

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z



كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الثالثة

أسئلة ورشات محلولة

حالة صلبة ١

A 2 Z LIBRARY

مكتبة A to Z : Facebook Group

كلية العلوم (فيزياء ، كيمياء ، رياضيات ، علم الحياة)

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app) على الرقم TEL: 0931497960

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

السؤال الأول: 20 درجة

اختر الإجابة الصحيحة:

1	علم البلورات هو العلم الذي يدرس التركيب الهندسي بواسطة:	A- الأشعة السينية	B- الأشعة الالكترونية	C- الأشعة النيوترونية	E- كل ما ذكر صح
2	اصغر شكل هندسي يمكن بتكراره الحصول على الشبكة البلورية:	A- خلية الواحدة	B- خلية مورف	C- الشبكة	D- القاعدة
3	ادلة ميلر تحدد	A- مجموعة مستويات متوازية	C- مجموعة مستويات متعامدة	E- كل ما ذكر خطأ	
4	خلية فيجنر زايتس للشبكة BCC تكون:	A- جسم ثماني الأوجه	B- معيني اثني عشري	C- مكعبي غير أولي	D- مثلثي ثلاثي الوجوه
5	رتب التماثل لاتأخذ القيمة:	A- 4	B- 6	C- 2	D- 1
6	متحولات الشبكة البلورية:	A- الزوايا المحورية	B- الأطوال الزاوية	C- متغيرات البلورة	D- A+B
7	ضمن صفات المنظومات البلورية تكون كل الزوايا متساوية ولا واحدة تسوي 90:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
8	عناصر التماثل الخارجية	A- المستوي المنزلق	B- محور الدوران	C- محور الانقلاب	D- مستوي التماثل
9	المنظومة البلورية المكعبة (شبكات برافيه)	A- المكعبة البسيطة	B- المعينية القائمة	C- الرباعية القائمة	D- كل ما ذكر صحيح
10	ضمن اي المنظومات البلورية يكون $a \neq b \neq c$:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
11	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية: $V = a \cdot b \cdot c \cdot (\alpha, \beta, \gamma)$	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
12	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية: $V = 0.860 a b^2$:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
13	عندما تكون الأطوال المحورية $a=b=c$ فإن البنية	A- المكعبة	B- الرباعية القائمة	C- المعينية القائمة	D- احادي الميل
14	في المنظومة المكعبة مركزية الوجوه تكون الفترات متلامسة على امتداد قطر الوجه:	A- $\sqrt{3}a_0$	B- $\sqrt{2}a_0$	C- a_0	D- $3a_0$
15	في حالة كون الخلية من النوع BCC تكون النسب بين المسافات الثلاثة	A- $1:\sqrt{2}:\sqrt{3}$	B- $3:\sqrt{2}:\sqrt{3}$	C- $1:\frac{1}{\sqrt{3}}:\sqrt{2}$	D- كل ما ذكر خطأ
16	تدل الإشارة السالبة التي توضع اعلى معامل ميلر على ان الاجزاء المقطوعة من المحاور تكون في الاتجاه	A- المطلق	B- الموجب	C- الحيادي	D- بعد رابع
17	يوصف التركيب البلوري للجسام الصلبة في معظم الاحيان	A- بشبكات مقلوبة	B- بشبكات برافيه	C- بشبكات غير برافيه	D- بعد رابع
18	الشبكة البلورية تتمتع ب	A- الانتظام اللا نهائي للعقد	B- التماثل الانتقالي	C- التماثل اللا انتقالي	D- (A+B)
19	يمكن لشروط براغ ان يتحقق عندما	A- $2d < 2\lambda$	B- $d \geq \lambda$	C- $d > 2\lambda$	D- $d = 2\lambda$
20	الفصلية المكعبة تتميز بوجود	A- اربع محاور ثلاثية	B- ثلاث محاور رباعية	C- محور ثلاثي وحيد	D- محور رباعي
		E- محور سداسي			

جامعة طرطوس- كلية العلوم - قسم الفيزياء - الحالة الصلبة - الدورة الفصلية 2 - 2024-2023 - المدة :ساعتان -اسم الطالب:
السؤال الأول: 20 درجة - السنة الثالثة -

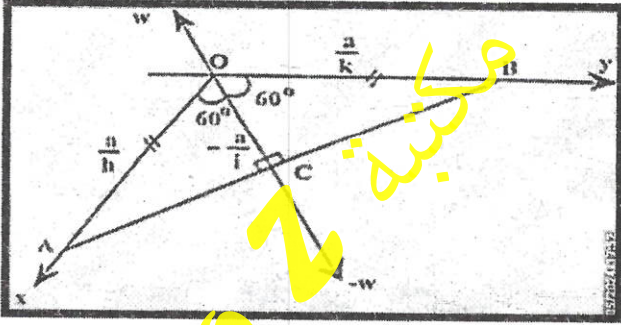
اختر الإجابة الصحيحة:

1	وفقاً لأدلة ميلر للمستوي (001) يكون هذا المستوي قاطع للمحور	X-A	Y-B	Z-C	E- كل ماذكر خطأ
2	يكون المستوي (110) قاطع لكل من المحورين	(X,Y) - A	(X,Z) - B	(Z,Y) - C	E- كل ماذكر خطأ
3	يشار الى جميع الاتجاهات المتكافئة مع الاتجاه [XYZ]	(XYZ) - A	<XYZ> - B	{xyz} - E	
4	تكون الشبكة البلورية للغرافيت	A- غير برافيه	B- برافيه		
5	كثافة الرص للماس تساوي	0.74 - A	0.68 - B	0.58 - C	0.34 - D
6	متحولات الشبكة البلورية:	A- الزوايا المحورية	B- الأطوال الزاوية	C- متغيرات البلورة	D- A+B
7	ضمن صفات المنظومات البلورية تكون كل الزوايا متساوية ولا واحدة تساوي 90:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
8	تكون الزاوية الفا محصورة بين المحورين	A- α و β	B- α و γ	C- α و β	D- N&G
9	عدد (شبكات برافيه)	14 - A	17 - B	12 - C	13 - D
10	قانون رتبة التماثل	A- $n = \frac{2\pi}{\theta}$	B- $n = \frac{\theta}{2\pi}$	C- $n = \frac{b}{2\pi}$	D- $n = \frac{a}{2\pi}$
11	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية : $V = a \cdot b \cdot c \cdot (\alpha, \beta, \gamma)$	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
12	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية : $V = 8.060 a c^2$	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
13	عناصر التماثل الخارجية	A- مركز التماثل	B- محور التماثل	C- مستوى التماثل	D- كل ماذكر صحيح
14	في المنظومة المكعبية مركزية الوجوه تكون الذرات متلامسة على امتداد قطر الوجه:	A- $\sqrt{3}a_0$	B- $\sqrt{2}a_0$	C- a_0	D- $3a_0$
15	في حالة كون الخلية من النوع BCC تكون النسب بين المسافات الثلاثة	A- $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$	B- $3 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$	C- $1 : \frac{1}{\sqrt{2}} : \sqrt{3}$	D- كل ماذكر خطأ
16	خلية فيجنر-زايتس للبلورة المتمركز الأوجه، F	A- معيني اثني عشري	B- مكعبي اثني عشري	C- معيني رباعي عشري	D- مثن اثني عشري
17	العدد التناسقي ل SC هو	A- 6	B- 9	C- 8	D- 12
18	تظهر بلورة الماس مقاومة عالية للخدش ويرجع ذلك الى	A- حدة انتظام البلورة	B- الروابط التساهمية	C- الروابط غير التساهمية	D- A+B
19	فصلية المستطيل القائم تتميز بوجود	A- 4 محاور ثنائية	B- 3 محاور ثنائية	C- محور رباعي	D- محور سداسي
20	في المكعب يكون لدينا	A- 23- عنصر تماثل	B- 21- عنصر تماثل	C- 32- عنصر تماثل	D- 14- عنصر تماثل

السؤال الثاني: 30 درجة

1- عرف مايلي:

- a. عيب فرينكل مع الرسم 7
b. مستوي التماثل مع تعداد مستويات التماثل 7
c. كثافة الرص ثم أحسب كثافة الرص في حالة المكعب البسيط 7
2- تنقسم العيوب البلورية الى ثلاثة أقسام عددها مع الشرح 9



السؤال الثالث: 20 درجة

- 1- اثبت انه عند استخدام أدلة ميلر لفصيلة السداسي (hkil) يكون $h+k+i=0$ اعتمادا على الشكل المجاور

- 2- في وحدة الخلية المكعبة البسيطة أوجد الزاوية بين العمودين على الوجهين (111) و (010)

السؤال الرابع: 20 درجة

بينت الدراسات المخبرية أن النسبة بين الفراغات في الموليبيديوم MO عند درجات الحرارة 500°C و 900°C هي 2×10^{-3} فما هي طاقة تكوين الفراغ في هذه الجملة علما أن ثابت $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$.

مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

طرطوس في 8 / 2024

مدرس المقرر
د. فراس فهد صالح

س.م. تصحيح مقر حاله صلبة 1. الدورة لعضوية الثانية - لعام الدراسي 2023/2024

السؤال الأول : درجة لكل سؤال

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	B	A	D	D	B	A	A	A	E	E	D	A	C	A	A	D	E	A

السؤال الثاني :

1. عيب فريكل : يتألف من مركبات الكيميائية بسبب العلاقة الأيونية ولدينا نوعان من عيوب فريكل

الانفجارية : يتألف من عيب فريكل عندما تتواجد الذرة مكانها الطبيعي في الترتيب الدوري وتتوحد بين الذرات

الأخرى : في المستويات البلورية مكونة ذرة ثنائية

الانفجارية : يتألف من عيب فريكل عندما تترك الذرة مكانها وتكون الفراغ ذاته

سابقة للشوائب المجاورة ذرة ثنائية

2. مستوى التماس : مستوى وهمي يقسم البلورة إلى قسمين متساويين حيث يكون الضغط الجوي هو نفسه

للتقسيم الثاني : كل نقطة في المستوى الأول تقابل نقطة في المستوى الثاني يقسم مستوى التماس

إلى قسمين متساويين أ- 3 مستويات يمر بمركز البلورة وتصل بين المستويات البلورية

ب- 6 مستويات تمر بمركز البلورة وتصل بين المستويات البلورية

ج- كثافة الرصاص : هي النسبة بين الحجم المشغول بالذرات إلى حجم حلية الوحدة

صاحب كثافة الرصاص في حالة الجسم المكعب

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

وفي حالة مكعب بسيط عدد الذرات صا وبالمثل دلتا

$$a = 2r$$

$$\Rightarrow V = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{a}{2}\right)^3 = \frac{\pi a^3}{6}$$

حيث ان حجم وحدة الخلية المكعبة هو $V = a^3$ صا

$$PD = \frac{V}{V} = \frac{\pi a^3}{6 a^3} = \frac{\pi}{6} = 0.52 = 52\%$$

3. تقسيم العيوب إلى ثلاثة أقسام هي :

