كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الثالثة

أسئلة دوران محلولة

حالة صلبة ١

A 2 Z LIBRARY

Facebook Group : A to Z مكتبة

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

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

جامعة طرطوس- كلية العلوم - قسم الفيزياء –الحالة الصلبة -الدورة الفصلية 2 - 2023-2024 –المدة :ساعتان -اسم الطالب:

السؤال الأول: 20درجة. – السنة الثالثة –

اختر الإجابة الصحيحة:

1	وفقا 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	E-كل ماذكر خطأ
6	متحولات الشبكة البلورية:				
	A-الزوايا المحورية	B- الاطوال الزاوية	C- متغيرات البلورة	A+B -D	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	تكون الزاوية الفا محصورة بين المحورين				
	A- bوc	B- cوa	C - bوa	N&G-D	
9	عدد (شبكات برافيه)				
	14 -A	17-B	12-C	13-D	E-كل ماذكر خطأ
10	قانون رتبة التماثل				
	$n = \frac{2\pi}{\theta}$ -A	$n = \frac{\theta}{2\pi}$ -B	$n = \frac{b}{2\pi}$ -C	$n = \frac{a}{2\pi}$ -D	E-كل ماذكر خطأ
11	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية : $V = a.b.c.(\alpha,\beta,\gamma)$				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
12	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية : $V = 8.060a\,c^2$:				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
13	عناصر التماثل الخارجية				
	A- مركز التماثل	B- محور التماثل	C- مستوى التماثل	D- كل ماذكر صحيح	E-كل ماذكر خطأ
14	في المنظومة المكعبية مركزية الوجوه تكون الذرات متلامسة على امتداد قطر الوجه:				
	$\sqrt{3}a_0$-A	$\sqrt{2}a_0$-B	a_0-C	$3a_0$-D	E-كل ماذكر خطأ
15	في حالة كون الخلية من النوع BCC تكون النسب بين المسافات الثلاثة				
	$1:\sqrt{2}:\sqrt{3}$-A	$3:\sqrt{2}:\sqrt{3}$ -B	$1:\frac{1}{\sqrt{2}}:\sqrt{3}$ -C	E- كل ماذكر خطأ	
16	خلية فيجنر-زايتس للبلورة المتمركز الأوجه، F				
	A- معيني اثني عشري	B- مكعبي اثني عشري	C- معيني رباعي عشري	D- مثمن اثني عشري	E-كل ماذكر خطأ
17	العدد التناسقي ل SCهو				
	6-A	9-B	8 -C	12-D	B+C -E
18	تظهر بلورة الماس مقاومة عالية للخدش ويرجع ذلك الى				
	A-دقة انتظام البلورة	B-الروابط التساهمية	C-الروابط غير التساهمية	A+B-D	A+C -E
19	فصيلة المستطيل القائم تتميز بوجود				
	A- 4 محاور ثنائية	B-3 محاور ثنائية	C- محور رباعي	D- محور سداسي	E-كل ماذكر خطأ
20	في المكعب يكون لدينا				
	A-23 عنصر تماثل	B-21 عنصر تماثل	C-32 عنصر تماثل	D-14 عنصر تماثل	E-كل ماذكر خطأ

مكتبة A to Z

السؤال الثاني: 30 درجة

1- عرف مايلي:

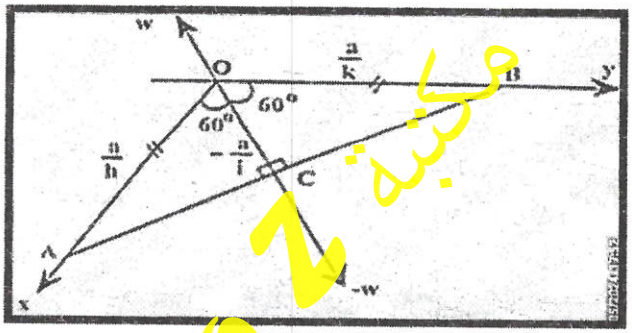
a. عيب فرينكل مع الرسم

b. مستوي التماثل مع تعداد مستويات التماثل

c. كثافة الرص ثم أحسب كثافة الرص في حالة المكعبى البسيط

2- تنقسم العيوب البلورية الى ثلاثة اقسام عددها مع الشرح

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 المولبيديوم MO عند درجات الحرارة 500°C و900°C هي $2 * 10^{-3}$ فما هي طاقة تكوين الفراغ في هذة الجملة علما أن ثابت $k = 1.38 * 10^{-23} J/K$.

طرطوس في / 8 /2024 مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

مدرس المقرر
د.فراس فهد صالح

مكتبة A to Z

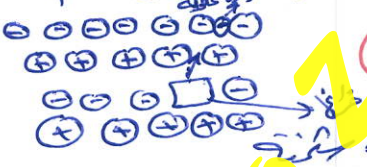
سلم تصحيح مقرر مادة صلبة 1 - الدورة العطلية الثانية - العام الدراسي 2023/2024

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 :

a. عيب فرنكل : ينشأ في المركبات الكيميائية بسبب الروابط الأيونية ولدينا نوعين من عيوب فرنكل النوع1. ينشأ عيب فرنكل عندما تترك الذرة مكانها الطبيعي في الترتيب الذري وتتعثر بين الذرات الأخرى في المستويات البلورية مكونة ذرة مثالية (5)



النوع2 - ينشأ عيب فرنكل عندما تترك الذرة مكانها وتكون الفراغ ذرة مثالية بالنسبة للشوائب المجاورة ذرة مثالية

b. مستوى المائل : مستوى يقسم البلورة إلى قسمين متساويين بحيث يكون النصف الأول صورة مرآة للنصف الثاني وكل نقطة في النصف الأول تقابلها نقطة في المستوى الثاني يقسم مستوى المائل إلى تسع مستويات (2) أ - 3 مستويات تمر بمركز البلورة وتصل بين المستويات بلورية (2) ب - 6 مستويات تمر بمركز البلورة وتصل بين منتصف كل حرفين متقابلين

c. كثافة الرص : هي النسبة بين الحجم (1) المشغول بالذرات إلى حجم خلية الوحدة

حساب كثافة الرص في حالة المكعب البسيط

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

وفي حالة مكعب بسيط عدد الذرات فيه واحد وفق الشكل (4)

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

وحيث ان حجم وحدة الخلية المكعبة هو $V = a^3$ فإن كثافة الرص

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

(2) تقسم العيوب إلى ثلاثة أقسام هي :

1. عيوب ساكنة : هي عيوب دائمة ناتجة عن نشوء البلورة (3)

2. عيوب مؤقتة : هي عيوب يمكن التخلص منها بالمعالجة المناسبة (3)

3. عيوب الإشارة : عيوب ناتجة عند تأثير حقل كهربائي أو مغناطيسي ويتزول بزوال المؤثر (3)

مكتبة 4 to 7

التمرين الثالث:

1. بما أن $\overrightarrow{OC}$ هي مجموع $\overrightarrow{OA}$ و $\overrightarrow{OB}$ فإن $OACB$ متوازي أضلاع

ب) حساب مساحة المثلث OAB هي $\frac{1}{2}|\overrightarrow{A} \wedge \overrightarrow{B}| = \frac{1}{2}|\overrightarrow{A}||\overrightarrow{B}|\sin\theta$ (5)

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

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

$$= -\frac{1}{c}\left(\frac{1}{b}+\frac{1}{k}\right) = \frac{1}{bk} = \boxed{b+k+c=0} \quad (5)$$

$\times\ cbk$

(5) $\cos\theta = \dfrac{a_1 \cdot a_2 + b_1 \cdot b_2 + c_1 \cdot c_2}{\sqrt{a_1^2+b_1^2+c_1^2} * \sqrt{a_2^2+b_2^2+c_2^2}}$

$$= \frac{1\times 0 + 1\times 1 + 1\times 0}{\sqrt{1^2+1^2+1^2}\cdot\sqrt{0^2+1^2+0^2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad (5)$$

$\Rightarrow \theta \simeq 55°$

A to Z مكتبة

السؤال الرابع :

بما أن عدد الفراغات المتكونة في البلورة عند الدرجة n_d هو (T_K)

يعطى بالعلاقة $n_d = Ne^{-\Delta H_d/KT}$ (5)

