

MŰANYAGOK ÉS A KÖRNYEZET

Új reciklálható polimer

Hivatkozás: New Easily Recyclable Polymer that Provides Same Durability as Thermosets, Special Chem, Omnexus; 02.10.2025
<https://omnexus.specialchem.com/news/industry-news/thermosets-recyclable-alternative-000236203>

Tárgyszavak: 1. Környezet/reciklálás 2. 3.
 4. Dihidrofurán 5. Kémiai recikálhatóság 6. Kontrollált degradáció

A műanyag újrafeldolgozásban sok gondot okoznak a térhálós polimerek (amelyek közül talán legjobban a gumiabroncsok ismertek, de ide tartozik számos hőre keményedő gyanta, ragasztó stb.), amelyek mechanikai tulajdonságai sok területen jobbak a hőre lágyuló műanyagokénál, de nem olvaszthatók meg, ezért ömledék állapotban nem lehet őket újra hasznosítani. A térhálós polimerek (amelyek a műanyagok 15–20%-át teszik ki) ugyan tartósak, de csak ott használják őket, ahol elkerülhetetlen, különösen rossz feldolgozhatóság miatt, amire egyre szigorúbb környezetvédelmi szabványok vonatkoznak.

A **Cornell Egyetemen** működő **Fors lab** (amely vezető kutatójának nevét viseli) azt a célt tűzte ki maga elé, hogy olyan, biológiai eredetű nyersanyagból előállított polimert fejlesszen ki, amely tulajdonságaiban vetekszik egyes hőre keményedő gyantákkal, mégis feldolgozható megömléssel. Ezzel két környezetvédelmi elvnek is igyekeztek megfelelni: a megújuló nyersanyag felhasználásának és az újrahasznosíthatóságnak. Az új anyag a dihidrofurán (DHF) monomerre épít, amely biológiai forrásokból nyerhető, de lehet, hogy a jövőben versenyre kelhet a petrokémiai eredetű nyersanyagokkal. A monomert, amely egy kettőskötést tartalmaz, két egymást követő lépésben polimerizálták, ahol a második lépésben térhálós termék képződik, de reciklálható – szemben a mai hőre keményedő anyagokkal, amelyek óriási többségét vagy elégetik, vagy lerakásra kerülnek. Az első polimerizációs lépés egy viszonylag lassú, gyűrfelnyílásos, kationos polimerizáció, a másodikban fény hatására erős savak képződnek és a polimer térhálósodik. Ugyanakkor a térhálós termék különböző külső behatásokra, viszonylag alacsony hőmérsékleten képes monomerré lebomlani. Az első lépésben képződő lineáris polimer rugalmas és lágy, és monomerré visszaalakítható. A második lépéshez a maradék DHF monomert használják fel, amely merev, gyűrűs szerkezetét megtartva reagál a szomszédos láncokkal, térhálópontokat képezve. A kapott térhálós polimer hő hatására, de természetes körülmények között is képes lebomlani. A termék szerkezetét és tulajdonságait a reakcióidő és a katalizátor mennyiségének megválasztásával széles tartományban szabályozni lehet. Minélel erősebb fénykezelést alkalmazunk, annál nagyobb a térhálóság és annál keményebb az anyag. A fényerősség helyileg is változhat, szabályozott keménységű terméket eredményezve. A kapott termékek tulajdonságai részben a merev poliuretánokra emlékeztet, amelyeket elektronikában, csomagolásban vagy pl. a cipőiparban használnak, részben az etilén-propilén kaucsukokra, amelyekből rugalmas csöveket, vagy pl. autóiipari víz-, hang- és hőszigetelő csíkokat gyártanak. A polimer monomerré visszaalakítható, és ha bejutna is a környezetbe, ott ártatlan termékekké bomlik le. A laboratórium munkatársai azon dolgoznak, hogy kiterjesszék az alkalmazási területeket és más, hasonló monomereket is találjanak. A műanyagipar hőskorában a minél hosszabb élettartamú polimerek előállítása volt a cél, manapság inkább a kontrollálható degradálhatóság.

Cikk nyelve: angol

Készítette: dr. Bánhegyi György