अध्याय - 1 (ठोस अवस्था)

व्यायाम प्रश्न:

प्रश्न:1 अनाकार शब्द को परिभाषित कीजिए। अनाकार ठोस के कुछ उदाहरण दीजिए।

उत्तर -

अनाकार ठोस
1.) अनियमित आकार
2.) संलयन की निश्चित ऊष्मा नहीं होती है
3.) प्रकृति में आइसोट्रोपिक
4.) तापमान की एक लंबी श्रृंखला में धीरे-धीरे नरम
5.) छद्म ठोस
6.) शॉर्ट रेंज ऑर्डर

प्रश्न 2 क्या एक गिलास क्वार्ट्ज जैसे ठोस से अलग है? क्वार्ट्ज को किन परिस्थितियों में कांच में बदला जा सकता है?

उत्तर -

अवयवी कणों की व्यवस्था काँच को क्वार्टज से भिन्न बनाती है। कांच में, अवयवी कणों का परास का क्रम कम होता है लेकिन क्वार्ट्ज में अवयवी कणों में लघु परास और दीर्घ परास दोनों होते हैं। क्वार्ट्ज को तेजी से गर्म और ठंडा करके कांच में बदला जा सकता है।

प्रश्न 3 निम्नलिखित में से प्रत्येक ठोस को आयनिक, धात्विक, आणविक, नेटवर्क या अनाकार के रूप में वर्गीकृत करें।

i.) टेट्रा फॉस्फोरस डीऑक्साइड (P_4O_{10})

ii.) अमोनियम फॉस्फेट $(NH_4)_3PO_4$

iii.) SiC

iv.) I_2

v.) P_4

vi.) प्लास्टिक

vii.) **सीसा**

viii.) **पीतल**

ix.) **आरबी**

x.) **LiBr**

xi.) **Si**

उत्तर:

ईओण का	अमोनियम फॉस्फेट, LiBr
धातु का	पीतल, आरबी
मोलेकुलर	टेट्रा फॉस्फोरस डिऑक्साइड, I2, P4
नेटवर्क	ग्रेफाइट, SiC, Si
बेढब	प्लास्टिक

प्रश्न:4.) i.) शब्द समन्वय संख्या का क्या अर्थ है?

ii.) परमाणुओं की समन्वय संख्या क्या है:

a.) एक घन बंद पैक्ड संरचना में?

बी।) एक शरीर केंद्रित घन संरचना में?

उत्तर -

किसी कण के निकटतम पड़ोसियों की संख्या को उसकी समन्वय संख्या कहते हैं।

परमाणुओं की समन्वय संख्या:

i.) घन करीब - पैक संरचना में: 12 और

ii.) एक शरीर केंद्रित घन संरचना में: 8

प्रश्न:5.) यदि आप किसी अज्ञात धातु का घनत्व और उसकी इकाई कोष्ठिका का आयाम जानते हैं, तो आप उसका परमाणु द्रव्यमान कैसे निर्धारित कर सकते हैं? समझाओ।

उत्तर -

क्यूबिक क्रिस्टल के मामले में:

एक इकाई सेल का आयतन = a^3

एक इकाई कोशिका का द्रव्यमान = एक इकाई कोशिका में परमाणुओं की संख्या x प्रत्येक परमाणु का द्रव्यमान

= z x m

(z एक इकाई सेल में मौजूद परमाणुओं की संख्या है और m एक परमाणु का द्रव्यमान है)

यूनिट सेल में मौजूद परमाणु का द्रव्यमान: m = M/NA (M मोलर मास है)

इसलिए, इकाई सेल का घनत्व

= इकाई कोशिका का द्रव्यमान/इकाई कोशिका का आयतन

$= zm/a^3 = zM/a^3N_A$

$एम = da^3N_A/Z$

प्रश्न:6.) क्रिस्टल की स्थिरता उसके गलनांक के परिमाण में परिलक्षित होती है। टिप्पणी। एक डेटा बुक से ठोस पानी, एथिल अल्कोहल, डायथाइल ईथर और मीथेन का गलनांक एकत्र करें। इन अणुओं के बीच अंतर-आणविक बलों के बारे में आप क्या कह सकते हैं?

