Toppersnotes
Unleash the topper in you

NEET

NATIONAL TESTING AGENCY

NATIONAL ELIGIBILITY CUM ENTRANCE TEST

रसायन विज्ञान

भाग – 3

SIERRA INNOVATIONS

विषय सूची

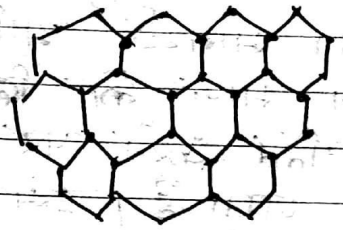
1. ठोस अवस्था	1
2. विलयन	44
3. वैद्युतरसायन	98
4. रासायनिक बलगतिकी	163
5. पृष्ठ रसायन	217
6. तत्वों के निष्कर्षण के सिध्दांत एवं प्रक्रम	251

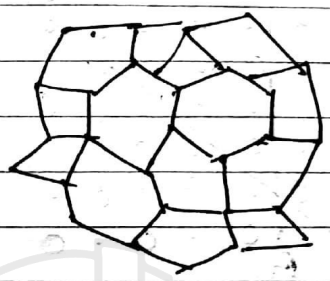
1. ठोस अवस्था

ठोस अवस्था

Crystalline solid → क्रिस्टलीय ठोस

Amorphous solid → अक्रिस्टलीय ठोस





इनकी निश्चित ज्यामितीय संरचना होती है।

ये दीर्घपरास क्रमिक ठोस होते है।

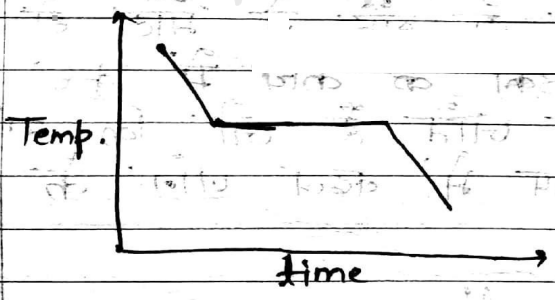
इनके निश्चित गलनांक होते है।

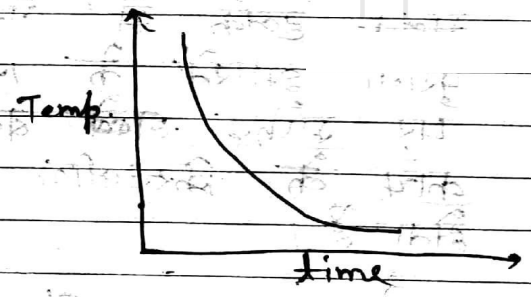
इसमे ठोस बनाने वाले कणो की अनियमित व्यवस्था होती है।

ये लघुपरास क्रमिक ठोस होते है।

ये एक दीर्घ ताप पर पिघलते है।

Cooling Curve (शीतलन वक्र) -





ये वास्तविक ठोस कहलाते है।

ये विषमदैशिक होते है।

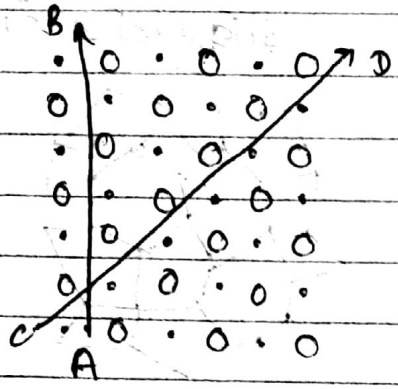
eg:- NaCl, KCl, K_2SO_4, Fe, Ag, Pt, diamond, Ice etc.

ये आभासी ठोस या अतिशीतित द्रव कहलाते है।

ये समदैशिक होते है।

eg:- रबर, प्लास्टिक, PVC (Poly Vinyl Chloride), काँच, etc.

