كلية العلوم

القسم : الكيمياء

السنة : الرابعة

اسئلة دوراات محلولة

كيمياء البلورات

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

سلم تصحيح مقرر الكيمياء البلورية
لطلاب السنة الرابعة كيمياء

40

السؤال الأول : لكل تعداد علامتان

a - 16	a - 11	b - 6	b - 1
a - 17	d - 12	c - 7	c - 2
c - 18	b - 13	d - 8	c - 3
b - 19	d - 14	c - 9	d - 4
c - 20	c - 15	a - 10	b - 5

23

السؤال الثاني : أولا :

① - قانون آيو : إن العلاقة النسبية الصناعية المقطعة بوجهين ما على أضلاع بلورة تساوي العلاقة النسبية لأعداد صحيحة غير كبيرة ويوضح هذا القانون العلاقة المتبادلة بين توضع الوجوه والأضلاع في البلورات وذلك لمساواة رموز الوجوه ورموز الأضلاع. (3)

② - العلاقة بين المسافات المقطعة :

$$\frac{OA_1}{OA_0} : \frac{OB_1}{OB_0} : \frac{OC_1}{OC_0} \quad (2)$$

$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} : \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} : \frac{1}{\frac{1}{3}} = 1:2:6$$

وهذه الأعداد صحيحة (2)

A to Z

(٣) رمز الوجه البلوري هو مقلوب الأعداد الصحيحة $\frac{1}{1} : \frac{1}{2} : \frac{1}{6}$

نحذف المقام المشترك ونأتي على رمز الوجه البلوري

(6 3 1)

رمز الضلع هو نفس الأعداد الصحيحة [1 2 6]

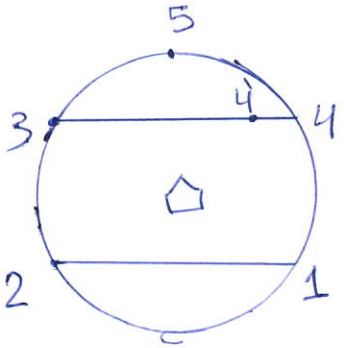
ثانياً: لتوجيه بلورات الفئة ثلاثية الميل نوخذ أضلاع موازية للمحاور البلورية بشكل اختياري بحيث تكون الزوايا أقرب إلى 90° ولكن لاختبار أضلاع البلورة وفقد المحاور الاحداثية الثلاثية نستخدم مفهوم (قانون النطاقات)

ففي البنية ثلاثية الميل البارامترات في الشبكة البلورية هي $\alpha \neq \gamma \neq \beta \neq 90^\circ$ والمسافات المقدية $a_0 \neq b_0 \neq c_0$

إذاً في هذه البنية جميع المستقيمات القياسية متطابقة مع المحاور البلورية القياسية ولكن الخطوط المستقيمة متطابقة في الفئة ثلاثية الميل مختلفة فيما بينها بسبب اختلاف المسافات بين عقد الشبكة البلورية ولكن بتغير الشروط الترموديناميكية يمكن تغير الزوايا وبارامترات الشبكة البلورية ولهذا نأخذ α, β, γ وكأنها قريبة من 90° والمسافات المقدية متساوية بعض مع بعض ولتوجيه بلورات هذه الفئة نعد المحور OZ هو محوراً مستقدماً في منطقة النطاقات أي يوخذ المحور الثالث موازياً لأكبر عدد من الوجوه المتقاطعة في أضلاع متوازية والزوايا قريبة جداً من الـ 90° والمسافات المقدية قريبة من بعضها ويوخذ OY عمودياً عليها والاتجاه المحور (OX) باتجاه المراقب.

السؤال الثالث 1- نفترض وجود محور من الدرجة الخامسة L_5 في الشبكة البلورية فتكون زاوية الدوران حول المحور L_5 هي 72°

ولنفترض أن النقاط القريبة منه هي النقاط 1, 2, 3, 4, 5 ويجب أن تنطبق هذه النقاط بعضها على بعض عند الدوران بزاوية 72° ولننظر إلى النقاط التي تقع في مستوى واحد وعلى استقامة واحدة وتكون المسافات فيما بينها متساوية بحسب نظرية الشبكة الفراغية (في الصفوف المتوازية تكون المسافات بين النقاط أو العقد المتماثلة متساوية)



