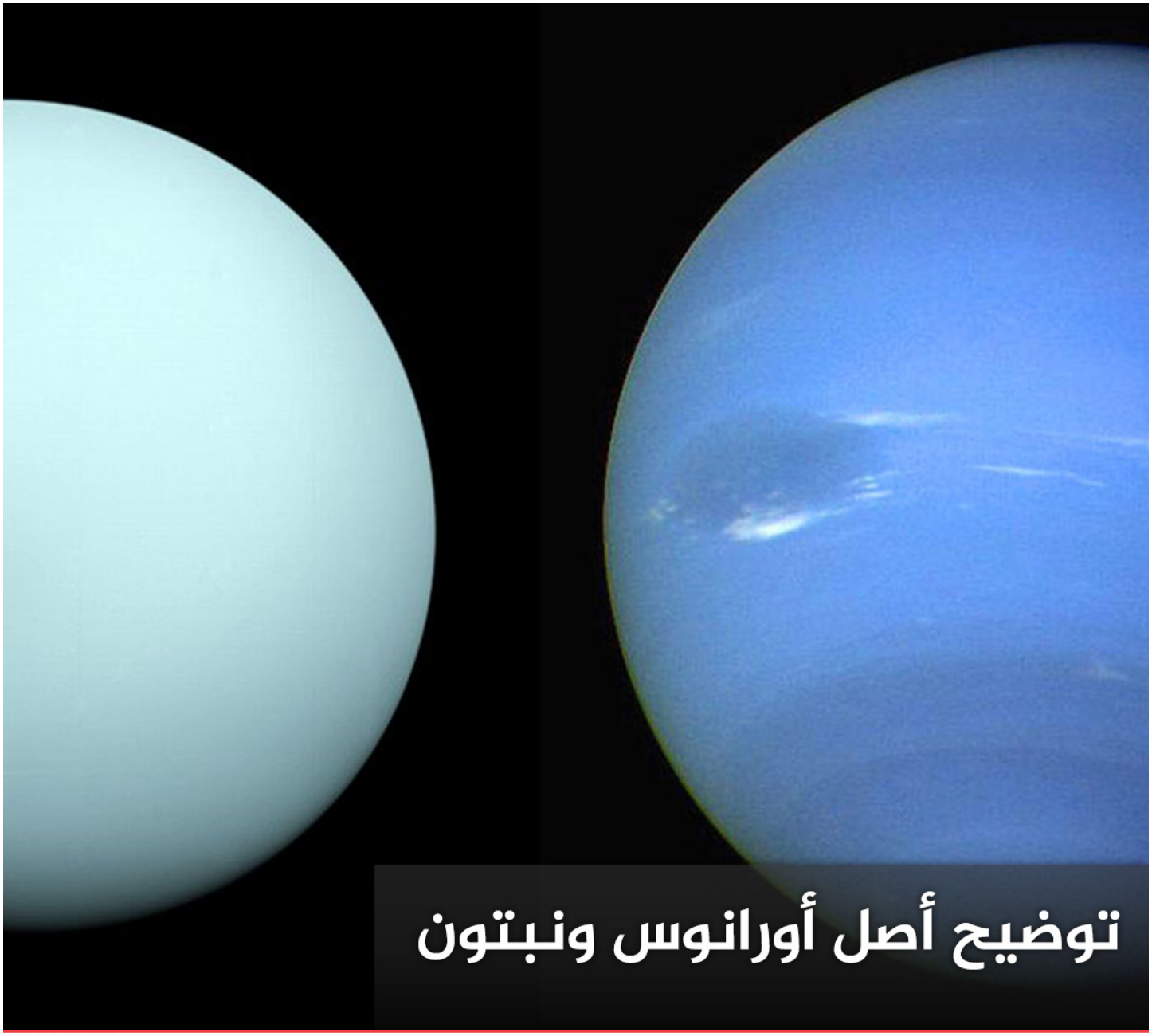
توضيح أصل أورانوس ونبتون



مؤخرًا اقترح فلكيون حلاً لمشكلة التركيب الكيميائي لأورانوس ونبتون، ما يُقدم أدلةً تساعد في فهم تشكل هذين الكوكبين. وقد ركز الفلكيون (وهم عبارة عن فريق من الباحثين الفرنسيين والأمريكيين، بإشراف معهد **UTINAM** في فرنسا) على موقعي هذين الكوكبين الخارجيين في النظام الشمسي، وافترضوا نموذجاً يشرح كيف وأين تشكلا. وقد نُشرت نتائج البحث في مجلة الفيزياء الفلكية (**The Astrophysical Journal**) في عدد 20 أيلول/سبتمبر.

