

小学校「理科」観察・実験ハンドブック

観察・実験を円滑に進めるために(Ⅲ)

(観察・実験を安全に行うには)

V 観察・実験を行うには

VI 器具の正しい使い方

平成 30 年 5 月
大阪府教育センター

目次

V 観察・実験を行うには

(1) 実験の計画	1
(2) 実験の準備	1
(3) 観察・実験の実施	1
○ 実験中にトラブルが起こったら	2
○ 緊急を要する事故発生時における連絡体制について	3
○ 児童の安全意識を高める工夫例	4

VI 器具の正しい使い方

(1) 加熱器具の扱い方	
1 実験用ガスコンロ	5
2 アルコールランプ	6
3 ガスバーナー	7
(2) 実験器具の扱い方	
1 試験管	8
2 駒込ピペット	9
3 メスシリンダー	10
4 ろうと	11
5 フラスコ	11
6 蒸発皿	12
7 かき混ぜ棒（ガラス棒）	12
(3) 観察機器の扱い方	
1 むしめがね・繰り出しルーペ	13
2 顕微鏡	14
(4) 測定機器の扱い方	
1 電子てんびん	15
2 上皿てんびん	16
3 気体検知管	17

V 観察・実験を行うには

(1) 実験の計画

- ・ 必ず予備実験を行う

同じ実験指導を以前に経験していたとしても、あらためて安全性を確かめ、児童に注意すべきことを確認することが大切です。教科書に書かれている実験は、安全に配慮がなされているとはいえ、危険性が全くないわけではありません。中には児童にとって少し難しい操作が必要な場合もあります。

- ・ 時間に余裕がある授業計画を立てる

児童が実験の内容や目的を確認し、落ち着いて実験できる時間配分が必要です。実験の結果を整理する時間も必要でしょう。余裕をもって取り組める計画を立てましょう。

(2) 実験の準備

- ・ 理科室に置いておくべきものがそろっているか確認する

観察や実験に使用する物だけではありません。トラブル等が生じた時の対応にあれば良いものもあります。（I 理科準備室・理科室の整備について 参照）

- ・ 予備の薬品や用具も用意しておく

実験道具が割れたり壊れたり、試料がこぼれたりしても、予備があればすぐに対応できます。

(3) 観察・実験の実施

- ・ 安全に観察・実験を行うために、児童の様子を注意して観察する

特に「気を付けておかないといけない場面」の前には、再度、注意点を伝えましょう。

- ・ 基本的なルールは、日頃から指導する習慣をつけておく

児童にとっても指導者にとっても「確認」になります。

日常的に指導すること（例）

- ・ 薬品を使ったり、溶液を加熱したりする実験では、必ず安全メガネをかけよう。
- ・ 薬品がこぼれたりガラスが割れたりした時には、さわらないこと。まずは先生に報告しよう。
- ・ 薬品が目に入ったら、すぐにしっかり洗いなさい。近くにいた人はすぐに先生に言おう。

○ 実験中にトラブルが起こったら

実験中には、いくら注意をしてもトラブルが起こることがあります。しかしながら、どのようなトラブルが起こりやすいのか事前に考えておくと、あわてず対応することができます。

指導している教員があわてたそぶりを見せると、児童はそれを敏感に感じ取り、いっそう不安になります。迅速な対応はもちろん大切ですが、児童を落ち着かせ、適切な対応をとることが大切です。

※トラブルへの対応のために、複数教員で実験指導することが理想です。

(参考) I 理科準備室・理科室の整備について

実験中のトラブルへの対処

1 薬品が手や衣服に付いたとき

水でよく洗いましょう。多くの場合これで十分です。水酸化ナトリウム水溶液などの強いアルカリ性の水溶液がついたときは、水で洗った後、食酢を薄めた水溶液などで中和し、再度水洗いをする、より安心です。塩酸や水酸化ナトリウム水溶液が体についたときには、体に変調があるときはもちろんですが、そうでないときも、**養護教諭に診てもらいましょう。**

2 薬品が目に入ったとき

まず水でよく洗いましょう（15分間ほど）。絶対にこすってはいけません。目を傷めます。**その後、すぐに医師の診察を受けさせましょう。**

すぐに目を洗うことができるよう、水道の蛇口にゴム管をつけておきましょう。



3 薬品がこぼれたとき

水を含ませかたくしぼった雑巾でふき取ります。塩酸や水酸化ナトリウムなどの強い酸やアルカリがこぼれたときには、**中和してから拭くと安全です。**その後、雑巾はしっかり水で洗っておきましょう。

4 ガラス器具を破損したとき

児童に処理させると怪我をする恐れがあるので、**教員が処理しましょう。**まず、大きな破片を注意して取り除き（軍手などをしておきましょう）、その後、小さな破片を粘着テープで取り除くか、掃除機で吸い取りましょう。**雑巾で破片を拭き取るとガラス片が雑巾の中に残って危険です。**ガラスの破片には直接手で触れず、軍手などをして触れると安全です。