1. عيوب ساكنة : هي عيوب دائمة ناتجة عن تشوه البلورة

2. عيوب مؤقتة : هي عيوب يمكن إزالتها بالتسخين المناسبة

3. عيوب الانتشار : هي عيوب ناتجة عن تأثير معدل كيميائي أو مفاد

السؤال الثاني

1. ان مساحة المثلث ABC + مساحة المثلث ACD = مساحة المثلث ABD بينهما زاوية 60°

ثابت: $\frac{1}{2} |\vec{A} \wedge \vec{B}| = \frac{1}{2} |\vec{A}| |\vec{B}| \sin \theta$ فاستعمل على

$$\frac{1}{2} \left(-\frac{a}{i} \right) \left(\frac{a}{h} \right) \sin 60 + \frac{1}{2} \left(-\frac{a}{i} \right) \left(\frac{a}{k} \right) \sin 60$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{a}{k} \right) \left(\frac{a}{h} \right) \sin 120$$

$$= -\frac{1}{i} \left(\frac{1}{h} + \frac{1}{k} \right) = -\frac{1}{hk} = \boxed{h+k+l=0}$$

$\uparrow$
X ch k

5 $\cos \theta = \frac{a_1 \cdot u_2 + u_1 \cdot u_2 + u_1 \cdot u_2}{\sqrt{u_1^2 + u_1^2 + u_1^2} \cdot \sqrt{u_2^2 + u_2^2 + u_2^2}}$

$$= \frac{1 \times 0 + 1 \times 1 + 1 \times 0}{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2} \cdot \sqrt{0^2 + 1^2 + 0^2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \theta \approx 55^\circ$$

A to Z مكتبة

السؤال الرابع :

بما أن عدد الفراغات المتكونة في البلورة عند الدرجة $(T\text{K})$ هو n_d

يعطى بالعلاقة $n_d = N e^{-\frac{\Delta H_d}{kT}}$

(5)

حيث n_d عدد العيوب

N هو عدد الكلي للمواقع الذرية لكل مول

ΔH_d هو الطاقة اللازمة لتكون العيب (بالجول)

T هي درجة الحرارة المطلقة حيث أن نسبة الفراغات المتكونة عند الدرجة 500°C إلى الفراغات المتكونة عند 900°C هي 2×10^{-3} وعليه

(5) $\frac{n_d(500^\circ\text{C})}{n_d(900^\circ\text{C})} = 2 \times 10^{-3} = \frac{N e^{-\frac{\Delta H_d}{k(500+273)}}}{N e^{-\frac{\Delta H_d}{k(900+273)}}}$

$2 \times 10^{-3} = \frac{e^{-\frac{\Delta H_d}{k(773)}}}{e^{-\frac{\Delta H_d}{k(1173)}}}$

(5)

$$\boxed{\frac{-\Delta H_d}{773\text{K}} + \frac{\Delta H_d}{1173\text{K}} = \ln(2 \times 10^{-3})}$$

نأخذ لوغاريتم الطرفين

$\frac{-400 \Delta H_d}{1173 \times 773\text{K}} = -6.214608$

بالقوىض

$\Delta H_d = \frac{6.214608 \times 1173 \times 1.38 \times 10^{-23}}{400}$

$= 1.944 \times 10^{-19} \text{ جول} = 1.944 \times 10^{-19} \text{ J}$

$\Delta H_d = 1.944 \times 10^{-19} \times 6.242 \times 10^{18} = 1.21 \text{ eV}$

السؤال الأول: 20 درجة

اختر الإجابة الصحيحة:

1	علم البلورات هو العلم الذي يدرس التركيب الهندسي بواسطة:	A- الاشعة السينية	B- الاشعة الالكترونية	C- الاشعة النيوترونية	E- كل ما ذكر صح
2	اصغر شكل هندسي يمكن تكراره للحصول على الشبكة البلورية:	A - خلية الواحدة	B- خلية مورف	C- الشبكة	D- القاعدة
3	ادلة ميلر تحدد	A- مجموعة مستويات متوازية	C- مجموعة مستويات متعامدة	E- كل ما ذكر خطأ	
4	خلية فيجنر زايتس للشبكة BCC تكون:	A- جسم ثماني الأوجه	B- معيني اثني عشري	C- مكعبي غير اولي	D- مثلثي ثلاثي الوجوه
5	رتب التماثل لاتأخذ القيمة:	A- 4	B- 6	C- 2	D- 1
6	متحولات الشبكة البلورية:	A- الزوايا المحورية	B- الاطوال الزاوية	C- متغيرات البلورة	D- A+B
7	ضمن صفات المنظومات البلورية تكون كل الزوايا متساوية ولا واحدة تساوي 90:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
8	عناصر التماثل الخارجية	A- المستوي المنزلق	B- محور الدوران	C- محور الانقلاب	D- مستوي التماثل
9	المنظومة البلورية المكعبة (شبكات برفييه)	A- المكعبة البسيطة	B- المعينية القائمة	C- الرباعية القائمة	D- كل ما ذكر صحيح
10	ضمن اي المنظومات البلورية يكون $a \neq b \neq c$:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
11	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية: $V = a \cdot b \cdot c \cdot (\alpha, \beta, \gamma)$	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
12	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية: $V = 0.860 a b^2$:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
13	عندما تكون الاطوال المحورية $a=b=c$ فإن البنية	A- المكعبة	B- الرباعية القائمة	C- المعينية القائمة	D- احادي الميل
14	في المنظومة المكعبية مركزية الوجوه تكون الذرات متلامسة على امتداد قطر الوجه:	A- $\sqrt{3}a_0$	B- $\sqrt{2}a_0$	C- a_0	D- $3a_0$
15	في حالة كون الخلية من النوع BCC تكون النسب بين المسافات الثلاثة	A- $1: \sqrt{2}: \sqrt{3}$	B- $3: \sqrt{2}: \sqrt{3}$	C- $1: \frac{1}{\sqrt{3}}: \sqrt{2}$	E- كل ما ذكر خطأ
16	تدل الاشارة السالبة التي توضع اعلى معامل ميلر على ان الاجزاء المقطوعة من المحاور تكون في الاتجاه	A- المطلق	B- الموجب	C- الحيادي	D- بعد رابع
17	يوصف التركيب البلوري للاجسام الصلبة في معظم الاحيان	A- بشبكات مقلوبة	B- بشبكات برفييه	C- بشبكات غير برفييه	D- ببعد رابع
18	الشبكة البلورية تتمتع ب	A- الانتظام اللانهائي للعقد	B- التماثل الانتقالي	C- التماثل اللا انتقالي	D- (A+B)
19	يمكن لشرط براغ ان يتحقق عندما	A- $2d < 2\lambda$	B- $d \geq \lambda$	C- $d > 2\lambda$	D- $d = 2\lambda$
20	الفصلية المكعبية تتميز بوجود	A- اربع محاور ثلاثية	B- ثلاث محاور رباعية	C- محور ثلاثي وحيد	D- محور رباعي

سؤال الثاني: 25 درجة

- 1- عرف مستوي التماثل مع ذكر مستويات التماثل التسعة
- 2- وضح الفرق بين الخلية الاولى والخلية غير الاولى مع الرسم
- 3- عرف كثافة الرص مع ذكر القانون وقيم الرص الموافقة للخلايا المكعبة
- 4- عدد عناصر التماثل الخارجي وعناصر التماثل الداخلي

سؤال الثالث: 20 درجة

- 1- بناء على اقتراح العالم فيغنر زائتس اشرح طريقة ايجاد وحدة الخلية مع الرسم
- 2- أوجد أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقيين [134,100] و [010,323]
- 3- في وحدة الخلية المكعبية البسيطة أوجد الزاوية بين العمودين على الوجهين (100) و (010)

السؤال الرابع: 25 درجة

- ولا
انها
- انطلاقا من العلاقة التي تربط بين المسافات الذرية وثابت الشبكة البلورية استنتج قانون براغ مع الرسم
- اشرح التركيب البلوري لبلورة كلوريد السيزيوم CsCl

مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

لرطوس في 2024/1/24

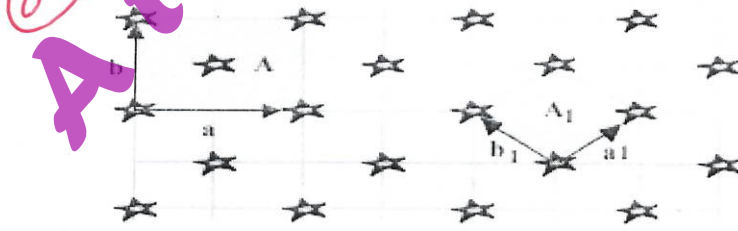
مدرس المقرر
د. فراس فهد صالح

جواب السؤال الاول لكل سؤال درجة واحدة

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
A	E	A	B	E	E	E	A	E	E	A B	D	D	B	E	E	A	A	A	E

جواب السؤال الثاني

- يعرف مستوي التماثل بأنه المستوي الذي يقسم البلورة الى نصفين متساويين ومتماثلين بشرط أن يكون احد النصفين صورة مرآة للآخر بحيث كل نقطة من النصف الأول يقابلها نقطة من المستوي الثاني وعلي يكون لدينا ثلاث مستويات تمر بمركز البلورة وتوازي اوجة المكعب وستة مستويات تمر بمركز البلورة وكل مستوي يصل بين حرفين متقابلين
- اعتمادا عل الشكل والذي يظهر الفرق بين الخلية الاولى والخلية غير الاولى نستنتج مايلي عند اختيار متجهات a, b تكون لها المساحة A حيث ان هذه المساحة تحتوي على نقطة شبكة في المركز بالاضافة للنقاط عند الرؤوس اي العدد الكلي للنقاط داخل الخلية لايساوي الواحد وعليه فهي خلية غير اولية عند اختيار متجهات اساس $\vec{a}_1, \vec{b}_1$ ولها مساحة بتكرار هذه المساحة نلاحظ انها تغطي كامل الشبكة البرافيه ولا تحتوي اي نقاط بداخلها وبالتالي هي خلية اولية



- تعرف كثافة الرص بانها النسبة بين الحجم المشغول بالذرات الى حجم الخلية (في حال اجاب الطالب على انها مقدار الحيز المشغول بالذرات التي فرضت على انها كرات صلبة (ينال نفس الدرجة))
عامل التراص = (عدد الذرات * حجم كل ذرة) / (حجم وحدة الخلية)
قيم الرص للخلايا المكعبة بالنسبة للخلية البسيطة 0.52
قيم الرص الموافقة للخلية المكعبة متمركزة لجسم 0.68
قيم الرص الموافقة للخلية المكعبة المتمركزة الاوجه 0.74

- عناصر التماثل الخارجي مركز التماثل - محور التماثل - مستوي التماثل
عناصر التماثل الداخلي الدوران - الانقلاب - الانعكاس - المستوي المنزلق

