

Mustansiriyah University
College of Science
Department of Physics



الجامعة المستنصرية
كلية العلوم
قسم الفيزياء

مختبر المواد للفيزياء العامة

المرحلة الثالثة

العام الدراسي ٢٠٢٥-٢٠٢٦

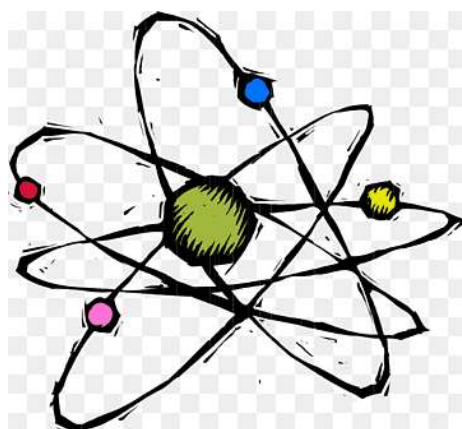
مشرف المختبر : أ. فرح جواد كاظم

اعداد

م.د. حنين علي جاسم

أ. فرح جواد كاظم

م. لمياء محمد رؤوف



التعليمات المختبرية :-

- لغرض تحقيق الأهداف المطلوبة من الدروس العملية، يجب على الطالب إتباع الخطوات الآتية :-
- 1- قراءة التجربة بدقة وحفظ العلاقات الرياضية والقوانين الواردة في نظرية التجربة.
 - 2- فهم خطوات العمل ومعرفة الكميات المراد قياسها وترتيب جدول القراءات إضافة إلى معرفة الأجهزة الواجب استخدامها في التجربة.
 - 3- الدقة في العمل ومحاولة معرفة مصادر الخطأ وتجنبها للحصول على أفضل النتائج.
 - 4- التمعن في الأجهزة المستخدمة في التجربة عند الحضور إلى المختبر وقبل الشروع في إجراء التجربة ، كدراسة تدرج الجهاز ، القراءة الصغرى فيه ، خطوات التدرج ، كيفية استخدام الجهاز بشكل صحيح ، فمثلا : إذا أعطيت مسطرة اعتيادية ، تفحصها وانتبه إلى نوع تدرجها ، ما قراءتها الصغرى وما قراءتها العظمى ؟ هل تدرجها يبدأ من الصفر ؟ هل هناك عيب أو نقص فيها ؟ هل تليي حاجتك ؟
 - 5- سجل ما يخطر ببالك من ملاحظات بخصوص التجربة أثناء العمل ، وإذا كانوا اثنان أو أكثر على تجربة واحدة فليسجل كل واحد منهم ملاحظاته الخاصة .
 - 6- اشتغل بهدوء واستخدم الأجهزة والأدوات برفق وعناية ، ولتكن منضدة العمل دليل ذوقك وشخصيتك ولا تتركها إلا نظيفة ومرتبّة .
 - 7- حافظ على النظام ومواعيد المختبر والزمى الموحد عند حضورك إلى المختبر .
 - 8- يجلب تقرير التجربة التي يتم إجراؤها في المختبر القادم ويسلم قبل البدء بالتجربة الجديدة وإلا يعطى صفر لمن يخالف ذلك .
 - 9- يكتب التقرير بأوراق من نفس النوع باستثناء ورقة الخطوط البيانية ويجب حفظها وتقديمها في فايل .
 - 10- يشمل التقرير :-
 - a- اسم الطالب
 - b- اسم التجربة
 - c- الغرض من التجربة
 - d- الأجهزة المستخدمة
 - e- النظرية
 - f- طريقة العمل
 - g- القياسات والحسابات (الجدول والرسوم البيانية والحسابات)
 - h- إجابات أسئلة المناقشة

الخط البياني :-

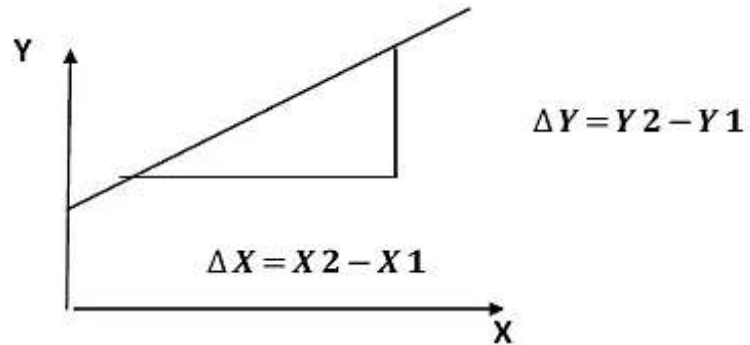
هو المنحني الذي تحصل عليه عند رسم المتغير y مثلاً كدالة لمتغير آخر x مثلاً، والحقيقة إن رسم الخط البياني لمتغيرين يمثل وسيلة بصرية لتوضيح وإدراك العلاقة بينهما وأكثر، وأهم ما سيمر علينا في تجاربنا الحالات التي يكون الخط البياني فيها مستقيماً، حيث إن معادلة الخط المستقيم تعطى بالعلاقة :-