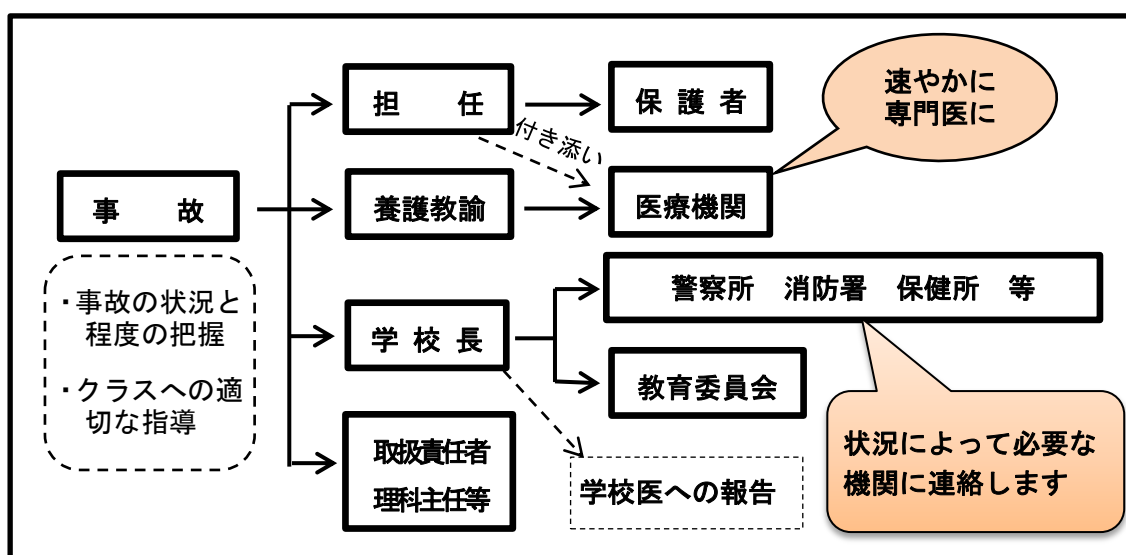
5 何かに引火した時

まず、**児童を火から遠ざけましょう。**次に、アルコールや紙などの引火性のものを遠ざけ、消火します。小さな火災はぬれ雑巾で覆うと消えます。大きな火災には消火器を用います。

○ 緊急を要する事故発生時における連絡体制について

一番大切なことは、怪我をしたり気分が悪くなったりするなど、身体に異常が生じた人をすみやかに専門医に診てもらうことです。それとともに、管理職が責任をもって適切な対応をとれるようにすることです。一刻も早く正確な状況を養護教諭や管理職に伝えましょう。

専門医に診せるほどではないような小さな事故についても、養護教諭には必ず診てもらい、管理職や校内の関係者にはすぐに伝えておきましょう。また、保護者にも状況を伝えておきましょう。



知っておこう 酸性やアルカリ性の水溶液の危険性

- ・濃度が高い塩酸は危険ですが、薄めた塩酸は、目や口に入らない限り、手についた程度ではそれほど危険なものではありません。胃酸も強い塩酸です。
- ・しかしながら、アルカリ性の水溶液には、薄めていても注意を要します。
- ・水酸化ナトリウム水溶液のような強いアルカリ性の溶液が手につくとぬるぬるします。これは、皮膚のタンパク質を分解しているからです。**水酸化ナトリウム水溶液のような強いアルカリ性の溶液を児童に扱わせるときには、特に注意しましょう。**こぼれた時には、薄めた食酢などで中和してから、**教員がふき取るように**しましょう。同様に、塩酸などの強い酸がこぼれた時にも重曹水などで中和してからふき取ると安全です（人の体はもちろんですが、タンパク質でできている羊毛や絹などの動物性の繊維も傷めます）。
- ・**酸やアルカリが目に入ると目を傷め、最悪の場合失明することがあります。**目に入ってしまったらしっかりと目を洗わせ、すぐに医者（眼科）に診てもらいましょう。そのような事故を防ぐためにも、**安全メガネ**をつける習慣をつけましょう。

○ 児童の安全意識を高める工夫例

安全に観察・実験を行うためには日頃からの注意が大切です。そのため、注意事項を理科室に掲示し、毎時間確認できるようにしている学校もあります。

理科室内での約束（例）

- ・髪の毛が長い人は結んでおこう。
- ・先生の指示があるまで、実験器具にはふれてはいけません。
- ・理科室内では走らないこと。
- ・実験器具を持って歩くときは、周りの友だちにぶつからないよう注意しよう。
- ・実験は、立って行おう。そのときイスはしまっておこう。
- ・濡れぞうきを近くに置いておこう。
- ・みんなで協力して実験しよう。