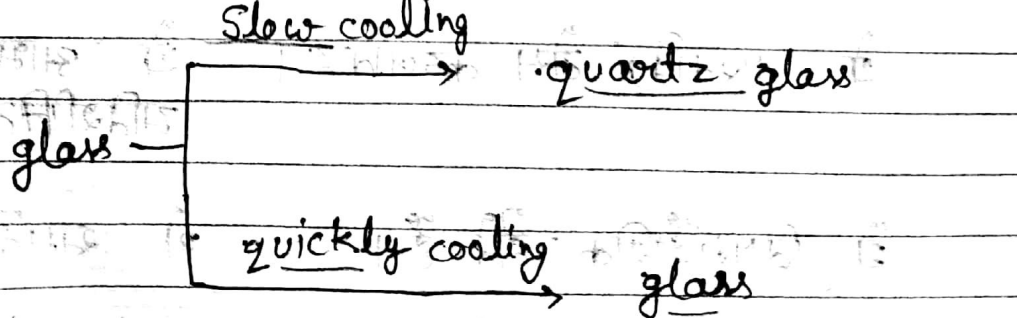
Toppersnotes
Unleash the topper in you



Note ⇒ विषमदैशिकता (Anisotropy) ⇒

कुछ गुण जैसे - अपवर्तनांक, विद्युत चालकता, तनन सामर्थ्य आदि का मान मापन की दिशा परिवर्तित करने पर परिवर्तित हो जाता है। इस गुण को विषमदैशिकता कहते हैं। तथा ऐसे ठोसों को विषमदैशिक ठोस कहते हैं। क्रिस्टलीय ठोस विषमदैशिक होते हैं। क्योंकि उनमें परमाणुओं, अणुओं या आयनों का एक निश्चित विन्यास होता है।

Note :- काँच को अतिशीतित द्रव भी कहा जा सकता है। क्योंकि यह ताप बढ़ने पर द्रव के समान बहने का गुण रखता है।
अतः पुरानी इमारतों के खिड़कियों के काँच हलके से नीचे से थोड़े से मोटे हो जाते हैं।
पुरानी इमारतों के खिड़की के काँच में कुछ स्थानों पर सफेद धब्बे बन जाते हैं जो कि अक्रिस्टलीय काँच के क्रिस्टलीय रूप में बदल जाने के कारण होता है।



Toppersnotes
Unleash the topper in you

Electrovalent Bond

गुण	आयनिक Ionic	सहसंयोजी Co-valent	धात्विक Metallic	आण्विक ठोस Molecular
बंधका प्रकार	आयनिक बंध	सहसंयोजी बंध	धात्विक बंध	वाण्डरवाल बंध
M.P.	उच्च M.P. (आयनों के प्रबल आकर्षण)	Ionic से कम किन्तु Diamond, SiC, SiO_2, BN में Network Structure निर्माण के कारण उच्च M.P.	उच्च M.P. व B.P.	निम्न M.P. व B.P.
विद्युतचालकता	ठोस अवस्था में विद्युत के कुचालक किन्तु द्रव अवस्था या पिघली अवस्था में सुचालक	विद्युत के कुचालक अपवाद- ग्रेफाइट (मुक्त संयोजी e^- के कारण)	ठोस व द्रव दोनों अवस्था में विद्युत का सुचालक	धारा के कुचालक
eg ⇒	NaCl, KCl, NH_4Cl, K_2SO_4, Na_2SO_4 etc.	Diamond, SiO_2 (क्वार्टिज), SiC, BN, Graphite etc.	Fe, Au, Pt, Ni, W, Pd etc.	

(a) ध्रुवीय आण्विक ठोस -
eg:- SO_2, NH_3, HCl, HBr, HI.

