

【レモン電池】 注：ボルタの電池を応用しています。

(1) 必要な材料：

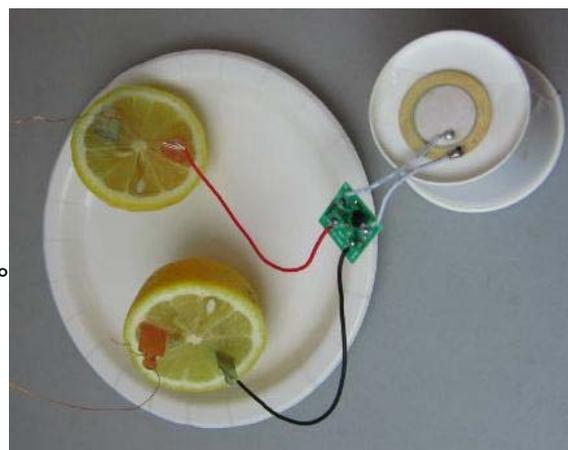
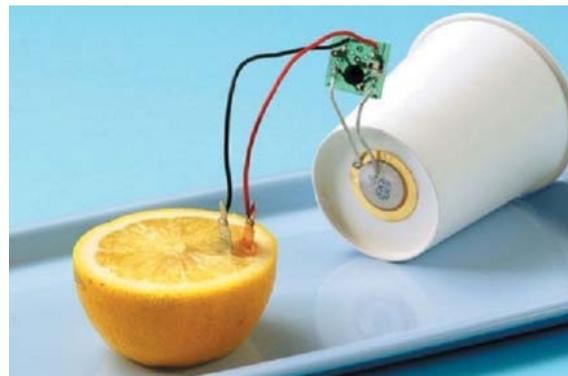
- ・レモン（別なくだもので代用もできます） ・リード線（数本）
- ・銅板（小さいもの2～3枚） ・亜鉛板（小さいもの2～3枚）
- ・オルゴール（豆ランプなども使えます）

(2) オルゴールの音を大きくするには

- ・写真のように、紙コップの底面にオルゴールのスピーカーを貼り付けると音が大きくなります。
- ・紙コップには小さな穴をあけたほうが良いようです。

(3) 線のつなぎ方：

- ・オルゴールやレモン電池では**プラス（+）**と**マイナス（-）**が決まっています。
- ・次のように配線してください。レモンを1個使う場合の方法です。
 - ① オルゴールの**赤い線（プラス）**と、レモンの銅の板をつなぐ。
 - ② レモンの亜鉛版とオルゴールの**黒い線（マイナス）**をつなぐ。
- ・レモンを2個使う場合の配線の方法です。
 - ① オルゴールの**赤い線**と、一つ目のレモンの銅の板をつなぐ。
 - ② 一つ目のレモンの亜鉛版と二つ目のレモンの銅の板をつなぐ。
 - ③ 二つ目のレモンの亜鉛版とオルゴールの**黒い線**をつなぐ。



【ボルタの電池の原理～旧説】

1. 種類の異なる金属で電解液をはさむと電気が発生することを基本にしています。1800年にイタリア人の物理学者ボルタが発明し、「**ボルタの電池**」と呼ばれています。
2. 従来から、ボルタの電池の原理は次のように説明されています。
 - ① 亜鉛板（-極）表面から亜鉛イオンが電解液に溶け出し、残った電子が外部回路を通過して銅板（+極）にたどり着きます。
 - ② 外部回路を電子が通ることで、オルゴールを鳴らしたりランプを付けたりすることができます。
 - ③ 銅板に到達した電子は電解液中の水素イオンと結びつき、水素ガスとなって空気中に出ます。
 - ④ このような動きを連続して繰り返す、電解液には亜鉛がイオンの形で残ります。

【最近のボルタの電池についての動き】

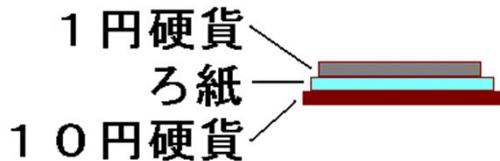
1. ボルタの電池は近年いろいろと話題になっています。詳細な実験をするとうまく説明できない点がいろいろと出ていきます。たとえば次のような内容があげられています。
 - ① 銅の電極は、銅でなくてもよい（例えばステンレスや炭などの導電体でもOKです）。
 - ② 銅の電極の周囲よりも亜鉛電極の周囲で酸素がより多く発生する。
2. これらのことを正しく説明するにはかなり高度の知識が必要になります。そのため、以前は高校の教科書に必ず載っていたのですが、残念ながら徐々に掲載されない傾向になってしまったようです。
3. 最近では**ボルタの電池**を改良した**ダニエル電池**が教科書に掲載されるようになったようです。

