



بررسی خواص گرمایی نانوکامپوزیت‌های پلی اتیلن- خاک رس تهیه شده به روش آسیاکاری

مریم ابارشی^۱، سید مجتبی زبرجد^۲، الهه گوهرشادی^۳

چکیده

در این تحقیق نانوکامپوزیت‌های پلی اتیلن-خاک رس با درصدهای مختلف خاک رس (۵، ۱۰ و ۱۵ درصد وزنی) توسط روش آسیاکاری پر انرژی تهیه شد. به منظور بررسی اثر زمان، آسیاکاری نمونه‌ها در زمان‌های مختلف انجام گرفت و نمونه پلی اتیلن خالص در زمان‌های یکسان برای مقایسه آسیاکاری شد. پس از تهیه نمونه‌ها از روش آنالیز حرارتی TGA و DSC برای بررسی خواص حرارتی استفاده شد. نتایج نشان داد که پایداری حرارتی پلی اتیلن در اثر آسیاکاری و به خصوص در اثر افزایش خاک رس افزایش می‌یابد. همچنین داده‌های DSC نشان داد که دمای ذوب و دمای تبلور در اثر افزایش زمان آسیاکاری و در اثر حضور مقادیر مختلف خاک رس تغییر محسوسی نمی‌یابد.

واژه‌های کلیدی: نانوکامپوزیت، پلی اتیلن، خاک رس، آسیاکاری

¹ دانشجوی دکتری، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم، گروه شیمی

² دانشیار، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی، گروه مهندسی مواد و متالورژی

³ استاد، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم، گروه شیمی

)

(

DSC TGA

DSC

:

.[]

.[]]

()

.[]]

[]

[]

[]

1

2

3

[]

[] ...

TGA DSC

(organomodified Na-montmorillonite)

di-Steartrimonium Chloride :	Na-montmorillonite
/ :	

()
)

TGA DSC

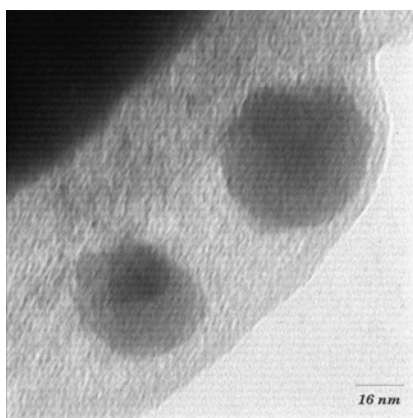
($\Delta H_m, \text{J g}^{-1}$)

($T_m, ^\circ\text{C}$)

TGA

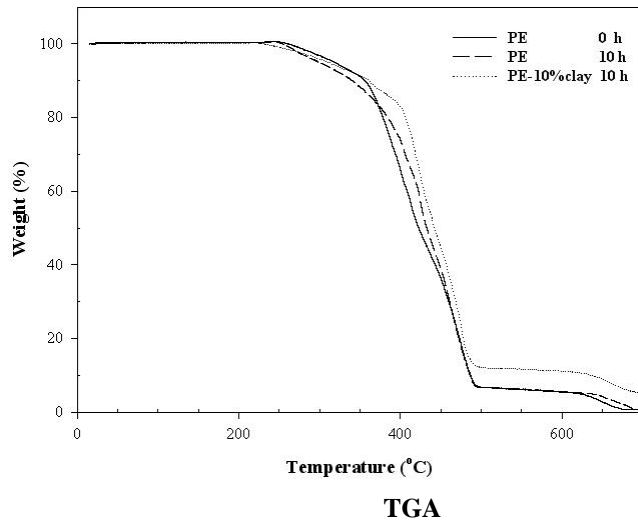
/ /

(TEM)



TEM

TGA



TGA

% / % /
% / % /

TGA

	(°C)	(°C)	
/	/	/	:
/	/	/	:
/	/	/	:

DSC

-

DSC

/	/	/	/	/	/	/	/	/	(°C)
/	/	/	/	/	/	/	/	/	(°C)
/	/	/	/	/	/	/	/	/	(Jgr ⁻¹)
/	/	/	/	/	/	/	/	/	(Jgr ⁻¹)

