

7

電熱線の発熱について調べるために、次の実験を行った。これについて、との問い合わせに答えなさい。

[実験1] 1. 热を伝えにくい容器に、くみ置きの水100gを入れた。図1のように、6V-6Wの電熱線Aを用いて回路をつくり、電源装置で6Vの電圧を加えて電流を流し、ガラス棒で水をかき混ぜながら、1分ごとに水の温度を測定した。

2. 電熱線Aを6V-12Wの電熱線B、6V-24Wの電熱線Cにかえ、それぞれ1と同様の操作を行った。図2は、実験の結果をもとに、電流を流した時間と水の上昇温度との関係をグラフに表したものである。

図1

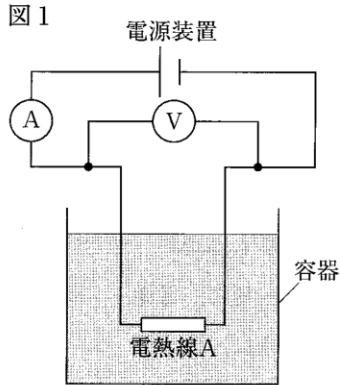
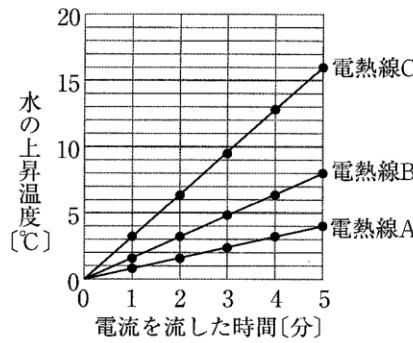
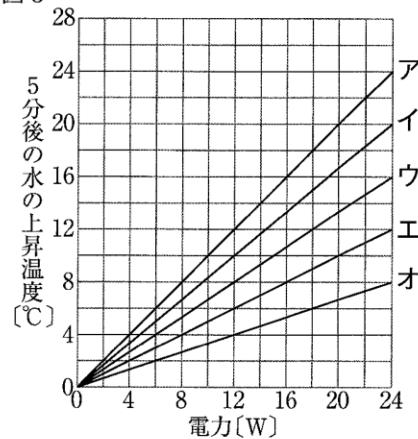


図2



- (1) 電熱線Aの抵抗は何Ωか。
- (2) 電流を流してから5分間に電熱線Bから発生した熱量は何Jか。
- (3) 図2をもとに、電熱線の電力と5分後の水の上昇温度の関係をグラフに表すとどのようになるか。最も適当なものを図3のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

図3



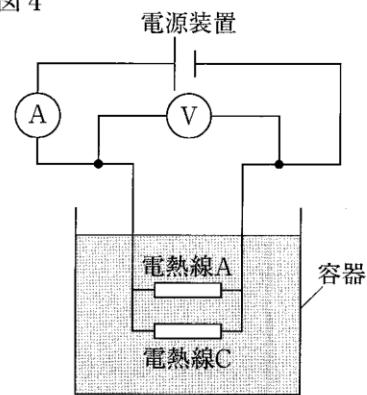
[実験2] 热を伝えにくい容器に、くみ置きの水100gを入れた。

図4のように、電熱線Aと電熱線Cを並列につないだ回路をつくり、電源装置で6Vの電圧を加えて5分間電流を流し、水の上昇温度を調べた。

- (4) 5分後の水の上昇温度は何℃になったか。最も適当なものを次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 18°C イ 20°C ウ 22°C エ 24°C

図4



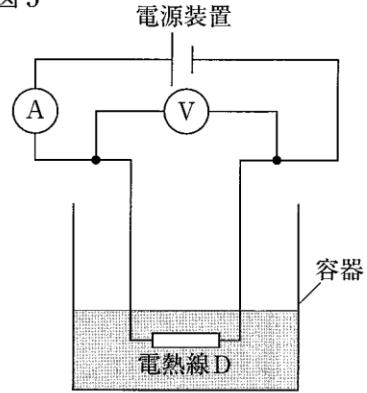
[実験3] 热を伝えにくい容器に、くみ置きの水50gを入れた。

図5のように、電熱線Aを電熱線Dにかえた回路をつくり、電源装置で6Vの電圧を加えて5分間電流を流したところ、水の上昇温度は24°Cであった。

- (5) 電熱線Dは6V - 何Wか。最も適当なものを次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 14W イ 16W ウ 18W エ 20W

図5



(1) 「電力(W)=電圧(V)×電流(A)」より、 $6(W) \div 6(V) = 1(A)$ 、「抵抗(Ω)=電圧(V)÷電流(A)」(オームの法則)より、 $6(V) \div 1(A) = 6(\Omega)$ である。

(2) 「発熱量(J)=電力(W)×時間(s)」より、 $12(W) \times (60 \times 5)(s) = 3600(J)$ である。

(4) 並列回路なので、電熱線A, Cどちらにも6Vの電圧が加わる。図2より、6Vの電圧を5分間加えたときの水の上昇温度はそれぞれ4°C, 16°Cなので、 $4+16=20(^{\circ}\text{C})$ である。

(5) 実験3では水50gで行っているので、水100gでの上昇温度は $24 \times \frac{50}{100} = 12(^{\circ}\text{C})$ と考える。6Wの電熱線Aに6Vの電圧で5分間電流を流したときの水の上昇温度4°Cを基準にすると、水の上昇温度は電力に比例するので、 $6 \times \frac{12}{4} = 18(W)$ である。

(1)	6	Ω
(2)	3600	J
(3)	ウ	33
(4)	イ	34
(5)	ウ	35