- ・髪の毛が長い児童が髪を束ねずに実験をしていると、実験器具を引っかけてしまったり、火を使う実験では髪を焦がしてしまったりするおそれがあります。
- ・立って実験を行うのは、何かトラブルが起こって逃げなければならないときに、立っていた方が早く動き出せるからです。その際、イスが邪魔になるので、しまっておかなくてはなりません。
- ・こぼれた水や薬品をふき取る時、乾いた雑巾を使うよりも固く絞った濡れ雑巾を使った方がよくふき取れます。濡らした雑巾は、こぼれた水や薬品をふき取るだけでなく、何かに引火した時に火を消すのにも使います。

何かに燃え移った際には、濡らした雑巾を燃えているものの上にかぶると、空気が遮断されて火が消えます（少し大きな火のときは、消火器を使います）。濡れ雑巾を手元においておく習慣をつけましょう。

VI 器具の正しい使い方

(1) 加熱器具の扱い方

- ・ 加熱器具を用いてビーカーなどを加熱するとき、セラミック付き金網を用いて直接火があたらないようにするのが基本です。一点に熱が集中すると、ガラスが割れてしまうことがあります。なお、試験管は、直接火があたってかまいません。

※ 傷のついたビーカーや試験管を加熱すると割れる恐れがあります。

※ 丸底フラスコは直接火があたって大丈夫ですが、児童にはさせないようにしましょう。

1 実験用ガスコンロ



- ① ガスボンベを奥まで差し込み、正しく取り付けられていることを確認する。
- ② 調節つまみをカチッと音がするまで回して、火をつける。
- ③ 調節つまみを回して、炎の大きさを調節する。
- ④ 消火の際は、右へいっぱい回し、ガスが出ていないことを確認する。

<安全な使用のための留意点>

- ・ 不安定な場所に置かないこと。
- ・ ガスボンベの部分にかかる大きなもの（例えば大きななべ）を加熱しないこと。熱がたまって、ガスボンベが熱くなり危険である。
- ・ 使用後は、ガスボンベをはずしておくこと。
- ・ 加熱の際には、特別な場合を除いてセラミック付き金網を敷いて使用すること（加熱によってガラス器具等が割れることを防ぐため）。

【実験用と家庭用のガスコンロの違い】

理科実験用は家庭用のものより一回り小さく、網が付いている。また、家庭用のものは炎が外に広がるような設計になっているが、実験用のものは炎が外に広がらず、炎の大きさを小さくすると、1点加熱ができるようになっている。



炎の大きさを調節すると、1点加熱ができる。

2 アルコールランプ

アルコールランプがあると、教室等で演示実験をするときに便利です。

アルコールの量は7～8分目に。
多すぎるとアルコールが漏れ出て、引火するおそれがあり、少なすぎると芯をあげてくるアルコールが少なく、容器中の気化したアルコールに引火し爆発するおそれがある。



芯はおよそ5mm出す。

本体に傷がないことを確認する（アルコールが漏れて引火するおそれがある）。また、温まってくると割れる恐れがある。

容器の中の芯の長さが十分であることを確認する。

アルコールを入れるには、ロートを使うとよい。



上から火を付けると、ランプの炎でやけどをする危険性がある。
横あるいは斜め下から火を近づけること。



ランプどうしで点火しない。
火のついたランプは傾けない。



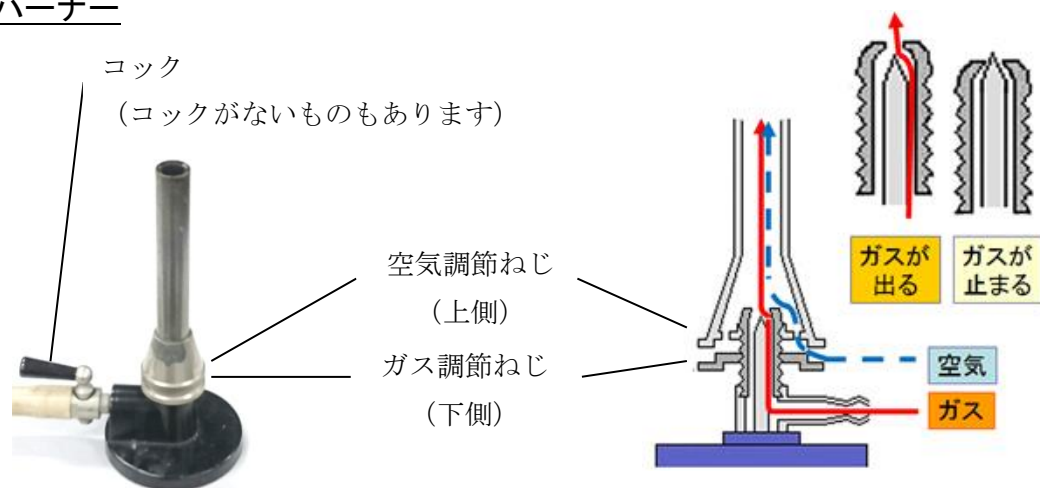
火を消す時は蓋をしめて。
決して吹き消さないこと。



火を消した後、いったん蓋をはずしましょう。熱で膨張した容器が収縮し、蓋が固く締まってしまうことがあります。

メーカーによって異なりますが、燃料用アルコールには、メタノール、エタノール、イソプロパノールなどが入っています。また、炎の色が黄色く（ナトリウムが含まれているため）、炎がどこにあるのか分かりやすく安全です。

