اكتشاف أول جزيء مشع في الفضاء

بعد بحثٍ طويل، وُجد للغز الكوني جوابٌ، فقد رصد علماء الفلك رصدًا لا لبس فيه لأول مرة لجزيءٍ مشعٍّ في الفضاء، وهو نظير عنصر الألمنيوم، موجود في قلب مستعرٍ نادر.

منذ فترة طويلة يبحث العلماء عن مركب **AlF-26** (أحادي فلوريد الألومنيوم النظير 26) الذي يحتوي على نظير الألمنيوم **Al-26**، لكن الرصد المباشر كان مرواغًا للغاية.

في الواقع، كنا على علم منذ عدة عقود بوجود النظير (**Al-26**) في الفضاء. وفي عام 1984، استُخدمت بيانات المرصد الفلكي العالي الطاقة 3 (هيو- 3) التابع لوكالة ناسا لتحديد منشأ أشعة غاما الناتج عن اضمحلال بيتا للنظائر، ووفقًا لهذه البيانات، هناك ما يقارب

كتلتَين شمسيتين (تساوي كتلة شمسية واحدة كتلة الشمس ونحو 332.950 مرة كتلة الأرض) من النظير **Al 26-** في مجرة درب التبانة.

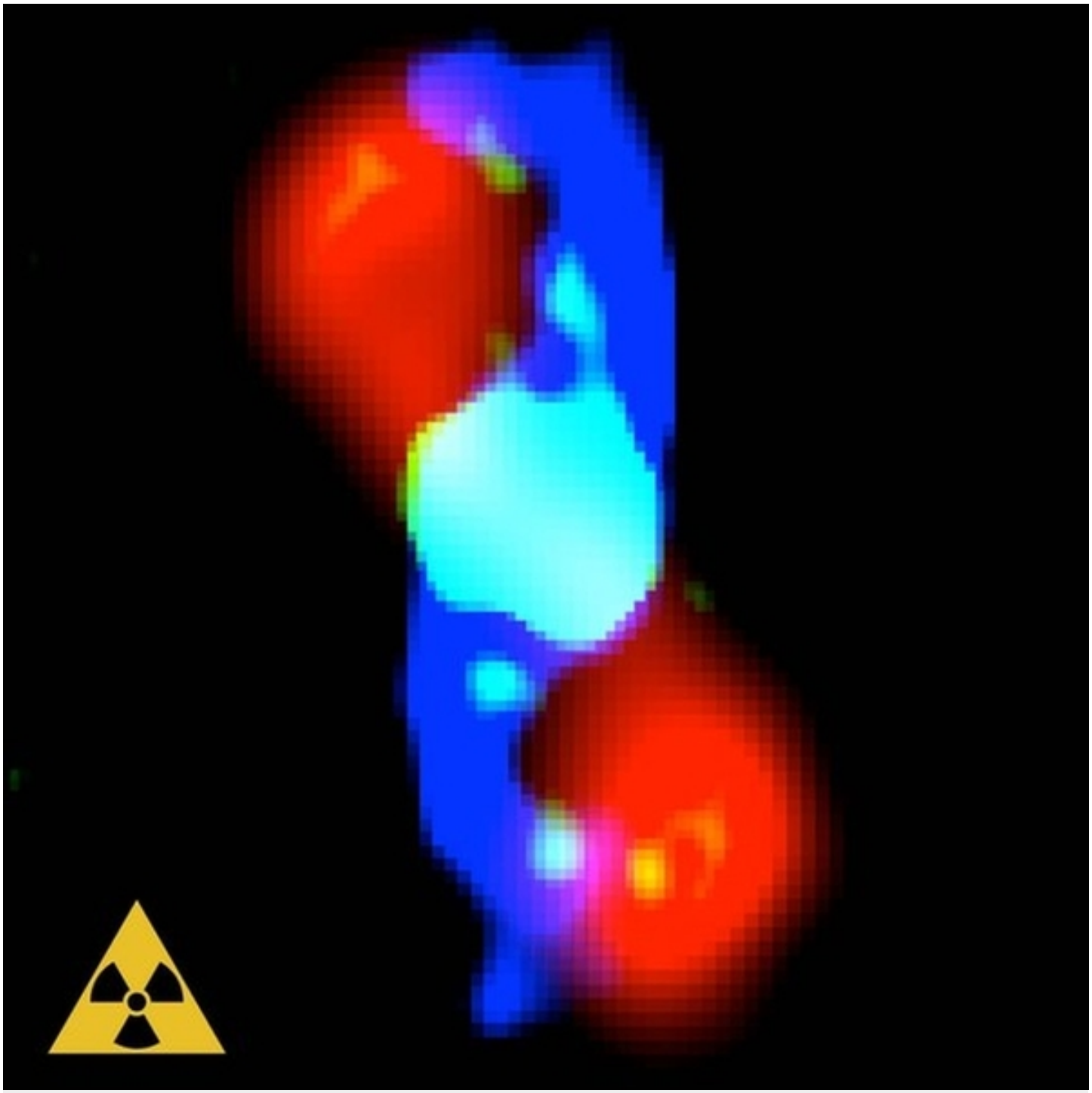
لكن لسوء الحظ لم تُعرف الأجسام المسؤولة عن إنتاج النظير بشكلٍ مباشر، ونتج ذلك عن قصورٍ تقنيٍّ في مراصد أشعة جاما، حيث أنها لم تكن حساسة بما فيه الكفاية.

