

FOTOKATALIZA W UZDATNIANIU WÓD I W MEDYCYNIE

Usuwanie zanieczyszczeń organicznych z wody i powietrza, sterylizacja powierzchni, a nawet niszczenie komórek nowotworowych czy produkcja ekopaliwa – to dziedziny, w których wykorzystuje się lub potencjalnie można by wykorzystać reakcje fotokatalityczne. Są to głównie reakcje utleniania i redukcji zachodzące w obecności wzbudzonego światłem fotokatalizatora. Prof. dr hab. Wojciech Macyk z Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego pracuje nad nowymi fotokatalizatorami, które będą charakteryzować się wysokimi wydajnościami wykorzystania energii świetlnej. Badania te prowadzone są w ramach programu TEAM 3/2016 realizowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej ze środków Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój.

„Reakcje fotokatalityczne można podzielić na dwie grupy. Pierwszą z nich są reakcje egzoenergetyczne, do których należy utlenianie zanieczyszczeń organicznych wody, powietrza i powierzchni, a także procesy inaktywacji mikroorganizmów. W tych procesach energia świetlna wykorzystywana jest do aktywacji poszczególnych etapów całego procesu, podczas gdy całkowity bilans energetyczny jest ujemny. Drugą grupą procesów fotokatalitycznych są reakcje endoenergetyczne, czyli procesy konwersji energii świetlnej (słonecznej) w chemiczną. Należy do nich fotokatalityczny rozkład wody i produkcja wodoru, wykorzystywanego jako paliwo” – mówi prof. Wojciech Macyk.

Najpowszechniej używanym obecnie fotokatalizatorem jest dwutlenek tytanu – TiO_2 . Zespół prof. Macyka chce zaproponować nowe, hybrydowe fotokatalizatory dla reakcji egzoenergetycznych, w których energia światła wykorzystywana byłaby do aktywacji tylko najbardziej wymagających etapów składających się na sumaryczny proces utleniania, podczas gdy pozostałe etapy zachodziłyby jako procesy katalityczne (ciemne), bez udziału światła, wykorzystujące jedynie ciepło wydzielane we wcześniejszych etapach. Takie układy fotokatalityczno-katalityczne cechowałyby się wielokrotnie wyższą efektywnością działania niż dwutlenek tytanu.

„Szukając odpowiednich materiałów fotokatalitycznych, sięgniemy po takie, które umożliwią załączenie substratów w pobliżu miejsc (foto)katalitycznie aktywnych, gdzie zachodzić będzie reakcja. Pozwoli to na lepsze wykorzystanie energii wytwarzanej podczas zachodzących reakcji. Wykorzystamy również odpowiednio strukturyzowane materiały, tak zwane kryształy fotoniczne, umożliwiające wielokrotne, lokalne zwiększenie gęstości energii świetlnej. Dzięki temu procesy fotokatalityczne zostaną skoncentrowane w niewielkich obszarach porowatego fotokatalizatora, uzyskamy lokalny wzrost temperatury i w konsekwencji większą wydajność procesów katalitycznych” – stwierdza prof. Wojciech Macyk.

Prof. dr hab. Wojciech Macyk jest chemikiem, studia magisterskie ukończył na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie, zaś doktoranckie na Uniwersytecie w Erlangen w Niemczech. Odbił także staże naukowe we Włoszech, Japonii i Australii. Habilitację uzyskał na Uniwersytecie Jagiellońskim. W 2016 roku uzyskał tytuł profesora.