

電気加熱の計算

1J は $1\text{W} \cdot \text{s}$ (ワット秒) の電力量であり、1W は **1秒間に発生する熱量** に等しくなります。1g の物質の温度を **1℃** 上昇させるのに要する熱量を、その物質の **比熱** といいます。単位は、 $\left[\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{℃}}\right]$ です。

いま、比熱が $c \left[\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{℃}}\right]$ 、質量 $m \text{ [g]}$ の物体の温度を、 $t_1 \text{ [℃]}$ から $t_2 \text{ [℃]}$ まで上昇させるための熱量を $Q \text{ [J]}$ とすると、

温度上昇に要する熱量 $Q_1 = mc\theta = mc(t_2 - t_1) \text{ [J]}$

m : 質量 (g)、 $\theta = (t_2 - t_1)$: **温度上昇 (℃)**、 t_1 : 低温 (℃)、 t_2 : 高温 (℃)

なお、質量と比熱の積 $mc \text{ [J/℃]}$ を **熱容量** といいます。

また、加熱によって融解や蒸発のような状態の変化を生じる場合、潜熱 $Q_2 \text{ [J]}$ が消費されます。質量 $m \text{ [g]}$ の物体が状態変化する際に消費される潜熱 $Q_2 \text{ [J]}$ は、

融解や蒸発に要する潜熱 $Q_2 = mq \text{ [J]}$ m : 質量 (g)、 q : 潜熱 (J/g)

加熱と溶解などに要する**熱量**は、 $Q_1 = mc\theta \text{ [J]}$ と $Q_2 = mq \text{ [J]}$ の和になります。

POINT

▶ 熱量計算 といえば 顕熱と潜熱

熱量計算 $Pt\eta = mc\theta + mq \text{ [J]}$ P : 電力 (W)、 t : 時間 (s)、 η : 効率、 m : 質量 (g)、 c : 比熱 (J/(g・℃))、 θ : 温度差 (℃)、 q : 潜熱 (J/g)

※公式の左辺は、 $P \text{ [W]}$ の電力で、 $t \text{ [s]}$ の間に発生する熱量、 η (イータ) は熱効率です。温度の単位は [K] (ケルビン) または [℃] ですが、**ここでは [℃] を用いています。**

※質量の単位に [kg] を用いるときは、熱量の単位を [kJ] とします。

熱の移動

水が水位の高い方から低い方へ、電流が電位の高い方から低い方へ流れるように、熱は高温部より低温部に移動します。熱の移動には、**伝導、対流、放射**の3つがあります。固体内は伝導、固体と液体間是对流、固体から気体へは対流と、放射により熱の移動が行われます。

熱に関するオームの法則

金属棒の一端 A を高温にすると、他端 B へ熱が伝わり、金属棒全体の温度が上昇します。このように熱が物体の内部に伝わり広がっていく現象を、**熱伝導** といいます。金属棒の A と他端 B の間に温度差があるとき、熱伝導が行われます。この熱の伝導は電流の流れに似ていることから、**熱に関するオームの法則** が適用されます。