(b) अध्रुवीय आण्विक ठोस
eg:- ठोस CO_2 (शुष्क बर्फ), नैफ्थलीन, कपूर,
eg:- ठोस H_2, I_2

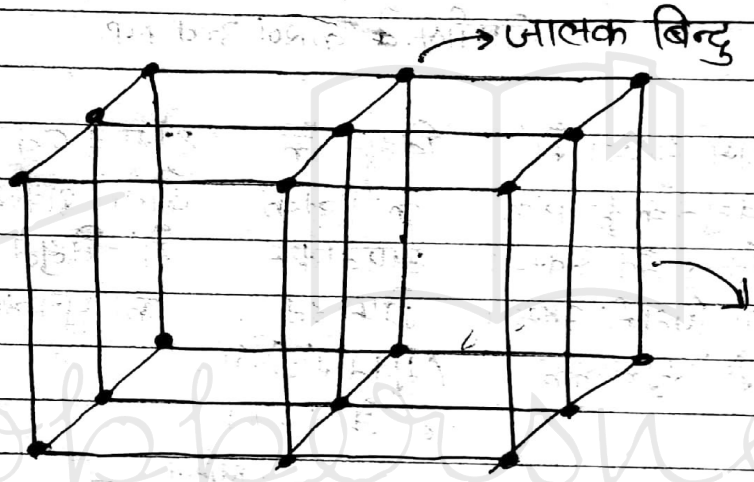
(c) H-Bonded molecular solid
eg:- ठोस H_2O (Ice), ठोस NH_3 etc.

प्रकृति ⇒	कठोर, भंगुर	कठोर	कठोर	मृदु

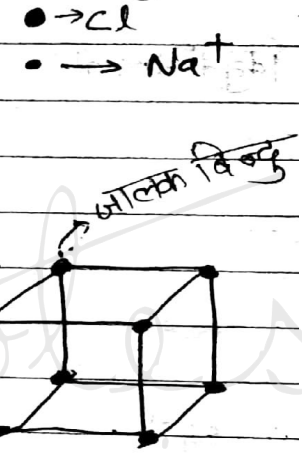
जालक व एकक कोष्ठीका (Crystal Lattice and Unit cell) ⇒

क्रिस्टल के कणों का त्रिविम में अभिविन्यास क्रिस्टल जालक कहलाता है तथा क्रिस्टल जालक की वह सुक्ष्मतम् इकाई जो बार-2 पुनरावर्तित होकर सम्पूर्ण क्रिस्टल जालक का निर्माण करती एकक कोष्ठीका कहलाती है।

Crystal Lattic



Unit cell

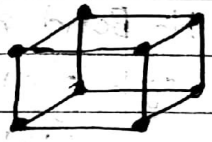


Unit cell के प्रकार ⇒

Primittive (आद्य)

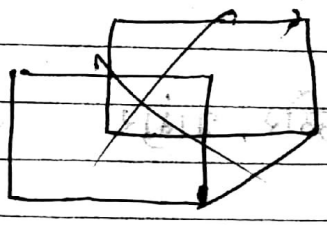
ठोस के कण केवल एकक कोष्ठिका पर होते हैं।

जालक बिन्दु = 8



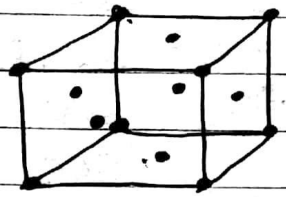
Non Primittive

ठोस के कण / परमाणु / आयनो Unit cell के कोनों के अलावा अन्य स्थितियो पर भी होते हैं।



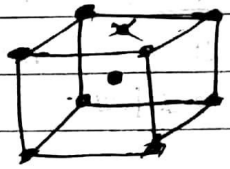
Non Primittive

फलक केन्द्रीत (Face Centred Unit cell)



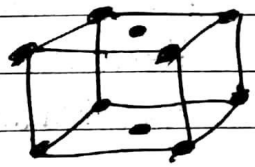
Lattice Point = 14

काय केन्द्रीत Body centred Unit Cell (BCC)



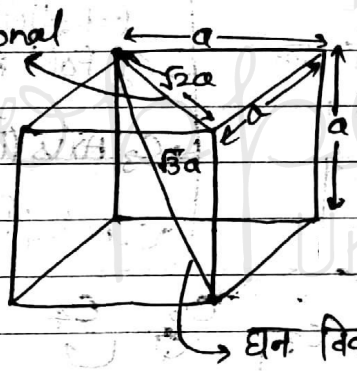
Lattice Point = 9

अन्त: केन्द्रीत Endo Centred Unit Cell (ECC)



