

1

電流でパンを焼こう

1. 実験のねらい

ニクロム線に電流が流れると熱が発生します。この熱のことをジュール熱といいます。電気ストーブや電熱器の熱はこの熱を利用したものです。導線を電流がながれたときに発生する熱量は、導線の抵抗と電流の強さの2乗に比例するというもので、ジュールの法則と呼ばれています。このジュール熱を利用してパンを焼いてみましょう。

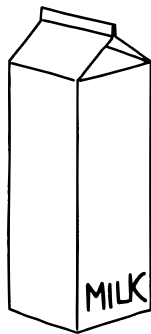
ニクロム線がなくても、パンの生地自体が発熱して、おいしいパンができあがります。

2. 準備するもの

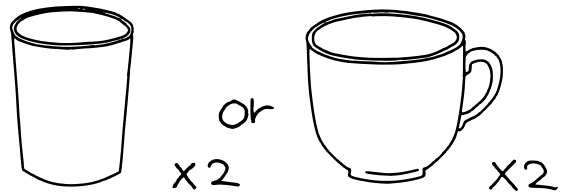
・ホットケーキミックス（市販のもの 250円ぐらい）

・水 又は 牛乳（おいしく食べたいとき）

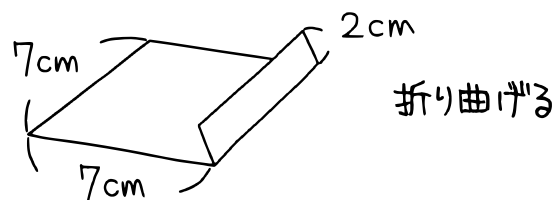
・牛乳パック



・紙コップ×2（普通のコーヒーカップでもよい）



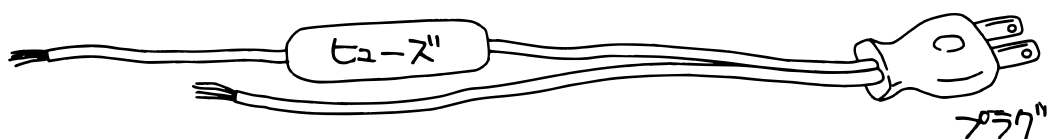
・ステンレス板（70×90×0.3mm）×2



自分でステンレス板を切るのは大変なので、購入時に切ってもらっておく。また、バリがあると手を切ったりして危険なので、バリをとってもらおう。ついでに、上2cmで折り曲げてもらえれば楽です。

・ビニールテープ

・100V用電源コード・差込（ACプラグ）

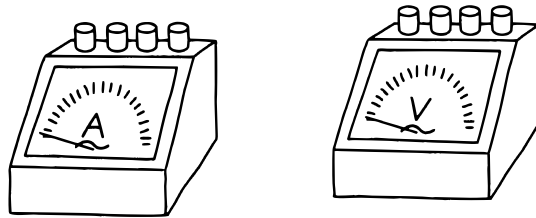


ショートを防ぐため、図のように長さを変えておく。

- ・管ヒューズ（3 A）とヒューズソケット（コードの途中に入れるもの）



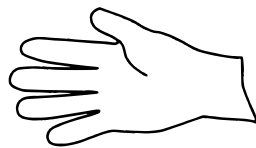
- ・交流電流計・電圧計（パンを焼くだけなら電圧計は必要ありません）



- ・みの虫クリップ付の導線（ワニグチクリップは金属部分が露出しているので危険）

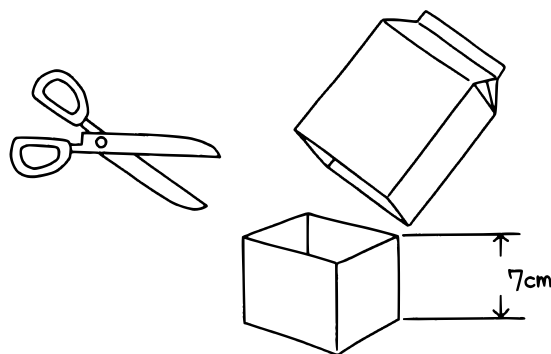


- ・手袋・軍手がビニール手袋（感電やけがを防ぐため）

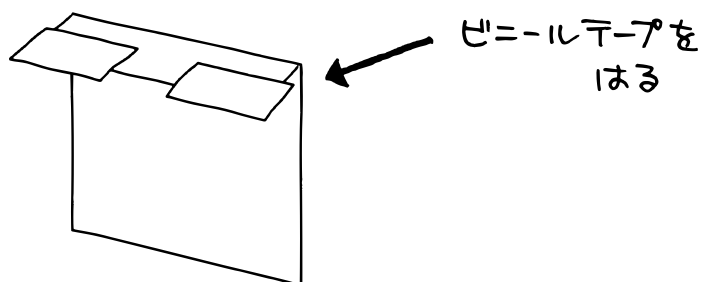


3. 手順

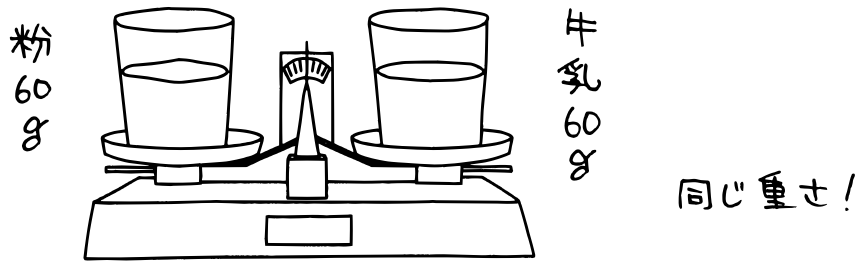
カッターか、はさみを使い、牛乳パックを図のように、一辺が7 cmの立方体に切る。



