

電気エネルギーとそのはたらき

◎電気器具は、電気を使ってどんなはたらきを起こしているか、考えてみよう。

電気 → (例 電球) → 光・熱
 電気 → (テレビ) → 光・音
 電気 → (扇風機) → 動き(回転)
 電気 → (ハロゲンヒーター) → 熱

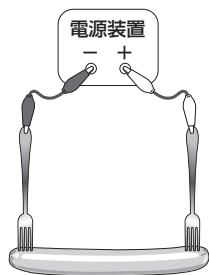
複数のはたらきが挙げられ、そのままかく主たるはたらきに注目させる

1秒あたりに使われる電気エネルギーの大きさを **消費電力** という。
 単位は **W** (読み **ワット**)

$$\text{電力} \text{ [W]} = \text{電圧} \text{ [V]} \times \text{電流} \text{ [A]}$$

※ 1V の電圧で 1A の電流が流れるとき、1秒あたりに使われる電力を 1W とする。

【実験】魚肉ソーセージに電流を流してみると、どんなことが起こるだろうか。



《注意》

- ◇ フォーク同士やプラグが接触しないように気をつける。
- ◇ 電流を流している間、フォークやプラグ部分に絶対に触れない。

● 気付いたことは何だろう。

ソーセージが温かくなっている。

フォークの間の電流が流れる部分だけ温かくなり、外側は冷たいまま。

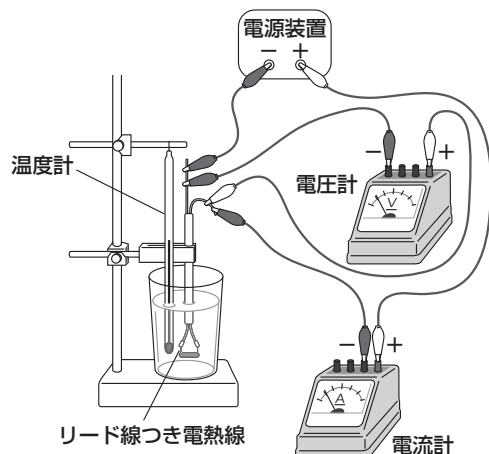
フォークに付いた部分が焦げている。

など

電熱線(抵抗器)も使っているのと熱くなっていたことを思い出させるとよい

消費した電気エネルギーでソーセージが温かくなった。(熱が発生した)
 じょじょに温かくなったので、時間をかければかけるほど高温になる。(はず)

