

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

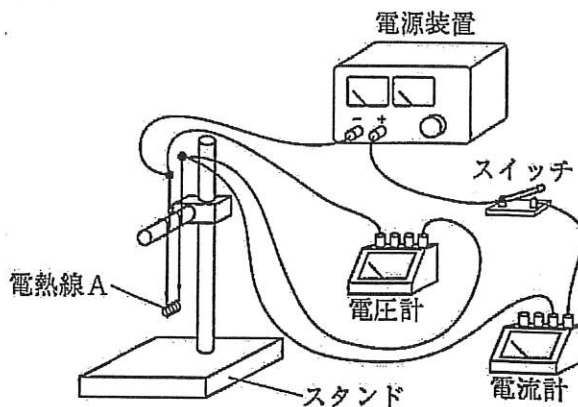
5. 電流と発熱②

高受ゼミ G

電熱線に流れる電流とエネルギーの移り変わりを調べる実験について、次の各問に答えよ。
 <実験1>を行ったところ、<結果1>のようになった。

<実験1>

- (1) 電流計、電圧計、電気抵抗の大きさが異なる電熱線Aと電熱線B、スイッチ、導線、電源装置を用意した。
- (2) 電熱線Aをスタンドに固定し、図1のように、回路を作った。
- (3) 電源装置の電圧を1.0Vに設定した。
- (4) 回路上のスイッチを入れ、回路に流れる電流の大きさ、電熱線の両端に加わる電圧の大きさを測定した。
- (5) 電源装置の電圧を2.0V、3.0V、4.0V、5.0Vに変え、<実験1>の(4)と同様の実験を行った。
- (6) 電熱線Aを電熱線Bに変え、<実験1>の(3)、(4)、(5)と同様の実験を行った。



		電源装置の電圧 [V]				
		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電熱線A	回路に流れる電流の大きさ [A]	0.17	0.33	0.50	0.67	0.83
	電熱線Aの両端に加わる電圧の大きさ [V]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電熱線B	回路に流れる電流の大きさ [A]	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25
	電熱線Bの両端に加わる電圧の大きさ [V]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

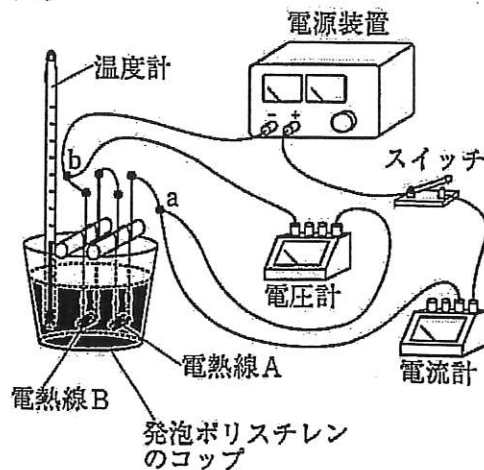
[問1] <結果1>から、電熱線Aについて、電熱線Aの両端に加わる電圧の大きさと回路に流れる電流の大きさの関係を、解答用紙の方眼を入れた図に●を用いて記入し、グラフをかけ。また、電熱線Aの両端に加わる電圧の大きさが9.0Vのとき、回路に流れる電流の大きさは何Aか。

次に、<実験2>を行ったところ、<結果2>のようになった。

<実験2>

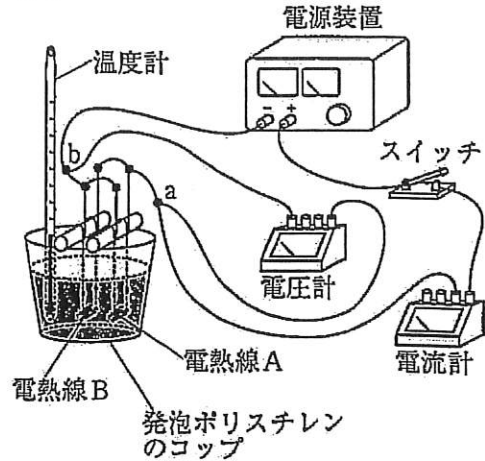
- (1) 電流計、電圧計、<実験1>で使用した電熱線Aと電熱線B、200gの水が入った発泡ポリスチレンのコップ、温度計、ガラス棒、ストップウォッチ、スイッチ、導線、電源装置を用意した。
- (2) 図2のように、電熱線Aと電熱線Bを直列に接続し、回路を作った。
- (3) 電源装置の電圧を5.0Vに設定した。
- (4) 回路上のスイッチを入れる前の水の温度を測定し、ストップウォッチのスタートボタンを押すと同時に回路上のスイッチを入れ、回路に流れる電流の大きさ、回路上の点aから点bまでの間に加わる電圧の大きさを測定した。
- (5) 1分ごとにガラス棒で水をゆっくりかきませ、回路上のスイッチを入れてから5分後の水の温度を測定した。

図2



(6) 図3のように、電熱線Aと電熱線Bを並列に接続し、回路を作り、＜実験2＞の(3)、(4)、(5)と同様の実験を行った。

図3



＜結果2＞

	電熱線Aと電熱線Bを直列に接続したとき	電熱線Aと電熱線Bを並列に接続したとき
電源装置の電圧 [V]	5.0	5.0
スイッチを入れる前の水の温度 [°C]	20.0	20.0
回路に流れる電流の大きさ [A]	0.5	2.1
回路上の点aから点bまでの間に加わる電圧の大きさ [V]	5.0	5.0
回路上のスイッチを入れてから5分後の水の温度 [°C]	20.9	23.8

〔問2〕 ＜結果1＞と＜結果2＞から、電熱線Aと電熱線Bを直列に接続したときと並列に接続したときの回路において、直列に接続したときの電熱線Bに流れる電流の大きさと並列に接続したときの電熱線Bに流れる電流の大きさを最も簡単な整数の比で表したものととして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 1 : 5 イ 2 : 5 ウ 5 : 21 エ 10 : 21

〔問3〕 ＜結果2＞から、電熱線Aと電熱線Bを並列に接続し、回路上のスイッチを入れてから5分間電流を流したとき、電熱線Aと電熱線Bの発熱量の和を＜結果2＞の電流の値を用いて求めたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 12.5 J イ 52.5 J ウ 750 J エ 3150 J

〔問4〕 ＜結果1＞と＜結果2＞から、電熱線の性質とエネルギーの移り変わりの様子について述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 電熱線には電気抵抗の大きさが大きくなると電流が流れにくくなる性質があり、電気エネルギーを熱エネルギーに変換している。
 イ 電熱線には電気抵抗の大きさが大きくなると電流が流れにくくなる性質があり、電気エネルギーを化学エネルギーに変換している。
 ウ 電熱線には電気抵抗の大きさが小さくなると電流が流れにくくなる性質があり、熱エネルギーを電気エネルギーに変換している。
 エ 電熱線には電気抵抗の大きさが小さくなると電流が流れにくくなる性質があり、熱エネルギーを化学エネルギーに変換している。