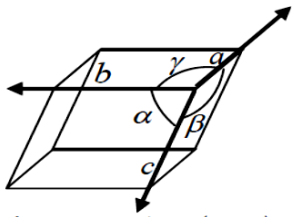
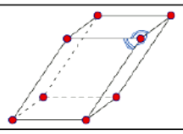
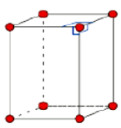
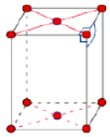
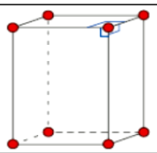
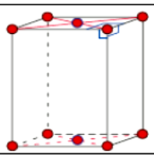
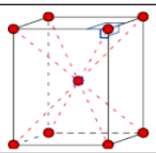
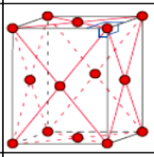
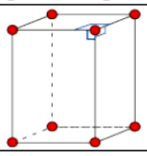
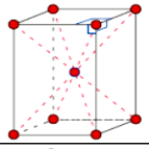
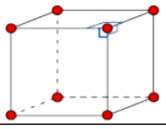
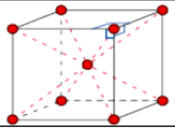
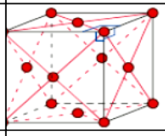
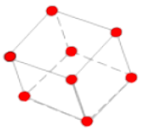
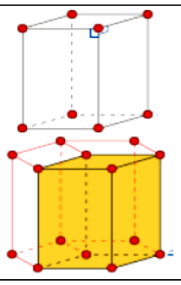
**تصنيف الشبكات البلورية:** لقد صنف العالم الفرنسي **(Bravais)** الشبكات البلورية على أساس تناظرها إلى أربع عشرة نوعا((تتوزع عليها 230 زمرة فضائية)) موزعة على سبعة فئات بلورية((تتوزع عليها 32 زمرة نقطية)) يوضحها الجدولان(1.1) و(2.1). وعدد شبكات برافي الأربع عشرة و الفئات البلورية السبعة محدودة بعدد الطرق الممكنة لترتيب العقد(القواعد) الشبكية بحيث تكون البيئة المحيطة بأي عقدة منها مماثلة تماماً للبيئة المحيطة بأية عقدة أخرى. وتكون شبكة برافي بسيطة إذا كانت عقدها عند الأركان فقط، ويرمز لها في الجدول بالرمز (S)، وعندما تشتمل على نقاط إضافية في مواضيع خاصة فنشير إلى ممركزة الأوجه بالرمز (F)، وممركزة الجسم (C)، وممركزة القاعدة (BC).

لتصنيف الشبكات البلورية نختار من الشبكة خلية وحدة لها التناظر النقطي نفسه الذي للشبكة البلورية(أي نختار خلية وحدة اصطلاحية) ويتم التصنيف على أساسها، تكون هذه الخلية بشكل متوازي سطوح له ستة أوجه –كما هو موضح في الشكل أسفله أحرفه هي $a$ ، $b$ ، $c$ (من الممكن أن تنطبق الأشعة $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ ، $\vec{c}$ على أشعة الانسحاب الأولية $\vec{a}_1$ ، $\vec{a}_2$ ، $\vec{a}_3$ ) و زواياه هي $\alpha$ ، $\beta$ ، $\gamma$ حيث $\alpha = (\vec{c},\vec{b})$ و $\beta = (\vec{c},\vec{a})$ و $\gamma = (\vec{a},\vec{b})$ .




| الفئة البلورية | بسيطة Simple | ممركزة القاعدة Base centrée | ممركزة الجسم Corps centrée | ممركزة الأوجه Face centrée | ثوابت خلية الوحدة الاصطلاحية |
|---|---|---|---|---|---|
| ثلاثية الميل Triclinique |  | | | | $a \neq b \neq c$ $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq \pi/2$ |
| أحادية الميل Monocliniqu e |  |  | | | $a \neq b \neq c$ $\alpha = \gamma = \pi/2 \neq \beta$ |
| المعينية المستقيمة Orthorhombi que |  |  |  |  | $a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = \pi/2$ |
| الرباعية Quadratique |  | |  | | $a = b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = \pi/2$ |
| المكعبة Cubique |  | |  |  | $a = b = c$ $\alpha = \beta = \gamma = \pi/2$ |
| ثلاثية متساوية الأحرف Rhomboédriq ue |  | | | | $a = b = c$ $\alpha = \beta = \gamma$ $\neq \pi/2, < 120^\circ$ |
| السداسية Hexagonal |  | | | | $a = b \neq c$ $\alpha = \beta = \pi/2, \gamma = 120^\circ$ |

**المتجهات البلورية:**

**قرائن فيس** $[uvw]$ **:** هي عبارة عن أعداد صحيحة أولية فيما بينها تمثل مركبات شعاعية معطاة بوحدات ثوابت الشبكة. تسمى مجموعة الاتجاهات المتكافئة بعائلة المتجهات و يعطى لها الرمز $\langle uvw \rangle$.

