II. التناظر في البلورات:

تتميز المواد المتبلورة بترتيب داخلي منتظم لمكوناتها من الذرات، الايونات أو الجزيئات. ويؤدي الترتيب المنتظم هذا إلى تكوين وحدة خلية تكون ممثلة للبنية البلورية الكاملة.

يسبب الترتيب المنتظم لمكونات المادة المتبلورة ظهور خاصية التناظر والتي تصف عملية إعادة الذرات أو الجزيئات المتشابهة في التركيب، الحجم والشكل على جانبي مستوى Plan، محورaxe أو نقطة وأحيانا تنعكس حالة التناظر الموجودة بين الذرات في ترتيب الأوجه والحافات للبلورات الكاملة النمو.

1-أنواع عناصر التناظر: (مباشرة. او عكسية او حلزونية) و المستويات:

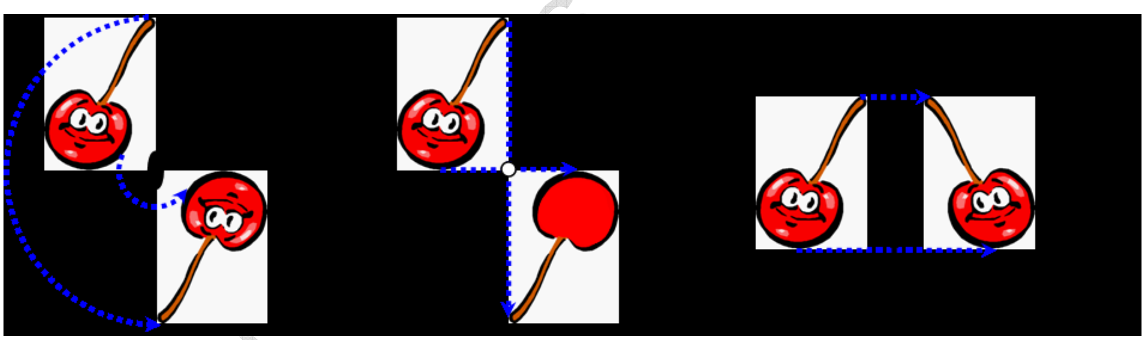
توجد في البنية البلورية للمواد المتبلورة عدة أنواع من عناصر التناظرهي:

أ- محاور التناظر

ب- مستويات التناظر

أ- محاور التناظر:

توجد في البلورات محاور تناظر تكون عمودية على الصف في أماكن تواجد نقاط البنية وكذلك في منتصفات المسافة بينها. وهناك محاور تناظر مباشرة ومحاور تناظر عكسية ومحاور تناظر حلزونية.

