

第 7 章	理科(2 年)	名前:	日 付	No.02
	電力と発熱量			

[問題 1]

100V－500W の電熱器がある。

- (1) この電熱器を 100V の電圧で 40 秒間使用したとき、電力量は何 J になるか。
 (2) この電熱器を 100V の電圧で 15 分間使用したとき、電力量は何 Wh になるか。

[解答欄]

(1) 20000J	(2) 125Wh
------------	-----------

[解説]

[電力量]

$$(\text{電力量 J}) = (\text{電力 W}) \times (\text{秒})$$

$$(\text{電力量 Wh}) = (\text{電力 W}) \times (\text{時間})$$

ある電気機器に電流を流したとき、単位時間(1 秒)あたりに発生する電気エネルギーの量が電力(W)で、
 $(\text{電力 W}) = (\text{電圧 V}) \times (\text{電流 A})$ で求めることができる。

これに対し、電力量は一定時間(t 秒)に発生した電気エネルギーである。

電力 1W の電気機器で 1 秒間電流が流れたときの電力量を 1J(ジュール)と定めている。

したがって、 $(\text{電力量 J}) = (\text{電力 W}) \times (\text{秒})$ の式が成り立つ。

(1)では、 $(\text{電力量}) = 500(\text{W}) \times 40(\text{秒}) = 20000(\text{J})$ となる。

電力量の単位としてはワット時(Wh)やキロワット時(kWh)が使われることもある。

1Wh は 1W の電力を 1 時間使用したときの電力量で、

$(\text{電力量 Wh}) = (\text{電力 W}) \times (\text{時間})$ の式で求めることができる。

(2)では、 $15 \text{ 分} = \frac{15}{60} \text{ 時間} = \frac{1}{4} \text{ 時間}$ なので、

$(\text{電力量 Wh}) = 500(\text{W}) \times \frac{1}{4} (\text{時間}) = 125(\text{Wh})$ となる。

[問題 2]

次の各問いに答えよ。

- (1) 電流を 1W の電力で 1()間はたらかせたときの、電流のはたらきの総量を 1Wh という。()
 にあてはまる漢字 1 字を書け。
 (2) 1Wh は何 J か。

[解答欄]

(1) 時	(2) 3600J
-------	-----------

[解説]

1Wh は 1W の電力の 1 時間(3600 秒)あたりの電力量で、

$(\text{電力量 J}) = 1(\text{W}) \times 3600(\text{秒}) = 3600(\text{J})$ となる。

[問題 3]

6V-18W のヒーターがある。このヒーターを 6V の電源につないで熱を発生させて水温の上昇を測った。

- (1) 電流の大きさを求めよ。
 (2) 5 分間で発生する熱量の大きさを求めよ。

[解答欄]

(1) 3A	(2) 5400J
--------	-----------

[解説]

(1) (電圧 V)×(電流 A)=(電力 W)なので、6(V)×(電流 A)=18(W)

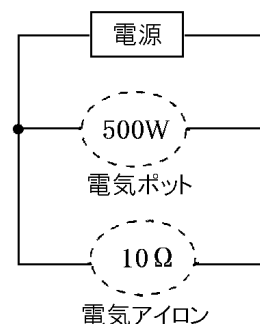
よって、(電流 A)=18(W)÷6(V)=3(A)

(2) 5 分=300 秒なので、(熱量)=18(W)×300(秒)=5400(J)

[問題 4]

右の図のように、500W 用の電気ポットと抵抗値が 10Ω の電気アイロンを、100V の電源につないだ。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 1 分間電流を流したとき、電気ポットが発生した熱量は何 J (ジュール)か。
 (2) このとき、電気ポットに流れる電流の大きさは何 A (アンペア)か。
 (3) 電気ポットの抵抗は何 Ω か。
 (4) 電気アイロンに流れる電流は何 A か。
 (5) 電気アイロンが電力は何 W (ワット)か。
 (6) ①この回路全体に流れる電流は何 A か。②また、使った電力は合計何 W か。



[解答欄]

(1) 30000J	(2) 5A	(3) 20Ω	(4) 10A
(5) 1000W	(6)①15A	②1500W	

[解説]

(1) (熱量)=500(W)×60(秒)=30000(J)

(2) (電力 W)=(電圧 V)×(電流 A)なので

(電流 A)=(電力 W)÷(電圧 V)=500(W)÷100(V)=5(A)

