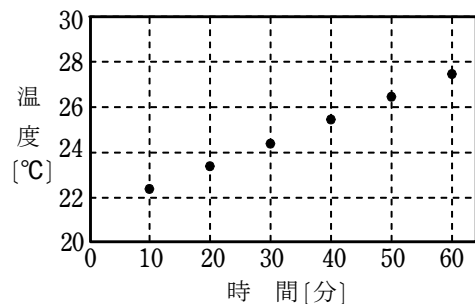


1.

太陽エネルギーを測定するため、次の実験を行った。黒く塗ったペットボトルに2lの水を入れて日なたに置いた。10分ごとに水温を測定したところ、図に示されたような測定値を得た。なお、このペットボトルの太陽光線に垂直な断面積は200cm<sup>2</sup>であった。ただし、水の比熱を1.0 cal/g・Kとする。



- (1) 1分間にペットボトル中の水が受けとった熱量はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。  cal  
 ① 20    ② 100    ③ 200    ④ 400    ⑤ 1000    ⑥ 2000
- (2) 地球に届く太陽エネルギーは、太陽光線に垂直な1cm<sup>2</sup>当たり毎分約2calである。このペットボトル中の水の温度を上昇させるのに、太陽エネルギーの何%が利用されたか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。  %  
 ① 30    ② 40    ③ 50    ④ 60    ⑤ 70    ⑥ 80
- (3) 屋根の上に太陽熱温水器を置き、200lの水を5時間で25°C上昇させたい。表面積をほぼ何m<sup>2</sup>にしなければならないか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。ただし、この太陽熱温水器は、平均して太陽エネルギーの20%を吸収するものとする。  m<sup>2</sup>  
 ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5    ⑥ 6

2.

2つの金属塊A、Bがある。一方の金属塊の内部には空洞がある。いま、この2つの金属塊を100.0°Cに加熱し、20.0°Cの水140.0gの入った2つの相等しい水熱量計(銅製のかきまぜ棒と銅製の容器の質量の和は95.0g)に移したところ、水温はそれぞれ24.3°C(A)、25.0°C(B)となった。また金属塊A、Bに細い糸をつけて、それぞれの重量を空気中および水中で測定した。結果を表1に示す。

水の比熱を1.00 cal/g・K、密度を1.00 g/cm<sup>3</sup>とし、糸の質量および金属塊の比熱、密度の温度変化は無視できるものとする。

- (1) 表1を使って、金属塊A、Bのみかけの密度を求めよ。
- (2) 水熱量計(水を含む)の熱容量はいくらか。
- (3) A、Bの比熱を求めよ。
- (4) A、Bの物質名は何か。有効数字を考慮して表2の中から選び、その理由も述べよ。
- (5) 空洞がある金属塊はどちらか。その空洞の体積はいくらか。
- (6) A、Bの物質を決定するその他の方法についていくつでも述べよ。

なお、金属塊の一部を切り取って、試験用の試料とすることは可能であるとする。

表 1

	空気中 [gw]	水中 [gw]
A	80.0	71.0
B	110.0	95.5

表 2

	比熱 [cal/g・K]	密度 [g/cm <sup>3</sup> ]
Cu	0.092	8.93
Fe	0.11	7.86
Mn	0.11	7.30
Ni	0.11	8.80