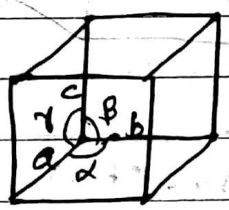
Lattice Point = 10

Simple Cubic Cell (SCC)



घन की भुजा = a
केन्द्र = 1
कोने = 8
फलक = 6
कोर = 12
फलक विकर्ण = 12
घन विकर्ण = 4

एकक कोष्ठिका (Unit Cell) के पैरामीटर ⇒



एकक कोष्ठिका के **छः पैरामीटर** होते है। इसकी अक्षीय लम्बाईयाँ a, b & c तथा उनके मध्य कोण α, β & γ।

इन छः पैरामीटर के आधार पर **14 प्रकार** के क्रिस्टल जालक संरचनाएं बनती है। जिन्हे **ब्रेवीस जालक** कहते है।

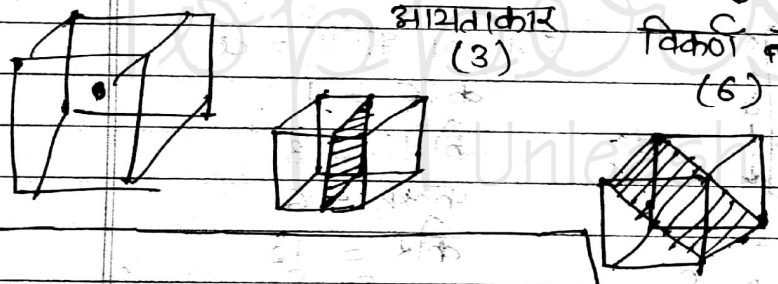
Toppersnotes
Unleash the topper in you

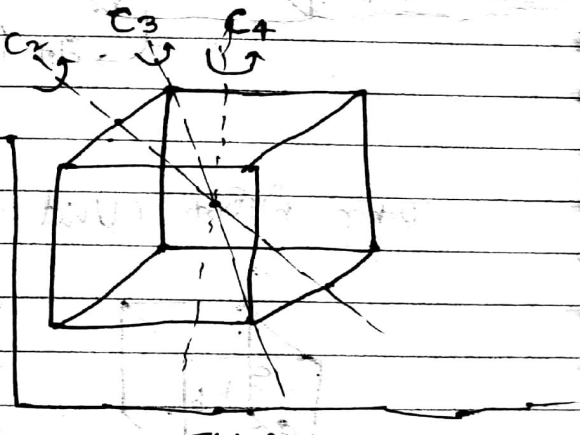
सबसे अधिक सममित – Cubic
असममित = Triclinic

Example	भुजा	कोण		एकक कोष्ठिका प्रकार
Cubic (घन)	$a = b = c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90°$	3	SCC, FCC, BCC
Tetragonal (~~Trigonal~~) (त्रिकोणी)	$a = b \neq c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90°$	2	SCC, BCC
Orthorombic (विषमलम्बाक्ष)	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90°$	4	SCC, FCC, BCC, ECC
Trigonal/Rombohedral	$a = b = c$	$\alpha = \beta \neq \gamma$	1	SCC
Monoclinic (एकनताक्ष)	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \gamma \neq \beta, \beta \neq 90$	2	SCC, ECC
Hexagonal (षटकोणीय)	$a = b \neq c$	$\alpha = \beta \neq \gamma \cdot \gamma = 120°$	1	SCC
Triclinic (त्रिनताक्ष)	$a \neq b \neq c$	$\alpha \neq \beta \neq \gamma$	1	SCC
			14	

सममिति तत्व → (23)

- केन्द्र (1)
- तल
  - आयताकार (3)
  - विकर्ण तल (6)
- अक्ष
  - (चतुर्गुणित अक्ष) → C_4 Fold Axis [3]
  - → C_3 Axis (त्रिगुणित) [4]
  - → C_2 Axis (द्विगुणित) [6]





