

物理学実験

東海大学海洋学部
清水教養教育センター
基礎教育系

熱エネルギー

熱・電気エネルギーって？

◇エネルギーがあると物が動く

運動	進む	運動エネルギー
高い場所	落ちる	位置エネルギー
熱いもの	燃える(分子が動く)	熱エネルギー
電気	動く(電子が動く)	電気エネルギー

◇電気ポットでお湯を沸かす

電気のエネルギー(電子が動く)⇒ニクロム線の発熱

⇒熱エネルギー⇒お湯を沸かす(水の分子が動く)

◇エネルギーの保存

数値化:100 数値100の電気エネルギー

⇒数値100の熱エネルギー

電気エネルギーの数値化

電流(アンペア)×電圧(ボルト)×時間(秒)

熱エネルギーの数値化

水の比熱(1.0)×水の重さ(g)×上昇温度(℃)

100電気エネルギー=100熱エネルギー???

ところが・・・単位が違う!!!

100ジュール(電気)=約25カロリー(熱)

120円=1米\$⇒120と1は同じ⇒120=1

⇒換算レート=120円/米\$

⇒100=25

⇒換算レート=100ジュール/約25カロリー=約4

調べるもの

◇ 換算レート = 約4 を調べる (4.18605)

$$\text{換算レート} = \frac{\text{電気エネルギー(ジュール)}}{\text{熱エネルギー(カロリー)}}$$

◆ 数値に必要となる値:

電気

電流 = ??? A (アンペア)

電圧 = ??? V (ボルト)

秒数 = ??? 秒

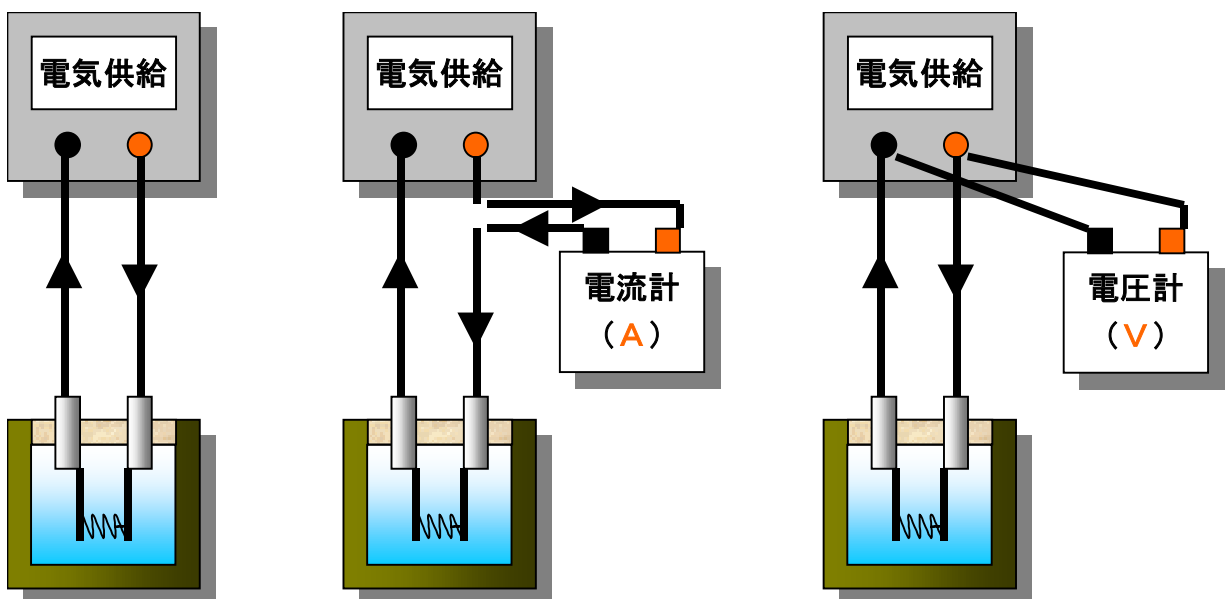
熱

水の比熱 = 1.0 とする

水の重さ = ??? g (グラム)

