طريقة جديدة لتحضير مركبات البولي كربونات ذات الحلقة الخماسية

ا.د. عويس فوزي عويس محمود

2020-12-02

مركبات البولي كربونات (Polycarbonate) هي نوع من اللدائن الحرارية المبلمرة ولها أهمية كبيرة في الصناعات التكنولوجية الحديثة لتعدد خواصها الفيزيائية والحرارية والبصرية. كما أنها مركبات آمنة وسهلة التحلل في الطبيعة مما يجعلها أ كثر تميزا للاستخدامات البيئية.

ومن أشهر التطبيقات التكنولوجية استخدامها كهياكل للمركبات والسيارات والطائرات نظراً لخواصها الفيزيائية والميكانيكية من قوة تحمل الصدمات والحرارة العالية، وهي سهلة التشكيل الحراري والصب، فيمكن قولبتها وتشكيلها حرارياً بسهولة. كما أنها تُستخدم في العديد من الاستخدامات الطبية والبصرية وصناعة البيوت المحمية الزراعية والعزل الكهربائي في الدارات الالكترونية.

ويمكن تحضير مركبات البولي كربونات بثلاث تقنيات، أهمها هي تقنية الحلقة المفتوحة التي تحتاج إلى عوامل مساعدة وحرارة عالية.

و من أهم المركبات المنتجة للبولي كربونات هي مركبات كربونات الحلقة الخماسية كالايثيلين كربونات. ولكن، أهم مشكلة تواجه الصناعة في تحضير البولي كربونات أنها تحتاج إلى درجات حرارة عالية تصل إلى 200 درجة مئوية وإلى مدة زمنية قد تصل إلى أكثر من 72 ساعة لبدء التفاعل، وذلك نتيجة لقوة الثبات الحراري لها.

طريقة جديدة لتحضير مركبات البولي كربونات ذات الحلقة الخماسية

لذا اعتمادا على الحقائق العلمية السابقة، قام فريق بحثي من المركز القومي للبحوث - شعبة بحوث الصناعات الكيمياوية –قسم البلمرات والمخضبات يضم كلاً من ا.د. ابوالفتوح عبدالحكيم والدكتورة رشا عبدالبصير وايضا قسم الكيمياء العضوية الفلزية والعضوية شبه الفلزية فريق مكون من ا.د.م/عويس فوزي عويس و ا.د.م/ مروة الحسيني عواد وا.د.م/ نجلاء فتحي السيد بتحضير مركبات الازيدوبيرازول التي تم تطبيقها مع مركبات الايثيلين كربونات ذو الحلقة

الخماسية واعتمد على إيجاد عامل مساعد يقلل من استهلاك الطاقة الحرارية والزمن لبدء التفاعل. تم الحصول على البوليمر المتعدد الذي يحتوي على البيرازول والذي له القدرة على فتح الحلقة الخماسية للايثيلين كربونات لبدء البلمرة عند درجة حرارة 100 درجة مئوية في وجود كلوريد الحديد اللامائي في زمن مدته ساعتين فقط مقارنة بأبحاث سابقة منشورة في دوريات علمية مرموقة. و نتيجة للحصول على هذا البوليمر الجديد يعدّ البحث ذو قيمة للتطبيق الصناعي حيث سيقلل من استهلاك الطاقة في العديد من الصناعات الحيوية المعتمدة على هذه المركبات. وجاري استكمال الأبحاث في المجال النصف صناعي والصناعي تمهيداً للمراحل الأخرى في إثبات الفاعلية.

تم ايداع هذا البحث براءة اختراع برقم 333/2018بتاريخ 26-2-2018 وجاري تحكيمها. وتم نشر البحث محل الدراسة في مجلة (Polymer Science, Series B, 2019, Vol. 61, No. 6, pp. 735–742)

- Azidopyrazole as Initiator for Ethylene Carbonate Ring Opening Polymerization

---

المصادر

1. L. Du, B. Qu, Y. Meng, and Q. Zhu, Compos. Sci.Technol. **66**, 913 (2006).
2. Y. Zhao and D. A. Schiraldi, Polymer **46**, 11640 (2005).
3. A. Chandra, L.-S. Turng, P. Gopalan, R. M. Rowell, and S. Gong, Compos. Sci. Technol. **68**, 768 (2008).
4. M. Aden, A. Roesner, and A. Olowinsky, J. Polym. Sci., Part B: Polym. Phys. **48**, 451 (2010).
5. J. Feng, R.-X. Zhuo, and X.-Z. Zhang, Prog. Polym. Sci. **37**, 211 (2012).
6. F. Suriano, O. Coulembier, J. L. Hedrick, and P. Dubois, Polym. Chem. **2**, 528 (2011).
7. B. D. Ulery, L. S. Nair, and C. T. Laurencin, J. Polym. Sci., Part B: Polym. Phys. **49**, 832 (2011).

8. K. Tezuka, K. Komatsu, and O. Haba, Polym. J. **45**, 1183 (2013).
9. S.-J. Kwon, D.-G. Kim, J. Shim, J. H. Lee, J.-H. Baik, and J.-C. Lee, Polymer **55**, 2799 (2014).
10. Y. Yoshida and T. Endo, Polymer **102**, 167 (2016).
11. Handbook of Ring-Opening Polymerization, Ed. By P. Dubois, O. Coulembier, and J.-M. Raquez (John Wiley and Sons, Weinheim, 2009).
12. G. Kapiti, H. Keul, and M. Möller, Mater. Today Commun. **5**, 1 (2015).
13. J. I. Kadokawa, Y. Iwasaki, and H. Tagaya, Macromol Rapid Commun. **23**, 757 (2002).
14. W. Guerin, M. Helou, M. Slawinski, J.-M. Brusson, J.-F. Carpentier, and S. M. Guillaume, Polym. Chem. **6**, 1972 (2015).
15. O. Hernández-Meléndez, J. Peydecastaing, E. Bárzana, C. Vaca-Garcia, M. Hernández-Luna, and M. Borredon, Bioresour. Technol. **100**, 737 (2009).
16. G. Rabilloud, High-performance Polymers: Conductive Adhesives (Editions TECHNIP, Paris, 1997).
17. L. G. P. Moraes, R. S. F. Rocha, L. M. Menegazzo, E. B. D. Araújo, K. Yukimito, and J. C. S. Moraes, J. Appl. Oral Sci. **16**, 145 (2008).
18. Photochemical Processes in Polymer Chemistry-2: Invited Lectures Presented at the Second IUPAC Symposium on Photochemical Processes in Polymer Chemistry, Leuven, Belgium, 2-4 June, 1976, Ed. by G. Smets (Elsevier, 2013).

البريد الإلكتروني للكاتب: ewiesfawzy@yahoo.com