

キラル分子で安定化せた貴金属コロイドの調製，特性評価と応用

(北大触媒セ・北大院環境科学) ○高瀬舞・木村駿介・大谷文章

緒言 貴金属化合物の水溶液の還流下でクエン酸をくわえることによって貴金属コロイドを調製する手法(クエン酸還元法)では，クエン酸は還元剤として作用すると同時に生成した貴金属微粒子の表面に吸着されて，微粒子を安定化する．クエン酸のヒドロキシ基が還元，3つのカルボン酸基が安定化に寄与すると考え，ヒドロキシ基(あるいはアミノ基)と2つ以上のカルボン酸基をもつキラル分子をクエン酸のかわりにもちいて貴金属コロイドを調製し，得られたコロイドの特性評価と応用の可能性について検討した．

実験 テトラクロロ金(III)酸(HAuCl_4)あるいはヘキサクロロ白金(IV)酸($\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)の水溶液をあらかじめ王水で洗浄したフラスコに入れ，還流下においてpHを調整したL-酒石酸，D-酒石酸，DL-酒石酸，L-リンゴ酸，L-グルタミン酸，L-アスパラギン酸あるいはDL-イソクエン酸ラク톤の多価カルボン酸水溶液を加えてさらに還流した．放冷後に両性イオン交換樹脂で処理した．光吸収スペクトルおよび円偏光二色性(CD)スペクトルを測定した．

結果と考察 キラリティをもつヒドロキシ(アミノ)多価カルボン酸をもちいることによって，金と白金のいずれの場合でも，クエン酸の場合と同様のそれぞれ赤紫と黒色のコロイド溶液が調製された．原料の金属錯体の濃度や多価カルボン酸に対する物質量比および反応混合物のpH，加熱方法などの調製条件をそれぞれ制御することによって，長時間放置しても沈殿しない安定性をもつコロイドがえられた．金コロイドでは，表面プラズモン共鳴(SPR)吸収に帰属される可視光域の吸収ピークが520 nm付近に観測され，多価カルボン酸の種類によってそのピーク波長が多少シフトした．クエン酸の場合と同様に金微粒子は十数ナノメートル程度の粒径をもつものと思われる．CDスペクトルでは，調製にもちいたキラル分子が吸収をもたない金のSPR吸収の波長領域において微少なピークが観察されることがあり，安定化剤の旋光性がSPR吸収特性に影響をあたえることが示唆された．

このようにして得られたキラル分子安定化金および白金コロイドをそのままあるいは酸化チタンなどの粒子に担持させて，触媒および光触媒反応にもちいた結果についても報告する．

Preparation, Characterization and Application of Noble-Metal Colloids Stabilized by Chiral Molecules

M. TAKASE, S. KIMURA, B. OHTANI (Hokkaido Univ., maitakase@cat.hokudai.ac.jp)

Gold or platinum colloids stabilized with chiral hydroxyl (amino) multicarboxylic acid (CHMCA) molecules were prepared by a modified citric-acid method in which L-, D- or DL-tartaric acid, L-malic acid, L-glutamic acid, L-aspartic acid or DL-isolactic acid lactone were used instead of citric acid. Controlling the molar ratio to metal and concentration of CHMCAs and pH of the reaction mixture during the colloid preparation process, gold or platinum colloids, without giving precipitates when stored for long time, stabilized with CHMCA was successfully prepared. For the gold colloids with CHMCA showed a photoabsorption peak at around 520 nm, corresponding to ca. a few tens nanometer in size, assigned to the surface plasmon resonance was observed. Application of the gold and platinum colloids loaded onto e.g., titania particles to catalysis and photocatalysis is discussed.