

4 電熱線に電流を流したときの電熱線の発熱について調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

- 〔実験1〕
- ① 図1のように、発泡ポリスチレンのカップの中に、 2.0Ω の電熱線と温度計を入れ、電圧計、電流計、電源装置、スイッチ、端子A、端子B、端子Cを、クリップと導線で接続した。ただし、端子Bと端子Cの間には導線Pが接続してある。
 - ② 発泡ポリスチレンのカップの中に室温と同じ温度の水を入れた。
 - ③ スイッチを入れ、電圧計の値が $5.0V$ になるように調節した。
 - ④ 水の温度を温度計で測定してから、ストップウォッチのスタートボタンを押した。
 - ⑤ 発泡ポリスチレンのカップの中の水をかき混ぜながら、1分ごとに10分まで水の温度を温度計で測定した。
 - ⑥ 次に、発泡ポリスチレンのカップの中の電熱線を、 5.0Ω と 10.0Ω の電熱線にかえて、それぞれの場合について、②から⑤までと同じことを行った。
ただし、発泡ポリスチレンのカップの中に入れる水の量は全て同じとした。

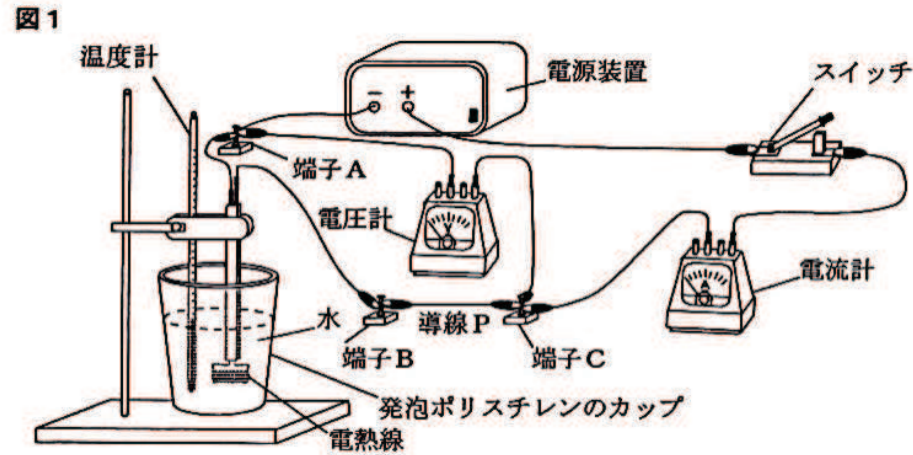
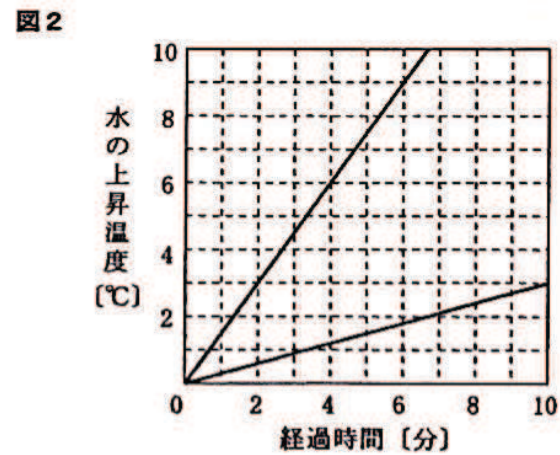


図2は、横軸に経過時間〔分〕を、縦軸に水の上昇温度〔 $^{\circ}C$ 〕をとり、〔実験1〕の 2.0Ω 、 5.0Ω 、 10.0Ω の電熱線を用いた3つの実験のうち、2つの実験の結果をグラフに表したものである。



- 〔実験2〕
- ① 〔実験1〕の図1の電熱線を 2.0Ω の電熱線に戻し、図1の端子Bと端子Cの間の導線Pを取り外して、かわりに 3.0Ω の抵抗を接続した。
 - ② 発泡ポリスチレンのカップの中の水の量と温度を〔実験1〕の②と同じにして、〔実験1〕の③から⑤までと同じことを行った。

ただし、〔実験1〕と〔実験2〕において、発泡ポリスチレンのカップの中にある電熱線で生じた熱は、全て水の温度上昇に使われるものとする。また、全ての熱は発泡ポリスチレンのカップから外部へ逃げないものとする。

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) 〔実験1〕で、 2.0Ω の電熱線には、何Aの電流が流れているか。小数第1位まで求めなさい。
- (2) 〔実験1〕の 2.0Ω 、 5.0Ω 、 10.0Ω の電熱線を用いた3つの実験のうち、図2に示されていない残り1つの電熱線を用いた実験結果のグラフを解答欄の図2に書き加えなさい。
- (3) 次の文章は、〔実験1〕の結果について説明したものである。文章中の(Ⅰ)から(Ⅲ)までにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

電力が一定の場合、水の上昇温度は電熱線に電流を流した時間に(Ⅰ)する。抵抗の値が異なる電熱線を用いても、(Ⅱ)が等しければ、水の上昇温度も等しい。
また、電流を一定時間流した場合、電熱線にかかる電圧が一定であれば、電熱線の抵抗の値が(Ⅲ)ほど、水の温度は上昇する。

- | | | | |
|---|------------------|---|-------------------|
| ア | Ⅰ 比例、Ⅱ 電流、Ⅲ 大きい | イ | Ⅰ 反比例、Ⅱ 電流、Ⅲ 大きい |
| ウ | Ⅰ 比例、Ⅱ 電流、Ⅲ 小さい | エ | Ⅰ 反比例、Ⅱ 電流、Ⅲ 小さい |
| オ | Ⅰ 比例、Ⅱ 電力量、Ⅲ 大きい | カ | Ⅰ 反比例、Ⅱ 電力量、Ⅲ 大きい |
| キ | Ⅰ 比例、Ⅱ 電力量、Ⅲ 小さい | ク | Ⅰ 反比例、Ⅱ 電力量、Ⅲ 小さい |

- (4) 〔実験2〕では、ストップウォッチのスタートボタンを押してから5分後に、水の温度は $19.4^{\circ}C$ になった。次の文章中の(Ⅰ)と(Ⅱ)のそれぞれにあてはまる数値として最も適当なものを、下のアからコまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

〔実験2〕の②では、〔実験1〕で 2.0Ω の電熱線を用いて電流を流しているときに比べて、水の中の電熱線の消費電力は(Ⅰ)倍になる。
また、〔実験2〕の②では、ストップウォッチのスタートボタンを押してから10分後の水の温度は(Ⅱ) $^{\circ}C$ であった。

- | | | | | | | | | | |
|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|
| ア | 0.16 | イ | 0.40 | ウ | 1.67 | エ | 2.50 | オ | 6.25 |
| カ | 19.6 | キ | 20.6 | ク | 21.9 | ケ | 22.4 | コ | 31.9 |