- مکینہ

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} j_1 \\ j_2 \end{array} \left| \begin{array}{c} k_1 \\ k_2 \end{array} \right. & \begin{array}{c} i_1 \\ i_2 \end{array} & \begin{array}{c} j_1 \\ j_2 \end{array} \left| \begin{array}{c} k_1 \\ k_2 \end{array} \right. \begin{array}{c} i_1 \\ i_2 \end{array} \\ \hline (k_1 i_2 - k_2 i_1) & (j_2 i_1 - j_1 i_2) & (j_1 k_2 - j_2 k_1) \\ \mu & \nu & \omega \end{array}$$

$$\begin{array}{c|ccc|ccc|c} 1 & & & & & & & & 4 \\ & \nearrow & \searrow & & \nearrow & \searrow & & \nearrow & \searrow \\ 3 & & & 4 & & & 1 & & 3 \\ & \searrow & \nearrow & & \searrow & \nearrow & & \searrow & \nearrow \\ 0 & & & 0 & & & 1 & & 0 \\ & & & & & & & & \\ \hline & & & [0 & 4 & 3] & & & 0 \end{array}$$

بالمثل. نعين اتجاه محور النطاق الثاني كما يأتي:

(2)

0	1	0	0	1	0
3	2	3	3	2	3

[3 0 3]

المشترك مع النطاقين كما يلي:

①

0	4	5	0	4	5
3	0	3	3	0	3

[12 5 12]

فتاویٰ رضویہ
[۱۰۱۰]

3- ايجاد الزاوية

$$\cos \theta = \frac{u_1 u_2 + v_1 v_2 + w_1 w_2}{\sqrt{u_1^2 + v_1^2 + w_1^2} \sqrt{u_2^2 + v_2^2 + w_2^2}}$$

$$\cos \theta = \frac{1 \times 0 + 0 \times 1 + 0 \times 0}{(1^2 + 0^2 + 0^2)^{\frac{1}{2}} (0^2 + 1^2 + 0^2)^{\frac{1}{2}}} = 0$$

$$\therefore \theta = \cos^{-1} 0 = 90^\circ$$

السؤال الرابع:

1- قانون براغ:

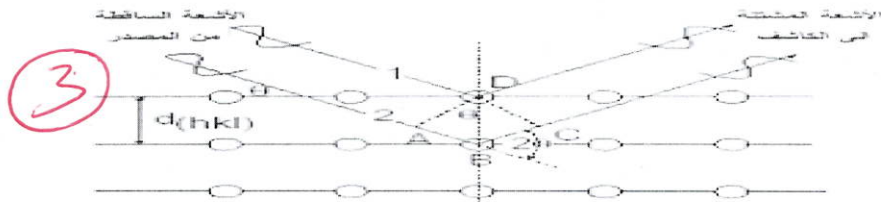
$$d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$$

تعطى العلاقة التي تربط بين المسافات الذرية وثابت الشبكة البلورية تتداخل الاشعة المشتتة مكونه نموذج يمكن استخلاص المعلومات من بالنسبة للتداخل البناء للاشعة السينية المشتتة يجب ان تكون الاشعة مشتتة بواسطة مستويات متعاقبة وفي طور واحد بعد تركها على السطح اي يجب ان تكون الاشعة الساقطة والمشتتة في الطور نفسه ومن الشكل يتضح وجود فرق في المسار بين الاشعة المختلفة (2) ولتحقيق شرط التداخل البناء يجب أن يساوي فرق المسار بين الشعاعين 1 و 2 مضاعف صحيح للطول الموجي للأشعة الساقطة

$$AB + BC = n\lambda, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

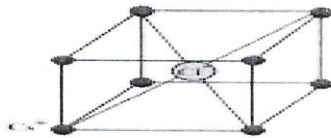
وحيث أن $AB = BC$ و $\sin \theta = \frac{AB}{d_{hkl}}$ وبالتعويض في المعادلة السابقة نحصل على،

$$2d_{hkl} \sin \theta = n\lambda$$

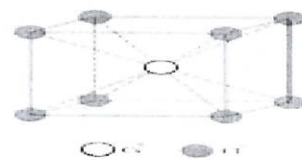


2- التركيب البلوري لبلورة كلوريد السيزيوم

يتبلور كلوريد السيزيوم على شكل مكعبى وفيها تتبادل أيونات الكلور مواضعها على خطوط مستقيمة على امتداد أقطار المكعب الأربعة، كما هو مبين بالشكل 21-3 (أ). هكذا تكون وحدة الخلية على هيئة مكعبى متمركز الجسم، كما هو مبين بالشكل 21-3 (ب).



أ- وحدة الخلية



ب- بلورة كلوريد السيزيوم

الشكل 21-3 بلورة كلوريد السيزيوم.

توجد في كل وحدة خلية أيون سيزيوم واحدة موضوعة عند النقطة 000 وإيون كلور عند $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$. ولهذا فإن بلورة كلوريد السيزيوم هي بلورة غير برافية تتكون من بلورين مكعب بسيط تتعد كل منهما عن الأخرى مسافة تساوى نصف قطر المكعب.

السؤال الأول: 20 درجة.

اختر الإجابة الصحيحة:

1	العدد التناسقي ل SC هو	6-A	9-B	8-C	12-D	7-E
2	اصغر شكل هندسي يمكن تكراره الحصول على الشبكة البلورية :	A - خلية الواحدة	B - خلية مورف	C - الشبكة	D - القاعدة	E - كل ما ذكر خطأ
3	ادلة ميلر تحدد	A - مجموعة مستويات متوازية	C - مجموعة مستويات متعامدة	E - كل ما ذكر خطأ		
4	خلية فيجنر زايتس للشبكة BCC تكون:	A - جسم ثماني الأوجه	B - معيني اثني عشري	C - مكعبي غير اولي	D - مثلثي ثلاثي الوجوه	
5	رتب التماثل لاتأخذ القيمة :	4 - A	6-B	2-C	1-D	5-E
6	متحولات الشبكة البلورية:	A - الأبعاد المركزية	B - الاطوال الزاوية	C - متغيرات البلورة	D - A+B	E - كل ما ذكر خطأ
7	ضمن صفات المنظومات البلورية تكون كل الزوايا متساوية ولا واحدة تساوي 90:	A - احادية الميل	B - ثلاثية الميل	C - الموشور المعيني	D - السداسية	E - كل ما ذكر خطأ
8	عناصر التماثل الخارجية	A - المستوي المنزلق	B - محور الدوران	C - محور الانقلاب	D - مستوي التماثل	
9	المنظومة البلورية المكعبة (شبكات برافيه)	A - المكعبة البسيطة	B - المعينية القائمة	C - الرباعية القائمة	D - كل ما ذكر صحيح	E - كل ما ذكر خطأ
10	ضمن اي المنظومات البلورية يكون $a \neq b \neq c$:	A - احادية الميل	B - خماسية الميل	C - الموشور المعيني	D - السداسية	E - كل ما ذكر خطأ
11	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية: $V = a \cdot b \cdot c \cdot (\alpha, \beta, \gamma)$	A - احادية الميل	B - ثلاثية الميل	C - الموشور المعيني	D - السداسية	E - كل ما ذكر خطأ
12	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية: $V = 0.920 a b^2$:	A - احادية الميل	B - ثلاثية الميل	C - الموشور المعيني	D - السداسية	E - كل ما ذكر خطأ
13	عندما تكون الاطوال المحورية $a=b=c$ فإن البنية	A - المكعبة	B - الرباعية القائمة	C - المعينية القائمة	D - احادي الميل	E - كل ما ذكر خطأ
14	في المنظومة المكعبة مركزية الوجوه تكون الذرات متلامسة على امتداد قطر الوجوه:	A - $\sqrt{3}a_0$	B - $\sqrt{2}a_0$	C - a_0	D - $3a_0$	E - كل ما ذكر خطأ
15	في حالة كون الخلية من النوع BCC تكون النسب بين المسافات الثلاثة	A - $1: \sqrt{2}: \sqrt{3}$	B - $3: \sqrt{2}: \sqrt{3}$	C - $1: \frac{1}{\sqrt{3}}: \sqrt{2}$	D - كل ما ذكر خطأ	E - كل ما ذكر خطأ
16	تدل الإشارة السالبة التي توضع اعلى معامل ميلر على ان الاجزاء المقطوعة من المحاور تكون في الاتجاه	A - المطلق	B - الموجب	C - الحيادي	D - بعد رابع	E - كل ما ذكر خطأ
17	يوصف التركيب البلوري للاجسام الصلبة في معظم الاحيان ب:	A - شبكات مقلوبة	B - شبكات برافيه	C - شبكات غير برافيه	D - بعد رابع	E - كل ما ذكر خطأ
18	الشبكة البلورية تتمتع ب	A - الانتظام اللانهائي للعقد	B - التماثل الانتقالي	C - التماثل اللا انتقالي	D - (A+B)	E - (A+C)
19	عند التبريد البطيء تتكون مادة صلبة	A - متبلورة	B - غير متبلورة	C - تشبة الزجاج	D - ذاتية البناء	E - كل ما ذكر خطأ
20	الفصلية المكعبة تتميز بوجود	A - اربع محاور ثلاثية	B - ثلاث محاور رباعية	C - محور ثلاثي وحيد	D - محور رباعي	E - محور سداسي

السؤال الثاني: 25 درجة

- 1- عرف عيب فرينكل مع الرسم
- 2- عرف محور التماثل كيف يتم تحديد رتبة التماثل مع ذكر القانون وماهي رتبة التماثل عند الزاوية 180°
- 3- عرف مستوي التماثل مع ذكر مستويات التماثل التسعة
- 4- عرف الشبكة المقلوبة (الانقلابية) مع ذكر متجهات الاساس

السؤال الثالث: 25 درجة

- 1- اوجد معاملات ميلر للمستوي الذي يقطع الاحداثيات الديكارتية عند $x=3, y=2, z=1$ مع الشرح
- 2- اوجد أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقيين $[134, 100]$ و $[010, 323]$
- 3- انطلاقا من العلاقة التي تربط بين المسافات الذرية وثابت الشبكة البلورية استنتج قانون براغ مع الرسم

السؤال الرابع: 20 درجة

أولا

في تجربة ديبيي شرر اذا كان الطول الموجي للاشعة المستخدمة هو $\lambda = 1.54 \text{ \AA}$ والمسحوق المستخدم من النوع المتمركز الاوجه وله ثابت شبكة يساوي $a = 3.54 \text{ \AA}$ عين ادلة ميلر للانعكاس (hkl) المقابلة لأكبر زاوية براغ θ_{max}

ثانيا

اشرح التركيب البلوري لبلورة كلوريد السيزيوم CsCl

مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

طرطوس في 2023/9/10

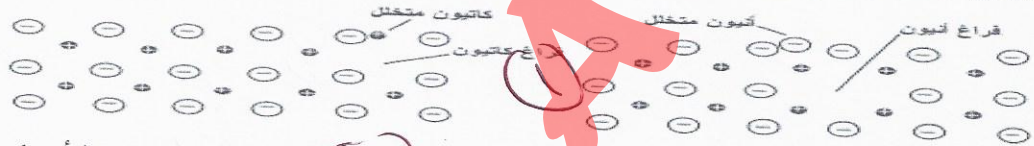
مدرس المقرر
د. فراس فهد صالح

جواب السؤال الاول لكل سؤال درجة واحدة																			
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
A	E	A	B	E	E	E	A	E	E	A	D	D	B	E	E	A	A	A	E

جواب السؤال الثاني

1- عيب فرينكل:

تتشأ عيوب فرينكل في المركبات الكيميائية ذات الرابطة الأيونية ويوجد نوعان من هذه العيوب تحدث في نفس الوقت: النوع الأول هو أن تترك الذرة مكانها الطبيعي في الترتيب الدوري وتتحسر بين الذرات الأخرى، أي تستقر بين المستويات الذرية مكونة ذرة تخللية. بينما يكون النوع الثاني عبارة عن الفراغ الناتج عن ترك الذرة لمكانها في الترتيب. يحمل الفراغ المتكون دائما شحنة مشابهة للشحنت المحيطة به، كما هو مبين في الشكل 4-6. يسمى عيب فرينكل، أحيانا، بعيب الأيون المزاح.