يمتلك كلٌ من كوكبي أورانوس ونبتون، الكوكبان الأكثر بعدًا في النظام الشمسي، كتلةً تصل إلى 15 ضعف من كتلة الأرض تقريبًا، ويؤلف الجليد الغني جدًا بالكربون حوالي 90% من هذه الكتلة. بسبب هذه المميزات الخاصة جدًا، ظل أصل هذين الكوكبين لغزًا قائمًا حتى يومنا هذا. لم تستطع النماذج السابقة التي تدرس تشكل الكوكبين، بالإضافة إلى مراقبات القسم الخارجي من المجموعة الشمسية،

أن تشرح كيفية تشكلهما في المنطقة التي يحتلانها اليوم من الفضاء؛ حيث لا تحتوي هذه المنطقة ـ الواقعة بعيداً جداً عن الشمس ـ على لبنات بناء كافية من أجل تشكل كل من نبتون وأورانوس بسرعة مناسبة قبل تبدد السديم الشمسي الأولي. فحالما تلاشى السديم، أصبح من المستحيل على الكوكبين أن يقوما بمراكمة أغلفة غازية حولهما.

كما ركزت مراقبات مرصد هيرتشيل الفضائي (**Herschel Space Observatory**) على التركيز النظائري لأورانوس ونبتون، وخصوصا نسبة الديتريوم إلى الهيدروجين (**D/H**)، وهو متعقب (**tracer**) يُستخدم في علم الكواكب من أجل تفحص أصل العناصر التي شكلت النظام الشمسي.

هذه النسبة النظائرية حساسة جدًا لدرجة حرارة السديم الشمسي الأولي، حيث تكون منخفضة بالقرب من الشمس، وتزداد مع ازدياد المسافة. تقترح النماذج الديناميكية أن أورانوس ونبتون تشكلا في نفس المنطقة التي تشكلت فيها المذنبات، ولذلك يمتلكان نسبة D/H مرتفعة. ومن المثير للدهشة أن قياسات هيرتشيل وضحت أن نسبة D/H في الكوكبين أقل بكثير من تلك المقاسة في المذنبات.

تحل هذه الدراسة تلك المسائل دفعةً واحدة، وذلك باقتراح نموذج جديد يعتمد على عمليات محاكاة تفصيلية لتوزع وانتقال معظم العناصر المتطايرة الوفيرة في السديم الشمسي الأولي (الماء، أحادي أكسيد الكربون، والنتروجين). توضح عمليات المحاكاة هذه وجود قمم كثافة للمواد الصلبة في مناطق كانت فيها درجة حرارة السديم منخفضة بشكلٍ كافٍ من أجل تكاثف الغاز (أو خطوط الجليد).

تظهر النتائج أن أورانوس ونبتون تشكلا عند خط جليد أحادي أكسيد الكربون، وهذا الأمر يشرح لماذا هما يتألفان من مواد صلبة غنية بالكربون، لكنها تفتقر للنتروجين. إذ يُعطي تراكم كميات كبيرة من أحادي أكسيد الكربون مع تراكم لكميات أقل من الماء القادم من المذنبات قيمة لـ D/H مكافئة لتلك المشاهدة في تلك الكواكب.

أكثر من ذلك، طالما أن خط جليد النتروجين يقع عند مسافة أبعد بقليل، فمن الطبيعي أن يتشكل الكوكبان بتوافر القليل من النتروجين. يُقدم النموذج المفترض وفرة لكل من الكربون والنتروجين تنسجم مع القيم المرصودة، ويؤسس هذا النموذج لفكرة أن عملية تشكل اورانوس ونبتون حصلت في تلك المنطقة البعيدة.

- التاريخ: 2015-03-19
- التصنيف: النظام الشمسي

#النظام الشمسي #أورانوس #نبتون #التركيب الكيميائي

المصادر

- المركز الوطني الفرنسي للبحث العلمي
- الورقة العلمية
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- مُراجعة
  - مي الشاهد
- تحرير
  - محمد دحدوح
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - إيمان العماري