

物理基礎 熱と温度

④

教科書 P100～101

◆熱量の保存◆

()

…高温の物体から低温の物体に熱が移動し、両者の温度が等しくなる現象。

例えば、高温の銅球を水に入れると、銅球の温度は低下し、水の温度は上昇する。

()

…物体 A と物体 B の間だけで熱の移動が起こるとき、A が失った熱量と B が得た熱量は等しくなる。これをという。高温の物体 A が t_1 から t まで低下、低温の物体 B が t_2 から t まで上昇したとすると、次式で表すことができる。

例題 1 100℃に熱した 200 g の鉄製の容器に、10℃の水 50 g を入れた。熱平衡に到達したときの温度は何℃か。ただし、熱は容器と水の間だけで移動し、鉄の比熱を $0.45 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$ 、水の比熱を $4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$ とする。

《解法》

求める温度を $t [^\circ\text{C}]$ とおく。

$Q = mc\Delta T$ を用いる。

鉄製の容器が失った熱量 Q_1 を求める。

$$Q_1 = () \times () \times ()$$
$$= ()$$

水が得た熱量 Q_2 を求める。

$$Q_2 = () \times () \times ()$$
$$= ()$$

熱量は保存されるので、 $Q_1 = Q_2$

$$() = ()$$

$$t = ()$$

問 1 100℃のお湯 100 g と 25℃の水 200 g を混ぜた。水の比熱を $4.2 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ とする。

- (1) 100℃のお湯 100 g の熱量 Q_1 を t を用いて表せ。
- (2) 25℃の水 200 g の熱量 Q_2 を t を用いて表せ。
- (3) t を求めよ。

(1)	(2)	(3)

問 2 熱容量 168 J/K の容器に、質量 200 g の水を入れてしばらく放置したところ、その温度が 20℃になった。このとき、容器にさらに 60℃の水 160 g を入れた。熱は外部へ逃げないものとし、水の比熱を $4.2 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ とする。

- (1) 熱平衡に達したとき、全体の温度を $t[^\circ\text{C}]$ とする。

(i) 容器と水 200 g が得た熱量を t を用いて表せ。

※容器の熱容量と水 200 g の熱容量の合計を考えましょう！使う式は、 $C\Delta t$

(ii) 160 g の水が失った熱量を t を用いて表せ。

- (2) 温度 t は何℃か。

(1) i	(1) ii	(2)

問 3 20℃、300 g の水の中に 64℃、500 g の鉛を入れた。鉛の比熱を $0.12 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ 、水の比熱を $4.2 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ とする。

- (1) 熱平衡に達したとき、温度は何℃になるか。
- (2) 300 g の水の熱容量は何 J/K か。
- (3) 500 g の鉛の熱容量は何 J/K か。
- (4) 全体の熱容量は何 J/K になるか。

(1)		(2)	
(3)		(4)	