سلم تصحيح مقرر كيمياء البلورات لطلاب السنة الرابعة كيمياء
الفصل الأول / 2025 - 2026

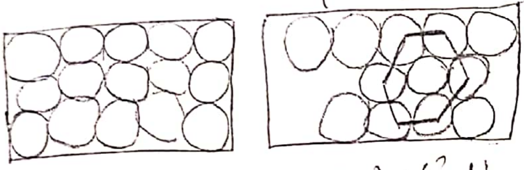
السؤال الأول:

1- الذرية (B). 2- استطالات الخلية العنصرية وفق المحاور الإحداثية (C). 3- $\frac{2\pi}{a}$ (A)

4- الجزيئية (D). 5- $a^2.c$ (D). 6- مركز تناظر B

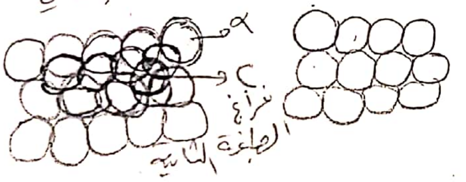
السؤال الثاني:

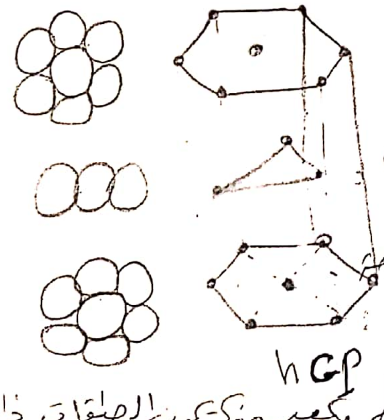
عندما تكون الذرات في مادة ما من النوع نفسه فإن بنيتها البلورية تحدد غالباً بالتراص الأكثر جداً للكرات (الذرات) أي بترتيب الذرات ترتيباً ينتج منه أصغر مقدار من الحيز غير المشغول فمثلاً إذا وضعت عدة كرات متساوية الحجم في صندوق وهزت أخذت ترتيباً معيناً بحيث تحتل أصغر حجم من الفراغ فنلاحظ أنه في الشكل (2) تكون التراص أكثر منه في الشكل (1) غير المتراص حيث تشغل الكرات 60.6% من المكان بينما تشغل 52.4% منه في الشكل الأول حيث تكون في الثانية طبقة ذات تعبئة متراصة كل كرة على تماس مع 6 كرات أخرى وتشكل سداسياً منتظماً



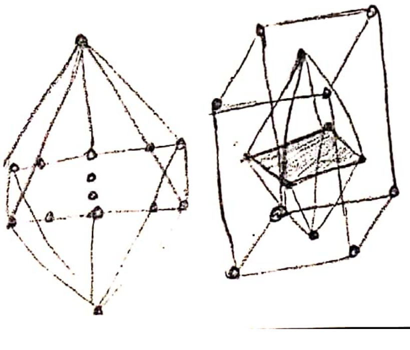
الشكل (1) الشكل (2)

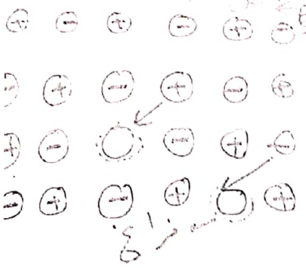
إن ترتيب الطبقة المتتالية فوق الطبقة الأولى لتحقيق تعبئة متراصة تكون بحيث ترتكز كل كرة في الطبقة الثانية فوق الفجوة الناشئة عن تماس ثلاث كرات في الطبقة الأولى مثل الفجوة (b) وتكون كل كرة في الطبقة الثانية على تماس مع 6 كرات في مستويها وهناك إمكانيات لتوضع الكرات في الطبقة الثالثة *يمكن لهذه الكرات أن ترتكز على الكرات مثل a بحيث تتوضع بصورة عمودية فوق كرات الطبقة الأولى
**ويمكن أن ترتكز على فجوات أخرى من الطبقة الثانية مثل c التي تقع فوق فجوات الطبقة الأولى. ويعرف ترتيب الطبقات وفقاً للإمكانية الأولى بالترتيب ABAB وعندما يأخذ عدد كبير من الطبقات الترتيب ABAB فإن الشبكة البلورية الناتجة تتميز بتناظر سداسي حيث تتصف بوجود محور تناظر سداسي الدرجة يعرف هذا الترتيب بالتعبئة المتراصة السداسية ويرمز له





وعندما تتصف شبكة بلورية بالترتيب ABAB---- فإنها تتميز بتناظر مكعبي وفيه تكون الطبقات ذات التعبئة المتراصة عمودية على القطر المار من مركز المكعب وتكون المكعب مركزي الوجوه ويعرف هذا الترتيب بالتعبئة المتراصة المكعبية ويرمز له بالرمز ccp ويوجد في هذه البنية نوعان من المواقع الشاغرة رباعية وثمانية الوجوه وعدد المواقع رباعية الوجوه يعادل ضعف عدد المواقع ثمانية الوجوه.





