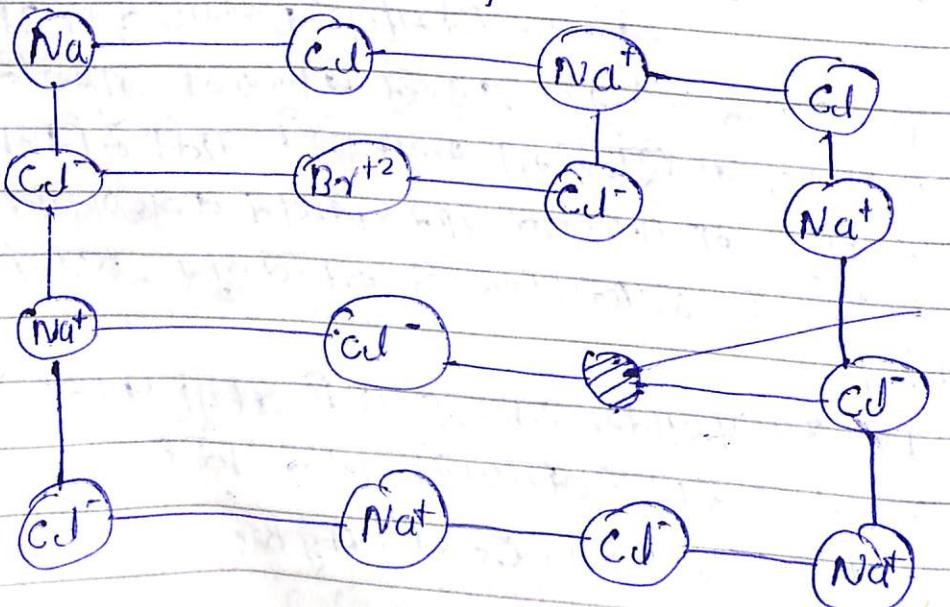
अद्वायन के आकार में अन्तरलवयीय वर्सावर होकर शॉटकी दोष का तथा यदि समन्वय संदर्भ में होते हैं तो क्रॉकल दोष

उत्पन्न होता है।



## (ii) प्रश्नावली दोषः

यदि  $\text{NaCl}$  के गतित नेटवर्क में  $\text{SrCl}_2$  का  $\text{CdCl}_2$  मिला है तो उसे क्रिस्टलीकृत कर दिया जाए तो  $\text{Na}^+$  के कुछ स्थान  $\text{Cs}^{+2}$  या  $\text{Cd}^{+2}$  आयन दो  $\text{Na}^+$  आयनों को प्रतिस्थापित करता है यह एक आयन का स्थान बदलने क्षमता है और दूसरा स्थान दिक्कतर है इस स्थान पर  $\text{Cs}^{+2}$  आयनों की संरक्षा के बराबर होती है।  
Eg -  $\text{CdCl}_2$ ,  $\text{CrCl}_2$ ।



## (iii) नॉन-इन्ट्राक्टिव नीष्ठा:

इसमें अद्वायन बद्धनायन का उपयोग

उस थींगिक के अणुसुब्र हारा प्रदर्शित अनुपात के बराबर नहीं होते हैं वॉन स्टाइकियोमेट्रिक थींगिक ठहलते हैं।

इनमें धनायन की संख्या निश्चित अनुपात से अधिक या कम हो सकती है परन्तु क्रिस्टल विद्युत उदासीन होता है प्रबल अतिरिक्त  $\text{Cl}^-$  की उपस्थिति या अतिरिक्त क्षात्रों धनावेश आपाने से संतुलित होता है।

