

المحاضرة الثانية / مادة خواص المواد الهندسية.

المقدمة:

تعتبر الذرة أصغر جسيم في المادة وبشكل عام تتكون المواد من عدد كبير من الذرات المترابطة فيما بينها. وفي المواد الصلبة تترابط الذرات ببعضها البعض ترابطا وثيقا ويعتمد نوع المادة على هذا نوع الذرة وعلى نوع الترابط وقوته. وبالتالي خواص المادة نفسها تعتمد على نوع ذرة العنصر في المادة المعتمد على نوع الترابط الذري خصوصا في المعادن يكون الترابط بين الذرات مرتبا في منظومة ثلاثية الابعاد. ويمكن دراسة المادة ومعرفة خواصها عن طريق وحدة صغيرة منها تحتوي على عدد محدد من الذرات تسمى بوحدة الخلية في هذه الوحدة يمكن دراسة خصائص الذرات ونوع الترابط وكذلك تحديد عدد ذرات وحدة الخلية او الوحدة الأساسية المكونة للمادة خصوصا إذا كانت المادة مكونة من نوعين او أكثر من الذرات.

1-1- الذرة

تتكون الذرة عادة من نواة موجبة الشحنة صغيرة جدا مقارنة بالذرة ومركزية. تدور حولها جسيمات سالبة الشحنة الكهربائية تسمى الالكترونات وتدور في مدارات شبه دائرية حول النواة بحيث تشغل

الحجم الأكبر للذرة. وتحوي النواة بدورها عدد متساوي من الجسيمات الموجبة الشحنة متناهية الصغر تسمى البروتونات وجسيمات أخرى متعادلة الشحنة تسمى النيوترونات. وفي بعض الأحيان تكون الذرة متعادلة كهربائيا بسبب امتلاكها لعدد متساوي من الشحنات السالبة (الالكترونات) والشحنات الموجبة (البروتونات). وتكون كتلة البروتون مساوي تقريبا لكتلة النيوترون 1.67×10^{-27} كغم في النواة. بينما تكون كتلة الالكترون اقل بكثير من ذلك وهي 9.11×10^{-31} كغم. وتتركز كتلة الذرة في النواة بسبب كتلة البروتون والنيوترون الكبيرة بعدة مرات من الالكترونات. وتترابط مكونات النواة بسبب وجود قوى خاصة تسمى القوة النووية.

1-2- العنصر

وهو المادة التي تتكون بسبب ترابط نوع واحد معين من الذرات التي تترابط فيما بينها ويمتلك هذا العنصر خواص الذرات المكونة له. ويتميز العنصر بكونه متكون من نوع واحد من الذرات. وتختلف المعادن فيما بينها بسبب اختلاف نوع الذرات ونوع الروابط بين تلك الذرات.

1-3- أنواع الروابط الذرية في المواد الهندسية الصلبة:

هنالك نوعان من الروابط تربط الذرات فيما بينها في المواد الصلبة

وهي

1- الروابط الأساسية.

2- الروابط الثانوية.

الروابط الأساسية

وهي الروابط التي تعتمد على الكثرونات التكافؤ في الذرات وتقسم

هذه الى عدة أنواع منها:

1- الرابطة الايونية.

2- الرابطة التساهمية.

3- الربطة الفلزية (المعدنية).

المحاضرة الثالثة / مادة خواص المواد الهندسية.

الروابط الثانوية

وهي الروابط التي لا تعتمد على الكترولونات التكافؤ وهي عادة تكون اقل بكثير من الروابط الأساسية.

1-3-1- الرابطة الايونية

توجد عادة بين ذرات الفلزات (المعادن) واللافلزات (غير المعادن). تتميز الفلزات بان عدد الكترولونات التكافؤ لا يتعدى الثلاثة وبالتالي فانه من السهل لها فقد الكترولونات التكافؤ للوصول الى حالة الاستقرار من اكتساب عدد كبير من الالكترولونات. اما اللافلزات فان عدد الكترولونات التكافؤ كبير وبالتالي يسهل اكتساب الكترولونات للوصول الى حالة الاستقرار.

1-3-2- الرابطة التساهمية

في هذه الرابطة تصل حالة الاستقرار عندما تتشارك الذرات المتجاورة فيما بينها بالالكترولونات. عندما تترايط ذرتان برابطة تساهمية فان كل ذرة تشترك بالكترون واحد على الأقل ويمكن اعتبار هذه الالكترولونات عائدة لكلا الذرتين.

1-3-3- الرابطة الفلزية (المعدنية)

وهي خاصة بالفلزات (المعادن). تتميز الفلزات بان عدد الكترولونات التكافؤ بذراتها لا تزيد عن ثلاثة. تعتمد هذه الرابطة على إطلاق ذرات الفلزات لإلكترونات التكافؤ لتصبح حرة الحركة بين الذرات وتصبح بقية الذرات ايونات موجبة. وتكون هذه الالكترولونات ما يسمى بالسحابة الالكترونية التي تعمل على ربط الايونات الموجبة ببعضها البعض مما يؤدي الى سهولة انتقال الحرارة والكهرباء فيما بين ذراتها.

1-3-4- الروابط الثانوية

من المعروف ان الذرات تكون مائلة الى حالة التعادل الكهربائي مما يؤدي الى ميول الذرات ذات الشحنة السالبة ان تتجاذب مع الذرات المجاورة ذات الشحنة الموجبة مما يؤدي الى حالة التوزيع المتجانس للإلكترونات في الذرة. بمعنى ان الذرة تحاول دائما الى ان تكون متعادلة كهربائيا بحيث تكون عدد البروتونات الموجبة داخل نواة الذرة متساوي مع عدد الالكترولونات حول نواة الذرة. ولذلك تتجاذب الذرات المخلفة الشحنة مسببة رابطة جديدة تسمى بالرابطة الثانوية وهي تختلف عن الرابطة التساهمية كونها توجد بين الذرات لنفس النوع من المادة. اما الرابطة الثانوية فهي توجد فيما بين الذرات المختلفة.