فمثلاً يمر من العقدتين 1, 2 صف وتكون المسافة العقدية متساوية والصفوف الموازية للصف السابق يجب أن تكون المسافات العقدية متساوية ولكن في الصف الذي يمر من العقدتين (3, 4) نلاحظ أن المسافة بين العقدتين (3, 4) أكثر من المسافة العقدية بين (1, 2) القوس المحصور (3, 4) أكبر من القوس المحصور بين العقدتين (1, 2)

والنقطة $4'$ هي النقطة التي تحقق مع النقطة 3 المسافة التي تساوي مع المسافة العقدية 1, 2 وبالتالي $4'$ هي أقرب إلى محور التناظر من الدرجة الخامسة من النقطة 4 وبذلك لا يحقق L_5 خاصية التناظر في البلورات.

وبالطريقة نفسها يمكن البرهان على عدم وجود محاور تناظر أعلى من الدرجة السادسة

فمثلاً لو فرضنا أنه يوجد L_7 وبالتالي زاوية الدوران $\alpha = \frac{360}{7} = 51,4^\circ$

وبالتالي نجد أن النقاط غير متناظرة بالنسبة لهذا المحور

2- توجد في بلورات فئتي التناظر السداسية والثلاثية وخاصة في المحور العمودي على a_1a_2 أو $a_1a_2a_3$ أو $a_1a_2a_3a_4$ وهما ثلاثة اتجاهات أوضاع متعادية تناظريا وتشكل بعضها مع بعض زاوية 60° أو 120° وهذه المحاور تنطبق على ثلاثة حروف في الشبكة البلورية ذات وحدات عددية متعادية وتنطبق المحاور البلورية الرئيسية الثلاثة على هذه المحاور وتأخذ القيم نفسها عند دورانها ولهذا تأخذ محورا إضافيا a_4 ويصبح عدد المحاور في الفئتين السداسية والثلاثية أربعة محاور وينتج عن ذلك إضافة قرينة رابعة

3- بارامترات هذه الفئة هي

$$\alpha = B = C = 90$$

$$a_0 = B_0 = C_0$$

ولما تقد المسافات العقدية ثوابت لأن مبرها ثابتة وتساوي الواحد

ومن العلاقة السابقة نستنتج أنه لا يوجد في هذه الفئة ثوابت هندسية

السؤال الرابع :

1- نحدد أولا رمز المحور الناتج عن تقاطع كل منطقة على حدة

2- نحدد رمز الضلع الزائي بطريقة التضاليب على رمزي المحورين للمنطقتين السابقتين لأن الوجه q يقع في الوقت نفسه في المنطقة الأولى والثانية

(١) رمز المحور الواقع في المنطقة الأولى :

0	1	0	01	0
0	0	1	00	1

(١)

$r_1 : r_2 : r_3 = 1 : 0 : 0 = (100)$ (١)

(١) رمز المحور الواقع في المنطقة الثانية

1	00	10	0
1	11	11	1

(١)

$r_1 : r_2 : r_3 = 0 : \bar{1} : 1 = (0\bar{1}1)$ (١)

وحسب رمز الوجه (q)

0	$\bar{1}$	1	0	$\bar{1}$
1	0	0	1	0

(١)

$r_1 : r_2 : r_3 = 0 : 1 : 1 = (011)$ (١)

وهو رمز الوجه (q)

A+6 7

السؤال الخامس (15)

① - نظرية المناطقة المنظورة: إن النقطة التي تقاطع مع حافظ أي نظامين (منظمين) في بلورة تكون سقط الوجه المحتمل وجوده ويتوافقه مع قانون النظامات أي أن سقط تقاطع مع وجه محتمل وجوده في بلوره يكون ضلعاً فيها

وتفيد: لاستنتاج الوجوه المحتملة وجودها

③ - a) نقطة تقاطع

b) ٣ أوجه

c) الوجوه الأساسية أو القياسية

د. منير أحمد

A to Z

سلم تصحيح مقرر الكيمياء البلورية

لطلاب السنة الرابعة كيمياء

الدورة التكميلية 2023/2024

السؤال الأول: درجات لكل فقرة [40]

1- b	6- b	11- b	16- a
2- d	7- c	12- d	17- a
3- c	8- d	13- b	18- c
4- d	9- c	14- d	19- a
5- b	10- a	15- c	20- c

[25]

السؤال الثاني:

1- قانون آيو: إن العلاقة النسبية المتعاكسة المقتطعة على أضلاع بلورة تساوي العلاقة النسبية لأعداد صحيحة غير كبيرة ويوضح هذا القانون: (3)