अब पीपुकार का होता है :-

(प्रौढ़ी) धातु आधिक्य दीखः -

(a) प्रौढ़ीमविक्रितिका के कारण धातु आधिक्य दीखः -

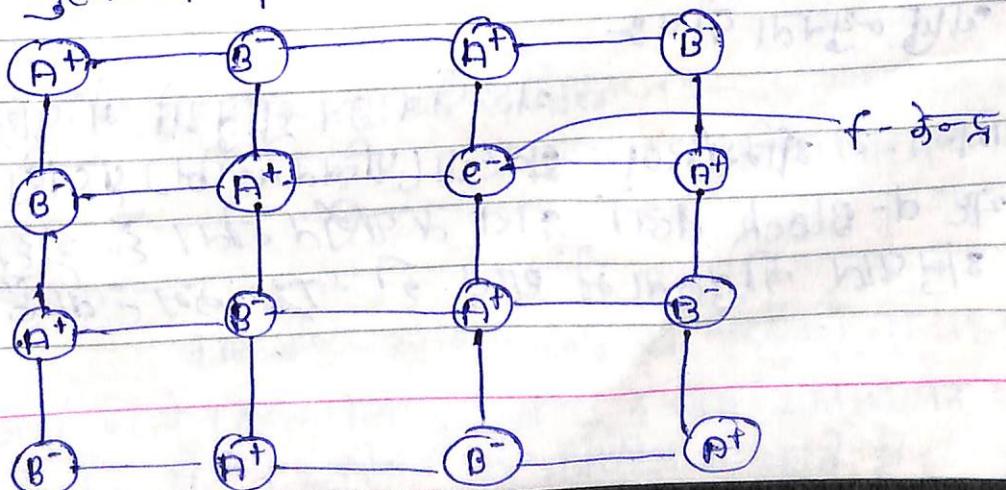
पान NaCl

क्रिस्टल की सौडियम वाल्प के वातावरण में गर्भ करते हैं तो Cl<sup>-</sup> परमाणु क्रिस्टलकी सतह पर घमा हो पाते हैं तथा क्लोरार्स आयन क्रिस्टल की सतह से विसर्त होकर सौडियम परमाणु के साथ पुँजर लेता है और  $\text{Cl}^-$  जो भी  $\text{Na}^+$  के  $\text{Na}^+$  से जटिलता के कारण उत्पन्न होता है वह क्रिस्टल के ब्रैडनानित रथान को ब्रैडण कर लेता है। इस कारण सौडियम का आधिक्य हो पाता है। अचुमित हारा भरी प्रौढ़ीमविक्रितिका को F के ब्रैडर हैंग बैन्ड या कारबन प्रैटर कहते हैं।

इस F के ब्रैड के कारण क्रिस्टल को हैंग मिलता है क्योंकि घबघकाए इन  $\text{F}^-$  पर फड़ता है तो यह ऊपरी अवशीषित कर उत्तेजित हो पाते हैं।

प्रिसले हैंग उत्पन्न होता है।

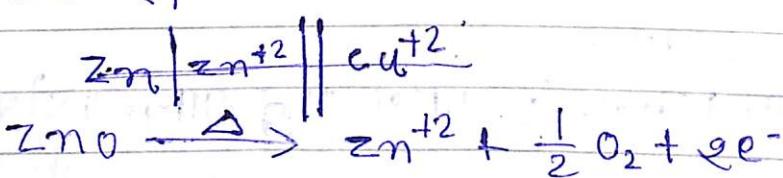
Eg:- NaCl का पीला हैंग, KCl का लंगनी हैंग, LiCl<sub>2</sub> का गुलाबी हैंग।



