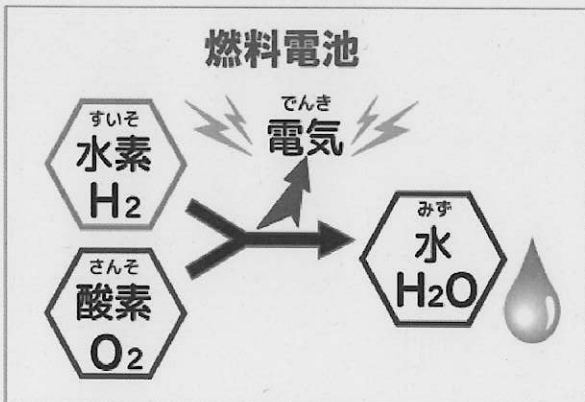


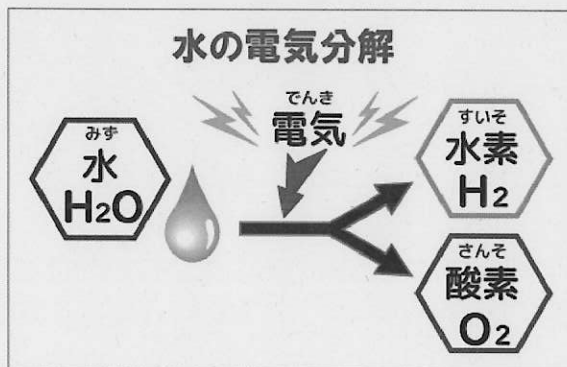
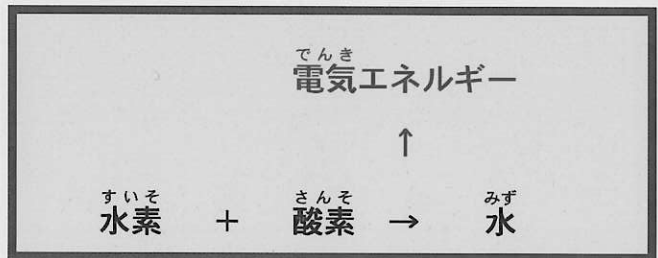
# ねんりょうでんち つく 燃料電池を作ろう

みぢか つか ねんりょうでんち つく でんし  
身近にあるものを使って『燃料電池』を作り、電子オルゴール  
を鳴らしたり、発光ダイオードを点灯させたりしてみましよう。

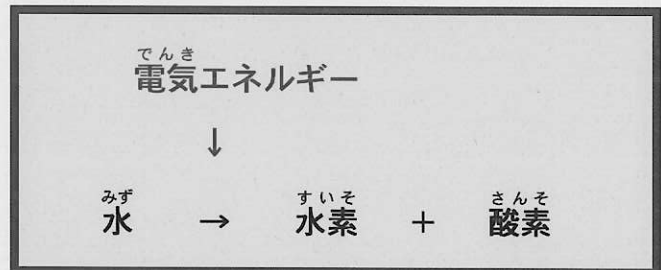
## ねんりょうでんち 『燃料電池』とは？



○ 燃料電池とは、「水素」という物質と空気中の「酸素」を反応させて電気を起こす発電システムです。排出されるのは水だけなのでとてもクリーンなエネルギーです。



○ 実験室では、水素を「水の電気分解(でんきぶんかい)」という方法で作ります。



★ みず でんきぶんかい ねんりょうでんち ぎやく はんのう  
水の電気分解と燃料電池は逆の反応です。

## ざいりょう 材料

### 【1人分の材料】

- ・ふた付きプラスチックコップ1個 (約 300cc)
- ・えんぴつ2本 (上下をけずってしんを出しておく)
- ・ビニル導線2本(約30cm) (赤、黒の2色あるとよい)
- ・目玉クリップ(豆) 4個
- ・スポーツドリンク
- ・角型電池(9V) 1個
- ・電子オルゴール 1個
- ・発光ダイオード(赤色) 1個
- ・酢、砂糖、食塩

### 【用具】

- ・定規 ・カッター ・カッターマット ・ストップウォッチ
- ・ビーカー ・ガラス棒 ・サインペン

## じっけんほうほう 実験方法

### 1. 燃料電池を作ろう

#### (1) 燃料電池本体を作る

- ①プラスチックコップのふたにカッターで、十字に切れ目を2つ入れる。(図1)
- ②切れ目にえんぴつをさしこみ、燃料電池本体を完成させる。(図2) そのとき、えんぴつどうしがふれないように、さらに、カップの底や横にもふれないようにする。