العلاقة المتبادلة بين توضع الوجوه والأضلاع في البلورات وذلك بمساعدة رموز الوجوه ورموز الأضلاع (2)

2- العلاقة بين المسافات المقتطعة:

$$\frac{OA_1}{OA_0} : \frac{OB_1}{OB_0} : \frac{OC_1}{OC_0}$$ (2)

$$\frac{1}{4} : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} = 1:2:6$$ (2) (1)

وهذه الأعداد الصحيحة

A to Z

3- رمز الوجه البلوري: هو مقلوب الأعداد الصحيحة ② $\frac{1}{1} : \frac{1}{2} : \frac{1}{6}$

نحذف المقام المشترك وبالتالي نحصل

على رمز الوجه البلوري ② (6 3 1)

رمز الضلع هو نفس الأعداد الصحيحة ② [126]

ثانياً: لتوجيه بلورات الفئة ثلاثية الميل توضع الأضلاع موازية

للمحاور البلورية بشكل اختياري بحيث تكون الزوايا أقرب

إلى 90° لكن للاختيار أضلاع البلورة هو فق المحاور الاعدائية

الثلاثية نستخدم مرسوم (قانون الثقافات)

ففي البنى ثلاثية الميل البارامترات في الشبكة البلورية هي

$a_0 \neq b_0 \neq c_0$ والزوايا المقابلة $\alpha \neq \gamma \neq \beta \neq 90^\circ$

إذاً في هذه البنى جميع المستويات البلورية متطابقة مع

المحاور البلورية الفيزيائية ولكن الخطوط المستقيمة متطابقة

في الفئة ثلاثية الميل تختلف عنها بالزوايا بسبب اختلاف

المسافات بينها عند الشبكة البلورية لكن بتغير

الشروط الترموديناميكية يمكن تغير الزوايا وبارامترات الشبكة

البلورية ولهذا نأخذ α, β, γ وكل قريبة من 90° والمسافات

العقدية متساوية تقريباً مع بعض وتوجيه بلورات هذه الفئة

يأخذ المحور oz هو محوراً منقطعاً في منطقة النطاقات أي

يأخذ المحور الثالث موازياً لأكبر عدد من الوجوه المتقاطعة في

قريبة من بعض ويأخذ oy عمودياً عليه والاتجاه للمحور (ox)

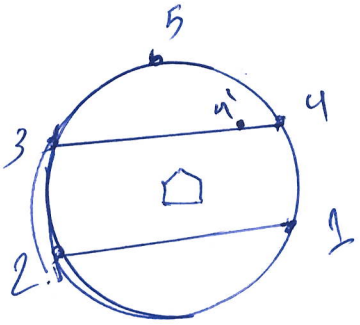
باتجاه المراقب

السؤال الثالث 15

نفترض وجود محور في الدرجة الخامسة 5L في البلورة فتكون زاوية الدوران حول المحور 5L هي 72°

ولنفترض ان النقاط القريبة منه هي النقاط

1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ويجب ان تتطابق هذه



النقاط بعضها على بعض عند الدوران بزاوية 72° ولنظر إلى النقاط التي تقع في مستوى واحد وعلى استقامة واحدة وتكون المسافات فيما بينها متساوية حسب نظرية الشبكة الفراغية (في الصفوف المتوازية تكون المسافات بين النقاط أو العقد المتتالية متساوية

فمثلاً يمر من العقدتين 1 ، 2 صف وتكون المسافة العقدية متساوية

والصفوف الموازية للصف السابق يجب ان تكون المسافات العقدية متساوية لكن في الصف الذي يمر من العقدتين (3 ، 4)

نلاحظ أن المسافة بين العقدتين (3 ، 4) أكبر من المسافة العقدية بين (1 ، 2) (القوس المحصور أكبر من القوس المحصور بين العقدتين (1 ، 2) (4 ، 3)

والنقطة 4 هي النقطة التي تحقق مع النقطة 3 المسافة التي تساوي مع المسافة العقدية 1 ، 2 وبالتالي 4 هي أقرب إلى المحور 5L فاصبح التناظر في الدرجة الخامسة من النقطة 4 وبذلك لا يحقق التناظر في البلورات.