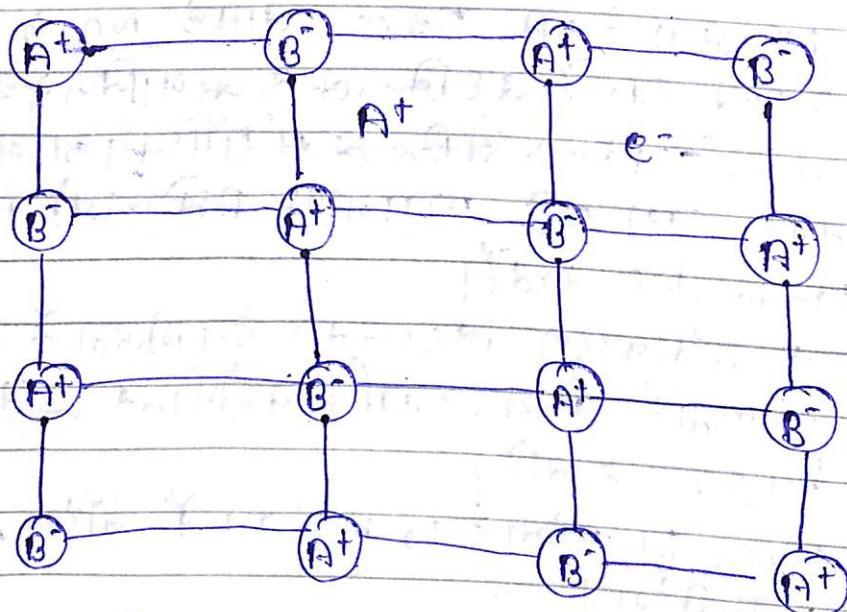
(i) अतिरिक्त धनायत की अन्तराकाशी स्थलों पर उपस्थिति से धातु आधिक्यदैष :-

इस दौष में धनायत अन्तराकाशी स्थानको ग्रहण कर लेता है।

Eg- कमरे के ताप पर  $ZnO$  का हो सकेव होता है परन्तु गमिरों पर भृत्य लिए होंगा काही मात्रा है ज्योंकि इसमें से ०२ निम्न मात्री हैं।



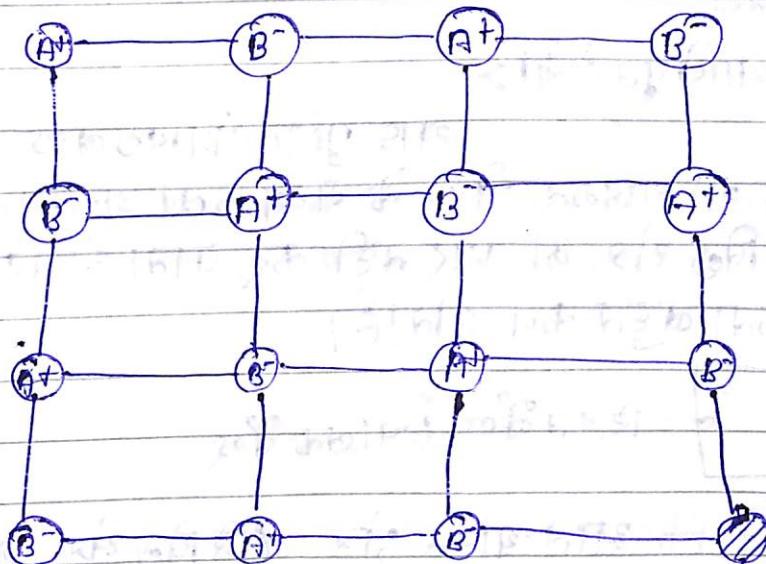
क्रिस्टल में निम्न आधिक्य में होता है एवं यह अन्तराकाशी स्थल को ग्रहण कर लेता है आविरासंतुलन लेता है औ भी अन्तराकाशी स्थल में आजाते हैं।



(ii) धातु घुनता दौष :-

यह दौष उन धातुओं में पाया जाता है परन्तु - 2 औंस्ट्रीरोन ड्रेवल्यू (परिवर्तनशील) प्रदर्शित करते हैं साथ ही यह t-Block तत्वों द्वारा प्रदर्शित होता है जैसा कि यह स्टार्टिंग अनुपात को तुलना में धातु की गुणता का बनाता है।