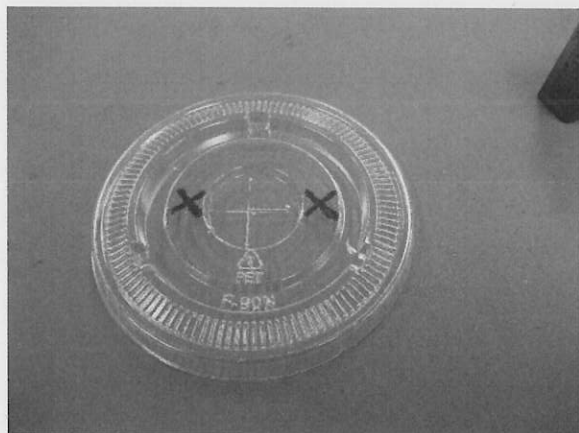


図1



図2

- (2) 目玉クリップにビニル導線を取り付ける (2本作る)  
導線をしっかり巻き付け、かたんととれないようにする。(図3、4)



図3



図4

## 2. 水の電気分解をしよう

- (1) プラスチックコップに2倍にうすめたスポーツドリンクを、カップの6分目ぐらいまで入れる。

- (2) 目玉クリップで、それぞれのえんぴつのしんをはさむ。そのとき、しんが折れないように気をつける。さらに、反対側の目玉クリップを角型電池(9V)に取り付ける。+は赤い導線の目玉クリップ、-は黒い導線の目玉クリップにつなぐ。(図5)

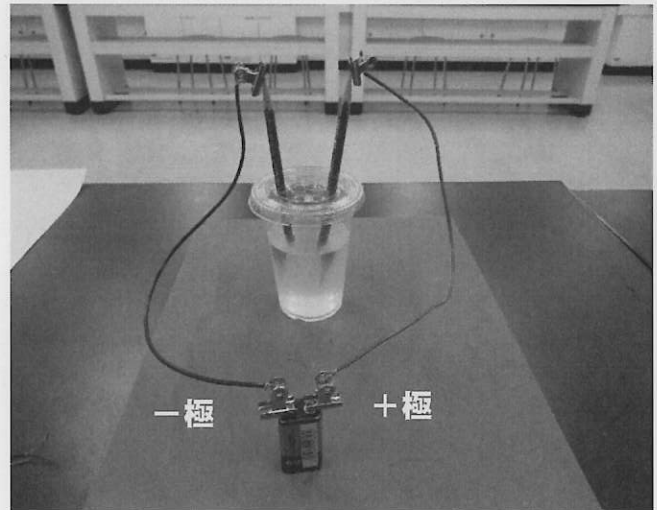


図5

\* 2つの目玉クリップはふれないようにする。ふれるとショートして危険。

- (3) 3分間電気を流す。電気を流しはじめると、しんのまわりに小さなあわが出てくる。(図6) 3分たったら、目玉クリップを電池からはずす。

\* +極側と-極側に発生するあわの量をくらべてみよう。

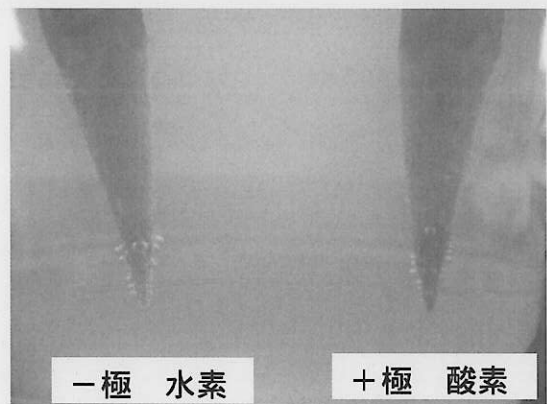


図6

### 3. 電気を流そう

#### (1) 電子オルゴール

目玉クリップを電子オルゴールの端子につなぐ。赤 (+) は赤、黒 (-) は黒の導線につなぐ。(図7)