$$Y=ax+b$$

حيث y الدالة أو المتغير المعتمد على المتغير x ، a ميل المستقيم ويساوي التغير في y على التغير في x أي إن :-

$$a = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

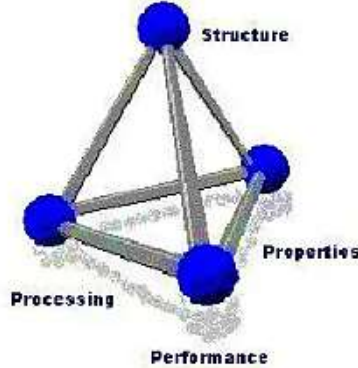
b - تمثل إحداثي نقطة تقاطع المستقيم مع محور y أي أنها تمثل قيمة y عندما تصبح قيمة x صفراً، كما في الشكل أدناه :-



وعند إجراء تجربة ما وقياس عشرة قيم ل x مثلاً سنحصل بالمقابل على عشرة قيم ل y يمثل كل زوج من القراءات بنقطة على المستوي (x, y) كما هو موضح. بعد ذلك نمرر خطاً بيانياً بين هذه النقاط. وإن كنا نعلم بأن العلاقة بين x و y هي علاقة خطية حينها نمرر خطاً مستقيماً ما بين هذه النقاط بحيث يكون مجموع مربعات انحرافات هذه النقاط عن الخط المستقيم أقل ما يمكن. بعبارة أخرى وبشكل تقريبي إن يكون عدد النقاط تحت الخط مساوي لعدد النقاط فوق الخط مع مراعاة أن مجموع مربعات مسافات النقاط تحت الخط عن الخط يساوي تقريباً مجموع مربعات النقاط فوق الخط عن الخط. وفيما يلي بعض الملاحظات لرسم مثل هذه الأشكال، راجع الالتزام بها :-

- 1- بعد كل من المحورين السيني والصادي بمقدار (2 cm) عن حافة الورقة البيانية.
- 2- يكتب على محور اسم المتغير ورمزه ووحدة قياسه.
- 3- عدم كتابة أي شيء على الورقة البيانية غير ما ذكر أعلاه وباستثناء حساب الميل.
- 4- تذكر أن ما تمثله وحدة الطول على المحور الصادي ليس له علاقة مع ما تمثله وحدة الطول على المحور السيني.

Material Science علم المواد



ما هو علم المواد؟

علم المواد هو دراسة خصائص المواد الصلبة بناءً على تركيبها وبنيتها. يجمع هذا العلم بين فيزياء الحالة الصلبة وعلم المعادن والكيمياء لفهم خصائص المواد، مما يُمكن من اختيار وتصميم المواد لمختلف التطبيقات. يُعدّ علم المواد مهماً للأنشطة الهندسية، بما في ذلك الإلكترونيات والفضاء والاتصالات ومعالجة المعلومات والطاقة النووية وتحويل الطاقة.

تُصنّف المواد المدروسة إلى فئات: المعادن، والبوليمرات، وأشباه الموصلات، والسيراميك. وقد توسّع هذا المجال ليشمل دراسة المواد البلورية، والموصلات، وأشباه الموصلات، والعوازل.

عيوب المواد

وهناك مقولة قديمة في علم المواد تقول: المواد مثل البشر، عيوبها هي التي تجعلها مثيرة للاهتمام. تعد صناعة بلورة بدون عيوب لإحدى المواد حالياً غير ممكنة فيزيائياً. وبدلاً من ذلك يقوم علماء المواد بالتحكم في العيوب الموجودة في المواد (grain boundaries)، وهذه العيوب مثل الرواسب وحدود الحبيبات (crystalline materials) المتبلورة، (substitutional) أو الذرات التبديلية (vacancies) والفجوات (interstitial atoms) والذرات الدخيلة، وذلك من أجل تكوين مواد يكون لها الخواص المطلوبة (atoms).

هيكل وبنية المواد

وليس لجميع المواد هيكل بلوري منتظم، فالدائن يبدو عليها درجات مختلفة من التبلور، أما الزجاجيات وبعض أنواع الخزفيات وليس لديها أي تنظيم طويل المدى في التشكيل الذري، وهذه (amorphous) والعديد من المواد الطبيعية هي عديمة الشكل. المواد أصعب كثيراً في معالجتها وتشكيلها أكثر من المواد المتبلورة.