حيث n_d عدد العيوب

N هو العدد الكلي للمواقع الذرية لكل مول

ΔH_d هي الطاقة اللازمة لتكوين الفراغ (العيب)

T هي درجة الحرارة بالطلفة حيث ان نسبة الفراغات المتكونة عند الدرجة 2×10^{-3} وعليه أن $500°C$ في $900°C$ متكونة عند

(5) $$\frac{n_d(500°C)}{n_d(900°C)} = 2\times10^{-3} = \frac{Ne^{-\Delta H_d/K(500+273)}}{Ne^{-\Delta H_d/K(900+273)}}$$

$$2\times10^{-3} = \frac{e^{-\Delta H_d/K(773)}}{e^{-\Delta H_d/K(1173)}}$$

(5) $$\boxed{\frac{-\Delta H_d}{773K} + \frac{\Delta H_d}{1173K} = \ln(2\times10^{-3})}$$

~~$\frac{\Delta H_d}{773}$~~

$$\frac{-400\ \Delta H_d}{1173\times773\ K} = -6.214608$$

بالتعويض

$$\Delta H_d = \frac{6.214608\times1173\times1.38\times10^{-23}}{400}$$ (5)

$$= 19440.63\times10^{-23} = 1,944\times10^{-19}\ Joul$$

$$\Delta H_d = 1,944\times10^{-19}\times6.242\times10^{18} = 1.21\ eV$$

مكتبة A+07

جامعة طرطوس- كلية العلوم – قسم الفيزياء –الحالة الصلبة1 -الدورة الفصلية 1 - 2023-2024

– السنة الثالثة – المدة :ساعتان اسم الطالب:

السؤال الأول: 20درجة.

اختر الإجابة الصحيحة:

1	علم البلورات هو العلم الذي يدرس التركيب الهندسي بواسطة:				
	A-الاشعة السينية	B- الاشعة الالكترونية	C- الاشعة النيوترونية	E- كل ماذكر صح	
2	اصغر شكل هندسي يمكن بتكراره الحصول على الشبكة البلورية :				
	A – خلية الواحدة	B- خلية مورف	C- الشبكة	D- القاعدة	E- كل ماذكر خطأ
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	E-5
6	متحولات الشبكة البلورية:				
	A-الزوايا المحورية	B- الاطوال الزاوية	C- متغيرات البلورة	D- A+B	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	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	E-كل ماذكر خطأ
10	ضمن اي المنظومات البلورية يكون a≠b≠c:				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
11	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية : $V = a.b.c.(\alpha,\beta,\gamma)$				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
12	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية : $V = 0.860\ a\ b^2$:				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
13	عندما تكون الاطوال المحورية a=b=c فإن البنية				
	A-المكعبة	B-الرباعية القائمة	C-المعينية القائمة	D-احادي الميل	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 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	E-كل ماذكر خطأ
17	يوصف التركيب البلوري للاجسام الصلبة في معظم الاحيان				
	A- بشبكات مقلوبة	B-بشبكات برافيه	C- بشبكات غير برافيه	D-ببعد رابع	E-كل ماذكر خطأ
18	الشبكة البلورية تتمتع ب				
	A-الانتظام اللا نهائي للعقد	B-التماثل الانتقالي	C-التماثل اللا انتقالي	D- (A+B)	E- (A+C)
19	يمكن لشرط براغ ان يتحقق عندما				
	A- $2d < 2\lambda$	B- $d \geq \lambda$	C- $d > 2\lambda$	D- $d = 2\ \lambda$	E- كل ماذكر خطأ
20	الفصلية المكعبية تتميز بوجود				
	A-اربع محاور ثلاثية	B-ثلاث محاور رباعية	C-محور ثلاثي وحيد	D-محور رباعي	E-محور سداسي

مكتبة A to Z

سؤال الثاني: 25 درجة

1- عرف مستوي التماثل مع ذكر مستويات التماثل التسعة

2- وضح الفرق بين الخلية الاولية والخلية غير الاولية 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 زايتس اشرح طريقة ايجاد وحدة الخلية مع الرسم

2- أوجد أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين [134,100]و[010,323]

3- في وحدة الخلية المكعبية البسيطة أوجد الزاوية بين العمودين على الوجهين (100)و(010)

السؤال الرابع: 25 درجة

أولا

انطلاقا من العلاقة التي تربط بين المسافات الذرية وثابت الشبكة البلورية استنتج قانون براغ مع الرسم

ثانيا

اشرح التركيب البلوري لبلورة كلوريد السيزيوم CsCl

مكتبة AtoZ

أرطوس في 2024/1/24 مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

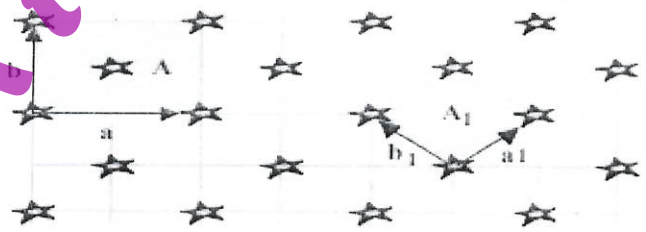
مدرس المقرر
د.فراس فهد صالح

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- يعرف مستوي التماثل بأنه المستوي الذي يقسم البلورة الى نصفين متساويين ومثماثلين بشرط أن يكون احد النصفين صورة مرآة للاخر 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 متقابلي

2- اعتمادا عل الشكل والذي يظهر الفرق بين الخلية الاولية والخلية غير الاولية نستنتج مايلي عند اختيار متجهات a,b تكون لها المساحة A حيث ان هذه المساحة تحتوي على نقطة شبكة في المركز بالاضافة النقاط عند الرؤوس اي العدد الكلي للنقاط داخل الخلية لايساوي الواحد وعليه فهي خلية غير اولية عند اختيار متجهات اساس $\overrightarrow{a_1}, \overrightarrow{b_1}$ ولها مساحة بتكرار هذه المساحة نلاحظ انها تغطي كامل الشبكة البرافييه ولاتحتوي اي نقاط بداخلها وبالتالي هي خلية اولية



3- 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 البسيطه 0.52

قيم الرص الموافقة للخلية المكعبة متمركزة لجسم 0.68

قيم الرص الموافقة للخلية المكعبة المتمركزة الاوجه 0.74

4- عناصر التماثل الخارجي مركز التماثل –محور التماثل –مستوي التماثل

عناصر التماثل الداخلي الدوران –الانقلاب –الانعكاس-المستوي المنزلق

مكتبة A to Z

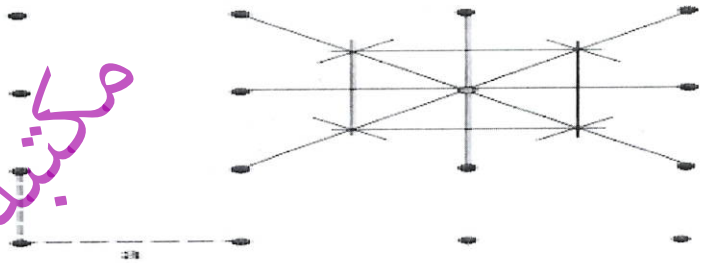
حل السؤال الثالث

1 – نرسم الشبيكة النقطية التي تمثل الشبيكة البرافية.

2 – نعتبر نقطة معينة في الشبيكة، ثم نرسم خطوطا تصل هذه النقطة بكل نقاط الشبيكة المحيطة والأقرب إلى هذه النقطة، كما هو موضح بالشكل 2–16.

3 – عند منتصف الخطوط المرسومة نرسم خطوط أو مستويات متعامدة.

4 – تكون أصغر مساحة (في حالة البعدين) أو أصغر حجم (في حالة الأبعاد الثلاثة)



مكتبة A to Z

2- معاملات ميلر للوجه المشترك نعين اتجاه محور النطاق الاول

$$\frac{h_1 \;\; k_1 \;\; l_1 \;\; h_1 \;\; k_1}{h_2 \;\; k_2 \;\; l_2 \;\; h_2 \;\; k_2}$$

$$(k_1 l_2 - k_2 l_1) \quad (h_2 l_1 - h_1 l_2) \quad (h_1 k_2 - h_2 k_1)$$

$$u \qquad v \qquad w$$

$$\frac{1 \;\; 3 \;\; 4 \;\; 1 \;\; 3}{1 \;\; 0 \;\; 0 \;\; 1 \;\; 0}$$

$$[\; 0 \quad 4 \quad \bar{3} \;]$$

وبالتالي تكون أدلة ميلر لاتجاه محور النطاق الأول هي $[0\,4\,\bar{3}]$.