وبالطريقة نفسها عكس اليدهات على وجود محاور تناظر أعلى من الدرجة السادسة فمثلاً لو افترضنا انه يوجد 7L وبالتالي زاوية الدوران $\alpha = \frac{360}{7} = 51,4^\circ$

وبالتالي بحدات النقاط عن بعضها تزداد بالشكل لهذا المحور

2 - توجد في بلورات فئتي التناظر السداسي والثلاثي وقاعدة في المستوى العمودي على 3 أو 6 أو 6 دورة ثلاثية اتجاهات او محاور متناظرة وتشكل معدل زاوية 60° أو 120 وهذه المناطق تنطبق على ثلاث محاور في شبكة البلورة وذات معاملات محاور متساوية وتنطبق المحاور البلورية التي الثلاثة على هذه المناطق وتأخذ القيم نفس عند دوران ولذا تأخذ محورا اتجاهيا زاوية ويتبع عدد المحاور في الفئة السداسي والثلاثي ارتفع محاور وينتج عن ذلك إضافة قرينة رابعة.

3- تتوزع هذه الزوجة على الفئة الأكثر تناظرا باعتبار هذه الفئة

$$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$$

$$a = b = c$$

ولان المعاملات الهندسية ثوابت لذا يمكن شابتة ومتساوي الواحد وهذه العلاقة الهندسية نستنتج أنه لا توجد في هذه الفئة ثوابت هندسية

7

السؤال الرابع [١٥]

١- نحدد أولاً رمز المحور الناتج عن تقاطع كل منطقتين على حدة

٢- نحدد رمز الضلع الذاتي بالرقم المقابل على رمزي المحورين للمنطقتين السابقتين ذات الوجه المشترك في الوقت نفسه في المنطقة الأولى والثانية

رمز المحور الواقع في المنطقة الأولى.

٥	١	٥	٥	١
٥	٥	١	٥	١

$r_1 : r_2 : r_3 = 1 : 0 : 0 = [100]$

رمز المحور الواقع في المنطقة الثانية

١	٥	١	٥	٥
١	١	١	١	١

$r_1 : r_2 : r_3 = 0 : 1 : 1 = [011]$

وعليه رمز الوجه (٩):

٥	١	٥	١	١
١	٥	٥	١	٥

وهو رمز الوجه (٩) $[011] = 0 : 1 : 1 = r_1 : r_2 : r_3$

السؤال الخامس ١٥

(١) نظرية المناطق المنظورة: إذا النقطة التي تقاطع مع حافظ أي نقاط (منطقتين) في الدوره تكون سقط الوجه المحتمل وحوده ويتوافق مع قانون التقاطعات أي أن مستقيم يتقاطع مع وجه محتمل وحوده في الدوره يكون فعلاً قد تقدم لاستتباع الوجه المحتمل وحودها

(٢) (أ) ٣ نقط تقاطع
(ب) ٣ أوجه
(ج) الوجه الأسطواني والقطبي

A to Z

مدرس المقرر
د. مبارك أحمد

سلم تصحيح مقرر الكيمياء البلورية
لطلاب السنة الرابعة كيمياء للدورة
العطلة الثانية للعام 2023/2024

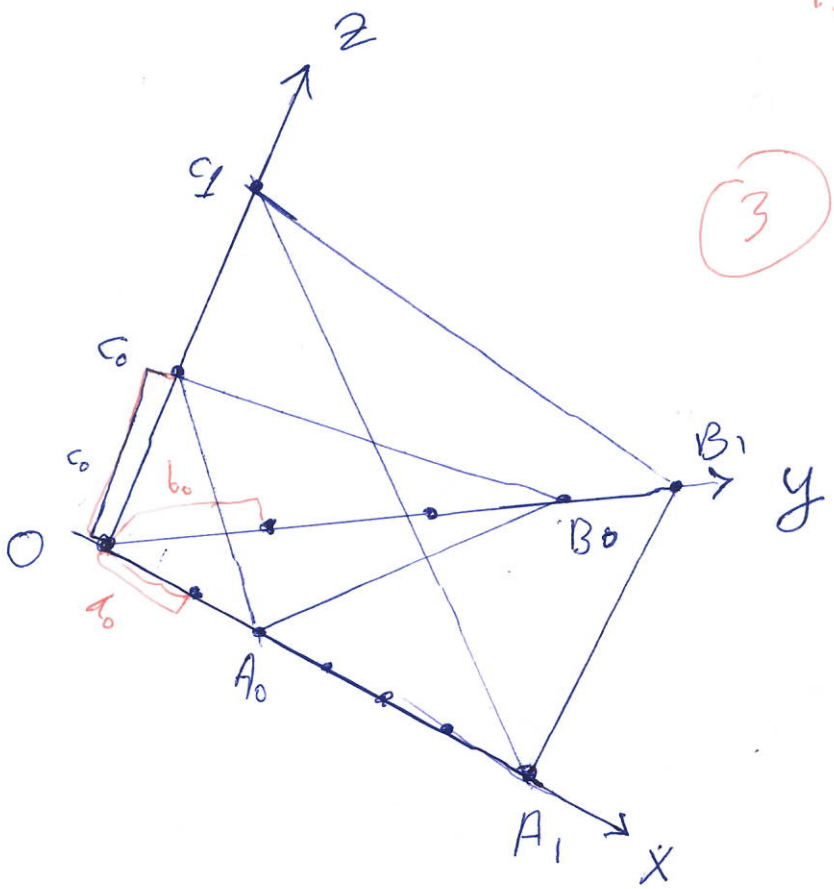
[40]