3 ガスバーナー



1) 火をつける前に確認すること

- ① ガスの元栓・コックが閉まっていることを確認する。
- ② ガス調節ねじ、空気調節ねじの両方が軽く回るかを確認し、ゆるく閉めておく。

2) 火をつける時の手順

- ① ガスの元栓を開け、次にコックを開ける。
- ② ライター（またはマッチ）に火をつけて持ち、他方の手でガス調節ねじ（下）を少し開け、バーナーの口に斜め下から火を近づけて点火する。



ガスバーナーの口からは、最初に空気が出てきます。そのため、ガスに火がつくのにかかります。

上から火を近づけると空気の勢いでライターの炎が消えたり、燃え上がったガスの炎でやけどしたりするおそれがあります。

- ③ ガス調節ねじ（下）を回して、炎の大きさを調節する。
- ④ ガス調節ねじ（下）が回らないように押さえたまま、空気調節ねじ（上）を少しずつ開け、適切な炎にする。炎の中に青い三角形の炎（内炎）ができるようにする（内炎の高さが外炎の高さの半分程度になるように）。試験管などを弱火で加熱したいときには、内炎が見えない程度に調節する場合がありますが、黄色い炎（不完全燃焼の状態）での加熱は避けましょう。もっと弱く加熱したいときは、炎の上方に離して加熱します。



3) 火を消す時の手順（火をつけるときと逆の手順で操作を行います。）

- ① ガス調節ねじ（下）を押さえたまま、空気調節ねじ（上）を軽く確実に閉じる。
- ② ガス調節ねじ（下）を軽く確実に閉じる。
- ③ コックを閉じた後に、ガスの元栓を閉じる。

(2) 実験器具の扱い方

1 試験管

① 手で持つとき



- ・ 試験管の上から 1/4 ぐらいのところを 3 本の指で固定します。
- ・ 残りの 2 本の指は内側に曲げておきます。

※物質を溶かすときには、試験管底部を小刻みに左右に振ります。

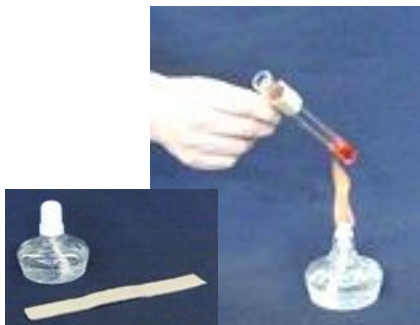
※加熱するとき、試験管に入れる液量は、試験管の容積の 5 分の 1 以下にします。入れすぎると、振るときにこぼれたり、沸騰すると吹き出たりします。

② 試験管ばさみなどで挟んで加熱するとき



- ・ 試験管ばさみを使うときは、可動部分を上側（挟む部分の長い方を下側）にします。

- ・ 加熱するときを使うと熱くなく安全です。（ただし、振りながら加熱するときの使用には向いていません。）



- ・ 振りながら加熱する際、試験管ばさみではどうしても不安定になりがちです。
- ・ 児童にそのような操作をさせるのが不安なときは、写真のようにダンボールを帯状に切ったもの（あるいはゴム製の薄いシート）を試験管に巻きつけて握るとしっかりと持て、安定感があります。

炎に近くなるので、やけどに注意が必要です。

<試験管を加熱するときの留意点>

- ・ 液体を加熱するときには、沸騰石を入れ、試験管の口を人のいない方に向けて加熱するようにしましょう。
- ・ 加熱するときには、試験管を軽く振りながら、炎に近づけます。
- ・ 強く加熱するときには、最も高温となる部分（内炎の少し上）に底が当たるようにし、穏やかに加熱するときには、内炎が見えなくなるまで空気の量をしばって加熱します。
- ・ 加熱が激しすぎと思ったら、すぐに炎から遠ざけます。