इस प्रकार के क्रिस्टल में तुष्ट धातु अणुविस्तृत से बाहर चढ़े पाते हैं विद्युत उदासीन तर्ज कोबनाये रखने के लिए अन्यधातु आवश्यक अपनी ऑक्सीकरण अवस्था में बहुत उल्लेखन।  
 Eg-  $\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$  में



विद्युतीय गुण :-

चालकता के आधार पर छोल निम्न होते हैं -

(i) चालक :-

इसकी परास  $10^4$  से  $10^7 \text{ J}^{-1} \text{ m}^{-1}$  होती है।

(ii) विद्युतरोधी :-

इसकी पराम  $10^{-20}$  से  $10^{-10} \text{ J}^{-1} \text{ m}^{-1}$  होती है।

(iii) अद्भुत चालक :-

इसकी परास  $10^{-6}$  से  $10^4 \text{ J}^{-1} \text{ m}^{-1}$  होती है।

धातुओं में विद्युत चालन या लैंड सिद्धान्त :-

लैंड सिद्धान्त के आधार

पर प्रकार :-

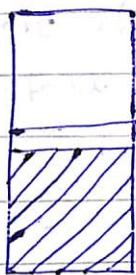
(i) चालक :-

यह लैंड डोमेन इन्टर्वल से भरा हो चाहह बैक औ

उच्च ऊपरी वाले इन्टर्वल चालना लैंड के साथ अतिव्याप्त भरवा है

परंतु लैंड में आसानी से प्रवाहित हो पाते हैं।

उधारु विद्युत का चालक ही पाती है।



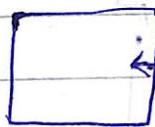
→ इन्टर्वल बैंड (चालक बैंड)

→ अतिव्यापन (निषिद्ध शेज) या अपर्याप्तरात्

→ पुरित बैंड (संयोगी बैंड)

अचालक विद्युत हीवी :-

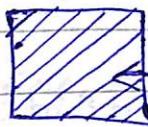
यदि पुरित संयोगी बैंड छवं आगा यी उच्च  
स्थित बैंड या चालकता बैंड के मध्य ऊर्ध्व अन्तराल अधिक होता है  
तो e- निषिद्ध शेज को पार नहीं कर पाता है परस्पर के गारण पर्याप्त  
की चालकता बहुत कम होती है।



→ इकल बैंड (चालक बैंड)



→ अतिव्यापन शेज (निषिद्ध शेज) या अपर्याप्तरात्



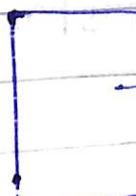
→ पुरित बैंड (संयोगी बैंड)

अष्ट्रीय चालक -

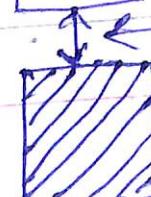
इसमें संयोगी बैंड जांचाल बैंड के मध्य डिज्टराल  
कम होता है जिससे कुछ e- ऊर्ध्व अन्तराल को पार कर पाते हैं तथा  
अल्प चालकता दिखाते हैं।

अष्ट्रीय चालक की चालकता ताप बढ़ने पर बढ़ती है।

Eg:- सिलिकॉन व प्रमनीनियम (एन्डेक्स) अष्ट्रीय चालक या आज  
उष्ट्रीय चालक कहते हैं।



→ इन्टर्वल बैंड (चालक बैंड)



→ अतिव्यापन शेज (निषिद्ध शेज)

