

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

## Dwutlenek węgla źródłem unikatowych nanomateriałów



**Odpowiednio zaprojektowane związki chemiczne w reakcji z dwutlenkiem węgla pozwoliły naukowcom z Instytutu Chemii Fizycznej PAN (IChF PAN) w Warszawie i Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej (PW) wytworzyć unikatowe nanomateriały. Nowe materiały charakteryzują się znaczną porowatością i w swojej klasie mają najbardziej rozbudowaną, a zatem największą powierzchnię, co ma kluczowe znaczenie w przewidywanych zastosowaniach.**

Obejmują one m.in. magazynowanie ważnych energetycznie gazów, katalizę czy urządzenia sensoryczne. Co więcej, otrzymane z użyciem CO<sub>2</sub> mikroporowate materiały fluorescencyjne okazują się świecić z wydajnością kwantową znacznie przewyższającą wydajność klasycznych materiałów stosowanych w diodach OLED.

„Nasze badania nie ograniczają się do samego wytworzenia materiałów. Ich szczególne znaczenie jest związane z faktem, że otwierają nową ścieżkę syntezy nanomateriałów bazujących na węglanach i tlenku cynku, ścieżkę, w której kluczową rolę odgrywa dwutlenek węgla”, zauważa prof. dr hab. inż. Janusz Lewiński (IChF PAN, PW).

Dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) to naturalny składnik ziemskiej atmosfery. Jest najpowszechniej występującą jednostką budulcową opartą na węglu, uczestniczy m.in. w syntezie glukozy, związku energetycznego i budulcowego o wielkim znaczeniu dla organizmów żywych.

„W przemyśle dwutlenek węgla jest od lat stosowany m. in. do syntezy polimerów. Natomiast do tej pory było bardzo mało prac naukowych opisujących wytwarzanie nieorganicznych materiałów funkcjonalnych z użyciem CO<sub>2</sub>”, wyjaśnia doktorant Kamil Sokołowski (IChF PAN).

Grupa prof. Lewińskiego wykazała, że odpowiednio zaprojektowane związki-prekursory w reakcji z dwutlenkiem węgla prowadzą do powstania materiału mikroporowatego (pory o średnicach poniżej 2 nm) powstającego w wyniku samoorganizacji nanometrycznych klastrów o właściwościach luminescencyjnych. Nowy materiał mikroporowaty, którego jednostki budulcowe zawierają nieorganiczny szkielet węglanowocynkowy w odpowiednio zaprojektowanej otoczce organicznej (ligandy hydroksychinolinowe), świeci z bardzo dużą wydajnością kwantową, znacznie przewyższającą wydajność kwantową klasycznych związków fluorescencyjnych używanych w nowoczesnych diodach OLED.

„Wykorzystując dwutlenek węgla jako jednostkę budulcową udało nam się otrzymać materiał charakteryzujący się znaczną porowatością oraz naprawdę wysoką wydajnością świecenia. Czy będzie można go użyć do budowy diod świecących lub układów sensorycznych? Odkrycie jest nowe, badania nad nowym materiałem trwają, ale jesteśmy głęboko przekonani, że odpowiedź brzmi: tak”, mówi doktorant Sokołowski.

Już teraz można stwierdzić, że zainteresowanie nowym materiałem jest spore. Wynalazek jest

przedmiotem krajowego i międzynarodowych zgłoszeń patentowych, a prace nad jego wdrożeniem trwają we współpracy z jedną ze spółek joint venture. Źródłem inspiracji podczas projektowania prekursorów była sama natura, w szczególności wiązanie dwutlenku węgla w układach enzymatycznych anhidrazy węglanowej, enzymu odpowiedzialnego za szybki metabolizm CO<sub>2</sub> w ludzkim organizmie. Za skuteczne działanie enzymu odpowiada jego centrum aktywne, w którym znajduje się ugrupowanie hydroksycynkowe(ZnOH).

„Ugrupowanie hydroksycynkowe występuje również w cząsteczkach projektowanych przez nas związków alkilocynkowych, które wykorzystujemy do wiązania dwutlenku węgla”, wyjaśnia doktorant Sokołowski i kontynuuje: „Związki te są dla nas szczególnie interesujące, ponieważ oprócz grupy hydroksylowej zawierają jednocześnie reaktywne wiązanie metal-węgiel. Oznacza to, że zarówno jedno jak i drugie ugrupowanie może brać udział w kolejnych transformacjach chemicznych takich prekursorów”.

Badania związane z chemią związków alkilohydroksycynkowych mają ponad 150-letnią historię, a ich początki wiążą się z narodzinami chemii metaloorganicznej. Jednak dopiero w 2011 i 2012 roku grupa prof. Lewińskiego zaprezentowała pierwsze przykłady stabilnych związków alkilohydroksycynkowych otrzymanych w wyniku racjonalnie zaprojektowanej syntezy.

Odkryta przez warszawskich naukowców strategia syntezy materiałów z użyciem dwutlenku węgla i odpowiednich prekursorów alkilohydroksycynkowych wydaje się być uniwersalnym narzędziem do wytwarzania różnorodnych materiałów funkcjonalnych. W zależności od składu reagentów i warunków procesu, poza opisanym materiałem mikroporowatym można otrzymać materiał mezoporowaty (pory o średnicach od 2 do 50 nm) z nanocząstek węglanu cynku lub wielocynkowe kapsuły o rozmiarach nanometrowych, mogące znaleźć zastosowanie w chemii supramolekularnej. Dalsze badania grupy prof. Lewińskiego pokazały, że otrzymane materiały mezoporowate na nanocząstkach ZnCO<sub>3</sub> można przekształcać do aerożeli tlenku cynku (ZnO). Mezoporowate materiały z nanocząstek ZnO o rozwiniętej powierzchni mogą znaleźć zastosowanie jakowypełnienia katalityczne, umożliwiające i przyspieszające reakcje różnych substancji gazowych.

Inne potencjalne zastosowanie jest związane z faktem, że tlenek cynku to półprzewodnik. Dlatego nowe materiały mogą być w przyszłości używane w ogniwach fotowoltaicznych lub jako główny element półprzewodnikowych układów sensorycznych.

Materiał prasowy przygotowany dzięki grantowi NOBLESSE w ramach działania „Potencjałbadawczy” 7. Programu Ramowego Unii Europejskiej.

Źródło: [www.ichf.edu.pl](http://www.ichf.edu.pl)

Zdjęcie: IChF PAN, Grzegorz Krzyżewski

*Żółte piłki tenisowe, spięte przestrzenie w kształt adamantu, symbolizują sieć krystaliczną materiału mikroporowatego powstającego w wyniku samoorganizacji nanometrycznych klasterów. Piłki pomarańczowe odpowiadają cząsteczkom gazu, które mogą adsorbować w tym materiale. Prezentację wykonuje doktorantka Katarzyna Sołtys z Instytutu Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie.*

<http://laboratoria.net/technologie/20491.html>

**Informacje dnia:** [Jak bakteria robi przemeblowanie w swojej komórce? Na dezinformację szczególnie narażeni młodzi ludzie Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025! Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#)

[Świąteczna apteczka Jak bakteria robi przemeblowanie w swojej komórce? Na dezinformację szczególnie narażeni młodzi ludzie Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025! Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#)  
[Świąteczna apteczka Jak bakteria robi przemeblowanie w swojej komórce? Na dezinformację szczególnie narażeni młodzi ludzie Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025! Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#)  
[Świąteczna apteczka](#)

## **Partnerzy**