بالمثل، نعين اتجاه محور النطاق الثاني كما يأتي:

$$\frac{0 \;\; 1 \;\; 0 \;\; 0 \;\; 1}{3 \;\; 2 \;\; 3 \;\; 3 \;\; 2}$$

$$[\; 3 \quad 0 \quad \bar{3} \;]$$

وبالتالي يكون اتجاه محور النطاق الثاني هو $[30\bar{3}]$. ثم نعين أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين كما يلي:

$$\frac{0 \;\; 4 \;\; 3 \;\; 0 \;\; 4}{3 \;\; 0 \;\; 3 \;\; 3 \;\; 0}$$

$$[\; \bar{12} \quad 9 \quad \bar{12} \;]$$

وعلى ذلك تكون أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين هي $[\bar{4}\,3\,\bar{4}]$ وهذه الأدلة تتكافئ $[1\,0\,1]$.

3- ايجاد الزاوية

$$\cos\theta = \frac{u_1u_2 + v_1v_2 + w_1w_2}{\sqrt{u_1^2 + v_1^2 + w_1^2}\sqrt{u_2^2 + v_2^2 + w_2^2}}$$

$$Cos\theta = \frac{1x0 + 0x1 + 0x0}{(1^2 + 0^2 + 0^2)^{\frac{1}{2}}(0^2 + 1^2 + 0^2)^{\frac{1}{2}}} = 0$$

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

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

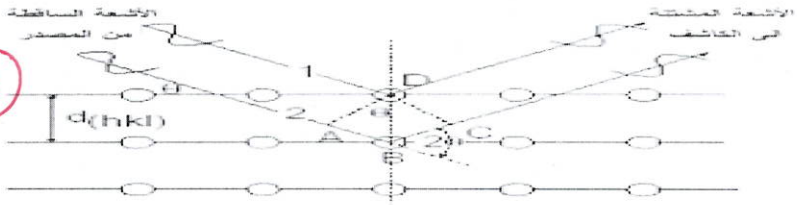
تتداخل الاشعة المشتته مكونه نموذج يمكن استخلاص المعلومات من بالنسبة للتداخل البناء للاشعة السينية المشتته يجب ان تكون الاشعة مشتته بواسطة مستويات متعاقبة وفي طور واحد بعد تركها على السطح اي يجب ان تكون الاشعة الساقطة والمشتته في الطور نفسه ومن الشكل يتضح وجود فرق في المسار بين الاشعة المختلفة

ولتحقيق شرط التداخل البناء يجب أن يساوي فرق المسار بين الشعاعين 1و2 مضاعف صحيح للطول الموجي للأشعة الساقطة

$$\overline{AB} + \overline{BC} = n\lambda \quad , \quad n = 1, 2, 3, \ldots \ldots \qquad 39-5$$

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

$$n\lambda = 2d_{hkl}\sin\theta \qquad 40-5$$



2- التركيب البلوري لبلورة كلوريد السيزيوم

يتبلور كلوريد السيزيوم على شكل مكعبي وفيها تتبادل أيونات الكلور مواضعها على خطوط مستقيمة على امتداد أقطار المكعب الأربعة، كما هو مبين بالشكل 3-21(أ). هكذا تكون وحدة الخلية على هيئة مكعبي 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 وايون كلور عند $\frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2}$. ولهذا فإن بلورة كلوريد السيزيوم هي بلورة غير برافية تتكون من بلورتين مكعب بسيط تبعد كل منهما عن الأخرى بمسافة تساوي نصف قطر المكعب.

جامعة طرطوس- كلية العلوم – قسم الفيزياء –الحالة الصلبة1 -الدورة التكميلية - 2022-2023

– السنة الثالثة – المدة :ساعتان اسم الطالب:

السؤال الأول: 20درجة.

اختر الإجابة الصحيحة:

1	العدد التناسقي ل SCهو				
	6-A	9-B	8 -C	12-D	7-E
2	اصغر شكل هندسي يمكن بتكراره الحصول على الشبكة البلورية :				
	A – خلية الواحدة	B- خلية مورف	C- الشبكة	D- القاعدة	E- كل ماذكر خطأ
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 لاتاخذ القيمة :				
	A- 4	B- 6	C- 2	D- 1	E- 5
6	متحولات الشبكة البلورية:				
	A-الابعاد المركزية	B- الاطوال الزاوية	C- متغيرات البلورة	D- A+B	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	عناصر التماثل الخارجية				
	A- المستوي المنزلق	B-محور الدوران	C -محور الانقلاب	D-مستوي التماثل	
9	المنظومة البلورية المكعبة (شبكات برافييه)				
	A- المكعبة البسيطة	B-المعينية القائمة	C-الرباعية القائمة	D-كل ماذكر صحيح	E-كل ماذكر 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 ماذكر خطأ
11	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية : $V = a.b.c.(\alpha,\beta,\gamma)$				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
12	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية : $V = 0.920\, a\, b^2$:				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
13	عندما تكون الاطوال المحورية a=b=cفإن البنية				
	A-المكعبة	B-الرباعية القائمة	C-المعينية القائمة	D-احادي الميل	E-كل ماذكر خطأ
14	في المنظومة المكعبية مركزية الوجوه تكون الذرات متلامسة على امتداد قطر الوجه:				
	$\sqrt{3}a_0$-A	$\sqrt{2}a_0$-B	a_0-C	$3a_0$-D	E-كل ماذكر خطأ
15	في حالة كون الخلية من النوع BCC تكون النسب بين المسافات الثلاثة				
	$1:\sqrt{2}:\sqrt{3}$-A	$3:\sqrt{2}:\sqrt{3}$ -B	$1:\frac{1}{\sqrt{3}}:\sqrt{2}$ -C	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	E-كل ماذكر خطأ
17	يوصف التركيب البلوري للاجسام الصلبة في معظم الاحيان ب:				
	A- شبكات مقلوبة	B-شبكات برافييه	C-شبكات غير برافييه	D-بعد رابع	E-كل ماذكر خطأ
18	الشبكة البلورية تتمتع ب				
	A-الانتظام اللا نهائي للعقد	B-التماثل الانتقالي	C-التماثل اللا انتقالي	D- (A+B)	E- (A+C)
19	عند التبريد البطيئ تتكون مادة صلبة				
	A- متبلورة	B- غير متبلورة	C- تشبة الزجاج	D- ذاتية البناء	E- كل ماذكر خطأ
20	الفصلية المكعبية 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 ميلرللمستوي الذي يقطع الاحداثيات الديكارتيةعند $x=3$,$y=2$,$z=1$ مع الشرح

2- اوجد ادلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين [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 ديباي شرر اذا كان الطول الموجي للاشعة المستخدمة هو $\lambda = 1.54A^{\circ}$ والمسحوق المستخدم من النوع المتمركز الاوجه وله ثابت شبكة يساوي $a = 3.5A^{\circ}$ عين ادلة ميلر للانعكاس (hkl)المقابلة لأكبر زاوية براغ θ_{max}

ثانيا

اشرح التركيب البلوري لبلورة كلوريد السيزيومCsCl

طرطوس في 2023/9/10 مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

مدرس المقرر
د.فراس فهد صالح

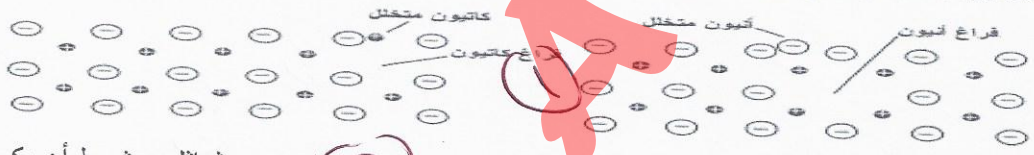
A to Z

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

جواب السؤال الثاني

1- عيب فرينكل:

تنشأ عيوب فرنكل 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 وتحشر 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 مشابهه للشحنات المحيطة به، كما هو مبين في الشكل 4-6. يسمى عيب فرنكل، أحيانا، بعيب الأيون المزاح.



