

ニクロム酸カリウムと亜鉛でできる電池 (マイクロスケールケミストリー)

哲猫

2011年9月21日

【初めに】 ダニエル電池は、銅 (II) イオン (酸化剤) と亜鉛 (還元剤) との酸化還元反応のエネルギーを電気エネルギーに変換する電池である。Zn²⁺ と Cu²⁺ の還元電位が、-0.77 V と 0.34 V であるから、ダニエル電池の起電力は 1.1 V になる (筈である)。そこで、Cu²⁺ よりも酸化力の大きい、還元電位の高い、硫酸酸性のニクロム酸イオンを酸化剤として用いれば、起電力の大きな電池ができる筈である。ダニエル電池と同様に、プラスチックの小容器と小円筒と透析チューブ (セロハン) で電解槽をつくり、この電池を実際に作って、電池の働きを調べてみたい。

【実験器具・試薬】 プラスチッククリーム容器 (外径 37mm × 高さ 15mm:百円ショップで購入)、アクリル筒 (外径 20mm × 高さ 20mm)、透析チューブ (セロハン)、輪ゴム (小)、フック付き炭素棒、ミノムシクリップ付きリード線 × 2 本、豆電球型 1 ~ 3.5V 高輝度 LED、豆電球用ソケット、太陽電池用モーター、テスター

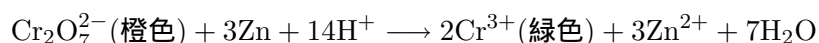
亜鉛板 (12 × 50 × 0.5mm)、1M 硫酸亜鉛水溶液、0.1M ニクロム酸カリウム水溶液、3M 硫酸



【操作】 円形容器に亜鉛板を敷き、これに硫酸亜鉛水溶液を注ぐ。その上に、底をセロハンで覆った円筒を載せ、この中に、硫酸酸性のニクロム酸カリウム水溶液を入れ、円筒に炭素棒を入れる。直ちに、LED or 太陽電池用モーターを接続し、更に、テスターで起電力を測定する。

【結果】 ニクロム酸イオン - 亜鉛電池は、LED は勿論のこと、太陽電池用モーターも暫く動かすことができた。尚、起電力は、1.82V であった。

電池の反応は



である。

放電が進むと、正極側のニクロム酸カリウム水溶液の色が橙色から徐々にくすんだ色に変色することが確認できる。

【終わりに】 ダニエル電池の実験をした後、容器を洗浄し、亜鉛板を紙ヤスリで磨いた後、直ぐにこの実験に移行できる。

ニクロム酸イオンが正極側から負極側電解液にセロハン膜を通して移動することになるので、同じ装置で組んだダニエル電池よりも放電時間はかなり短くなるが、酸化剤と還元剤で電池ができることを生徒に理解させることができる実験であると思う。