السؤال الأول: درهناء لهاد بغداد

1- b	6- b	11- b	16- a
2- d	7- c	12- d	17- a
3- c	8- d	13- b	18- c
4- b	9- c	14- d	19- a
5- b	10- a	15- c	20- c

مكتبة A to Z

السؤال الثاني: [25]



3

2 - قانون آيو: إن العلاقة النسبية المقاعفة للمسافات المقتطعة بوجهين ما على أضلاع بلورة تساوي العلاقة النسبية لأعداد صحيحة غير كبيرة

- يوضح هذا القانون العلاقة المتبادلة بين توضع الوجوه و الأضلاع في البلورات وذلك بمساعدة رموز الوجوه ورموز الأضلاع

3 -

$$\frac{OA_1}{OA_0} : \frac{OB_1}{OB_0} : \frac{OC_1}{OC_0}$$

$$\frac{6}{2} : \frac{4}{3} : \frac{2}{1} = 9:4:6$$

الأعداد الصحيحة

4 - رمز الوجه البلوري الناتج

تكتب القرائن

(h:k:l)

رمز الوجه البلوري الناتج

(h k l)

وبالتالي.

$$\frac{1}{9} : \frac{1}{4} : \frac{1}{6} = 6:14:9$$

وضع القرائن

(6:14:9)

رمز الوجه الناتج

(6 14 9)

رمز الضلع

[9 4 6]

مكتبة AtoZ

ثانياً: لتوجيه بلورات الفئة ثلاثية الميل توضع الأضلاع موازية للمحاور البلورية بشكل اختياري بحيث تكون الزوايا أقرب إلى 90° لكن لاختيار أضلاع البلورة وفق المحاور الأحداثية الثلاثية نستخدم مفهوم (قانون النطاقات) أي يؤخذ محور النطاق الأكثر تطوراً لمحور ثالث بحيث يكون المحور الثالث موازياً لأكبر عدد ممكن من الوجوه المتقاطعة في أضلاع متوازية ففي البنية ثلاثية الميل البارامترات في الشبكة البلورية هي $a_0 \neq b_0 \neq c_0$ والمسافات العقدية $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90°$

إذاً في هذه البنية الثلاثية الميل جميع المستويات متطابقة مع المحاور البلورية الفراغية ولكن الخطوط المستقيمة الفراغية في الفئة الثلاثية الميل تختلف فيما بينها بسبب اختلاف المسافات بين عقد الشبكة البلورية لكن بتغير الشروط الترمودينامية يمكن تغير الزوايا وبارامترات الشبكة البلورية ولهذا نأخذ α, β, γ و لأنها قريبة من 90° والمسافات العقدية متساوية بعضها مع بعض ولتوجيه بلورات الفئة الثلاثية الميل يعد المحور oz هو محوراً هو محوراً أفقياً في منطقة النطاقات أي يؤخذ المحور الثالث موازياً لأكبر عدد من الوجوه المتقاطعة في أضلاع متوازية والزاوية قريبة جداً من 90° والمسافات العقدية قريبة من بعضها ويؤخذ oy عمودياً عليك (البلورة) والاتجاه للمحور (ox) باتجاه المراقب.