يعرف مستوي التماثل بأنه المستوي الذي يقسم البلورة إلى نصفين متساويين ومتماثلين بشرط أن يكون احد النصفين صورة مرآة للآخر بحيث كل نقطة من النصف الأول يقابلها نقطة من المستوي الثاني وعلي يكون لدينا ثلاث مستويات تمر بمركز البلورة وتوازي اوجة المكعب وستة مستويات تماثل بمركز البلورة وكل مستوي يصل بين حرفين متقابلين

2- محور التماثل : محور تخيلي يمر من مركز البلورة أو الخلية بحيث اذا دارت حوله الخلية 360 درجة فانها تكرر نفسها من حيث الشكل عددا من المرات تتحدد رتبة التماثل للمحور بعدد المرات n التي تكرر فيها البلورة وضعها خلال دورة كاملة ورتبة التماثل هي عدد المرات التي يكرر الجسم او البلورة نفسها عند دورانها حول المحور دورة واحدة اي $n = \frac{2\pi}{\theta}$

4- الشبكة المقلوبة :

ترتبط الشبكة الإنقلابية بالشبكة الحقيقية ارتباطا وثيقا وتحدد الشبكة الإنقلابية تماما بتحديد متجهات الأساس لها والتي تعتمد على متجهات الأساس للشبكة البلورية الحقيقية. بفرض أنه لدينا شبكة حقيقية لها متجهات أساس $\vec{a}$ و $\vec{b}$ و $\vec{c}$ فإنه يمكن تعريف متجهات الأساس للشبكة الإنقلابية المرافقة $\vec{a}^*$ و $\vec{b}^*$ و $\vec{c}^*$ طبقا للعلاقات الآتية:

$$\vec{c}^* = \frac{2\pi(\vec{a} \times \vec{b})}{\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})} \quad \vec{b}^* = \frac{2\pi(\vec{c} \times \vec{a})}{\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})} \quad \vec{a}^* = \frac{2\pi(\vec{b} \times \vec{c})}{\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})} \quad 38-5$$

حيث يمثل المقدار $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ حجم خلية الوحدة. يمكننا الآن استخدام هذه المتجهات الجديدة ($\vec{a}^*$ و $\vec{b}^*$ و $\vec{c}^*$) كمتجهات أساس للشبكة الجديدة (الإنقلابية) ويمكن كتابة متجه الانتقال لها على الصورة.

$$\vec{G}_n = n_1 \vec{a}^* + n_2 \vec{b}^* + n_3 \vec{c}^* \quad (1)$$

39-5

حيث n_1 و n_2 و n_3 مجموعة من الأعداد الصحيحة. تعرف الشبكة السابقة

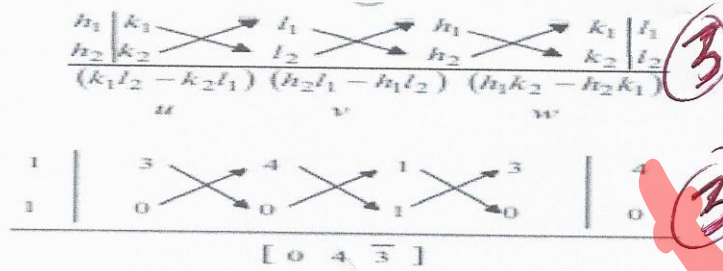
حل السؤال الثالث

1- نأخذ مقلوب الاعداد فنحصل على القيم التالية $(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{1}{1})$ نضرب الكسور الناتجة ب العدد 6 فنجد

(6)

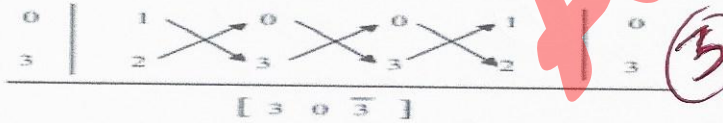
معاملات ميلر كما يلي $(hkl)=(2,3,6)$

2- معاملات ميلر للوجه المشترك نعين اتجاه محور النطاق الاول



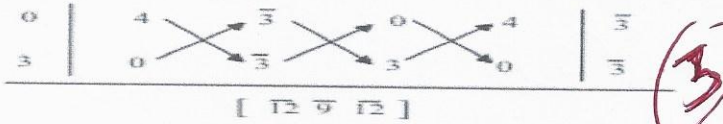
وبالتالي تكون أدلة ميلر لاتجاه محور النطاق الاول هي $[04\bar{3}]$.

بالمثل، نعين اتجاه محور النطاق الثاني كما يأتي:



وبالتالي يكون اتجاه محور النطاق الثاني هو $[30\bar{3}]$. ثم نعين أدلة ميلر للوجه

المشترك مع النطاقين كما يلي:



وطى ذلك تكون أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين هي $[12 \ 9 \ 12]$ وهذه الأدلة

تكافئ $[434]$.

3- قانون براغ:

$$d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$$

تعطى العلاقة التي تربط بين المسافات الذرية وثابت الشبكة البلورية تتداخل الاشعة المشتته مكونه نموذج يمكن استخلاص المعلومات من بالنسبة للتداخل البناء للاشعة السينية المشتته يجب ان تكون الاشعة مشتته بواسطة مستويات متعاقبة وفي طور واحد بعد تركها على السطح اي يجب ان تكون الاشعة الساقطة والمشتته في الطور نفسه ومن الشكل يتضح وجود فرق في المسار بين الاشعة المختلفة

ولتحقيق شرط التداخل البناء يجب أن يساوي فرق المسار بين الشعاعين 1 و 2 مضاعف صحيح للطول الموجي للأشعة الساقطة

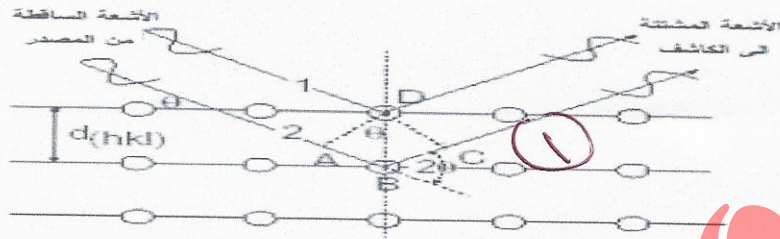
$$\overline{AB} + \overline{BC} = n\lambda \quad , \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

39-5

وحيث أن $\overline{AB} = \overline{BC}$ ، و $\sin \theta = \frac{\overline{AB}}{d_{hkl}}$ وبالتعويض في المعادلة السابقة نحصل على،

$$n\lambda = 2d_{hkl} \sin \theta \quad (2)$$

40-5



نستخدم معادلة براغ،

$$\frac{4a^2 \sin^2 \theta}{\lambda^2} = h^2 + k^2 + l^2 = N \quad (2)$$

$$20.6611 \sin^2 \theta = N \quad (2)$$

حيث N عدد صحيح و $\sin \theta < 1$ إذن نجد $N \leq 20$ وبالتالي فإن أعلى قيمة للعدد N هي

20 وتقابل الأدلة (420) وتكون أكبر زاوية براغية هي $\theta_{420} = \theta_{\max}$ ونعين قيمتها كالآتي،

$$\sin^2 \theta_{420} = 0.968$$

$$\therefore \sin \theta_{420} = \sqrt{0.9838} \quad (2)$$

$$\therefore \theta_{420} \approx 80^\circ .$$

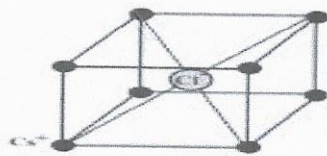
ثانياً

يتبلور كلوريد السيزيوم على شكل مكعبى وفيها تتبادل أيونات الكلور مواضعها

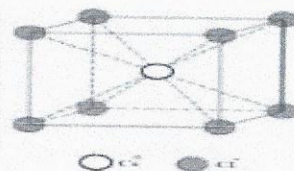
على خطوط مستقيمة على امتداد أقطار المكعب الأربعة، كما هو مبين بالشكل 3-21 (i).

هكذا تكون وحدة الخلية على هيئة مكعبى متمركز الجسم، كما هو مبين بالشكل 3-

21 (ب).



ب- خلية الوحدة



أ- بلورة كلوريد السيزيوم

الشكل 3-21 بلورة كلوريد السيزيوم.

توجد في كل وحدة خلية أيون سيزيوم واحدة موضوعة عند النقطة 000 وإيون

كلور عند $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$. ولهذا فإن بلورة كلوريد السيزيوم هي بلورة غير برفاقية تتكون من

بلورتين مكعب بسيط تبعد كل منهما عن الأخرى بمسافة تساوى نصف قطر المكعب.

