مقياس فيزياء الجسم الصلب

السلسلة رقم (1): الشبكة البلورية و التركيب البلوري **ديسمبر2020**

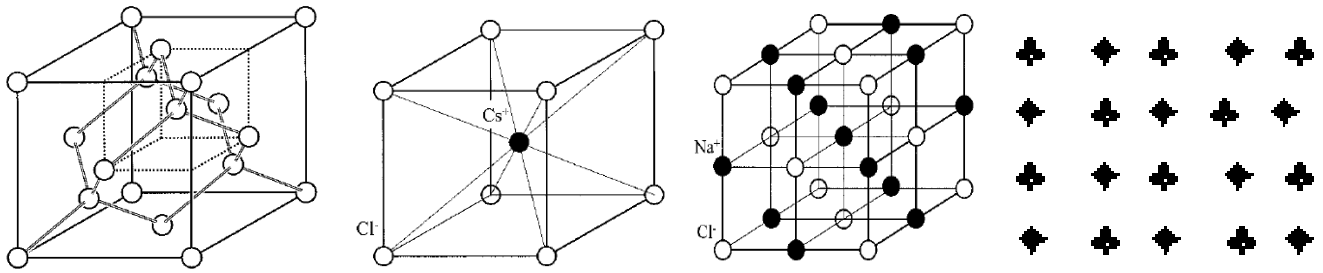
التمرين الأول:

أجب بصح أو خطأ على ما يلي

	صح	خطأ
1. لكل الأجسام الصلبة شعاع انسحاب أساسي و خلية أساسية.		
2. إذا انتمت للخلية الأولية عقدة واحدة فهي أساسية.		
3. تصنيف التراكيب البلورية أكثر تعقيدا من تصنيف الشبكات البلورية لأن تناظر العقد يدخل في الحسبان.		
4. التركيب البلوري الماسي للعناصر يمتلك شبكة برافية ماسية أيضا.		
5. في كل الحالات عقد شبكات برافي للمركبات تحتوي على أكثر من ذرة.		
6. تصنف الشبكات البرافية المكعبة إلى البسيطة، الممركزة الجسم، الممركزة السطوح و الماسية.		
7. التركيب البلوري السداسي البسيط للعناصر يمتلك شبكة بلورية تنتمي لخليتها الأساسية ذرة واحدة.		
8. كثافة التكديس للبنى fcc هي نفسها في حالة hcp الكثيف التكديس في حالة العناصر و المركبات.		
9. كلما كان عدد الجوار الأول في البلورات أكبر كلما كانت الروابط البلورية أقوى.		

التمرين الثاني:

للتراكيب البلورية الموضحة في الأشكال أدناه عين كل من شبكة برافي و قاعدة التركيب البلوري و الصيغة الكيميائية.



D C B A

التمرين الثالث:

وحدة التركيب البلوري لكل من من النحاس و الفضة و الذهب من النوع مكعبة ممركزة الوجوه FCC ، إذا علمت أن الكتلة الحجمية لهم هي: 8.93 و 10.50 و 19.28 بوحدة g/cm^3 على الترتيب. و الكتلة المولية لهم هي: $M_{cu}=63.5$ و $M_{Ag}=107.9$ و $M_{Au}=197gr/mol$ و $N_{av}=6,023.10^{23}$ at/mol عين كل من:

1. الخلية الأولية و الأساسية و مثلهما.

2. العدد لتناسقي Z (عدد الجوار الأول) .

3. ثابت الشبكة البلورية a_0 و فاصلة الجوار الأقرب R_Z.

4. كثافة التعبئة T.

التمرين الرابع:

التركيب البلوري للمغنيزيوم سداسي كثيف التكديس و ثابتي شبكته البلورية هما $a=3.21\ A°$ و $c=5.21\ A°$.

1. هل الشبكة البلورية برافية أم لا و لماذا.
2. ما هي نوعية شبكة برافي له.
3. عين شعاع الانسحاب الأساسي و الخلية الأساسية.
4. اذا علمت أن $M_{Cd}=24.3$ فما هي كتلته الحجمية.