(※) 試験管は細いので、沸騰した時の水蒸気による気泡がすぐに上昇してきます。振りながら加熱するとその気泡がつぶれ、試験管の口からあふれにくくなります。

(※) 一度使用した沸騰石の再利用は避けましょう。 沸騰石としてののはたらきが不十分となり、突沸することがあります。

2 駒込ピペット

① 駒込ピペットの持ち方



ガラス部分を中指・薬指・小指の3本で握り、親指と人差し指でゴム部をつまんで操作します。親指と人差し指でゴムキャップを押さえます。

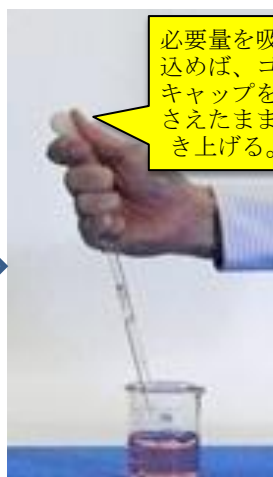


ゴムの部分だけを持っていると、先がぶらぶらして安定せず、またゴムの部分が圧迫されて、液がこぼれる可能性もあります。

② 水溶液を吸い込むときの留意点



ピペットの先を液体に入れる前に、空気を追い出しておく。



必要量を吸い込めば、ゴムキャップを押さえたまま引き上げる。



水溶液を吸い込む際には、水溶液にピペットを入れる前にゴムキャップを押さえて空気を追い出しておきます。



水溶液に先を入れてから、ブクブクと空気を追い出と水溶液が跳ね、飛沫が実験台に飛び散ったり、目に入ったりして危険です。

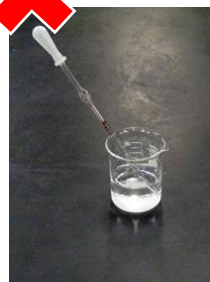


ピペットを横に向けすぎると液体がゴムキャップの方に流れてきます。横に向けすぎないように注意してください。

(このようなことはやめましょう)

使ったあとのピペットを、ビーカーの中に立てかけておいたり、ガラス棒のかわりにピペットでかき混ぜたりする児童を見かけることがあります。

- × ビーカーに立てかけておくとビーカーごと倒れ、水溶液が実験台の上にこぼれてしまいます。
- × ガラス棒のかわりにピペットでかき混ぜると、ピペットの先は薄いので、ビーカーの壁面に当たって欠けてしまいます。



3 メスシリンダー

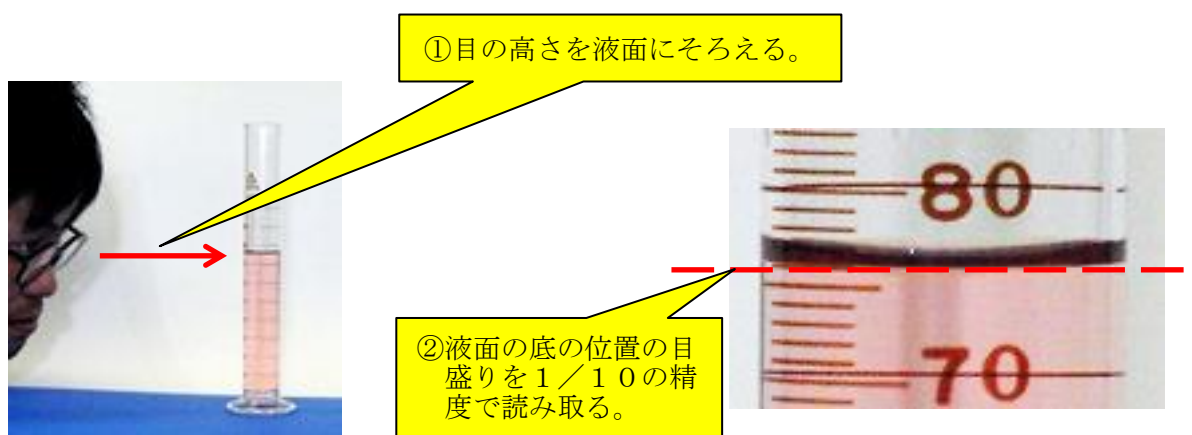
液体の体積を正確にはかるときにはメスシリンダーを使います。駒込ピペットやビーカーなどについている目盛りは、不正確です。

1) メスシリンダーの読み取り方

- ① メスシリンダーの目盛りを読み取るときは、目の高さでメスシリンダー内の水面の高さを同じにして、測定しましょう。
- ② 水面は、平らではなく、メスシリンダーのふちの水面が上がっています。体積を読み取るときは、底の位置の目盛りを1/10の精度で読み取ります。

(写真の場合は、76.0 mLと読み取ります。)

- ・ 一定量の水をはかりとるには、メスシリンダーに水を少なめに入れてから、駒込ピペットで少しずつ足していきます。



2) 使用しないときの置き方

- ・ メスシリンダーは転倒しやすく、転倒すると破損してしまいます。使った後はすぐに洗い、バットの中で横にして置くようにしましょう。バットの中ですので、転がって落ちることもありません。また、机も濡れずに済みます。



(その他の注意点)