उत्तर -

गलनांक जितना अधिक होता है, आकर्षण के अंतर-आणविक बल उतने ही अधिक होते हैं, परमाणुओं के बीच का बंधन मजबूत होता है और स्थिरता अधिक होती है। उच्च गलनांक वाला पदार्थ कम गलनांक वाले पदार्थ की तुलना में अधिक स्थिर होता है।

पदार्थों	गलनांक
ठोस पानी	158.8K
एथिल अल्कोहल	158.8K
डायइथाइल इथर	96.85K
मीथेन	89.34K

उपरोक्त तालिका से यह देखा गया कि उच्च गलनांक के साथ ठोस पानी अधिक स्थिर होता है और कम गलनांक वाली मीथेन कम स्थिर होती है|

प्रश्न:7.) निम्नलिखित में से प्रत्येक जालक की एक इकाई कोष्ठिका में कितने जालक बिंदु होते हैं?

i.) चेहरा केंद्रित घन

ii.) चेहरा केंद्रित चतुष्कोणीय

iii.) शरीर केंद्र

उत्तर -

i.) फलक केन्द्रित घन में 14 (कोनों से + 6 फलकों से) जालक बिंदु होते हैं।

ii.) चतुष्कोणीय फलक में 14 (कोनों से + 6 फलकों से) जालक बिंदु होते हैं।

iii.) शरीर केंद्रित घन में 9 (केंद्र से 1 + कोने से 8) जाली बिंदु हैं।

प्रश्न:8.) समझाएं

i.) धातु और आयनिक क्रिस्टल के बीच समानता और अंतर का आधार।

ii.) आयनिक ठोस कठोर और भंगुर होते हैं।

उत्तर -

i.) धातु और आयनिक क्रिस्टल के बीच समानता का आधार यह है कि ये दोनों प्रकार के क्रिस्टल इलेक्ट्रोस्टैटिक आकर्षण बल द्वारा धारण किए जाते हैं। धात्विक क्रिस्टल में स्थिरवैद्युत बल धनात्मक आयनों और इलेक्ट्रॉनों के बीच कार्य करता है। आयनिक क्रिस्टल में, यह विपरीत रूप से चार्ज किए गए आइकनों को b/w करता है। इसलिए दोनों का गलनांक उच्च होता है।

धात्विक और आयनिक क्रिस्टल में अंतर का आधार यह है कि धात्विक क्रिस्टल में इलेक्ट्रॉन गति करने के लिए स्वतंत्र होते हैं और इसलिए, धातु क्रिस्टल बिजली का संचालन कर सकते हैं। हालाँकि, आयनिक क्रिस्टल में आयन गति करने के लिए स्वतंत्र नहीं होते हैं। इस वजह से वे बिजली का संचालन नहीं कर सकते। हालांकि, पिघली हुई अवस्था में या जलीय घोल में, वे बिजली का संचालन करते हैं।

ii.) आयनिक क्रिस्टल के अवयवी कण आयन होते हैं, इन आयनों को स्थिरवैद्युत आकर्षण बल द्वारा आयामी व्यवस्था में एक साथ रखा जाता है। इलेक्ट्रोस्टैटिक बल के बाद से आकर्षण का बल बहुत मजबूत होता है, आवेशित आयन स्थिर स्थिति में होते हैं। यही कारण है कि आयनिक क्रिस्टल कठोर और भंगुर होते हैं

प्रश्न:9.) एफसीसी जाली में चांदी का क्रिस्टलीकरण होता है। यदि सेल के किनारे की लंबाई 4.07×10^{-8}cm है और घनत्व $10.5 gcm^{-3}$ है। चांदी के परमाणु द्रव्यमान की गणना करें।

उत्तर -

यह दिया गया है कि किनारे की लंबाई, $a = 4.077 \times 10^{-8}$cm

घनत्व, डी = $10.5 gcm^{-3}$

चूंकि जाली एफसीसी प्रकार है, संख्या। परमाणुओं की प्रति इकाई कोशिका, z = 4

हम यह भी जानते हैं कि,

$N_A = 6.022 \times 10^{23} cm^{-3}$

संबंध का उपयोग करना:

$d = zM/a^3N_A$

$M = da^3N_A/ Z$

$= \frac{10.5gcm\text{-}1 \times (4.077 \times 10\text{-}8cm)3 \times 6.022 \times 1023mol\text{-}1}{4}$

$= 107.13 gmol^{-1}$

अत: चाँदी का परमाणु द्रव्यमान = 107.13u

प्रश्न:10.) एक घन ठोस दो तत्वों P और Q से बना है। Q के परमाणु घन के कोने पर हैं और P शरीर के केंद्र में हैं। यौगिक का सूत्र क्या है। P और Q की समन्वय संख्या क्या है?

उत्तर -

यह दिया गया है कि Q के परमाणु घन के सरोकारों पर मौजूद हैं। इसलिए सं. 1 इकाई सेल में Q के परमाणुओं की संख्या = 8 x 1/8 = 1

यह भी दिया गया है कि P के परमाणु शरीर के केंद्र में मौजूद हैं।

इसलिए, नहीं। एक इकाई कोष्ठिका में P के परमाणुओं की संख्या = 1

इसका मतलब है कि संख्या का अनुपात। पी परमाणुओं की संख्या के लिए। क्यू परमाणुओं की, पी: क्यू = 1: 1

अतः यौगिक का सूत्र PQ है। समन्वय नं। P और Q दोनों का 8 है।

प्रश्न:11.) नाइओबियम शरीर केंद्रित घन संरचना में क्रिस्टलीकृत होता है। यदि घनत्व 8.55gcm-3 है, तो इसके परमाणु द्रव्यमान 93u का उपयोग करके नाइओबियम की परमाणु त्रिज्या की गणना करें।

उत्तर - यह दिया गया है कि नाइओबियम d का घनत्व = $8.55gcm^{-3}$

परमाणु द्रव्यमान M = $93gmol^{-1}$

चूंकि जाली बीसीसी प्रकार है, संख्या। परमाणुओं की प्रति इकाई कोशिका, z = 2

हम यह भी जानते हैं कि NA = $6.022 \times 10^{23}mol^{-1}$

संबंध लागू करना:

$d = zM/a^3N_A$

$a^3 = zM/Dn_A$

$= 2.93gmol^{-1}/8.33gcm^{-3} \times 6.022 \times 10^{23}mol^{-1}$

$= 3.612 \times 10^{-23}cm^3$

तो, a = 3.306 x 108cm

शरीर केंद्रित घन इकाई सेल के लिए:

आर = √3/4 एक्स = $\sqrt{3}/4 \times 3.306 \times 10^{-8}cm$

$= 1.432 \times 10^{-8}cm$

$= 14.32 \times 10^{-9}cm = 14.32nm$

प्रश्न:12.) यदि अष्टफलकीय शून्य की त्रिज्या r है और निकट पैकिंग में परमाणुओं की त्रिज्या R है, तो r और R के बीच संबंध ज्ञात कीजिए।

उत्तर -

केंद्र O वाला एक गोला, अष्टफलकीय शून्य में फिट किया गया है। यह देखा जा सकता है कि∆ बीएसी समकोण है

∆BAC = 900

अब पाइथागोरस प्रमेय को लागू करते हुए, हम लिख सकते हैं:

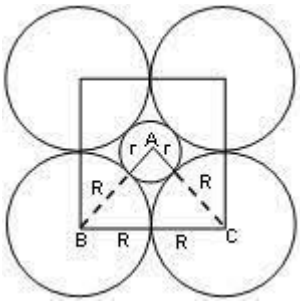
$BC^2 = BA^2 + AC^2$

$= (2R)^2 = (R + r)^2 + (R + r)^2$

$= (2R)^2 = 2(R + r)^2$

$= 2R^2 = (R+ r)^2$

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



$= R = \sqrt{2}R - R$

$= R = 0.414$

प्रश्न:13.) कॉपर एक fcc जाली में क्रिस्टलीकृत हो जाता है जिसकी किनारे की लंबाई 3.61 x 10^{-8}cm होती है। दिखाएँ कि परिकलित घनत्व इसके मापित मान 8.92gcm^{-3} के अनुरूप है।