مكتبة أ ت ز

السؤال الثالث [15]

① نفترض وجود محور من الدرجة الخامسة L_5 في الشبكة البلورية ويتوضع هذا المحور عمودياً على مستوى الرسم، عندئذ زاوية الدوران حول L_5 هي $72°$

$$\alpha = \frac{360}{5} = 72°$$

② ولنفرض أن النقاط القريبة منها هي النقاط 1، 2، 3، 4، 5 ويجب أن تنطبق هذه النقاط معضها على بعض عند الدوران بزاوية $72°$ ولننظر إلى النقاط التي تقع في مستوى واحد وعلى استقامة واحدة وتكون المسافات بينها متساوية حسب نظرية الشبكة الفراغية في الصفوف المتوازية تكون المسافات بين العقد المتماثلة متساوية

فمثلاً كل من العقدتين 1، 2 هي على الصف الذي يمر من العقدتين 1، 2 ويجب أن تكون الصفوف المتوازية للصف المار من العقدتين 1، 2 يجب أن تكون متوازية وأن تكون المسافات بين العقد في كل صف متساوية وفي هذه الحالة إن الصف الذي يوازي الصف 1، 2 هو الصف الذي يمر من العقدتين 3 و 4 ولكن المسافة بين العقدتين 3، 4 أكبر من المسافة بين العقدتين 1 – 2 القوس المحصور أكبر من القوس المحصور بين العقدتين 3، 4 والنقطة 4 هي النقطة التي تقع مع النقطة 3 المسافة التي تساوي مع المسافة العقدية 1 – 2 وبالتالي 4 هي أقرب إلى محور الدوران الخامسة من النقطة 4 وبذلك الوجه L_5 هي التناظر في البلورات

مكتبة A to Z

(2) توجد في بلورات فئتي التناظر الداسي والثلاثي وظاهة
في المحور العمودي على L_3 أو L_6 أو $L_{\bar{6}}$ وظا ثلاثة
اتجاهات أوضاع متساوية تناظريا وتسمى بعض
مع بعض بزاوية $60°$ أو $120°$ وهذه التناظر تنطبق على ثلاثة
أسطوح في الشبكة الواحدة ذات مسافات كعدية متساوية
وتنطبق المحاور البلورية الثلاثة على هذه المحاور
وتأخذ هذه المحاور الفئة نفس الوحدة وإذا رمزنا
لوحدة طول المحاور بـ a ويرمز لطول المحاور في الفئتين
الداسية والثلاثية أربعة محاور ويرمز لكل
محور برابع ويرمز لزاوية الوجه في كلتا الفئتين
على أربع مرات

(3) تتوفر هذه الفئة على الباراميترات

$$\alpha = \beta = \gamma = 90°$$

$$a_0 = b_0 = c_0$$

ولاتقد المسافات العنصرية ثوابت لأنه مبني ثابت ومساوي
لواحد ومن العلاقة النسبية نتج أنه لا يوجد في الفئة المكعبة
ثوابت هندسية

مكتبة ٢٠٥٦

السؤال الرابع [15] (1) يستخدم طريقة كارنو في تحديد رموز الحدود الملورية الواقعة في تقاطع منطقتين متجاورتين

1 - تحدد أولاً (1) رمز المحور الثابت عند تقاطع كل منطقة على حده

رمز المحور الواقع في المنطقة الأولى :

0	0 0 1	0	(1)
0	0 1 0 0	1	

$r_1 : r_2 : r_3 = 1 : 0 : 0 = (100)$ (2)

رمز المحور الواقع في المنطقة الثانية

1	0 0 1 0	0	(1)
1	1 1 1 1	1	

$r_1 : r_2 : r_3 = 0 : \bar{1} : 1 = (0\bar{1}1)$ (2)

ومحور رمز الحد (9)

0	$\bar{1}$ 1 0 $\bar{1}$	1	(1)
1	0 0 1 0	0	

وهو رمز الحد (9) (011) (1)

$r_1 : r_2 : r_3 = 0 : 1 : 1 = (011)$

A to Z مكتبة

١٥

السؤال الخامس ① تعريف المناطق المقعرة :

إن النقط التي تتقاطع مع مماسة أي نظامين (منطقتين) في بلورة تكون مقعرة الوجه المحتمل وجوده ويتوافق مع قانون ثبات وطريق النظامات أن أي مستقيم يتقاطع مع وجه محتمل وجوده في بلورة تكون ظاهراً فيه

وتفقد : لاستتباع الوجوه المحتمل وجودها

② أ) ٣ نقط تقاطع (١)

ب) ٣ أوجه (١)

ج) الوجوه الأساسية (١) أو القياسية

A to Z مكتبة