



Title	化合物半導体と非水溶液から成る光電池における光エネルギー変換と物理化学的諸性質の研究
Author(s)	中谷, 健司
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31667
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	中 谷 健 司
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 9 6 3 号
学位授与の日付	昭 和 52 年 3 月 25 日
学位授与の要件	基礎工学研究科 化学系 学位規則第 5 条第 1 項該当
学 位 論 文 題 目	化合物半導体と非水溶液から成る光電池における光エネルギー 一変換と物理化学的諸性質の研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 坪 村 宏 (副査) 教 授 浜 川 圭 弘 教 授 笛 野 高 之 教 授 又 賀 昇

論 文 内 容 の 要 旨

半導体を電極とし、非水溶媒を電解質溶液として用いた光電池の電極・液間の電子移動現象の基礎的な研究を行った。結果は以下の通りである。

1) 可視部に吸収のあるキサンテン系色素を用い、〈酸化亜鉛焼結体・非水溶液・白金〉光電池における色素増感作用の溶媒効果の研究より、光電流量は酸化亜鉛表面に吸着した色素の量ばかりでなく、励起色素から電極への電子移動収率にも依存し、その移動収率は、水〉アルコール〉アセトン・アセトニトリル〉ジメチルホルムアミドの順に大きい事がわかった。又溶媒に不溶性色素を酸化亜鉛面上に塗布した時、7層程度の色素層が表面をおおった状態で最大光電流を取り出す事ができ、色素ダイマーからの電子移動収率はモノマー色素の 0.3～0.5 倍程度と小さいことがわかった。増感光電流に対する強色増感剤の溶媒効果についても研究した。

2) 硫化カドミウム電極は水溶液中では、光照射によって溶解反応を生じるので用いる事が出来ない。これに対し塩基性の弱いニトロメタン、アセトニトリル溶液中ではカドニウムイオンの溶媒和が小さく溶解が押えられることを見出した。この事を利用して〈硫化カドミウム・ I^-/I_3^- ・アセトニトリル・白金〉光電池を組み立てた。そのエネルギー変換効率は約 9.5%と高く、又化学的損失の全くない実用に供しうる電池である事がわかった。硫化カドミウム電極のエッチングの効果についても研究した。

3) アセトニトリル溶液中で酸化チタン単結晶電極による芳香族アミンの酸化反応を調べた。今まで水溶液中では見られなかった酸化チタンのアミン添加によるフラットバンドポテンミヤルの変化を見出した。この変化は酸化チタン表面の表面準位とアミンの電荷移動相互作用によって生じると解釈

出来た。

論文の審査結果の要旨

半導体電極を用いた湿式光電池についてはこれまでも多くの研究が行われてきたが、電極反応の機構や収率を支配する要因についてはまだ不明の点が多い。従来、この分野の研究が水溶液に限られていたのに対し、本論文では、アセトニトリル、ジクロルエタンなど多数の有機溶媒の電解質液を用い、液中にとけた色素の光電流増感作用、CdS の陽極溶解反応、TiO₂、CdS などのフラットバンド電位などに対する溶媒の効果をくわしく調べ、また ZnO (焼結体) 上に塗付した固体色素層の光電子注入に対する色素二量体形成の影響など多くの興味ある新事実を見出し、これに理論的解釈を与え、水溶液を用いた系との比較により、光電極現象の本質の解明を前進させた。またこれらの結果をもとにして、従来より約 10 倍、光電変換収率の高い安定な湿式電池を見出した。これらの結果は博士論文に値するものと認められる。