

A 熱とは何か

物質の三態…固体・液体・気体のこと。物質の温度や圧力を変えていくと**状態変化**が起こる。

熱運動…原子・分子などの粒子の不規則な運動。温度の上昇とともに激しくなる。

温度…熱運動の激しさを表す物理量。

絶対温度…絶対零度(−273℃)を基点とした温度。

$$T = t + 273$$

T : 絶対温度[K]の数値 t : セ氏温度[℃]の数値

内部エネルギー…物質を構成する分子など1つ1つがもつ運動エネルギーと位置エネルギーの総和。温度が高いほど大きい。

熱膨張…温度の上昇によって熱運動が激しくなり体積が増加すること。

B 熱量

熱と熱量…物体に出入りして、温度変化の原因となる熱運動のエネルギーのこと。その量が**熱量**。物体の温度を1Kだけ上昇させるのに必要な熱量を**熱容量**、単位質量(例えば1kg)の物質の温度を1Kだけ上昇させるのに必要な熱量を**比熱(比熱容量)**という。

$$Q = C\Delta T \quad Q = mc\Delta T \quad C = mc$$

Q [J]: 熱量 m [kg]: 質量 C [J/K]: 熱容量

c [J/(kg·K)]: 比熱 ΔT [K]: 温度変化

潜熱…物質の状態が三態の間で変化するとき、物質に出入りする熱。単位質量(例えば1kg)の固体を融かすときの潜熱を**融解熱**、単位質量(例えば1kg)の液体を蒸発させるときの潜熱を**蒸発熱**という。

$$Q = mL$$

Q [J]: 熱量 m [kg]: 質量

L [J/kg]: 1kgあたりの潜熱

熱平衡…温度の異なる2つの物体を接触させたり混ぜ合わせたりしてしばらくたつと、同じ温度(**熱平衡温度**)に落ち着くこと。

熱量の保存…高温の物体から出た熱量は、低温の物体に入った熱量に等しい。

熱の移動の仕方…熱伝導、対流、熱放射の3通りがある。

C 熱の利用

熱力学第1法則…気体に加えられた熱量 Q は、気体の内部エネルギーの変化 ΔU と、気体が外部にした仕事 W との和に等しい。

$$Q = \Delta U + W$$

Q [J]: 気体に加えられた熱量

ΔU [J]: 内部エネルギーの変化

W [J]: 気体が外部にした仕事

気体の内部エネルギーの変化 ΔU は、気体に加えられた熱量 Q と、気体に外部からした仕事 w との和に等しい。

$$\Delta U = Q + w \quad (w = -W)$$

ΔU [J]: 内部エネルギーの変化

Q [J]: 気体に加えられた熱量

w [J]: 気体に外部からした仕事

熱機関…与えられた熱で仕事をする装置。

熱効率…熱機関に与えた熱量に対して、熱機関のする仕事の割合。

$$e = \frac{W}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

e : 熱効率 W [J]: 熱機関のする仕事

Q_1 [J]: 高温の物体から与えられる熱量

Q_2 [J]: 低温の物体に放出する熱量

エネルギー保存の法則…どのような種類のエネルギーに変わっても、エネルギーの総量は増減せず、一定不変である。

不可逆変化…ひとりでは逆向きに進まない変化。