3- يعرف مستوي التماثل بأنه المستوي الذي يقسم البلورة الى نصفين متساويين ومتماثلين بشرط أن يكون احد النصفين صورة مرآة للاخر 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 متقابلي

2- محور التماثل : محور تخيلي يمر من مركز البلورة أو الخلية بحيث اذا دارت حوله الخلية 360درجة فانها تكرر نفسها من حيث الشكل عددا من المرات تتحدد رتبه 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 وتتحدد الشبكة الإنقلابية تماما بتحديد متجهات الأساس لها والتي تعتمد على متجهات الأساس للشبكة البلورية الحقيقية. بفرض أنه لدينا شبكة حقيقية لها متجهات أساس $\bar{a}$ و $\bar{b}$ و $\bar{c}$ فإنه يمكن تعريف متجهات الأساس للشبكة الإنقلابية المرافقة $\bar{a^*}$ و $\bar{b^*}$ و $\bar{c^*}$ طبقا للعلاقات الآتية:

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

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

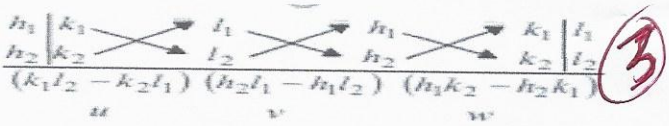
$$\bar{G_n} = n_1\bar{a^*} + n_2\bar{b^*} + n_3\bar{c^*} \qquad 39-5$$

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

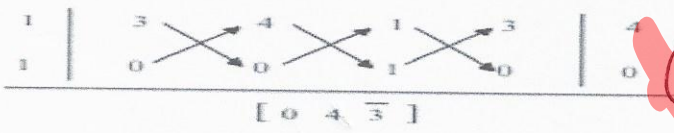
حل السؤال الثالث

1- ناخذ مقلوب الاعداد فنحصل على القيم التالية ($\frac{1}{3},\frac{1}{2},\frac{1}{1}$) نضرب الكسور الناتجة ب العدد6 فنجد معاملات ميلر كما يلي(hkl)=(2,3,6) (5)

2- معاملات ميلر للوجه المشترك نعين اتجاه محور النطاق الاول



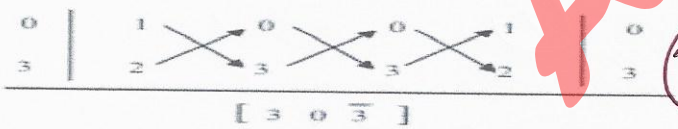
(3)



(3)

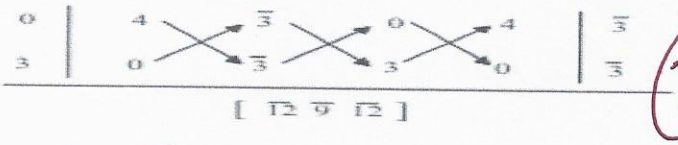
وبالتالي تكون أدلة ميلر لاتجاه محور النطاق الأول هي $[04\bar{3}]$.

بالمثل، نعين اتجاه محور النطاق الثاني كما يأتي:



(3)

وبالتالي يكون اتجاه محور النطاق الثاني هو $[30\bar{3}]$. ثم نعين أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين كما يلي:



(3)

وعلى ذلك تكون أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين هي $[\bar{12}\ \bar{9}\ \bar{12}]$ وهذه الأدلة تكافئ $[434]$.

(1)

3-قانون براغ:

$$d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$$ (1)

تعطى العلاقة التي تربط بين المسافات الذرية وثابت الشبكة البلورية

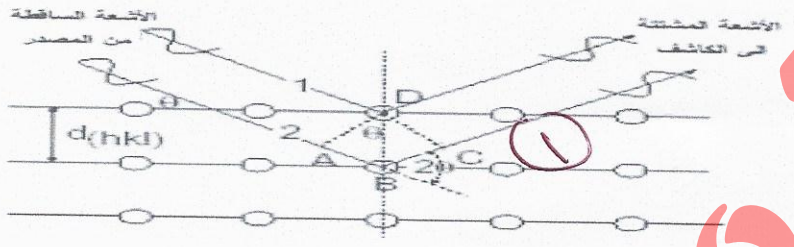
تتداخل الاشعة المشتته مكونه نموذج يمكن استخلاص المعلومات من بالنسبة للتداخل البناء للاشعة السينية المشتته يجب ان تكون الاشعة مشتته بواسطة مستويات متعاقبة وفي طور واحد بعد تركها على السطح اي يجب ان تكون الاشعة الساقطة والمشتته في الطور نفسه ومن الشكل يتضح وجود فرق في المسار بين الاشعة المختلفة

ولتحقيق شرط التداخل البناء يجب أن يساوي فرق المسار بين الشعاعين 1و2 مضاعف صحيح للطول الموجي للأشعة الساقطة

$\overline{AB}+\overline{BC}=n\lambda \quad , \quad n=1,2,3,\ldots$ (1) 39–5

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

$n\lambda=2d_{hkl}\sin\theta$ (2) 40–5



السؤال الرابع:

اولا:

نستخدم معادلة براغ،

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

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

حيث N عدد صحيح و $\sin\theta\leq 1$ (2) إذن نجد $N\leq 20$ وبالتالي فإن أعلى قيمة للعدد N هي 20 وتقابل الأذلة (420) وتكون أكبر زاوية براغية هي $\theta_{max}=\theta_{420}$ (2) ونعين قيمتها كالآتي،

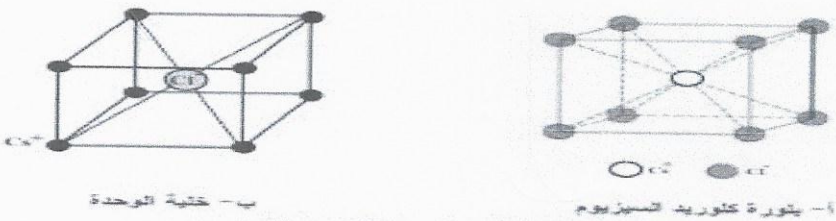
$\sin^2\theta_{420}=0.968$

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

$\therefore \theta_{420}\cong 80°$.

ثانيا

يتبلور كلوريد السيزيوم (2) على شكل مكعبي وفيها تتبادل أيونات الكلور مواضعها على خطوط مستقيمة على امتداد أقطار المكعب الأربعة، كما هو مبين بالشكل 3–21(أ). هكذا تكون وحدة الخلية على هيئة مكعبي متمركز الجسم، كما هو (2) مبين بالشكل 3–21(ب).



ب– خلية الوحدة

أ– بلورة كلوريد السيزيوم

الشكل 3–21 بلورة كلوريد السيزيوم.

توجد في كل (2) خلية أيون سيزيوم واحدة موضوعة عند النقطة 000 وأيون كلور عند $\frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2}$. ولهذا فإن بلورة كلوريد السيزيوم هي (2) غير برافية تتكون من بلورتين مكعب بسيط تبعد كل منهما (2) عن الأخرى بمسافة تساوي نصف قطر المكعب.

A to Z

جامعة طرطوس- كلية العلوم – قسم الفيزياء –الحالة الصلبة1 -الدورة الفصلية 2 - 2022-2023

– السنة الثالثة – المدة :ساعتان اسم الطالب:

السؤال الأول: 20درجة.

