

## العيوب البلورية - crystal Defects

العيوب: هو أي اختلال في استمرارية ترتيب الذرات المنتظم في البنية.  
انواعه: الفراغات ، الذرات الشائبة ، الانخلاعات .

١- إذا كانت العيوب البلورية لها تأثير سلبي في تغيير خواصها الفيزيائية والبصرية والميكانيكية للمواد الصلبة ، إذن لماذا انصب اهتمام العلماء في الحصول على بلورات مشوبة ؟ .

ج/ ١- ان اضافة Mg الى بلورة LiF استعملت كمثال لقياس كمية الامتصاص الذي يتعرض له العاملون في مجال الامتصاص لعدة مرات بدلاً من الباعث التقليدي الذي يستخدم لمرة واحدة .

٢- بلورة  $LiF/Mg$  تستعمل لقياس جرعات التألق الحراري في الطب الذري وذلك لمعرفة كمية الإشعاع كما ان يتركز بعضه في المرفق

٣- اضافة الثوابت الى امبيات الموصلات لتصنيع ليزر انترستور والدوائر المتكاملة والتي احدثت ثورة علمية هائلة

٤- ما الفائدة المرجوة من اضافة الثوابت للمواد الصلبة

ج/ ١- التحكم بالتوصيلية الكهربائية والحرارية والخواص الميكانيكية للمواد الصلبة  
٢- التحكم في درجتي الانضغاط والانبعاثية للمواد الصلبة ، والذي

يعتمد على نوع العيوب المتكونة في البنية البلورية للمواد  
٣- التحكم في مركز اللون حيث يعتمد على نوع الثوابت المضافة وتركيزها  
٤- التحكم بالتألق الضوئي أو التألق الحراري بواسطة الثوابت المختلفة

١٥ صنف العيوب البلورية :

جـ ١ - العيوب النقطية - - عيوب إلكترونية .

١٥ عرف العيب النقطي .

جـ هو اختلال في موقع ذرة أو مجموعة عدد قليل من الذرات المجاورة .

١٥ لماذا سميت بالنقطي .

جـ السبب هو حدوثه في منطقة صغيرة جداً إذا ما قورنت مع حجم البلورة .

١٥ أمثال عيب النقطي

١ - الفراغات :

الفراغ عبارة عن ذرة مفقودة ضمن التركيب البلوري وهو يحدث نتيجة خلل في المرص الذري أثناء عملية الانصهار البلوري للمادة ،  
أو من خلال زيادة تذبذب الذرات في درجات الحرارة العالية ،  
الذي يزيد من احتمال قفز الذرات من مواقعها ذات مستوى الطاقة المنخفض إلى أعلى لكل أدناه - a -

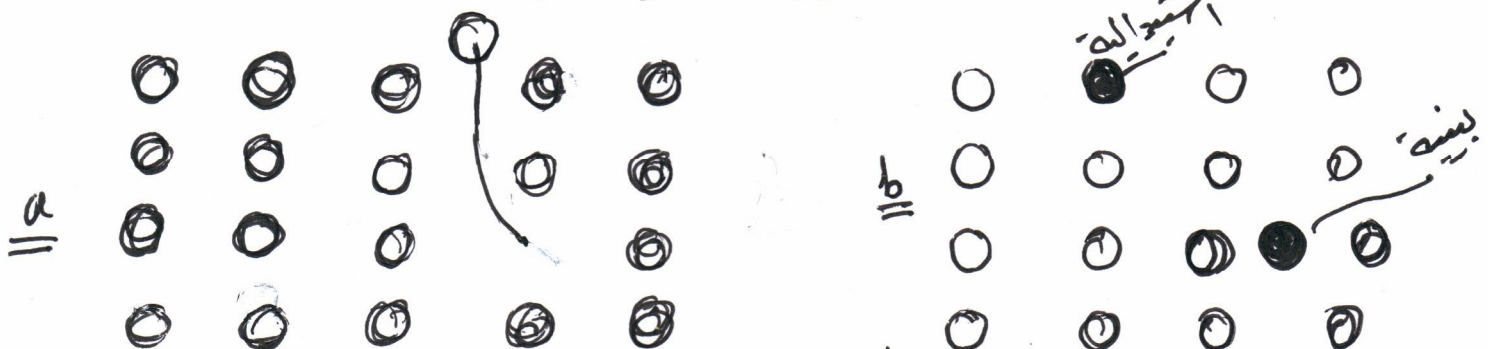
٢ - الذرات الإضافية :

وتجلبت عليه بالثواب .

