



Nieuwsbrief Elasto-Plast

12/2020

2020/3

In deze nieuwsbrief

- 2^e generatie TPE
- TPE PMMA – Biogebaseerd polyester
- TPE PMMA – Biogebaseerd methacrylaat

Meer informatie

<http://hdl.handle.net/20.500.12210/33863>

Publication scientifique de nos travaux

Contact us

<https://interreg-elastoplast.eu/>

philippe.zinck@univ-lille.fr

stijn.corneillie@centexbel.be

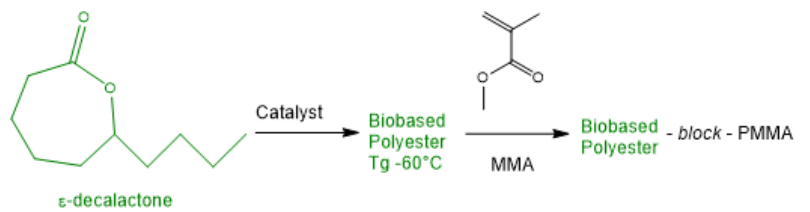
2^e generatie TPE

Een belangrijk deel van het Elasto-Plast-project is gewijd aan het ontwerp van een 2^e generatie thermoplastische elastomeren (TPE), dat wil zeggen TPE met een nieuwe moleculaire structuur. Dit kan door gebruik te maken van nieuwe katalytische systemen, of door nieuwe combinaties van monomeren en polymeren te overwegen. Dit omvat met name biogebaseerd polaire TPE. Het gebruik van biomassa als alternatieve grondstof is interessant voor het vervangen van fossiele grondstoffen waarvan de voorraad afneemt, maar ook voor de ontwikkeling van nieuwe innovatieve en efficiëntere producten.

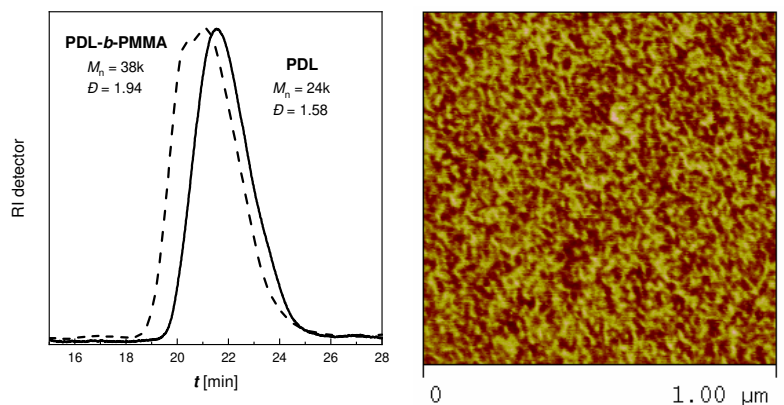
We hebben twee soorten tweede generatie TPE geproduceerd, waarbij het zachte blok biogebaseerd is en het harde blok gebaseerd is op PMMA (polymethylmethacrylaat).

TPE PMMA - Biogebaseerd polyester

De eerste biogebaseerde TPE die we hebben geproduceerd is op basis van decalacton. Decalactonen zijn afkomstig van de biomassa van oliehoudende zaden. Ze worden gevormd uit vetzuren en worden gebruikt in de smaak- en geurindustrie. Ze beginnen op te duiken in de polymeerwereld. Het ϵ -decalacton dat we hebben gebruikt, is afkomstig van ricinolzuur uit ricinusolie. De sterisch gehinderde structuur ervan maakt het niet erg reactief voor polymerisatie. We hebben een katalysatorsysteem ontwikkeld dat geen metalen bevat en dat achtereenvolgens ϵ -decalacton en methylmethacrylaat kan polymeriseren (sequentiële blokcopolymerisatie).



Het blokcopolymer heeft een moleculair gewicht van 40.000 g/mol. De afbeelding van de atoomkrachtmicroscopie hieronder laat zien dat het nanostructuren vormt bij kamertemperatuur, met zachte en harde domeinen.