اختر الإجابة الصحيحة:

1	علم البلورات هو العلم الذي يدرس التركيب الهندسي بواسطة:				
	A-الاشعة السينية	B- الاشعة الالكترونية	C- الاشعة النيوترونية	E- كل ماذكر صح	
2	اصغر شكل هندسي يمكن بتكراره الحصول على الشبكة البلورية :				
	A – خلية الواحدة	B- خلية مورف	C- الشبكة	D- القاعدة	E- كل ماذكر خطأ
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	E-كل ماذكر خطأ
5	رتب التماثل لاتأخذ القيمة :				
	4 -A	6-B	2-C	1-D	5-E
6	متحولات الشبكة البلورية:				
	A-الزوايا المحورية	B- الاطوال الزاوية	C- متغيرات البلورة	A+B -D	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	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	E-كل ماذكر خطأ
10	ضمن اي المنظومات البلورية يكون a≠b≠c:				
	A-احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
11	ضمن اي المنظوملات البلورية يكون حجم الخلية : $V = a.b.c.(\alpha,\beta,\gamma)$				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
12	ضمن اي المنظوملات البلورية يكون حجم الخلية : $V = 0.860\ a\ b^2$:				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
13	عندما تكون الاطوال المحورية a=b=c فإن البنية				
	A-المكعبة	B-الرباعية القائمة	C-المعينية القائمة	D-احادي الميل	E-كل ماذكر خطأ
14	في المنظومة المكعبية مركزية الوجوه تكون الذرات متلامسة على امتداد قطر الوجه:				
	$\sqrt{3}a_0$-A	$\sqrt{2}a_0$-B	a_0-C	$3a_0$-D	E-كل ماذكر خطأ
15	في حالة كون الخلية من النوع BCC تكون النسب بين المسافات الثلاثة				
	$1:\sqrt{2}:\sqrt{3}$-A	$3:\sqrt{2}:\sqrt{3}$ -B	$1:\frac{1}{\sqrt{3}}:\sqrt{2}$ -C	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	E-كل ماذكر خطأ
17	يوصف التركيب البلوري للاجسام الصلبة في معظم الاحيان				
	A- بشبكات مقلوبة	B-بشبكات برافيه	C- بشبكات غير برافيه	D-ببعد رابع	E-كل ماذكر خطأ
18	الشبكة البلورية تتمتع ب				
	A-الانتظام اللا نهائي للعقد	B-التماثل الانتقالي	C-التماثل اللا انتقالي	(A+B) -D	(A+C) -E
19	يمكن لشرط براغ ان يتحقق عندما				
	$2d < 2\lambda$ -A	$d \geq \lambda$-B	$d > 2\lambda$-C	$d = 2\lambda$-D	E- كل ماذكر خطأ
20	الفصلية المكعبية تتميز بوجود				
	A-اربع محاور ثلاثية	B-ثلاث محاور رباعية	C-محور ثلاثي وحيد	D-محور رباعي	E-محور سداسي

A to Z

السؤال الثاني: 25 درجة

1- عرف عيب شوتكي مع الرسم

2- عرف مستوي التماثل مع ذكر مستويات التماثل التسعة

3- وضح الفرق بين الخلية الاولية والخلية غير الاولية مع الرسم

4- عرف الشبكة المقلوبة (الانقلابية) مع ذكر متجهات الاساس

السؤال الثالث: 20 درجة

1- اوجد معاملات ميلرللمستوي الذي يقطع الاحداثيات الديكارتيةعند x=3 ,y=2 ,z=1 مع الشرح والرسم

2- أوجد أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين [134,100]و[010,323]

3- في وحدة الخلية المكعبية البسيطة أوجد 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 و900°C هي $2 * 10^{-3}$ ماهي طاقة تكوين الفراغ في هذة الجملة.

ثانيا

اشرح التركيب البلوري لبلورة كلوريد السيزيومCsCl

طرطوس في 2023/7/17 مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

مدرس المقرر
د.فراس فهد صالح

A to Z

جامعة طرطوس –كلية العلوم قسم الفيزياء –حالة صلبة 1 –سلم تصحيح الدورة الفصلية الثانية العام الدراسي 2022-2023

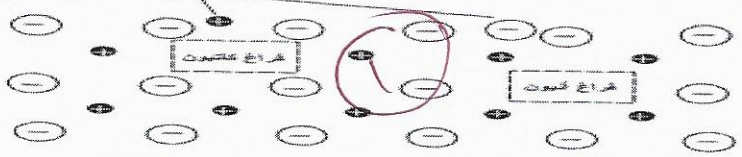
جواب السؤال الاول لكل سؤال درجة واحدة																		
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
A	E	D	B	E	E	E	A	E	E	Aأو B	D	D	يضاف للسؤال الاول	A	E	A	A	A	E

ب السؤال الثاني

1-عيب شوتكي:

يتكون فراغ شوتكي في المركبات الكريستالية ذات النظام البلوري الأيوني والذي يتطلب فيه اتزان الشحنة بين الأيونات المتجاورة. ينشأ فراغ شوتكي عندما تترك الذرة مكانها وتنتقل بخطوات متتابعة حتى تستقر في النهاية على سطح البلورة تاركة خلفها مكان شاغر، كما هو موضح في الشكل 4–5، وكنتيجة لذلك يتكون زوج من فراغات الأيونات إحداهما سالب الشحنة والآخر موجب الشحنة للحفاظ على هذا الاتزان الكهربي.

أيونات على السطح



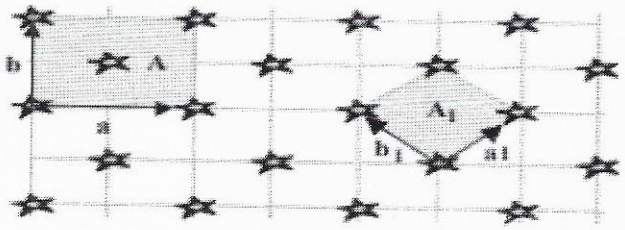
الشكل 4–5 أنواع فراغات شوتكي.

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 وخاصية سرعة انتشار (diffusion) الذرات داخل البلورة.

2-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 متقابلي

3-اعتمادا عل الشكل والذي يظهر الفرق بين الخلية الاولية والخلية غير الاولية نستنتج مايلي عند اختيار متجهات a,b تكون لها المساحة A حيث ان هذه المساحة تحتوي على نقطة شبكة في المركز بالاضافة النقاط عند الرؤوس اي العدد الكلي للنقاط داخل الخلية لايساوي الواحد وعليه فهي خلية غير اولية

عند اختيار متجهات اساس $\overrightarrow{a_1}, \overrightarrow{b_1}$ ولها مساحة بتكرار هذة المساحة نلاحظ انها تغطي كامل الشبكة البرافيه ولاتحتوي اي نقاط بداخلها وبالتالي هي خلية اولية



4-الشبكة المقلوبة:

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

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

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

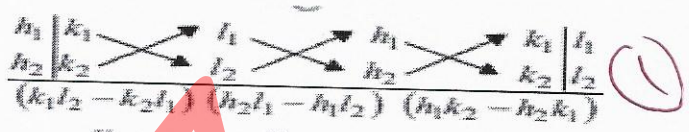
$$\vec{G_n} = n_1\vec{a^*} + n_2\vec{b^*} + n_3\vec{c^*} \qquad 39-5$$

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

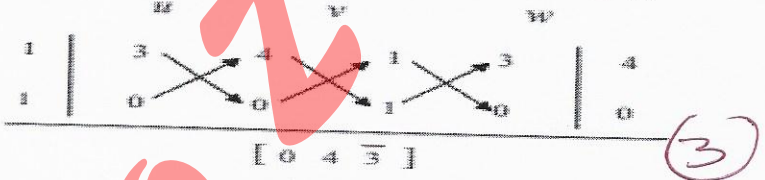
حل السؤال الثالث

1- ناخذ مقلوب الاعداد فنحصل على القيم التالية $(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{1}{1})$ نضرب الكسور الناتجة ب العدد6 فنجد معاملات ميلر كما يلي(hkl)=(2,3,6)

2- معاملات ميلر للوجه المشترك نعين اتجاه محور النطاق الاول



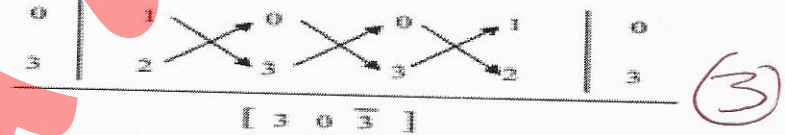
(1)



(3)

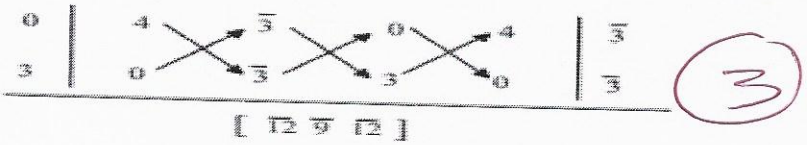
وبالتالي تكون أدلة ميلر لاتجاه محور النطاق الأول هي [043].

