أول بوليمر حيوي في العالم قابل لإعادة التدوير كليا

طور باحثون في جامعة ولاية كولورادو نوعا جديدا من البلاستيك،خال من مشتقات النفط، وقابل للتحلل البيولوجي وإعادة التدوير والاستخدام، ويمكن تحويله مرة أخرى إلى حالته الجزيئية الأصلية بعد تسخينه لمدة ساعة.

البلاستيك المُطور قابل لإعادة الاستخدام بنسبة 100٪ وخال من مشتقات النفط. Huguette Roe/Shutterstock.com

طور الباحثون البوليمر باستخدام مونومر(مركب بسيط) يسمى غاما بتيرولاكتون (GBL) عثر عليه في مزيلات الغراء وسوائل التنظيف. ومع أن الأدبيات العلمية تصر منذ سنوات أن التركيب الكيميائي كان أكثر استقرارا ولا يمكن تحويله إلى البلاستيك.
يقول أوجين شن الباحث في جامعة ولاية كولورادو بأن قياسات الدينامية الحرارية أخبرتنا بأنه لا يجب أن نهتم بهذا المونومير، لأنه لا يمكنك تكوين بوليمير انطلاقا من مونومير، ومع ذلك قمنا بالتجربة لأنه كنا نشك في صحة بعض التقارير السابقة.

في الوقت الحالي، كل واحد منا يستهلك حوالي 90 كيلوغراما من البوليمرات الاصطناعية سنويا، ومعظمها ليست قابلة للتحلل أو إعادة التدوير. وينتج أكثر من 270 مليون طن من البلاستيك سنويا؛ 18 مليونا منها ينتهي بها المطاف في محيطاتنا سنويا، مضافة إلى 243.978 طن التي تراكمت بالفعل.
بينما تحمل العديد من عبوات البلاستيك والأكياس رمز "إعادة التدوير"،إلا أنه لا يمكن إعادة استخدامها إلا في ظروف محددة، ويمكن معالجتها وإعادة تشكيلها لإعطاء المواد البلاستيكية عمر أطول، ولكن من غير الممكن تحويلها إلى العناصر الأولية للبدء من جديد.

عدد المواد البلاستيكية القابلة للتحلل حاليا في السوق تأتي مع نفس القيود – أي أنها قابلة لإعادة التدوير بشكل جزئي فقط، وعملية تمديد دورة حياتها تنتج لنا مشتقات غير مرغوب فيها. يقول شن :" التحدي

الكبير الآن هو إنتاج بوليمرات أو بلاستيك قابل للتحلل و متجدد، ومع ذلك، فإن هذا جزء فقط من الحل، لأن البوليمرات القابلة للتحلل ليست بالضرورة قابلة لإعادة التدوير، من حيث إعادة تدوير المواد الخام".
النوع الجديد من البلاستيك الحيوي يحتاج فقط عملية تسخين في درجة حرارة تتراوح بين 220 و 300 درجة مئوية لمدة ساعة، وهذا ما يلزم لتحويله مرة أخرى إلى شكله الأصلي. ما إن يرجع إلى شكله الأصلي، تبدأ من جديد عملية البلمرة، تحت درجة حرارة ـ40 درجة مئوية، فإن جزيئات المونومر تتفاعل لتشكل سلاسل البوليمر أو شبكات ثلاثية الأبعاد.

قام يوجين تشن وفريقه بتجارب على البوليمر الجديد، حيث أنتجوا أشكالا جزيئية مختلفة عن طريق تغيير المحفزات (سواء الأصناف المعدنية أو الخالية من المعادن) في المحلول و في عناصر أخرى من عملية الإنتاج. في حين حاول العلماء الشيء نفسه قبل 10 أعوام، لم يتمكنوا من معرفة كيفية تحويل GBL إلى البوليمر إلا في مستويات عالية من الضغط.
تشن وزملاؤه قاموا بتعريف ال (GBL) على أنه "ما يعادل كيميائيا" البلاستيك الحيوي القابل للتحلل والمستخدم تجاريا P4HB لكنه أرخص بكثير وأسهل في الإنتاج، لأن ال P4HB لا يمكن استخراجه إلا من البكتيريا الحية. ويأمل الفريق أن GBL سيعوض P4HB في المستقبل، وربما أنواع أخرى من البلاستيك، في حال معرفة كيفية جعل تكاليف الإنتاج مقبولة.

نشرت النتائج في دورية نيتشر للكيمياء، وتسلم تشن براءة اختراع على هذا الاكتشاف.

المصدر: 1