उत्तर -

किनारे की लंबाई, a = 3.61 x 10^{-8}cm

चूंकि जाली एफसीसी प्रकार है, संख्या। परमाणुओं की प्रति इकाई कोशिका, z = 4

परमाणु द्रव्यमान, एम = 63.5$gmol^{-1}$

हम यह भी जानते हैं कि, NA = 6.022 X $10^{23}mol^{-1}$

संबंध लागू करना:

$d = z\ M/a^3N_A$

$$= \frac{4 \times 63.5 gmol^{-1}}{(3.61 \times 10^{-8} cm)^3 \times 6.022 \times 10^{23} mol^{-1}}$$

$= 8.97gcm^{-3}$

परिकलित घनत्व 8.97gcm^{-3} इसके मापा मूल्य के अनुरूप है।

प्रश्न:14.) विश्लेषण से पता चलता है कि निकल ऑक्साइड का सूत्र $NiO_{.98}O_{1.00}$ है। निकल के कौन से अंश Ni^{2+} और Ni^{3+} आयनों के रूप में मौजूद हैं?

उत्तर:

निकल ऑक्साइड का सूत्र $NiO._{98}O_{1.00}$ है

इसलिए नी परमाणुओं की संख्या का अनुपात नहीं। ओ परमाणुओं की।

Ni:O = 0.98: 1.00 = 98: 100

अब 100 O^{2-} आयनों पर कुल आवेश = 100 x (-2) = -200

चलो न. Ni^{2+} आयनों का x हो।

तो, नहीं. Ni^{3+} आयनों का 98 - x . है

अब, Ni^{2+} आयनों पर कुल आवेश = x (+2) = +2x

और, Ni^{3+} आयनों (98 - x) (+3) पर कुल चार्ज

= 294 - 3x

चूँकि यौगिक उदासीन है, हम लिख सकते हैं:

2x + (294 - 3x) + (-200) = 0

एक्स + 94 = 0

एक्स = 94

इसलिए, नहीं। Ni^{2+} का = 94 और नहीं। Ni^{3+} आयनों का = 98 - 94 = 4

इसलिए, निकल का अंश जो Ni^{2+} 94/98 = 0.959 . के रूप में बाहर निकलता है

प्रश्न:15.) अर्धचालक क्या है? दो मुख्य प्रकार के अर्धचालकों का वर्णन कीजिए और उनकी चालन क्रियाविधि में अंतर कीजिए

उत्तर:

अर्धचालक पदार्थ होते हैं जिनकी मध्यवर्ती श्रेणी 10^{-6} से 104 $ohm^{-1}m^{-1}$ में चालकता होती है।

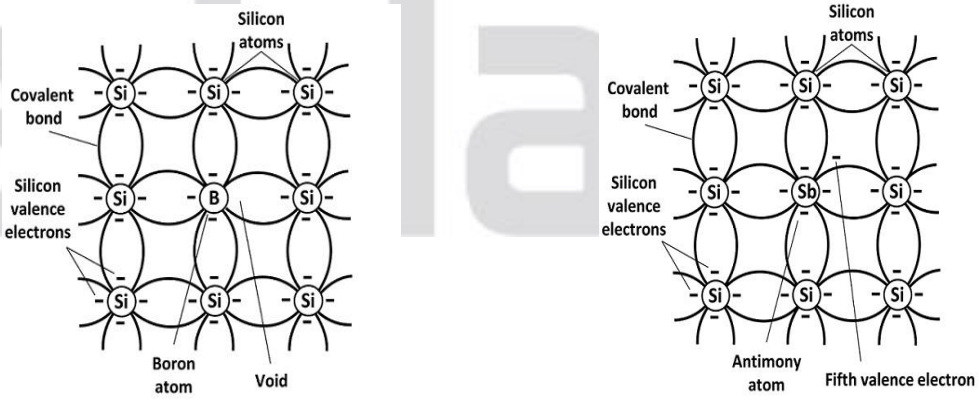
अर्धचालक के दो मुख्य प्रकार हैं:

i.) एन-प्रकार या

ii.) पी-प्रकार

i.) एन-टाइप सेमीकंडक्टर: वह अर्धचालक जिसकी बढ़ी हुई चालकता ऋणावेशित इलेक्ट्रॉनों का परिणाम है, n प्रकार का अर्धचालक कहलाता है।

ii.) पी - टाइप सेमीकंडक्टर: वह अर्धचालक जिसकी चालकता में वृद्धि इलेक्ट्रॉन पूर्ण का परिणाम है, एपी-प्रकार अर्धचालक कहलाता है।