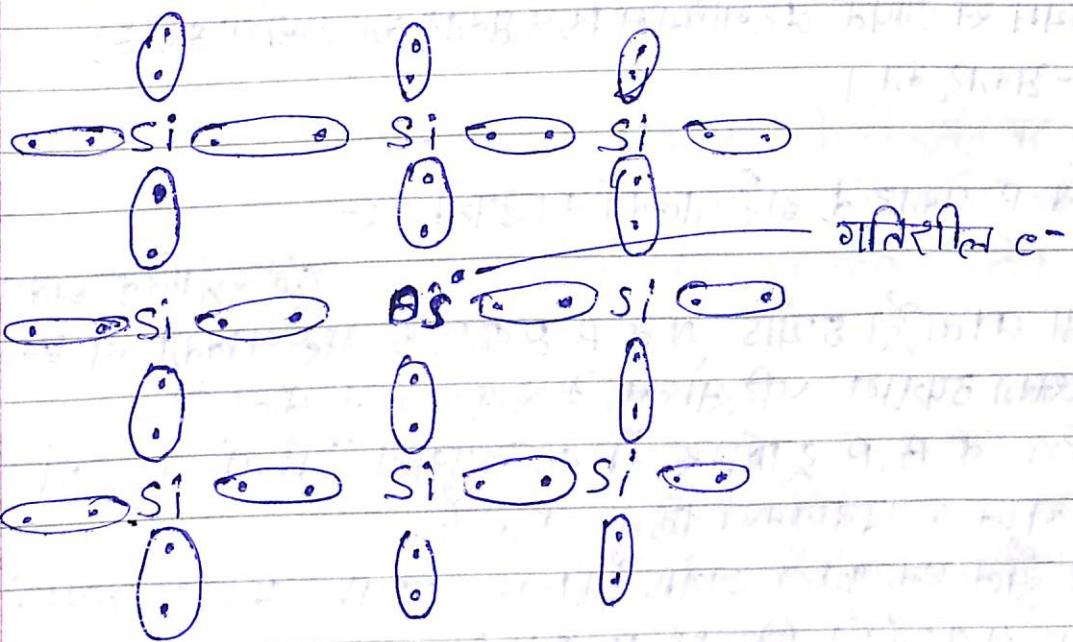
→ पुरित बैंड

अद्विचालकों के प्रकार :-

e-पुनी अशुद्धियाँ एवं n प्रकार के

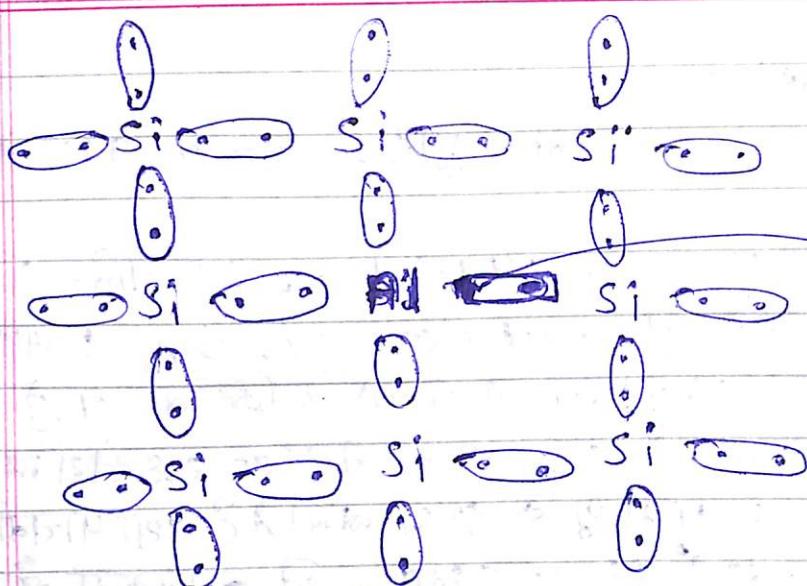
अद्विचालक :-

वर्ग 1 के तत्व (फाइफोर्टी, अट्टेन्टिंग) में पांच संदर्भोंमें दो तत्वों की 14वें तत्वों Si, Ge के साथ जिसका क्रियाप्राप्त होता है तो यह 14वें वर्ग के तत्वों के क्रिहलों में कुंध प्रालक स्थलपर आ पाते हैं। पाच में से चार e-संदर्भोंमें यह अपने पास बाले Si परमाणु के साथ बनाते हैं तथा पाचवाँ e-विद्यानीष्ठ दो प्राप्त हैं यह e-इंजिनीयरिंग की चालकता में वृद्धि करता है इसे n प्रकार का अद्विचालक कहते हैं।