ステンレス板の曲げた部分の中央を残して、図のようにビニールテープを貼り、感電したりエッジで手を切るのを防ぎます。



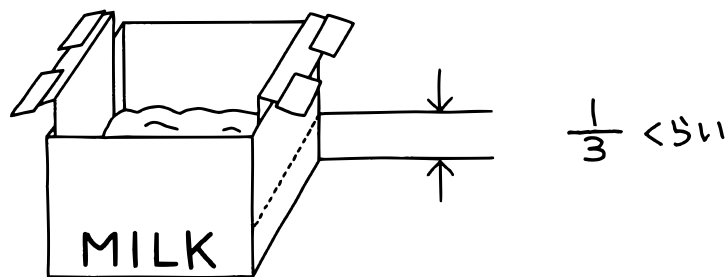
ホットケーキミックス60グラムと同量の重さの水（又は牛乳）と混ぜ合わせます。一度に混ぜるのではなく、粉に少しずつ水（又は牛乳）を入れていきます。



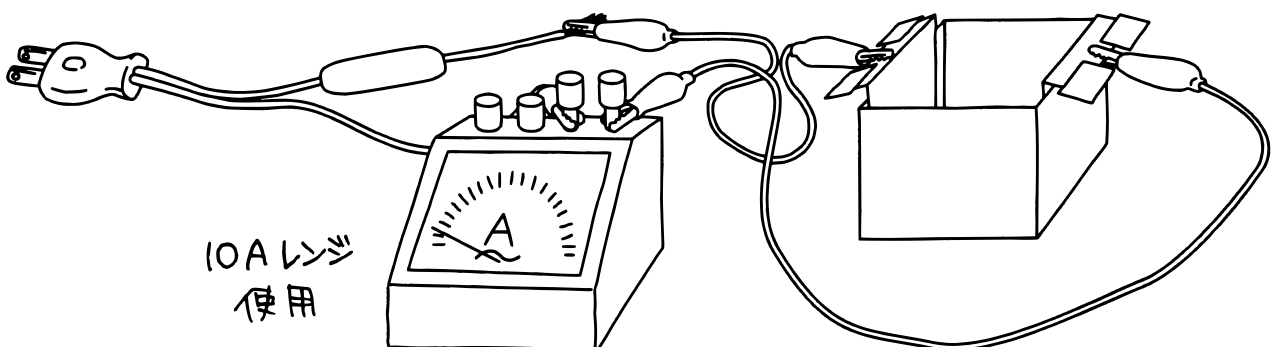
よくこねます。（あまり柔らかく溶かない方が、うまく焼けます。）



2枚のステンレス板の間に、こねた粉末を容器の1/3くらいまで流し込む。（粉は焼き上がると、3倍ぐらいに体積が増えますので、あまり多く入れるとパックからはみ出します。）

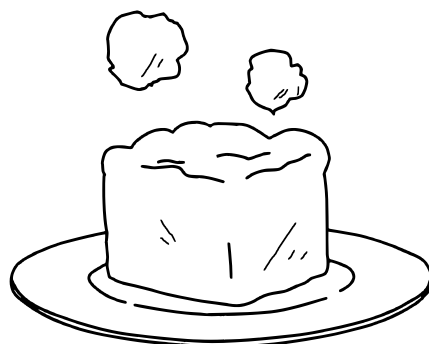


図のように配線し、コンセントに差し込む。



1分おきに電流を測り、グラフに記入する。

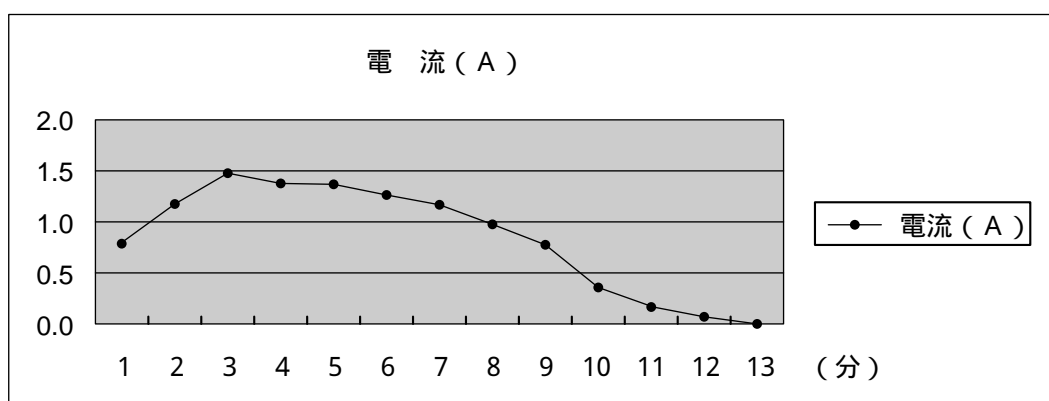
電流が流れなくなったら、パンの焼き上がりです。



できたら、温かいうちに食べましょう。付属のシロップやジャム、蜂蜜をつけるともっとおいしいです。

4. 留意点

実測データ



- ・電極がパンの中に若干溶けだしているのので、電極付近は、切り捨てて食用にしない。
- ・ヒューズの代わりに、100Wの電球を直列に入れても良いが、焼き上がるまでに30分近くかかる。
- ・感電に十分注意し、できれば手袋をさせた方がよい。
- ・中学生ならば、グラフから、そう電力量（エネルギー量）の計算ができます。

5. 参考資料

- ・「理科がおもしろい」ガリレオ工房編、日本評論社
- ・「理科おもしろ実験、ものづくり完全マニュアル」左巻健男 東京書籍