पी - टाइप सेमीकंडक्टर एन - टाइप सेमीकंडक्टर

प्रश्न:16.) नॉन स्टोइकोमेट्रिक क्यूप्रस ऑक्साइड, Cu_2O को प्रयोगशाला में तैयार किया जा सकता है। इस ऑक्साइड में कॉपर से ऑक्सीजन का अनुपात 2:1 से थोड़ा कम होता है। क्या आप इस तथ्य का हिसाब दे सकते हैं कि यह पदार्थ एपी-टाइप सेमीकंडक्टर है?

उत्तर:

प्रयोगशाला में तैयार किए गए क्यूप्रस ऑक्साइड में कॉपर से ऑक्सीजन का अनुपात 2:1 से थोड़ा कम होता है। इसका मतलब है कि नहीं. Cu^+ आयनों की संख्या दोगुनी से थोड़ी कम है। O^{2-} आयनों का। ऐसा इसलिए है क्योंकि कुछ Cu+ आयनों को Cu_2^+ आयनों द्वारा प्रतिस्थापित किया गया है। प्रत्येक Cu_2^+ आयन दो Cu^+ आयनों की जगह लेता है, जिससे छिद्र बनते हैं। नतीजतन, पदार्थ इन सकारात्मक छिद्रों की मदद से बिजली का संचालन करता है। अत: पदार्थ एक p-प्रकार का अर्धचालक है।

प्रश्न: 17.) फेरिक ऑक्साइड ऑक्साइड आयनों के एक हेक्सागोनल क्लोज-पैक सरणी में क्रिस्टलीकृत होता है, जिसमें फेरिक आयनों द्वारा कब्जा किए गए प्रत्येक तीन ऑक्टाहेड्रल छिद्रों में से दो होते हैं। फेरिक ऑक्साइड का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

उत्तर -

चलो न. ऑक्साइड आयनों का x . हो

तो, नहीं। अष्टफलकीय रिक्तियों का = x

यह दिया गया है कि प्रत्येक तीन अष्टफलकीय छिद्रों में से 2 पर फेरिक आयन होते हैं

तो, नहीं। फेरिक आयनों का = 2/3 x

इसलिए, संख्या का अनुपात। Fe^{3+} आयनों से O^{2-} आयनों का,

$Fe^{3+} : O^{2-} = 2/3\ x : x$

= 2 : 3

अतः फेरिक ऑक्साइड का सूत्र Fe_2O_3 है।

प्रश्न:18.) निम्नलिखित में से प्रत्येक को पी-टाइप या एन-टाइप सेमीकंडक्टर के रूप में वर्गीकृत करें:

i.) Ge doped with In ii.) B Doped with Si

उत्तर:

i.) Ge (एक समूह 14 तत्व) को In (एक समूह 13 तत्व) के साथ डोप किया गया है।

इसलिए, एक छेद बनाया जाएगा और उत्पन्न अर्धचालक एपी-प्रकार अर्धचालक होगा।

ii.)B (एक समूह 13 तत्व) Si (एक समूह 14 तत्व) के साथ डोप किया गया है। तो, एक अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन होगा और उत्पन्न अर्धचालक एक n- प्रकार का अर्धचालक होगा।

प्रश्न:19.) सोना (परमाणु त्रिज्या = 0.144 nm) एक फलक-केंद्रित इकाई कोशिका में क्रिस्टलीकृत होता है। कोशिका की एक भुजा की लंबाई कितनी होती है?

