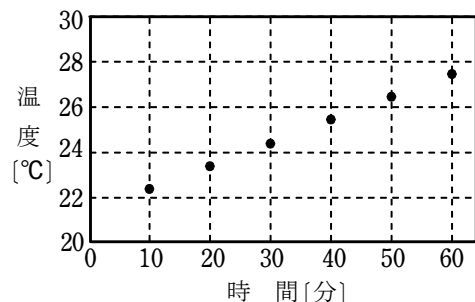


1.

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2 l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200 cm²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1 cm²当たり毎分約2 cal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、200 lの水を5時間で25 °C上昇させたい。表面積をほぼ何m²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。 m²
 ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6

解答 (1) ③ (2) ③ (3) ④

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140.0 g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95.0 g)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/cm³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 ³] |
|----|-----------------|----------------------------|
| Cu | 0.092 | 8.93 |
| Fe | 0.11 | 7.86 |
| Mn | 0.11 | 7.30 |
| Ni | 0.11 | 8.80 |

- 解答** (1) A : 8.89 g/cm³, B : 7.59 g/cm³ (2) 149 cal/K
 (3) A : 0.106 cal/g・K, B : 0.090 cal/g・K
 (4) A : 比熱と密度から Ni, B : 比熱から Cu (5) Cu, 2.2 cm³
 (6) 電気抵抗, 磁性, 色, 融点