

## 【FdData 中間期末：中学理科 2 年：電力】

### 【J と cal】

#### 【問題】(後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 電流のはたらきで熱を発生させる場合、電力量は電熱線から発生する( )と同じである。( )にあてはまる語を書け。
- (2) (1)の単位には、J のほかに何が使われるか。

【解答】(1) 熱量 (2) cal

#### 【解説】

電熱線に電流を流したときに発生する電気エネルギー(電力量)は主とし

【熱量の単位】

cal(カロリー), J(ジュール)

$1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$

て熱エネルギーに変換される。このとき発生した熱エネルギーの量は熱量ねつりょうで表される。熱量の単位はJ(ジュール)である。

熱量の単位としてはcal(カロリー)も使われる。水 1g を  $1^{\circ}\text{C}$  上昇させるのに必要な熱量を 1cal と定めている。 $1 \text{ cal} = \text{約} 4.2 \text{ J}$  である。

[問題](2 学期中間)

熱量の単位には、J や kJ のような表し方以外にもう 1 つある。アルファベット 3 文字で表せ。

[解答]cal

[問題](2 学期中間)

1cal=約 4.2J である。では、1J は約何 cal か。小数第 3 位を四捨五入せよ。

[解答]約 0.24cal

[解説]

$$1(\text{cal}) \div 4.2 = \text{約 } 0.24(\text{cal})$$

[問題](後期中間)

電熱器で 500g の水を加熱すると、5 分間に 20°C 温度が上昇した。水が受けとった熱量は①何 cal か。また、②それは何 J か。ただし、1cal=4.2J とする。

[解答]① 10000cal ② 42000J

[解説]

$$(\text{熱量 cal}) = (\text{水の質量 g}) \times (\text{上昇温度 } ^\circ\text{C})$$

$$1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$$

水 1g を  $1^\circ\text{C}$  上昇させるのに必要な熱量は 1cal なの

で、 $(\text{熱量 cal}) = (\text{水の質量 g}) \times (\text{上昇温度 } ^\circ\text{C})$

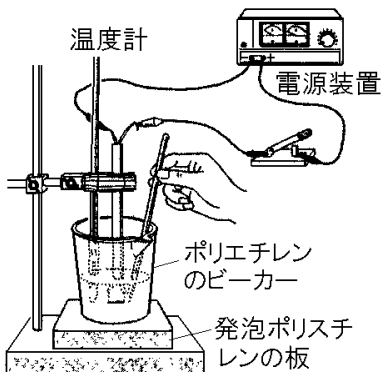
よって、 $(\text{熱量 cal}) = 500(\text{g}) \times 20(^{\circ}\text{C}) = 10000(\text{cal})$

$1\text{cal} = 4.2\text{J}$  なので、 $(\text{熱量 J}) = 10000 \times 4.2$

$= 42000(\text{J})$

[問題](前期期末)

次の図のような装置をつくり、ポリエチレンのビーカーに 100g の水を入れ、電熱線に 5V の電圧を加え、12 分間電流を流した。このとき電流の大きさは 2A であった。



- (1) この実験ではときどきビーカーの中の水をかき混ぜるが、その理由を述べよ。
- (2) 電気器具の能力の大小を表す量を何というか。(単位はワット(W)を使用)
- (3) この実験で、電熱線が消費している(2)の大きさは何 W か。
- (4) この実験で、12 分間で発生した熱量は何 J か。

- (5) 12 分後，ビーカーの水の温度は何度上昇しているか。ただし，発生した熱はすべて水の温度上昇に使われるものとする。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えよ。

1J=約 0.24cal とする。

[解答](1)ビーカー内の水の温度を均一にするため。

(2) 電力 (3) 10W (4) 7200J (5) 17°C

[解説]

$$(3) (\text{電力}) = (\text{電圧 } V) \times (\text{電流 } A) = 5(V) \times 2(A) \\ = 10(W)$$

(4) 12(分) = 60(秒) × 12 = 720(秒)なので，

$$(\text{熱量 } J) = (\text{電力 } W) \times (\text{秒}) = 10(W) \times 720(\text{秒}) \\ = 7200(J)$$

$$(5) 1J = \text{約 } 0.24\text{cal} \text{ なので， } 7200(J) = 7200 \times 0.24 \\ = 1728(\text{cal})$$