उत्तर -

एक चेहरा केंद्रित इकाई सेल के लिए:

ए = 2√2r

यह दिया गया है कि परमाणु त्रिज्या, r = 0.144nm

तो ए = 2√2 एक्स 0.144 एनएम

= 0.407nm

इसलिए, सेल के किनारे की लंबाई = 0.407 एनएम।

प्रश्न:20.) बैंड सिद्धांत के संदर्भ में, क्या अंतर है:

i.) एक कंडक्टर और एक इन्सुलेटर के बीच

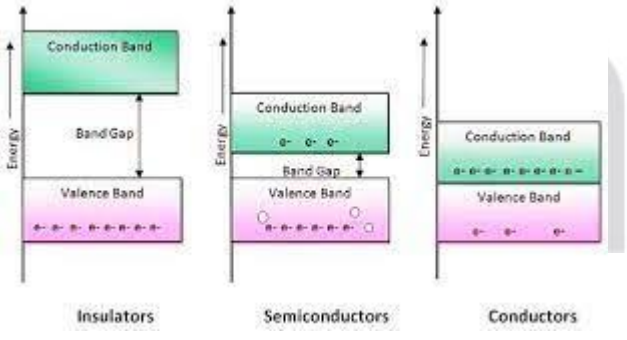
ii.) कंडक्टर और सेमीकंडक्टर के बीच?

उत्तर -

i.) किसी चालक का संयोजकता बैंड आंशिक रूप से भरा होता है या यह एक उच्च ऊर्जा, खाली चालन बैंड के साथ ओवरलैप करता है।

दूसरी ओर, एक इन्सुलेटर के मामले में, वैलेंस बैंड पूरी तरह से भर जाता है और वैलेंस बैंड और कंडक्शन बैंड के बीच एक बड़ा अंतर होता है।

2.) कंडक्टर के मामले में वैलेंस बैंड आंशिक रूप से भरा हुआ है या उच्च ऊर्जा, खाली चालन बैंड के साथ ओवरलैप करता है। तो, इलेक्ट्रॉन एक लागू विद्युत क्षेत्र के तहत आसानी से प्रवाहित हो सकते हैं। दूसरी ओर, अर्धचालक का संयोजकता बैंड भरा होता है और संयोजकता बैंड और अगले उच्च चालन बैंड के बीच एक छोटा सा अंतर होता है। इसलिए, कुछ इलेक्ट्रॉन वैलेंस बैंड से कंडक्शन बैंड में कूद सकते हैं और बिजली का संचालन कर सकते हैं।



प्रश्न:21.) निम्नलिखित शब्दों को उपयुक्त उदाहरणों के साथ समझाइए:

i.) शोट्की दोष

ii.) फ्रेंकल दोष

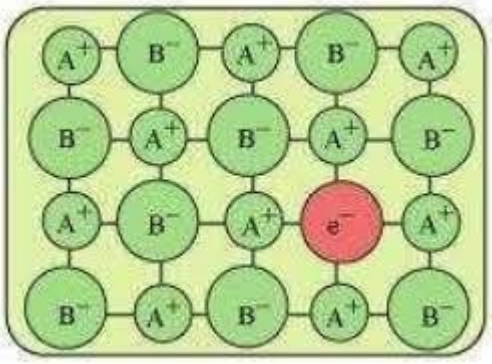
iii.) मध्यवर्ती और

iv.) एफ-केंद्र

उत्तर -

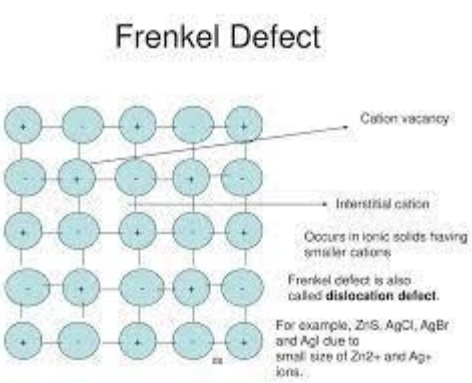
1.) **शोट्की दोष**: Schottky दोष मूल रूप से आयनिक ठोस द्वारा दिखाया गया एक रिक्ति दोष है। इस दोष में एक समान नं। विद्युत तटस्थता बनाए रखने के लिए धनायन और आयन गायब हैं। यह एक पदार्थ के घनत्व को कम करता है, आयनिक ठोस में महत्वपूर्ण संख्या में स्कूटी दोष मौजूद होते हैं।

