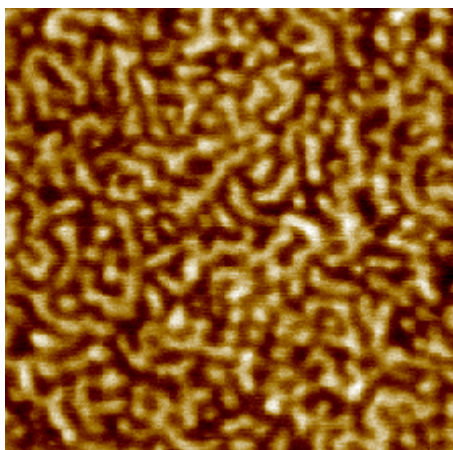


AZ INTÉZET KIEMELTEN SIKERES KUTATÁSI TERÜLETEI 2005-BEN

Nanoszerkezetű különleges polimer kotérhálók

A polimereket nemcsak a mindennapi életben használjuk egyre nagyobb mennyiségben; rohamosan bővülnek speciális alkalmazásai is. Különösen jelentősek az életminőséget javító gyógyászati és környezetvédelmi felhasználások, de idesorolható a mesterséges polimerek mikroelektronikai, információtechnikai, nanotechnológiai és biotechnológiai alkalmazásainak egész sora is. Ezeken a hasznosítási területeken általában jól meghatározott kémiai szerkezetű és tulajdonságú polimerekre van szükség.

Az utóbbi években jelentős nemzetközi érdeklődés kísérte a polimer kotérhálókkal kapcsolatos kutatást. A polimer kotérhálók két vagy több különböző, kovalens kötással összekapcsolt



1. ábra Egy amfifil polimer kotérháló szerkezetének atomerő mikroszkópiás képe (a kép mérete: 250x250 nm)

polimerből épülnek fel. Különösen érdekesek az amfifil polimer kotérhálók, amelyeket egymással nem elegyedő hidrofil és hidrofób polimer láncok alkotnak. A kotérhálók széles összetételi tartományban kettős folytonosságú, nanoméretű fázisokból álló szerkezettel rendelkeznek. Egy ilyen rendszer látható az 1. ábrán. Jól látható mind a nanoméretű fázisokból álló szerkezet, mind pedig az elkülönülő fázisok kettős folytonossága.

Legújabb vizsgálataik során kimutatták, hogy az amfifil kotérhálók duzzadásuk során – szemben a hasonló jellegű, két- és többkomponensű polimerekkel - megőrzik különleges mikroszerkezetüket. Ráadásul azt találták, hogy egyes kotérhálók „intelligens” viselkedést mutatnak. Létrehoztak olyan kotérhálókat, amelyek a pH és a hőmérséklet változására reverzibilis módon változtatják tulajdonságaikat.

Az MTA KK AKI Polimer Kémiai és Anyagtudományi Osztályának kutatói elsőként állítottak elő néhány nanométer átmérőjű ezüst szemcsékből és amfifil kotérhálókból álló, érdekes optikai tulajdonságú új anyagokat. Várható, hogy a különleges szerkezettel rendelkező új amfifil polimer kotérhálók a nanotechnológia több területén alkalmazhatók lesznek.

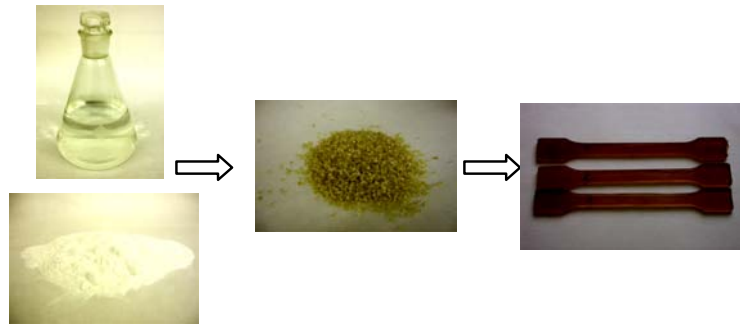
Biológiailag lebomló polimerek

A műanyagok természetes körülmények között nem bomlanak le. A belőlük keletkező hulladék így egyre halmozódik, ami komoly hulladékkezelési problémákat okoz: ezek az anyagok ugyanis tömegükhöz képest nagy térfogatúak.

A műanyag hulladékok mennyisége többféle módon csökkenthető. Egyik megoldás lehet biológiailag lebomló polimerek alkalmazása azokon a területeken, ahol a termék rövid időn belül hulladékba kerül (pl. csomagolóanyagok, mezőgazdasági takaró fóliák).

A bioszintetikus polimerek (pl. cellulóz, keményítő) önmagukban nem használhatók, mivel nehezen dolgozhatók fel. A kutatások ezért világszerte arra irányulnak, hogy természetes vagy szintetikus alapanyagokból kiindulva a tömegműanyagokkal megegyező tulajdonságú és árú, a jelenleg használt műanyagipari gépeken feldolgozható, biológiailag lebomló, komposztálható polimereket fejlesszenek ki. Ebbe a munkába kapcsolódott be az MTA KK Anyag- és Környezatkémiai Intézet Alkalmazott Polimer Fizikai-Kémiai Osztályának és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Műanyag- és Gumiipari Tanszékének közös laboratóriuma. A kutatások elsősorban a bioszintetikus polimerek feldolgozhatóságának javítására irányulnak. Végső céljuk olyan általános összefüggések feltárása, amelyekre alapozva komposztálható termékek, elsősorban csomagolóanyagok fejleszthetők ki.

A kutatások során különböző hőre lágyuló (termoplasztikus) keményítő (TPS) receptúrákat, illetve TPS alapú erősített rendszereket dolgoztak ki (2. ábra). A továbbiakban kifejlesztették ezen új anyagok műanyagipari feldolgozási (extrudálás és fröccsöntés) technológiáját. A kutatás során kifejlesztett TPS mátrixú, szálerősítésű rendszerek kiváló mechanikai tulajdonságokkal rendelkező, biológiailag lebomló anyagok.



2. ábra Termoplasztikus keményítő előállítása

A cellulózszármazékok műanyagipari felhasználásának egyik legnagyobb problémája, hogy a polimerhez kevert, feldolgozást segítő lágyító anyagok többsége alkalmazás során kivándorol a termékből, mivel csak fizikailag kapcsolódik a makromolekulákhoz. Ez a folyamat rontja a termék minőségét, és a környezetre is káros lehet. Kutatásaik során eljárást dolgoztak ki a probléma megoldására: a lágyítót kémiai módon kapcsolják a cellulózhoz, illetve annak származékaihoz. Így megakadályozható a lágyító kivándorlása.