السؤال الأول: 20 درجة

اختر الإجابة الصحيحة:

1	علم البلورات هو العلم الذي يدرس التركيب الهندسي بواسطة:	A- الأشعة السينية	B- الأشعة الالكترونية	C- الأشعة النيوترونية	E- كل ماذكر صح
2	اصفر شكل هندسي يمكن بتكراره الحصول على الشبكة البلورية :	A - خلية الواحدة	B- خلية مورف	C- الشبكة	D- القاعدة
3	ادلة ميلر تحدد	A- مجموعة مستويات متوازية	C- مجموعة مستويات متعامدة	E- كل ماذكر خطأ	
4	خلية فيجنر زايتس للشبكة BCC تكون:	A- جسم ثماني الأوجه	B- معيني اثني عشري	C- مكعبي غير اولي	D- مثلثي ثلاثي الوجوه
5	رتب التماثل لاتأخذ القيمة :	A- 4	B- 6	C- 2	D- 1
6	متحولات الشبكة البلورية:	A- الزوايا المحورية	B- الاطوال الزاوية	C- متغيرات البلورة	D- A+B
7	ضمن صفات المنظومات البلورية تكون كل الزوايا متساوية ولا واحدة تساوي 90:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
8	عناصر التماثل الخارجية	A- المستوي المنزلق	B- محور الدوران	C- محور الانقلاب	D- مستوي التماثل
9	المنظومة البلورية المكعبة (شبكات برافيه)	A- المكعبة البسيطة	B- المعينية القائمة	C- الرباعية القائمة	D- كل ماذكر صحيح
10	ضمن اي المنظومات البلورية يكون $a \neq b \neq c$:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
11	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية : $V = a \cdot b \cdot c \cdot (\alpha, \beta, \gamma)$	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
12	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية : $V = 0.860 a b^2$	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية
13	عندما تكون الاطوال المحورية $a=b=c$ فإن البنية	A- المكعبة	B- الرباعية القائمة	C- المعينية القائمة	D- احادي الميل
14	في المنظومة المكعبية مركزية الوجوه تكون الذرات متلامسة على امتداد قطر الوجه:	A- $\sqrt{3}a_0$	B- $\sqrt{2}a_0$	C- a_0	D- $3a_0$
15	في حالة كون الخلية من النوع BCC تكون النسب بين المسافات الثلاثة	A- $1: \sqrt{2}: \sqrt{3}$	B- $3: \sqrt{2}: \sqrt{3}$	C- $1: \frac{1}{\sqrt{3}}: \sqrt{2}$	E- كل ماذكر خطأ
16	تدل الاشارة السالبة التي توضع اعلى معامل ميلر على ان الاجزاء المقطوعة من المحاور تكون في الاتجاه	A- المطلق	B- الموجب	C- الحيادي	D- بعد رابع
17	يوصف التركيب البلوري للجسام الصلبة في معظم الاحيان	A- بشبكات مقلوبة	B- بشبكات برافيه	C- بشبكات غير برافيه	D- ببعد رابع
18	الشبكة البلورية تتمتع ب	A- الانتظام اللانهائي للمعد	B- التماثل الانتقالي	C- التماثل اللا انتقالي	D- (A+B)
19	يمكن لشرط براغ ان يتحقق عندما	A- $2d < 2\lambda$	B- $d \geq \lambda$	C- $d > 2\lambda$	D- $d = 2\lambda$
20	الفصلية المكعبية تتميز بوجود	A- اربع محاور ثلاثية	B- ثلاث محاور رباعية	C- محور ثلاثي وحيد	D- محور رباعي

السؤال الثاني: 25 درجة

- 1- عرف عيب شوتكي مع الرسم
- 2- عرف مستوي التماثل مع ذكر مستويات التماثل التسعة
- 3- وضح الفرق بين الخلية الاولى والخلية غير الاولى مع الرسم
- 4- عرف الشبكة المقلوبة (الانقلابية) مع ذكر متجهات الاساس

السؤال الثالث: 20 درجة

- 1- اوجد معاملات ميلر للمستوي الذي يقطع الاحداثيات الديكارتية عند $x=3, y=2, z=1$ مع الشرح والرسم
- 2- اوجد أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين $[134,100]$ و $[010,323]$
- 3- في وحدة الخلية المكعبة البسيطة اوجد الزاوية بين العمودين على الوجهين (100) و (010)

السؤال الرابع: 25 درجة

أولا

بينت الدراسات المخبرية ان النسبة بين فراغات المولبديوم Mo عند درجات حرارة 500°C و 900°C هي 2×10^{-3} ماهي طاقة تكوين الفراغ في هذه الجملة.

ثانيا

اشرح التركيب البلوري لبلورة كلوريد السيزيوم CsCl

مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

طرطوس في 2023/7/17

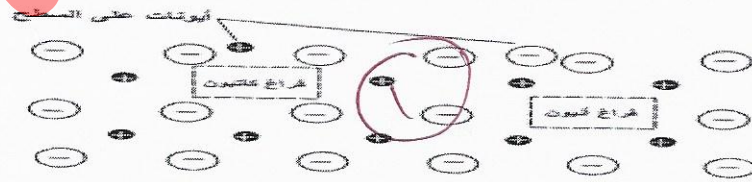
مدرس المقرر
د. فراس فهد صالح

جواب السؤال الاول لكل سؤال درجة واحدة																			
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
A	E	D	B	E	E	E	A	E	E	A أو B	D	D	يضاف للسؤال الاول	A	E	A	A	A	E

ب السؤال الثاني

1- عيب شوتكي:

يتكون فراغ شوتكي في المركبات الكيميائية ذات النظام البلوري الأيوني والذي يتطلب فيه اتزان الشحنة بين الأيونات المتجاورة. ينشأ فراغ شوتكي عندما تترك الذرة مكانها وتنتقل بخطوات متتالية حتى تستقر في النهاية على سطح البلورة تاركة خلفها مكان شاغرا، كما هو موضح في الشكل 4-5، ونتيجة لذلك يكون زوج من فراغات الأيونات إحداهما سالب الشحنة والأخر موجب الشحنة للحفاظ على هذا الاتزان الكهربائي.



الشكل 4-5 أنواع فراغات شوتكي.

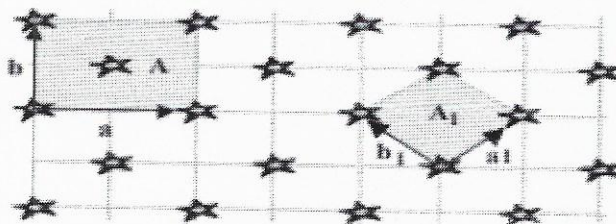
ونظرا لمخالفة شحنة الفراغ المتكون لشحنة الأيون الذي ترك مكانه وتحركه إلى السطح فإن ذلك يكافئ زوج من الأيونات المختلفة الشحنة ولذلك يسمى عيب شوتكي، أحيانا، بعيب الزوج الأيوني. يلعب هذا النوع من العيوب دورا كبيرا في تغير بعض

الخصائص الفيزيائية للمادة وخاصة سرعة انتشار (diffusion) الذرات داخل البلورة.

2. يعرف مستوي التماثل بأنه المستوي الذي يقسم البلورة إلى نصفين متساويين ومماثلين بشرط أن يكون أحد النصفين صورة مرآة للآخر بحيث كل نقطة من النصف الأول يقابلها نقطة من المستوي الثاني وعليه يكون لدينا ثلاث مستويات تمر بمركز البلورة وتوازي أوجه المكعب وستة مستويات تمر بمركز البلورة وكل مستوي يصل بين حرفين متقابلين

3. اعتمادا على الشكل والذي يظهر الفرق بين الخلية الأولية والخلية غير الأولية نستنتج مايلي عند اختيار متجهات a, b تكون لها المساحة A حيث أن هذه المساحة تحتوي على نقطة شبكة في المركز بالإضافة للنقاط عند الرؤوس أي العدد الكلي للنقاط داخل الخلية لا يساوي الواحد وعليه فهي خلية غير أولية

عند اختيار متجهات أساس $\vec{a}_1, \vec{b}_1$ ولها مساحة بتركاز هذه المساحة نلاحظ أنها تغطي كامل الشبكة البرافيه ولا تحتوي أي نقاط بداخلها وبالتالي هي خلية أولية



4- الشبكة المقلوبة:

ترتبط الشبكة الإنقلابية بالشبكة الحقيقية ارتباطاً وثيقاً وتتحدد الشبكة الإنقلابية تماماً بتحديد متجهات الأساس لها والتي تعتمد على متجهات الأساس للشبكة البلورية الحقيقية. بفرض أنه لدينا شبكة حقيقية لها متجهات أساس $\vec{a}$ و $\vec{b}$ و $\vec{c}$ فإنه يمكن تعريف متجهات الأساس للشبكة الإنقلابية المرافقة $\vec{a}^*$ و $\vec{b}^*$ و $\vec{c}^*$ طبقاً للعلاقات الآتية:

$$\vec{c}^* = \frac{2\pi(\vec{a} \times \vec{b})}{\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})} \quad \& \quad \vec{b}^* = \frac{2\pi(\vec{c} \times \vec{a})}{\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})} \quad \& \quad \vec{a}^* = \frac{2\pi(\vec{b} \times \vec{c})}{\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})} \quad 38-5$$

حيث يمثل المقدار $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ حجم خلية الوحدة. يمكننا الآن استخدام هذه المتجهات الجديدة ($\vec{a}^*$ و $\vec{b}^*$ و $\vec{c}^*$) كمتجهات أساس للشبكة الجديدة (الإنقلابية) ويمكن كتابة متجه الانتقال لها على الصورة.

$$\vec{G}_h = n_1 \vec{a}^* + n_2 \vec{b}^* + n_3 \vec{c}^* \quad 39-5$$

حيث n_1 و n_2 و n_3 مجموعة من الأعداد الصحيحة. تعرف الشبكة المسابقة

حل السؤال الثالث

1- نأخذ مقلوب الأعداد فنحصل على القيم التالية ($\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{1}{1}$) نضرب الكسور الناتجة ب العدد 6 فنجد

معاملات ميلر كما يلي $(hkl) = (2, 3, 6)$

2- معاملات ميلر للوجه المشترك نعين اتجاه محور النطاق الاول

$$\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} h_1 & k_1 & l_1 \\ h_2 & k_2 & l_2 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} l_1 \\ l_2 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} h_1 \\ h_2 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} k_1 \\ k_2 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} l_1 \\ l_2 \end{array} \\ \hline (k_1 l_2 - k_2 l_1) \quad (h_2 l_1 - h_1 l_2) \quad (h_1 k_2 - h_2 k_1) \\ \hline \begin{array}{ccc} 1 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 1 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} 4 \\ 1 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} 1 \\ 1 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} 3 \\ 0 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} 4 \\ 0 \end{array} \\ \hline [0 \ 4 \ \bar{3}] \end{array} \quad (1) \quad (3)$$

وبالتالي تكون أدلة ميلر لاتجاه محور النطاق الأول هي $[04\bar{3}]$.

بالمثل، نعين اتجاه محور النطاق الثاني كما يأتي:

$$\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} 0 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 3 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} 0 \\ 3 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} 0 \\ 3 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} 1 \\ 2 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} 0 \\ 3 \end{array} \\ \hline [3 \ 0 \ \bar{3}] \end{array} \quad (3)$$

وبالتالي يكون اتجاه محور النطاق الثاني هو $[30\bar{3}]$. ثم نعين أدلة ميلر للوجه

المشترك مع النطاقين كما يلي:

$$\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} 0 & 4 & \bar{3} \\ 3 & 0 & \bar{3} \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} \bar{3} \\ \bar{3} \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} 0 \\ 3 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} 4 \\ 0 \end{array} \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} \bar{3} \\ \bar{3} \end{array} \\ \hline [12 \ \bar{9} \ 12] \end{array} \quad (3)$$

وعلى ذلك تكون أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين هي $[12\bar{9}12]$ وهذه الأدلة

تكافئ $[434]$.

