

温度と熱運動／熱容量と比熱(1)(2)

学習のまとめ

1 温度と熱運動

日常生活に広く用いられる温度を⁽¹⁾)温度とい、単位には℃を用いる。この温度では、1気圧のもとで、氷の融ける温度は0℃、水が沸騰する温度は100℃となる。

物体を構成する粒子の熱運動は、温度が高いほど激しくなり、⁽²⁾)℃となると停止する。このときの温度を0ケルビンとし、目盛りの間隔を(1)温度と同じにした温度を⁽³⁾)温度とい、単位にはKを用いる。

0 K = ⁽⁴⁾)℃である。

2 熱とエネルギー

⁽⁵⁾)の物体Aと⁽⁶⁾)の物体Bを接触させると、やがて両物体の温度は等しくなる。このとき、両物体は⁽⁷⁾)の状態にあるという。

⁽⁸⁾)…温度の異なる物体が接触するとき、高温の物体から低温の物体へ移動する熱運動のエネルギーで、その量を⁽⁹⁾)という。

(9)の単位にはJ(ジュール)を用いる。

物体間で熱の移動がおこるとき、高温の物体が失った熱量は、低温の物体が得た熱量に等しい。これを⁽¹⁰⁾)という。

3 熱容量と比熱

⁽¹¹⁾)…物体の温度を1K上げるのに必要な熱量。

単位にはJ/K(ジュール毎ケルビン)を用いる。

熱容量 C [J/K] の物体がある。この物体の温度を T_1 [K] から T_2 [K] に上げるのに必要な熱量 Q [J] は、熱容量 C と温度 T_1 , T_2 を用いて、

$Q =$ ⁽¹²⁾)と表すことができる。

⁽¹³⁾)…物質1gの温度を1K上げるのに必要な熱量。

単位にはJ/(g・K) (ジュール毎グラム毎ケルビン)を用いる。

比熱 c [J/(g・K)] の物質でつくられた質量 m [g] の物体がある。この物体の温度を T_1 [K] から T_2 [K] に上げるのに必要な熱量 Q [J] は、比熱 c と質量 m と温度 T_1 , T_2 を用いて、

$Q =$ ⁽¹⁴⁾)と表すことができる。

したがって、比熱が c [J/(g・K)] の物質でつくられた質量 m [g] の物体の熱容量 C [J/K] は、 $C =$ ⁽¹⁵⁾)と表すことができる。

プラス+

温度と熱が違うことに注意する。風邪をひいたとき、「熱を計る」というが、物理的には誤った表現である。正しくは「体温(温度)を計る」である。

プラス+

0 Kを絶対零度という。絶対零度では、すべての物質で、構成する原子や分子の熱運動が停止する。絶対零度よりも低い温度は存在しない。

プラス+

1 Kだけ温度が上昇すること、1℃だけ温度が上昇することは同じである。したがって、絶対温度の変化はセルシウス温度の変化で求めることができる。 T_1 [K] (= t_1 [℃]) から T_2 [K] (= t_2 [℃]) に温度が上昇したとき、 $T_2 - T_1 = t_2 - t_1$



練習問題

学習日： 月 日 / 学習時間： 分

知識

✓ 1. セルシウス温度と絶対温度 次の各問いに答えよ。

- (1) 27℃は何Kか。
- (2) 77Kは何℃か。

知識

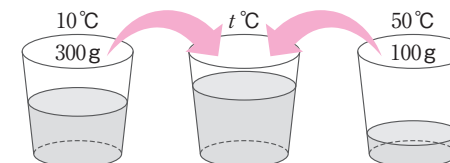
✓ 2. 熱容量と比熱 次の各問いに答えよ。

- (1) 比熱0.39 J/(g・K)の銅でできた200gの容器の熱容量は何J/Kか。
- (2) 15℃の熱容量35 J/Kの物体に700Jの熱を加えると物体の温度は何℃になるか。
- (3) 比熱4.2 J/(g・K)の水100gの温度を20K(20℃)上げるのに必要な熱量は何Jか。

知識

✓ 3. 熱量の保存 10℃の水300gと、50℃の水100gを混合した。水の比熱を4.2 J/(g・K)として、次の各問いに答えよ。熱は外部に逃げないものとする。

- (1) 混合後、熱平衡に達したときの温度を t [℃] として、
 - ① 10℃の水が得た熱量を表す式を記せ。
 - ② 50℃の水が失った熱量を表す式を記せ。
- (2) 上の①と②が等しいことから、 t [℃] を求めよ。



探究 知識

✓ 4. 物質の温まりやすさ 水と食用油の温まりやすさを調べるために、次のような実験を行った。()内に適当な語や式を記入せよ。また(5)については①、②のいずれかを番号で答えよ。

水と食用油をそれぞれ350gずつビーカーに入れてホットプレートで同じだけ熱を加えた。このとき、水は13℃上昇し、食用油は22℃上昇した。この結果から、(1)の方が温まりやすいことが分かる。

次に、水と食用油の比熱を比較する。水の比熱を c_1 [J/(g・K)]、食用油の比熱を c_2 [J/(g・K)] とすると、水の得た熱量は(2)、食用油の得た熱量は(3)と表すことができる。(2)と(3)が等しいことから、(4)の方が比熱が大きいことが分かる。このことから、比熱が(5 ①大き、②小さ)い物質の方が、温まりやすい物質といえる。

思考 記述

✓ 5. 熱運動 同じ体積の冷たい水と熱い湯の中に、牛乳をそれぞれ1滴ずつ入れて観察すると、熱い湯の方が速く拡散するのはなぜか。

1 ーまとめ-1

(1)	K
(2)	℃

2 ーまとめ-3

(1)	J/K
(2)	℃
(3)	J

ヒント

$$C = mc$$

$$Q = C(T_2 - T_1)$$

$$Q = mc(T_2 - T_1)$$

3 ーまとめ-2,3

(1) ①
②
(2) ℃

4 ーまとめ-3

(1)
(2)
(3)
(4)
(5)

ーまとめ-1