

Naukowcy opracowują proces wytwarzania trwałej gumy i tworzyw sztucznych z surowców odnawialnych

Zespoły badawcze z University of Delaware, University of Minnesota i University of Massachusetts opracowały proces wytwarzania butadienu ze źródeł odnawialnych, takich jak drzewa, trawa i kukurydza. Ich odkrycie, dostępne już w Internecie, zostanie opublikowane w *ACS Sustainable Chemistry and Engineering* – należącym do Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego wiodącym czasopiśmie w dziedzinie „zielonej” chemii i inżynierii. Wszyscy autorzy badań są związani z Centrum Katalizy dla Innowacyjnej Energetyki (*Catalysis Center for Energy Innovation, CCEI*) z Uniwersytetu w Delaware. CCEI to Centrum Badań Granic Energetycznych finansowane przez Departament Energii Stanów Zjednoczonych. „Nasz zespół wykorzystał odkryty niedawno katalizator w połączeniu z najnowszymi odkryciami w dziedzinie chemii, aby stworzyć pierwszą wysokowydajną i niedrogą metodę wytwarzania butadienu”, mówią dyrektor CCEI, Dionisios Vlachos, oraz Allan i Myra Ferguson, profesorowie inżynierii chemicznej i biomolekularnej na UD, współautorzy badania.

Butadien jest głównym składnikiem chemicznym w szerokiej gamie powszechnie spotykanych materiałów. Homopolimeryzacja butadienu prowadzi do powstania kauczuku butadienowego. W wyniku kopolimeryzacji butadienu ze styrenem otrzymuje się kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR), stosowany do produkcji opon samochodowych odpornych na ścieranie. Kopolimeryzacja butadienu z nitylem kwasu akrylowego prowadzi do otrzymania kauczuku butadienowo-nitrylowego (NBR), będącego podstawowym składnikiem węży, uszczelek i gumowych rękawic powszechnie stosowanych do celów medycznych. W świecie tworzyw sztucznych butadien jest głównym składnikiem chemicznym kopolimeru akrylonitryl-butadien-styren (ABS), twardego tworzywa sztucznego, które można formować w sztywne kształtki. Mocne tworzywo ABS służy do produkcji konsoli do gier wideo, części samochodowych, artykułów sportowych, wyrobów medycznych, a także między innymi klocków typu Lego. „W ciągu ostatnich 10 lat nastąpiło przesunięcie w stronę naukowego podejścia do badań nad odnawialnymi chemikaliami i butadienem, w szczególności ze względu na jego znaczenie w produktach handlowych. Sukces naszego zespołu wynika z naszej filozofii, która łączy badania nad nowymi materiałami katalitycznymi z nowym podejściem do chemii” – mówi Vlachos. Nowa technologia obejmuje trzyetapowy proces rozpoczynający się od cukru pochodzącego z biomasy. Korzystając z technologii opracowanej w ramach CCEI, zespół przekształcił cukry w furfural. Na drugim etapie zespół dalej przetwarzał furfural na tetrahydrofuran (THF). Trzeci krok stanowi przełomową technikę produkcji chemicznej. Używając nowego katalizatora zwanego „fosforowanym zeolitem krzemionkowym”, opracowanego w CCEI, zespół dokonał przekształcenia THF w butadien z wysoką wydajnością (powyżej 95%). Zespół nazwał tę nową, selektywną reakcję „dehydro-decyklizacją”, ze względu na zdolność do jednoczesnego usuwania wody i otwierania związków pierścieniowych. „Odkryliśmy, że katalizatory oparte na fosforze naniesione na krzemionkę i zeolity wykazują dużą selektywność w produkcji chemikaliów, takich jak butadien” – mówi profesor Wei Fan z Uniwersytetu Massachusetts Amherst. „Biorąc pod uwagę przydatność do pewnych zastosowań w chemii przemysłowej, materiały fosforowe wydają się naprawdę unikatowe w porównaniu z innymi katalizatorami i doskonale uzupełniają zestaw katalizatorów, które opracowaliśmy w CCEI”. Wynalazek gumy z surowców odnawialnych jest częścią szerszej misji CCEI. Założone w 2009 r. CCEI skoncentrowało się na technologii katalitycznej transformacji w celu produkcji odnawialnych substancji chemicznych i biopaliw z biomasy. „Ta nowsza technologia znacząco rozszerza asortyment molekuł, które możemy wytwarzać z lignocelulozy”, mówi prof. Paul Dauenhauer z Uniwersytetu w Minnesocie, współdyrektor

CCEI i współautor badania. Dodatkowymi współautorami są prof. Michael Tsapatsis, post-doktoranci Dae Sung Park, Charles Spanjers, Limin Ren i Omar Abdelrahman, wszyscy z Uniwersytetu w Minnesocie, Katherine Vinter – absolwentka Uniwersytetu w Minnesocie oraz Hong Je Cho – absolwent Uniwersytetu Massachusetts.

Aby przeczytać pełny raport badawczy zatytułowany „Butadien otrzymywany z biomasy przez dehydro-decyklizację tetrahydrofuranu” („Biomass-Derived Butadiene by Dehydro-Decyclization of Tetrahydrofuran”), odwiedź stronę internetową *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*.

Źródło: www.rubberworld.com