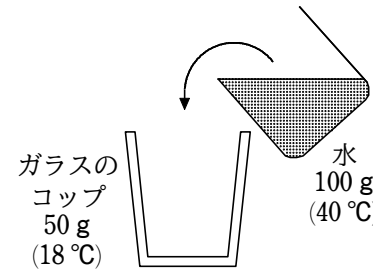


- 1 熱に関する記述として最も適当なものを、次の ①～④ のうちから 1 つ選べ。
- ① 同じ質量の物体に等量の熱を与えたとき、温度上昇が大きいほうが比熱は大きい。
 - ② 物体を構成している分子または原子の熱運動の激しさの程度を、われわれは温度の高低として感じる。
 - ③ 比重の大きい物質は、比熱も大きい。
 - ④ 温度の異なる物体が接触すると、熱は低温の物体から高温の物体に移る。

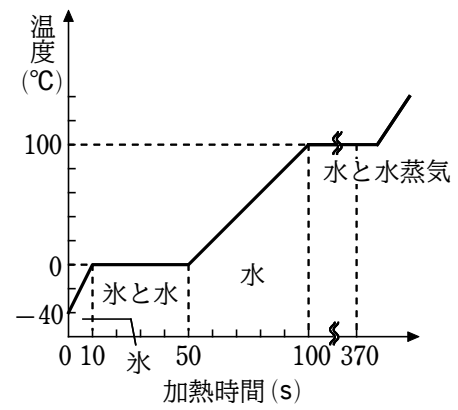
- 2 質量が 50 g で温度が 18℃ のガラスのコップに、温度 40℃ の水 100 g を注いだ。水の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ 、ガラスの比熱を $0.84 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ とする。
- (1) じゅうぶん時間が経過した後の、水を入れたコップ全体の温度 t [℃] を求めよ。ただし、コップと水の間だけで熱の移動が起こるものとする。
- (2) 水からコップに移った熱量 Q [J] を求めよ。



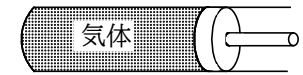
- 3 熱容量 40 J/K の熱量計に 200 g の水を入れ、温度を測定すると 20.0℃ であった。その中に 73.0℃ に熱した 60 g の金属球を入れると、全体の温度が 23.0℃ で一定になった。水の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ とする。
- (1) この金属の比熱を有効数字 2 桁で求めよ。
- (2) この測定後、長い時間が経過して熱が逃げ、全体の温度が 22.0℃ に下がった。この間に逃げた熱量を有効数字 2 桁で求めよ。

- 4 質量が等しい 3 種類の液体 A, B, C があり、その温度はそれぞれ 15.0℃, 25.0℃, 35.0℃ である。A と B を混ぜるとその温度が 21.0℃ となり、B と C を混ぜると 32.0℃ になった。A と C を混ぜるとその温度は何℃ になるか。ただし、熱は混合する 2 液以外には移動しないものとする。

- 5 氷 50 g に毎秒 420 J の熱量を加え続けた。図はこのとき時間とともに温度がどのように変化していくかを表したものである。有効数字 2 桁で答えよ
- (1) 0℃ の氷 1 g が融解して 0℃ の水 1 g になるのに要する熱量 (融解熱) は何 J/g か。
- (2) 100℃ の水 1 g が蒸発して 100℃ の水蒸気 1 g になるのに要する熱量 (蒸発熱) は何 J/g か。



- 6 円筒形の容器の中に、ピストンによって気体が封入されている。
- (1) 気体の体積を一定に保って気体に Q_1 [J] の熱量を与えたとき、気体がした仕事はいくらか。また、気体の内部エネルギーはどれだけ増加または減少したか。
- (2) 気体の圧力を一定に保って気体に Q_2 [J] の熱量を与えたら、気体は膨張した。このとき、気体は W_2 [J] の仕事をした。気体の内部エネルギーはどれだけ増加したか。
- (3) 気体の温度を一定に保って気体に Q_3 [J] の熱量を与えたとき、気体の内部エネルギーは変化しなかった。気体がした仕事はいくらか。
- (4) 気体に外部との熱のやりとりがないようにして、気体が外部に正の仕事 W_4 [J] をしたとき、気体の内部エネルギーは増加するか、それとも減少するか。



- 7 熱機関が、高温の物体から熱量 400 J を吸収し、低温の物体に熱量 300 J を放出した。
- (1) このとき、得られた仕事 W' [J] を求めよ。
- (2) 熱効率 e を求めよ。

- 1 ②
- 2 (1) 38℃ (2) 8.4×10^2 J
- 3 (1) 0.88 J/(g・K) (2) 9.3×10^2 J
- 4 30.6℃
- 5 (1) 3.4×10^2 J/g (2) 2.3×10^3 J/g
- 6 (1) 気体がした仕事：0 J, 内部エネルギー： Q_1 [J] 増加した
 (2) Q_2-W_2 [J] (3) Q_3 [J] (4) 減少する
- 7 (1) 100 J (2) 0.25