e-युन अशुद्धियाँ एवं प्रकार के अद्विचालक :-

13वें शर्करे के तत्वों Al, Ga इसमें तीन संदर्भोंमें लंघ होते हैं को 14वें वर्ग के तत्व Si, Ge के साथ जिसका क्रियाप्राप्त होता है तो यह 14वें वर्ग के क्रिहलों में प्रालक स्थलपर आ पाते हैं एवं तीन e-अपने निकली इंजिनीयरिंग परमाणु के साथ संदर्भोंपर लंघ लगाते हैं तथा उन स्थान इन्हें दृष्ट प्राप्त हैं वह इन्हाँ द्वारा e-नष्टीदृष्ट है और e-रिक्त या e-विद्युत कहते हैं इसे प्रकार 5 अद्विचालक बदलते हैं।



प्रश्न - इंडियम से डीपित वर्मेनियम द्विस प्रकार का अद्विचालक हैं?  
 P - प्रकार का।

N व P प्रकार के अद्विचालकों का उपयोग :-

इलेक्ट्रॉनिक अवयव तनाव में किया जाता है। इयोड N व P प्रकार के अद्विचालकों से भिन्नतर बना होता है इसका उपयोग परिसोधक के रूप में किया जाता है।   
 nPn व RnP इन्जिनियरों का उपयोग रेडियो आ र्स्व रेकेटोका पद्धति व प्रबल्फिन में किया जाता है।   
 और सील एक फौटी डायोड है जिसका उपयोग प्रकारा आपकी विद्युत ऊर्ध्वी में नफ्लने के लिए किया जाता है।

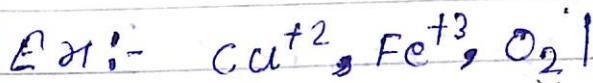
ठीसी के युग्मकीय व्युत्पन्न :-

- एक परमाणु में प्रत्येक e- एक चुक्का युग्मकीय व्युत्पन्न की तरह एथवार मुद्रित करता है। इसका युग्मकीय शायुनी द्वी प्रकार की गतियाँ से उत्पन्न होती हैं।
- (1) उसके नामिन के चारों ओर कृक्षकीय गति।
  - (2) उसके अपने अपने छर्च एवं चारों ओर चलने वाली गतियाँ।
- e- एक आवेदित करने के कारण इस प्रकार की गतियाँ उत्पन्न होती हैं।

हीरी है चुम्लकीय ग्राइंडर की इकाई बीर में ट्रॉन हीरी है।  
चुम्लकीय गुणों के आधार पर छोरों को पाँच शाखा में बांदा गया है।

### (i) अनुचुम्लकत्व :-

ऐसी ठोस जो चुम्लकीय थोर में रखी पर दुर्बल आकर्षित होते हैं अनुचुम्लकीय परामर्श कदलाते हैं तथा यह गुण अनुचुम्लकत्व कदलाता है इनमें अनुभित E-उपरिथित होते हैं यह ठोस अनुचुम्लकीय थोर की उपरिथित से अचुम्लकीय शुब्द देते हैं।



*(अनुभित के लिए)*

### (ii) प्रतिचुम्लकत्व :-

ऐसे ठोस जो चुम्लकीय थोर में रखने पर दुर्बल प्रतिकर्षित होते हैं प्रतिचुम्लकीय परामर्श कदलाते हैं इनमें सभी E-शुभित अवरथा में होते हैं यह गुण प्रतिचुम्लकत्व कदलाता है।

Eg:-

### लौहचुम्लकत्व -

ऐसे ठोस जो चुम्लकीय थोर द्वारा प्रबल आकर्षित होते हैं लौहचुम्लकीय ठोस कदलाते हैं यह गुण लौहचुम्लकत्व कदलाता है।