3- إيجاد الزاوية

$$\cos \theta = \frac{u_1 u_2 + v_1 v_2 + w_1 w_2}{\sqrt{u_1^2 + v_1^2 + w_1^2} \sqrt{u_2^2 + v_2^2 + w_2^2}} \quad (2)$$

$$\cos \theta = \frac{1 \times 0 + 0 \times 1 + 0 \times 0}{(1^2 + 0^2 + 0^2)^{\frac{1}{2}} (0^2 + 1^2 + 0^2)^{\frac{1}{2}}} = 0 \quad (2)$$

$$\therefore \theta = \cos^{-1} 0 = 90^\circ \quad (1)$$

السؤال الرابع:

اولاً: حساب طاقة تكوين الفراغ

بما أن عدد الفراغات المتكونة في البلورة عند درجة الحرارة $(T \text{ K})$ هو n_d

يعطى بالعلاقة

$$n_d = N e^{-\Delta H_d / kT}$$

حيث n_d هو عدد العيوب (عند الاتزان عند T)، و N هو العدد الكلي للمواقع الذرية لكل مول، و ΔH_d هي الطاقة اللازمة لتكون العيب (الفراغ) و T هي درجة الحرارة المطلقة، وحيث أن نسبة الفراغات المتكونة عند 500°C إلى الفراغات المتكونة عند 900°C هي 2×10^{-3} ، فإنه باستخدام العلاقة السابقة والتعويض عن النسبة ودرجات الحرارة (بالكلفن)،

نحصل على

$$\begin{aligned} \left(\frac{n_d(500^\circ\text{C})}{n_d(900^\circ\text{C})} \right) &= 2 \times 10^{-3} = \frac{N e^{-\Delta H_d / k(500+273)}}{N e^{-\Delta H_d / k(900+273)}} \\ &= \frac{e^{-\Delta H_d / k(500+273)}}{e^{-\Delta H_d / k(900+273)}} = \frac{e^{-\Delta H_d / k(773)}}{e^{-\Delta H_d / k(1173)}} \\ \therefore \frac{e^{-\Delta H_d / k(773)}}{e^{-\Delta H_d / k(1173)}} &= 2 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

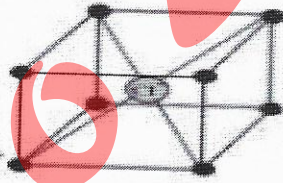
بأخذ لوغاريتم الطرفين في المعادلة السابقة نحصل على

$$\begin{aligned} \therefore \frac{-\Delta H_d}{773k} - \frac{-\Delta H_d}{1173k} &= \frac{-\Delta H_d}{773k} + \frac{\Delta H_d}{1173k} = \ln(2 \times 10^{-3}) \\ \frac{-400\Delta H_d}{1173 \times 773k} &= -6.214608 \end{aligned}$$

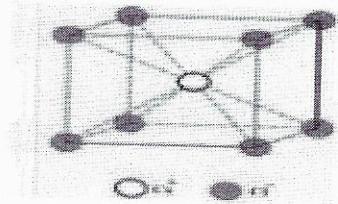
بالتعويض عن ثابت بولتزمان، $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/}^\circ\text{K}$ نحصل على

$$\begin{aligned} \Delta H_d &= \frac{6.214608 \times 1173 \times 773 \times 1.38 \times 10^{-23}}{400} \\ &= 19440.63 \times 10^{-23} = 1.944 \times 10^{-19} \text{ Joule} \\ \therefore \Delta H_d &= 1.944 \times 10^{-19} \text{ (Joule)} \times 6.242 \times 10^{18} = 1.21 \text{ eV} \end{aligned}$$

يتبلور كلوريد السيزيوم على شكل مكعب وفيها تتبادل أيونات الكلور مواضعها على خطوط مستقيمة على امتداد أقطار المكعب الأربعة، كما هو مبين بالشكل 21-3 (أ). هكذا تكون وحدة الخلية على هيئة مكعب متمركز الجسم، كما هو مبين بالشكل 21-3 (ب).



ب- خلية الوحدة



أ- بلورة كلوريد السيزيوم

الشكل 21-3 بلورة كلوريد السيزيوم.

توجد في كل وحدة خلية أيون سيزيوم واحدة موضوعة عند النقطة $(0,0,0)$ و أيون كلور عند $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ولهذا فإن بلورة كلوريد السيزيوم هي بلورة غير براقية تتكون من بلورتين مكعب بسيط تبعد كل منهما عن الأخرى بمسافة تساوي نصف قطر المكعب.

اختر الإجابة الصحيحة:

1	جزيئات الماء في البخار	A-تمتلك انتظاما محددا	B-لاتصطف بانتظام	C-لا تمتلك انتظاما محددا	E-كل ماذكر خطأ
2	الغازات الخاملة وحيدة الذرة	A-تمتلك ترتيبا منتظم للذرات	B-تتعلق بحالة الغاز الخامل	C-لا تمتلك ترتيبا منتظما للذرات	D-تتعلق بدرجة الحرارة
3	اي من المواد التالية تمتلك ترتيبا قصير المدى	A-غاز النروجين	B-سيلكون الامورف	C-سيلكات الزجاج	D-كل ماذكر صحيح
4	في الانتظام البعيد المدى النظام الذري الخاص يمتد لمسافة بعيدة تتجاوز	A-100 نانو متر	B-100 ميكرو متر	C-100 متر	D-100 سم
5	البنية البلورية الرباعية القائمة	A-PCC	B-VCC	C-CS	D-كل ماذكر صحيح
	متحولات الشبكة البلورية:	A-الزوايا المحورية	B-الاطوال الزاوية	C-متغيرات البلورة	D-A+B
7	ضمن صفات المنظومات البلورية تكون كل الزوايا متساوية ولا واحدة تساوي 90:	A-احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية
8	المحفز المسؤول عن تحفيز البلورات السائلة هو	A-الحقل المغناطيسي	B-الحقل الذري	C-الحقل الكهربائي	D-A+C
9	المنظومة البلورية المكعبة (شبكة بر افييه)	A-المكعبة البسيطة	B-المعينية القائمة	C-الرباعية القائمة	D-كل ماذكر صحيح
10	ضمن اي المنظومات البلورية يكون $a \neq b \neq c$:	A-احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية
11	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية: $V = a \cdot b \cdot c \cdot (\alpha, \beta, \gamma)$	A-احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية
12	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية: $V = 0.860 a c^2$:	A-احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية
13	عندما تكون الاطوال المحورية $a=b=c$ فإن البنية	A-المكعبة	B-الرباعية القائمة	C-المعينية القائمة	D-احادي الميل
14	في المنظومة المكعبة مركزية الوجوه تكون الذرات متلامسة على امتداد قطر الوجه:	A- $\sqrt{3}a_0$	B- $\sqrt{2}a_0$	C- a_0	D- $3a_0$
15	يمثل الحرف الحرف الأول عند كتابة المعادلات الكيميائية للعيوب وفقا لترميز غروكر فينك	A-يصف الفجوة	B-يصف الشحنة	C-موقع العيب	D-عدم وجود شحنة
16	تساهم العيوب الخطية (الانغلاعات) في:	A-زيادة متانة الفلزات	B-نقص متانة الفلزات	C-في زيادة البعد الخطي	D-بعد الفجوة الزمني
17	عند ادخال عيوب نقطية في اجسام صلبة أيونية يجب مراعاة انحفاظ:	A-عدد المواقع البلورية	B-توازن العدد الذري	C-توازن العدد الكتلي	D-توازن عدد النيوترونات
18	تدل الإشارة السالبة في الطرف الأيمن لقانون فيك الاول على أن تدفق الاصناف المنتشرة يتم من منطقة التراكيز	A-الأعلى لمنطقة التراكيز المنخفضة	B-المنخفضة لمنطقة التراكيز الأعلى	C-تتعلق بالتراكيز الابتدائي	D-تتعلق بالتراكيز النهائي
19	يمكن لشرط براغ ان يتحقق عندما	A- $2d < 2\lambda$	B- $d < 2\lambda$	C- $d > 2\lambda$	D- $d = 2\lambda$
20	عندما تكون الزاوية بين المحاور تساوي 90 درجة تكون البنية	A-رباعية قائمة	B-سداسية	C-موشور معيني	D-احادية الميل
		A-ثلاثية الميل			

السؤال الثاني: 15 درجة

عرف مما يلي:

- 1- عيب شوتكي مع الرسم
- 2- وحدة الخلية - القاعدة
- 3- الانخلاعات مع ذكر الانواع

السؤال الثالث: 10 درجة

1- اوجد معاملات ميلر للمستوي الذي يقطع الاحداثيات الديكارتية عند $x=3, y=2, z=1$ مع الشرح والرسم

السؤال الرابع: 23 درجة

أولا

- 1- تحقق ان البنية البلورية لكلوريد البوتاسيوم هي البنية البلورية لكلوريد السيزيوم.
- 2- احسب ثابت الشبكة البلورية لكلوريد البوتاسيوم مع تبيان العامل التساندي.
- 3- احسب معامل التراص.

$$\text{علما ان } r_{Cl^-} = 0.181 \text{ nm و } r_{K^+} = 0.133 \text{ nm}$$

ثانيا

3- اذا كان نصف قطر ذرة النحاس 0.1278 nm وتركيب بلورته FCC فما هي كثافته علما ان الكتلة الذرية للنحاس هي 63.5 gm/mole

$$\text{وثابت افوغادرو } 6.022 \times 10^{23} \text{ atoms/mole}$$

السؤال الخامس: 22 درجات

أولا: تعطى شبكة برافيه بالمتجه $\vec{R} = m\vec{a}_1 + n\vec{a}_2 + o\vec{a}_3$ المتولد من المتجهات الثلاثة $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$

حيث m, n, o اعداد صحيحة

- عرف الشبكة المقلوبة من اجل اي شبكة من شبكات برافيه

- اكتب متجه الشبكة المقلوبة كمجموعة لثلاث متجهات مع ذكر مدلول كل رمز فهم عبر عن المتجهات الثلاثة هذه بدلالة متجهات الشبكة

$\vec{R}$ ماذا تستنتج:

ثانيا: لدى دراسة الاشعة السينية المنعرجة عن البنيات البلورية نحصل على العلاقة التالية :

$$I(\vec{K}) \propto \left| \sum_{\vec{G}} \rho_{\vec{G}} \int_V e^{i(\vec{G}-\vec{K})\vec{r}} dV \right|$$

- ماذا يمثل المتابع الاسي وماذا يمثل $\rho_{\vec{G}}$

- ماهو شرط لاوي وضع مفهومه.

مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

طرطوس في 2023/1/18

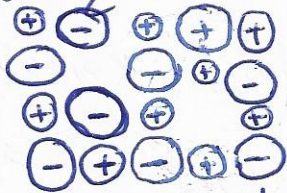
مدرس المقرر
د. فراس فهد صالح



20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
A	E	A	A	A	A	B	A	E	E	A	A	C	C	E	E	A	D	C	C

2

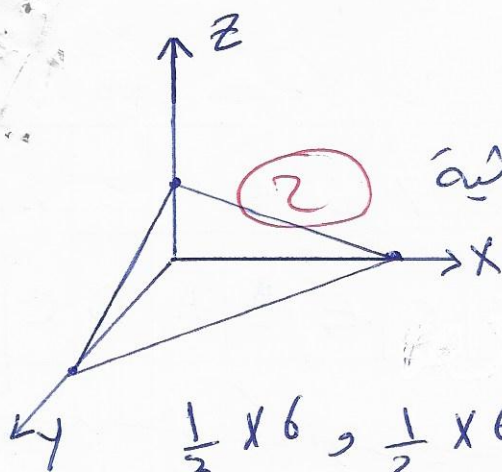
1- حبيب شوتكي: هو عيب خاص بالمواد الايونية وسأشرح الوجود في العديد من المواد الخرفية ويتمثل بالفقد المتماثل من الايونات (5) والكاتيونات من المواقع الذرية المنتظمة للشبكة فبعد حدوث مجوعات في المواد ذات الترابط الايوني فلا بد ان يفقد عدد متكافئ من الايونات والكاتيونات من المواقع الذرية المنتظمة عند هتية المحافظة على الاحتاد الكهربائي.