بالمثل، نعين اتجاه محور النطاق الثاني كما يأتي:



(3)

وبالتالي يكون اتجاه محور النطاق الثاني هو [303]. ثم نعين أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين كما يلي:



(3)

وعلى ذلك تكون أدلة ميلر للوجه المشترك مع النطاقين هي [$\bar{1}2\bar{3}\bar{1}2$] وهذه الأدلة تكافئ [434].

3-ايجاد الزاوية

$$\cos\theta = \frac{u_1u_2 + v_1v_2 + w_1w_2}{\sqrt{u_1^2 + v_1^2 + w_1^2}\sqrt{u_2^2 + v_2^2 + w_2^2}}$$

(2)

$$\text{Cos}\theta = \frac{1x0 + 0x1 + 0x0}{\left(1^2 + 0^2 + 0^2\right)^{\frac{1}{2}}\left(0^2 + 1^2 + 0^2\right)^{\frac{1}{2}}} = 0$$

(2)

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

(1)

A to Z

السؤال الرابع:

اولا:حساب طاقة تكوين الفراغ

بما أن عدد الفراغات المتكونة في البلورة عند درجة الحرارة $(T\ K)$ هو n_d يعطى بالعلاقة

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

حيث n 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 $500\ ^\circ C$ إلى الفراغات المتكونة عند $900\ ^\circ C$ هي 2×10^{-3}، فإنه باستخدام العلاقة السابقة والتعويض عن النسبة ودرجات الحرارة (بالكلفن)، نحصل على

$$\left(\frac{n_d(500\ ^\circ C)}{n_d(900\ ^\circ C)}\right) = 2x10^{-3} = \frac{Ne^{-\Delta H_d/k(500+273)}}{Ne^{-\Delta H_d/k(900+273)}}$$

$$= \frac{e^{-\Delta H_d/k(500+273)}}{e^{-\Delta H_d/k(900+273)}} = \frac{e^{-\Delta H_d/k(773)}}{e^{-\Delta H_d/k(1173)}}$$

$$\therefore \frac{e^{-\Delta H_d/k(773)}}{e^{-\Delta H_d/k(1173)}} = 2\times10^{-3}$$

بأخذ لوغاريتم الطرفين في المعادلة السابقة نحصل على

$$\therefore \frac{-\Delta H_d}{773k} - \frac{-\Delta H_d}{1173k} = \frac{-\Delta H_d}{773k} + \frac{\Delta H_d}{1173k} = \ln(2\times10^{-3})$$

$$\frac{-400\Delta H_d}{1173x773k} = -6.214608$$

بالتعويض عن ثابت بولتزمان، $k=1.38\times10^{-23}\ J/\ ^\circ K$ نحصل على

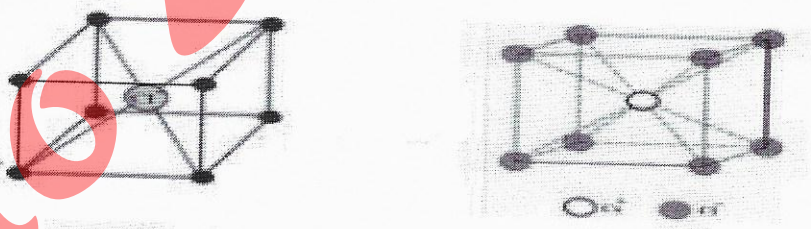
$$\Delta H_d = \frac{6.214608\times1173\times773\times1.38\times10^{-23}}{400}$$

$$= 19440.63\times10^{-23} = 1.944\times10^{-19}\ \text{Joule}$$

$$\therefore \Delta H_d = 1.944\times10^{-19}\ (\text{Joule})\times6.242\times10^{18} = 1.21\text{eV}$$

ثانيا

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



ب- خلية موحدة

أ- بلورة كلوريد السيزيوم

الشكل 3-21 بلورة كلوريد السيزيوم.

توجد في كل وحدة خلية أيون سيزيوم واحدة موضوعة عند النقطة (000) وأيون كلور عند $\left(\frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2}\right)$ ولهذا فإن بلورة كلوريد السيزيوم هي بلورة غير برافية تتكون من بلورتين مكعب بسيط تبعد كل منهما عن الأخرى بمسافة تساوي نصف قطر المكعب.

A to Z

جامعة طرطوس- كلية العلوم - قسم الفيزياء --مقرر الحالة الصلبة1 -الدورة الفصلية الاولى - 2022-2023 --المدة :ساعتان -اسم الطالب:

السؤال الأول: 20درجة

-- السنة الثالثة -

اختر الإجابة الصحيحة:

1	جزيئات الماء في البخار				
	A-تمتلك انتظاما محددا	B- لاتصطف بانتظام	C- لاتمتلك انتظاما محددا	D- كل ماذكر خطأ	E- كل ماذكر خطأ
2	الغازات الخاملة وحيدة الذرة				
	A – تمتلك ترتيبا منتظم للذرات	B- تتعلق بحالة الغاز الخامل	C- لاتمتلك ترتيبا منتظما للذرات	D- تتعلق بدرجة الحرارة	E- كل ماذكر خطأ
3	اي من المواد التالية تمتلك ترتيبا قصير المدى				
	A- غاز النتروجين	B-سيلكون الامورف	C-سيلكات الزجاج	D-كل ماذكر صحيح	E-كل ماذكر خطأ
4	في الانتظام البعيد المدى النتظام الذري الخاص يمتد لمسافة بعيدة تتجاوز				
	A-100 نانو متر	B-100ميكرو متر	C-100متر	D-100سم	E-100مم
5	البنية البلورية الرباعية القائمة				
	A- PCC	B-VCC	C- CS	D-كل ماذكر صحيح	E-كل ماذكر خطأ
6	متحولات الشبكة البلورية:				
	A-الزوايا المحورية	B- الاطوال الزاوية	C- متغيرات البلورة	D- A+B	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	المحفز المسؤول عن تحفيز البلورات السائلة هو				
	A- الحقل المغناطيسي	B-الحقل الذري	C الحقل الكهربائي	D- A+C	E- A+B
9	المنظومة البلورية المكعبة (شبكات بر افيه)				
	A- المكعبة البسيطة	B-المعينية القائمة	C-الرباعية القائمة	D-كل ماذكر صحيح	E-كل ماذكر خطأ
10	ضمن اي المنظومات البلورية يكون a≠b≠c:				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
11	ضمن اي المنظومات البلورية يكون حجم الخلية : $V = a.b.c.(\alpha,\beta,\gamma)$				
	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	عندما تكون الاطوال المحورية a=b=c فإن البنية				
	A-المكعبة	B-الرباعية القائمة	C-المعينية القائمة	D-احادي الميل	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	يمثل الحرف الحرف الأول عند كتابة المعادلات الكيميائية للعيوب وفقا لترميز غروكر فينك				
	A-يصف الفجوة	B- يصف الشحنة	C- موقع العيب	D-عدوم وجودشحنة	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 مراعاةانحفاظ:				
	A-عدد المواقع البلورية	B-توازن العدد الذري	C- توازن العدد الكتلي	D-توازن عدد النترونات	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- كل ماذكر خطأ
19	يمكن لشرط براغ ان يتحقق عندما				
	A-$2d < 2\lambda$	B-$d < 2\lambda$	C-$d > 2\lambda$	D-$d = 2\lambda$	كل ماذكر خطأ
20	عندما تكون الزاوية بين المحاور تساوي 90درجة تكون البنية				
	A-رباعية قائمة	B-سداسية	C-موشور معيني	D-احادية الميل	E-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 ميلرللمستوي الذي يقطع الاحداثيات الديكارتيةعند 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.

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

ثانيا

3-اذاكان نصف قطرذرة النحاس0.1278nm وتركيب بلورته FCC فما هي كثافته علما ان الكتلة الذرية للنحاس هي 63.5gm/mole

وثابت افوغادرو $6.022 * 10^{23} atoms/mole$

السؤال الخامس:22درجات

أولا: تعطى شبكة بر افيه بالمتجه $\vec{R} = m\vec{a_1} + n\vec{a_2} + o\vec{a_3}$ المتولد من المتجهات الثلاثة $\vec{a_3}$, $\vec{a_2}, \vec{a_1}$

حيث m ,n,o اعداد صحيحة

-عرف الشبكة المقلوبة من اجل اي شبكة من شبكات بر افيه

-اكتب متجهة الشبكة المقلوبة كمجموعة لثلاث متجهات مع ذكرمدلول كل رمزفهم عبرعن المتجهات الثلاثة هذه بدلالة متجهات الشبكة $\vec{R}$ماذا تستنتج:

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

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

- ماذا يمثل التابع الاسي وماذا يمثل $\rho_{G'}$
- ماهو شرط لاوي وضح مفهومه.

مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

طرطوس في 2023/1/18

مدرس المقرر

د.فراس فهد صالح

A to Z

سلم تصحيح الحالة الصلبة 1 - قسم الفيزياء - جامعة طرطوس

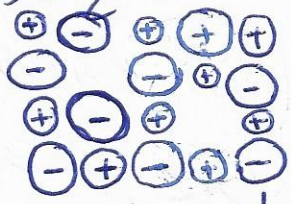
2023 - 2022

السؤال الأول — 1 درجة لكل جواب

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 B	A	C	C	E	E	A	D	C	C

2 درجة

1- عيب شوتكي: هو عيب خاص بالمواد الايونية وسائع الوجود في العديد من المواد الحرفية ويتمثل بالفقد المتماثل من الايونات والكاتيونات من المواقع الذرية المنتظمة للشبكة فعند حدوث مجوات في المواد ذات الترابط الايوني فلابد ان يفقد عدد متكافئ من الايونات والكاتيونات من المواقع الذرية المنتظمة عند حتمية المحافظة على الاعتدال الكهربائي. (5)

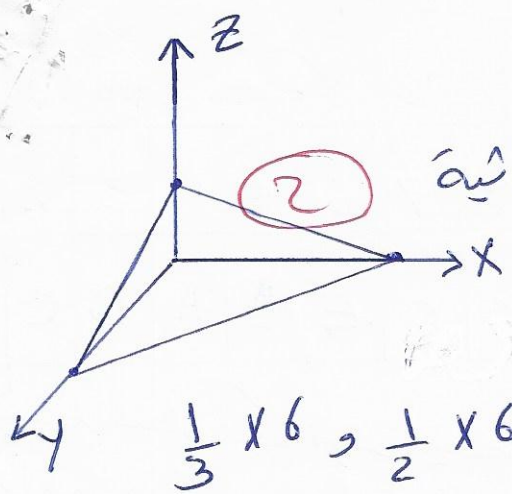


2- الانخلاعات مع ذكر الانواع: هي نواقص خطية تنشأ في بلورة مثالية عادة اثناء تجمدها أو تشوهها تشوه دائم وعلى الرغم من وجود الانخلاعات في كل المواد بما فيها الخرفيات والبوليميرات الا انها مفيدة في تفسير تشوه المواد الفلزية وتعيينها ولها ثلاثة انواع: حلزوني - حافة - مختلط. (5)

3- وحدة الخلية: هي وحدة تكرار منفردة للشبكة البلورية تولد عند استناخها وانتقالها في الفراغ بنية بلورية متكاملة أو هي اي حجم من الفراغ يملئه عند انسحابه بكل اتجاهات شبكة براڤيه بحيث لايدع تراكبا ولا يترك اثرا.

القاعدة: هي عبارة عن شيء ما نضعه على نقاط الشبكة أو انها وحدة البناء اللازمة لبناء بلورة حقيقية بالطبع الفيزيائي ويمكن للقاعدة ان تحتوي على ذرة أو عدة ذرات او جزيئات معقدة. (5)

السؤال الثالث



① نأخذ احداثيات التقاطع مع المحاور الاحداثية (2)

② تأخذ مقلوب التقاطعات (3)

③ نضرب الكسور الناتجة بـ (6)

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

④ نضع النتيجة ضمن قوسين متوسطين

$(hkl) = (2\ 3\ 6)$

السؤال الرابع

من المعطيات نجد $r_{Cl^-} = 0,181\ nm$, $r_{K^+} = 0,133\ nm$

$$\frac{r_{K^+}}{r_{Cl^-}} = \frac{0,133\ nm}{0,181\ nm} = 0,735$$ (5)

أي أن $(0,732 < 0,735 < 1)$ (1) فإن العدد التناسقي لكل نوع من نوعي الايونات هو 8 (1)

والبنية هي BCC (2)

$$\sqrt{3}\,a_o = 2r_{K^+} + 2r_{Cl^-} = [2(0,133) + 2(0,181)] = 0,628\ nm$$ (2)

$$a_o = 0,363\ nm$$

$$PF = \frac{\text{عدد الذرات} \times \text{حجم كل ذرة}}{\text{حجم وحدة الخلية}}$$ (2)

$$PF = \frac{\frac{4}{3}\pi r_{K^+}^3(1) + \frac{4}{3}\pi r_{Cl^-}^3(1)}{a_o^3} = \frac{\frac{4}{3}\pi(0,133)^3 + \frac{4}{3}\pi(0,181)^3}{(0,363)^3} = 0,73$$ (1)

ثانيا: عدد ذرات بوحدة الخلية (2) FCC (1) ذرة النوع 4

$$V = (2\sqrt{2}r)^3 = 0,0472\ nm^3 \Rightarrow V = 0,0472 \times 10^{-27}\ m^3$$ (2)

$$\Rightarrow V = 0,0472 \times 10^{-21}\ cm^3$$

$$\rho = \frac{n \times A_m}{N_A \times V} = \frac{4 \times 63,5}{6,022 \times 10^{23} \times 0,047} = 8,93\ gm/cm^3$$ (3) (1)

A to Z

حل السؤال الخامس

أولاً: نعرف الشبكة المقلوبة من أجل شبكة براڤيه معينة

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

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

$$\vec{R}\cdot\vec{G} = 2\pi l \quad : l \text{ (عدد صحيح)}$$

$\vec{R}\vec{G}$ متعامدان

$C = 1$ (2)

أي أن

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

وبالتالي

حيث m', n', o' أعداد صحيحة وكلية

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

(2) (2) (1)

وبالتالي

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

(1)

δ_{ij} رمز (دلتا - كرونيكر) يساوي 1 من أجل $i=j$ و 0 من أجل $i\neq j$

حيث $M\,N\,O$ هي المتجهات (2) التي تحدد نقاط الشبكة البلوري ومتجهات الانسحاب $a_1\ a_2\ a_3$ هي المتجهات (3) التي تولد الخلية الأولية التي بدورها تبني كامل الشبكة البلورية من خلال تكرارها الدوري في الفراغ

ثانياً:

- يمثل معامل التركيز الالكتروني أو معامل توريه للتركيز الالكتروني (3) وعليه يمثل التابع الأسي موجه موريه ذات فتحة موجي فإذا كانت البلورة كبيرة فإن التكامل سيتوسط قيم هذه الموجة (بين القيم القصوى للموجة والدنيا) وستكون قيمة هذا التكامل صغيرة جداً (أو صفراً من أجل بلورة لانهائية)

- شرط لاوي عندما يكون الفارق بين فتحة موجة واردة وفتحة موجة مبعثرة مساوياً لفتحة شبكة مقلوبة في هذه الحالة (3) يساوي التابع الأسي في التكامل الواحد وقيمة التكامل تساوي لحجم البلورة لذلك يعد شرط لاوي أساسياً لوصف الفراج الأشعة السينية عن البلورات لكونه يصف شرط التداخل البناء لهذه الأشعة.

ة طرطوس- كلية العلوم - قسم الفيزياء – الحالة الصلبة 1-الدورة الفصلية الثانية - 2021-2022 –المدة :ساعتان -اسم الطالب:

السؤال الأول: 20درجة.