उदा. - NaCl, KCl आदि।

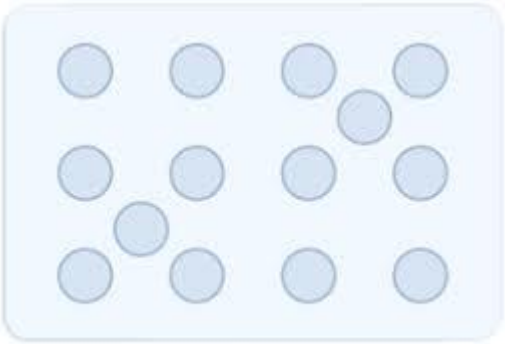


2.) **फ्रेंकल दोष**: आयनों के आकार में बड़े अंतर वाले आयनिक ठोस इस प्रकार के दोष को दर्शाते हैं। जब छोटा आयन अपने सामान्य आकार से एक अंतरालीय स्थल पर विस्थापित हो जाता है, तो फ्रेनकेल दोष उत्पन्न होता है।

उदा. - AgI, AgCl आदि।



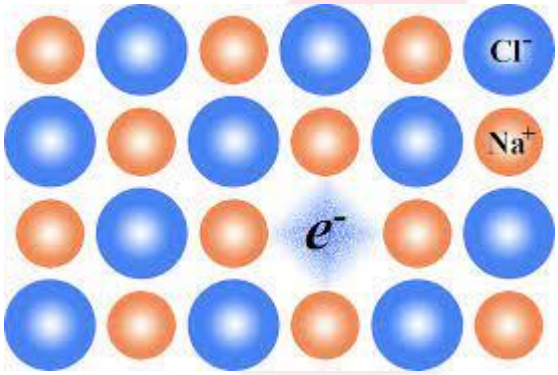
3.) **मध्यवर्ती**: अंतरालीय दोष अआयनिक ठोसों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इस प्रकार का दोष तब उत्पन्न होता है जब कुछ अवयवी कण क्रिस्टल के बीचवाला स्थान घेर लेते हैं। इस दोष के कारण किसी पदार्थ का घनत्व बढ़ जाता है।



Interstitial defects

4.) एफ - केंद्र: जब किसी क्रिस्टल के ऋणायन स्थल पर अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों का कब्जा होता है, तो आयनिक स्थल F-केंद्र कहलाते हैं। ये अयुग्मित इलेक्ट्रॉन क्रिस्टल को रंग प्रदान करते हैं।

उदा. - जब सोडियम वाष्प के वातावरण में NaCl के क्रिस्टल को गर्म किया जाता है, तो सोडियम परमाणु क्रिस्टल की सतह पर जमा हो जाते हैं। Cl आयन क्रिस्टल से इसकी सतह पर विलीन हो जाते हैं और Na परमाणुओं के साथ मिलकर NaCl बनाते हैं। प्रक्रिया के दौरान, क्रिस्टल की सतह पर मौजूद Na परमाणुओं ने इलेक्ट्रॉनों को खो दिया। ये संबंधित इलेक्ट्रॉन क्रिस्टल में फैल जाते हैं और खाली आयनिक साइटों पर कब्जा कर लेते हैं, जिससे एफ-केंद्र बनते हैं।



प्रश्न: 22.) एल्युमिनियम घन-पैक संरचना में क्रिस्टलीकृत होता है। इसकी धात्विक त्रिज्या 125pm है।

i.) यूनिट सेल के किनारे की लंबाई क्या है?

ii.) एल्युमिनियम के 1.00 cm3 में कितने यूनिट सेल होते हैं?