Cubic – Ag, Cu, NaCl, KCl, हीरा, जिंक ब्लैंड्स, Pb, Ag, CaF_2

– Tetragonal : $CaSO_4$, सफेद टिन, TiO_2, SnO_2

Orthorombic – विषम लम्बाक्ष सल्फर, KNO_3, $PbCO_3$, $CaCO_3$, $BaSO_4$, K_2SO_4, एप्सम लवण ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)

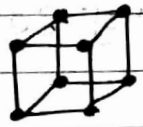
Triclinic – $K_2Cr_2O_7$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, H_3BO_3

Hexagonal – ग्रेफाइट, ZnO, CdS

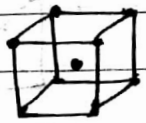
Rombohedral – $CaCO_3$ (कैल्साइट), क्वार्टज, HgS (सिनेबार), Sb, $KMnO_4$

Monoclinic – एकनताक्ष सल्फर, $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, $PbCrO_4$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (जिप्सम लवण)

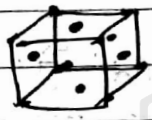
प्रति एकक कोष्ठिका परमाणुओं की संख्या ⇒



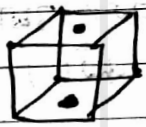
① SCC :- $8 \times \frac{1}{8} = 1$



② BCC :- $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$



③ FCC :- $8 \times \frac{1}{8} + \frac{1}{2} \times 6 = 4$



④ ECC :- $8 \times \frac{1}{8} + \frac{1}{2} \times 2 = 2$

$$n_{eff} = \frac{n_c}{8} + \frac{n_f}{2} + \frac{n_i}{1} + \frac{n_e}{4} + \frac{n_{o.v.}}{1} + \frac{n_{T.V.}}{1}$$

(n_i → Centre, n_e → कोर)

Q. यदि परमाणु A एकक कोष्ठिका के प्रत्येक कोने पर तथा परमाणु B प्रत्येक फलक केन्द्र पर उपस्थित है तो यौगिक का सम्भावित सूत्र ज्ञात करो।

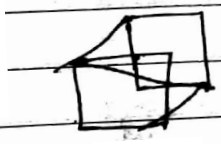
A : B

$8 \times \frac{1}{8}$: $6 \times \frac{1}{2}$

1 : 3 ⇒ AB_3

Q. यदि उपरोक्त प्रश्न में किसी एक त्रिगुणित अक्ष पर उपस्थित सभी परमाणु हटा दिये जाते हैं यौगिक का सम्भावित सूत्र ज्ञात करो।

A : B



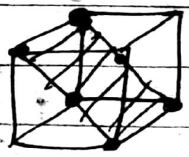
$6 \times \frac{1}{8}$: $6 \times \frac{1}{2}$

1 : 4 AB_4

Toppersnotes
Unleash the topper in you

के किर्ण

Q. यदि प्रश्न 1 में एक घन तल पर उपस्थित तथा उसको स्पर्श करने वाले सभी परमाणु हटा दिये जाए तो यौगिक का सूत्र ज्ञात करो।



⇒

A : B

$4 \times \frac{1}{8}$: $4 \times \frac{1}{2}$

1 : 4

⇒ AB_4

Q. परमाणु x, BCC संरचना बनाता है तथा परमाणु y प्रत्येक फलक केन्द्र पर तथा परमाणु z एकक कोष्ठिका के कोर केन्द्र पर उपस्थित है तो यौगिक का सम्भावित सूत्र ज्ञात करो।

⇒ x : y : z

2 : $\frac{1}{2} \times 6$: $\frac{1}{4} \times 12$

⇒ 2 : 3 : 3

⇒ $x_2y_3z_3$

Q. यदि उपरोक्त प्रश्न में घन विकर्ण पर उपस्थित तथा उसको स्पर्श करने वाले सभी परमाणु हटा दिए जाते है यौगिक का सम्भावित सूत्र ज्ञात करो।

x : y : z

$0 + 6 \times \frac{1}{8}$: $\frac{1}{2} \times 6$: $\frac{1}{4} \times 12$

$\frac{1}{4}$: 1 : 1

1 : 4 : 4

⇒ xy_4z_4

Same Q. ..... घन का विकर्ण तल

$x : y : z$

$0 + \frac{1}{8} \times 4 : \frac{1}{2} \times 4 : 10 \times \frac{1}{4}$

$\frac{1}{2} : 2 : \frac{5}{2}$

$1 : 4 : 5$

$\Rightarrow x y_4 z_5$

Q. परमाणु P एकक कोष्ठिका के कोने पर तथा परमाणु Q उसके केन्द्र पर उपस्थित है तो यौगिक का सूत्र ज्ञात करो।

⇒ P : Q.

