

Celem mojego projektu jest określenie wpływu wysokiego ciśnienia na nieorganiczno-organiczne materiały porowate bazujące na czeczkach -cyklodekstryny.

Ta stosunkowo nowa, nadal mało poznana, grupa związków, stanowi pierwszy przykład jadalnego nieorganiczno-organicznego materiału porowatego.<sup>1</sup> Ze względu na swój budowę i syntezę, przyciąga spore zainteresowanie badaczy i przemysłu. Wybór tych związków podyktowany został niskim poziomem wiedzy na ich temat oraz szerokim wachlarzem ich potencjalnych zastosowań.<sup>2,3</sup> Poczynając od osuszania, pochłaniania i przechowywania gazów, a na memrystorach służących do zapisu danych kończąc.<sup>3</sup> Ze względu na swój skład, zawierający jedynie czeczki -cyklodekstryny i jony takich metali jak potas, mają nietoksyczny charakter,<sup>1</sup> co sprawia, iż mogą zostać wykorzystane w przemyśle spożywczym czy farmaceutycznym. Zwłaszcza w przypadku tego ostatniego badane nieorganiczno-organiczne materiały porowate mogą okazać się niezwykle przydatne np. do enkapsulacji leków. Czyste cyklodekstryny od lat stosowane są w podobnej roli.<sup>4</sup> Rozbudowana sieć porów, a co za tym idzie zwiększona pojemność materiałów porowatych może okazać się kluczowa w projektowaniu kontenerów dla związków leczniczych. Ponadto wykorzystanie w projekcie warunków wysokiego ciśnienia pozwoli znacząco rozszerzyć spektrum prowadzonych badań. Wykorzystanie niewielkiego urządzenia, jakim jest komora z kowadełkami diamentowymi,<sup>5</sup> pozwoli zbadać otrzymane materiały w warunkach odmiennych od normalnych. Badania wysokociśnieniowe prowadzone na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci pokazały, jak związki pod wpływem wywieranego ciśnienia ulegają zmianom strukturalnym, czy przejściom fazowym uzyskując nowe właściwości.<sup>6-10</sup> Otrzymywanie nowych odmian polimorficznych czy kokryształów znanych, w naturze biologicznie i przemysłowo związków nie tylko poszerza obecny stan wiedzy na ich temat, lecz może zostać przekute na potencjalne zastosowania praktyczne.

Przeprowadzone przeze mnie badania podstawowe zobrazują, jak wysokie ciśnienie wpływa na strukturę krystaliczną, a co za tym idzie na właściwości nieorganiczno-organicznych materiałów porowatych bazujących na czeczkach -cyklodekstryny. Eksperymenty pozwolą wyznaczyć ciśnieniowo stabilnych przedstawicieli tej klasy związków, a także dostarczą wielu informacji na temat sposobu adsorpcji czeczek związków organicznych (rozpuszczalników i leków) w ich porach. Jeśli uzyskane w wysokim ciśnieniu formy zostaną zachowane po powrocie do warunków normalnych możliwe będzie wykorzystanie ich odmiennych właściwości strukturalnych w nowych rolach. Zebrane informacje są niesłychanie ważne zarówno pod względem poszerzenia naszej wiedzy na temat tego nowego rodzaju materiałów porowatych, jak również dokładniejszego określenia ich potencjalnego zastosowania.

#### Referencje:

1. R.A. Smaldone, R.S. Forgan, H. Furukawa, J.J. Gassensmith, A.M.Z. Slawin, O.M. Yaghi, J. F. Stoddart, *Metal-organic frameworks from edible natural products*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2010, **49**, 8630-8634.
2. Y. Furukawa, T. Ishiwata, K. Sugikawa, K. Kokado, K. Sada, *Nano- and micro-sized cubic gel particles from cyclodextrin metal-organic frameworks*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2012, **51**, 10566-10569.
3. S.M. Yoon, S.C. Warren, B.A. Grzybowski, *Storage of electrical information in metal-organic-framework memristors*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2014, **53**, 4437-4441.
4. D. Duchêne, D. Wouessidjewe, *Pharmaceutical uses of cyclodextrins and derivatives*, *Drug Dev Ind Pharm*, 1990, **16**, 2487-2499.
5. L. Merrill, W.A. Bassett, *Miniature diamond anvil pressure cell for single crystal X-ray diffraction studies*, *Rev. Sci. Instrum.*, 1974, **45**, 290-294.
6. S.A. Moggach, T.D. Bennett, A.K. Cheetham, *The effect of pressure on ZIF-8: Increasing pore size with pressure and the formation of a high-pressure phase at 1.47 GPa*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2009, **48**, 7087-7089.
7. W. Cai, A. Katrusiak, *Giant negative linear compression positively coupled to massive thermal expansion in a metal-organic framework*, *Nat. Commun.*, 2014, **5**, Article number: 4337.
8. A.J. Graham, J.-C. Tan, D.R. Allan, S.A. Moggach, *The effect of pressure on Cu-btc: framework compression vs. guest inclusion*, *Chem. Commun.*, 2012, **48**, 1535-1537.
9. E.C. Spencer, J. Zhao, N.L. Ross, M.B. Andrews, R.G. Surbella, C.L. Cahill, *The influence of pressure on the photoluminescence properties of a terbium-adipate framework*, *J. Solid State Chem.*, 2013, **202**, 99-104.
10. F.P.A. Fabbiani, C.R. Pulham, *High-pressure studies of pharmaceutical compounds and energetic materials*, *Chem Soc Rev*, 2006, **35**, 932-942.