

PDK – plastik przyszłości

11 maja 2019

Naukowcy z Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab) opracowali plastik nowej generacji, który można wielokrotnie poddawać recyklingowi, nadając mu różne kształty i kolory. Obecnie plastik, ze względu na to, że zawiera najróżniejsze dodatki jak barwniki, wypełniacze czy opóźniacze zapłonu, stanowi poważny problem, m.in. dlatego, że tylko niewielka jego część może zostać poddana recyklingowi. Nawet najłatwiejszy w recyklingu PET jest powtórnie wykorzystywany jedynie w 20-30%.



Materiał opracowany w Berkeley Lab może całkowicie zmienić reguły gry. Nowy plastik można rozłożyć na molekuły, a później ponownie je złożyć w dowolny kształt czy kolor, nie tracąc przy tym jego właściwości ani jakości. O opracowaniu nowego materiału, nazwanego PDK poli(diketoenoamina).

„Większość plastiku nie powstała z myślą o recyklingu. My odkryliśmy nowy sposób na tworzenie plastiku, który bierze pod uwagę recykling z perspektywy molekularnej” – mówi główny autor badań, Peter Christensen.

Wszystkie plastiki tworzone są z dużych molekuł, polimerów. Te z kolei składają się z powtarzalnych sekwencji krótszych monomerów zawierających węgiel. Problem z recyklingiem plastiku polega na tym, że związki chemiczne, które są dodawane doń, by był użyteczny, powodujące np. że jest elastyczny, wytrzymały, twardy itp., bardzo silnie łączą się z monomerami i pozostają w nich nawet podczas procesu recyklingu. Jako, że ścisłe oddzielenie od siebie plastików zawierających różne dodatki nie jest możliwe, plastik jest w procesie recyklingu rozdrabniany i roztapiany, ale trudno jest przewidzieć, jakie właściwości będzie miał produkt wyjściowy.

To zaś oznacza, że plastik poddany recyklingowi jest znacznie mniej użyteczny niż ten nowo wyprodukowany. W związku z tym, większość plastiku trafia na wysypiska lub do spalarni.

Jako, że ludzkość nie ma najmniejszego zamiaru rezygnować z plastiku, a materiał ten staje się coraz większym problemem dla środowiska naturalnego, jednym praktycznym rozwiązaniem jest stworzenie plastiku, który można bez problemu poddać recyklingowi. Teraz pojawiła się na to szansa. Plastik, który można bez końca poddawać recyklingowi może być tworzony z polimerów zbudowanych z PDK.

„W PDK nienaruszalne wiązania tradycyjnego plastiku zostały zastąpione odwracalnymi wiązaniami, które pozwalają na efektywny recykling materiału” – mówi materiałoznawca Brett Helms z Berkeley Lab. W przeciwieństwie do tradycyjnego plastiku monomery PDK można odzyskiwać i odczepić od nich każdy związek chemiczny. Cały proces jest wyjątkowo prosty i polega na zanurzeniu materiału w silnym kwasie. Ten oddziela monomery od dołączonych doń związków.

Do odkrycia niezwykłych właściwości plastiku bazującego na PDK doszło, gdy Christensen eksperymentował z różnymi kwasami dodawanymi do kleju zawierającego PDK i zauważył, że skład kleju się zmienił. Zaintrygowany tym zbadał swoją próbkę za pomocą jądrowego rezonansu magnetycznego. „Ku naszemu zdziwieniu w próbce mieliśmy oryginalne monomery” – mówi Helms.

Naukowcy przystąpili do eksperymentów i okazało się, że kwas nie tylko rozbija polimer PDK na monomery, ale również uwalnia monomery od wszelkich dodatków. Następnie uczeni dowiedli, że takie monomery mogą zostać ponownie połączone w polimery, a z polimerów tych można wyprodukować plastik, który nie odziedziczy żadnych właściwości po wcześniejszym materiale. To zaś oznacza, że powstał plastik, z którego można np. wyprodukować torbę foliową, tę z kolei można przerobić na część samochodową, z której po zużyciu powstanie pasek do

zegarka.

„Znajdujemy się w takim punkcie historii, w którym musimy zacząć myśleć o przyszłej infrastrukturze radzącej sobie z segregacją i przetwarzaniem naszych śmieci. Jeśli taka infrastruktura będzie tworzona z myślą o recyklingu PDK i podobnych plastików, to będziemy w stanie bardziej efektywnie pozbyć się plastiku z gleby i oceanów. To dobry czas, by pomyśleć o projektowaniu materiałów i zakładów przetwórczych umożliwiających obieg plastiku w gospodarce” – dodaje Helms.

Teraz badacze chcą skupić się na stworzeniu całego wachlarza plastiku PDK o różnych właściwościach termicznych i mechanicznych. Chcą udowodnić, że ich materiał nadaje się do przemysłu odzieżowego, druku 3D i produkcji pianek technicznych. Będą też szukali sposobów na wzbogacenie poli(diketoenoaminy) o materiał pochodzenia roślinnego i z innych źródeł odnawialnych.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: NewsCenter.lbl.gov

Źródło: KopalniaWiedzy.pl