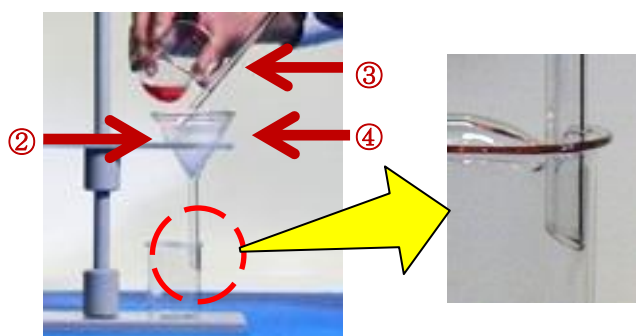
- ・ メスシリンダーは肉厚で耐熱性に乏しいので熱水は入れないこと。

4 ろうと

- ① ろ紙を4つに折ってロートに入れ、少量の水で濡らしてろうとに密着させる。



- ② ガラス棒は、ろ紙の重なったところにあてる。
③ 試料液は、ガラス棒を伝わらせて静かに注ぐ。
④ 注ぐ試料液は、ろ紙のヘリから1cm ぐらいまでにする(入れすぎない)。



ろうとの先は切り口の長い方をビーカーの内壁につけておく。

5 フラスコ

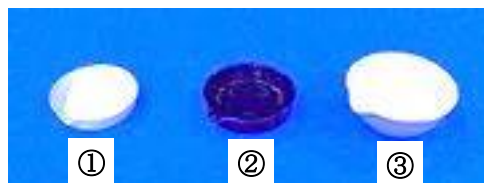
- よく使われているフラスコには、丸底フラスコや三角フラスコがあります。加熱に使用する場合には、丸底フラスコを使いましょう。
- 三角フラスコは、主に溶液の保存等に用います。三角フラスコなど底が平面で広いものに関しては強度が弱いいため、直火にかけると破損のおそれがあります。



丸底フラスコは比較的丈夫で、直火で加熱しても割れることはまずありません。しかしながら、部分的に熱が加わると場合によっては割れることがないわけではありませんので、ガスコンロで加熱するときには、セラミック付き金網を使用するのが無難です。

6 蒸発皿

小学校で使われる蒸発皿には底が丸いものと平らなものがあります。それぞれの特徴と使い分けは次の通りです。



(底が丸いものと平らなものの使い分けは?)

- ・ 底が丸いものは、水溶液が蒸発していくと、中央に集まっていくことから、溶けていたものを集めるのに適しています (③)。
- ・ 底が平らなものは、蒸発させて溶けていたものを観察するのに適しています (①②)。

(色が白い蒸発皿と青などに着色された蒸発皿はどう使い分けるのか?)

- ・ 色が白いもの (①③) と青など着色されたもの (②) がありますが、白い固体を観察するときには、青などに着色されたものを使うと見えやすくなります (白色の蒸発皿では観察できないというわけではありません)。

<使用上の留意点>

- ・ 加熱するときに、蒸発皿の底が濡れていると割れる恐れがあります。水をふき取ってからセラミック金網にのせて加熱しましょう。
- ・ 水溶液を蒸発させるとき、まで加熱し続けると出てきた結晶が飛び散る恐れがあります。ある程度水が減ってきたら火を止めて余熱で蒸発させると、飛び散ることを防ぐことができます。

7 かき混ぜ棒 (ガラス棒)

- ・ かき混ぜ棒を使う際には、ビーカーの壁面にぶつからないように円を描くようにかき混ぜましょう。壁面にぶつかると、ビーカーが割れたり傷ついたり、かき混ぜ棒の先端が割れたり折れたりするおそれがあります。
- ・ また、壁面をこするときには、ガラス棒の切り口によって、試験管やビーカーを傷つけることがあります。また、切り口に触れると怪我をすることもあります。(写真左)
- ・ それらのことを防ぐには、ガラス棒の先端をチューブで覆っておいたり、ガスバーナーで熱して丸めたりしておきましょう。(写真右、中央)



(3) 観察機器の扱い方

1 むしめがね・繰り出しルーペ

<繰り出しルーペとは>

一般的に、虫眼鏡というと手持ちタイプの1枚の凸レンズでできた物をさし、低倍率ですが、視野が広く、小学生でも扱いやすいものです。一方、繰り出しルーペは、高倍率（写真のようにレンズの組合せを変えて倍率を変えられるものもある）ですが視野が狭く、小学校ではあまり使用されません。



<使用するときの注意点>

- ・ 虫めがねや繰り出しルーペで太陽を絶対に見ないこと（目をいためて、失明する危険性があります）。
- ・ 虫めがねや繰り出しルーペで日光を集め、人にあてないこと（人の体に当てるとやけどをするおそれがあります）。
- ・ むやみに日光を集めて物に当てないこと（発火するおそれがあります。そのような実験をする時以外は禁止です）。
- ・ 日光の当たる所に置いておかないこと（場所によっては光が集まり発火するおそれもあります）。