تجربة رقم (1):- دراسة الشبائك البلورية وتحديد معالماتها الاساسية

الاجهزة المستخدمة:- نماذج لشبائك بلورية مختلفة

الاساس النظري:- تتكون البلورة من عدد كبير جدا من وحدات او خلايا متشابهة على شكل متوازي السطوح تكرر نفسها بصورة دورية منتظمة . ان دراسة التركيب البلوري يعني معرفة شكل ومواصفات خلية الوحدة للبلورة وما تحويه هذه الخلية من ذرات من حيث النوع والعدد والموقع وطريقة ارتباط بعضها مع بعض .

يدرس التركيب البلوري بدلالة بنية او شبكية فضائية (Space Lattice) دورية واحدة مع مجموعة من الذرات ترافق كل نقطة من نقاط الشبكية الفضائية بصورة تماثلية وتدعى هذه المجموعة من الذرات بالاساس (Basis) وهذا الاساس يعيد نفسه في الفضاء ليكون البلورة ويمكن التعبير عن ذلك بعلاقة رياضية بسيطة هي:

شبكية فضائية + اساس = تركيب بلوري

أن فكرة الشبكية الفضائية هي فكرة رياضية مجردة ويقصد بها مجموعة من النقاط المرتبة بنظام ما وتعيد نفسها بصورة دورية في الفضاء. هذا يعني ان اي تجمع للنقاط حول نقطة ما من نقاط الشبكية يكون مماثلا للتجمع حول اي نقطة أخرى من نقاط الشبكية تسمى الشبكية الفضائية عادة بالشبكية البرافيسية نسبة الى العالم برافيس (Bravais Lattice).

تختلف شبائك برافيس الاربع عشر عن بعضها البعض من حيث شكل وحدة الخلية وانواع التماثل التي تمتلكها وهي مقسمة الى سبعة أنظمة وابسط انواع هذه الشبائك هي الشبكية الاولى او المكعب البسيط. يعد النظام المكعب من ابسط انواع الانظمة البلورية ويمتلك ثلاثة انواع من الشبائك البرافيزية وهذا الانظمة الثلاثة هي كما يلي :

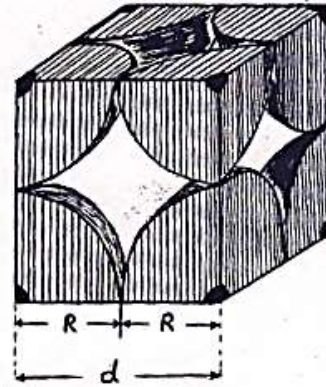
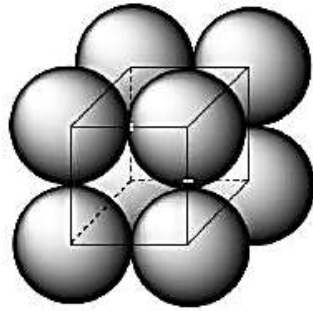
1- النظام المكعب البسيط (Simple Cubic (SC

2- النظام المكعب متمركز الجسم (Body Centered Cubic (BCC

3- النظام المكعب متمركز الواجه (Face Centered Cubic (FCC

أولاً:- النظام المكعب البسيط

في هذا النوع تكون الشبكة الفضائية على شكل مكعب ويكون في كل ركن من أركان أي خلية نقطة شبكية واحدة . أن النقطة الواحدة الموجودة عند كل ركن تكون مشتركة مع ثمانية خلايا متلاصقة وعليه تكون حصة الخلية الواحدة من هذه النقطة هي (8/1) نقطة فقط. لذلك تحتوي كل خلية وحدة أساسية أولية نقطة شبكية واحدة فقط. يبين الشكل (1) خلية المكعب البسيط



