كيف يكتشف العلماء مدى قِدم وعمر الأشياء؟

يعتبر التأريخ بالكربون المشع الطريقة الأكثر شيوعا حتى الآن، وفقا للخبراء. وتتضمن هذه الطريقة قياس كميات الكربون 14، أحد نظائر الكربون المشعة - أو نسخة من ذرة بعدد مختلف من النيوترونات. ويوجد الكربون 14 في كل مكان في البيئة.

وقال توماس هيغام، عالم الآثار والمتخصص في التأريخ بالكربون المشع في جامعة أكسفورد في إنجلترا، إنه بعد أن يتشكل عاليا في الغلاف الجوي، تتنفسه النباتات والحيوانات، و"كل شيء على قيد الحياة يأخذه."

وبينما يحتوي الشكل الأكثر شيوعا للكربون على 6 نيوترونات، فإن الكربون 14 يحتوي على اثنين إضافيين، لذلك بعد آلاف السنين، ويتحلل الكربون 14 في النهاية. وينقسم أحد نيوتروناته إلى بروتون وإلكترون. وأثناء هروب الإلكترون، يظل البروتون جزءا من الذرة، ومع وجود نيوترون واحد أقل وبروتون آخر، يتحلل النظير إلى نيتروجين.

وعندما تموت الكائنات الحية، فإنها تتوقف عن امتصاص الكربون 14، وتبدأ الكمية المتبقية في أجسامها العملية البطيئة للانحلال الإشعاعي، ويعرف العلماء المدة التي يستغرقها تحلل نصف كمية معينة من الكربون -14 - وهي فترة زمنية تسمى نصف العمر، ويسمح لهم ذلك بقياس عمر قطعة عضوية - سواء كانت جلد حيوان أو هيكل عظمي أو رماد أو حلقة شجرة - عن طريق قياس نسبة الكربون 14 إلى الكربون 12 المتبقي فيها ومقارنة هذه الكمية بالكربون -14 نصف العمر.

ويبلغ عمر النصف للكربون 14، نحو 5730 عاما، ما يجعله مثاليا للعلماء الذين يرغبون في دراسة آخر 50000 سنة من التاريخ. وقال هيغام: "يغطي هذا الجزء المثير للاهتمام حقا تاريخ البشرية، وأصول الزراعة، وتطور الحضارات: كل هذه الأشياء حدثت في فترة الكربون المشع."

ومع ذلك، فإن الأجسام الأقدم من ذلك فقدت أكثر من 99٪ من الكربون -14، تاركة القليل جدا للكشف عنها، كما قال بريندان كوريتون، أستاذ الأبحاث المساعد في مختبر الكربون المشع في جامعة ولاية بنسلفانيا، وبالنسبة للأجسام القديمة، لا يستخدم العلماء الكربون 14 كمقياس للعمر. وبدلا من ذلك، غالبا ما يبحثون عن النظائر المشعة للعناصر الأخرى الموجودة في البيئة.

وبالنسبة لأقدم الأشياء في العالم، يعد التأريخ باليورانيوم والثوريوم والرصاص هو الطريقة الأكثر فائدة. وقال هيغام: "نحن نستخدمها في تحديد تاريخ عمر الأرض."

وفي حين أن التأريخ بالكربون المشع مفيد فقط للمواد التي كانت على قيد الحياة في السابق، يمكن للعلماء استخدام تأريخ اليورانيوم والثوريوم والرصاص لقياس عمر الأشياء مثل الصخور، وفي هذه الطريقة، يقيس العلماء كمية مجموعة متنوعة من النظائر المشعة المختلفة، والتي تتحلل جميعها إلى أشكال ثابتة من الرصاص، وتبدأ سلاسل الانحلال المنفصلة هذه بانهيار اليورانيوم 238 واليورانيوم 235 والثوريوم 232.