**Na UW opracowano proekologiczny materiał polimerowy dla przemysłu**

**Na Uniwersytecie Warszawskim opracowano metodę wytwarzania nowego typu polimerów koordynacyjnych do zastosowania w przemyśle. Nowy materiał pochłania dwutlenek węgla i jednocześnie funkcjonuje jako ekologiczny katalizator reakcji chemicznych. Podczas takich reakcji skumulowany w kryształach polimeru dwutlenek węgla jest utylizowany, stając się substratem do produkcji organicznych węglanów.**

Na Wydziale Chemii UW, pod kierownictwem dr hab. Elżbiety Megiel, prof. ucz., odkryto sposób wytwarzania nowych materiałów polimerowych zdolnych do absorpcji dwutlenku węgla i jednocześnie posiadających właściwości katalityczne. Materiały te należą do grupy polimerów koordynacyjnych (MOF – z ang. *metal-organic frameworks*) o wysokiej porowatości. Twórczynie technologii wiedzą, jak wytwarzać je prostą metodą, używając powszechnie dostępnych i niedrogich substratów.

**Ekologiczny materiał dla producentów węglanów**

– *Opracowaliśmy nowy materiał, który jest katalizatorem reakcji chemicznych. Przy zastosowaniu różnego rodzaju epoksydów pozwala on wytwarzać w prosty sposób cenne dla przemysłu organiczne węglany, bez konieczności użycia toksycznych substancji. To oznacza pewien przełom, ponieważ dotychczas w przemysłowe procesy produkcji organicznych węglanów wpisane były metody szkodliwe dla środowiska. Nasz nowy materiał może umożliwić odejście od tych praktyk i pozyskiwanie w przyszłości węglanów w ekologiczny i bezpieczny sposób* – mówi dr hab. Elżbieta Megiel, prof. ucz. z Wydziału Chemii UW.

Twórcy technologii podkreślają, że zastosowana w utylizacji CO2 reakcja chemiczna charakteryzuje się 100% efektywnością atomową, a to oznacza, że jako metoda bezodpadowa jest wyjątkowo ekologiczna. Dzięki zastosowaniu opracowanych katalizatorów, które są wysoce selektywne, pozwala uzyskiwać produkty o bardzo wysokiej czystości. Chodzi tu między innymi o organiczne węglany produkowane obecnie na skalę przemysłową do wielu zastosowań. między innymi takich jak elektrolity w bateriach litowo-jonowych, składniki preparatów kosmetycznych i farmaceutycznych i substraty do otrzymywania biodegradowalnych polimerów.

**Utylizacja CO2**

W odkrytej technologii kluczowy jest aspekt ekologiczny. Materiały o tak wysokiej porowatości (ich powierzchnia właściwa wynosi od 400 do 700 metrów kwadratowych na każdy gram substancji) silnie adsorbują dwutlenek węgla. Można to porównać do wchłaniania wody przez gąbkę. Kryształy tych polimerów adsorbując CO2 nie tracą swoich właściwości katalitycznych. Można je więc użyć jako katalizatory w reakcjach, w których CO2 staje się substratem i jest zutylizowany.

– *Te nanostruktury, które mają postać proszku lub sprasowanych, pastylek, można użyć już po pochłonięciu CO2, w reaktorach chemicznych, gdzie uwięziony dwutlenek wchodzi w reakcję z epoksydami węgla i tworzy organiczne węglany. Tym samym następuje jego utylizacja. Jeśli zastosujemy epoksyd pozyskiwany z materiałów odnawialnych np. tlenek etylenu, tlenek limonenu czy tlenek α-pinenu, które mogą być pozyskiwane z biomasy, to trudno o bardziej ekologiczny rezultat. Wykorzystujemy w ten sposób odpadowy CO2 w oparciu o zasady zrównoważonego rozwoju* – wyjaśnia dr hab. Elżbieta Megiel.

To jaki węglan organiczny powstanie w wyniku zastosowania opracowanych katalizatorów, zależy od tego, jaki epoksyd posłuży za podstawę reakcji chemicznej. Ważne jest to, iż po zakończeniu reakcji katalizator można w łatwy sposób w pełni odzyskać do ponownego użytku, nie traci on bowiem swoich właściwości katalitycznych po kilkukrotnym zastosowaniu. W trakcie badań rozwojowych zespół twórców potwierdził stabilność odkrytych nanomateriałów do temperatury 400 oC. Można je przechowywać w normalnej atmosferze i szerokim zakresie temperatur. Można z nich też wielokrotnie korzystać.

**Komercjalizacja**

Technologia została objęta ochroną patentową w Polsce i zagranicą. Jej komercjalizację prowadzi Centrum Transferu Technologii i Wiedzy UW. Twórcy planują nawiązać współpracę z przedstawicielami przemysłu, by dokonać dalszych testów i docelowo wdrożyć rozwiązanie do użytku.

– *Na tym etapie zależy nam na podniesieniu gotowości technologicznej wynalazku. Wykazuje on wysoką efektywność w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych, natomiast do przeprowadzenia pełnych testów w skali przemysłowej potrzebny nam jest partner z zewnątrz. Zespół twórców gotowy jest współpracować z partnerami na dalszych etapach prac badawczych i wdrożeniowych* – mówi dr hab. inż. Przemysław Dubel, prof. ucz., dyrektor CTTW UW.

**Pochłaniacz CO2?**

Ze względu na to, że odkryte materiały adsorbują z powietrza dwutlenek węgla, potencjalnie można je wykorzystywać jako pochłaniacze tego cieplarnianego gazu. Twórcy technologii zastrzegają jednak, iż raczej materiał ten należy rozpatrywać jako jedną z wielu dostępnych opcji, ponieważ na rynku istnieją materiały i substancje o wyższej skuteczności w pochłanianiu CO2, jak na przykład polietylenoimina oraz etylenodiamina. Jednakże w przypadku amin nie jest możliwa utylizacja CO2 bezpośrednio do użytecznych produktów, jakimi są w przypadku opracowanej na UW metody cykliczne węglany organiczne.

– *Mogę sobie wyobrazić, że docelowo nasza technologia jest wykorzystywana do adsorbcji CO2 na przykład z gazów odlotowych pochodzących z produkcji przemysłowej czy produkcji energii, a następnie materiał ten trafia na linie produkcyjne organicznych węglanów. Z technicznego punktu widzenia nie ma przeciwwskazań czy ograniczeń, by tak się stało. Dziś jednak ważne jest to, by nową technologią zainteresowali się potencjalni partnerzy, którzy poddadzą ją testom w skali przemysłowej i pomogą ją wdrożyć do powszechnego zastosowania* – dodaje dr hab. Elżbieta Megiel.

**Więcej o nowym materiale polimerowym**

Nowe materiały polimerowe powstają w wyniku połączenia kwasu 1,4 naftalenodikarboksylowego, 4-aminotriazolu lub 5-aminotetrazolem z klastrami jonów glinu. Mają one postać wysoko-porowatego krystalicznego materiału stałego.

Surowce niezbędne do produkcji tych polimerów są powszechnie dostępne i niedrogie. Samo wyprodukowanie nowych polimerów odbywa się w ramach prostej, bezpiecznej dla środowiska i również nisko-kosztowej syntezy. Nowe polimery w procesie karboksylacji epoksydu służą jako wysoce selektywne katalizatory reakcji, w wyniku której z epoksydu oraz zaadsorbowanego dwutlenku węgla powstaje użyteczny organiczny węglan.

**Kontakt:**

Rafał Orłowicz-Murawski

Broker technologii

609 076 474

rafal.murawski@cttw.uw.edu.pl