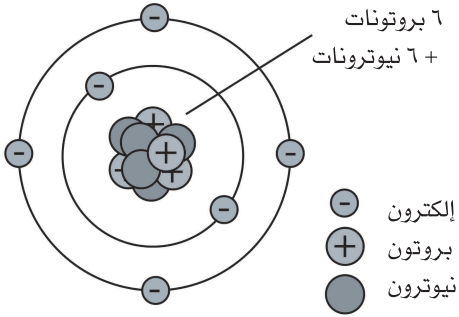
يستخدم العلماء أسلوباً يُسمّى " تحديد الأعمار بالقياس الإشعاعي " لتقدير أعمار الصخور، والحفريات، والأرض. وقد دُفع الكثيرون إلى الاعتقاد بأن أساليب القياس الإشعاعي لتحديد عمر الأشياء قد أثبتت أن عمر الأرض هو بلايين السنين. وقد جعل ذلك الكثيرين في الكنيسة يُعيدون تقييم قصة الخلق المذكورة في الكتاب المقدّس، وبالتحديد معنى كلمة "يوم" المذكورة في الأصحاح الأول من سفر التكوين ومدة هذا اليوم. وبالتركيز على شكل واحد محدد من تحديد الأعمار بالقياس الإشعاعي، وهو تحديد الأعمار باستخدام الكربون المُشعّ، سوف نرى أن تحديد الأعمار باستخدام الكربون المُشعّ يؤيد بشدة حداثة الأرض (أن عمر الأرض ليس ملايين السنين).

الأساسيات

قبل أن ندخل في التفاصيل الخاصة باستخدام القياس الإشعاعي لتحديد الأعمار، نحتاج أن نراجع بعض المفاهيم الأولية في الكيمياء.



ذرة الكربون

دعونا نتذكر أن الذرات هي وحدات البناء الأساسية للمواد. والذرات مصنوعة من جسيمات أصغر تُسمى بروتونات، ونيوترونات، وإلكترونات. تكون البروتونات والنيوترونات مركز (نواة) الذرة، بينما تكوّن الإلكترونات طبقات خارجية حول النواة.

عدد البروتونات في نواة الذرة يحدد نوع العنصر. على سبيل المثال، كل ذرات الكربون بها ٦ بروتونات، وكل ذرات النيتروجين بها ٧ بروتونات، وكل ذرات الأكسجين بها ٨ بروتونات. أما عدد النيوترونات في النواة فيمكن أن يتفاوت في النوع الواحد من الذرات. وبالتالي يمكن أن تحتوي ذرة الكربون على ستة نيوترونات، أو سبعة، أو ربما ثمانية – ولكنها تحتوي دائماً على ستة بروتونات. "النظائر" هي أشكال مختلفة من العنصر، يحتوي

كل منها على عدد مختلف من النيوترونات. يوضّح الشكل أدناه النظائر الثلاثة للكربون.

الرقم الذري يقابل عدد البروتونات في الذرة. والكتلة الذرية تعتمد على عدد البروتونات والنيوترونات في النواة. (الإلكترونات أخف كثيراً ولذلك فهي لا تساهم بدرجة ملموسة في كتلة الذرة).

بعض النظائر لعناصر معيّنة غير مستقرة: أي أنها قد تتغيّر تلقائياً إلى ذرة من نوع آخر في عملية تُسمّى "التحلل الإشعاعي". حيث أن هذه العملية تحدث بسرعة معيّنة، لذلك يحاول العلماء استخدامها كساعة توقيت لمعرفة عمر الصخور أو الحفريات. يوجد تطبيقان أساسيان للقياس الإشعاعي في تحديد عمر الأشياء. أحدهما هو تحديد عمر الحفريات (وهي أشياء كانت قبلاً حية) باستخدام الكربون المُشِعّ - ١٤، والآخر هو تحديد عمر الصخور وعمر الأرض.

تحديد عمر الأشياء باستخدام الكربون المُشِعّ - ١٤

هناك ادّعاء بأن الكربون المُشِعّ - ١٤ (C^{14})، الذي يُسمّى

أيضاً الكربون المُشِع، هو أسلوب موثوق به لتحديد عمر الحفائر حتى ٥٠,٠٠٠ إلى ٦٠,٠٠٠ سنة.

إذا كان هذا الادّعاء حقيقياً، ستصبح رواية الكتاب المقدّس عن حداثة الأرض (حوالي ٦٠٠٠ سنة) موضع شك، وذلك لأنه من الشائع وجود تقديرات لأشياء عمرها عشرات الآلاف من السنين باستخدام ^{14}C.

