

- 7 電流による発熱量について調べるために、次の実験を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

〔実験〕1. 図1のような2つの電熱線A(電気抵抗 6Ω)、電熱線B(電気抵抗 3Ω)を用意した。

2. 図2のような装置をつくり、ポリエチレンのビーカーにくみ置きの水を入れた。

3. スイッチを入れ、電熱線Aに加える電圧を 6V に調節して、水をかき混ぜながら、1分ごとに水の上昇温度を測定した。

4. 電熱線Aを電熱線Bにかえ、同様の操作を行い、結果を図3のグラフにまとめた。

図1

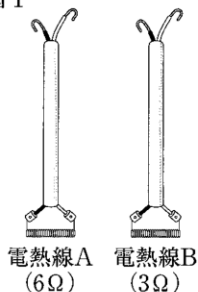


図2

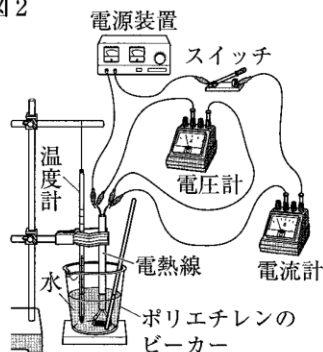
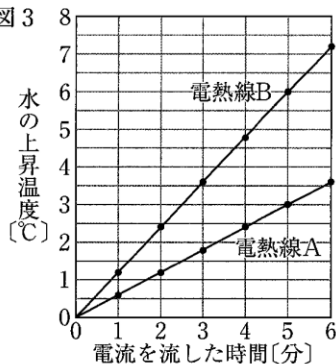


図3

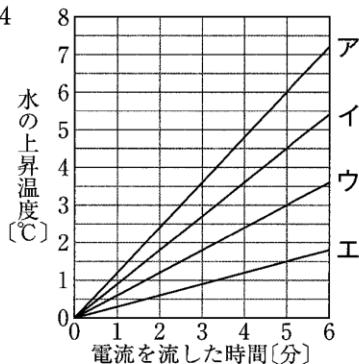


(1) 実験の3で、電熱線Aに 6V の電圧を加えたとき、①電流計の示す値は何Aか。また、②電熱線Aが消費する電力は何Wか。

(2) 実験の4で、5分間電流を流したときの電熱線Bの発熱量は何Jか。

(3) 電熱線Bに加える電圧を 3V にして、実験の4と同様の実験を行った場合、水の上昇温度と電流を流した時間の関係を表すグラフはどのようなになるか。最も適当なものを図4のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図4



(4) 図2の電熱線を、電熱線Aと電熱線Bを並列につないだものにかえて、ビーカーにくみ置きの水を実験と同じ量だけ入れ、水をかき混ぜながら、10分間電流を流した。このとき、電圧計の示す値は 6V であった。10分後の水の上昇温度は何°Cか。

(1) 電流計の示す値は $6 \div 6 = 1(\text{A})$ 消費する電力は「電力(W) = 電圧(V) × 電流(A)」より、 $6 \times 1 = 6(\text{W})$

(2) 電熱線Bの電流の大きさは $6 \div 3 = 2(\text{A})$ 電力の大きさは $6 \times 2 = 12(\text{W})$ 「発熱量(J) = 電力(W) × 電流を流した時間(s)」より、 $12 \times (5 \times 60) = 3600(\text{J})$

(3) 実験のときと比べて、電圧の大きさは $\frac{1}{2}$ 倍、電流の大きさも $\frac{1}{2}$ 倍なので、同じ時間だけ電流を流したときの電熱線Bの発熱量は $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}) = \frac{1}{4}$ 倍になる。よって、水の上昇温度を示すグラフのかたむきは、図3の電熱線Bのグラフのかたむきの $\frac{1}{4}$ となる。

(4) 回路全体の電力は $6 + 12 = 18(\text{W})$ であり、水の上昇温度は電力と電流を流した時間に比例することから、10分後の水の上昇温度は、 $3 \times \frac{18}{6} \times \frac{10}{5} = 18(^\circ\text{C})$

(1)	①	1	A
	②	6	W
(2)	3600		J
(3)	エ	34	
(4)	18		°C