التمرين الخامس:

للتراكيب البلورية التالية (المكعبة البسيطة - الممركزة الجسم - الممركزة السطوح - الماسية - السداسية الكثيفة التكديس) للعناصر

1- اي من التراكيب البلورية السابقة شبكته البلورية برافية عند اخذ كل ذرة بقاعدة

2- عين قاعدة التراكيب البلورية التي تحتاج لقاعدة تحتوي اكثر من ذرة لتصبح شبكلتها البلورية برافية

3- احسب كثافة التعبئة بفرض نموذج الكرات المصمتة صحيح لكل من العناصر ذات التراكيب البلورية السابقة

التمرين السادس:

يمكن لمعدن الزركونيوم أن يتواجد على شكلين و هذا على حسب الشروط الترموديناميكية. Zr_α ذو تركيب بلوري سداسي كثيف التكديس (hcp) بحيث: a_α= 3.23 Å و Zr_β ذو تركيب بلوري مكعب ممركز السطوح (fcc) بحيث ثابت الشبكة البلورية له هو a_β. إذا علمت أن (c_α/a_α) تساوي القيمة النظرية و الكتلة الحجمية ل Zr_α تساوي الكتلة الحجمية ل Zr_β $(\rho_\alpha=\rho_\beta)$، و بفرض نموذج الكرات المصمة منطبق و الكتلة المولية للزركونيوم هي $M_{Zr}=91\ g/mol$ و $N_{Av}=6.023*10^{23}\ at./mol$ فاجب عما يلي:

1. عين قاعدة التركيب البلوري و أشعة الانسحاب الأساسية ل Zr_α ؟

2. برهن أن القيمة النظرية بين ثوابت الشبكة (c_α/a_α) هي $\sqrt{\frac{8}{3}}$ ؟

3. احسب الكتلة الحجمية للزركونيوم ؟

4. عين كثافة التعبئة للطور Zr_α و Zr_β و العدد التناسقي Z للحلتين α و β ؟

5. ما هي قيمة ثابت الشبكة البلورية للطور Zr_β ؟

التمرين السابع:

وحدة التركيب البلوري للمركب $AuCu_3$ مكعبة بحيث تتموضع ذرات الذهب على رؤس المكعب اما ذرات النحاس ففي مركز سطوحه.

1. ما هي شبكة برافي له.
2. عين شعاع الانسحاب الأساسي **R**.
3. ما هي قيمة العدد ألتناسقي و فاصلة الجوار الأقرب.

التمرين الثامن:

إذا علمت أن فاصلة الجوار الأول للجرمانيوم $R_Z=2.45\ A°$ ، و كتلته المولية هي $M_C=72.\ gr\ /mol$ فما هي كتلته الحجمية.

التمرين التاسع:

وحدة التركيب البلوري للبلاتين من النوع مكعبة ممركزة الوجوه FCC ، إذا علمت أن الكتلة الحجمية هي $21.47\ g/cm^3$ و الكتلة المولية هي: و $M_{Pt}=195gr/mol$ و $N_{av}=6,023.10^{23}\ at/mol$ اجب عما يلي:

5. عين شعاع الانسحاب الاساسي ؟

6. ما هو العدد لتناسقي Z (عدد الجوار الأول) ؟

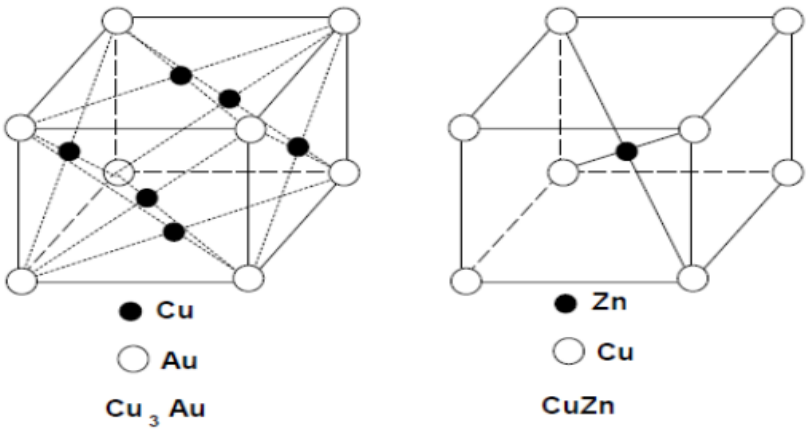
7. احسب ثابت الشبكة البلورية a_0 ؟

8. احسب كثافة التعبئة لهذا العنصر بفرض نموذج الكرات المصمتة صحيح ؟

التمرين العاشر:

يتبلور المركبان المعدنيان **CuZn** و **Cu_3Au** في بلورة مكعبة حسب الشكل (1). أجب عما يلي:

1. ما هي قاعدة التركيب البلوري لكلا المركبين؟
2. ما هي نوعية شبكة برافي لكلا المركبين المعدنيين؟



الشكل (1): الخلية الأولية للمركبان المعدنيان CuZn و Cu_3Au

التمرين الحادي عشر:

يمكن لمعدن A أن يتواجد على شكلين و هذا على حسب الشروط الترموديناميكية، A_α ذو تركيب بلوري سداسي كثيف التكديس و A_β ذو تركيب بلوري مكعب ممركز الجسم بحيث ثابت الشبكة البلورية هو $a(A_\beta)= 5A°$.