عندما يكون تفسير أحد العلماء للبيانات متعارضاً مع المعنى الواضح للنص المذكور في الكتاب المقدّس، لا ينبغي إطلاقاً أن نعيد تفسير الكتاب المقدّس. إن الله يعرف تماماً ما الذي كان يقصد أن يقوله، وفهمه للعلم معصوم من الخطأ، في حين أن علمنا قابل للخطأ. لذلك لا ينبغي إطلاقاً أن نفكر في تعديل كلمة الله. في الأصحاح الأول من سفر التكوين نجد تعريفاً لأيام الخلق بأنها أيام حرفية (إن استخدام رقم مع كلمة "يوم" يعني دائماً يوماً عادياً في العهد القديم، وعبارة "مساء وصباح" تُزيد التأكيد بأن الأيام هي أيام حرفية). حيث أن الكتاب المقدّس هو الكلمة الموحى بها من الله، فيجب أن نفحص صحة التفسير التقليدي لتحديد عمر الأشياء بواسطة ^{14}C من خلال طرح عدة أسئلة:

١- هل تفسير البيانات مشتق من العلم التجريبي المبني على المشاهدة، أم أنه تفسير للأحداث الماضية (علم تاريخي)؟

٢- هل توجد أي افتراضات متضمنة في أسلوب تحديد عمر الأشياء؟

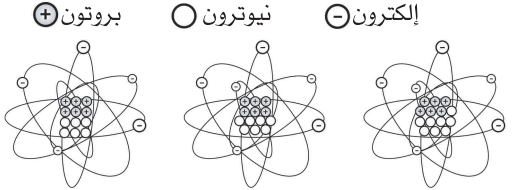
٣-هل التواريخ التي يتم التوصل إليها بأسلوب C^{14} لتحديد عمر الأشياء متفقة مع ما نشاهده؟

٤-هل يوافق جميع العلماء على أن أسلوب C^{14} لتحديد عمر الأشياء هو أسلوب دقيق وموثوق به؟

جميع أساليب القياس الإشعاعي لتحديد عمر الأشياء تستخدم إجراءات في الحاضر لتفسير ما حدث في الماضي. وليس بالضرورة أن تكون الإجراءات المستخدمة مشكوك فيها، ولكن تفسير الأحداث الماضية هو المشكوك فيه. إن وجهة النظر العلمانية (المؤيدة لنظرية النشوء والارتقاء أو التطور) ترى أن عمر الكون والعالم هو بلايين السنين. أما الكتاب المقدّس فيعلّم بحداثة الكون والأرض. فأي من الرأيين يؤيده العلم؟ هل تحديد عمر الأشياء بواسطة C^{14} يمكن أن يساعد في حل اللغز لمعرفة أي من الرأيين أدق؟

إن استخدام C^{14} لتحديد عمر الأشياء كثيراً ما يُساء فهمه. يُستخدم C^{14} غالباً لتحديد عمر أشياء كانت حية في وقت ما (مادة عضوية)، ولا يمكن استخدامه مباشرة لتحديد عمر الصخور: غير أنه يمكن استخدامه لوضع حدود زمنية لبعض المواد غير العضوية مثل الماس (يحتوي الماس على C^{14}). نظراً لسرعة تحلل C^{14}، فهو قادر على تحديد أعمار في حدود آلاف السنين وليس ملايين السنين.

يوجد في الطبيعة ثلاثة أنواع (نظائر) مختلفة من الكربون: C^{12} و C^{13} و C^{14}



يُستخدم الكربون المُشِعّ - ١٤ لتحديد عمر الأشياء لأنه غير مستقر (له نشاط إشعاعي)، أما C^{12} و C^{13} فهما مستقران. وعندما يُقال إن C^{14} له نشاط إشعاعي فهذا يعني أنه يتحلل (يطلق إشعاعاً) بمرور الزمن ويتحول إلى عنصر مختلف. أثناء هذه العملية (التي تُسمّى "التحلل بيتا beta decay") يتحول أحد النيوترونات في ذرة C^{14} إلى بروتون. ومن خلال فقد أحد النيوترونات واكتساب أحد البروتونات، يتحول C^{14} إلى نيتروجين-١٤ (N^{14} = ٧ بروتونات و ٧ نيوترونات).

إذا كان C^{14} يتحلل باستمرار، هل سينفذ C^{14} في النهاية من على الأرض؟ الإجابة لا، وذلك لأن C^{14} يُضاف باستمرار إلى الغلاف الجوي. إن الأشعة الكونية من الفضاء الخارجي، التي تحتوي على مستويات عالية من الطاقة، تقصف الجزء العلوي من الغلاف

الجوي للأرض. هذه الأشعة الكونية تصطدم بالذرات في الجو فتجعلها تتفكك. النيوترونات المنطلقة من هذه الذرات المنشطرة تصطدم بذرات N^{14} (الغلاف الجوي يتكون أساساً من نيتروجين وأكسجين) وتحوّلها إلى ذرات C^{14} (يتحوّل أحد البروتونات إلى نيوترون).

بمجرد أن يتكوّن C^{14}، فإنه يتحد بالأكسجين الموجود في الجو (يسلك C^{12} مثل C^{14} وهو أيضاً يتحد بالأكسجين) لتكوين ثاني أكسيد الكربون (Co_2). حيث أن Co_2 يدخل في تكوين النباتات (مما يعني أن الطعام الذي نتناوله يحتوي على C^{14} و C^{12})، فإن كل الأشياء الحية يجب أن تحتوي على C^{14} و C^{12} بنفس النسب الموجودة في الهواء الذي نستنشقه.