2- الانخلاعات مع ذكر الانواع: هي توافق فطية تنشأ في بلورة صائبة عادة أثناء تجدها أو تشوهها أو دأتم وكل الرغم من وجود الانخلاعات في كل المواد بل فيها الخرفيات والبلو ليميرات الا انها مضرة في تفسير تشوه المواد الفلزية وتمييزها ولها ثلاثة انواع: هليزوني - حافة - مختلط (5).

3- وحدة الخلية: هي وحدة تكرر متفرقة للشبكة البلورية تولد عند استنساخها وانتقالها في الفراغ بنية بلورية متكاملة أدلى اي حجم من الفراغ يخلقه عند استنساخها بكل اتمتها في شبكة رياضية بحيث لا يدع تركبا ولا تترك اثرًا. القاعدة: هي عبارة عن شيء ما نضعه على نقاط الشبكة أو اننا وحدة البناء اللازمة لبناء بلورة حقيقية بامطن الفيزيائي ويمكن للقاعدة ان تحتوي على ذرة أو عدة ذرات أو جزيئات معقدة (5).

السؤال الثالث



① نأخذ إحداثيات التقاطع مع المحاور الأصلية

② نأخذ مقلوب المقاطعات

③ نضرب الكسور الناتجة بـ (6)

$\frac{1}{3} \times 6$ و $\frac{1}{2} \times 6$ و 1×6

④ نضع النتيجة في حوضين متوسطين
 $(hkl) = (2 \ 3 \ 6)$

السؤال الرابع

من المعطيات نجد $r_{K^+} = 0.133 \text{ nm}$, $r_{Cl^-} = 0.181 \text{ nm}$

⑤ $\frac{r_{K^+}}{r_{Cl^-}} = \frac{0.133 \text{ nm}}{0.181 \text{ nm}} = 0.735$

أولاً $0.732 < 0.735 < 0.732$ ①
 والبنية هي BCC ②

$\sqrt{3} a_0 = 2 r_{K^+} + 2 r_{Cl^-} = [2(0.133) + 2(0.181)] = 0.628 \text{ nm}$

② $a_0 = 0.363 \text{ nm}$

PF = عدد الذرات لا حجم كل ذرة

② $PF = \frac{\text{حجم وحدة الخلية}}{a_0^3} = \frac{\frac{4}{3} \pi r_{K^+}^3 (1) + \frac{4}{3} \pi r_{Cl^-}^3 (1)}{(0.363)^3} = \frac{\frac{4}{3} \pi (0.133)^3 + \frac{4}{3} \pi (0.181)^3}{(0.363)^3}$ ①

ثانياً: عدد ذرات بوحدة الخلية ② ذرة النوع FCC ①

$V = (2\sqrt{2} r)^3 = 0.0472 \text{ nm}^3 \Rightarrow V = 0.0472 \times 10^{-27} \text{ m}^3$

$\Rightarrow V = 0.0472 \times 10^{-21} \text{ cm}^3$

$\rho = \frac{n \times A_m}{N_A \times V} = \frac{4 \times 63.5}{6.022 \times 10^{23} \times 0.047} = 8.931 \text{ gm/cm}^3$

حل السؤال الخامس

أولاً نفرض الشبكة المطلوبة من أجل شبكة برافيه معينة

$$\vec{R} = m \vec{a}_1 + n \vec{a}_2 + o \vec{a}_3$$

على أنها مجموعة من المتجهات $\vec{G}$ التي تحقق المساواة

$$\textcircled{2} \vec{R} \cdot \vec{G} = 2\pi L \quad ; L \text{ (عدد صحيح)}$$

$$\frac{\vec{R} \cdot \vec{G}}{2\pi} = 1 \textcircled{2} \quad \text{أيضاً}$$

وبالتالي

$$\textcircled{2} \vec{G} = m' \vec{b}_1 + n' \vec{b}_2 + o' \vec{b}_3$$

حيث

$$\vec{b}_1 = 2\pi \frac{\vec{a}_2 \times \vec{a}_3}{\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_2 \times \vec{a}_3} \quad \vec{b}_2 = 2\pi \frac{\vec{a}_3 \times \vec{a}_1}{\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_2 \times \vec{a}_3} \quad \vec{b}_3 = 2\pi \frac{\vec{a}_1 \times \vec{a}_2}{\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_2 \times \vec{a}_3}$$

$$\textcircled{1} \vec{a}_i \cdot \vec{b}_j = 2\pi \delta_{ij}$$

وبالتالي

δ_{ij} رمز (دلتا - كرونكر) يساوي 1 إذا $i=j$ و 0 إذا $i \neq j$

حيث MNO هي المتجهات التي تحدد نقاط الشبكة البلورية ومتجهات الاشعاع $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ هي المتجهات التي تولد الخلية الأولية التي يبرها تبني كامل الشبكة البلورية من خلال تكرارها الدوري في الفراغ

- يمثل معامل التركيز الإلكتروني أو معامل قورييه للتركيز الإلكتروني

وعليه يمثل التابع الاسي موجب مستوي ذات قيمة موجبة إذا كانت البلورة كبيرة فإن التكامل سيؤخذ في هذه الموجهة (بين القيم القصوى للموجة والدنيا) وستكون قيمة هذا التكامل صغيرة جداً (أو صفراً من أجل بلورة لاقتها)

- شرط لاوي عندما يكون الطارق بين موجبة واردة وموجة متعشرة مساوية لموجة شبكة مقلوبة في هذه الحالة يساوي التابع الاسي في التكامل الواحد القيمة التكامل تساوي حجم البلورة لذلك يعد شرط لاوي أساساً لوصف الفراج الاشعة السينية عن البلورات لكونه يصف شرط الدخول البند لهذه الاشعة

اختر الإجابة الصحيحة:

1	المواد الامورفية تظهر ترتيب:	A- قصير المدى	B- طويل المدى	C- مزدوج احيانا	D- تتعلق بنوع المادة	E- كل ماذكر خطأ
2	لدراسة الترتيب قصير المدى نستخدم:	A- اشعة X	B- تبعثر البروتونات	C- تبعثر النيوترونات	D- تبعثر بيتا	E- تبعثر الفا
3	يمكن للشبكة أن تكون:	A- وحيدة البعد	B- ثنائية البعد	C- ثلاثية البعد	D- كل ماذكر صحيح	E- كل ماذكر خطأ
4	إذا كانت نسبة نصفي القطرين 0.732 و 0.414 فان الموقع الذري البيئي	A- خطي	B- مركز مثلث	C- مركز مجسم رباعي سطوح	D- مركز مجسم ثماني السطوح	E- مركز مكعب
5	المنظومة البلورية المكعبية:	A- مكعبية احادية الميل	B- مكعبية ثلاثية الميل	C- مكعبية معينية قائمة	D- مكعبية رباعية قائمة	E- كل ماذكر خطأ
6	متحولات الشبكة البلورية:	A- الاطوال المحورية والعقد	B- الاطوال المحورية والزوايا	C- الزوايا والعقد	D- الشبكة والعقد	E- كل ماذكر خطأ
7	ضمن صفات المنظومات البلورية تكون كل الزوايا متساوية ولا واحدة تساوي 90:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية	E- كل ماذكر خطأ
8	ضمن اي المنظومات البلورية تكون كل الزوايا متساوية وتساوي 90:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية	E- كل ماذكر خطأ
9	ضمن اي المنظومات البلورية تكون زاويتان تساوي 90 والزاوية بين a و b تساوي 120:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية	E- كل ماذكر خطأ
10	ضمن اي المنظومات البلورية يكون $a \neq b \neq c$:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية	E- كل ماذكر خطأ
11	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية: $V = ac^2$:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية	E- كل ماذكر خطأ
12	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية: $V = 0.860 a c^2$:	A- احادية الميل	B- ثلاثية الميل	C- الموشور المعيني	D- السداسية	E- كل ماذكر خطأ
13	في المنظومة المكعبية مركزية الحجم تكون الذرات متلامسة على امتداد القطر الحجي الذي طوله:	A- $\sqrt{3}a_0$	B- $\sqrt{2}a_0$	C- a_0	D- $3a_0$	E- كل ماذكر خطأ
14	في المنظومة المكعبية مركزية الوجوه تكون الذرات متلامسة على امتداد قطر الوجه:	A- $\sqrt{3}a_0$	B- $\sqrt{2}a_0$	C- a_0	D- $3a_0$	E- كل ماذكر خطأ
15	في المنظومة المكعبية مركزية الحجم يكون ثابت الشبكة a_0 :	A- $4r/\sqrt{3}$	B- $\sqrt{3}/4r$	C- $4r/\sqrt{2}$	D- $2r$	E- كل ماذكر خطأ
16	تساهم العيوب الخطية (الانخلاعات) في:	A- زيادة متانة الفلزات	B- نقص متانة الفلزات	C- في زيادة البعد الخطي	D- بعد الفجوة الزمني	E- كل ماذكر خطأ
17	عند ادخال عيوب نقطية في اجسام صلبة أيونية يجب مراعاة انحفاظ:	A- عدد المواقع البلورية	B- توازن الشحنات الكهربائية	C- توازن العدد الكتلي	D- A+B	E- B+C
18	تدل الإشارة السالبة في الطرف الأيمن لقانون فيك الاول على أن تدفق الاصناف المنتشرة يتم من منطقة التراكيز	A- الأعلى لمنطقة التراكيز المنخفضة	B- المنخفضة لمنطقة التراكيز الأعلى	C- تتعلق بالتركيز الابتدائي	D- تتعلق بالتركيز النهائي	E- لاعلاقة لها بالانخفاض
19	يمكن لشرط براغ ان يتحقق عندما	A- $2\lambda < 2d$	B- $\lambda < 2d$	C- $\lambda > 2d$	D- $\lambda = 2d$	E- لايتعلق بأي مما سبق
20	منبع الاشعة السينية وكاشفها يتعامل مع امواج الاشعة السينية:	A- كامواج كروية	B- كامواج مختلطة	C- كامواج مستوية	D- كامواج مضطربة	E- تتبع نوع المادة

السؤال الثاني: 25 درجة

عرف كل مما يلي:

- 1- عيب شوتكي مع الرسم
- 2- الاجهاد وانواعه
- 3- عامل التراص مع ذكر القانون الموافق
- 4- الانخلاعات مع ذكر الانواع
- 5- العيوب النقطية

السؤال الثالث: 9 درجة

اشرح كيفية تعيين اتجاه المحاور والمستويات البلورية باستخدام قرائن ميلر بالتفصيل.