《サイエンス・キーワード》

レモン電池 ボルタの電池 銅板 亜鉛板 アルミニウム板 電解液 コイン電池 備長炭電池 ダニエル電池

【いろいろな手作り電池①：コイン電池】

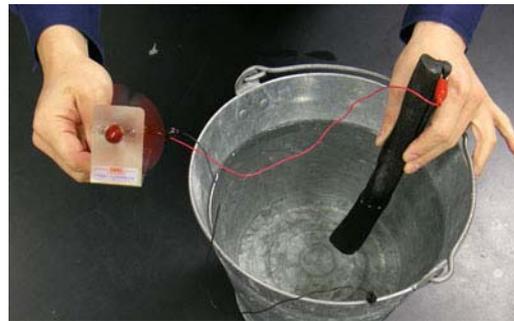
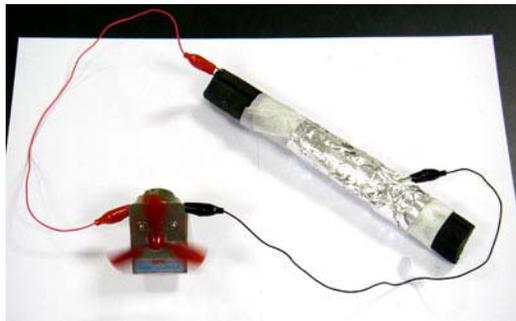
- ① 10円硬貨：銅 ～ (+) 側
- ② 塩水をしみこませたろ紙（ペーパータオル）
- ③ 1円硬貨：アルミニウム ～ (-) 側
を図のようにかさねて、1セットとします。



4～5セット重ねると、電圧があがり、オルゴールが鳴ります

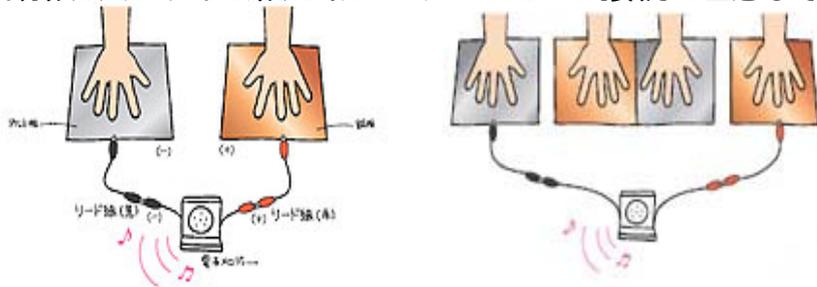
【いろいろな手作り電池②：炭で作る電池（備長炭電池）】

- ① 備長炭に、食塩水を含ませたペーパータオルを巻きつけ、その外側にアルミホイルを巻きつけます。写真のようにリード線でオルゴールにつなげます。
- ② 金属のバケツに食塩水を入れ、その中に備長炭を浸け込みます。写真のようにリード線をつけると、電池になります。



【いろいろな手作り電池③：人間も電池になる】

・銅板とアルミニウム板にオルゴールの+と-の接続に注意してつなぐ。



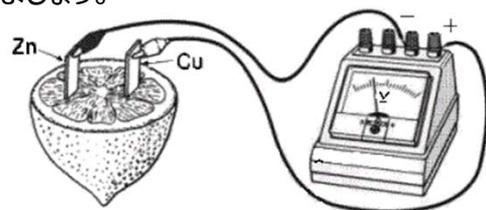
【実験を進めるときの注意】

1. 電気製品には使用できる電圧範囲（仕様）があります。このオルゴールの場合は1.3～3.5[ボルト]の範囲で使うように作られています。
2. 電解液として使う食塩水は濃いほうが効果が出ます。食塩水の最高濃度（飽和濃度）は約26%で、水100gに食塩35gを入れた状態です。

【オルゴールがならなくて困ったときは】

1. 最初に配線を確認します。プラスとマイナスをまちがえて接続すると音は出ません。
2. 準備した銅板や亜鉛板の大きさ、汚れ具合などで、発生する電圧がおおきく変わります。できるだけ大きな板で、汚れを取って使いましょう。
3. オルゴールがならないときは、電圧が低いことが多いので、レモンの数を増やすのも良い手です。
4. それでもうまくいかないときは、電圧計を使って発生している電圧を測定することが基本です。

5. 銅板と亜鉛板の間隔はせまいほうが効果的です。レモンを使わずに、銅板と亜鉛板の間にレモン汁を浸み込ませたペーパータオルを使うと効果的です。
6. 亜鉛板の代わりにアルミ板も使えます。アルミ表面は酸化膜でおおわれていることが多いので、表面をみがいてみましょう。



【資料引用サイト】 ◎ 下記のサイトから一部の画像を借用しています。ありがとうございました。

<http://www.toskansai.jp/support/2011up/tomida2011/denchi.html>
<http://asomanaotosan.blog3.fc2.com/blog-entry-1778.html?sp>
<https://www.i-kahaku.jp/magazine/backnumber/55/04.html>

https://kids.gakken.co.jp/jiyuu/idea_db/003.html
<http://www.yagami-inc.co.jp/view/science/experiment/02>
<http://www.eonet.ne.jp/~nakacchi/LemonCell.htm>