المواد الكربونية المهدرجة الغير متبلورة المعرضة للأشعة الفوق بنفسجية

كامل جادالله

2011-12-25

المواد الكربونية المهدرجة الغير متبلّورة المعرضة للأشعة الفوق بنفسجية - كمكون للبند 217.5 نانومتر المرصود في الفضاء البين نجميUV irradiated hydrogenated amorphous carbon (HAC) materials as a carrier candidate of the interstellar UV bump at 217.5 nm في محاولة لفهم ومعرفة مكونات هذا الكون الواسع من حولنا، دراسة تبحث في تفسير وجود طول موجي في منطقة الأشعة فوق البنفسجية في طيف الأشعة المرصودة في الفضاء البين نجمي في الفضاء. قام بها الباحث كامل جاد الله من قسم الفلك في جامعة الأزهر بمصر مع مجموعة من الباحثين من ألمانيا. الدراسة تقترح أن مواد كربونية قد تكون هي مصدر هذه الأشعة، ومن أجل اثبات ذلك قام الباحثون بتحضيرها معملياً وإجراء تجارب عليها، ونورد هنا ملخص لهذا البحث.

المواد الكربونية المهدرجة الغير متبللورة تعتبر النموذج المعملي للجسيمات الكربونية الكونية ذات الحجوم النانوية في الفضاء النجمي. يمكن للأشعة الفوق بنفسجية أن تغير التركيب الذري والإلكتروني لهذه المواد. فيكون من الأهمية دراسة الخواص البصرية والتركيبية لهذه المواد لفهم تأثير هذه الأشعة على حبيبات الغبار الكربونية في الفضاء البين نجمي. لهذا السيناريو المقدرة على تفسير بعض الظواهر الطيفية الفلكية مثل البند 217.5 نانومتر المرصود في الفضاء النجمي. معملياً، تم تكوين هذه المواد في حجم النانو عن طريق التذرية بالليزر (Laser ablation) وتعريضها لجرعات قوية من الأشعة الفوق بنفسجية في وسط مفرغ من الهواء، ومن ثمّ رصد التطور للتركيب الداخلي لهذه المواد نتيجة لهذا التأثير من خلال صور الميكروسكوب الإلكتروني، وكذلك من خلال التحاليل الطيفية.

أشارت النتائج إلى أن محتوى الهيدروجين ونسبة التهجن sp^3 الى التهجن sp^2 يقللا نتيجة تأثير الأشعة الفوق بنفسجية التي تعمل على استطالة طبقات الجرافيت داخل هذه المواد ومن ثمّ تكوين الألياف الجرافيتية. نتج عن هذا التغير الداخلي لهذه المواد تغير دراماتيكي في الخواص الطيفية في المناطق

الطيفية من البند الفوق بنفسجي البعيد إلى البند المرئي. قيمة الجرعة من الأشعة الفوق بنفسجية التي تعرضت لها هذه المواد تعادل من 21% إلى 31% من متوسط نظيراتها في الفضاء البين نجمي. معملياً، استطاعت هذه القيمة أن تظهر بند جديد عند 217.5 نانومتر. وهذا يؤكد ما أشار إليه البحث المقدم في السابق من منيلا وآخرين (Mennella et al. 1996) أن المواد الكربونية المهدرجة الغير متبللورة والمعرضة للأشعة الفوق بنفسجية قد تكون إحدى المواد المسببة لتكوين البند 217.5 نانومتر، المرصود في الفضاء البين نجمي. بقي أن نشير إلى أن كمية الكربون المطلوبة الى حد ما لتكوّن هذا البند معملياً تكون أعلى من نظيرتها المتاحة في حبيبات الغبار في الفضاء البين نجمي. لذلك يكون من الصعوبة الحصول على هذا البند بنفس الشدة أو الحجم معملياً، وعليه فإن الوصول إلى الحالة المثالية لتركيب هذه المواد المعرضة للأشعاع الفوق بنفسجي غير واضح بعد.

- المرجع

  - UV irradiated hydrogenated amorphous carbon (HAC) materials as a carrier candidate of the interstellar UV bump at 217.5 nm

البريد الإلكتروني للكاتب : kamel.gadallah71@gmail.com