

第61回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HC21	高校	化学	静岡
学校名		学校法人静岡理工科大学 静岡北高等学校	
研究作品タイトル		光触媒活用による低電圧水電解	
生徒氏名 (共同の場合はグループ名)		科学部水質班	
指導教諭氏名		高木 裕司	

【動機】

現在のH₂製造の大部分は化石資源の水蒸気改質であり、水電解での製造が望まれるが、電力コスト削減が課題である。そこで、酸化鉄を触媒としたNH₄⁺除去実験で起きた低電圧の水の電解がきっかけとなり、水の代わりにFe²⁺を酸化させる電解に取り組んだ。

【方法】

2槽式電解装置を自作し、陽極槽のFe²⁺濃度や攪拌速度を変化させた結果、陽極近傍のFe²⁺濃度が高いほどH₂生産の効率が高かったが、低電圧電解を持続するには酸化されたFe²⁺を再生する必要が生じたため、可視光応答光触媒によるFe³⁺の還元を組み合わせた。

【結果】

2槽式電解装置の陽極槽にFe³⁺溶液と硫黄ドーパTiO₂を入れ、陽極槽に可視光を照射しながら電解を行った結果、光を当てない場合は、H₂Oの電解電圧と同じであったが、光を当てた場合は、その半分以下の電圧で電解が起きた。

【結論】

可視光と光触媒によるFe³⁺からFe²⁺への還元とFe²⁺の酸化による1V以下の低電圧電解を組み合わせればH₂Oを電解するためのエネルギー消費を半減させたH₂生成が可能である。

【展望】

このシステムが完成すれば、光エネルギーをFe²⁺として蓄積し、必要なときに低電圧電解を行い、通常の水の電解電圧との電圧差のエネルギーをH₂エネルギーとして取り出せることになる。