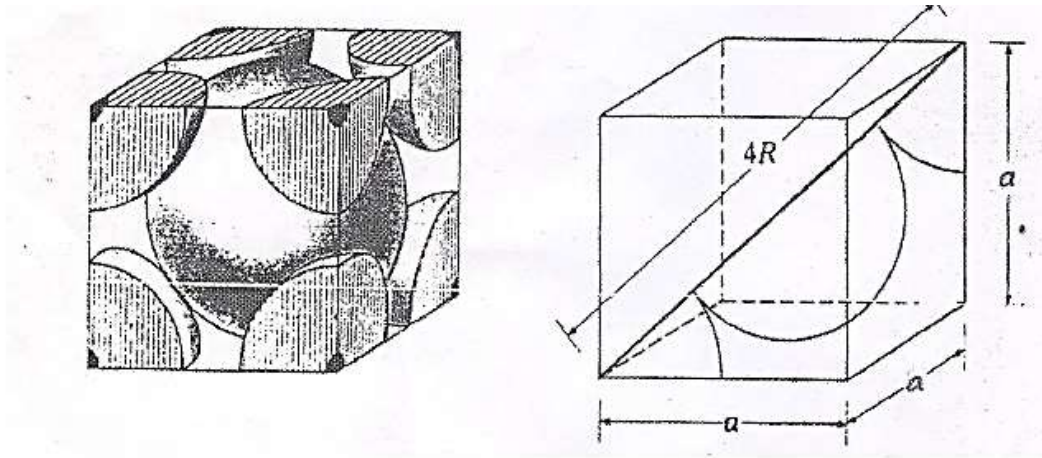
الشكل (1) خلية المكعب البسيط حيث a : طول ضلع الخلية, R : نصف قطر الذرة.

المطلوب:-

1. عدد النقاط لوحدة الخلية
 2. عدد أقرب جوار
 3. مسافة أقرب جوار
 4. عامل الملى Full factor (F.F)
- يعرف عامل الملى (F.F) أو الرص بأنه أكبر نسبة من الحجم الذي يمكن أن تشغله الذرات الموجودة في خلية الوحدة ويمكن حسابه من العلاقة التالية:
- معامل الملى = (حجم الذرة الواحدة * عدد الذرات في وحدة الخلية) / حجم الخلية

ثانياً:- المكعب متمركز الجسم

في هذا النوع تكون الشبكة الفضائية على شكل مكعب ويكون في كل ركن من اركان اي خلية نقطة شبكية واحدة بالاضافة الى نقطة في المركز . وكما في حالة المكعب البسيط فالنقطة الواحدة الموجودة عند كل ركن تكون مشتركة مع ثمانية خلايا متلاصقة وعليه تكون حصة الخلية الواحدة من هذه النقطة هي (8/1) نقطة فقط. لذلك تحتوي كل خلية وحدة اساسية اولية على نقطتي شبكية و يبين الشكل (2) خلية المكعب المتمركز الجسم.



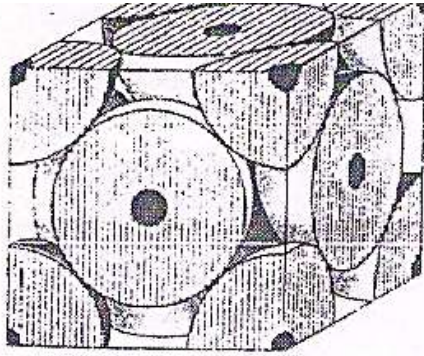
الشكل (2) خلية المكعب متمركز الجسم

المطلوب :- ايجاد كل من

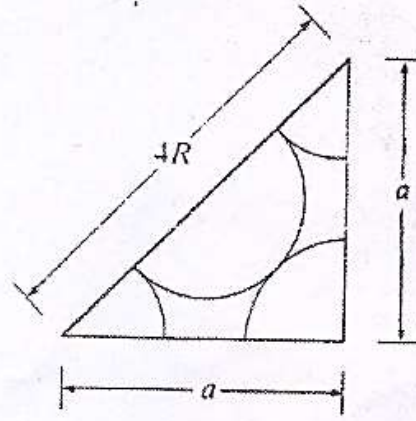
1. عدد الذرات لوحدة الخلية
2. عدد اقرب جوار
3. مسافة اقرب جوار
4. عامل الملى

ثالثاً:- المكعب متمركز الوجة

في هذا النوع تكون الشبكة الفضائية على شكل مكعب ويكون في كل ركن من اركان اي خلية نقطة شبكية واحدة بالاضافة الى نقطة في مركز كل وجه . وكما في حالة المكعب البسيط فالنقطة الواحدة الموجودة عند كل ركن تكون مشتركة مع ثمانية خلايا متلاصقة وعليه تكون حصة الخلية الواحدة من هذه النقطة هي $(8/1)$ نقطة فقط، اما بالنسبة للنقطة الموجودة على كل وجه فتكون مشتركة مع خليتين متلاصقتين فتكون حصة كل خلية منها $(2/1)$ وعليه تحتوي كل خلية وحدة اساسية اولية على اربع نقاط شبكية و يبين الشكل (3) خلية المكعب المتمركز الوجة.



(a)



(b)

الشكل (3) خلية المكعب متمركز الوجة

المطلوب :- ايجاد كل من

1. عدد الذرات لوحدة الخلية
2. عدد اقرب جوار
3. مسافة اقرب جوار
4. عامل الملى