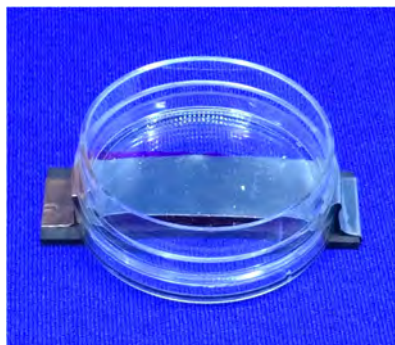
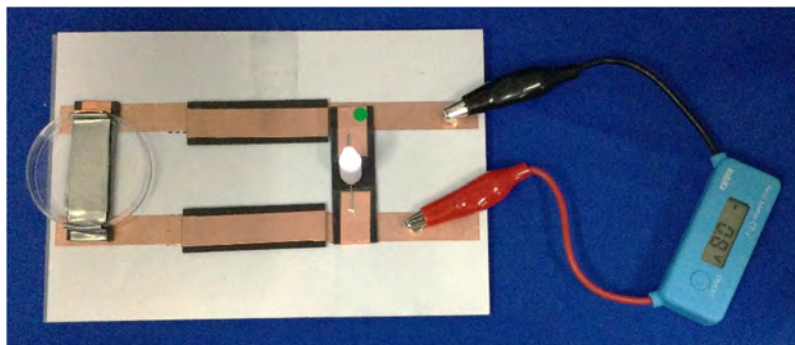


# 中学校3年生 化学変化と電池（ダニエル電池で発電しよう）



組み立てたダニエル電池



ダニエル電池の発電を低電圧 LED で確認できた

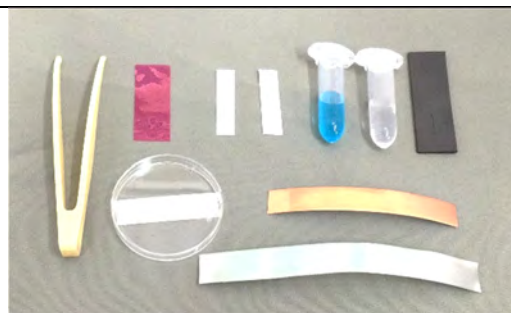
単元 中学校3年生 化学変化と電池

目標 電解質水溶液と2種類の金属を用いた実験を行い、電池の基本的な仕組みや電池は化学エネルギーが電気エネルギーに変換されていることを理解する

＜観察にあたって＞ 1-2人で1実験を行う

＜材料・1実験用＞ 電池作製：銅箔テープ（10×60mm）、亜鉛箔テープ（10×100mm）、1mol/L 硫酸銅水溶液・0.5mol/L 硫酸亜鉛水溶液（各1mL、マイクロチューブ入り）、ろ紙 8×30mm × 2枚、セロハン 20×33mm、35mm プラシャーレ、磁石シート（15×47mm）、ピンセット、両面テープ、はさみ、ラップフィルム、安全メガネ

発電実験：回路カード、導体部品、低電圧 LED、電子メロディ、モーター（太陽電池用）、電圧計・電流計（ナリカ プチメーター）



## 実験の流れ ※ 実験部分のみで50分程度、まとめは次時

授業前：実験キット・試薬の準備、予備実験

- ① 【導入】金属によってイオンへのなりやすさが違うことを利用してできるもの
- ② 【学習課題の確認】ダニエル電池を作って、発電の確認をして、電池の中で起こる変化について考えよう
- ③ 【準備】実験キットの配布・確認
- ④ 【実験】

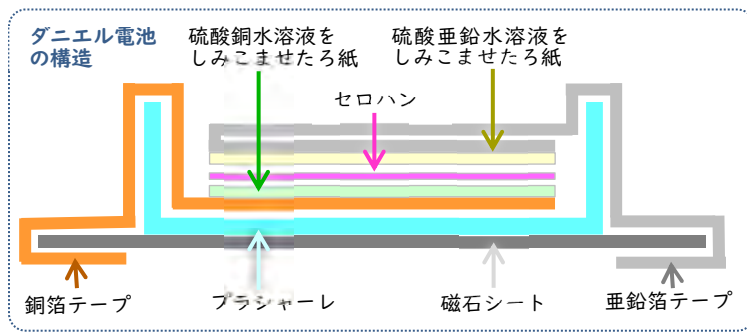
### 1. ダニエル電池を作ろう

- 1-1. ろ紙を硫酸銅水溶液、硫酸亜鉛水溶液に浸しておく
- 1-2. 両面テープで磁石シートにプラシャーレを貼る
- 1-3. 銅箔テープを磁石シート・シャーレに貼る
- 1-4. 亜鉛箔テープを磁石シート・シャーレに貼る
- 1-5. ピンセットで硫酸銅水溶液をしみこませたろ紙を銅箔テープの上に重ねる
- 1-6. ピンセットでろ紙の上にセロハンを重ねる
- 1-7. ピンセットで硫酸亜鉛水溶液をしみこませたろ紙をセロハンの上に重ねる
- 1-8. 亜鉛箔を上から密着するように押さえつける