उत्तर -

i.) घन करीब-पैक संरचना के लिए:

ए = 2√2r

= 2√2 = 125 बजे

= 353.55 अपराह्न

= 354 pm (लगभग)

ii.)एक इकाई सेल का आयतन = $(354pm)^3$

= 4.4 x $107pm^3$

= 4.4 x 10^7 x $10^{-30}cm^3$

4.4 x $10^{-23}cm^3$

इसलिए $1.00cm^3$ = 2.27 x 10^{22} . में इकाई कोशिकाओं की संख्या

प्रश्न: 23.) यदि NaCl को SrCl2 के 10^{-3} mol% के साथ मिलाया जाता है, तो धनायन रिक्तियों की सांद्रता क्या है?

उत्तर -

यह दिया जाता है कि NaCl को SrCl2 के 10^{-3} mol% के साथ मिलाया जाता है।

इसका मतलब है कि NaCl के 100 mol $SrCl_2$ के 10^{-3} mol के साथ डोप किया गया है।

इसलिए NaCl का 1 mol $SrCl_2$ के 10^{-3}/100 mol के साथ मिला दिया जाता है।

= 10^{-5} mol $SrCl_2$

एक Sr^{2+} आयन द्वारा उत्पन्न धनायन रिक्तियां = 1

कटियन रिक्तियों की एकाग्रता

Sr^{2+} आयनों के 10^{-5} mol द्वारा उत्पादित = 10^{-5} x 6.022 x 10^{23}

= 6.022 x $10^{18}mol^{-1}$

प्रश्न:24.) निम्नलिखित को उपयुक्त उदाहरणों के साथ समझाइए:

i.) लौहचुंबकत्व

ii.) अनुचुम्बकत्व

iii.) फेरिमैग्नेटिज्म

iv।) एंटीफेरोमैग्नेटिज्म

v.) 12 - 16 और 13 - 15 समूह यौगिक

उत्तर –i.) **लौहचुंबकत्व:**कुछ पदार्थ जो चुंबकीय क्षेत्र द्वारा बहुत अधिक आकर्षित होते हैं। ऐसे पदार्थों को लौहचुम्बकीय पदार्थ कहते हैं। मजबूत आकर्षण के अलावा, इन पदार्थों को स्थायी रूप से चुंबकित किया जा सकता है|

उदा. - लोहा, कोबाल्ट, निकल आदि।

ii.)**परमचुंबकत्व:**ये पदार्थ चुंबकीय क्षेत्र द्वारा कमजोर रूप से आकर्षित होते हैं। वे एक ही दिशा में एक चुंबकीय क्षेत्र में चुम्बकित होते हैं। चुंबकीय क्षेत्र की अनुपस्थिति में वे अपना चुंबकत्व खो देते हैं। अनुचुम्बकत्व एक या एक से अधिक अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण होता है जो चुंबकीय क्षेत्र द्वारा आकर्षित होते हैं।

उदा. - O2, Cu2+, Fe3+ आदि।

iii.)**लौहचुंबकत्व:**यह तब देखा जाता है जब पदार्थ में डोमेन के चुंबकीय क्षण समानांतर और विरोधी समानांतर दिशाओं में असमान संख्याओं में संरेखित होते हैं। फेरोमैग्नेटिक पदार्थों की तुलना में वे चुंबकीय क्षेत्र से कमजोर रूप से आकर्षित होते हैं।
उदा. - मैग्नेटाइट और फेराइट।

iv.)**एंटिफेरोमैग्नेटिज्म**: ऐसे पदार्थ जो लौह-चुंबकीयता को दर्शाते हैं, उनकी डोमेन संरचना लौहचुंबकीय पदार्थ के समान होती है, लेकिन उनके डोमेन विपरीत दिशा में होते हैं और एक दूसरे के चुंबकीय क्षणों को रद्द कर देते हैं।
उदा. - एमएनओ आदि।

v.)**12 - 16 और 13 - 15 समूह यौगिक:**समूह 12 और समूह 16 तत्वों को मिलाकर 12 - 16 समूह के यौगिक तैयार किए जाते हैं और 13 - 15 समूह के यौगिक समूह 13 और समूह 15 तत्वों को मिलाकर तैयार किए जाते हैं। ये यौगिक चार की औसत संयोजकता को प्रोत्साहित करने के लिए तैयार किए जाते हैं जैसे कि Ge और Si में।