جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي

كلية: العلوم الدقيقة **قسم: الفيزياء**

السنة: الثالثة فيزياء الإشعاع **2021-2020** **المقياس: أعمال تطبيقية في فيزياء الجسم الصلب**

العمل التطبيقي رقم 01: التعبئة المتراصة

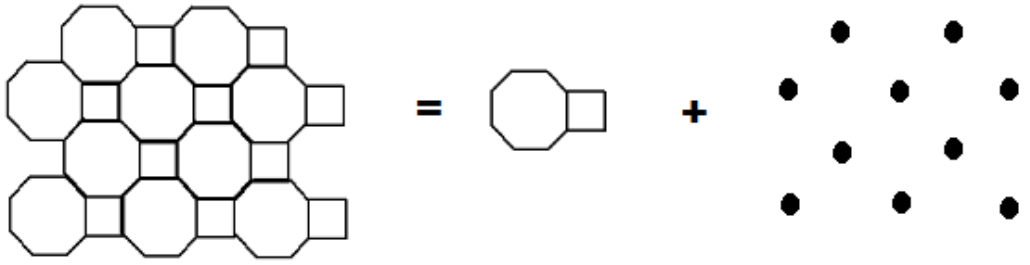
1- الهدف

الهدف من هذا العمل التطبيقي هو دراسة التعبئة في المستوي و في الفضاء، التعرف على التعبئة المتراصة و حساب معامل التعبئة (الرص).

2- الدراسة النظرية

2-1- مقدمة:

يعرف المعدن على انه مادة صلبة طبيعية متجانسة تمتلك تركيبة كيميائية محددة وبنية ذرية منظمة. ومع ذلك ، هناك استثناءات لهذا التعريف. فعلى سبيل المثال فان الزئبق (سائل) لا يحتوي على بنية ذرية منتظمة؛ و هو ما ينطبق تماما على المواد الهلامية المتصلبة مثل الأوبال (حجر كريم). وقد اصطلح على ان فإن البلورة هي عبارة عن جسم متجانس يتكون من تعبئة دورية من الذرات، الأيونات أو الجزيئات. و البلورة عبارة عن تعبئة ثلاثية الأبعاد لا نهائية ومنتظمة من نماذج متطابقة، ومن المحتمل أن يكون النموذج عبارة عن ذرة واحدة، عدة ذرات أو مجموعة من الذرات (جزيء). تشكل هذه المجموعات من الذرات أو الذرات خلية الوحدة التي تتكرر بشكل ثلاثي الأبعاد لتشكيل ما يسمى بـ: البنية البلورية. و يمكن توضيح مفاهيم الطراز و الشبكة في حالة التبليط: فنعتبر البلاط في الشكل 1 أدناه هو الطراز، ومواقعه هي عقد الشبكة.



الشكل 1: رسم توضيحي لمكونات البنية البلورية

2-2- العروة (خلية الوحدة):

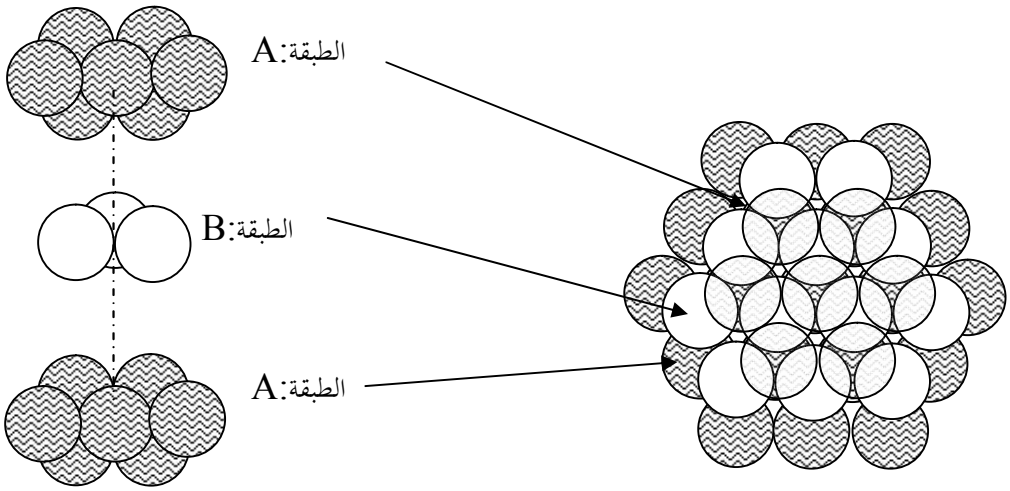
هي اصغر متوازي مستطيلات (أضلاع) نستطيع بتكراره توليد البنية البلورية، و بالإمكان دائما اختيار خلية أولية تحقق التناظر الإنسحابي تنتمي لها عقدة (أو ذرة) واحدة حجمها اصغري و لكن قد يحدث أن تناظرها لا يماثل تناظر كل الشبكة التي هي جزء منها لذلك و لأسباب متعلقة بالتناظر نضطر للتعامل مع الخلية الاصطلاحية و هي خلية تحتوي على أكثر من عقدة (أو ذرة).

2-3- التعبئة المتراصة:

لدراسة التعبئة في المستوي أو في الفضاء نعتبر أن الذرات عبارة عن كرات صلبة متماثلة و متمركزة حول نقاط الشبكة.