### 2. ダニエル電池で発電しよう

- 2-1. 回路カードで回路を作って、発電しているか LED、電子メロディ、モーターで確認する
- 2-2. ダニエル電池でどのくらい発電しているか、電圧、電流を測ってみよう

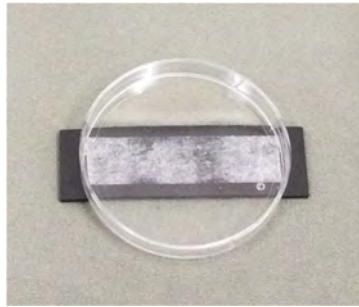
- ⑤ 【片付け】
- ⑥ 【考察とまとめ】電池の中でどのような変化が起きているのだろうか



<ダニエル電池の作り方> ※前頁「ダニエル電池の構造」を参考にして組み立てます。



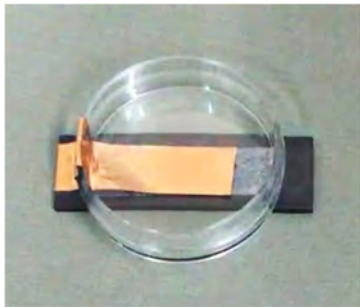
1. マイクロチューブに入った硫酸銅水溶液、硫酸亜鉛水溶液にろ紙を浸しておく。



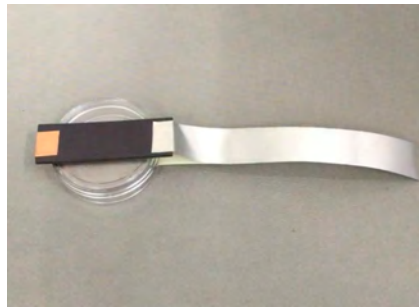
2. 両面テープで磁石シートにブラジャーレを貼る。



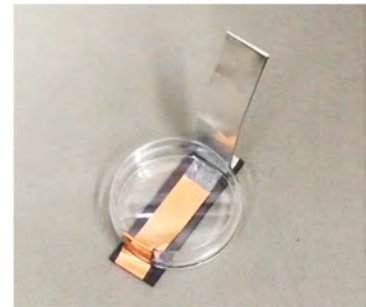
3① 銅箔テープを磁石シート・シャーレに貼る。磁石の裏に 5-8 mm 程度貼って折り返す。



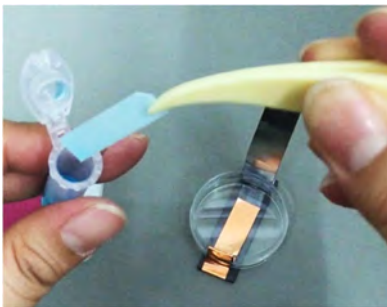
3② 銅箔テープを磁石シート・シャーレに貼る。



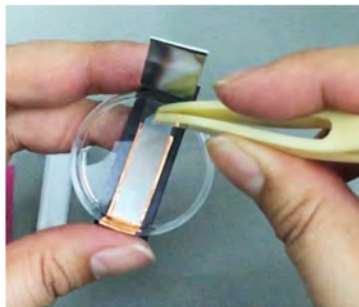
4① 亜鉛箔テープを磁石シート・シャーレに貼る。磁石の裏に 5-8 mm 程度貼って折り返す。



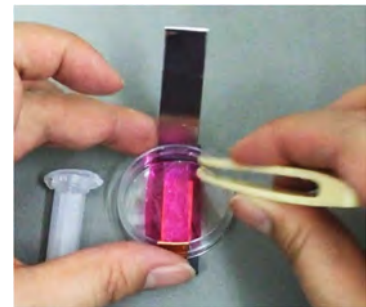
4② 端から 30-35 mm で折り、テープ同士を貼りつける。亜鉛箔テープは立てたままにしておく。