العيوب في الشبكات الشاردية هو ظهور فراغ في الشبكة البلورية كما هو مبين في الشكل
ولا حظ أنه شرط وجود مواقع موجبة وشواغر سالبة فإنه يحافظ
على التوازن فقط بشاردة موجبة إذا كان النقص في الشاردة الموجبة وإذا
كان النقص في الشاردة السالبة فتسقط الشاردة السالبة أن تسقط في الفراغ
أو نقوص الفراغ - 2 - عيب فرنكل ونعرف الشاردة المعية كما هو مبين في
الشكل التالي (2)

و طاقة تشكل عيوب شوتكي من مرتبة 2eV
وطاقة تشكل عيوب فرنكل من مرتبة 9.5eV

السؤال الرابع: معادلة المستوي الشبكي

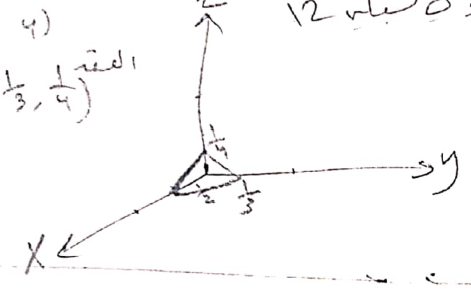
$$\frac{X}{3}+\frac{y}{2}+\frac{Z}{4}=1 \Longrightarrow 4X+6y+3Z=12$$

4 6 3 12

قرائن ميلر (4 6 3) ودرجة المستوي الشبكي 12

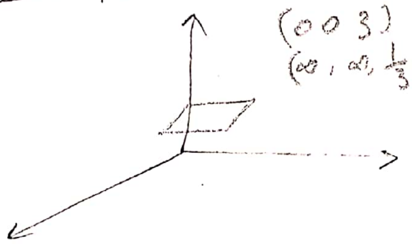
(2 3 4)

المقلوب $(\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4})$



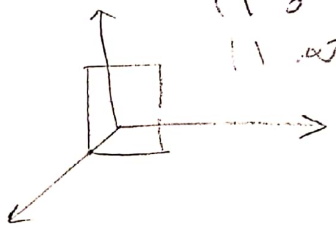
(0 0 3)

$(\infty, \infty, \frac{1}{3})$



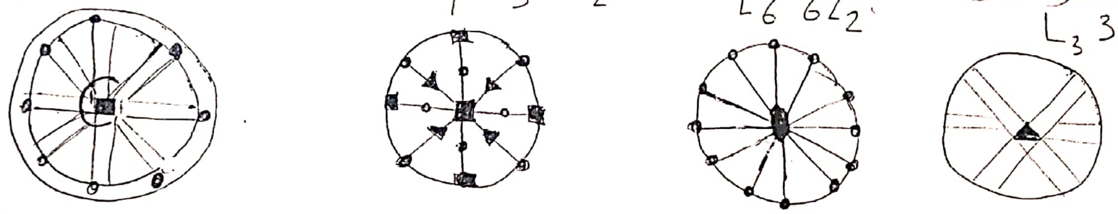
(1 0 0)

$1, \infty, \infty$



السؤال الخامس:

$L_4 4L_2 5PC$ $\quad$ $3L_4 4L_3 6L_2$ $\quad$ $L_6 6L_2$ $\quad$ $L_3 3P$



السؤال السادس:

المسألة الأولى:

1- لدينا الكثافة:

$$\rho=\frac{n.M_{Cu}}{N_A.a^3}$$

$$a^3=\frac{n.M_{Cu}}{N_A.\rho}$$

$$n=\frac{1}{2}\times6+\frac{1}{8}\times8$$

$$\boxed{n=4}$$

$$\Longrightarrow a=\sqrt[3]{\frac{4\times63.5\times10^{-3}}{6.022\times10^{23}\times8920}}=361.7\,pm$$

حساب نصف قطر ذرة النحاس لدينا $4r=a\sqrt{2}$

$$\Longrightarrow r_{Cu}=\frac{a\sqrt{2}}{4}=\frac{361.7\times\sqrt{2}}{4}=127.9\,pm$$

3- يسمى هذا النوع من الخلائط خلائط الاستبدال حيث تحل ذرات الفضة مكان ذرات النحاس.

4- لدينا: $\acute{a}\sqrt{2}=2r_{Cu}+2r_{Ag}$

$$\acute{a}=\frac{2r_{Cu}+2r_{Ag}}{\sqrt{2}}=\frac{2\times127+2\times144}{\sqrt{2}}$$

نجد أن قيمة $\acute{a}$ أكبر من قيمة a في البنية البلورية للنحاس لوحده.

$$a=361<\acute{a}=385$$

5-

$$\rho=\frac{\frac{M_{Ag}}{N_A}+3\frac{M_{Cu}}{N_A}}{a^3}=\frac{10^{-3}\times(108+3\times63.5)}{6.022\times10^{23}\times(386\times10^{-12})^3}$$

$$\Longrightarrow \rho=8722\,kg/m^3$$

6- توضعت الفضة على الرؤوس أي

$n=8\times\frac{1}{8}=1$

النحاس في مركز كل وجه

$n=6\times\frac{1}{2}=3$

النسبة الكتلية للفضة

$$m_{Ag}=\frac{M_{Ag}}{M_{Ag}+3M_{Cu}}=\frac{108}{108+3\times63.5}$$

$\boxed{36.12\%}$

المسألة الثانية:

1- لدينا: $4R=a\sqrt{2} \Longrightarrow a=\frac{4\times1.43}{\sqrt{2}}=4.045\,A^\circ=404.5\,pm$

2-

$$C=\frac{n.V_{atom}}{V_{cell}}$$

$$C=\frac{4\times\frac{4}{3}\pi r^3}{a^3}=0.74<1$$

3-

$$d=\frac{1}{X}=\frac{1}{\sqrt{\frac{h^2+k^2+l^2}{a^2}}}=\frac{a}{\sqrt{h^2+k^2+l^2}}=\frac{4.045}{\sqrt{16+16+4}}$$

$$d=\frac{4.045}{6}=0.57\,A^\circ=57\,pm$$