

Nanomembrany działające jak sztuczne mięśnie

28 lutego 2022

Naukowcy z Wydziału Fizyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu i Instytutu Maxa Plancka w Moguncji stworzyli membrany z polidopaminy, które kurczą się pod wpływem światła oraz zmian temperatury czy wilgotności. Membrany wykonano ze sztucznego polimeru, który wzorowany jest na naturalnej substancji produkowanej przez małże.

Polsko-niemiecki zespół uczonych jest pierwszym, który zauważył, że polidopamina błyskawicznie kurczy się pod wpływem światła. "To dość niespotykany efekt, ponieważ większość materiałów, gdy są ekspozowane na światło ogrzewa się i rozszerza się na skutek zwykłej rozszerzalności temperaturowej", wyjaśnia profesor Bartłomiej Graczykowski. Te nieliczne, które się kurczą robią to często nieodwracalnie, lub wymagają dodatkowego bodźca by przywrócić stan wyjściowy. Tymczasem membrany z polidopaminy potrafią kurczyć się i wracać do poprzedniej formy praktycznie w nieskończoność, dodaje.

Uczeni badają obecnie polidopamine, mając nadzieję, że uda się ją wykorzystać do budowy robotów, zdalnie sterowanych nanomanipulatorów, czy czujników światła i wilgoci.

Do kurczenia się badanych membran dochodzi, gdy pod wpływem światła ich porowata struktura ogrzewa się i następuje gwałtowny wyrzut molekuł wody. Wówczas polidopamina kurczy się. Gdy woda zostanie wyłączona, materiał absorbuje wodę z powietrza i wraca do pierwotnej postaci.

Naukowcy zbudowali prototypowe fotoaktuatory i wykazali, że pod wpływem światła widzialnego dochodzi do kurczenia się polidopaminy w czasie poniżej 140 mikrosekund, a wyłączenie światła powoduje, że materiał wraca do postaci wyjściowej w

czasie liczonej w milisekundach. „Ultraszybka reakcja to skutek niewielkiej bezwładności membrany, szybkiego pozbywania się wody się niewielkiej grubości oraz szybkiego transportu ciepła do otoczenia. Stymulowane kurczenie się przypomina zachowanie prawdziwych mięśni i jego działaniem przeciwnym do często używanych fotoakuatorów opierających się na rozszerzaniu się i wyginaniu pod wpływem temperatury. Kurczenie się i rozszerzanie membran zachodzi również pod wpływem wilgotności i ciepła” – czytamy na łamach „Nano Letters”, gdzie ukazał się artykuł szczegółowo opisujący wyniki badań.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: Amu.edu.pl

Źródło: KopalniaWiedzy.pl