〔次回は……どれくらいの熱が発生するのか、調べてみよう〕



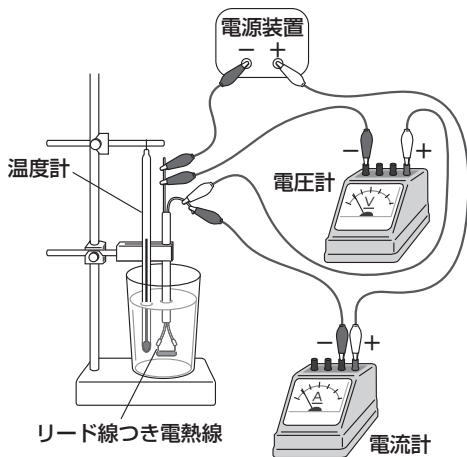
電熱線に発生した熱

↓
水を温める

↓
水の温度が上がる

水の上昇温度で発生した熱量を測る

消費電力と水の上昇温度の関係



- ◇ 班ごとに電圧を分担して測定する
- ◇ 器具に水がつかないように気を付ける

3.0 V ~ 6.0 V の間で測定する。

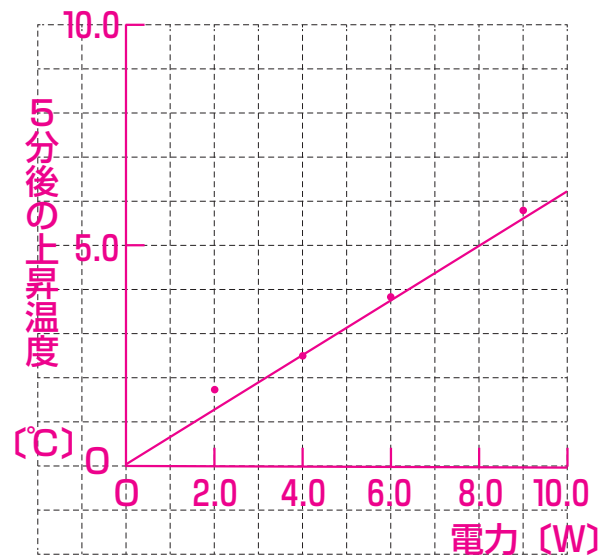
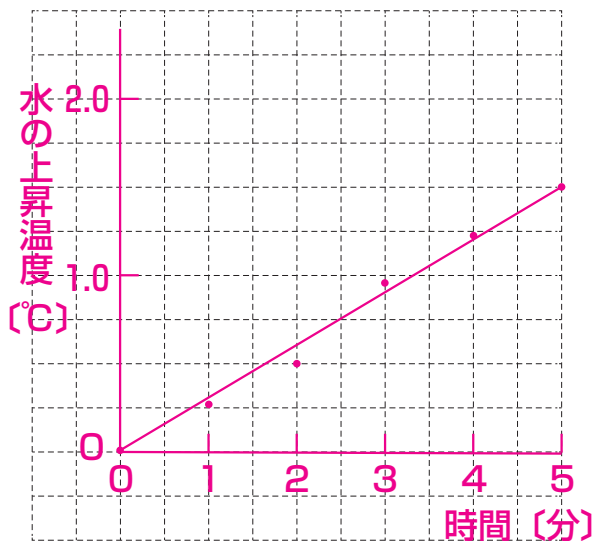
自分の班の担当する電圧は 3.0 V

電流 0.72 A 電力 2.2 W

時間 [分]	0	1	2	3	4	5
水の温度 [°C]	13.8	14.0	14.3	14.7	15.0	15.3
水の上昇温度 [°C]	0	0.2	0.5	0.9	1.2	1.5

各班の電力の大きさと5分後の上昇温度の関係

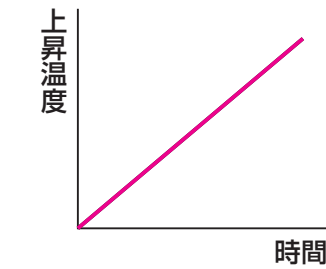
	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班	9班	10班
電圧 [V]	3.0	4.0	5.0	6.0	3.0	4.0	5.0	6.0	3.0	4.0
電流 [A]	0.72	1.00	1.23	1.49	0.72	1.00	1.23	1.49	0.72	1.00
電力 [W]	2.2	4.0	6.2	8.9	2.2	4.0	6.2	8.9	2.2	4.0
5分後の 上昇温度 [°C]	1.5	2.4	3.6	5.6	1.5	2.4	3.6	5.6	1.5	2.4



【実験結果から言えることは何だろう】

- 電流を流すほど、温度は上昇する。
- 発生する熱量は、電流を流した時間に比例する。
- 電力が大きいほど、5分後の上昇温度は高い。
- 発生する熱量は、電力に比例する。

発生する熱量と消費電力の関係



(前回の復習)

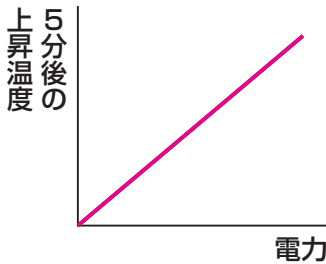
水の温度上昇で測定した

・発生する熱量は、電流を流した時間に比例する。

5分後の水の温度
上昇で測定した

グラフが右肩上がりの直線

グラフが右肩上がりの直線



・発生する熱量は、電力に比例する。

【まとめ】

発生する熱量は、電力の大きさと流した時間に比例する。

1W の電力で、電流を 1 秒間流すと、
1J の電気エネルギーを消費して、
1J の熱が発生する。

$$\text{電力量 [J]} = \text{電力 [W]} \times \text{時間 [秒]}$$

単位 J (ジュール)、kW 時 (KWh、キロワット時)

1kW の電力で、電気を 1 時間使ったときの電力量を 1kWh という。

$$\begin{aligned} \bullet 1\text{kWh} &= 1000\text{W} \times 1 \text{ 時間 (3600 秒)} \\ &= 3600000 \text{ J (360 万 J)} \end{aligned}$$

【電気器具の消費電力を調べよう】

電気器具	消費電力 [W]	1 時間使ったときの電力量	1 日使ったときの電力量
(例) テレビ	100W	100Wh	2.4kWh (2400Wh)

【実験を振り返る】

(前提) 1g の水の温度を 1℃上昇させるには、1cal の熱が必要である。

1cal = 約 4.2J と考える。



○ どうしてこのような差が出たのか、考えてみよう。

- ・ 測り間違いがあったのではないかな。
- ・ フタをしなかったから、そこから逃げた。

逃げた熱がある

時間があれば、逃げる熱を防ぐ工夫を考える