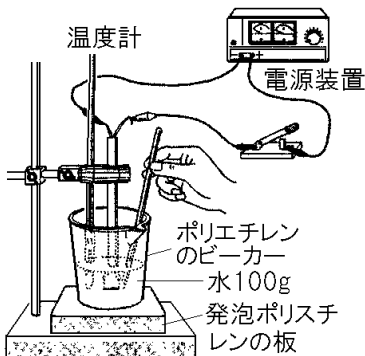
(水の質量 g) × (上昇温度°C) = (熱量 cal)なので，

$$100(g) \times (\text{上昇温度}^\circ\text{C}) = 1728(\text{cal})$$

$$\text{よって，} (\text{上昇温度}^\circ\text{C}) = 1728(\text{cal}) \div 100(g) = \\ 17.28(^\circ\text{C}) = \text{約 } 17(^\circ\text{C})$$

[問題](前期期末)

図のような装置を組み立てて、実験用のヒーターを用いて発熱について実験をおこなった。水 1g の温度を  $1^{\circ}\text{C}$  上げるのに必要な熱量を 1cal とし、次の各問いに答えよ。



- (1)  $20\text{W}$  のヒーターに 7 分間電流を流したときに発生する熱量は何 J か。
- (2) (1) で発生する熱量は何 cal になるか。  $1\text{cal} = 4.2\text{J}$  とし計算せよ。
- (3) 7 分間に発生した熱量がすべて水の温度上昇に使われたとすると、7 分後の水の温度は何  $^{\circ}\text{C}$  上昇しているか。

[解答](1)  $8400\text{J}$  (2)  $2000\text{cal}$  (3)  $20^{\circ}\text{C}$

[解説]

(1) 7分=420秒なので、 $(\text{熱量 J}) = (\text{電力 W}) \times (\text{秒})$   
 $= 20(\text{W}) \times 420(\text{秒}) = 8400(\text{J})$

(2)  $1\text{cal} = 4.2\text{J}$  なので、  
 $8400(\text{J}) \div 4.2(\text{J}) = 2000(\text{cal})$

(3) 水 1g の温度を  $1^{\circ}\text{C}$  上げるのに必要な熱量は  
1cal なので、

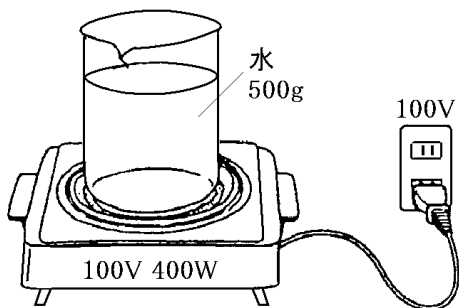
$$(\text{水の質量 g}) \times (\text{上昇温度}^{\circ}\text{C}) = (\text{熱量 cal})$$

$$100(\text{g}) \times (\text{上昇温度}^{\circ}\text{C}) = 2000(\text{cal})$$

$$(\text{上昇温度}^{\circ}\text{C}) = 2000(\text{cal}) \div 100(\text{g}) = 20(^{\circ}\text{C})$$

[問題](1 学期期末)

100V-400W の電熱器を、図のように 100V の電源につなぎ、ビーカーに入れた 500g の水を加熱した。5 分間電流を流したところ、水の温度は  $38^{\circ}\text{C}$  上昇した。



- (1) このとき、水が得た熱量は何 cal か。
- (2) 5 分間に電熱器から発生した熱量のうち、水にあたえられた熱量は何%か、電力 1W あたり 1 秒間の発熱量は  $0.24\text{cal}$  とし、小数第 1 位を四捨五入して答えよ。

[解答](1)  $19000\text{cal}$  (2)  $66\%$



[解説]

(1) 水 1g を  $1^{\circ}\text{C}$  上昇させるのに必要な熱量は 1cal である。

500g の水が  $38^{\circ}\text{C}$  上昇したので、(水が得た熱量)  
 $=500(\text{g}) \times 38(^{\circ}\text{C}) = 19000(\text{cal})$

(2) (熱量 J) = (電力 W)  $\times$  (秒) =  $400(\text{W}) \times 300(\text{秒})$   
 $= 120000\text{J}$

電力 1W あたり 1 秒間の発熱量は 0.24cal なので、  
 $1(\text{J}) = 0.24(\text{cal})$

よって、(電熱器から発生した熱量) =  $120000(\text{J})$   
 $\times 0.24 = 28800(\text{cal})$

(1) より (水が得た熱量) =  $19000(\text{cal})$  なので、

(水が得た熱量)  $\div$  (電熱器から発生した熱量) =  
 $19000 \div 28800 = 0.6597\cdots$

よって、発生した熱量のうち、水にあたえられた  
熱量は約 66% であることがわかる。

◆理科2年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r2b/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

[http://www.fdttext.com/dp/qanda\\_k.html](http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html)

◆製品版(パソコン Word 文書 : 印刷・編集用)  
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、  
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : [info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com)