هناك طريقتان لرصف الكرات في التعبئة الفضائية حتى يكون حجم الفراغات بينها أقل ما يمكن و تعرف هذه التعبئة بالمتراصة. في كلتا الطريقتين نبدأ برص الطبقة الأولى A بحيث تلامس كل كرة ست كرات أخرى محيطة بها، ثم نضع الطبقة الثانية B فوق الطبقة A بحيث تقع كراتها فوق الفراغات الموجودة في الطبقة الأولى فتلامس كل ذرة فيها ثلاث ذرات من الطبقة A . و يكمن الاختلاف بين الطريقتين في أن هناك احتمالان لإضافة الطبقة الثالثة C:

1: توضع كرات الطبقة الثالثة C فوق مواقع الطبقة A تماما فيكون الترتيب الذري للطبقات على هيئة AB AB… (انظر الشكل 2) و هذا ما يعطي التركيب السداسي المتراص (أو التعبئة hcp) وهو يتميز بالنسبة $\frac{c}{a} = \sqrt{\frac{8}{3}} = 1.633$ ومن أمثلته: التيتانيوم Ti، الزنك Zn، البرليوم Be.....الخ.

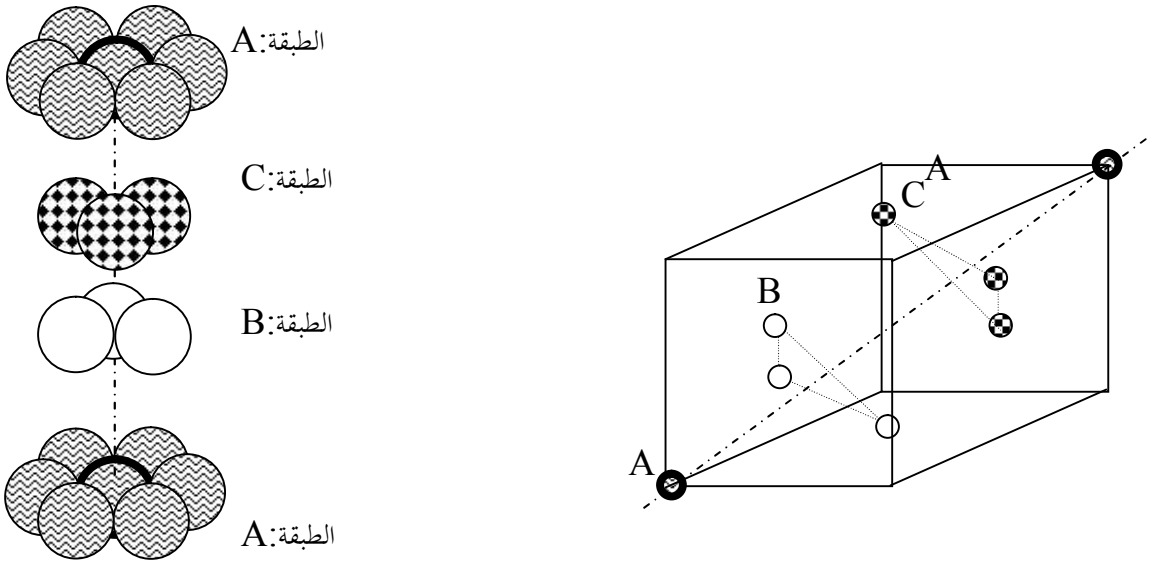


منظر علوي للتعبئة
ABA

الشكل 2: التعبئة المتراصة hcp و طبقاتها ABA

2: توضع كرات الطبقة C فوق مواقع فجوات الطبقة A التي لم تتم تغطيتها بكرات الطبقة B و تكون الطبقة الرابعة فوق مواقع الطبقة A تماما و نحصل بالتالي على الترتيب الفراغي .....ABC ABC (الشكل 3) و هذا

يؤدي إلى البنية المكعبة ممركزة الوجوه CFC و يكون فيها قطر المكعب متعامدا مع المستويات السداسية و من أمثلة هذا التركيب : الفضة Ag، الذهب Au، النحاس Cu،..... الخ.



الشكل 3: التعبئة المتراصة CFC و طبقاتها ABCA

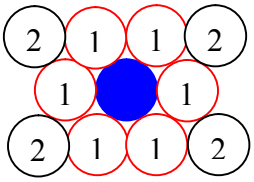
2-4- معامل التعبئة الحجمية (الرص):

يعرف معامل التعبئة الحجمية بأنه أكبر نسبة من الحجم الذي يمكن أن تشغله الذرات الموجودة في الخلية و يسمى أيضا معامل الرص. و هو يعطى بالعلاقة التالية:

معامل التعبئة الحجمية =حجم الذرات الموجودة في الخلية المدروسة/حجم هذه الخلية

2-5- العدد التناسقي Z:

هو عدد ذرات الجوار الأقرب (الأول) للذرة المختارة. أما عدد الذرات من الجوار الثاني فهو عدد الذرات الأقرب بعد الجوار الأول و بالتالي فهي ذرات لا تلامس الذرة المختارة (الشكل 4).



الشكل 4: رسم توضيحي لمفهوم العدد التناسقي