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

$\Rightarrow PQ$

Q. यदि उपरोक्त प्रश्न में किसी एक कोने से परमाणु P विस्थापित होकर कोर केन्द्र पर आ जाता है तो यौगिक का सूत्र ज्ञात करो।

P : Q.

⇒ $7 \times \frac{1}{8} + 1 \times \frac{1}{4} : 1$

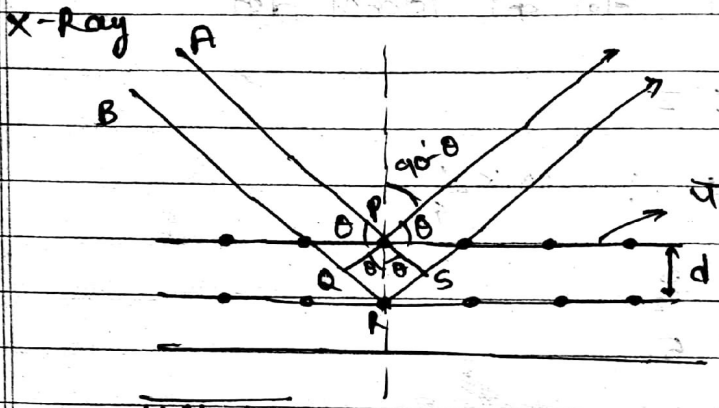
$\Rightarrow \frac{7+2}{8} : 1 \quad \Rightarrow 9 : 8$

$\Rightarrow P_9 Q_8$

Q.

Toppersnotes
Unleash the topper in you

क्रिस्टल की संरचना (ब्रेग समीकरण) ⇒



पदान्तर = $n\lambda$

$n\lambda = QRS$

$n\lambda = QR + RS$

$n\lambda = 2PR\sin\theta$

$\boxed{n\lambda = 2d\sin\theta}$

ΔPQR

$\sin\theta = \frac{QR}{PR}$

$QR = PR\sin\theta$

$n = 1, 2, 3, 4 \ldots$

λ = आपतित X-Ray का तरंगदैर्ध्य

d = दो क्रिस्टल तलों के मध्य दूरी

θ = आपतित X-Ray व क्रिस्टल तल के मध्य का कोण

प्रथम तल के लिए $n = 1$

$n\lambda = 2d\sin\theta$

$d = \frac{n\lambda}{2\sin\theta}$

$d_{min} \Rightarrow \sin\theta_{max.}$

$\theta = 90°$

$\boxed{d_{min.} = \frac{\lambda}{2}}$

Q. किसी x-Ray का तरंगदैर्ध्य ज्ञात करो जो कि एक क्रिस्टल पर आपतित होती है $2\theta = 16.8^\circ$ यदि यह Diffraction कोण केवल प्रथम तल के लिए पाया जाता है तथा क्रिस्टल के दो तलों के मध्य की दूरी 0.2 nm है ($\sin 8.4^\circ = 0.146$)।

⇒ $n\lambda = 2d \sin\theta$

$\lambda = \frac{2 \times 0.2}{1 \times 0.146} = \frac{4 \times 100}{146} = 2.7$ nm

$\lambda = \frac{2 \times 0.2 \times 0.146}{1} = 0.0584$

निबिड़ संकुलित संरचनाएँ (Closed Packing) ⇒

1D (एकविमीय)

C.No. = 2

समन्वय संख्या (Co-ordination No)

2D

C.No. = 4

P.E. = 78.4%

(Packing Efficiency)

2D Square Close Packing

C.No. = 6

P.E. = 90.4%

2D - Hexagonal Close Packing

3D

From 2D Square Close Packing

From 2D Hexagonal

(a) पहली परत पर दूसरी परत रखना -

→ रिक्ती (Void)

त्रिकोणीय रिक्ती

Octahedral Void (O.V.)