上昇温度 = ??? °C

◆ 電気エネルギーの測定



◆熱エネルギーの測定

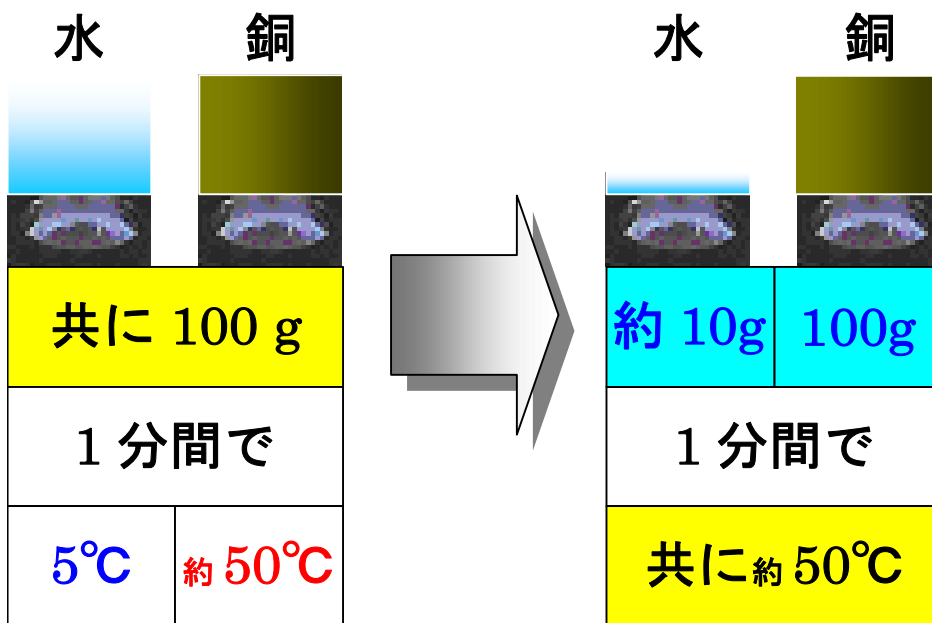
水の比熱(1.0)×水の重さ(g)×上昇温度(℃)

この式には「水の重さ」が入る。ところが・・・

水が温まる⇒銅の容器も温まる⇒銅の重さも要る

水の比熱×(水の重さ+銅の重さ)×上昇温度???

ところが・・・銅のほうが水より温まりやすい



約10g⇔100g

水の重さ=銅の重さの約10分の1

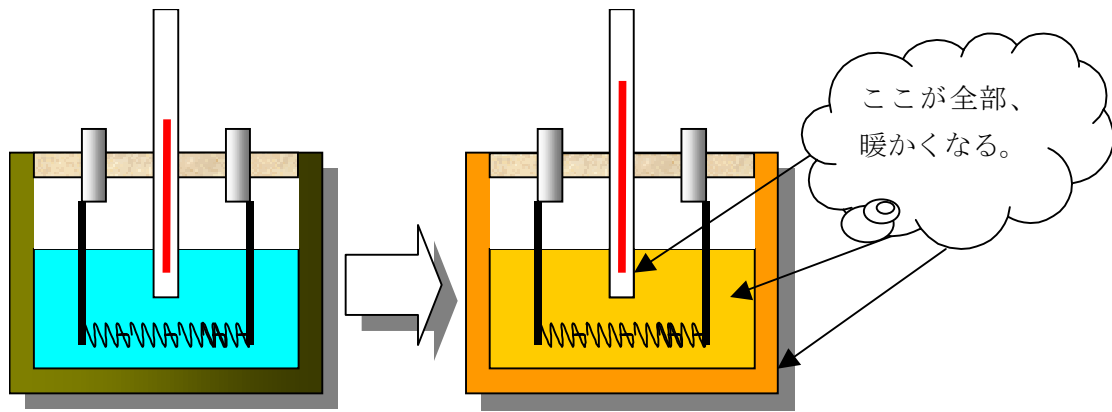
水の比熱×(水の重さ+ $\frac{\text{銅の重さ}}{\text{約10}}$)×上昇温度