الذرة الإضافية يمكنها أن تحتل موقعين

٣ - إذا احتلت الذرة الإضافية موقع الذرة الأصلية فإنها تدعى بالذرة الاستبدالية

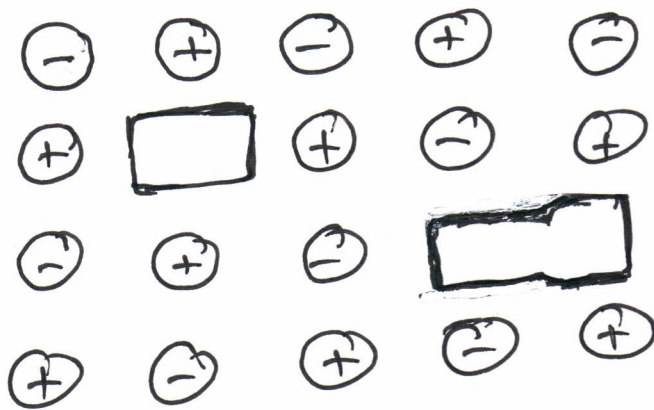
٤ - إذا احتلت الذرة الإضافية موقع ما بين الذرات الأصلية فإنها تدعى حينئذ بالذرة البينية كما في الشكل أدناه - b -





تتكون العذائات في البلورة بأحدى .

١- إذا فقدت إحدى الذرات موقعها الأصلي وانتقلت إلى السطح تترك وراءها جيزاً "من العذائ" كما يصل إلى البلورات الأيونية مثل  $NaCl$  سبباً لهذا يصعب شوتكي كما في الشكل 2-.



شكل 2-  
تكوين عيوب شوتكي  
في بلورات الأيونية

لقد استطاع شوتكي أن يصل على علاقة رياضية لحساب تركيز العذائات في البلورة الأيونية عند درجات حرارة مختلفة، حيث أنه في البلورة الأيونية الحقيقية تتكون من عدد  $N$  من الأيونات الموجبة والسالبة .

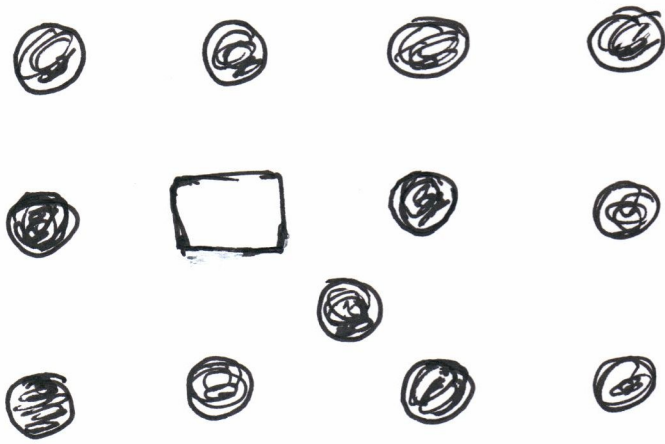
$$n = N e^{-E_p / 2K_B T}$$

وهو معادلة شوتكي .

حيث  $(n)$  عدد العذائات في البلورة وهي مادة أصغر بكثير من عدد الأيونات في البلورة  $(N)$

ملاحظة : أن المعطود بالطاقة الداخلية للبلورة هي طاقة تكوين زوج من العذائات ويدعى بها  $E_p$  فعليه نقدر طاقة التكوين على أن الطاقة اللازمة لتكوين زوج من العذائ هي الموجب والسالب .  
(الطاقة الداخلية  $E_p$ )  
 $E_p = n E_p$

٢- إذا فقدت إحدى الذرات من موقعها الأصلي إلى موقع بيني تترك وراءها جيزاً "من العذائ" كما يصل إلى البلورات القلزية دليلاً على اتجاه التوصيلات سبباً لهذا يصعب شوتكي (شكل 3-)



شكل - 3 -

تكوين عيوب مترنك في البلورات القلوية وأمثلة لمعادلات

لغة استطاع مترنك من أصول على علاقة رياضية كما بتركيز عدد الاقتران من العنصر - الذرة البنية في الجدار الصلب غير الميوني

$$n = \sqrt{N N_i} e^{-\frac{E_i}{2K_B T}} \quad (\text{وهي معادلة مترنك})$$

حيث  $N_i$  عدد المواقع البنية

$E_i$  : الطاقة اللازمة في عيوب مترنك تمثل بقاء مترنك  
 $E_i$  : الطاقة على انز الطاقة اللازمة لارتفاع ذرة من موقع  
 الاصلي الى موقع بيني .  
 $E = n E_i$

مثلاً : عيوب الشبيكة :

يعرف العيب الشبيكي بأنه اختلال أو عيب يتدخل عامل عديدة من البلورة . وتنقسم العيوب الشبيكية الى نوعين  
 ٤ - العيب الخطي .

وهي سميت بهذا الاسم نظراً لأنها تتصوره أو سرياناً الذي يكون على اعتداد سائل قطبي .  
 من أصل الاختلالات وهي تؤثر بصورة كبيرة على خواصها الميكانيكية للمواد  
 تنقسم الاختلالات الى نوعين

الأنهل : الاختلال كما في الماء يمكن ان يوصف على انه صفة من الذرات  
 يتميز حدود صفة هيرو من القوى الذي اعتد خارج البلورة