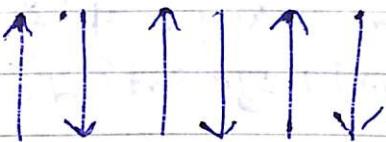
इन ठोसों में अनुभित E-उपरिथित होते हैं यह चुम्लकीय थोर द्वारा पर भी चुम्लकीय गुण क्षमिता वरते हैं अशर्ति यह स्थाई रूप से चुम्लकीय गुण बनाना करते हैं इनमें यह गुण सभी अनुभित E-की क्षमता द्वारा में चुम्लकीय ग्राइंडर के बाहर उत्पन्न होता है।

Eg:-  $Fe, CO, Niobid, CrO_2$

↑↑↑↑↑ मुद्रित ५  
2 ← T

⑦ प्रतिलौंचुम्बकीय :-

ऐसी ठोस पिनमें अयुग्मित ए-कार्यक्रम के कारण अनुचुम्बकीय या प्रतिलौंचुम्बकीय गुण उपरिख्यत होते हैं। इनमें उपरिख्यत अयुग्मित ए-कार्यक्रम के कारण एक दूसरे के विपरीत दिशा में धोने के कारण कुल चुम्बकीय गुण घटना दी जाता है।

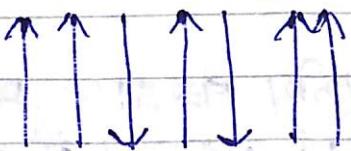


Eg-  $MnO$ ,  $MnO_2$ ,  $Mn_2O_3$ ,  $FeO$ ,  $Fe_2O_3$

⑧ केंद्रिचुम्बकत्व (बहुलौंचुम्बकीय) :-

ऐसे ठोस पिनमें चुम्बकीय गुण लोच चुम्बकीय ठोस की तुलना में कम होता है वे केंद्रिचुम्बकत्व कहलाते हैं।

इनमें सभी अयुग्मित ए-कार्यक्रम एक ही दिशा में नहीं होता है बल्कि कुछ अयुग्मित ए-कार्यक्रम विवरित दिशा में भी होता है इस कारण इनमें चुम्बकीय गुण स्थाई होता है।



Eg-  $Fe_3O_4$  (मैग्नेटाइट),  $MgFe_2O_4$ ,  
 $ZnFe_2O_4$

क्रिस्टल तंत्र	सम-ध्रुव विविधताएं	असीम चुम्बकीय असीम कोरल मलाई	असीम कीण	उदाहरण
यनीय	आय, अंतःकीर्णि फलक कीर्णि	$a = b = c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	$NaCl$ , अष्टाद-लौड
डिसमलंबनात्म	आय अंतः कीर्णि	$a = b \neq c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	$Cu$ , श्वेत चिन, $SnO_2$ ,
विषलंबात्म	आय, अंतःकीर्णि फलक कीर्णि अंतर्य कीर्णि	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	$TiO_2$ , $CaSO_4$ , विषमलंबा अंतर्य, $KNO_3$ , $BaSO_4$

षटकीणिका	आय	$a = b \neq c$	$\alpha = \beta = 90^\circ$	ग्रेफाइट, $ZnO$ , $CdS$
त्रिसमताका अवृत्त (त्रिकोण)	आय	$a = b = c$	$\gamma = 120^\circ$ $\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$	कैलसाइट ( $CaCO_3$ ), सिनबार ( $HgS$ )
एकनताका	आय, अंत्य कैरिति	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \gamma = 90^\circ$ $\beta \neq 90^\circ$	एकनदाइ, गोधक, $Na_2SO_4$ , $10H_2O$
त्रिनताका	आय	$a \neq b \neq c$	$\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$	$K_2Cr_2O_7$ , $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ , $H_3BO_3$