DSC

1. C. E. Powell, G. W. Beal, "Physical properties of polymer/clay nanocomposites" *Current Opinion in Solid State and Materials Science*, 10, 2006, 73–80.
2. M. Tanniru, Q. Yuan, and R.D.K Misra, "On significant retention of impact strength in clay–reinforced high-density polyethylene (HDPE) nanocomposites" *Polymer* 47, 2006. 2133–2146.
3. R. K. Shah and D.R. Paul "Organoclay degradation in melt processed polyethylene nanocomposites" *Polymer*, 47, 2006, 4075–4084.
4. H. Nathani, A. Dasari, and R. D. K. Misra "On the reduced susceptibility to stress whitening behavior of melt intercalated polybutene–clay nanocomposites during tensile straining" *Acta Materialia*, 52, 2004, 3217-3227.
5. R.D.K. Misra, H. Nathani, A. Dasari, S.D. Wanjale, and J.P. Jog "The determining role of clay particles on mechanically induced surface damage and associated stress whitening in polybutene–clay nanocomposites" *Materials Science and Engineering*, 386, 2004, 175-185.

6. X. Kornmann, H. Lindberg, and L. A. Berglund, "Synthesis of epoxy–clay nanocomposites: influence of the nature of the clay on structure" *Polymer*, 42, 2001, 1303-1310.
7. X. Kornmann, H. Lindberg, L. A. Berglund "Synthesis of epoxy–clay nanocomposites. Influence of the nature of the curing agent on structure" *Polymer*, 42, 2001, 4493-4499.
8. M. Z. Rong, M. Q. Zhang, Y. X. Zheng, H. M. Zeng, R. Walter, and K. Friedrich "Structure–property relationships of irradiation grafted nano-inorganic particle filled polypropylene composites" *Polymer* 42, 2001, 167-183.
9. C. M. Chan, J. Wu, J. X. Li, Y. K. Cheung "Polypropylene/calcium carbonate nanocomposites" *Polymer*, 43, 2002, 2981-2992.
10. J. Morawiec, A. Pawlak, M. Slouf, A. Galeski, E. Piorkowska, and N. Krasnikowa, "Preparation and properties of compatibilized LDPE/organo-modified montmorillonite nanocomposites" *European Polymer Journal*, 41, 2005, 1115–1122.
11. F. L. Jin, K. Y. Rhee, and S. J. Park, "Surface treatment of montmorillonite on the thermal stabilities of bisphenol-A diglycidyl dimethacrylate nanocomposites" *Materials Science and Engineering A*, 435–436, 2006, 429–433.
12. *Journal of Alloys and Compounds* 413, 2006, 265–272.

Thermal Properties of Polyethylene-Clay Nanocomposite Fabricated Using Ball Milling Method

M. Abareshi¹, S. M. Zebarjad², E. K. Goharshadi³

Email address: maryamabareshi@yahoo.com

In this work, polyethylene-clay nanocomposite with different clay content i.e. (5, 10, 15 wt%) was fabricated using high energy ball milling. The ball milling was done at different milling times (0-60 hours). The powder of neat polyethylene was also milled at the same times for comparison. After fabrication the samples, the thermal stability was investigated by differential scanning calorimetry (DSC) and thermogravimetric analysis (TGA) methods. The effect of milling time and clay content on the thermal stability was investigated and the results showed that the thermal stability of polyethylene increased after milling especially after clay loading. Also DSC data shows that the milling and clay content hadn't noticeably influence on the melting and crystallization temperatures.

Keywords: Nanocomposite, polyethylene, clay, ball milling

¹ Ph.D. student, Department of Chemistry, Faculty of sciences, Ferdowsi university, Mashhad, Iran

² Associate professor, Department of materials science and engineering, Engineering faculty, Ferdowsi university, Mashhad, Iran

³ Professor, Department of Chemistry, Faculty of sciences, Ferdowsi university, Mashhad, Iran