سبائك جديدة ذات أنتروبي مرتفع القيمة

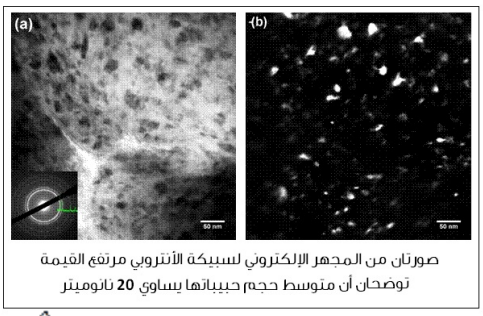
المحرر

2015-03-10

طوّر باحثون من جامعة قطر وجامعة ولاية كارولينا الشمالية نوعاً جديداً من السبائك المعدنية ذات الأنتروبي (مقياس لعشوائية نظام الجزيئات) مرتفع القيمة، نسبة متانتها إلى وزنها أعلى من تلك الخاصة بأي من المواد المعدنية الموجودة حالياً.

وتشكل سبائك الأنتروبي مرتفع القيمة حالياً محوراً للاهتمام في علم هندسة وتصميم المواد لقدرتها على اكتساب خصائص عالية مرغوب فيها. فمن المعروف للباحثين والعلماء أن اضافة نسبة ذرية ضئيلة من عنصر كيميائي إلى فلز نقي تحسن بدورها من خواص الفلز الميكانيكية وخواص التآكل وغيرها. وكمثال على ذلك – إضافة نسبة ذرية من الكربون أو الكروم و النيكل إلى الحديد النقي تحوّله إلى سبيكة من الصلب عالي المتانة والجودة.

وأحد أهم الاتجاهات العلمية الحديثة الآن هو انتاج ما يعرف بسبائك الأنتروبي مرتفع القيمة. و تتكون هذه السبائك من خمس مواد أو أكثر تخلط مع بعضها البعض بنسب شبه متساوية. و بالرغم من نجاح علماء فى انتاج سبيكة انتروبي مرتفع القيمة من النيكل- الحديد- الكروم- الكوبالت- المنجنيز إلا أن الحاجه لانتاج سبائك عالية المتانة و قليلة الكثافة ما زالت ملحّة وجاذبة لكثير من العلماء المهتمين بهذا المجال.



صورتان من المجهر الإلكتروني لسبيكة الأنتروبي مرتفع القيمة توضحان أن متوسط حجم حبيباتها يساوي 20 نانوميتر

وقد قام فريق بحثي من جامعة قطر وجامعة ولاية كارولينا الشمالية بمزج كل من الليثيوم والمغنيسيوم والتايتانيوم والألمونيوم والسكانديوم لصنع سبائك ذات تروبي مرتفع القيمة وذات حجم بللوري نانوي (1 نانو متر = متر)، 10^{-9}

قليلة الكثافة و لكنها شديدة الصلابة. و نشرحديثاً على إثر هذا البحث مقالة علمية في مجلة "Materials Research Letters" . والباحث و المؤلف الرئيسي لهذه المقالة العلمية هو الدكتور خالد يوسف – الأستاذ المساعد في قسم

علوم وتكنولوجيا المواد بجامعة قطر ، كما شارك في تأليفها كل من أليكساندر زاداك و شانغ نيو، اللذان يدرُسان في برنامج الدكتوراه في جامعة ولاية كارولينا الشمالية، إضافة إلى دوغلاس إيرفنج، الأستاذ المساعد في قسم علوم وهندسة المواد في الجامعة ذاتها.

و من جهته قال د. خالد أن السبيكة تشابه في كثافتها كثافة الألومنيوم، ولكنها أقوى من سبائك التايتانيوم. وأضاف: "يجتمع فيها مزيج من القوة الشديدة والكثافة المنخفضة والتي هي، بحسب معلوماتنا، لا مثيل لها حتى الآن فى أي من المواد المعدنية. كما تشابه نسبة متانتها إلى وزنها تلك الخاصة ببعض أنواع السيراميك، و لكننا نعتقد بأنها أكثر لدونة –أي أقل هشاشة- من السيراميك". و أضاف أيضاً:" أن أهمية هذا المشروع تكمن في وجود مجال واسع من التطبيقات التي تستخدم فيها المواد الصلبة خفيفة الوزن وشديدة المتانة كالمركبات والطائرات وسفن الفضاء و الأجهزة الصناعية".

وقد بدأ د. خالد العمل فى هذا البحث أثناء عمله كأستاذ باحث في جامعة ولاية كارولينا الشمالية وقد استكمل هذا العمل و قام بنشر بحثه بعد انضمامه لقسم تكنولوجيا و علوم المواد بجامعة قطر فى سبتمبر 2014 . و قال د. خالد: "أنه لا زال علينا القيام بالعديد من الأبحاث لنستطيع تحديد خصائص أخرى لهذه المادة و اكتشاف أفضل طريقة لمعالجتها واستخدامها على نطاق واسع فى كثير من التطبيقات التكنولوجيه". وقال أيضاً "أن المشكلة الكبرى

=src

في هذه السبائك حالياً تكمن في أنها تحتوى على السكانديوم بنسبة 20 بالمئة و هو معدن باهظ الثمن". حيث أضاف د. خالد يوسف قائلاً: "سنبحث فيما إذا كان بالإمكان استبدال أو إزالة السكانديوم من السبيكة". وصرح د.

خالد يوسف كذلك بأن البحث سوف يسير بالتوافق مع الجهود الدّولية الحالية لدراسة بنية و خصائص هذه السبائك الجديدة ذات البلورات النانوية. و ستساعد النتائج في تحديد قواعد جديدة لتصميم سبائك متعددة المكونات. و هناك هدف آخر بالأهمية ذاتها وهو تطوير مصادر فكرية تتمثل في طلبة الماجستير والدكتوراه و الذين يدرسون في برنامج الدراسات العليا لعلوم و تكنولوجيا المواد بجامعة قطر. فهؤلاء الطلبة سيتعلمون أفكاراً جديدة وتقنيات حديثة سيقومون بتطويرها ومن ثم سينقلون هذه المعرفة إلى مجال الصناعة و الجامعات القطرية، ومن ثم إلى أنحاء أخرى من العالم.

المرجع

- A Novel Low-Density, High-Hardness, High-entropy Alloy with Close-packed Single-phase Nanocrystalline Structures , Khaled M. Youssefa , Alexander J. Zaddachb , Changning Niub , Douglas L. Irvingb & Carl C. Kochb; Mater. Res. Lett., 2014 http://dx.doi.org/10.1080/21663831.2014.985855

البريد الالكتروني للكاتب : Kyoussef@qu.edu.qa