وبتعاون فريق من علماء الفيزياء الفلكية من المؤسسات بما في ذلك مركز سميثسونيان للفيزياء الفلكية في جامعة هارفرد ومعهد ماكس بلانك، وبعض المراصد الفضائية، وُجد جسم صغير غريب في السماء يسمى (**CK Vulpeculae**).

ما عرفه الباحثون هو أن هذا الجسم الغريب ربما يكون أقدم مستعرٍ رُصِد في السماء، وهو يبعد قرابة 2.280 سنة ضوئية عن كوكبة الثعلب (**Vulpecula**).

من الجدير بالذكر أن مشاهدة كوكبة الثعلب لأول مرة وُثقت في حزيران/يونيو عام 1670، عندما بدت واضحة للعيان. ووثقت مرة أخرى في عام 1671، وظلت مرئية للعين المجردة حتى عام 1672، ولكن إذا كان لديك تلسكوب، فهي لا تزال مرئية. وفي عام 2015 اكتُشِف أنها من المحتمل أن تكون نتيجة تصادم نجمين.
كما أنها محاطة بتدفق غازٍ جزيئي ذي تركيب نظائري نادر. وفي منطقة صغيرة من البقايا، باستخدام أدوات قوية مثل مصفوفة مقياس التداخل الميلليمترية **(millimeter array NOEMA Interferometer)** ومتلقي النطاق 5 الجديد في المصفوفة الميللمترية ألما **ALMA(ALMA Band 5 receiver on)**، وجد علماء الفلك مبتغاهم.

يدعم تواجد الغاز الجزيئي فرضية الاصطدام النجمية، مما يضيف نوعًا جديدًا من الأجسام، وهو بقايا الاندماج النجمي، إلى قائمة ما يجب أخذه في الاعتبار في سياق إنتاج النظير **Al 26**.



توضح الصورة ترميز الألوان لتكوين السديم. يرمز اللون الأزرق إلى الكاتيون (المهبط) diazenylium وهو مركب كاتيوني بين نجمي له الصيغة + N2H، والأحمر هو الميثانول. وتمثل المنطقة السماوية في الوسط أحادي فلوريد الألومنيوم ((Aluminium monofluoride.

وكتب الباحثون في ورقتهم العلمية: "نشرنا ملاحظات عن خطوط دوران الموجة المليمترية من الإيزتوبولج **isotopologue** (هي جزيئات لا تختلف إلا في تركيب نظائرها) الخاص بأحادي فلوريد الألومنيوم التي تحتوي على النظائر المشعة".

"قد تكون الملاحظة نقطة انطلاق لتحديد واضح لمصادر مجرية أخرى من النظير المشع **Al-26**، وعلاوة على ذلك، فإن نسبة عالية من النظير المشع في البقايا تشير إلى أنه قبل الاندماج، كانت الكويكبة تحتوي على نجمٍ واحدٍ على الأقل كتلته بكتلة شمس، تطور إلى نجمٍ

عملاق أحمر".

