

<3.身近なもので燃料電池>

前回、水の電気分解なんて言う実験に挑戦したことを覚える？

水につけた電極に電流を流すと

電極から気体が発生して、+に比べ-の方が多く気体が発生したよね。

水は H_2O なんていうから、H(水素)が2個 O(酸素)が1個の組み合わせだから、発生する量の多い方が水素 少ない方が酸素と推測できるよね。

水素と酸素を再結合させると電気が発生して水になる、燃料電池の実験だあつと分解する為につないでいた電源を電圧計測器(テスター)に取り換え測定すると電圧が観測され、おおっ！燃料電池の成功だ！と感動を味わえる。



1.325Vの電圧が発生！

電極に付着した水素と酸素を燃料として電気が発生した、これが燃料電池！

と、ひとまず納得。

燃料電池の発電セオリーを理解するには十分な実験だ、間違いなく何パーセントわからないが燃料電池として動作していると思う。

しかし、こんなことをしてみると意外な結果が……

・電極に付着している燃料(水素と酸素)を除去してみても発電している。

目に見えない微量な燃料が付着している可能性があるので、短絡させて消費させても起電している。

燃料が消費されても起電しているということは、燃料電池として動作していないような……

短絡させて消費させた後でも起電が確認されたので電荷を蓄えるキャパシタ(コンデンサー)のような働きではなく化学反応が行われているように反応が遅いように感じる……

・電解液(水)を交換しても起電している。

電解液を交換しても反応するってことは……

電極と電解質の不純物が化学反応して起電しているのでは……

燃料電池からズルズルと話がずれてきたので話を戻そう。

完全なかたちで実験してみることは……難しい……

幸いなことに、本物という燃料電池の実験セットが世の中には存在するので、この知識を踏まえ、「身近な物で燃料電池を実験」に成功したよつと自慢話にしていこう！

<本物を知ろう。>

まず、筆者は燃料電池の実験セットやその材料の販売をしている、回し者と覚えていてほしい。

いろんな方式の燃料電池が存在するが、直接水素と酸素を燃料として特殊な起動操作の必要のないPEM(イオン交換膜)を使用した燃料電池の構造。

電極—ガス拡散層—触媒層—高分子膜—触媒層—ガス拡散層—電極のサンドイッチ構造。

分かる範囲で説明すると、

電極：ガス拡散層から受け取った電子を集め外部に接続させる部分。

ガス拡散層：水素や酸素を通気させ且つ触媒から受け取った電子を電極に与える。
燃料となる水素や酸素を反応する面積に行きわたらせる役目と、触媒から受け取った電子を電極に通過させる。

触媒層：反応を促進させる部分、わかりづらいよね。
ここでの反応というのは水素から電子とイオンを効率よく分離させる目的。
もう少し説明すると、触媒にいる、大変仲の良い電子とイオン君は、電子君がいっしょだからイオン交換膜を通過できない、電子が乗り移りやすい触媒が近くにいると、イオン君を残し触媒に乗り移ってしまいます。イオン君は一人になりイオン交換膜を通過できる。

高分子膜：イオン交換膜、水素から触媒に電子が奪われ残った、イオンが反対極に通過する電解質膜。
もっとくだけて言うと「イオンなら通すけど電子は通さん！」という性質の膜。

この3つの要素が分かれば、物理的にこの順番でサンドイッチにして水素と酸素を与えると発電するかというと、おそらく・・・発電どころか起電も・・・「動作しないじゃん」となってしまいます。

弊社の一部実験セットの中では、で重要な効率に影響する高分子膜部分は、既に加工済みになっています。
MEAなんて言います。（膜電極接合体 membrane electrode assembly）
なぜ、加工済みなのか！
それは「効率よく発電する条件で製作するのが難しからこちらでやとくね！」なのだ。
この実験セットを使うと間違いなく発電する・・・
身近な物で燃料電池を作るには、難しい条件の勘所が分からなければ話にならん！

MEAの製作キット

説明書を読んでも、材料は全てキットに含まれているが・・・
この条件が・・・

30分機械的に混ぜるとか、オーブンで225°C・350°C・80°C・145°Cで焼くとか
オートクレイブならともかくオーブントースターでは不可能。
ましては1000PSIで加圧・・・出来るの一般の人で？

そこでだ！

工業用ドライヤー ・ アルミ板 ・ クランパーを駆使して
温度管理は無視 加圧も感覚で製作して完成した。

(MAE製作リポートを次回紹介します。)

実際にこの自作MEAを使用して発電試験をしてみると、発電する電圧は低いが発電が確認された。しかし、製作方法が推薦される方法ではなくても動作することから各物質の融合や材質が効率を左右するようだ。
ガス拡散層にカーボンのメッシュ・触媒層にカーボンの粉末・電解質膜にナフィオン膜を使用しているが他にも代用できる材料が出てくる可能性があると思うし研究が行われているようだ。

それで、身近にある代用できる材料を模索してます。

(効率よく使えば大きなエネルギー)

先日、イプシロンという名前のロケットが発射され、鹿児島などで「夜光雲」が発生したというニュースがありましたよね。
ロケットから排出した水蒸気が水になって、上空(高空?)の低い気温で氷となり、雲に見えた。太陽の光が照射されるとオーロラのような光を放った、これが夜光雲。

ロケットの燃料は水素と酸素、混合させ燃焼させて推力をえている。
出てきている炎の中には電子？プラズマ？爆発的な放電が発生しているようです。
煙は水蒸気(水)となっています。
見方を変えると燃料電池ですね。
爆発的な放電を使用するに都合のいい、電気として取り出せれば大きなエネルギーと思いませんか。注意深く研究していなくても予備知識がなくても、何かのはずみに発見や発明ができる面白い分野だと思います、ぜひ挑戦してみてください。