السؤال الرابع: 20 درجة

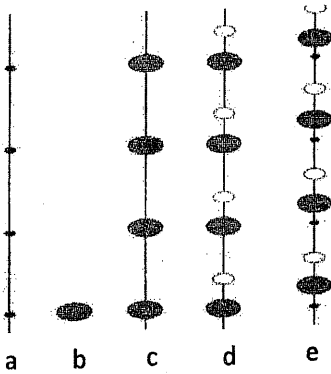
1- احسب عدد الذرات في وحدة الخلية لبوليمرة النحاس FCC ثم احسب تركيز الفجوات في درجة حرارة الغرفة 25°C

علما بأن ثابت الشبكة البلورية للنحاس FCC يساوي 0.36151 nm و $R=1.987 \text{ cal.mol}^{-1} . \text{K}^{-1}$

2- ماهي درجة الحرارة اللازمة لمعالجة بلورة النحاس FCC بحيث يكون تركيز الفجوات الناتج اكبر من تركيزها المتوازن في درجة حرارة الغرفة بألف مره على فرض أنه يلزم 2000 حرارة لإنتاج مول واحد من الفجوات في النحاس ناقش النتيجة التي تحصل عليها.

السؤال الخامس: 16 درجات

يمثل الشكل المجاور انتظامات الذرات في الجسم الصلب وضح مفهوم وحدة الخلية والشبكة والقاعدة وماذا تمثل بالتفصيل كل الاحرف التالية (a,b,c,d,e)



مع التمنيات بالتوفيق والتجاح

طرطوس في 2022/7/4

مدرس المقرر
د. فراس فهد صالح

حل السؤال الأول: درجة لكل سؤال

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
C	B	A	D	A	A	B	A	E	E	B	D	E	C	B	E	D	D	C	A

حل السؤال الثاني:

- 1- عيب شوتكي: هو عيب خاص بالمواد الأيونية وشائع الوجود في العديد من المواد الخزفية ويظهر بالفقد المتماثل من الأنيونات والكاتيونات من المواقع الذرية المنتظمة للشبكة فعند حدوث فجوات في المواد ذات الترابط الأيوني فلا بد أن يفقد عدد متكافئ من الأنيونات والكاتيونات من المواقع الذرية المنتظمة عند حتمية المحافظة على الاعتدال الكهربائي.
- 2- الاجهاد وانواعه: هو القوة المطبقة على وحدة المساحة وحدة القياس نيوتن على متر مربع له نوعان:
اجهاد ناظمي: عندما تكون القوة المطبقة عمودية على المساحة المدروسة
اجهاد القص: عندما تكون القوة المطبقة في اتجاه مواز للمساحة المدروسة
- 3- عامل التراص مع ذكر القانون: هو مقدار الشحن المشغول بالذرات التي فرضت على الشوائب صلبة ويرمز له ب PF
عامل التراص = (حجم الذرات * حجم كل ذرة) / (حجم وحدة الخلية)
- 4- الانخلاعات مع ذكر الانواع: هي نواقص خطية تنشأ في البلورة مثالية عادة أثناء تجمدها أو تشوهها تشوه دائماً وعلى الرغم من وجود الانخلاعات في كل المواد بما فيها الخزفيات والبوليميرات إلا أنها مفيدة في تفسير تشوه المواد الفلزية وتمتينا على وجه الخصوص ولها ثلاثة أنواع: الانزلاقي والخلعي والخلعي
- 5- العيوب النقطية: هي انقطاعات أو حروقات موضعية تحصل في الترتيب الذري أو الأيوني المثالي في بنية بلورية ما والانقطاع المذكور يؤثر على منطقة تشمل عدة ذرات أو أيونات والنواقص التي يمكن أن تحدث نتيجة لانفصال الذرات أو الأيونات عند منحها طاقة عن طريق التسخين أو أثناء المعالجة أو عن طريق إدخال الشوائب

حل السؤال الثالث:

يبين الاتجاهات

- 1- نأخذ احداثيات الرأس واحداثيات الذيل
- 2- نطرح احداثيات الرأس من احداثيات الذيل
- 3- نتخلص من الكسور في حال وجودها ونحصل منها على أصغر أعداد صحيحة.
- 4- نضع النتيجة ضمن قوسين متوسطين []

بين المستوي البلوري باستخدام قرائن ميلر

- 1- نحدد العقد التي يتقاطع عندها المستوي مع الاحداثيات X.Y.Z بدلالة ثوابت الشبكة البلورية فإذا مر المستوي من مبدأ الاحداثيات فيجب نقل هذا المبدأ إلى وحدة خلية مجاورة.
- 2- نأخذ مقاليب هذه التقاطعات
- 3- نتخلص من الكسور ونحصل منها على أصغر أعداد صحيحة.
- 4- نضع الأعداد الناتجة ضمن قوسين متوسطين () ومرة أخرى يجب كتابة الأعداد السالبة بوضع إشارة بار فوق العدد المعني.

سؤال الرابع: في حال قام الطالب بتعويض طاقة التنشيط ب 20000 أو 2000 وفق خطوات صحيحة ينال الدرجة كاملة

(a) توجد أربع ذرات في وحدة الخلية لبؤرة النحاس FCC، ولذلك يساوي عدد ذرات النحاس في 1 cm^3 :

$$n = \frac{4 \text{ atoms/cell}}{(3.6151 \times 10^{-8} \text{ cm})^3} = 8.466 \times 10^{22} \text{ Cu atoms/cm}^3$$

وفي درجة الحرارة الغرفة $T = 25 + 273 = 298 \text{ K}$ يساوي تركيز الفجوات:

$$n_v = n \exp\left(-\frac{Q_v}{RT}\right)$$

$$n_v = (8.466 \times 10^{22} \text{ Cu atoms/cm}^3) \exp\left[\frac{-20000 \text{ cal.mol}^{-1}}{(1.987 \text{ cal.mol}^{-1} \text{ K}^{-1})(298 \text{ K})}\right]$$

$$= (8.466 \times 10^{22} \text{ Cu atoms/cm}^3) \exp\left[-\frac{20000}{592.126}\right]$$

$$= (8.466 \times 10^{22} \text{ Cu atoms/cm}^3) \exp[-3.3776] = 1.814 \times 10^{11} \text{ vacancies/cm}^3$$

(b) نهدف في هذا المثال إلى إيجاد درجة حرارة المعالجة الحرارية التي تعود إلى تحصيل تركيز فجوات يفوق

التركيز الأخير بألف مرة، أي بلوغ التركيز $1.814 \times 10^{11} \text{ vacancies/cm}^3$

يمكننا فعل ذلك من خلال تسخين النحاس حتى درجة الحرارة التي يتشكل عندها هذا العدد من الفجوات:

$$n_v = 1.814 \times 10^{11} \text{ vacancies/cm}^3 = n \exp\left(-\frac{Q_v}{RT}\right)$$

إذن،

$$1.814 \times 10^{11} = 8.466 \times 10^{22} \exp\left(-\frac{20000}{1.987 T}\right)$$

$$-\frac{20000}{1.987 T} = \ln\left(\frac{1.814 \times 10^{11}}{8.466 \times 10^{22}}\right)$$

$$T = -\frac{20000}{1.987 \ln\left(\frac{1.814 \times 10^{11}}{8.466 \times 10^{22}}\right)} = -\frac{20000}{1.987 (-26.8689)} = 374.61 \text{ K}$$

ومنه $T = 375 \text{ K} = 102^\circ \text{C}$

وبتسخين النحاس فوق 100°C بقليل والانتظار حتى بلوغ التوازن الترموديناميكي ومن ثم تبريده بسرعة من خلال العودة إلى درجة حرارة الغرفة يمكن أن يكون عدد الفجوات المقتتصة في البنية أكبر بألف مرة من تعدادها المتوازن في درجة حرارة الغرفة. وهكذا نجد أن تراكيز الفجوات التي نصادفها في المواد تتعلق أو تتأثر عادةً بكل من العامل الترموديناميكي والعامل الحركي.

حل السؤال الخامس:

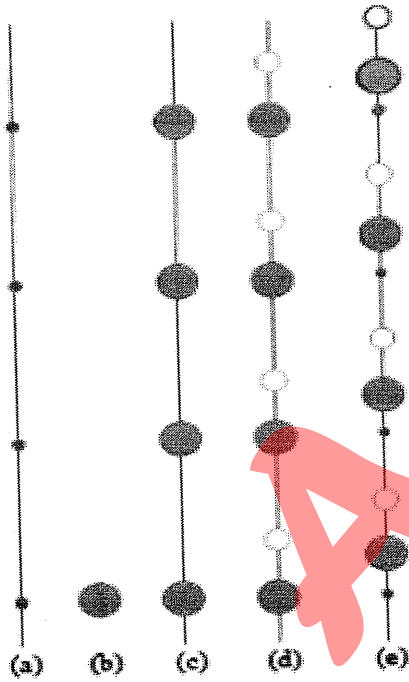
وحدة الخلية: هي وحدة تكرار منفردة (وسيلة) للشبكة البلورية تولد عند استنساخها وانتقالها في الفراغ بنية بلورية متكاملة

أو هي أي حجم من الفراغ يملئه عند انسحابه بكل (المتجهات) شبكة برافيه بحيث لا يحدث تراكبا ولا يترك أثرا

■ الشبكة هي مجموعة نقاط، تسمى بنقاط الشبكة (أو اختصاراً بالنقطة)، تنتظم وفق نمط دوري بحيث تكون مجاورات كل نقطة منها في الشبكة متطابقة؛ فالشبكة تصفهم رياضي مجرد وتمتد إلى اللانهاية، ويمكن للشبكة أن تكون وحيدة البعد، أو ثنائية البعد، أو ثلاثية البعد. في حالة البعد الواحد، يوجد شبكة ممكنة واحدة فقط: فهي خط من النقاط تبعد عن بعضها البعض مسافات متساوية، كما يوضح الشكل (3-4a).

■ إن مجموعة مؤلفة من ذرة واحدة أو أكثر تتوضع بطريقة معينة بالنسبة لبعضها البعض وترتبط بكل نقطة شبكة (أي بكل عقدة) تُعرف بها يسمى بالقاعدة Basis or Motif. يجب أن تحوي هذه القاعدة ذرة واحدة على الأقل، ولكنها يمكن أن تحوي (عند ذرات) من نوع واحد أو أكثر. يوضح الشكل (3-4b). قاعدة بذرة واحدة.

■ وهكذا نحصل على بنية بلورية Crystal Structure بوضع ذرات القاعدة على كل عقدة (بمعنى أن البنية



الشكل (3-4): الشبكة والقاعدة.

(a) شبكة بلورية وحيدة البعد. تمثل بين العقد البلورية مسافات متساوية.

(b) قاعدة بذرة واحدة.

(c) بنية بلورية تشكلت بوضع القاعدة (b) في كل عقدة من عقد الشبكة البنية.

(d) بنية بلورية تشكلت بوضع قاعدة بذرتين من نوعين مختلفين على الشبكة (a).

(e) نفس البلورة في (d) ولكن البلورة متراحة بالنسبة لكل عقدة.

قاعدة بذرة واحدة
عقدة شبكة

قاعدة بذرتين مختلفتين