تُعتبر هذه النتيجة مثيرة للاهتمام في مجال التكنولوجيا، وهي توضح تحديدًا أن التحليل الطيفي بالموجات المليمترية يمكن أن يكون أداة أفضل بكثير من مراصد أشعة جاما لتحديد مصادر النوييدت المشعة، بشرط أنها تنتج جزيئات.

وتخبرنا أيضًا أننا بحاجة إلى مواصلة البحث.

واستنادًا إلى مقدار النظائر التي تمكن الباحثون من تقديرها، فإنه لا توجد ببساطة عمليات اندماج كافية في مجرة درب التبانة لإنتاج النظير بالعدد المقدر، ولكن هذا الاكتشاف سيمكّن باحثين آخرين من معرفة وجهة البحث وما الذي يبحثون عنه.

ومن الممكن أيضًا، كما أشار الباحثون، أن تكون الكتلة الفعلية للنظير في تكوينه الذري أعلى مما رُصِد، لذا فإن دور الاندماجات النجمية في إنتاجه يمكن أن يكون مهم جداً.

نُشر بحث الفريق في مجلة (**Nature Aststronomy**). يُمكنك الاطلاع عليه من هنا.

المصطلح تعريفه

المستعر ـ**Nova**: هو انفجار نووي كارثي ينتج عن جذب نجم قزم أبيض لغاز الهيدروجين إلى سطحه. حيث يجذب القزم الأبيض غاز الهيدروجين عادةً من نجم كبير قريب منه، فيدخل عندها القزم الأبيض في تفاعلات اندماج نووي كبيرة. المستعر (النوفا) يختلف عن المستعر العظيم (السوبرنوفا) والمستعر الأحمر المضيئ.

اضمحلال بيتا ـ**Beta decay**: هو ظاهرة نشاط إشعاعي لعناصر كثيرة، تطلق فيه تلك العناصر أشعة بيتا. ثم اكتشف العلماء أن أشعة بيتا هذه ما هي إلا إلكترونات تنطلق من الذرة، ولما كان العنصر المصدر لتلك الإلكترونات يتحول أثناء تلك العملية التلقائية إلى عنصر آخر يتلوه مباشرةً في الجدول الدوري توصلوا إلى حقيقة مصدر تلك الجسيمات فهي تصدر من أنوية تلك العناصر المشعة

التحليل الطيفي ـ **Spectroscopy**: هي قياس التأثيرات الناتجة عن عملية امتصاص شعاع كهرومغناطيسي أو انبعاث شعاع كهرومغناطيسي أو تبعثر (تشتت) للطيف الكهرومغناطيسي، وتُدعى الأجهزة التي تقوم بهذه القياسات مطياف أو راسم طيفي.

النويدة ـ**Nuclide**: عبارة عن نوع ذرة ما، تميَزها بنية النواة الخاصة بها، أي عدد البروتونات **Z** وعدد النيوترونات **N** أو حالة الطاقة النووية الخاصة بها.

- التاريخ: 2018-08-23
- التصنيف: الكون

#كوكبة الثعلب #الاندماج النجمي #مركب AlF-26 #اضمحلال بيتا #CK Vulpeculae

المصطلحات

- **مقياس التداخل (interferometer)**: عبارة عن أداة تقوم بقياس التداخل (Interferometry)
- **التحليل الطيفي (Spectroscopy)**: التحليل الطيفي ببساطة هو علم قياس شدة الضوء عند الأطوال الموجية المختلفة. وتُسمى المخططات البيانية الممثلة لهذه القياسات بالأطياف (spectra)، وهي المفتاح الرئيسي لكشف تركيب الأغلفة الجوية للكواكب الخارجية. المصدر: ناسا

المصادر

- Science alert

المساهمون

- ترجمة
  - سلمان عبود
- مُراجعة
  - نجوى بيطار
- تحرير
  - رأفت فياض
- تصميم
  - عمرو سليمان
- نشر
  - بيان فيصل