1. للتركيب bcc و hcp عين أشعة الانسحاب الأساسية و مسافة الجوار الأول و الثاني بدلالة ثوابت الشبكة ؟
2. احسب قيمة التناسب بين ثوابت الشبكة البلورية A_α ؟
3. عين كثافة التعبئة و الكتلة الحجمية للتركيبين bcc و hcp بدلالة ثوابت الشبكة و الكتلة المولية و ما الفرق بينهما ؟
4. اذا علمت انه لا تغير في الكتلة الحجمية للعنصر A في الحالتين السابقتين و نسبة c/a تساوي النسبة النظرية فما هي قيمة ثواب الشبكة البلورية ؟
5. عين الشبكة المعكوسة ل A_β و ارسم منطقة برليون الأولى لها ؟

التمرين الثاني عشر:

يمكن لمعدن الزركونيوم أن يتواجد على شكلين و هذا على حسب الشروط الترموديناميكية. Zr_α ذو تركيب بلوري سداسي كثيف التكديس (hcp) بحيث: a_α= 3.23 Å. و Zr_β ذو تركيب بلوري مكعب ممركز السطوح (fcc) بحيث ثابت الشبكة البلورية له هو a_β. إذا علمت أن (c_α/a_α) تساوي القيمة النظرية و الكتلة الحجمية ل Zr_α تساوي الكتلة الحجمية ل Zr_β $(\rho_\alpha=\rho_\beta)$، و بفرض نموذج الكرات المصمة منطبق و الكتلة المولية للزركونيوم هي M_{Zr}=91 g/mol و $N_{Av}=6.023*10^{23}$ at./mol فاجب عما يلي:

1. عين قاعدة التركيب البلوري و أشعة الانسحاب الأساسية ل Zr_α ؟
2. برهن أن القيمة النظرية بين ثوابت الشبكة (c_α/a_α) هي $\sqrt{\frac{8}{3}}$ ؟
3. احسب الكتلة الحجمية للزركونيوم ؟
4. عين كثافة التعبئة للطور Zr_α ؟
5. ما هي قيمة ثابت الشبكة البلورية للطور Zr_β ؟

التمرين الثالث عشر:

يمكن لمعدن الكوبالت أن يتواجد على شكلين و هذا على حسب الشروط الترموديناميكية، Co_α ذو تركيب بلوري سداسي كثيف التكديس بحيث: a=2.51A° c=4.07A°. و Co_β ذو تركيب بلوري مكعب ممركز السطوح بحيث ثابت الشبكة البلورية هو 3.55A° .

1. في حالة التركيب البلوري المكعب ممركز السطوح عين الاتجاه البلوري [102] و المستوي (111) و مثلهما، و إلى ماذا يؤول المستوي في معلم الخلية الأساسية R.
2. للتركيب البلوري السداسي الكثيف التكديس عين قاعدة التركيب البلوري و أشعة الانسحاب الأساسية و قيمة التناسب النظرية بين ثوابت الشبكة في حالة نموذج الكرات المصمتة.
3. للتركيبين السابقين عين العدد التناسقي و مسافة الجوار الأول و الثاني بدلالة ثوابت الشبكة.
4. عين كثافة التعبئة، و الكتلة الحجمية للتركيبين FCC و hcp بدلالة ثوابت الشبكة و الكتلة المولية و ما الفرق بينهما.
5. في حالة معدن الكوبالت هل هناك تغير في قيمة الكتلة الحجمية و ما هي نسبته المئوية.
6. تمتلك المواد ذات التركيب الماسي صلابة أقوى مما تمتلكه المعادن إلى ما يرجع ذالك في نظرك و هل له علاقة بالعدد التناسقي أم لا.

التمرين الرابع عشر:

يتبلور القصدير (Sn) في بنية بلورية ماسية بحيث نصف قطره الذري R_{sn}=1.40 Å و كتلته المولية M_{Sn}=118 g/mol.
نفرض أن نموذج الكرات المصمتة صحيح و $N_{Av}=6.023.10^{23}$.

1. ما هي نوعية شبكة برافي و قاعدة التركيب البلوري للقصدير و عين شعاع الانسحاب الأساسي و مثل الخلية الأساسية؟
2. عين كثافة التعبئة للبنية الماسية و احسب الكتلة الحجمية للقصدير ؟
3. ما هي قيمة كل من العدد التناسقي Z و مسافة الجوار الاقرب الأول. و ما هو شكل أي عقدة مع جوارها الأول في الفضاء؟