Solid

নিরাকার (Amorphus Solid) — কেলাস (Crystalline)

● নিরাকার পদার্থ :- যে পদার্থগুলিতে উপাদানগুলি এলোমেলোভাবে সাজানো হয়, তাকে নিরাকার পদার্থ বলা হয়।

বৈশিষ্ট্য :- i) কঠিনের অভ্যন্তরের কণাগুলি এলোমেলোভাবে সাজানো হয়।

ii) অনুর অবস্থান নির্ধারিত হয়না। এবং অবস্থান থেকে অন্যস্থানে পরিবর্তিত হয়।

iii) নিরাকার পদার্থের নির্দিষ্ট আকার বা জ্যামিতি নেই।

iv) নিরাকার পদার্থগুলি তীক্ষ্ণ গলনাঙ্ক প্রদর্শন করেনা।

v) নিরাকার পদার্থগুলির Fusion এর নির্দিষ্ট তাপমাত্রা নেই।

উদাহরণ :- প্লাস্টিক, রাবার, কাঁচ etc.

● কেলাস :- যে পদার্থগুলির উপাদানগুলি নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে সজ্জিত থাকে তাকে কেলাস বা স্ফটিক বলে।

বৈশিষ্ট্য :- i) কেলাস একটি নিয়মিত কাঠামো দেখায়।

ii) নির্দিষ্ট জ্যামিতিক আকার ধারন করে।

iii) অনু / পরমানু / আয়ন গুলির মধ্যে দূরত্ব একই এবং স্থির থাকে।

iv) সংযোজন তাপমাত্রা সুনির্দিষ্ট এবং স্থির থাকে।

v) কেলাস কাটলে সমতল এবং মসৃন তল প্রাপ্ত হয়।

উদাহরন : হীরক

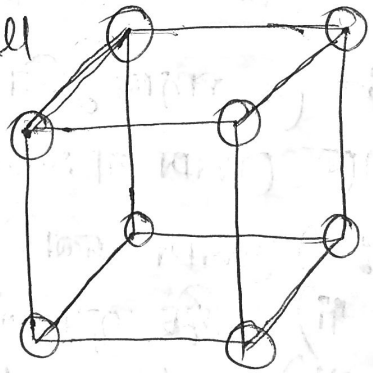
(ii) কেলাস এবং নিরাকার-এর পার্থক্য:-

কেলাস	নিরাকার
i) নিয়মিত গঠন	i) অনিয়মিত গঠন।
ii) সুনির্দিষ্ট আকৃতি আছে।	ii) নির্দিষ্ট আকৃতি নেই।
iii) কাটা হলে দুটি মসৃণ এবং সরল টুকরো পাওয়া যায়।	iii) কাটা হলে অনিয়মিত আকার তল পাওয়া যায়।
iv) গলনাঙ্ক তাপ সুনির্দিষ্ট।	iv) গলনাঙ্ক তাপ অনির্দিষ্ট।
v) সাধারণত কঠিন।	v) ছাঁচ কঠিন (সিউডো)
vi) নির্দিষ্ট	vi) অনির্দিষ্ট গলনাঙ্ক

5.03.20

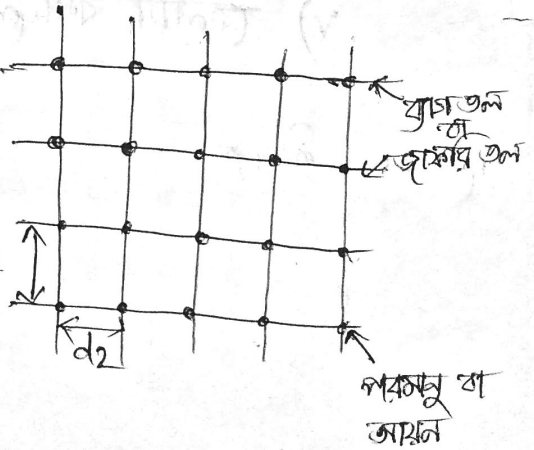
(i) জালিকা (Lattice):-
একটি জালিকা বা জালিকা হল বিন্দুগুলির ক্রমান্বয়ে গঠিত কণাগুলির বিন্যাসকে বর্ণনা করে, এমন বিন্দুগুলির বিন্যাস।

(ii) Unit Cell (একক কোষ):-
একটি কেলাস (স্ফটিক)-এর Unit Cell টি জালিকা বিন্দু (Lattice Point) দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হয়।



Unit Cell হল একটি কেলাসের ক্ষুদ্রতম অংশ যা নিয়মিত পুনরাবৃত্তি করে পরিমাপের ত্রিমাত্রিক (3d Dimension) অনুবাদ করে (Translation) সম্পূর্ণ কেলাস তৈরী করে।

(iii) কেলাসের জালিকা তল:-
একটি কেলাসে পরমাণু বা আয়ন সুসংগত ভাবে সজ্জিত থাকে, এই পরমাণুগুলির মধ্য দিয়ে তল কল্পনা করা যেতে পারে, যাদের নাম জালিকা তল বা ব্র্যাগ তল।



