

- 7 電熱線の発熱を調べる実験を行った。これについて、あとの問い合わせに答えなさい。ただし、電熱線から発生した熱は、すべて水の温度の上昇に使われたものとする。

[実験] 1. 室温と同じ 15.0°C の水 100g を発泡ポリスチレンの容器に入れ、図 1 のように、抵抗の大きさが 3Ω の電熱線 A を水の中に入れて回路をついた。電圧計が 6V を示すように電源装置を調整して電流を流し、ガラス棒でかき混ぜながら、2 分ごとに 8 分間、水温を測定した。

2. 電熱線 A を、抵抗の大きさが 2Ω の電熱線 B にかえ、室温と同じ 15.0°C の水 100g を用いて、1 と同様に、電圧計が 6V を示すように電源装置を調整して電流を流し、ガラス棒でかき混ぜながら、2 分ごとに 8 分間、水温を測定した。

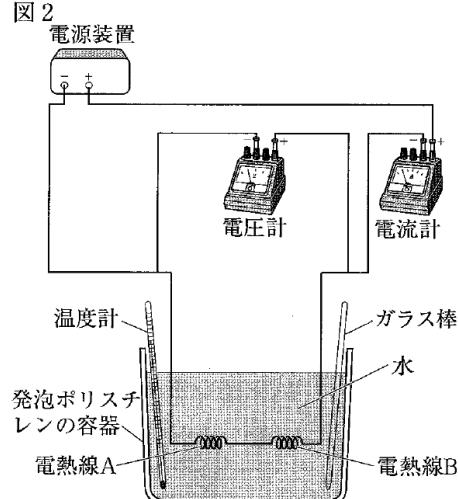
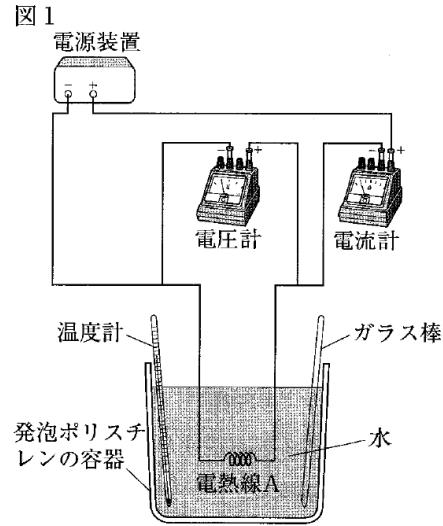
次の表は、実験の結果をまとめたものである。

経過時間[分]	0	2	4	6	8	
水温[$^{\circ}\text{C}$]	電熱線 A	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0
	電熱線 B	15.0	19.5	24.0	28.5	33.0

- (1) 実験の 1 で、電圧計が 6V を示すとき、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 1 で、水の量を 100g から 50g にかえて実験を行ったとすると、水温を 15.0°C から 27.0°C にするには何分かかるか。
- (3) 実験の 2 で、 6V の電圧を 8 分間加えたときの電熱線 B の発熱量は何 J か。

(4) 図 2 のように、電熱線 A と電熱線 B を直列につなぎ、室温と同じ 15.0°C の水 100g を用いて、実験の 1 と同様に、電圧計が 6V を示すように電源装置を調整して、8 分間電流を流したとする。このとき、電流を流しはじめてから 8 分後の水温は何 $^{\circ}\text{C}$ になるか。最も適当なものを次から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 7.2°C イ 18.0°C
ウ 22.2°C エ 30.0°C



(1) ① $6(\text{V}) \div 3(\Omega) = 2(\text{A})$

② 「電力 = 電圧 × 電流」より、 $6(\text{V}) \times 2(\text{A}) = 12(\text{W})$

(2) 水の量が 100g のとき、表より水温が 27.0°C になるのは 8 分後だとわかる。よって、水の量を半分の 50g にすると、水温が 27.0°C になるまでの時間も半分の 4 分後となる。

(3) 電熱線 B を流れる電流は $6(\text{V}) \div 2(\Omega) = 3(\text{A})$ 、 $6(\text{V}) \times 3(\text{A}) = 18(\text{W})$ 「発熱量(J) = 電力(W) × 電流を流した時間(s)」より、 $18(\text{W}) \times (8 \times 60)(\text{s}) = 8640(\text{J})$

(4) 回路全体の抵抗は、 $3+2=5(\Omega)$ 、電流の大きさは $6(\text{V}) \div 5(\Omega) = 1.2(\text{A})$ より、電力は $6(\text{V}) \times 1.2(\text{A}) = 7.2(\text{W})$ 電力 12W の 8 分後の温度上昇は $27.0 - 15.0 = 12.0(^{\circ}\text{C})$ のので、電力が 7.2W では、 $12.0 \times \frac{7.2}{12} = 7.2(^{\circ}\text{C})$ よって、 $15.0 + 7.2 = 22.2(^{\circ}\text{C})$

①	2	A
②	12	W
(2)	4	分
(3)	8640	J
(4)	ウ	35