銅の比熱=約10分の1=0.1

温度計も温まる

水が温まる⇒温度計も温まる⇒ガラスの重さも要る

ガラスの比熱=約2分の1=0.5



熱エネルギーの計算

$$\begin{aligned}
 & \text{水の比熱} \times \left(\text{水の重さ} + \frac{\text{銅の重さ}}{\text{約}10} + \frac{\text{温度計の水に沈んだ分の重さ}}{\text{約}2} \right) \\
 & \quad \times \text{上昇温度} \\
 = & \text{水の比熱} \times \left(\text{水の重さ} + 0.1 \text{ 銅の重さ} + 0.5 \frac{\text{温度計の水に沈んだ分の重さ}}{\text{約}2} \right) \\
 & \quad \times \text{上昇温度}
 \end{aligned}$$

測定した数字を入れる

水の比熱 = 1.0

水の重さ = (例えば) 150g

銅の容器の重さ = (例えば) 160g

温度計の水没重さ = (例えば) 2g

比熱(約0.1や約0.5)の値

測らなくて良い

電子秤で測る

電子秤で測る

メスシリンダーで測る

正確な値を教科書で

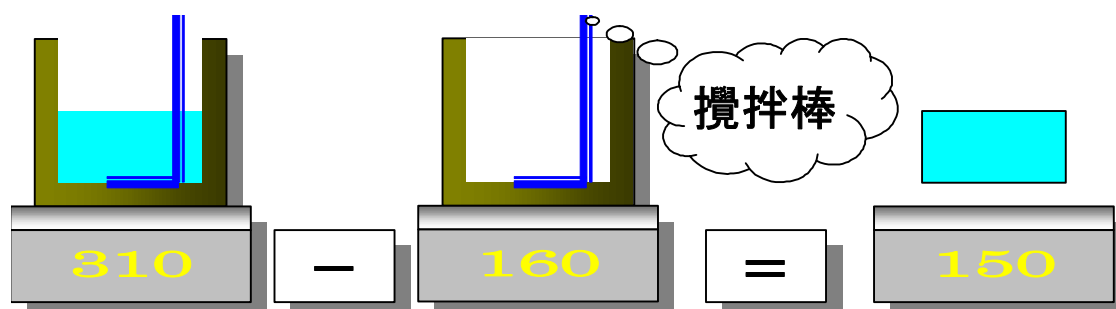
探す

熱エネルギーの値

$$1.0 \times (150 + 0.1 \times 160 + 0.5 \times 2) \times \text{上昇温度}$$

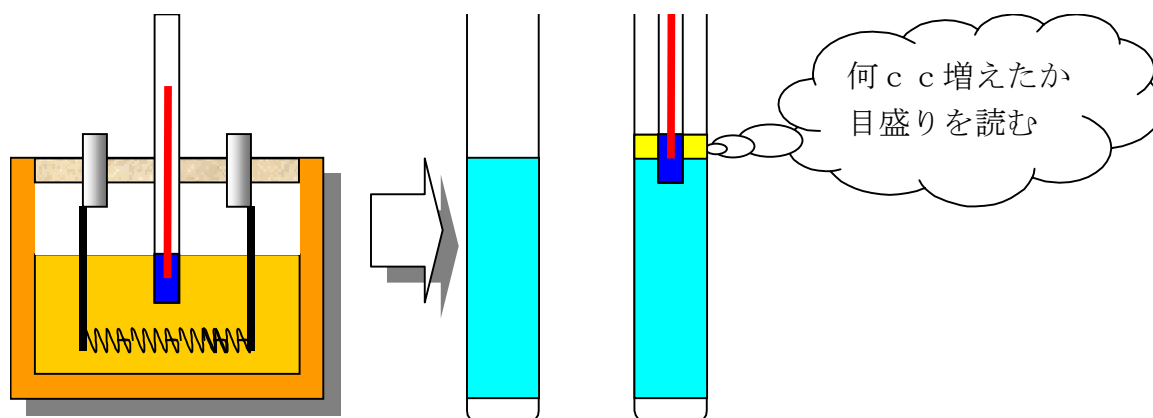
測定の仕方

水の重さ



水を入れた容器（+攪拌棒）の重さから容器（+攪拌棒）の重さを引けば、**水の重さ**

温度計の水没重さ



水に使っている部分を**目分量**で覚えておき、メスシリンダーを使って、**同じ分だけ**水に沈め、**増えた水量**を目盛りで読む