س3

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 النترونات	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	اذا كانت نسبة نصفي القطربين 0.732و0.414 فان الموقع الذري البيني				
	A-خطي	B-مركز مثلث	C-مركز مجسم رباعي سطوح	D-مركز مجسم ثماني السطوح	E-مركز مكعب
5	المنطومة 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 وb تساوي 120:				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الميل	C-الموشور المعيني	D-السداسية	E-كل ماذكر خطأ
10	ضمن اي المنظومات البلورية يكون a≠b≠c:				
	A- احادية الميل	B-ثلاثية الأطوال المتساوية	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 الحجمي الذي طوله:				
	$\sqrt{3}a_0$-A	$\sqrt{2}a_0$-B	a_0-C	$3a_0$-D	E-كل ماذكر خطأ
14	في المنظومة المكعبية مركزية الوجوه تكون الذرات متلامسة على امتداد قطر الوجه:				
	$\sqrt{3}a_0$-A	$\sqrt{2}a_0$-B	a_0-C	$3a_0$-D	E-كل ماذكر خطأ
15	في المنظومة المكعبية مركزية الحجم يكون ثابت الشبكة a_0:				
	4r/√3-A	√3/4r -B	4r/√2-C	2r -D	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 مراعاةانحفاظ:				
	A-عدد المواقع البلورية	B-توازن الشحنات الكهربائية	C- توازن العدد الكتلي	A+B -D	B+C -E
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				
	$2\lambda < 2d$-A	$\lambda < 2d$-B	$\lambda > 2d$-C	$\lambda = 2d$-D	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

A to Z

السؤال الثاني: 25 درجة

عرف كل مما يلي:

1- عيب شوتكي مع الرسم

2- الاجهادو انواعه

3- عامل التراص مع ذكر القانون المو افق

4- الانخلاعات مع ذكر الانواع

5- العيوب النقطية

السؤال الثالث: 9 درجة

اشرح كيفيه تعيين اتجاه المحاوروالمستويات البلورية باستخدام قر ائن ميلر بالتفصيل.

السؤال الرابع: 20 درجة

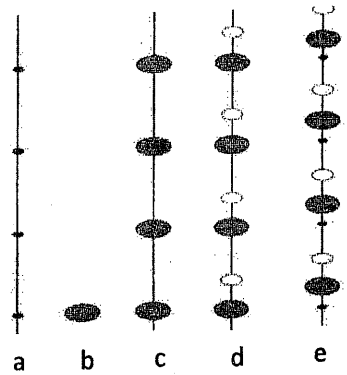
1- احسب عدد الذرات في وحدة الخلية لبولميرة النحاس FCC ثم احسب تركيز الفجوات في درجة حرارة الغرفة $25°C$

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

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

السؤال الخامس:16درجات

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



مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

طرطوس في 2022/7/4

مدرس المقرر

د.فراس فهد صالح

A to Z

سلم تصحيح الحالة الصلبة 1 قسم الفيزياء جامعة طرطوس الدورة 2022-2021

حل 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
A	C	D	D	E	B	C	E	D	B&A	E	E	A	B	A	A	D	A	B	C

حل السؤال الثاني:

1- عيب شوتكي :هو عيب خاص بالمواد الايونيةوشائع الوجودفي العديد من المواد الخزفية ويتمثل بالفقد المتماثل من الانيونات والكاتيونات من المواقع الذرية المنتظمة للشبكة فعند حدوث فجوات في المواد ذات الترابط الايوني فلابد ان يفقد عدد متكافئ من الانيونات 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 الحيز المشغول بالذرات التي فرضت على انها كرات صلبة ويرمز له ب PF

عامل التراص = (عدد 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 دائما وعلى الرغم من وجود الانخلاعات في كل المواد بما فيها الخزفيات والبوليميرات الأنها مفيدة في تفسير تشوه المواد الفلزية وتمتينها على وجه الخصوص ولهاثلاثة أنواع حلزوني وحافة ومختلط

5- العيوب النقطية:هي انقطاعات أو خروقات موضعية تحصل في الترتيب الذري أو الايوني المثالي في بنية بلورية ما والانقطاع المذكور يؤثر على منطقة تشمل عدة ذرات أو ايونات والنواقص التي يمكن أن تحدث نتيجة لانتقال الذرات أو الأيونات عند منحها طاقة عن طريق التسخين أو اثناء المعالجة أو عنطريق ادخال الشوائب

حل السؤال الثالث:

تعيين 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 [ ]

تعيين 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 المبدأإلى وحدة خلية مجاورة.

2- نأخذ مقاليب هذه التقاطعات.

3- نتخلص من الكسور ونحصل منها على أصغر أعداد صحيحة.

4- نضع الأعداد الناتجة ضمن قوسين صغيرين () ومرة أخرى يجب كتابة الأعداد السالبة بوضع اشارة بار فوق العدد المعني.

السؤال 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 لبلّورة النحاس FCC، ولذلك يساوي عدد ذرات النحاس في $1\ \text{cm}^3$:

$$n = \frac{4\ \text{atoms/cell}}{(3.6151\times10^{-8}\ \text{cm})^3} = 8.466\times10^{22}\ \text{Cu atoms/cm}^3 .$$

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

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

$$n_v = (8.466\times10^{22}\ \text{Cu atoms/cm}^3)\exp\left[\frac{-20000\ \text{cal.mol}^{-1}}{(1.987\ \text{cal.mol}^{-1}\text{K}^{-1})(298\ \text{K})}\right]$$

$$= (8.466\times10^{22}\ \text{Cu atoms/cm}^3)\exp\left[-\frac{20000}{592.126}\right]$$

$$= (8.466\times10^{22}\ \text{Cu atoms/cm}^3)\exp[-3.3776] = 1.814\times10^{21}\ \text{vacancies/cm}^3 .$$

(b) نهدف في هذا المثال إلى إيجاد درجة حرارة المعالجة الحرارية التي تقود إلى تحصيل تركيز فجوات يفوق التركيز الأخير بألف مرة، أي بلوغ التركيز $1.814\times10^{11}\ \text{vacancies/cm}^3$.

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

$$n_v = 1.814\times10^{11}\ \text{vacancies/cm}^3 = n\exp\left(-\frac{Q_v}{RT}\right)$$

إذن،

$$1.814\times10^{11} = 8.466\times10^{22}\exp\left(-\frac{20000}{1.987\,T}\right);$$

$$-\frac{20000}{1.987\,T} = \ln\left(\frac{1.814\times10^{11}}{8.466\times10^{22}}\right);$$

$$T = -\frac{20000}{1.987\ln\left(\frac{1.814\times10^{11}}{8.466\times10^{22}}\right)} = -\frac{20000}{1.987(-26.8689)} = 374.61\ \text{K}$$

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

وبتسخين النحاس فوق $100\ ^\circ\text{C}$ بقليل **والانتظار حتى بلوغ التوازن الترموديناميكي** ومن ثم تبريده بسرعة من خلال العودة إلى درجة حرارة الغرفة يمكن أن يكون عدد الفجوات المقتنصة 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.

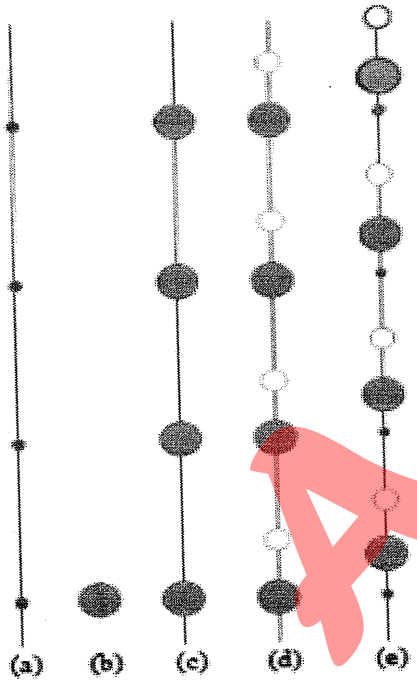
A to Z

حل السؤال الخامس:

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

أو هي اي حجم من الفراغ يملئه عند انسحابه بكل المتجهات شبكة برافيه بحيث لايحدث تراكبا ولايترك اثرا

- الشبكة هي مجموعة نقاط، تسمى **بنقاط الشبكة (أو اختصاراً بالعقد)**، تنتظم وفق نمط دوري بحيث تكون مجاورات كل نقطة منها في الشبكة **متطابقة؛ فالشبكة تصميم** 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 خطٌ 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 بما يسمى **بالقاعدة Basis or Motif**. يجب أن تحوي هذه القاعدة ذرة واحدة على الأقل، ولكنها يمكن أن تحوي عدة 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. تفصل بين العقد البلورية مسافات متساوية.

(b) قاعدة بذرة واحدة.

(c) بنية بلورية تتشكل بوضع القاعدة (b) في كل عقدة من عقد الشبكة البريدة.

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

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

A to Z