（児童に貸し出した場合には、きちんと返却されているか確認しましょう。）

(A) 手で持って動かすことができるものを観るとき



- ① 目の近くで虫めがねを支えます。
- ② その上で見たいものを動かし、はっきり見えるところで止めます。

(B) 手で持つことができないものを観るとき

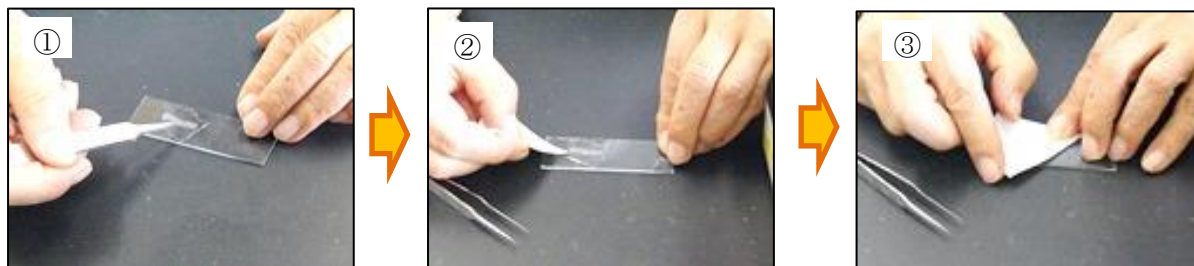


- ① むしめがねを動かし、ピントが合うところで止めます。
- ② その後、顔を見えやすいところに近づけます。

（繰り出しルーペは、レンズが小さく、レンズから目を離して観察するには不向きです。また、動いているものを観察するのにも向いていません。）

2 顕微鏡

1) 標本（プレパラート）のつくり方



- ① 試料をスライドガラスにのせて、水を1、2滴落とした後、カバーガラスをそっとのせる。
- ② カバーガラスからはみ出した水は、ろ紙で吸い取っておく。
- ③ ろ紙を使って軽く抑える。

2) 顕微鏡の操作



- ① 日光が直接当たらない水平な場所に、顕微鏡を置く。
- ② レンズを取り付ける時は、はじめに接眼レンズを取り付け、次に対物レンズを取り付ける（外すときは、対物レンズを先にはずす）。
- ③ 対物レンズを、最も低倍率にセットし、接眼レンズをのぞきながら、視野全体が明るく見えるように調節する。
 - ・光源が顕微鏡についている場合は、光源の明るさを調整する。
 - ・ミラーの場合はミラーを動かして調整する。
- ④ プレパラートをステージの上に乗せて固定し、顕微鏡を横から見ながら、できるだけ対物レンズとプレパラートを近づける。
- ⑤ 接眼レンズをのぞきながら、調節ねじをゆっくり回して対物レンズとプレパラートを離していき、ピントを合わせる。
- ⑥ プレパラートの位置を変え、観察したいところを中央に合わせる。
- ⑦ 光源からの光量としぼりを変え、観察しやすい見え方になるように調節する。
- ⑧ レボルバーを回し、高倍率の対物レンズにかえていき、適切な倍率にあわせる。

適切な明るさまで明るくならないときは、蛍光灯や窓の光が十分届いていないことが原因であると考えられます。設置する場所を移動させましょう。

(4) 測定機器の扱い方

1 電子てんびん

- ① 電子てんびんを水平な台の上に置いて、電源を入れる。
- ② 電子てんびんの上に薬包紙をのせてゼロ点調整のボタンを押して表示をゼロにする。



- ③ 重さをはかる

ア) ものの重さをはかるとき

重さをはかりたいものを静かに台にのせて、表示が変わらなくなったら、数字を読み取る。

※ものの重さをはかるときも、薬包紙（薬包紙でなくても紙）を敷いておきましょう。ものに水や油、それ以外のものが付着している恐れがあります。

イ) 決めた重さのものをはかりとるとき

はかりとりたい薬品等を少しずつのせていき、はかりとりたい重さが表示されたところで、のせるのをやめる。

このとき、もしも薬品がこぼれても薬包紙の上にこぼれ、薬包紙の外にこぼれないように薬品等が入ったピンは薬包紙の上のできるだけ低い位置までもってきて、薬さじで少しずつ取り出しそっと薬包紙の上ののせていくこと。



<注意すること>

- 精密機器なので、ていねいにあつかう。
- 決められた重さより重いものは、はからないこと。
- 使用後は、薬品等が付着していないことを確認する。付着している場合は、きれいにふき取っておくこと。錆びるなど、上皿てんびんが傷む原因になります。

2 上皿てんびん

1) 最初に

- ① 平らな場所に上皿てんびんが置いてあるか確かめる。
- ② てんびんをそっと揺らし、正面から見て、針が左右に等しくふれている（釣り合っている）ことを確かめる。もし、釣り合っていない場合には調節ねじを回して調節する（触れている状態で確かめること）。
- ③ 薬包紙を左右の皿にのせる。



2) 重さをはかる

(ア) ものの重さをはかるとき

- ① 左の皿に重さをはかりたいものをのせる。（右利きの人の場合）
- ② 右の皿に重い分銅をのせる。（ピンセットを使って 静かにのせる）

左側に分銅をのせていくとき、上皿てんびんが邪魔になるとともに、手が邪魔をして針の示しているところを読み取れません。そのため、右利きの人は右側に分銅をのせていくようにします。（左利きの人の場合は逆になります。）



