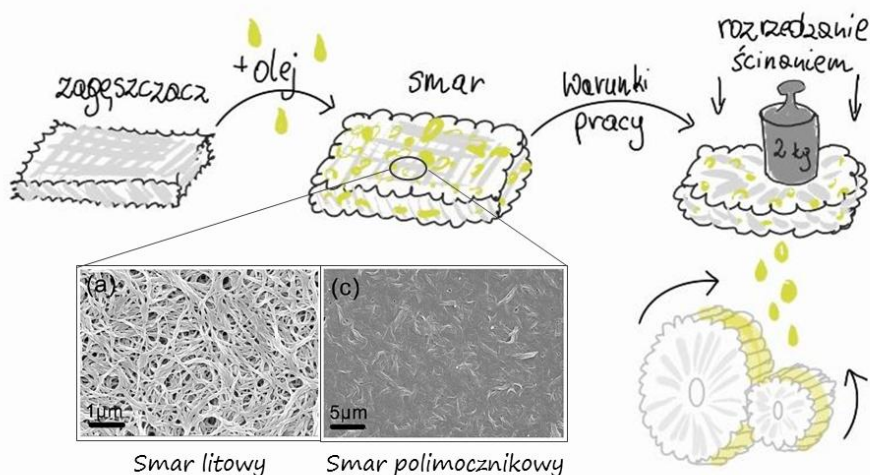


Od gazu do smaru: Synteza zrównoważonych smarów na bazie poli(hydroksy-moczniko-uretanów) z wykorzystaniem CO₂ oraz kompleksowa analiza ich właściwości

Weronika Milanowska

Projekt dotyczy opracowania nowego rodzaju smarów, w których głównym zagęszczaczem będzie polimer otrzymany z dwutlenku węgla (CO₂). Choć może to brzmieć to zaskakująco, to obecnie istnieje już wiele metod przekształcania CO₂ w wartościowe surowce, które mogą być używane do syntezy tworzyw sztucznych czy dodatków funkcjonalnych. Jest to szczególnie ważne w dzisiejszych czasach, kiedy to stoimy przed zagrożeniem katastrofy ekologicznej związanej z globalnym ociepleniem. Z tego powodu, każda technologia, która ma szansę wykorzystać wydzielony przez człowieka CO₂ jest szczególnie ważna.

Celem projektu jest stworzenie bezpiecznego i ekologicznego smaru, który dorównuje lub przewyższa właściwości współczesnych smarów. Jednak tutaj, zagęszczacz nie jest, tak jak w większości przypadków, mydłem na bazie metalu alkalicznego (takiego jak lit), ani do syntezy nie wykorzystuje toksycznych komponentów. Upraszczając, smary przypominają strukturę gąbki, co ilustruje Rysunek 1. Zagęszczacz posiada porowatą strukturę, w której kanaliki może wsiąkać olej. Taki smar w warunkach pracy może wypuszczać z siebie olej (zjawisko rozrzedzania ścinaniem), co zapewnia odpowiednie smarowanie części.



Rysunek 1. Zasada działania smarów zdjęcia SEM smarów na bazie litu i polimocznika

Obecnie na rynku dominują smary na bazie litu - surowca uznawanego za krytyczny ze względu na jego równoczesne użycie w rozwijającej się branży elektrycznej i elektronicznej. Niestety możliwości degradacji odpadów powstałych na skutek zużycia takich smarów są ograniczone, a przedostanie się ich do środowiska wodnego i/lub gleby stanowi istotny problem. Lepszą perspektywą okazuje się zastosowanie smarów z zagęszczaczem polimerowym, np. poliuretanowym czy polimocznikowym, jednak ścieżka ich syntezy opiera się na zastosowaniu izocyjanianów znanych z ich toksyczności. Nie bez znaczenia jest też dobór olejów do komponowania smarów. Wybór spośród olejów mineralnych, syntetycznych i naturalnych daje możliwość dostosowania właściwości smarów do warunków użytkowania, a także do ich późniejszego zagospodarowania.

W tym projekcie CO₂ zostanie wykorzystany aż w dwóch etapach syntezy: pierwszy z nich prowadzi do powstania polimoczników (polikondensacja z diaminami), natomiast drugi pozwoli otrzymać bis(cykliczne węglany) po przyłączeniu do diepoksydów. Następnie z obu tych pół-produktów zostaną otrzymane poli(hydroksy-moczniko-uretany), które zostaną przetestowane jako zagęszczacze smarów. Zsyntezowane materiały będą łączone z olejami w celu stworzenia kompozycji smarów. Będą one przeanalizowane pod kątem ich struktury, właściwości reologicznych i efektywność smarowania w warunkach pracy. Zostaną również porównane z dostępnymi na rynku smarami. Projekt zakłada też opracowanie uproszczonej metody syntezy smaru bezpośrednio w oleju, co pozwoli znacząco ograniczyć ilość etapów syntezy.

Projekt dostarczy przełomowych rozwiązań dla przemysłu smarowego i chemii polimerów oraz pokaże, jak CO₂ może być użyty jako ekologiczny budulec materiałów funkcjonalnych, wspierając strategię z zakresu zielonej chemii i gospodarki obiegu zamkniętego.