

# 燃料電池

## 1 概要

現在、実用化されつつある燃料電池のしくみや利便性について、簡単な実験などをおして学習します。

## 2 ねらい

- ・ 燃料電池のしくみについて、実験などをおして学習します。
- ・ 燃料電池の利点について理解を深めます。

## 3 準備物

- ・ 方法1 重そう(炭酸水素ナトリウム) ペットボトル、ステンレスの棒(0.2~0.3mm) ビニールの管など
- ・ 方法2 メタノール燃料電池セット、蒸留水、メタノール
- ・ 方法3 燃料電池セット(水素用) 水素ポンペ

## 4 方法

方法1 炭酸水素ナトリウム水溶液を電気分解して、水素と酸素を発生させ、ここから電気を得る方法(燃料電池は水素から発電するものですが、ここでは必要な水素を水の電気分解を用いて発生させます。)

用意するもの

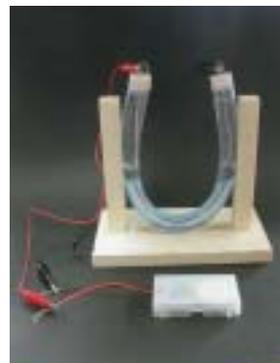
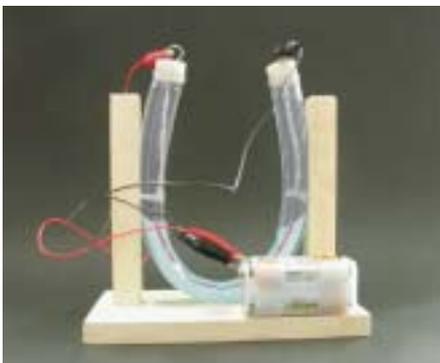


水100mlを小型のペットボトルに入れ、重そう(炭酸水素ナトリウム)を小さじ1.5杯(約7g)を加え、ふたをして上下左右に振って攪拌します。



でつくった溶液をビニールの管に注ぎ以下のように組み立て、電流を流すと水素(-極)と酸素(+極)が発生します。

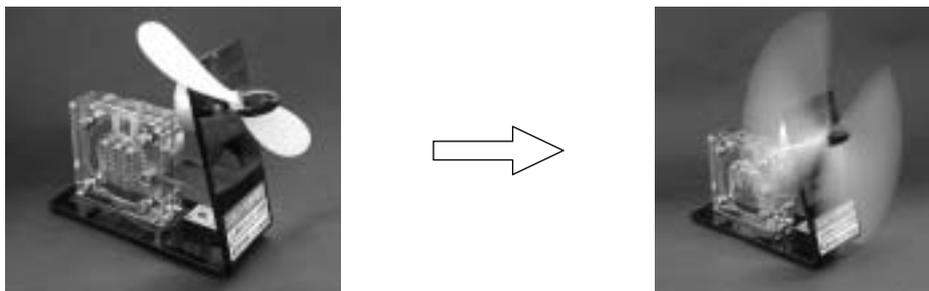
それぞれのステンレス電極に気体が発生し付着します。( +極に酸素、 -極に水素) わにぐちクリップをはずして、かわりに電子オルゴールをつなぐと音が鳴ります。



電子オルゴールは+ -の極性があります。また、机の上などに密着させると音が聞こえにくいので留意してください。

方法2 市販のメタノール燃料電池キットを使って電気を発生させる方法

- (1) セルに蒸留水でうすめたメタノールを入れる。 (2) プロペラが回る。



方法3 水素を直接利用する方法

- (1) 水素(市販)をタンクにつめる。  
 (2) 水素と空気中の酸素が反応して、水とエネルギーができる。  
 この場合は、二酸化炭素は発生しない。

- (3) 実験や説明を聞いた後、燃料電池についてまとめさせる。

燃料電池についてまとめてみよう

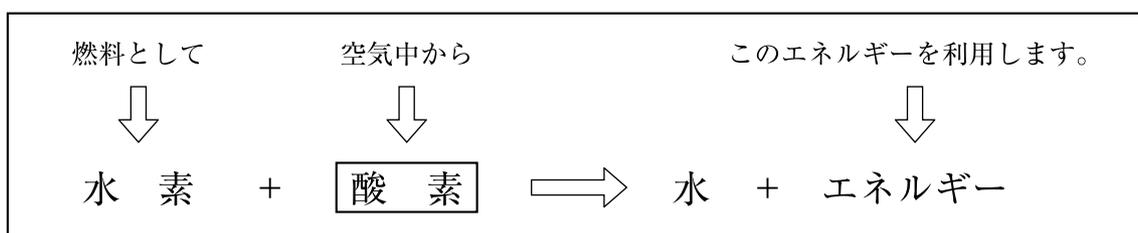
(ワークシート)

水素から電気を取り出す原理	
水素を発生させる方法	
燃料電池の特徴	<input type="radio"/> 長所  <input type="radio"/> 短所

参考資料

燃料電池のしくみ

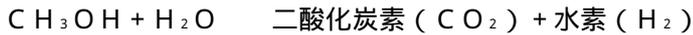
水素と酸素を反応させてエネルギーを得る方法です。



燃料電池の燃料である水素の貯蔵方法

- (1) 直接水素として貯蔵し利用する方法
- (2) 他の物質として貯蔵し、発電の際に水素を取り出す方法

メタノール (CH<sub>3</sub>OH) を分解して水素を得る場合



都市ガス、LPガス、灯油、ガソリン等を分解しても水素が得られる。

水素について

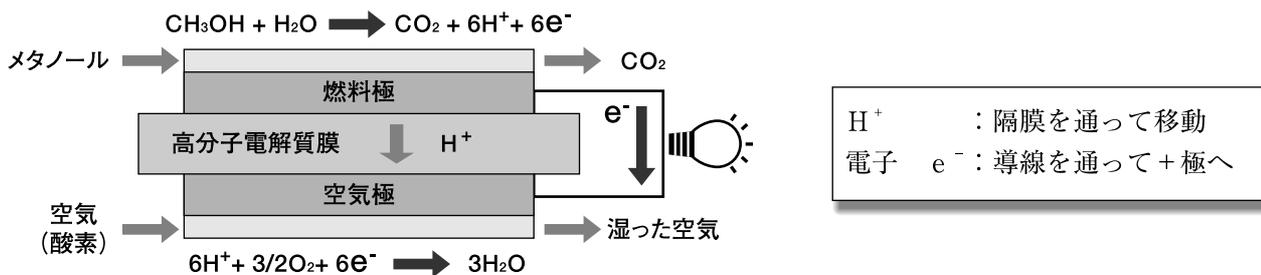
水素は、空気中の酸素と急激に反応すると、爆発や燃焼が起こって熱や光などのエネルギーが発生しますが、燃料電池では、爆発や燃焼と違って音や振動がなく、熱エネルギーとしての放出が少ないため、効率よくエネルギーを得ることができます。

水素は単独では自然界にほとんど存在しないので、他の物質から取り出す必要があります。水 (H<sub>2</sub>O) を電気分解すれば水素を取り出すことができます。また、水素は様々な燃料から作り出す (改質と言います) ことができます。家庭用燃料電池コージェネレーションとしては、都市ガス、LPガス、灯油が、燃料電池自動車としては、それらに加えてメタノール、ガソリンなどがあげられます。

しかし、化石燃料を用いて発電した電気を使ったり、化石燃料から取り出した水素やメタノールを用いると、結果的に二酸化炭素を排出し地球温暖化を促進するため、自然エネルギーを用いて水素を生成する、例えば風力発電や太陽光発電による電気を用いる、バイオマスからメタノールを生成することなどが求められています。

メタノール燃料電池の原理 (図参照)

電解質膜を2つの電極ではさむ構造をとっており、燃料極側でメタノールと水から作られた水素イオンが電解質膜を通過し、空気極で酸素と反応します。この時、両電極間に電流が流れる仕組みです。



燃料電池の特徴

利 点

- 環境にやさしい                      窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) や硫黄酸化物 (SO<sub>x</sub>) の発生がほとんどない。
- 発電効率が高い                      化学発電システムにより40~65%の発電効率で発電できる。
- 騒音、振動が少ない                化学反応なので発電機などの駆動音や振動がない。

課 題

- コストがかかる                      高価だが、普及による大量生産により価格が下がる可能性がある。
- 水素は自然界にほとんど存在しない      自然エネルギーで生産することが必要である。