

# 水を加熱したときの温度の測定

## 1 はじめに

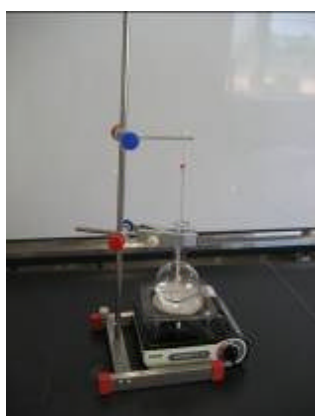
4年「金属、水、空気と温度」では、水の3つの状態とその変化を扱う。このうち、水の加熱については、熱源をアルコールランプとして実験する場合がある。しかし、アルコールランプを使って水を沸騰させると、温度計が100℃より低くなることが多い。

ここでは水が沸騰していて100℃を示さない理由と、沸騰時の温度計の目盛りが100℃に近くなる方法を紹介する。

## 2 ねらい

水を沸騰させたときに、温度計が100℃に近くなるための方法を知る。

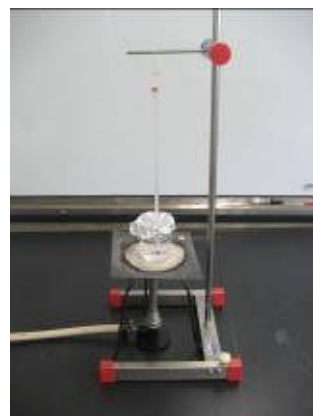
## 3 温度の測定例



①丸底フラスコとガスコンロ  
沸騰時の温度計の値：99℃



②ビーカーとアルコールランプ  
沸騰時の温度計の値：96℃



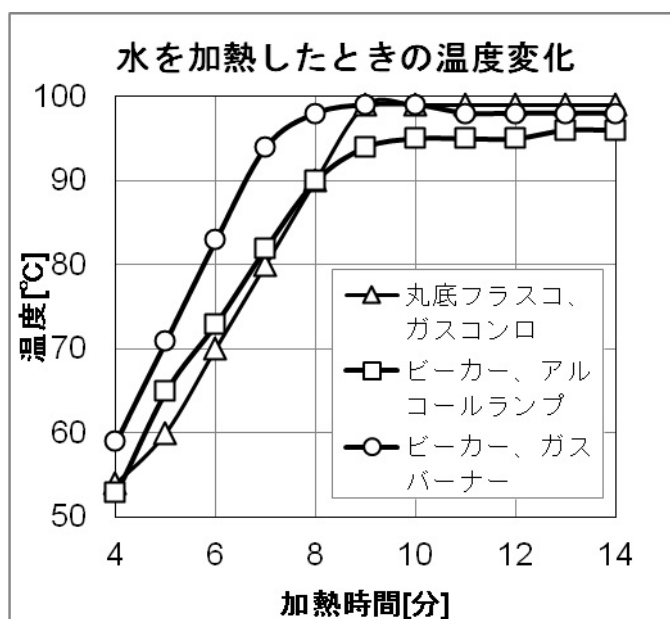
③ビーカーとガスバーナー  
沸騰時の温度計の値：99℃

上記の3方法で水が沸騰するときの温度を測定した。

①の水の量は、②や③の約2倍なので、ゆっくりと温度が上昇した。

②と③の比較から、熱源がアルコールランプの場合、沸騰するまでに時間がかかり、沸騰しているときの温度も他と比較して低かった。

①と③の沸騰しているときの温度計の値は99℃であったが、②の場合は、96℃であった。



#### 4 温度計が100℃を示さない理由

##### (1) 気圧によるもの

水の沸点が100℃を示すのは、気圧が1気圧の場合である。海拔0mで1気圧であっても、標高が高くなると100℃より低い温度で沸騰する。また、高気圧や低気圧の通過でも変化する。ただし、標高300mの地点で差は約1℃であり、1050hPaの高気圧の状態では沸点が101℃、980hPaの低気圧の状態では99℃であることを考えると、小学校の実験で気圧のことはあまり考慮しなくてもよい。

##### (2) 水中の不純物によるもの

水に塩分などの不純物が溶け込むと、沸点は上がる。ただし、水1kgに溶質を1mol溶かした水溶液では、沸点は約0.5℃しか上昇しないので、水道水程度の不純物では、この上昇は全く無視してよい。

##### (3) 測定方法によるもの

小学校でよく使う棒状温度計は、温度計の球部から現在示しているメモリの高さまで温度を保ったときに正しい値を示すようにつくられている（全浸没温度計）。したがって、このような実験では、球部が100℃近くであっても温度計の上部は100℃ではないので、実際の温度より低い値を示すことになる。丸底フラスコの筒の部分は、温度計のまわりを、100℃近くの水蒸気が覆っているので、正確な値に近いと考えられる。

##### (4) 温度計の誤差によるもの

棒状温度計は、最大2℃の誤差が認められている。班によって1℃程度のばらつきが出ることも考えられる。棒状温度計の代わりにデジタル温度計を使用して、100℃を超えた例もある。

#### 5 実験を成功させるためのコツ

##### (1) 熱源は理科実験用ガスコンロまたはガスバーナー

100℃に近づけるには、火力の強いことが大切である。ビーカーよりも丸底フラスコを使用した方が、より温度が100℃に近づく。

フラスコの筒の部分が曇るのは、温度が高くなって示度部分が筒の内部を出た後なので、温度測定の際に支障はあまりない。

##### (2) アルコールランプを使うとき

以下の留意点を参考にして実験する

- ・アルコールランプに十分燃料を入れ、しんはやや長めにして火力を大きくする。燃料の消耗が激しいので、再実験をする場合は燃料の補充を行う。
- ・ビーカーはアルミホイルでふたをして、その上から温度計を差し込む。蒸発熱による温度低下を防ぐとともに、生じた水蒸気が温度計に沿ってもれることになる。
- ・ビーカーの代わりに小型（100mL用）の丸底フラスコを使用して実験すると、ビーカーでの実験と比較してよい結果が得られる。
- ・三角フラスコを使用すると、温度計が100℃に近い値を示すが、三角フラスコは加熱するための器具ではないため、安全上すすめられない。