

1/23 までの H.W

問5 Kさんは、電熱線から発生する熱と水の温度上昇について調べるために、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。ただし、回路に電流計などを接続した場合、それらの器具の接続による電流の値の変化は考えないものとし、回路に電流を流しているときは、電熱線の抵抗の大きさは変化しないものとする。

〔実験1〕 図1のように、電源装置、 $14\Omega$ の電熱線、スイッチ、電流計をつないだ回路をつくり、スイッチを閉じて回路に $1.0\text{A}$ の電流が流れるように調節した。発泡ポリスチレンのコップに入れた $20^\circ\text{C}$ のくみ置きの水 $50\text{g}$ にこの電熱線と温度計を入れ、300秒後まで30秒ごとに水をよくかき混ぜながら水の温度を測定した。次に、回路に $0.5\text{A}$ の電流が流れるように調節して同じ測定をした。さらに、回路に流れる電流が $1.0\text{A}$ と $0.5\text{A}$ のそれぞれで、コップに入れる水を $100\text{g}$ 、 $200\text{g}$ に取りかえてそれぞれ同じ測定をしたところ、6回の実験での時間と水の温度との関係は、図2のようなグラフになった。

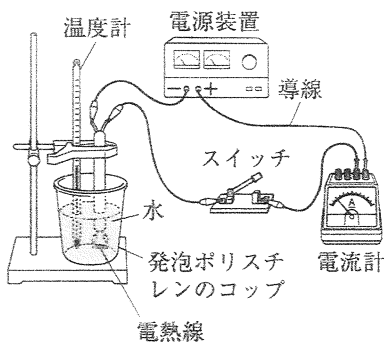


図1

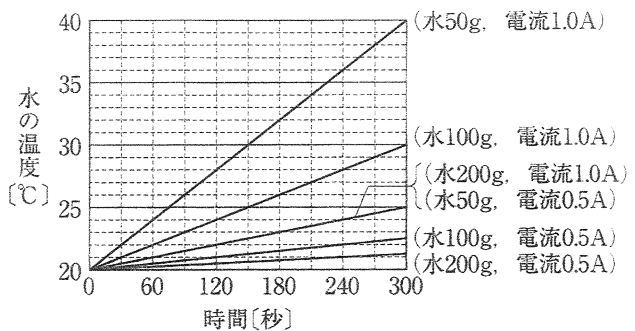


図2

〔実験2〕 図1の発泡ポリスチレンのコップをガラスのコップに取りかえて、コップに入れた $20^\circ\text{C}$ のくみ置きの水 $50\text{g}$ に電熱線と温度計を入れ、 $1.0\text{A}$ の電流が流れるように調節して、300秒後まで30秒ごとに水をよくかき混ぜながら水の温度を測定した。

(ア) 〔実験1〕で、電熱線に $0.5\text{A}$ の電流が流れているときの電力として最も適するものを次の1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

1.  $3.5\text{W}$       2.  $7.0\text{W}$       3.  $10.5\text{W}$       4.  $14.0\text{W}$       5.  $21.0\text{W}$       6.  $28.0\text{W}$

- (イ) 次の  は、〔実験1〕の結果からわかることについて述べたものである。文中の（ X ）、（ Y ）にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

図2の縦軸の数量を「水の上昇温度」と考えると、どのグラフも原点を通る直線のグラフになっていることから、水の上昇温度は、電流を流した時間に比例していることがわかる。また、水の上昇温度は、水の質量と電流を流した時間が一定のとき、（ X ）に比例しているといえる。さらに、同じ大きさの電流を同じ時間流した結果を水の質量が異なる場合で調べると、水の上昇温度は、水の質量に（ Y ）していることがわかる。

1. X：電熱線に流れた電流      Y：反比例
2. X：電熱線が消費した電力      Y：比例
3. X：電熱線に流れた電流      Y：比例
4. X：電熱線が消費した電力      Y：反比例

- (ウ) 〔実験1〕で、 $14\Omega$ の電熱線に流れる電流を $2.0\text{A}$ に調節して、発泡ポリスチレンのコップに入れたくみ置きの水 $200\text{g}$ に電熱線を入れて、 $75$ 秒加熱した。このとき、水の上昇温度は何 $^{\circ}\text{C}$ になるか。最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

1.  $2.5^{\circ}\text{C}$       2.  $5.0^{\circ}\text{C}$       3.  $10.0^{\circ}\text{C}$       4.  $20.0^{\circ}\text{C}$

- (エ) 次の  は、〔実験2〕についての先生とKさんの会話である。文中の（ あ ）、（ い ）に最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。

先 生 「〔実験2〕において、 $300$ 秒後の水の温度は、〔実験1〕のときと比べてどのようなになったと考えられますか。」

Kさん 「はい、（ あ ）になったと考えられます。」

先 生 「そうですね。では、〔実験2〕のガラスのコップのときの水 $1\text{g}$ を $1^{\circ}\text{C}$ 上昇させるのに必要な熱量は、〔実験1〕の発泡ポリスチレンのコップのときと比べてどうなっていると考えられますか。」

Kさん 「（ い ）と考えられます。」

先 生 「そのとおりです。では、どうして水の上昇温度が（ あ ）になったか、次回の授業で考えてみましょう。」

- (あ)の選択肢    1. 等しく                      2. 高く                      3. 低く
- (い)の選択肢    1. 小さくなる                      2. 変わらない                      3. 大きくなる