\*オルゴールの音はどのようなだろうか。

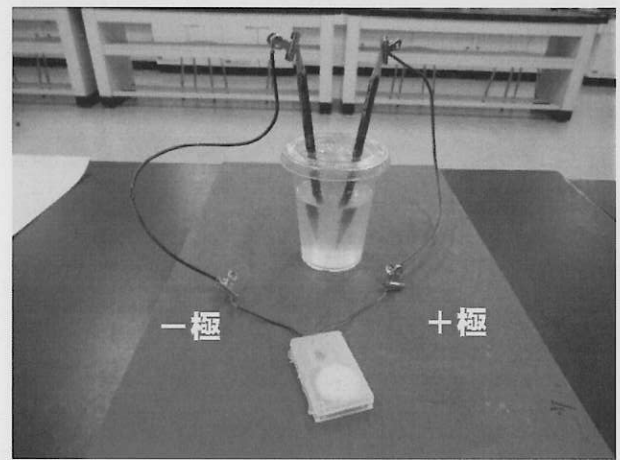


図7

#### (2) 発光ダイオード

目玉クリップを発光ダイオードの端子につなぐ。発光ダイオードを取り付けるときは、長い方が+極、短い方が-極なので注意する。(図8) まちがえると点灯しない。

\*どのくらいの時間光るだろうか。(図9、10)

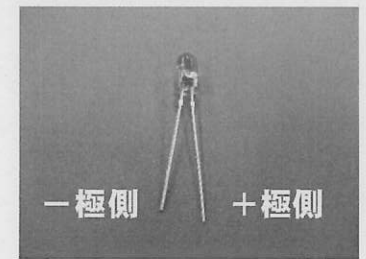


図8

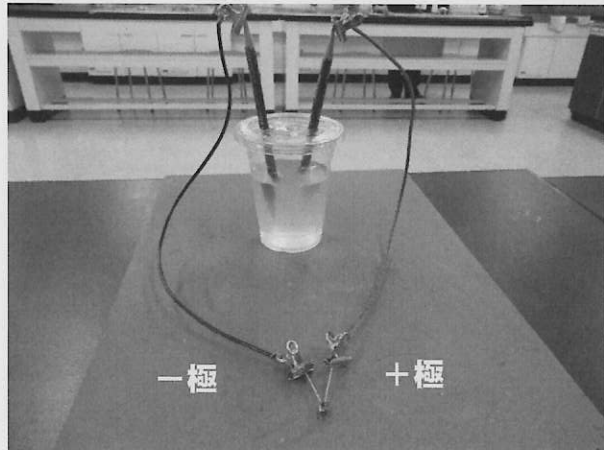


図9

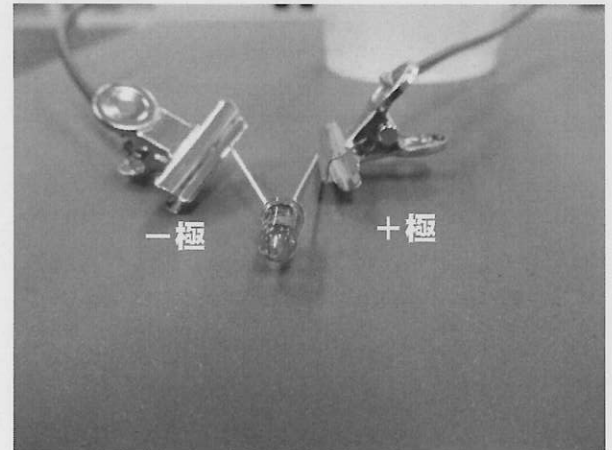


図10

※ この燃料電池は、電気分解をすればくり返し使える。

4. <sup>がくしゅう</sup>学習シート

	<sup>でんき</sup> 電気が流れたか	<sup>ねんりょうでんち</sup> 燃料電池や <sup>でんし</sup> 電子オルゴール、 <sup>はっこう</sup> 発光ダイオードの <sup>ようす</sup> 様子
スポーツ ドリンク スポ <sup>°</sup> ーツドリンク … 100cc みず 水… 100cc		
す 酢 す 酢… 50cc みず 水… 150cc		
さとうみず 砂糖水 さとう 砂糖… 10g みず 水 …200cc		
しょくえんすい 食塩水 しょくえん 食塩… 10g みず 水 …200cc		
<sup>じっけん</sup> ＜実験で分かったこと、 <sup>わ</sup> 気づいたこと、 <sup>き</sup> 調べてみたいことを書いてみよう。＞		