(अष्टफलकीय)

Tetrahedral Void (T.V.)

(चतुष्फलकीय)

Toppersnotes
Unleash the topper in you

चतुष्फलकीय रिक्ति (T.V.) ⇒

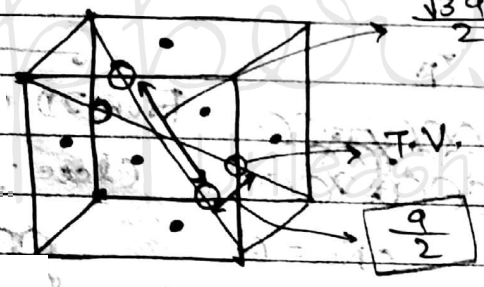
चार स्पर्शी गोलो के मध्य का रिक्त स्थान चतुष्फलकीय रिक्ती कहलाता है। इन चारो स्पर्शी गोलो के केन्द्रो को मिलाने पर एक चतुष्फलकीय संरचना बनती है।

अष्टफलकीय रिक्ति (O.V.) ⇒

निबिड़ संकुलित संरचनाओ मे 6 स्पर्शी गोलो के मध्य का रिक्त स्थान, अष्टफलकीय रिक्ती कहलाती है।

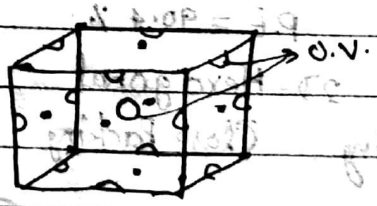
इन 6 तथा 6 स्पर्शी 6 गोलो केन्द्र मिलाने पर अष्टफलकीय संरचना बनती है। अतः इसे अष्टफलकीय रिक्ती कहते है।

FCC मे T.V. व O.V. का प्रदर्शन ⇒



No. of Atoms in FCC = 4

No. of T.V. = 8



No. of O.V. = $12 \times \frac{1}{4} + 1 = 4$

अर्थात् निबिड़ संकुलन मे एक परमाणु से 2 T.V. तथा 1 O.V. सम्बन्धित होती है।

परमाणुओं की संख्या = x

T.V. = 2x

O.V. = x

कुल रिक्ती = 2x + x = 3x

Q. यदि एक निबिड संकुलित संरचना में परमाणु A, FCC संरचना बनाता है * तथा परमाणु B प्रत्येक O.V. पर तथा परमाणु C प्रत्येक T.V. पर उपस्थित है तो यौगिक का सूत्र ज्ञात करो।

⇒ FCC में परमाणु = 4 = A

O.V. = 4, T.V. = 8

A : B : C

⇒ 4 : 4 : 8 ⇒ 1 : 1 : 2

⇒ ABC_2

Or

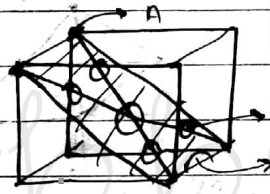
A : B : C

x : x : 2x

ABC_2

Q. यदि उपरोक्त प्रश्न में घन के विकर्ण तल पर उपस्थित व उसको स्पर्श करने वाले सभी परमाणु हटा दिए जाए तो यौगिक का सूत्र क्या होगा।

⇒



$A = \frac{1}{8} \times 4 + 4 \times \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$

$B = 4 - \left(1 + 2 \times \frac{1}{4}\right) = \frac{5}{2}$

$C = 8 - 4 = 4$

A : B : C

⇒ $\frac{5}{2} : \frac{5}{2} : 4$ ⇒ 5 : 5 : 8

⇒ $A_5B_5C_8$

Q. परमाणु A CCP संरचना बनाता है तथा परमाणु B, $\frac{2}{3}$ T.V. पर उपस्थित है तथा परमाणु C 50% O.V. पर उपस्थित है तो यौगिक का सम्भावित सूत्र ज्ञात करो।