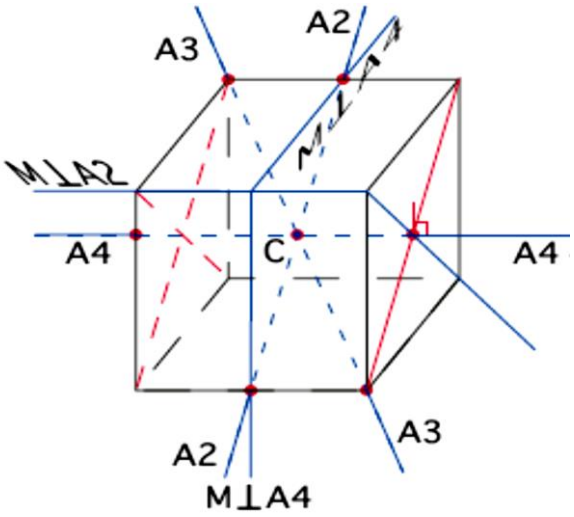
**كثافة المتجه(نسبة تراص المتجه)** $[uvw]$ **:** تحسب نسبة تراص المتجه من العلاقة التالية: $\rho[uvw] = \frac{\sum_i n_i D_i}{L}$

**المستويات البلورية:**

**قرائن ميلر** $(hkl)$ **:** هي عبارة عن أعداد صحيحة أولية فيما بينها، تمثل مقاليب مقاطع المستوي مضروبة في م م أ للمقامات معطاة بوحدات ثوابت الشبكة. تسمى مجموعة المستويات المتكافئة بعائلة المستويات و يعطى لها الرمز $\{hkl\}$.

**كثافة المستوى (نسبة تراص المستوى)** $(hkl)$ **:** تحسب نسبة تراص المستوي من العلاقة التالية: $\rho_{(hkl)} = \frac{\sum_i n_i s_i}{S}$

**التناظر النقطي للفئات البلورية: ندرس في هذا العنصر عناصر التناظر للفئة المكعبة ( محاور الدوران، مركز الانقلاب، مستويات الانعكاس) ومن خلال يمكن فهم عناصر التناظر للفئات الأخرى.**




$$\frac{3A_4}{m}\,4A_3\,\frac{6A_2}{6m}\,c$$

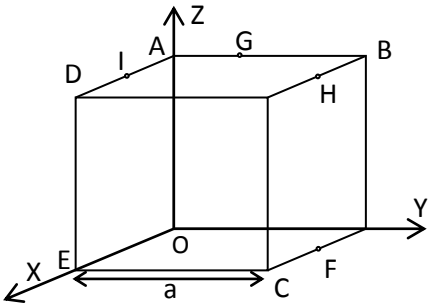
## العمل التطبيقي االثاني: مقياس أعمال تطبيقية في فيزياء الجسم الصلب

## [مفاهيم أساسية في علم البلورات: المتجهات و المستويات البلورية والتناظر البلوري]

### أ. المتجهات و المستويات البلورية:

1. أرسم خلية(أو خلايا) مكعبة وبين فيها المستويات البلورية التالية:

$\left(\bar{1}\bar{1}1\right)$، $(211)$، $\left(12\bar{1}\right)$، $(321)$، $(102)$، $\left(\bar{1}01\right)$.

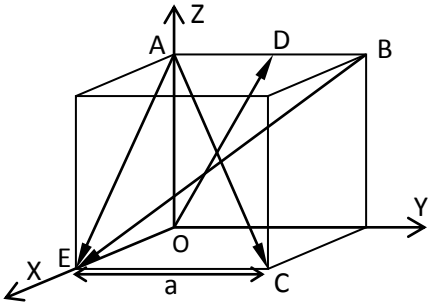



2. عين قرائن ميلر للمستويات البلورية المعينة بالنقاط:ABC، DGE ، OAH، IHF، DGO، OAB كما هو مبين في الخلية التالية:

3. أرسم خلية(أو خلايا) مكعبة وبين فيها المتجهات البلورية التالية:

$\left[\bar{1}\bar{1}1\right]$، $\left[2\bar{1}1\right]$، $\left[12\bar{1}\right]$، $[132]$، $\left[\bar{1}01\right]$.

4. عين قرائن فيس للمتجهات البلورية المبينة في الخلية التالية:




5. حدد كثافة المتجهات والمستويات البلورية التالية: $[110]$، $[100]$، $[111]$، $(100)$، $(110)$، $(111)$.في الشبكات البرافية التالية: CS و CC و CFC.

### ب. التناظر البلوري:

عين عناصر التناظر النقطي ( محاور دوران، مركز الانقلاب، مستويات انعكاس) للفئات التالية: السداسية $\left(a=b\neq c,\alpha=\beta=\gamma=\pi/2\right)$ و المعينية المستقيمة $\left(a=b\neq c,\alpha=\beta=\frac{\pi}{2},\gamma=2\pi/3\right)$ و الرباعية $\left(a\neq b\neq c,\alpha=\beta=\gamma=\pi/2\right)$ ثم بيّنها بالرسم.