

# 確認テスト NO.30 熱と温度

年	組	番	氏名
---	---	---	----

ある物質に $Q[\text{J}]$ の熱量(熱エネルギーのこと)を加えたところ温度が $\Delta T[\text{K}]$ ( $\Delta T[^\circ\text{C}]$ と同じ)上昇した。物質の質量を $m[\text{g}]$ , 比熱を $c[\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})]$ とすると, $Q=mc\Delta T$ である。熱を奪って温度が下がるときもこの式が成り立つ。ただし, 温度変化の過程で状態(固体, 液体, 気体)の変化はないものとする。 $mc=C[\text{J}/\text{K}]$ を熱容量という。

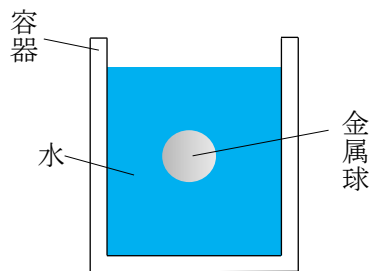
- (1)  $27^\circ\text{C}$ は何 K か。
- (2)  $400\text{K}$ は何 $^\circ\text{C}$ か。
- (3) (1) から (2) まで何 K 温度が上昇しているか。
- (4) (1) から (2) まで何 $^\circ\text{C}$ 温度が上昇しているか。
- (5) 水の比熱は  $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ である。 $20^\circ\text{C}$ の水  $50\text{g}$  に  $210\text{J}$  の熱量を加えると何 $^\circ\text{C}$ になるか。
- (6) 水の比熱は  $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ である。 $40^\circ\text{C}$ の水  $50\text{g}$  に  $210\text{J}$  の熱量を加えると何 $^\circ\text{C}$ になるか。
- (7) 水の比熱は  $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ である。 $40^\circ\text{C}$ の水  $50\text{g}$  から  $210\text{J}$  の熱量を奪うと何 $^\circ\text{C}$ になるか。
- (8) 水の比熱は  $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ である。水  $50\text{g}$  の温度を  $2^\circ\text{C}$ 上昇させるためには何 J の熱量を加えなければならないか。
- (9) 水の比熱は  $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ である。水  $10\text{g}$  の熱容量はいくらか。
- (10) 鉄  $50\text{g}$  の温度を  $2^\circ\text{C}$ 上昇させるためには  $44\text{J}$  の熱量を加えなければならない。鉄の比熱は何  $\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ か。

# 確認テスト NO.3 1 比熱の測定

年	組	氏名
---	---	----

ある金属の比熱を測定するため次のような実験を行う。文中の ( ) を埋めよ。

質量 200g の銅製容器に 150g の水を入れ、温度が安定するまで待った。このときの温度が 15°C であった。この容器と水を「水熱量計」という。



銅の比熱は  $0.38\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ 、水の比熱は  $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$  なので、水熱量計の熱容量は、( ア )  $\text{J}/\text{K}$  である。

これに 100°C に熱した質量 50g の金属球を入れ、しばらくすると熱平衡に達する。このときの温度は 20°C であった。空気など外部との熱の出入りがないとすると、水熱量計が金属球から得た熱量は ( イ )  $\text{J}$  となる。※熱平衡とは全体の温度が一様になること。

ここで金属球の比熱を  $c[\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})]$  とすると、金属球から出た熱量は  $c$  を用いて ( ウ )  $\text{J}$  となる。

金属球から出た熱量と水熱量計が得た熱量は等しいので、 $c =$  ( エ )  $\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$  が求まる。

※ア～ウは計算式を記せ。

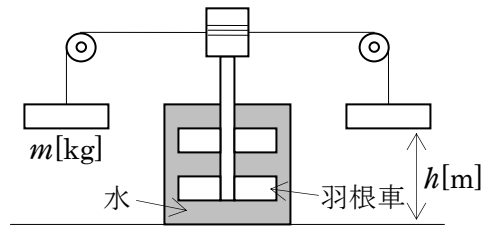
ア	
イ	
ウ	
エ	

# 確認テスト NO.32 エネルギーの変換

年	組	番	氏名
---	---	---	----

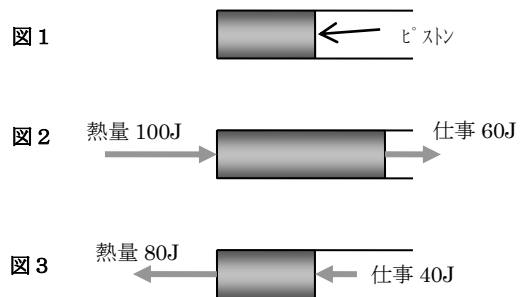
次の文中の ( ) を埋めよ。

問1 図のように、質量 $m$ [kg]のおもり2個を $h$ [m]の高さから下がるのを利用し、水中の羽根車を回転させる装置がある。はじめ、1個のおもりが持っている位置エネルギーは ( ) [J]である。



おもりが下がることにより羽根車と水との摩擦で熱が発生する。このとき発生する熱量は、おもりの失った位置エネルギーに等しい。いま、2個のおもりを $N$ 回落下させるときの発生する熱量は、重力加速度の大きさを $g$ [m/s<sup>2</sup>]として ( ) [J]となる。水と羽根車の入った容器全体の熱容量を 1000J/K,  $m=5$ [kg],  $g=9.8$ [m/s<sup>2</sup>],  $h=2$ [m],  $N=10$  回とすると、水の温度は ( ) K 上昇する。

問2 仕事は熱量に、また熱量は仕事に変えることができる。右図のようなピストンのついた容器内に気体がつめられた装置を用いると、熱量の一部を仕事に変えることができる。これを熱機関という。



はじめ図1のような状態にある熱機関を加熱すると、図2のように気体が膨張し外部に仕事をする。いま 100J の熱量を加えたところ 60J の仕事をしたとする。このとき、気体の内部には ( ) J のエネルギーが残る。この残量は「**気体の内部エネルギー**」の増加となり、気体の温度は ( ) する。

引き続き仕事をさせるためには、熱機関から熱を奪って気体を収縮させ、もとの状態に戻さなければならない。図3のように、熱機関を冷却して 80J の熱量を奪ったところ、気体は収縮し元の状態に戻ったとする。収縮するときには外部から仕事が増えられることになるが、この値が 40J であったとすると「**気体の内部エネルギー**」は ( ) [J] 減少し、気体の温度は ( ) する。

このとき熱機関は正味  $60 - 40 = 20$ J の仕事をしたことになる。したがって、この熱機関の熱効率は ( ) % となる。