Het mechanische gedrag van het PDL-blok -PMMA-copolymer wordt weergegeven in de onderstaande figuur, met een trekmodulus van ongeveer 8,5 MPa, een breukrek van 200% en breukspanning van ongeveer 2 MPa. Deze waarden komen overeen met wat doorgaans kan worden waargenomen voor andere veel voorkomende TPE. Om de mechanische karakterisering compleet te maken, werd ook een hersteltest uitgevoerd. Zoals kan worden gezien, vertoont het materiaal, wanneer het wordt uitgerekt tot 70% rek, na het loslaten 50% herstel t.o.v. de verlenging, dit is vergelijkbaar met resultaten die zijn gerapporteerd voor thermoplastische elastomeren op basis van polyolefinen. Deze nieuwe TPE is veelbelovend voor toepassingen die een goede hechting aan PMMA of andere polaire thermoplasten vereisen, en zou een alternatief kunnen zijn voor PDMS, die gebruikt wordt in doorzichtige PMMA-gebaseerde toestellen voor microfluidica. De resultaten van ons

Partners/Partenaires:

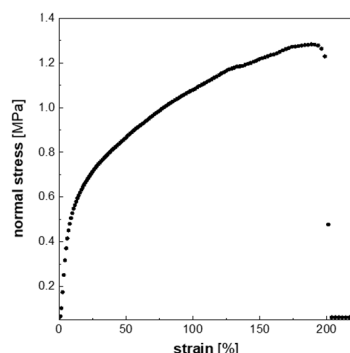


Geassocieerde partners/Partenaires associés:

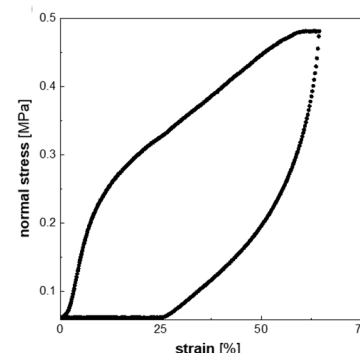


onderzoek zijn gepubliceerd en kunnen op het volgende adres worden ingezien:

<http://hdl.handle.net/20.500.12210/33863>



Trektest



Hersteltest

De volgende stappen kunnen bestaan uit het maken van een triblokcopolymeer met een centraal PMMA-blok of zelfs het maken van het zachte blok gebaseerd op ander biogebaseerd lacton.

TPE PMMA - Biogebaseerd metacrylaat

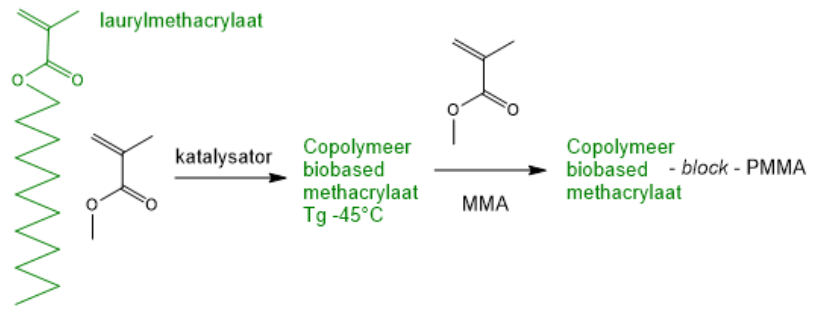
Het tweede type biogebaseerd TPE is gebaseerd op laurylmethacrylaat. Het is een biogebaseerd methacrylaat dat op de markt verkrijgbaar is. Het is gemaakt van lauryl alcohol, een vetalcohol gemaakt van palmpitolie (niet te verwarren met palmolie) of kokosolie. Van poly(laurylmethacrylaat) (PLMA) en PMMA-gebaseerde TPE is bekend dat ze slechte mechanische eigenschappen vertonen. Hier hebben we methylmethacrylaateenheden in het zachte blok geïntroduceerd om deze eigenschappen te verbeteren. Het zachte blok is dus een willekeurig poly(laurylmethacrylaat - co - methylmethacrylaat) copolymeer, voornamelijk bestaande uit laurylmethacrylaat, om een lage glastransitietemperatuur te behouden. We gebruikten een katalytisch systeem beschreven in de literatuur om deze reactie uit te voeren.