5. <sup>じゅうけんきゅう</sup>自由研究で<sup>けいぞく</sup>継続して<sup>しら</sup>調べてみよう。

- (1) えんぴつの<sup>しゅるい</sup>種類（濃さ）をかえるとどうなるだろう。（2H、B、2B、4B等）
- (2) えんぴつの<sup>しん</sup>芯の<sup>で</sup>出ている<sup>ぶぶん</sup>部分の<sup>なが</sup>長さをかえるとどうなるだろう。
- (3) <sup>でんきぶんかい</sup>電気分解する<sup>じかん</sup>時間をかえるとどうなるだろう。
- (4) えんぴつ以外のものを<sup>でんきよく</sup>電極にするとどうなるだろう。（<sup>びんちょうたんとう</sup>備長炭等）
- (5) よりたくさんの<sup>でんき</sup>電気が<sup>なが</sup>流れるようにするにはどう<sup>くふう</sup>工夫すればよいだろうか。

教材名

燃料電池を作ろう

—指導者編—

### 1. ねらい

身近にある材料を使って簡単な燃料電池を作り、その原理を学習する。また、自作の燃料電池で電子オルゴールを鳴らしたり、発光ダイオードを点灯させたりすることによって、化学の実験に対する興味関心を高める。さらに、自由研究のテーマに設定させることで「科学する心」を育成する。

### 2. 準備上の留意点

- ・プラスチックコップは、ふた付きで 300cc 程度のものがよい。
- ・鉛筆は B、2B 程度がよい。2H 等硬い鉛筆は避けた方がよい。長さは短くても導線をつなげて電解液に浸かる長さがあればよい。
- ・導線は 30cm 程度がよい。えんぴつの長短に対応しやすい。また、赤・黒に色分けされている方が接続ミスを減らせる。ない場合は、ビニルテープ(赤、黒)で目印にするとよい。
- ・発光ダイオードは赤色がよい。

### 3. 指導上の留意点

#### (1) 燃料電池本体を作る

- ①カッターを使うのでカッターの使い方に注意させる。
- ②導線のビニル部分を取り除く時は、カッターの刃を導線にあて、導線を転がしながら切れ目を入れ、はがすとよい。
- ③導線をつないだ時に、鉛筆同士、目玉クリップ同士が触れないようにする。

#### (2) 水の電気分解をする

- ①電極は、左側を一極(黒)、右側を+極(赤)に統一しておくとうよい。9V電池、電子オルゴール等をつなげるときに都合がよい。
- ②電解液の量(今回実施したもの)

スポーツドリンク	100cc	水	100cc	計	200cc
酢	50cc	水	150cc	計	200cc
砂糖	10g	水	200cc	計	200cc
食塩	10g	水	200cc	計	200cc

※電解液を変える際は水洗いを十分に行う。

- ③電気分解する時間の3分は目安である。水

素、酸素のあわが発生すればよい。

### (3) 電気を流す

#### ① 電子オルゴール

電気が発生したことがわかりやすい。短時間の電気分解でも鳴らすことができる。電解液によっては30秒以上鳴り続けることがある。

#### ② 発光ダイオード

+極(足が長い)、-極(足が短い)をまちがえると点灯しない。電解液によっては、最初の2~3秒明るくなった後すぐに暗くなってしまう。電気が発生したことが体感しづらい。

#### ③ 生じる電圧

この実験で生じる電圧は低いため、電子オルゴールでは時間がたつとテンポが遅くなったり、発光ダイオードではすぐ暗くなったりする。

### 4. 自由研究について

「科学する心」を育むための自由研究は発達段階を考慮する。また、一度に複数のテーマを設定するのは無理があるため、複数年にかけて継続した自由研究ができるように指導する。1年目は電解液の種類の違い、2年目は鉛筆の種類による違い等々。

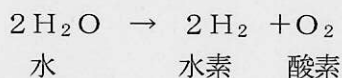
### 5. 燃料電池のしくみ

燃料電池は、水の電気分解とは逆の化学変化を利用している。水素と酸素が化学変化を起こすときに発生する電気エネルギーを取り出し、後には水ができる。燃料電池は環境に対する悪影響がないクリーンなエネルギーと考えられている。

#### ① 水の電気分解

電気エネルギー

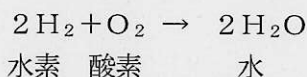
↓



#### ② 燃料電池

電気エネルギー

↑



### 6. 参考文献

- ・おもしろ科学教室第12集(平成13年度)