- ③ 分銅が重すぎたら、その次に軽い分銅と取り換える。
- ④ のせた分銅が軽い場合は、次に重い分銅を加える。これをくり返して、釣り合ったときの分銅の重さを合計する。

(イ) 決められた重さのものはかりとるとき

- ① 左の皿には決められた重さの分銅を、ピンセットを使ってのせる（右利きの人の場合）。

左側に薬品等をのせていくと、上皿てんびんが邪魔になるとともに、手が邪魔をして針の示しているところを読み取れません。そのため、右利きの人は右側に薬品等をのせていくようにします。（左利きの人の場合は逆になります。）

- ② 右の皿にはかりとりたいものを少しずつのせていき、釣り合わせる。（薬品等をはかり取るときは、こぼれないように少しずつ静かにのせていくこと。また、万一こぼれても薬包紙の上に落ちるよう、薬品の入ったビンやスプーンを薬包紙の上にもっていき、薬品をのせること。）

3) かたづけ

- ① 上皿てんびんの皿を一方に重ねておく（てんびんが揺れないようにするため）。
- ② 分銅が全部そろっているか確かめる。

分銅に素手で触れると、汚れや汗が分銅に付着し、分銅が錆びる原因になります。

3 気体検知管

気体検知管とは、特定の気体に対し、中に充填されている検知剤がその気体と化学反応を起こして色に変化し、目盛り上に現れるものです。化学反応を起こすため、発熱する検知材もあるので、注意すること。

空気の成分を調べるとき

- ・ 酸素…………… 6 ～ 24%用の検知管を使用する。
- ・ 二酸化炭素……0.03～1.0 %用と 0.5～8%用の 2 種類の検知管を使い分ける。
 - ・ 空気中の二酸化炭素の存在を調べるときは、主に 0.03～1.0%用を用います。
 - ・ 物の燃焼や呼吸等によってどれだけ二酸化炭素が増えたかを調べるときは、主に 0.5～8%用を使用します。実験の内容に応じて使い分けます。

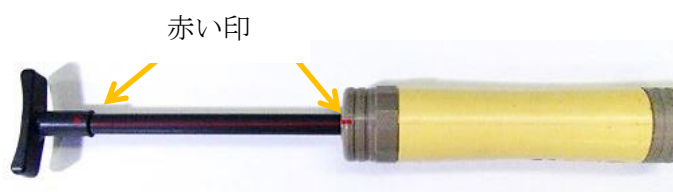
① 検知管の両はしをカットし、取り付けます。

- ・ 専用カッター(チップホルダ)で両はしをカットし(折り取り)、カバーゴムをGの印のある方につけます。(カットしたところやガラスのかけらでけがをしないように気をつけましょう。)
- ・ 採取器に、気体検知管の本体に折らないように気を付けて、しっかりと取り付けます。(酸素用検知管は、取りつける向きを間違えたり、使用中に破損したりすると、有毒ガスを発生することがあります。注意しましょう。)



② 気体を採取します。

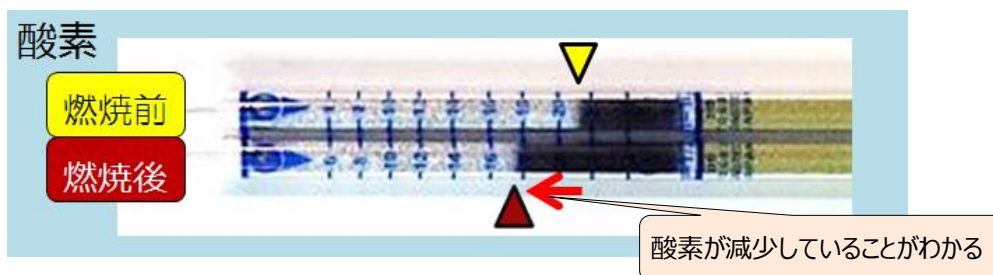
- ・ 採取器のハンドルを押し込んだ状態で、**赤い印を合わせます。**
- ・ ガイドラインにそってハンドルを一気にカチッと音がするところまで引き、ハンドルがもどらないようにしてしばらく待ちます。



③ 目盛りを読む

- ・ 決められた時間待ってから、数値を読みましょう。特に 酸素用検知管は熱くなっているので、5分間くらいは直接手でさわらないように注意しましょう。

(測定結果：例 燃焼前と燃焼後の空気中の酸素量の比較)



(その他注意すること)

- ・ 検知管を落として割ったときは、児童に触れさせないようにし、教員が処理しましょう。その際、素手でさわらないこと。(まず、ほうきでガラスの大きな破片を掃きとり、その後ガムテープなどを用いて、小さな破片をくっつけてとりましょう。雑巾でふいたりすると、ガラス片が雑巾に残り、怪我をする場合があります。)
- ・ 酸素用、二酸化炭素用検知管には、有害物質が含まれていません。不燃ごみとして廃棄することができます。