(3) (抵抗 Ω)=(電圧 V)÷(電流 A)=100(V)÷5(A)=20(Ω) (「V÷」より Ω=V÷A)

(4) 並列回路なので電気アイロンにかかる電圧は 100V である。

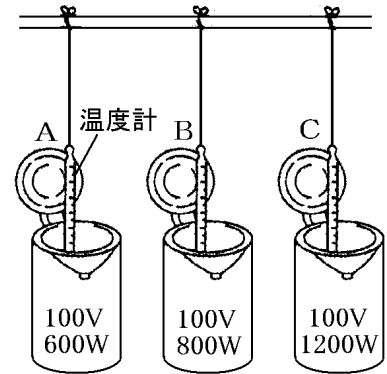
(電流 A)=(電圧 V)÷(抵抗 Ω)=100(V)÷10(Ω)=10(A) (「V÷」より A=V÷Ω)

(5) (電力 W)=100(V)×10(A)=1000(W)

(6) 並列回路なので、(電流)=5+10=15(A) (電力)=500+1000=1500(W)

[問題 5]

右の図のように、3 種類の電気ポットを用意し、ポットの中に同じ量の水を入れて、それぞれ 100V のコンセントにつないで 1 分間電流を流した。これについて次の各問いに答えよ。



- (1) 1 秒間に使う電気の量のことを何というか。
- (2) 流れる電流が大きいのは、①A～C のどのポットか。
また、②それは何 A か。
- (3) 水が先に沸騰するのは A～C のどのポットか。
- (4) (2)、(3)から、この実験についてどのようなことがいえるか。

次のア～エから選び、その記号を書け。

- ア ワット数が大きいほど、発熱は小さい。
 イ ワット数が大きいほど、発熱は大きい。
 ウ ワット数が小さいほど、発熱は大きい。
 エ ワット数と発熱は関係がない。

- (5) 1 分間電流を流したとき、B のポットで発生した熱量は何 J か。

[解答欄]

(1) 電力	(2)①C	②12A	(3) C
(4) イ	(5) 48000J		

[解説]

(1) 1 秒間に使う電気の量を電力といい、単位は W(ワット)で表す。

(2) (電力 W)=(電圧 V)×(電流 A)なので、(電流 A)=(電力 W)÷(電圧 V)

A のポットは、(電流)=600(W)÷100(V)=6(A)

B のポットは、(電流)=800(W)÷100(V)=8(A)

C のポットは、(電流)=1200(W)÷100(V)=12(A)

よって、流れる電流が一番多いのは C で、12A である。

(3)(4) 発熱量は電力に比例するので、ワット数が大きいほど、発熱は大きい。

したがって、一番発熱量が多いのは C のポットである。

よって、水が先に沸騰するのは C のポットである。

(5) (発熱量 J)=(電力 W)×(秒)=800(W)×60(秒)=48000(J)

[問題 6]

電熱線 A(10V-10W)、電熱線 B(10V-20W)、電熱線 C(10V-40W)を用意し、図のような回路をつくった。電熱線に電源装置の目盛りで 10V の電圧を加え、10 分間電流を流した後の水の上昇温度を調べたところ、下の表のようになった。次の各問いに答えよ。

電熱線	A	B	C
上昇温度(°C)	15	30	60

- 電気器具が、熱や光、音などを出す能力は何で表されるか。
- 8W は、2V の電圧を加えて、何 A の電流が流れたときの値か。
- この実験で、電熱線の W 数の表示が大きいくほど、一定時間に上昇する水の温度は
(ア 高くなっている イ 低くなっている)。
- 電流が流れている電熱線から発生した熱の量を何というか。
- 100W の電力を 50 分間使用したときに発生する熱量は何 J か。

[解答欄]

(1) 電力	(2) 4A	(3) ア	(4) 熱量
(5) 300000J			

[解説]

- 1 秒間に使う電気の量を電力といい、単位は W(ワット)で表す。電気器具が、熱や光、音などを出す能力はこの電力で表される。
- (電力 W)=(電圧 V)×(電流 A)なので、(電流 A)=(電力 W)÷(電圧 V)
(電流)=8(W)÷2(V)=4(A)
- (4) 電流が流れている電熱線から発生した熱の量を熱量という。熱量は電力に比例するので、電熱線の W 数の表示が大きいくほど、一定時間に上昇する水の温度は高くなる。
- 50 分=50×60=3000 秒 (熱量 J)=(電力 W)×(秒)=100(W)×3000(秒)=300000(J)

