

ハニカム型ナノポーラスコバルト(II)錯体の合成と吸着熱に関する研究

(名大工¹・名大院工²) ○大野華子¹・日下心平^{1,2}・井口 弘章^{1,2}・松田 亮太郎^{1,2}

Study on Synthesis and Adsorption Heat of a Cobalt(II) Nanoporous Metal Complex

(¹*School of Engineering, Nagoya University*, ²*Graduate School of Engineering, Nagoya University*) ○Kako Ohno,¹ Shinpei Kusaka,^{1,2} Hiroaki Iguchi,^{1,2} Ryotaro Matsuda^{1,2}

Porous materials such as activated carbons, zeolites, and nanoporous metal complexes (NMCs) are used as adsorbents. In general, the adsorption of gas molecules into adsorbents generates heat, which can be effectively used in a heat pump. On the other hand, in gas storage and separation application, it is problematic that adsorption performance decreases due to the temperature rising of the adsorbent. Recently, NMCs that exhibit phase changes are gained attention for controlling the adsorption heat. For example, flexible NMCs change the framework upon gas adsorption, in which the adsorption heat is canceled by the endotherm of the structural change.

Recently, spin-crossover, the phenomenon in which the electron state is reversibly switched between high-spin and low-spin, is paid attention to thermal control. In this study, we synthesized a MOF based on cobalt(II) ion that can introduce spin-crossover property into a MOF. The heat of adsorption of the MOF is measured simultaneously with the adsorption isotherm to directly observe the heat balance during the synthesis and gas adsorption process.

Keywords : Nano-porous Metal Complexes; Adsorption Heat

私たちの身の回りで吸着材として用いられている多孔性材料には活性炭やゼオライト、有機配位子と金属イオンの自己集合により形成されるナノポーラス金属錯体(NMC)などがある。一般に吸着材へのガス分子の吸着には発熱が伴うことが知られており、ヒートポンプとして有効に活用できると期待されている。一方で、ガスの貯蔵や分離といった工業プロセスにおいては、吸着材の温度上昇により吸着量が減少してしまうといった問題があり、発熱を抑制できる吸着材が求められている。近年、吸着熱の制御に、相変化を起こす NMC が注目されており、例えば吸着時に構造が変化する性質を持つ柔軟性 NMC は、吸着に伴う発熱が構造変化に伴う吸熱により相殺されることが知られている。一方で、結晶構造以外の状態変化による吸着熱の変化について研究した例はこれまで報告されていない。そこで本研究では、最近、熱制御に有効な相変化として、電子状態が高スピンと低スピンの間で可逆的に転換する現象であるスピנקロスオーバーに注目し、スピנקロスオーバーを NMC にくみこめると期待される二価のコバルトを用いてソルボサーマル法でハニカム型 NMC を合成した。得られた NMC の吸着等温線と熱流量を同時に直接測定した。