



Warszawa, 6 kwietnia 2020

Nowa metoda enkapsulacji leków w materiałach typu MOF

Naukowcy z Instytutu Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk (IChF PAN) we współpracy z Wydziałem Chemicznym Politechniki Warszawskiej opracowali nową, bezropuszczalnikową metodę enkapsulacji cząsteczek leków w materiałach porowatych typu MOF (ang. Metal-Organic Framework).

W obecnych czasach przemysł farmaceutyczny kładzie duży nacisk na poszukiwanie nowych form nośników leków, które usprawniłyby ich precyzyjność i pozwoliły kontrolować czas uwalniania. Jedną z bardzo obiecujących klas materiałów, mogących stanowić platformę do przenoszenia leku w organizmie są organiczno-nieorganiczne hybrydowe materiały typu MOF, ze względu na swoją dużą powierzchnię właściwą i możliwość dostosowania kształtu, wielkości i funkcjonalności porów. Stosowane obecnie metody wypełniania porów materiałów MOF cząsteczkami leku polegają na nasączeniu uprzednio zsyntezowanego i aktywowanego materiału MOF w odpowiednio przygotowanych roztworach leków. Ta z pozoru prosta czynność jest czasochłonna i obejmuje pojedyncze operacje takie jak synteza i aktywacja materiału MOF, nasączenie, przemywanie i suszenie. Otrzymane w ten sposób materiały mają mniejszą pojemność niż obecnie stosowane nośniki leków - mezoporowate krzemionki czy nośniki organiczne.

„Od wielu lat mój Zespół prowadzi intensywne badania nad projektowaniem i syntezą molekularnych prekursorów oraz ich kontrolowaną transformacją do hybrydowych materiałów funkcjonalnych. Realizujemy to strategią typu „bottom-up” wykorzystując zarówno klasyczne metody rozpuszczalnikowe, jak i przyjazne środowisku metody mechanochemiczne” mówi prof. Janusz Lewiński.

Naukowcy z IChF PAN we współpracy z kolegami z Wydziału Chemicznego PW opracowali nową, prostą i bezropuszczalnikową metodę enkapsulacji leków w materiałach typu MOF, w której zastosowany kompleks metalu działa zarówno jako prekursor leku, jak i element budulcowy materiału MOF. Według naukowców wykorzystanie tej metody pozwoliło w sposób znaczący usprawnić enkapsulację cząsteczek leku w materiałach typu MOF oraz otworzyć drogę do otrzymywania wielu innych kompozytów typu „lek@MOF”.

„To jest szybka i prosta procedura, w której reakcja mechanochemiczna bez użycia rozpuszczalnika pozwala na otrzymanie kompozytu „lek@MOF” nawet w 20 min”- mówi dr Daniel Prochowicz, współautor pracy.

„Synteza mechanochemiczna jest bardzo prosta. Do przeprowadzenia reakcji potrzebujemy stałych prekursorów i elektrycznego młyna. Podczas mielenia substratów siła mechaniczna robi za nas całą robotę”- mówi Jan Nawrocki, doktorant w grupie prof. Lewińskiego oraz pierwszy autor

publikacji.

Naukowcy podkreślają, że opracowana przez nich metoda z użyciem miedziowego klastra ibuprofenowego jest dopiero początkiem badań nad bardziej biokompatybilnymi materiałami, opartymi między innymi na cyrkonie i żelazie.

„Droga, która pozwoli na wykorzystanie materiałów typu MOF w przemyśle farmaceutycznym jest zapewne długa i kręta, jednak jeśli zostaną one wprowadzone na rynek, to nasza metoda, ze względu na swoją prostotę wytwarzania będzie bardzo korzystna z ekonomicznego punktu widzenia”- mówi Prochowicz.

Granty:

- Foundation for Polish Science TEAM Program co-financed by the EU “European Regional Development Fund” No. POIR.04.04.00-00-20C6/16-00
- Ministry of Science and Higher Education. Grant Number: IP2015 064274

Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk (<http://www.ichf.edu.pl/>) został powołany w 1955 roku jako jeden z pierwszych instytutów chemicznych PAN. Profil naukowy Instytutu jest silnie powiązany z najnowszymi światowymi kierunkami rozwoju chemii fizycznej i fizyki chemicznej. Badania naukowe są prowadzone w dziewięciu zakładach naukowych. Działający w ramach Instytutu Zakład Doświadczalny CHEMIPAN wdraża, produkuje i komercjalizuje specjalistyczne związki chemiczne do zastosowań m.in. w rolnictwie i farmacji. Instytut publikuje około 200 oryginalnych prac badawczych rocznie.

MATERIAŁY GRAFICZNE:

IChF200406b_fot01s.jpg

HR: http://ichf.edu.pl/press/2020/04/IChF200406b_fot01.jpg

Metaloorganiczne rusztowania są niczym gąbka. Potrafią pomieścić bardzo dużą ilość leku, a potem precyzyjnie "wycisnąć" go w pożądanym czasie. (Źródło: IChF PAN, Grzegorz Krzyżewski)