এইরূপ দুটি তলের মধ্যবর্তী দূরত্বকে জাফরি ধ্রুবক বলা হয়।

চিত্রে দুটি তল দেখানো হয়েছে যাদের জাফরি ধ্রুবক হল d_1 ও d_2।

***

① ব্র্যাগের সূত্র (Braggs Law) :- 6.03.20

X-রশ্মি কেলাসের ওপর আপতিত হলে বিভিন্ন ব্রাগ তল থেকে এর প্রতিফলন ঘটে, এই প্রতিফলিত/ অপবর্তিত রশ্মিগুলি ব্যতিচার দরুণ অপবর্তন নকশা সৃষ্টি করে, কোন একটি বিশেষ দিকে গঠনমূলক ব্যতিচার সৃষ্টি হয় যদি ব্র্যাগের শর্ত ঠিক বরাবর পালিত হয়।

$$2d\sin\theta = n\lambda \quad , \quad n = 1, 2, 3, \ldots$$

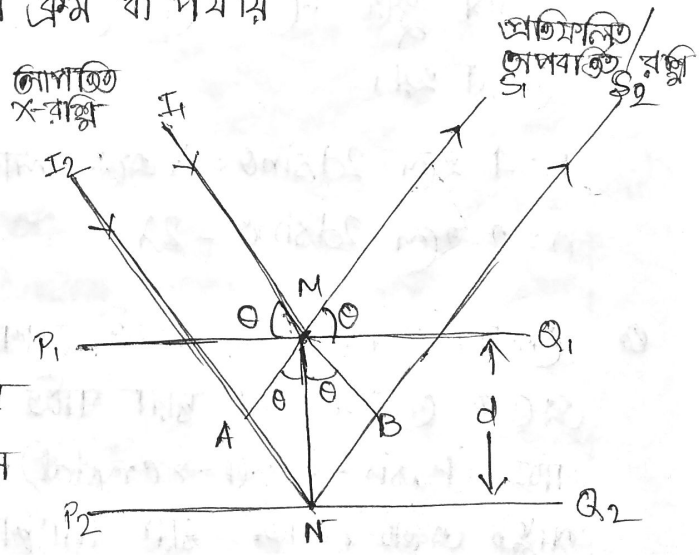
যেখানে, d = জাফরি ধ্রুবক

λ = আপতিত X-রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য

θ = আপতিত X-রশ্মির জাফরি তলের সাথে যে বিচ্যুতি কোণের সৃষ্টি করে।

n = অপবর্তন নকশার ক্রম বা পর্যায়

② ব্র্যাগের সূত্রের প্রতিষ্ঠা :-



P_1Q_1, P_2Q_2 ⇒ জাফরি তল

I_1M, I_2N ⇒ আপতিত রশ্মি

MS_1, NS_2 ⇒ প্রতিফলিত রশ্মি

I_2N এর ওপর AM লম্ব অঙ্কন করা হল, NS_2 এর ওপর BM লম্ব অঙ্কন করা হল।

I_1MS_1 এবং I_2NS_2 রশ্মি দুটির মধ্যবর্তী পথপার্থক্য, $\Delta = I_2NS_2 - I_1MS_1$

$$= (I_2A + AN + NB + BS_2) - (I_1M + MS_1) \qquad \left[\begin{matrix} I_1M = I_2A \\ MS_1 = BS_2 \end{matrix}\right]$$

$$= AN + NB$$

এখন $\triangle AMN$ ও $\triangle$ থেকে পাই, $\sin\theta = \frac{AN}{MN}$

$\Rightarrow AN = d\sin\theta$

$\triangle BMN$ থেকে পাই,

$$\sin\theta = \frac{BN}{MN}$$

$$\Rightarrow \sin\theta = \frac{BN}{d}$$

$\Rightarrow BN = d\sin\theta$

$\therefore \Delta = d\sin\theta + d\sin\theta$

$= 2d\sin\theta$

MS_1 এবং NS_2 প্রতিফলিত রশ্মি ব্যতিচার দরুন অপবর্তন নকশা সৃষ্টি করে। একটি বিশেষ দিকে θ বরাবর গঠনমূলক ব্যতিচার সৃষ্টি হওয়ার শর্ত হল,

$$\therefore \boxed{\Delta = 2d\sin\theta = n\lambda} \quad [n = 1, 2, \ldots]$$

এটি ব্র্যাগের সূত্র।

Note :- $n = 0$ হলে $\sin\theta = 0$, $\theta = 0$ অর্থাৎ আপাতিত রশ্মি কেলাস ভেদ করে চলে যাবে, কোন অপবর্তন হবেনা তাই $n \neq 0$ নেওয়া হয়।

$n = 1$ হলে $2d\sin\theta = \lambda$ একে বলা হয় প্রথম পর্যায়ের অপবর্তন,

$n = 2$ হলে $2d\sin\theta = 2\lambda$, দ্বিতীয় ,

⑦ কেলাস ও ল্যাটিসের ভিত্তি কোশ ও এদের সম্পর্ক :-

প্রত্যেক কেলাস কোশ দ্বারা গঠিত এবং প্রত্যেক কোশ আবার ভিত্তি দ্বারা গঠিত (Basis → Cell → Crystal)। একটি কেলাসের গঠনকে জ্যামিতিকভাবে অঙ্কিত একটি ল্যাটিস দ্বারা নির্দেশ করা যায়। একটি কেলাসের গঠন সঠিকভাবে বোঝার জন্য ল্যাটিসের ধারনা করা যায়। এই ল্যাটিসকে অসংখ্য কোশের সমষ্টিরূপে ধরা যায়।