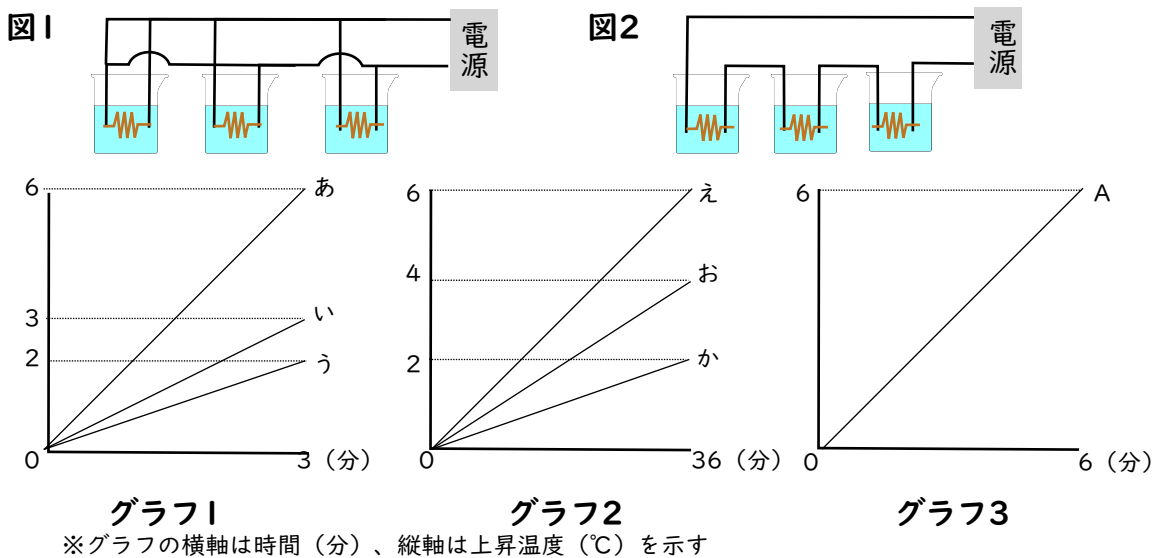


同じ材質でできていて、長さや断面積が(表)のようになっている電熱線A~Eがあります。これを使って、電熱線の長さや断面積と電熱線から発生する熱の関係を調べるために実験を行いました。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、電熱線から発生する熱は、すべて水の温度を上げるためだけに使われ、電源装置の電圧は実験中つねに一定であったものとします。

	A	B	C	D	E
長さ(cm)	10	20	30	10	20
断面積(mm ²)	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0

<実験>

- ① (図1) のように電熱線A~Cをつなぎ、それぞれを18℃、100gの水が入ったビーカーに入れて水温の変化を調べた。(グラフ1)はこのときの結果を表している。
- ② (図2) のように電熱線A~Cをつなぎ、それぞれを18℃、100gの水が入ったビーカーに入れて水温の変化を調べた。(グラフ2)はこのときの結果を表している。
- ③ ①で、ビーカーに入れた水の量を200gにして水温の変化を調べた。(グラフ3)はこのときの電熱線Aのビーカーの結果を示している。



- (1) 電熱線A~Eで、電気抵抗が最も大きいものはどれですか。
- (2) グラフ1のあ~う、グラフ2のえ~かは、電熱線A~Cのいずれかの結果を表しています。それぞれどの電熱線のものか、A~Cの記号で答えなさい。
- (3) 電熱線DとEを並列につなぎ、18℃の水が200g入ったビーカーに入れて電流を流したとき、6分後の水温は何℃になりますか。
- (4) 電熱線DとEを並列につなぎ、18℃の水が400g入ったビーカーに入れて加熱したところ途中で電熱線Dが切れてしまいましたが、そのまま電流を流し続けたところ、開始から12分後に水温は27℃になっていました。電熱線Dが切れたのは加熱を始めて何分後ですか。

(1)	(2) あ	(2) い	(2) う
(2) え	(2) お	(2) か	
(3)	℃		(4) 分後

- (1) Aの電気抵抗を1とすると、Bは2、Cは3、Dは0.5、Eは1となります。
- (2) グラフ1は図1の並列つなぎによるものですから、抵抗の小さい電熱線ほど大きな電流が流れ発熱します。したがって、あ=A、い=B、う=Cです。
また、グラフ2は図2の直列つなぎによるものですから、すべての電熱線に同じ電流が流れるため、抵抗の大きな電熱線の電圧が大きくなり発熱します。したがって、え=C、お=B、か=Aです。
- (3) 水の量を200gにしたとき、抵抗の大きさが1の電熱線Aが6分で6°C上昇することがグラフ3よりわかります。
このとき、抵抗0.5のDでは6分で $6 \times 2 = 12$ (°C)、抵抗の大きさが1のEではAと同様に6°C上昇します。
並列につないだので、DとEの合計で18°C上昇し、 $18 + 18 = 36$ (°C) になります。
- (4) 水100gのとき、Aは1分で2°C上昇しますから、Dは1分で4°C、Eは2°Cの上昇です。
よって水400gでは、Dは1分で $4 \div 4 = 1$ (°C)、Eは1分で $2 \div 4 = 0.5$ (°C) 上昇します。
つるかめ算を利用して、開始してすぐにDが切れ12分Eだけで加熱したと考えると、 $0.5 \times 12 = 6$ (°C) だけ上昇するはずですが、実際の上昇温度は $27 - 18 = 9$ (°C) です。
したがって、DとEを利用して加熱した時間は $(9 - 6) \div (1.5 - 0.5) = 3$ (分) ですから、Dが切れたのは3分後です。

(1) C	(2) あ A	(2) い B	(2) う C
(2) え C	(2) お B	(2) か A	
(3) 36	°C	(4) 3	分後