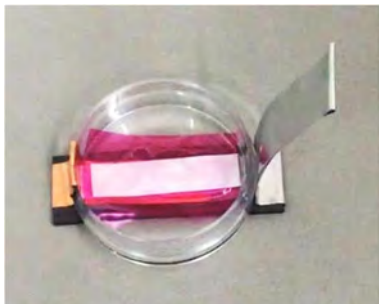
5① ピンセットで硫酸銅水溶液をしみこませたろ紙を取り出す。



5② 硫酸銅水溶液をしみこませたろ紙を銅箔テープの上に重ねる。



6. ピンセットでろ紙の上にセロハンを重ねる。※丸まったり、しわが寄ったりしないように注意する。



7. ピンセットで硫酸亜鉛水溶液をしみこませたろ紙をセロハンの上に重ねる。

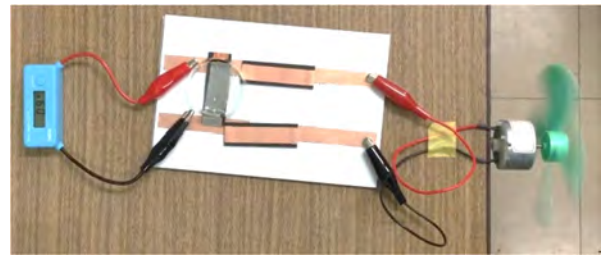
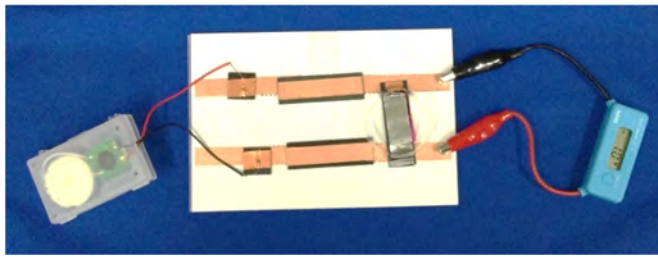


8. 液を触らないように、ラップフィルムの上から、亜鉛箔がろ紙に密着するように押さえつける。



ダニエル電池の完成

<発電実験の様子> ※ 電圧計はネオジム磁石でとめている。手で押さえても、回路カードをはさんでもよい。



<注意>

- 硫酸銅・硫酸亜鉛は劇物なので、直接触らない（ついたらすぐ洗う・終了後は必ず手を洗う）、安全メガネを着用する、廃液を流さず適切に処理をする

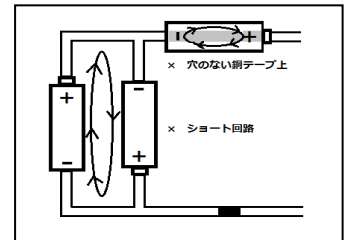
<http://www.japse.or.jp/wp-content/uploads/danierudenchi.pdf>

※ もし直接触れてしまった場合、硫酸亜鉛は多量の水で、硫酸銅は多量の水と石鹸で洗う。目に入った場合は水で数分間注意深く洗う。コンタクトレンズは、外して目の洗浄を続ける。

- 回路カード

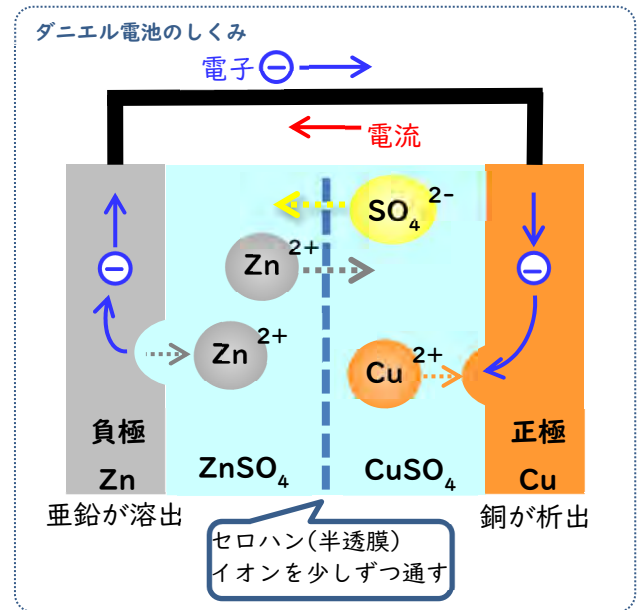
図のように乾電池だけの回路(ショート回路)を作らないように注意する。(特にアルカリ電池) 乾電池が発熱しやけどすることがある。

穴が開いた箇所を埋めるように、豆電球やモーターなどの電気部品を置くと回路ができる。穴がない箇所に置いた場合、その電気部品に電流が流れないので注意する。



<参考情報>

- 化学変化を利用して、物質が持っている化学エネルギーを電気エネルギーにして取り出す装置を**化学電池**という。
- ボルタ電池は希硫酸にマイナス側が亜鉛極板、プラス側が銅極板という組み合わせで、プラス側で水素が発生して分極をおこし、すぐに起電力がなくなる欠点があった。
- ダニエル電池：J.F.ダニエルが1836年に発明した化学一次電池。素焼きの容器や半透膜で電解液を分離し、プラス側に硫酸銅水溶液、マイナス側に硫酸亜鉛水溶液を用いることによって起電力の変化が少なく、気体も発生しない実用性が向上した電池となった。放電を持続させるためには、ZnSO<sub>4</sub>水溶液の濃度を薄く、CuSO<sub>4</sub>水溶液の濃度を濃くすると良い。電解質濃淡電池の原理も利用できる。



- 回路カード：はがきサイズの金属シート（表面絶縁）に銅箔テープを貼った台紙に、磁石シートと一体になった豆電球や乾電池などを置くことで回路をつくることのできる実験教材。部品の付け替えが容易で、簡単に電気回路を作ることができ、見た目にもわかりやすく実験ができる。部品や器具を加えることで、小・中学校理科の電気単元の実験を行うことができる。本教材は自作することができる。

※本教材は、かがく教育研究所 回路カードを参考に作製しました。

参考：YouTube <https://youtu.be/PvEYg5t3j1w>