Partners/Partenaires:

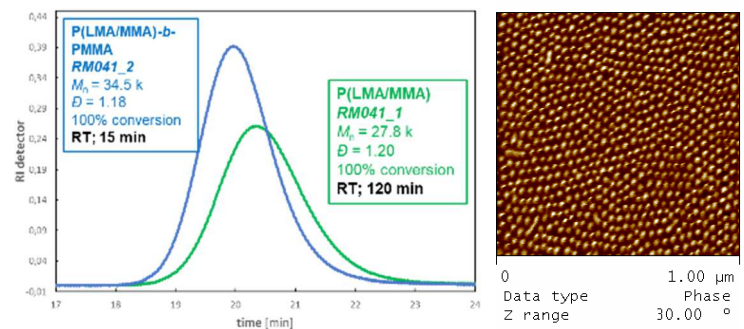


Geassocieerde partners/Partenaires associés:





Het blokcopolymer heeft een gemiddelde molaire massa van 35.000 g/mol. De afbeelding van de atomaire krachtmicroscopie hieronder laat zien dat het nanostructuren gevormd worden bij kamertemperatuur, met zachte en harde delen.



De dynamische mechanische analyse van de nieuwe TPE wordt hieronder weergegeven. Rond kamertemperatuur is er een $\tan \delta$ -piek in de buurt van 1, wat wijst op goede dempingseigenschappen.

Partners/Partenaires:

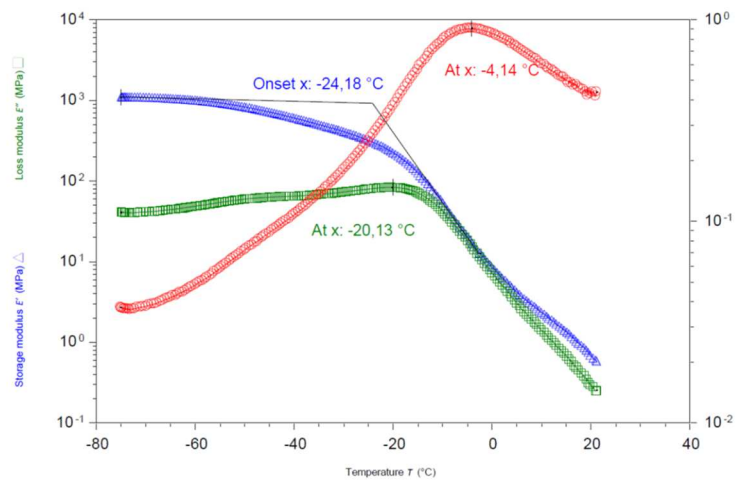


Geassocieerde partners/Partenaires associés:

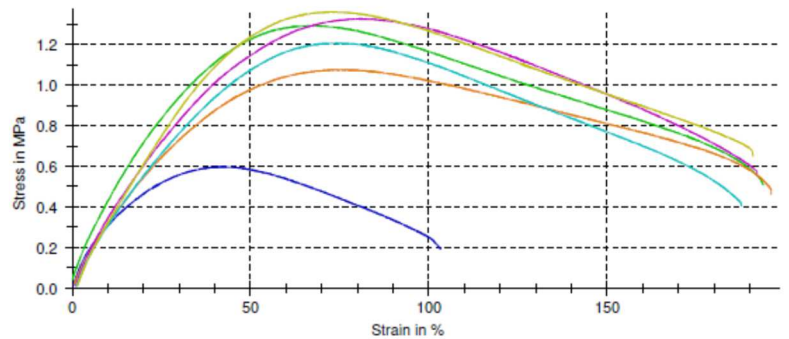


PLASTICS INNOVATORS





De trekeigenschappen worden weergegeven in de onderstaande figuur. We zien een zeer lage stijfheid (gemiddeld minder dan 1 MPa) en een lage treksterkte (1,2 - 1,3 MPa), maar de rek is vrij hoog (180%). Deze eigenschappen, gecombineerd met een zeer belangrijke kleefkracht, zorgen ervoor dat deze geschikt zijn voor het maken van verbanden voor likdoorns of blaren. Er wordt een demonstrator ontworpen.



De volgende stappen zijn de realisatie van een triblokcopolymeer, de meting en optimalisatie van de kleverigheid en het inbrengen van een antimicrobieel additief in de nieuwe TPE.

Partners/Partenaires:



Geassocieerde partners/Partenaires associés:

