



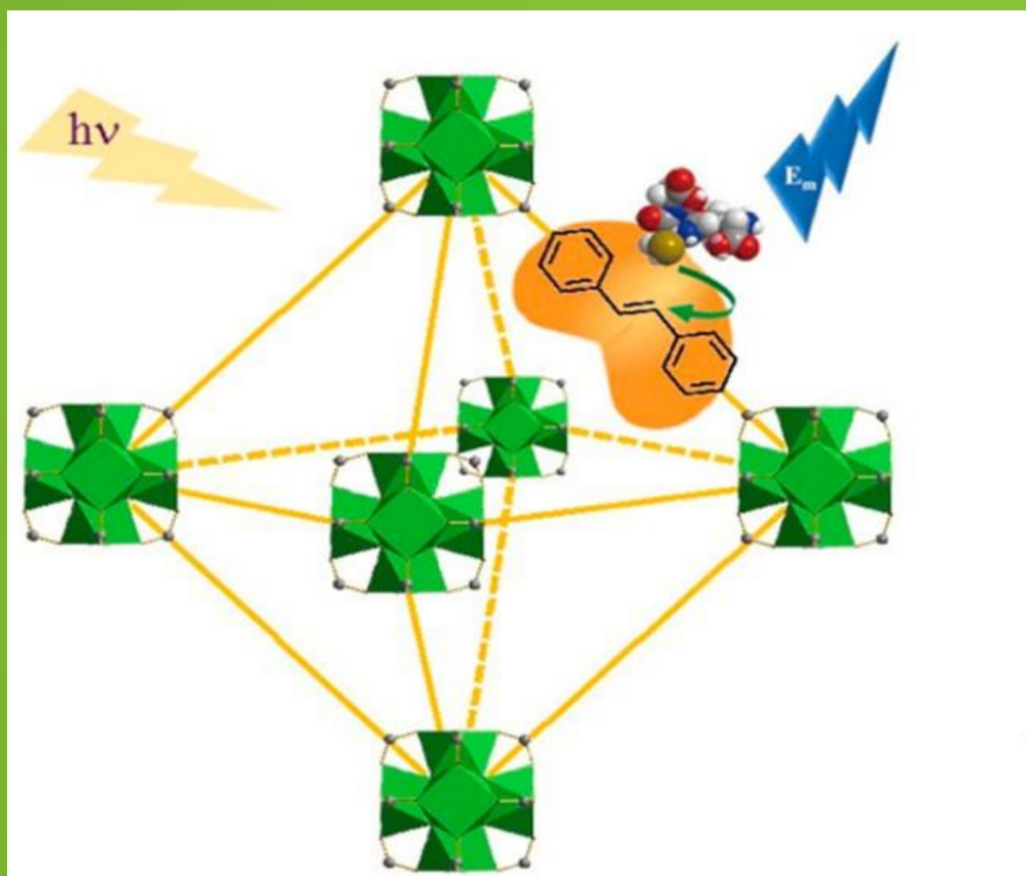
# Właściwości funkcjonalne sieci metalo-organicznych opartych na bazie kwasu 4,4'-stilbenodikarboksylowego

**Marcin Groszek, Renata Łyszczek, Agnieszka Ostasz**

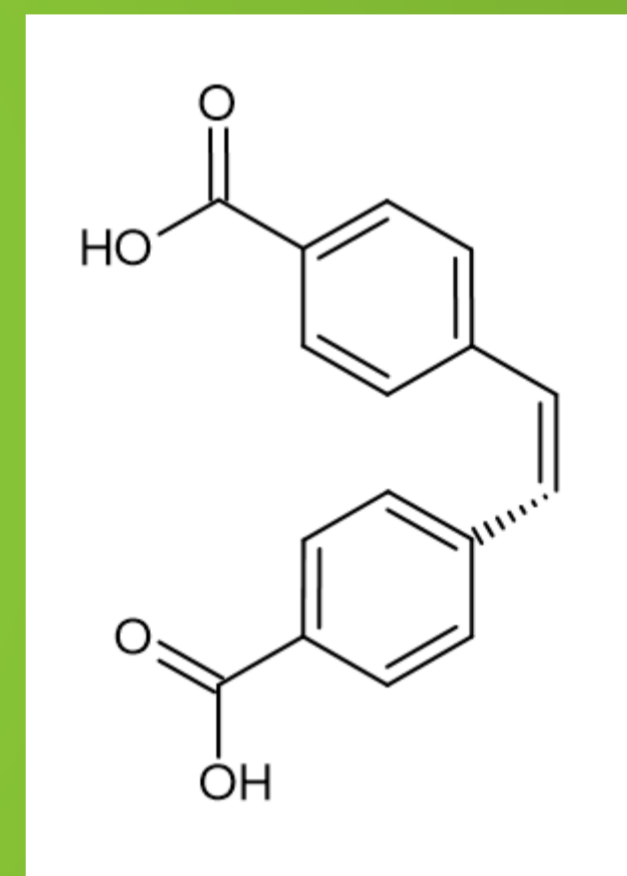
UMCS, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, Katedra Chemii Ogólnej, Koordynacyjnej i Krystalografii,  
Pl. Marii Skłodowskiej-Curie 2, 20-031 Lublin

Sieci metalo-organiczne (ang. MOFs – metal-organic frameworks) zaliczane są zgodnie z terminologią IUPAC do wielowymiarowych polimerów koordynacyjnych. Związki metalo-organiczne złożone są z jonów lub klastrów jonów metali nazywanych węzłami oraz z ligandów organicznych o charakterze mostkującym nazywanych łącznikami. Jedną z zalet MOF-ów jest ich znaczna powierzchnia właściwa (ponad 1000 m<sup>2</sup>/g), dzięki czemu bardzo dobrze sprawdzają się w separacji i magazynowaniu różnych substancji głównie gazów <sup>1</sup>. Opisano również wiele mechanizmów reakcji, w których sieci metalo-organiczne pełniły role katalizatorów m.in. reakcja Dielsa-Aldera, acetalizacja, reakcja Friedela-Crafta, estryfikacja czy otwieranie pierścienia epoksydowego.

Kwas 4,4'-stilbenodikarboksylowy jest zyskującym popularność ligandem organicznym ze względu na wysoką stabilność chemiczną oraz termiczną. Polimery koordynacyjne oparte na jonach Ti(IV) lub Zr(IV) na bazie kwasu 4,4'-stilbenodikarboksylowego wykazują właściwości fluorescencyjne i są wykorzystywane jako wysoce selektywne czujniki wobec glutanonu (GSH) <sup>2</sup>.



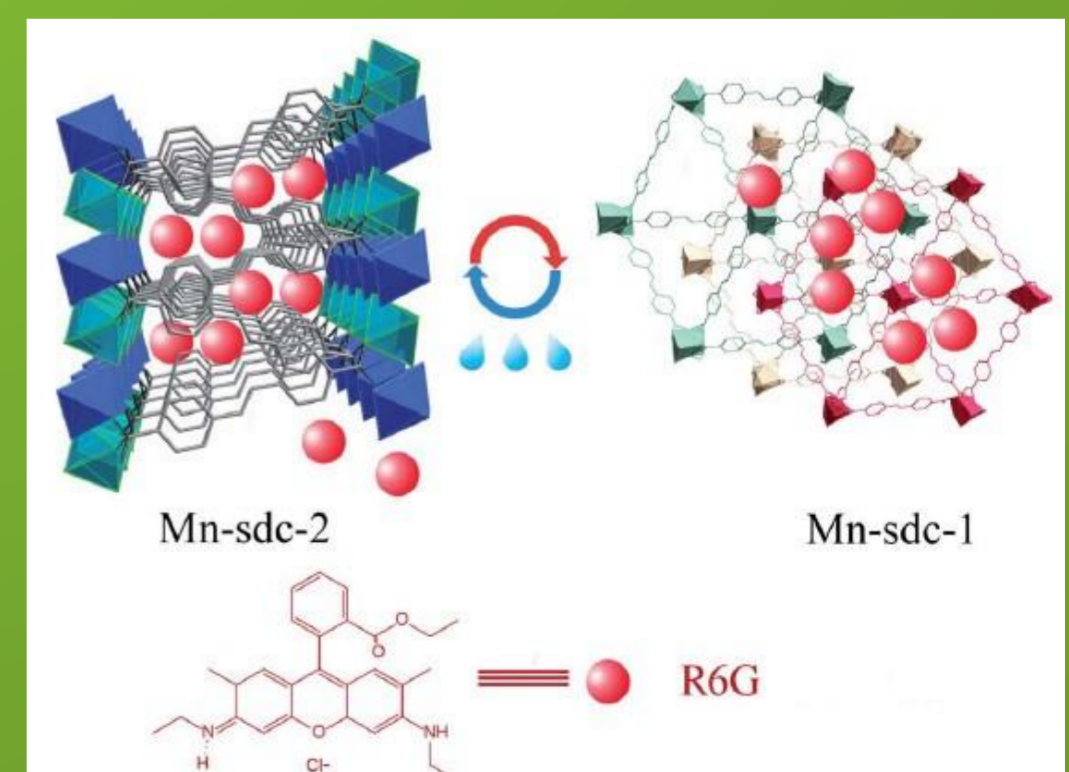
Rys. 1 Izostukturalny mikroporowaty szkielet metalo-organiczny UiO-67-sbdc wykazujący wysoką selektywność i szybką reakcję na GSH <sup>2</sup>



Rys. 2 Wzór strukturalny kwasu 4,4'-stilbenodikarboksylowego

Stabilność i wysoka odporność sieci metalo-organicznych na bazie kwasu 4,4'-stilbenodikarboksylowego została wykorzystana do zaimplementowania w nich cząsteczek magnetycznych w celu stworzenia izolowanych nanostruktur tych nanomagnesów. Opisano zarówno włączanie cząsteczek magnetycznych do wnętrza porów MOF-ów z użyciem metod pre- jak i post-syntetycznych. Projektowanie reakcji w ten sposób zapewnia wysoką kontrolę nad tworzącymi się nanostrukturami. Przykładem jest włączenie octanu Mn<sub>12</sub> do mezoporowatego MOF-u [Al(OH)(SDC)]<sub>n</sub> <sup>3</sup>.

Kolejnym przykładem wykorzystania kwasu H<sub>2</sub>SDC w sieciach metalo-organicznych są wysoko czułe czujniki luminescencyjne z dodatkiem rodaminu. Zsyntetyzowano MOF, który nazwano Mn-sdc-2. Następnie do Mn-sdc-2 wprowadzono organiczny barwnik rodaminę i przy użyciu procesu zmiany kryształu otrzymano drugi MOF - R6G@Mn-sdc-1. Tak otrzymany związek metalo-organiczny wykazywał znacząco większą intensywność fluorescencji niż pierwotnie zsyntezowany, dodatkowo w kontakcie ze śladowymi ilościami wody przekształcał się ponownie w Mn-sdc-2. Kontrolowanie zmiany intensywności fluorescencji pozwalały na użycie opisanego układu jako czujnika śladowych ilości wody <sup>4</sup>.



Rys. 3 Schemat przekształcania się Mn-sdc-2 w Mn-sdc-1 w obecności śladowych ilości wody <sup>4</sup>

1 S. L. James, Metal-organic Frameworks, Chem. Soc. Rev., 32, 2003, 276–288

2 J. Zhu, T. Xia, Y. Cui, Y. Yang, G. Qian, Elsevier, 270, 2019, 317-323

3 D. Aulakh, J. B. Pyser, X. Zhang, A. A. Yakovenko, K. R. Dunbar, M. Wriedt, J. Am. Chem. Soc., 137, 2015, 9254–9257

4 F. Xiao, J. Zhang, J. Gan, Y. Tang, Y. Cui, Y. Yu, G. Qian RSC Adv., 10, 2020, 2722