

水分解光触媒に有効なRh/Cr₂O₃コア/シェル型助触媒の機能の解明

○吉田 真明・前田 和彦・石川 明生・久保田 純・堂免 一成
東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻

現在、化石燃料の枯渇が懸念され、太陽光をエネルギーとして利用する研究開発が盛んに行われている。その中で、当研究室は、エネルギーを貯蓄するキャリアとして水素に注目し、太陽光で水から水素を製造する半導体光触媒の研究を行っている(Fig. 1)。特にZnO:GaNが可視光で量子収率 5.9%となることを報告しており、エネルギー問題を本質的に解決できるものと期待される。一方で、ZnO:GaNはRh/Cr₂O₃のコア/シェル型構造を持つ助触媒(Fig. 2)を用いたとき、水分解反応に高活性を示すことが知られている。しかしその特異な構造がどのように反応に関与するか分かっておらず、メカニズムの解明が望まれている。そこで本研究では、Rh電極上にCr₂O₃を電着させたモデル表面を調製し、電気化学特性を調べることで、Rh/Cr₂O₃助触媒のメカニズムの解明に取り組んだ。測定した結果、H⁺がCr₂O₃膜を透過してRh表面上でH₂発生反応を起こし、Cr₂O₃膜によりO₂還元反応が抑制されることが分かった(Fig. 3)。そのため、光触媒反応中でRh/Cr₂O₃助触媒は、O₂による競争反応を抑制するため、水分解反応に高活性な助触媒として働くと考えられる。

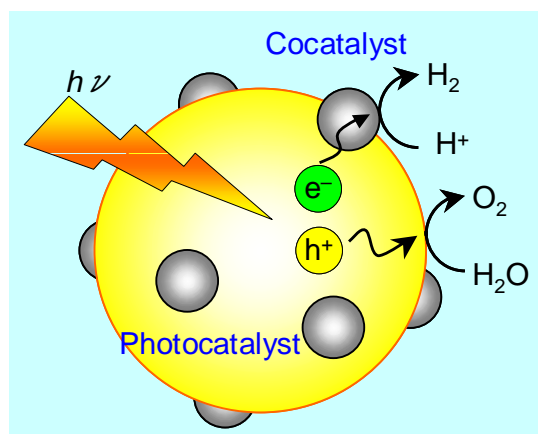


Fig. 1 The image of photocatalyst for overall water splitting.

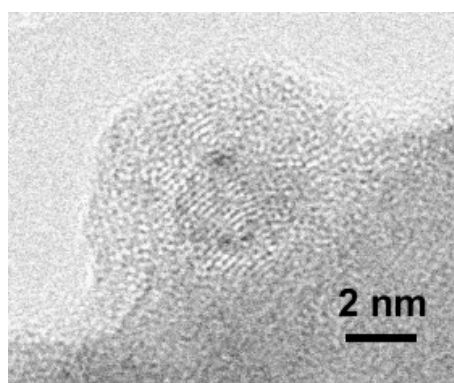


Fig. 2 The TEM image of Rh/Cr₂O₃ cocatalyst.

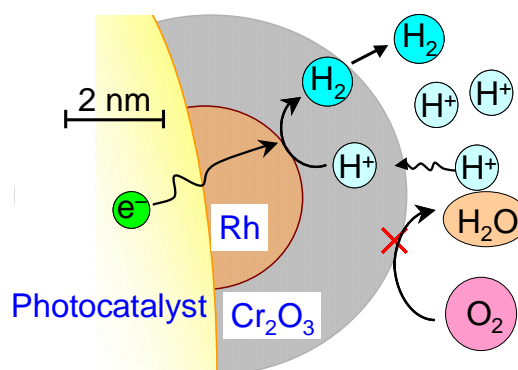


Fig. 3 The model of proton reduction reaction on photocatalyst with Rh/Cr₂O₃ cocatalyst.