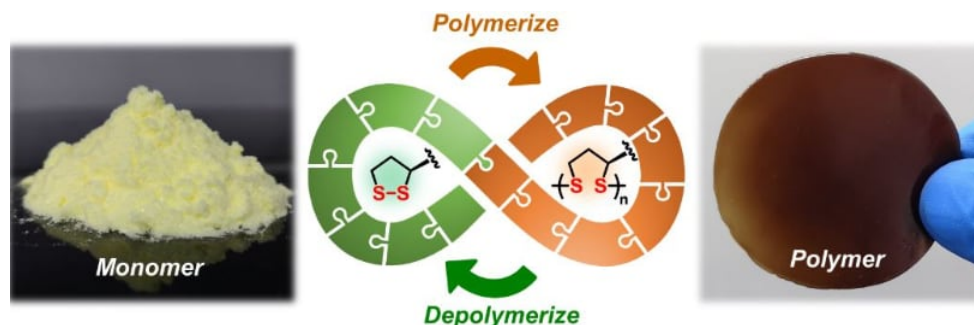


Naturale e facile da riportare a monomero

La base dei nuovi polimeri, l'acido lipoico, per gli scienziati è una bellissima molecola e un perfetto building-block creato dalla natura.

16 febbraio 2021 10:15



Un polimero di origine

naturale facile da depolimerizzare e con alte rese: è l'obiettivo perseguito da un team di ricercatori dell'Università di Groningen (Paesi Bassi) e della East China University of Science and Technology (Ecust) di Shanghai, che hanno ottenuto diversi materiali polimerici - per ora a livello di laboratorio - partendo dall'acido lipoico (detto anche acido tiottico), una molecola naturale. I risultati sono stati pubblicati sulla rivista scientifica Matter il 4 febbraio scorso ([leggi abstract](#)).

Secondo gli scienziati impegnati nella ricerca, i polimeri che si ottengono - poly(disulfides) - possono essere riconvertiti nel monomero di partenza, con una resa dell'87% ed elevata purezza, senza trattamenti complessi o energivori, consentendone un riutilizzo reiterato nel tempo.

"Abbiamo trovato un modo per ottenere polimeri dalla molecola naturale di acido lipoico in modo molto controllato - spiega Ben Feringa, professore di chimica organica presso l'Università di Groningen -. È una bellissima molecola e un perfetto building-block creato dalla natura." La sua 'bellezza' ed efficacia viene dalla struttura ad anello che include un legame zolfo-zolfo. Quando questo legame si rompe, gli atomi di zolfo possono reagire con quelli di un altro monomero. "Questo processo era già noto, ma siamo riusciti a trovare un modo per controllarlo e creare lunghe catene polimeriche", commenta Feringa.

La molecola presenta anche un gruppo carbossilico, che reagisce con gli ioni metallici. Questi possono reticolare i polimeri, originando un materiale elastico. Dissolvendo la molecola in acqua con idrossido di sodio, facendo in seguito evaporare l'acqua, si ottiene un film polimerico più resistente proprio grazie ai legami ionici. "E poiché la polimerizzazione è ottenuta tramite legami reversibili, il materiale è anche autorigenerante", nota Feringa, che aggiunge: "Quando inciso, è sufficiente premere le estremità insieme per ricongiungerle in pochi minuti".

Per quanto concerne la depolimerizzazione, è sufficiente un'esposizione all'idrossido di sodio per ritornare ai monomeri di partenza, con una qualità equivalente a quella della molecola base, processo che può essere ripetuto più volte senza degradazione.

I polimeri sono però ancora lontani da un'applicazione industriale: "Stiamo ancora conducendo esperimenti per creare polimeri con nuove funzionalità e per comprendere meglio i processi di polimerizzazione e depolimerizzazione - spiega Feringa -. Inoltre, sebbene l'87 per cento dei monomeri possa già essere recuperato, vogliamo avvicinarci il più possibile al cento per cento". Ma la molecola è promettente e merita ricerche più approfondite: "I nostri esperimenti dimostrano che possiamo produrre, in modo controllato, polimeri duri e morbidi, elastici che possono essere completamente depolimerizzati", conclude il ricercatore.

Riferimenti: Qi Zhang, Yuanxin Deng, Chen-Yu Shi, Ben L. Feringa, He Tian and Da-Hui Qu: *"Dual closed-loop chemical recycling of synthetic polymers by intrinsically reconfigurable poly(disulfides)"* [Matter 4 febbraio 2021](#).

© Polimerica - Riproduzione riservata