

色素増感型太陽電池

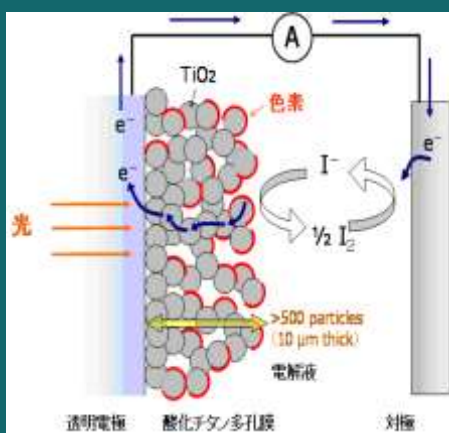
神戸市立六甲アイランド高校 総合科学系 17期11班

要旨

最近、注目されている色素増感太陽電池をテーマにして色素を吸着する層に着目して、それを中心に研究を進めていくことに決めた。具体的な研究のテーマは、今わかっている色素増感太陽電池の原理を基にして、論理的に考察し使う薬品、方法などを工夫して発電効率の向上を目指すことである。

今回は、色素増感型太陽電池に使用される TiO_2 ペーストを作るときに使われる硝酸溶液をイオン交換水に変えた場合や PEG を混ぜた場合の結果を測定し比較した。

仕組み



まず、太陽光を吸収した色素では、電子が励起され、酸化チタンの伝導体に注入され外部回路へと運ばれる。酸化された色素は、電解質 (I^-) から電子を受け取り、基底状態の色素に戻る。一方、色素で酸化された電解質 (I_3^-) は対極まで拡散し対極から電子を受け取り還元状態の電解質 (I^-) に戻ります。

・酸化チタンガラスを15分間ガスバーナーで加熱する。その後、作成した色素に21時間30分間つけた。

・導電性ガラス上の酸化チタンの層をエタノールで洗浄した後、炭素をコーティングしたガラスと合わせ間に1を垂らした。

・太陽電池1つにつき5分間計測し、1分間ごとに電圧 (mV)、電流 (μA) を計測した。

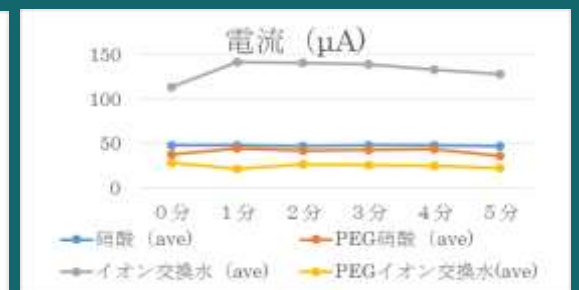


実験器具

・導電性ガラス

- ・色素 (マローブルー)
- ・イオン交換水
- ・エタノール
- ・硝酸
- ・ポリエチレングリコール (以下 PEG とする)
- ・ヨウ化物電解質溶液 (以下 I^- とする)
- ・酸化チタンパウダー

結果



方法

- ・ビーカーに硝酸4m lもしくは、イオン交換水4m l、エタノール13m l、酸化チタンパウダー3gを入れて攪拌機で混ぜた。
- ・硝酸のみ・硝酸+PEG・イオン交換水・イオン交換水+PEGの4種類を作った。
- ・導電性ガラスの導電面に酸化チタンペーストを塗り、もう一つの導電性ガラスの導電面に炭素を塗った。
- ・色素 (マローブルー) を5gイオン交換水100m lに加え、すり鉢ですりつぶし色素を抽出した後、ろ過した。



考察

- ・硝酸を用いた太陽電池よりイオン交換水を用いた太陽電池の計測値が高くなったことから硝酸は酸化チタンを分散させる働きがあるが濃度が濃かったため広く分散しすぎ計測値が下がったと考えられる。
- ・PEGを入れた太陽電池の計測値が、入れなかった場合に比べ低いことからPEGを入れたため内部の表面積が大きく広がり TiO_2 ペーストの強度が下がってしまい計測値が低くなったと考えられる。

展望

実験の結果・考察より、加える物質の量が多すぎたことが原因だと考えられるため適切な量を調査する。今回の実験とは異なる物質も検討し発電効率の向上を図る。発電効率を上げるため様々な観点から実験、研究をしていきたい。

参考文献

・ http://www.sharp.co.jp/corporate/rd/35/pdf/100_08_A4.pdf

・ <http://kuroppe.tagen.tohoku.ac.jp/~dsc/faq-j.htm>