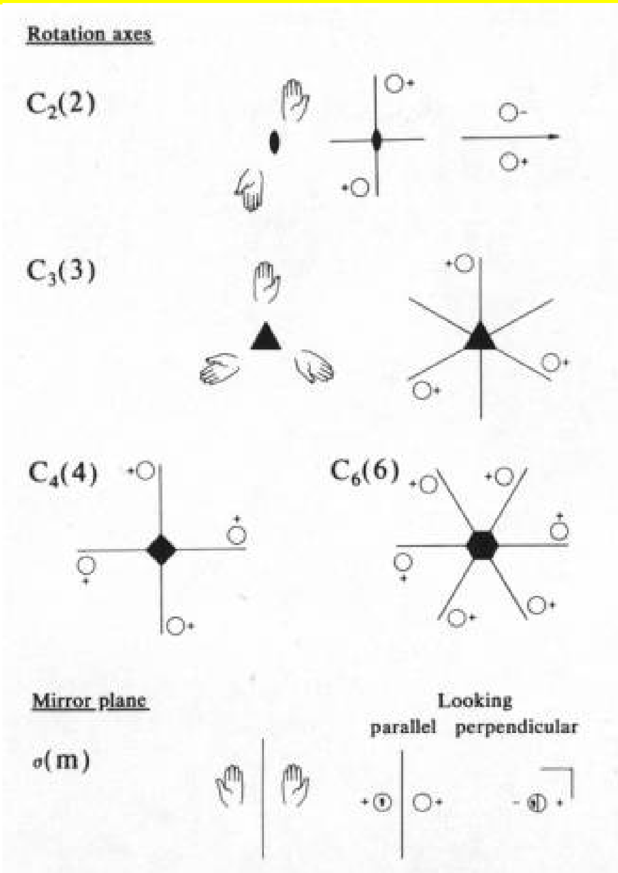


اشكل 1 — **مرأة**

الشكل 2 — **مركز تناظر**

الشكل 3 — **محور 2**

1-المحاور المباشرة: 1؛ 2؛ 3؛ و6 (عدم وجود المحور 5)



توضيح: C_2 محور 2 C_3 محور 3   محور 4

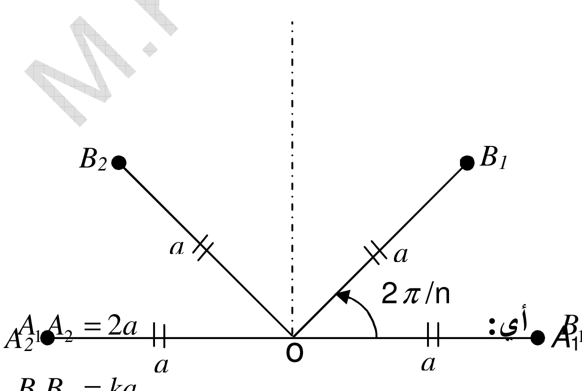
في هذه الحالة تكون عملية التناظر بالقيام بدوران حول المحور n بزاوية قدرها $\frac{2\pi}{n}$ (دورات متتابعة) حتى نعود إلى نقطة البداية حيث قيم n هي: 1،2،3،4،6.ويمكننا البرهان لماذا n لا يأخذ القيمة 5 ولا يكون اكبر من6.

البرهان: لنفرض أنه توجد لدينا شبكة بلورية ذات الدور a ومحور كيفي n يمر من o كما يوضح الشكل 01.

العقدة A_1 تدور بزاوية قدرها $\frac{2\pi}{n}$ إلى B_1

العقدة A_2 تدور بزاوية قدرها $\frac{2\pi}{n}$ إلى B_2

هندسيا لدينا A_1A_2 يوازي B_1B_2 أي:



الشكل01

نحاول إيجاد علاقة بين B_1B_2 و A_1A_2

لدينا:

$$\frac{B_1B_2}{2a} \Rightarrow B_1B_2 = 2a \quad \cos\frac{2\pi}{n} \; COS\left(\frac{2\pi}{n}\right) =$$

$$B_1B_2 = A_1A_2 \cos\frac{2\pi}{n}$$

$$Ka = 2a\cos\frac{2\pi}{n}$$

$$\cos\frac{2\pi}{n} = \frac{K}{2}$$

ولدينا من جهة:

$$-1 \le \cos\frac{2\pi}{n} \le 1$$

ومنه يمكننا استنتاج قيم K. و تكون كما يلي: $-1 \le \frac{k}{2} \le +1$ أي أن $-2 \le k \le 2$

إذن قيم K هي ،2،1،0،-1،-2 و من قيم K يمكن إيجاد قيم الـ $\cos\frac{2\pi}{n}$ و بالتالي قيم n و الجدول التالي يوضح ذلك:

k	-2	-1	0	+1	+1
$\cos\frac{2\pi}{n}$	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$+\frac{1}{2}$	+1
$\frac{2\pi}{n}$	$\frac{2\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{2\pi}{4}$	$\frac{2\pi}{6}$	$\frac{2\pi}{1}$
n	2	3	4	6	1

ومنه قيم n الممكنة هي: 6 ،4 ،3 ،2 ،1

وبالتالي المحور رقم 5 غير موجود. علما أننا تتحصل على خماسي منتظم إلا انه لا يمكننا الحصول على شبكة متواصلة ومتناهية من الخماسيات،وكذلك بالنسبة للمحاور n أكبر من 6.