HCP/CCP - Cubic Close Packing

⇒ A : B : C

$x : \frac{2}{3} \times 2x : x \times \frac{1}{2}$

⇒ $A_6B_8C_3$

⇒ $1 : \frac{4}{3} : \frac{1}{2}$ ⇒ 6 : 8 : 3

Q. किसी पदार्थ के पाँच ग्राम नमुने में कुल रिक्तियों की संख्या ज्ञात करो यदि इसका सूत्रभार 50 g/mole है ?

⇒ Mole $= \frac{5}{50} = \frac{1}{10}$ mole

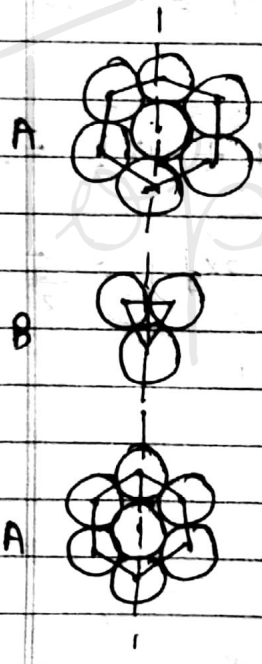
$\frac{1}{10} \times 6.023 \times 10^{23} \Rightarrow 6.023 \times 10^{22}$ परमाणु

Total Voids $\Rightarrow 3 \times 6.023 \times 10^{22} \Rightarrow 18.069 \times 10^{22}$

$\Rightarrow 1.8069 \times 10^{23}$

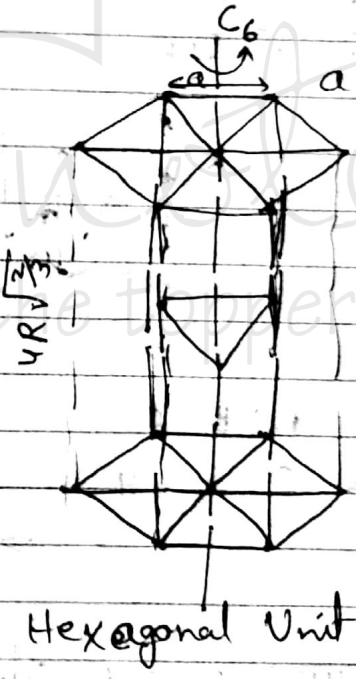
(b) द्वितीय परत पर तीसरी परत को रखना -

(i) T.V. का आच्छादन (hCP - hexagonal Close Packing) ⇒



ABAB type

C.No. = 12



Hexagonal Unit Cell

कुल परमाणु =

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

T.V. = 12

O.V. = 6

Unit Cell का आयतन = Base Area × height

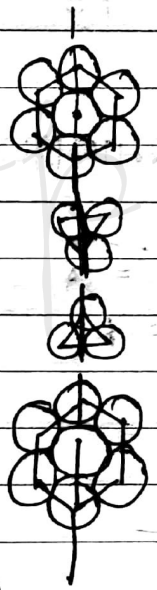
त्रिभुज का क्षेत्रफल = $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

Unit Cell का आयतन = $6 \times \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 \times 4R\sqrt{\frac{2}{3}}$

$= \frac{6 \times \sqrt{3} \times (2R)^2 \times 4 \times R \times \sqrt{2}}{4\sqrt{3}}$

$= 24\sqrt{2}\,R^3$

(iii) O.V. का आच्छादन (CCP - Cubic Close Packing)



ABCABC type

C.No. = 12

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q. हीरे की एक एकक कोष्ठिका में 8 परमाणु FCC संरचना बनाते है तथा अन्य 4 परमाणु एकान्तर T.V. पर उपस्थित है तो इसके 12g नमुने में एकक कोशिकाओ की संख्या ज्ञात करो।

Q. परमाणु P एकक कोष्ठिका के प्रत्येक कोने पर तथा परमाणु B एकान्तर फलको पर उपस्थित है तो यौगिक का सूत्र ज्ञात करो।